Inpassingsplan
Net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)

BIJLAGENBOEK

Datum 12 april 2019
Status Vastgesteld

Colofon

Projectnaam	Inpassingsplan Net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha)
Projectnummer	212x01337
Versienummer	12 april 2019
Locatie	Hollandse Kust, Wijk aan Zee, Beverwijk
Identificatienummer	NL.IMRO.0000.EZKip18NoZHKNH.3001
Projectleiding	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Projectteam	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties BRO adviseurs
Losse bijlage(n)	Verbeelding
Auteur	BRO adviseurs

Inhoud

Bijlagen

Bijlage 1 MER, deel A
Bijlage 2 MER, deel B
Bijlage 3 Passende Beoordeling
Bijlage 4 Soortbeschermingstoets
Bijlage 5 Toetsing NNN
Bijlage 6 Watertoetsen
Bijlage 7 Indicatief bemalingsadvies
Bijlage 8 Bodemonderzoek
Bijlage 9 Archeologisch onderzoek
Bijlage 10 Akoestisch onderzoek
Bijlage 11 Berekening magneetveldcontour
Bijlage 12 Regioadvies
Bijlage 13 Nota van antwoord vooroverlegreacties
Bijlage 14 Nota van antwoord zienswijzen
Bijlage 15 Zakelijke beschrijving exploitatie

Bijlagen

Bijlage 1
MER, deel A

MER DEEL A NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (NOORD) EN (WEST ALPHA)

Definitief

31 AUGUSTUS 2018

Contactpersoon

DRS. ING. G.H. SWINKELS
EN DRS. M. DE SAIN

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

Pondera Consult B.V.
Postbus 579
7550 AN Hengelo (Ov.)
Nederland

INHOUDSOPGAVE

LEESWIJZER 5

1 INLEIDING 7

1.1 Nut en noodzaak 7

1.2 Net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) 10

1.3 Besluiten net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) 13

1.3.1 Net op zee 13

1.3.2 Rijkscoördinatieregeling 13

1.3.3 Inpassingsplan 13

1.3.4 Uitvoeringsbesluiten 14

1.4 Relevante eerdere besluiten windenergie 15

1.5 Waarom een milieueffectrapportage? 16

1.5.1 M.e.r.-plicht 16

1.5.2 Uitleg m.e.r.-procedure 17

1.6 Betrokken organisaties 18

1.7 Inspraak en advies 19

2 VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN ONTWIKKELING ALTERNATIEVEN 20

2.1 Beschrijving voorgenomen activiteit 20

2.2 Fases m.e.r. net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) 22

2.3 NRD: zeven alternatieven op hoofdlijnen 22

2.3.1 Uitgangspunten 23

2.3.2 Zeven alternatieven 24

2.4 Fase 1 MER: van zeven naar vier alternatieven 25

2.5 Fase 2 MER: onderzoek vier alternatieven en negen transformatorstationslocaties 27

2.5.1 Tracéalternatieven 27

2.5.2 Transformatorstationslocaties 28

3 BEOORDELINGSKADER & CONCLUSIES MER FASE 2 32

3.1 Beoordelingskader 32

3.1.1 Inleiding 32

3.1.2 Tabel beoordelingskader 33

3.1.3 Toelichting beoordelingskader 35
3.2 Conclusies MER fase 2 tracéalternatieven 35
3.2.1 Tabel milieubeoordeling 35
3.2.2 Toelichting belangrijkste conclusies tracéalternatieven 38
3.3 Conclusies MER fase 2 locaties transformatorstation 41
3.3.1 Tabel milieubeoordeling 41
3.3.2 Toelichting belangrijkste conclusies locaties transformatorstation 43
3.3.3 Leemten in kennis 47

4 VOORKEURSALTERNATIEF 48
4.1 Proces totstandkoming VKA 48
4.1.1 Keuze VKA 48
4.1.2 Beschrijving VKA 50
4.1.3 Verschillen met tracéalternatief 3 (optimalisatie VKA) 54
4.1.4 Overzicht effectbeoordeling tracé VKA 54
4.1.5 Toelichting effecten platforms op zee en kabeltracé tussen platforms Hollandse kust (west Alpha) en (noord) 56
4.1.6 Toelichting effecten tracé tussen platform Hollandse Kust (noord) en aansluiting 380 kV-station Beverwijk 56
4.1.7 Toelichting effecten transformatorstation Tata Steel 59

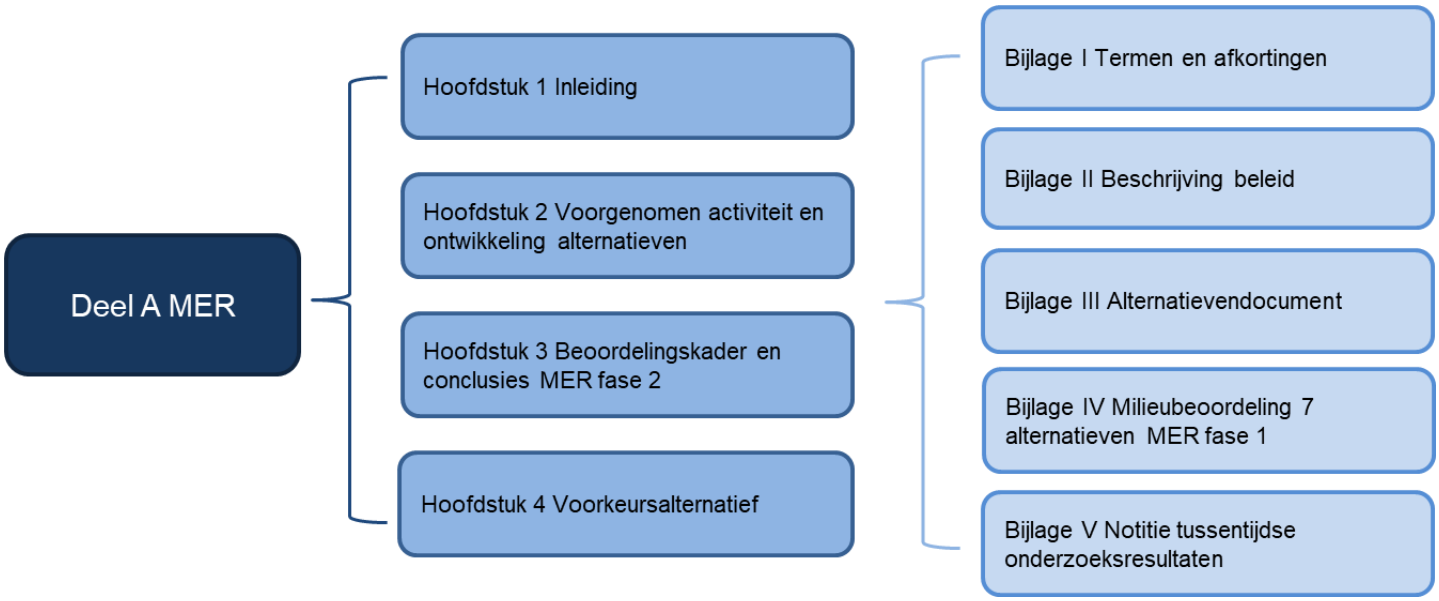
COLOFON 65

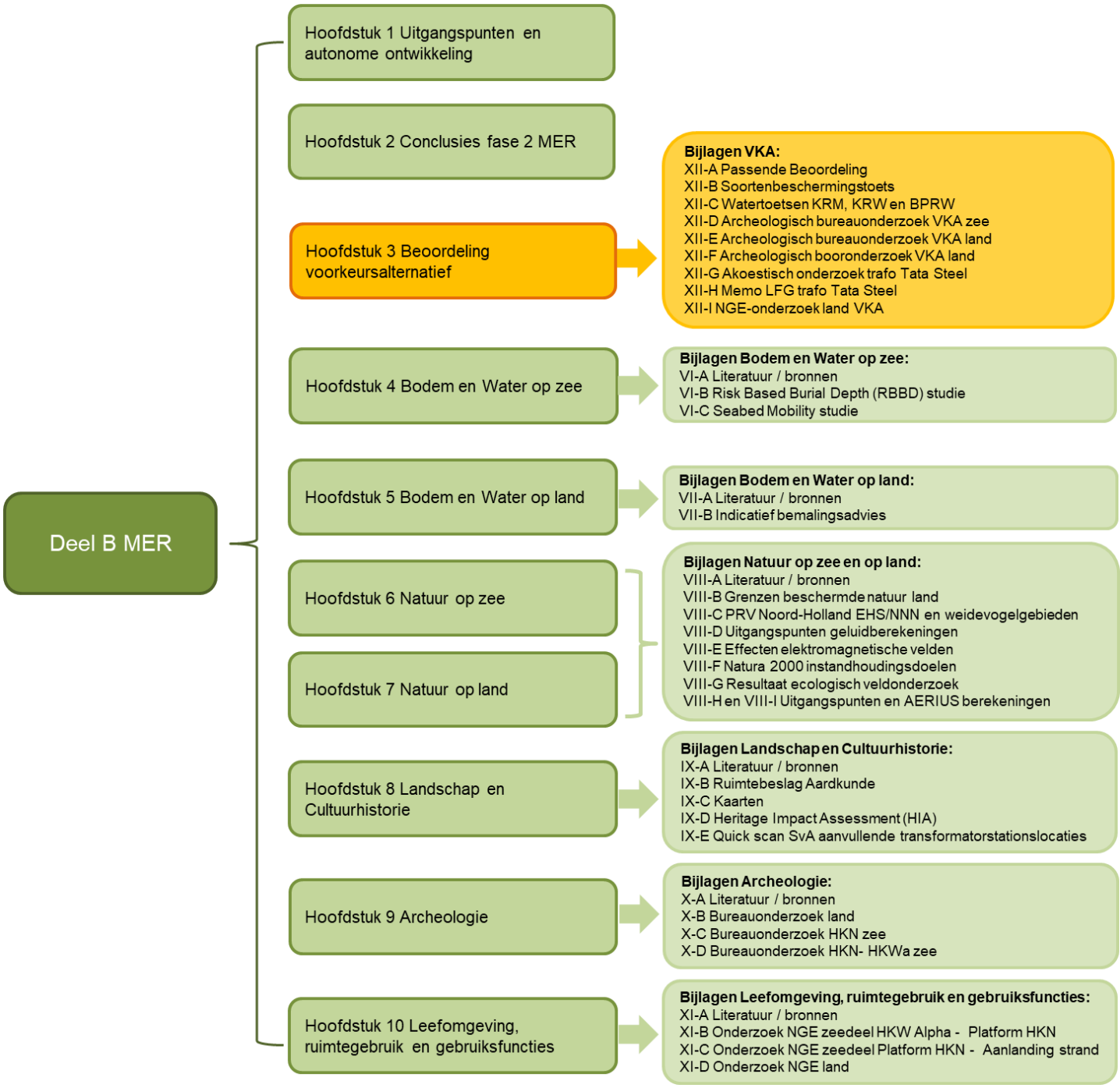
LEESWIJZER

Voor u ligt het milieueffectrapport (MER) van net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha). Dit net op zee verbindt de windparken in de windenergiegebieden Hollandse Kust (noord) en (west) via kabels op zee en kabels en een transformatorstation op land met het landelijke hoogspanningsnet. Dit MER bestaat uit een aantal onderdelen:

- Een samenvatting met daarin de belangrijkste conclusies van het MER;
- Deel A MER waar de aanleiding, nut en noodzaak, alternatieven en conclusies uit het milieueffectenonderzoek naar de alternatieven en het voorkeursalternatief (VKA) zijn opgenomen;
- Deel B MER bevat meer uitgebreide informatie van het onderzoek. Hierin is onder meer per milieuthema (bodem en water, natuur etc.) een hoofdstuk opgenomen;
- Bijlagen bij deel A, deel B en het VKA.

Deze structuur is in het onderstaande schema dit verbeeld.





Figuur Leeswijzer Overzicht hoofdstukken en bijlagen MER.

1 INLEIDING

Voor u ligt deel A van het milieueffectrapport (MER) voor net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha). Dit net op zee verbindt de windparken in de windenergiegebieden Hollandse Kust (noord) en (west) via kabels op zee en kabels en een transformatorstation op land met het landelijke hoogspanningsnet bij het bestaande 380 kV-station Beverwijk of Vijfhuizen. Hieronder zijn eerst de aanleiding (nut- en noodzaak), de context van de besluitvorming en de m.e.r.-procedure beschreven. In hoofdstuk 2 is de ontwikkeling van de alternatieven beschreven. Hoofdstuk 3 bevat het beoordelingskader en de belangrijkste conclusies van de milieubeoordeling. Ten slotte is in hoofdstuk 4 de keuze voor en milieubeoordeling van het voorkeursalternatief opgenomen. Deel B bevat de uitgebreide milieubeoordeling en in de bijlagen staan de achtergronddocumenten.

1.1 Nut en noodzaak

De duurzame opwekking van stroom met windenergie in de gebieden Hollandse Kust (noord) en (west) wordt met het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) aangesloten op het landelijke hoogspanningsnet. Er zijn twee belangrijke redenen voor het opwekken van duurzame energie. De eerste is het tegengaan van klimaatverandering. De energieopwekking met behulp van fossiele bronnen leidt tot uitstoot van onder meer CO_2. Te veel CO_2 is een belangrijke oorzaak van klimaatverandering. De tweede reden is dat de fossiele bronnen opraken en Nederland steeds meer energie importeert uit het buitenland. Door zelf duurzame energie op te wekken wordt Nederland minder afhankelijk van deze import. Begin 2016 werd ongeveer 6% van de energie duurzaam opgewekt.[1] De Nederlandse regering heeft met de Europese Unie afgesproken ervoor te zorgen dat er in ons land in 2020 14% en in 2023 16% van de benodigde energie duurzaam wordt opgewekt en om de CO_2-uitstoot ten opzichte van 1990 met 25% te verminderen. Dit is vastgelegd in de EU-richtlijn 2009/28/EG. Met het ondertekenen van het VN-klimaatakkoord van Parijs (2016) heeft de Nederlandse regering zich gecommitteerd aan een vergaande vermindering van de uitstoot van broeikasgassen (49% vermindering ten opzichte van 1990). De Nederlandse Noordzee kan een grote rol spelen in het realiseren van de nationale bijdrage aan de doelen van het klimaatakkoord van Parijs en de daarvoor benodigde verduurzaming van onze energievoorziening richting 2050. Hiervoor zijn eerste belangrijke stappen gezet met het Energieakkoord[2] uit 2013. Met het Energierapport[3], de daaropvolgende Energiedialoog[4] en de Energieagenda[5] is een basis gelegd voor het energiebeleid voor de langere termijn. Het kabinet bouwt met het regeerakkoord Rutte II hierop voort. In het regeerakkoord Rutte III wordt binnen de Europese Unie door Nederland ingezet op 55% CO_2-reductie in 2030. Op 10 juli 2018 is het ‘Voorstel voor hoofdlijnen van het klimaatakkoord’ verschenen. Hierin worden de contouren van het nieuwe klimaatakkoord geschetst voor de verdere invulling van bovengenoemde (extra) doelstellingen.

Routekaart 2023

In de Routekaart windenergie op zee 2023 (hierna Routekaart 2023)[6] is uiteengezet op welke wijze ongeveer 4,5 gigawatt (GW) aan windvermogen op zee operationeel is in 2023. De Routekaart 2023 geeft aan dat er 1 GW gerealiseerd is en dat er nog 3,5 GW gerealiseerd moet worden. Een belangrijk onderdeel hiervan is het werken met de aansluiting van kavels van windenergie op een systeem met standaardplatforms van TenneT van 700 MW, omdat dit leidt tot efficiëntie en kostenbesparing. Er is besloten de 3,5 GW te realiseren in de drie windenergiegebieden Borssele, Hollandse Kust (zuid) en Hollandse Kust (noord). In Borssele en Hollandse Kust (zuid) worden in beide gebieden twee windparken van 700 MW gerealiseerd, in Hollandse Kust (noord) wordt één windpark van 700 MW gerealiseerd. Daarbij is besloten dat het windenergiegebied Borssele als eerste, Hollandse Kust (zuid) als tweede en Hollandse

[1] Centraal Bureau voor de Statistiek, Hernieuwbare Energie in Nederland in 2015, september 2016.
[2] Energieakkoord voor duurzame groei, SER, september 2013, kamerstuk 30196, nr. 202.
[3] Energierapport “Transitie naar duurzaam”, 18 januari 2016, kamerstuk 31510, nr. 50.
[4] Kamerstuk 30196, nr. 484, 21 november 2016.
[5] Energieagenda “Naar een CO_2-arme energievoorziening”, 7 december 2016, kamerstuk 31510, nr. 64.
[6] Ministerie van Infrastructuur en Milieu en ministerie van Economische Zaken, Routekaart voor windenergie op zee, brief d.d. 26 september 2014, kamerstuk 33561, nr. A/11.

Kust (noord) als derde project gerealiseerd gaat worden. Inmiddels zijn middels tenders de vergunningen verleend voor het bouwen van windparken in Borssele kavel I t/m V en Hollandse Kust (zuid) kavel I en II.

Routekaart 2030

Op 28 maart 2018 zijn in een kamerbrief de hoofdlijnen voor een nieuwe routekaart windenergie op zee (vanaf nu Routekaart 2030)[7] uiteengezet. Het kabinet wil een volgende stap zetten in de verdere realisatie van windenergie op zee voor de periode 2024 tot en met 2030, en nu een start maken met de voorbereiding daarvan. Het regeerakkoord bevat de opgave om in 2030 door middel van windenergie op zee een extra reductie van de CO_2-uitstoot te realiseren. Deze opgave vertaalt zich in een totale omvang van de windparken op zee van circa 11,5 GW in 2030. Rekening houdend met de bestaande windparken (circa 1 GW) en de te realiseren windparken uit de Routekaart 2023 (circa 3,5 GW), betekent dit dat er tussen 2024 en 2030 windparken bij moeten komen met een gezamenlijk vermogen van circa 7 GW; dit gaat uit van een uitrol van circa 1 GW per jaar. De reden om nu een routekaart windenergie op zee 2030 op te stellen is tweeledig:

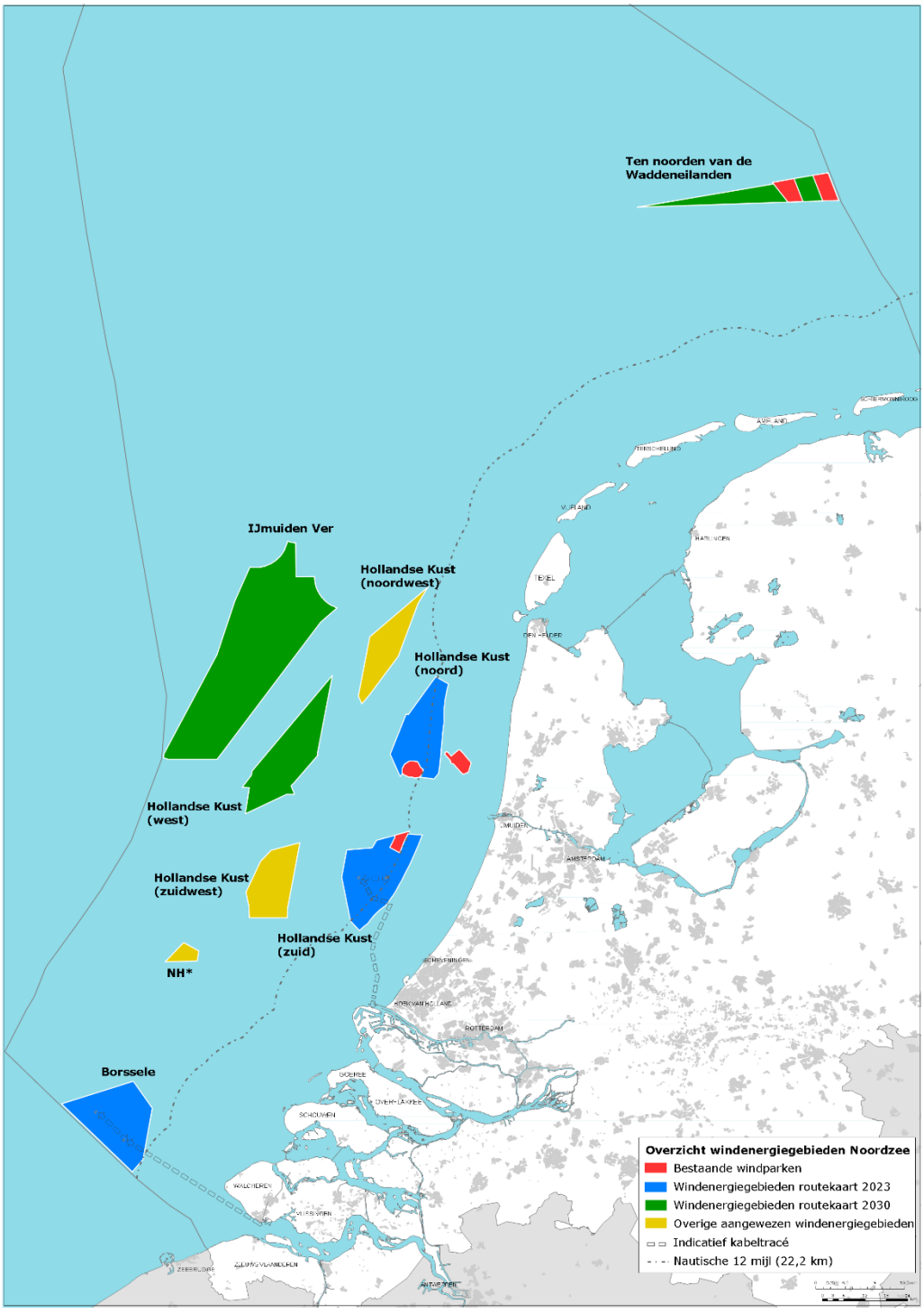
1. Allereerst is continuïteit in de realisatie van windenergie op zee belangrijk voor het tijdig halen van de bovengenoemde opgave. Om in 2024 of 2025 het eerste windpark in gebruik te kunnen nemen, is het noodzakelijk om in 2020 dan wel 2021 voor de betreffende kavel(s) een tender uit te schrijven.
2. Daarnaast is vroegtijdige duidelijkheid over realisatie van windparken op zee noodzakelijk voor het bieden van marktperspectief en het vasthouden van het vertrouwen van windparkontwikkelaars. Dit leidt tot kostenverlaging en investeringsbereidheid.

De Routekaart 2030 gaat uit van het realiseren van windparken in de onderstaande achtereenvolgende gebieden: 1.400 MW in het gebied Hollandse Kust (west), 700 MW in het gebied Ten noorden van de Waddeneilanden, circa 4 GW in het gebied IJmuiden Ver.[8] Voor het gebied Hollandse Kust (west) kan de tender in 2021 plaatsvinden. Een aanvullend argument om met dit gebied te beginnen ligt in de mogelijkheid om het tracé van de netaansluiting gedeeltelijk te combineren met die van het windpark in Hollandse Kust (noord) uit de Routekaart 2023. Dit biedt mogelijkheden voor duurzaam en beperkt ruimtegebruik van de infrastructuur voor beide windparken op zowel zee als land. Ook kan daarmee tijdwinst geboekt worden in de vergunningprocedures voor Hollandse Kust (west) en wordt de omgeving zo min mogelijk belast met de aanlegwerkzaamheden.

Alle bovengenoemde windenergiegebieden zijn aangewezen in opeenvolgende Rijksstructuurvisies (zie paragraaf 1.4). In Figuur 1-1 zijn ze op kaart aangeduid.

Om de gehele energievoorziening van Nederland CO_2-neutraal te maken is ook een verduurzaming van de niet-elektrische energievraag nodig. De Nederlandse Noordzee kan een belangrijke rol vervullen als duurzame energiebron als de energie uit wind ook kan worden ingezet voor deze energiefuncties. Dit kan door elektrificatie van industriële productieprocessen, verwarming van gebouwen en de mobiliteit, maar ook door het maken van andere energiedragers uit elektriciteit opgewekt door windenergie op zee. Hiervoor wordt komend jaar een uitvoeringsagenda bij de Routekaart 2030 opgesteld, waarin de eerste noodzakelijke stappen worden gezet en kennis wordt vergaard voor na 2030. Dit betreft onder meer onderzoek naar de noodzaak van het aanpassen van wet- en regelgeving rondom het net op zee met het oog op eventuele directe aansluitingen daarop van industriële afnemers, conversie-installaties (bijv. power2gas of power to hydrogen), olie- en gasplatforms (elektrificatie) en CCS-installaties.

[7] Ministerie Economische Zaken en Klimaat, Routekaart windenergie op zee 2030, brief d.d. 27 maart 2018, Kamerstuk 33561, nr. 42.
[8] Over de resterende 0,9 GW zal het kabinet op een later tijdstip een besluit nemen.



*Figuur 1-1 Kaart met bestaande windparken (in rood), windenergiegebieden van de routekaart 2023 (in blauw), windenergiegebieden van de routekaart 2030 (in groen) en overige al aangewezen windenergiegebieden (in geel). *NH: Windenergiegebied ten noorden van de scheepvaartkruising North Hinder. Bron Ministerie EZK.*

1.2 Net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha)

In volgorde van de Routekaart 2023 is Hollandse Kust (noord) het laatste windenergiegebied, naast Borssele en Hollandse Kust (zuid), waarvoor het net op zee planologisch vastgelegd wordt. In voorbereiding op de Routekaart 2030 is eind 2017 besloten om het m.e.r.-onderzoek voor net op zee Hollandse Kust (noord) uit te breiden met het mogelijk aansluiten van 700 MW in het gebied Hollandse Kust (noordwest) of het noordelijk deel van Hollandse Kust (west). Redenen om twee windparken in één keer aan te sluiten zijn: het behalen van synergievoordelen en het concentreren en beperken van hinder voor de omgeving. Hiervoor is een aanvullende Notitie en reikwijdte en detailniveau (NRD) opgesteld waarin deze uitbreiding van het m.e.r.-onderzoek is beschreven.[9]

In de Routekaart 2030 heeft het kabinet bekend gemaakt dat het windenergiegebied Hollandse Kust (noordwest) (vooralsnog) niet benut wordt, omdat dit een (te) groot deel van de totale beschikbare ecologische gebruiksruimte inneemt. Ook is dit een relatief druk bevist gebied. Dit betekent dat de aansluiting van windenergiegebied Hollandse Kust (noordwest) geen onderwerp meer is van dit MER.

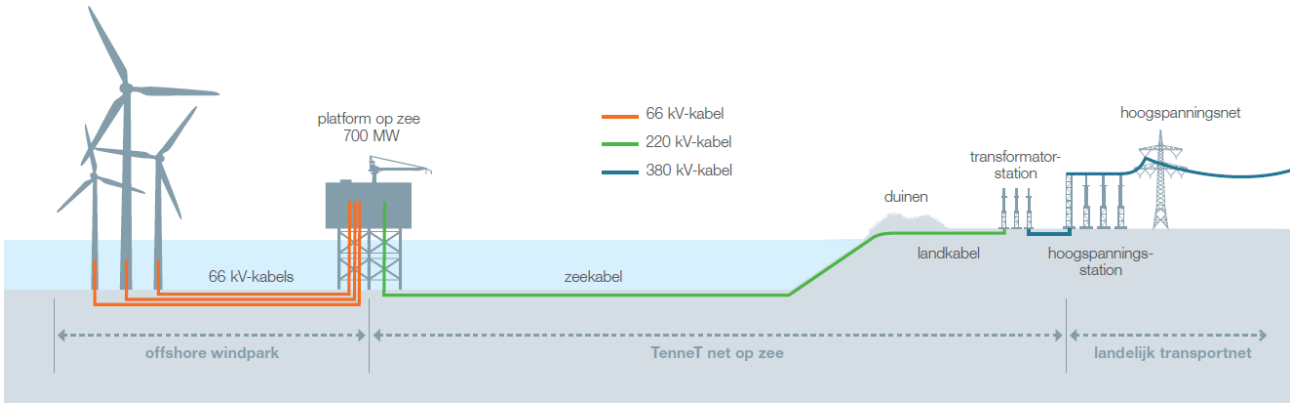
De scope van dit MER betreft daarom het aansluiten van 700 MW van Hollandse Kust (noord) en 700 MW van Hollandse Kust (west). Windenergiegebied Hollandse Kust (west) heeft de potentie van 1.400 MW. Vanwege de gestandaardiseerde aanpak (700 MW op een platform), de geografische nabijheid en de mogelijkheid voor gebundelde aanleg is ervoor gekozen om alleen het noordelijke deel van Hollandse Kust (west) in deze m.e.r.-procedure op te nemen. Deze aansluiting heeft de naam Hollandse Kust (west Alpha).[10]

Vijf onderdelen net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha)

TenneT is initiatiefnemer voor het aanleggen en beheerder van het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha). Er wordt gebruik gemaakt van twee standaard platforms en op ieder platform kan circa 700 MW windenergiecapaciteit worden aangesloten. De omvang van het windenergiegebied (kavel) en de aansluiting van TenneT zijn op elkaar afgestemd.

De windturbines worden direct aangesloten op een platform. Er is sprake van twee platforms: één in het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) en één in het noordelijk deel van Hollandse Kust (west). Een platform wordt met twee 220 kilovolt (kV)-wisselstroomkabels aangesloten op het landelijke hoogspanningsnet (dus vier voor twee platforms). Er is op land een transformatorstation nodig dat de stroom transformeert van 220 kV-wisselstroom naar 380 kV-wisselstroom omdat het landelijke hoogspanningsnet op 380 kV wordt bedreven.

In Figuur 1-2 zijn de onderdelen van het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) schematisch weergegeven.



Figuur 1-2 Onderdelen project net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha).

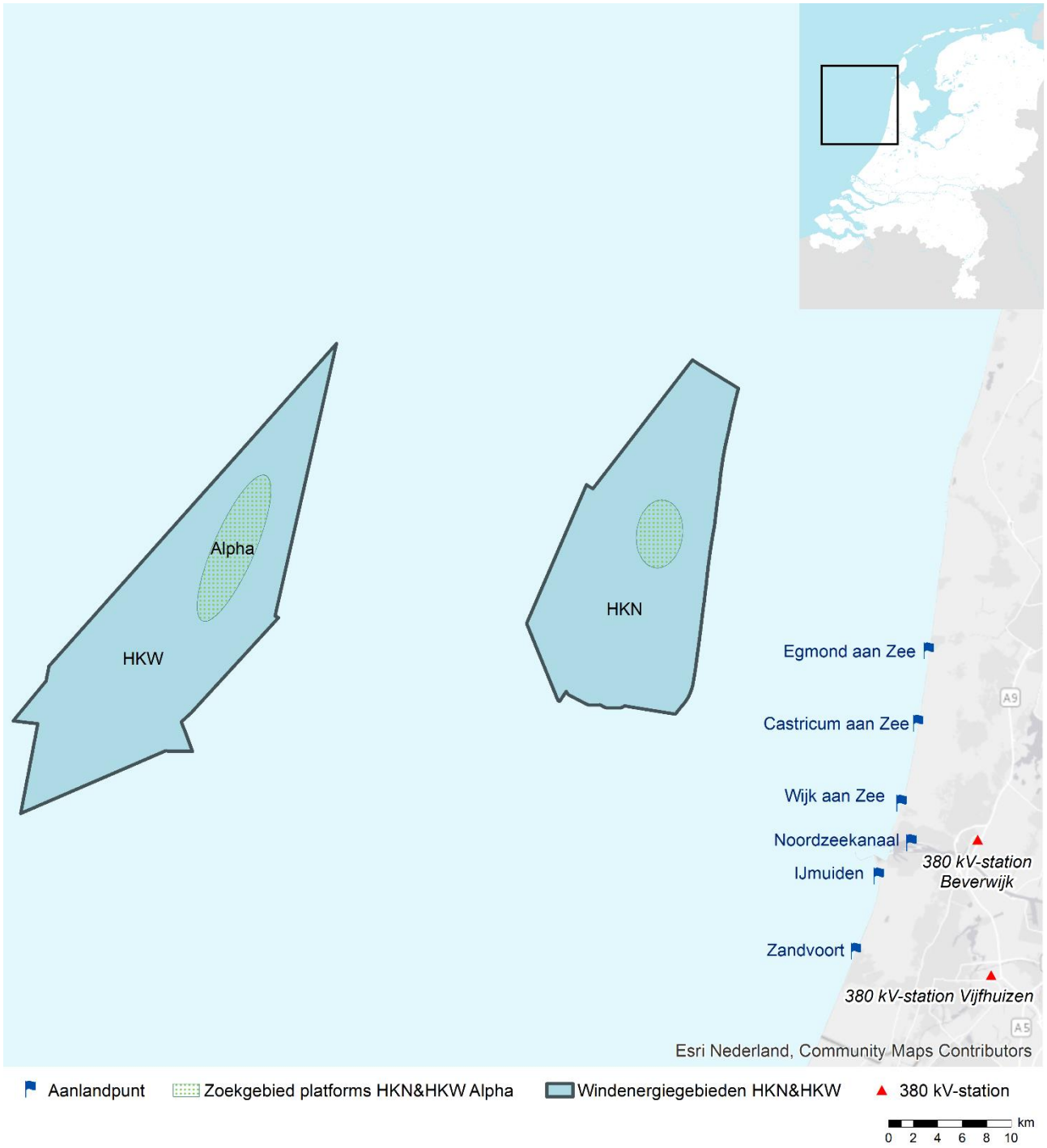
[9] Op 13 april 2018 heeft de Minister van Economische Zaken en Klimaat deze aanvullende NRD vastgesteld, publicatie Staatscourant jaargang 2018, Nr. 20833.
[10] Het zuidelijke deel van het net op zee Hollandse Kust (west) krijgt de naam Hollandse Kust (west Beta) en doorloopt op een later tijdstip een zelfstandige m.e.r.- en besluitvormingsprocedure.

Het net op zee voor Hollandse Kust (noord) en (west Alpha), bestemd voor het aansluiten van 1.400 MW aan windenergie, bestaat uit de volgende hoofdonderdelen[11]:

1. Een offshore platform voor de aansluiting van de windturbines en het transformeren van 66 kV naar 220 kV in windenergiegebied Hollandse Kust (noord) en een offshore platform in windenergiegebied Hollandse Kust (west Alpha).
2. Twee 220 kV-kabelsystemen op zee (offshore) van het platform van Hollandse Kust (west Alpha) naar land én twee 220 kV-kabelsystemen op zee (offshore) van het platform van Hollandse Kust (noord) naar land. De vier systemen worden vanaf het platform Hollandse Kust (noord) gebundeld.
3. Vier ondergrondse 220 kV-kabelsystemen op land (onshore) voor het verdere transport naar een 220 / 380 kV-transformatorstation.
4. Realisatie van een nieuw transformatorstation op land voor het transformeren van 220 kV-wisselstroom naar 380 kV-wisselstroom en 220 kV-compensatie.
5. Maximaal vier 380 kV-kabelsystemen op land om de opgewekte stroom bij het bestaande 380 kV-station Beverwijk of Vijfhuizen aan te sluiten op het landelijke hoogspanningsnet, eventueel met bijbehorende installaties zoals blindlastcompensatiespoelen.

In Figuur 1-3 staan de windenergiegebieden Hollandse Kust (noord) en (west), de zoekgebieden voor de platforms en 380 kV-stations Beverwijk en Vijfhuizen weergegeven.

[11] In de concept aanvullende NRD van 13 december 2017 wordt nog gesproken over een back up kabel tussen Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) en een hulpplatform. Inmiddels is duidelijk dat deze niet noodzakelijk zijn en deze worden dan ook niet onderzocht in dit MER.



Figuur 1-3 Windenergiegebieden Hollandse Kust (noord) en (west), zoekgebied platforms en 380 kV-stations Beverwijk en Vijfhuizen.

1.3 Besluiten net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha)

1.3.1 Net op zee

TenneT is door de minister van Economische Zaken en Klimaat aangewezen als netbeheerder op zee. TenneT heeft de wettelijke taak het net op zee te beheren. Dit zijn de verbindingen voor het transport van elektriciteit, die wordt opgewekt in de toekomstige windparken in de windenergiegebieden, naar het hoogspanningsnet op land. TenneT is daarbij onder meer verantwoordelijk voor het voorbereiden van planologische besluiten en vergunningaanvragen. In paragraaf 1.4 is in een schema opgenomen welke besluiten er voor windenergie op zee al genomen zijn.

Voor de realisatie van windenergie in deze aangewezen gebieden zijn de volgende besluiten nodig:

1. Kavelbesluit(en): aanwijzen van kavels voor elk windpark binnen de windenergiegebieden. Hierin wordt opgenomen waar en onder welke voorwaarden een windpark gebouwd en geëxploiteerd mag worden. Het kavelbesluit is een besluit van de Minister van Economische Zaken en Klimaat (EZK) in overeenstemming met de Minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK).
2. Net op zee: het vastleggen van de netaansluiting van de windenergiegebieden op het hoogspanningsnet op land (net op zee). Het voorliggende MER heeft betrekking op punt 2: het realiseren van een netaansluiting op zee voor Hollandse Kust (noord) en (west Alpha).

Voor het onder het eerste punt genoemde kavelbesluit wordt voor windenergiegebied Hollandse Kust (noord) momenteel een aparte procedure doorlopen onder verantwoordelijkheid van het ministerie van EZK.[12] Voor windenergiegebied Hollandse Kust (west) wordt de procedure opgestart in het vierde kwartaal van 2018. Er is sprake van belangrijke interactie: zonder windpark(en) hoeft er geen netaansluiting gerealiseerd te worden en zonder aansluiting wordt er geen energie naar het landelijke hoogspanningsnet gebracht. Bij de indeling van de kavels dient rekening gehouden te worden met de locatie van het platform en het deel van het kabeltracé binnen het windenergiegebied. De te doorlopen procedures en informatie voor de projecten worden daarom nauw afgestemd door de ministeries van EZK en BZK.

1.3.2 Rijkscoördinatieregeling

Uit artikel 20a en c en 20ca van de Elektriciteitswet 1998 volgt dat voor een uitbreiding van het net op zee de rijkscoördinatieregeling (RCR) van toepassing is. De minister van EZK is daarvoor de projectminister en tevens het coördinerend bevoegd gezag. Door de coördinatie worden besluiten, te weten planologische besluiten (zie paragraaf 1.3.3) en verschillende benodigde uitvoeringsbesluiten (zie paragraaf 1.3.4) die met elkaar samenhangen, gelijktijdig in procedure gebracht en worden daarover gegeven zienswijzen en ingestelde beroepen gelijktijdig afgehandeld. De Minister van EZK is samen met de Minister van BZK bevoegd gezag voor vaststelling van het tracé voor het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha).

1.3.3 Inpassingsplan

De minister van EZK stelt samen met de minister van BZK een inpassingsplan op voor het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha). Er is voor dit instrument op rijksniveau gekozen, omdat de verantwoordelijkheid voor het energiebeleid bij het Rijk ligt - in het bijzonder bij de minister van EZK - en de realisatie van dit net op zee een nationaal belang betreft. Dit is ook vastgelegd in de Elektriciteitswet.[13]

Het inpassingsplan gaat in dit geval over het project voor zowel het deel op land als een deel op zee. Het deel op zee betreft alleen het gebied binnen gemeentelijk ingedeeld gebied. Dit komt ongeveer overeen met het gebied tot 1 kilometer uit de kust.[14] Het inpassingsplan maakt van rechtswege deel uit van het onderliggende gemeentelijke bestemmingsplan ter plekke van het project. In het inpassingsplan worden het tracé van het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) en de randvoorwaarden voor de ruimtelijk relevante aspecten van het ontwerp (zoals de locatie van het transformatorstation), de exploitatie en aanleg

[12] De ontwerpbesluiten voor kavel V Hollandse Kust (noord) hebben van 15 juni tot en met 26 juli 2018 ter inzage gelegen. Het definitieve kavelbesluit wordt in het najaar 2018 verwacht.
[13] Staten Generaal (2016), Wet van 23 maart 2016 tot wijziging van de Elektriciteitswet 1998 (tijdig realiseren doelstellingen Energieakkoord), Kamerstuk 34 401.
[14] Voor het overige gedeelte is de Waterwetvergunning van toepassing, zie hiervoor paragraaf 1.3.4.

van het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) vastgelegd. Het inpassingsplan bestaat onder andere uit:

- Een kaart (‘verbeelding’) met daarop het exacte tracé, de locatie van het transformatorstation en de aansluiting op het bestaande hoogspanningsnet bij hoogspanningsstation Vijfhuizen of Beverwijk;
- Planregels waarin randvoorwaarden voor de ruimtelijk relevante aspecten van ontwerp, aanleg en exploitatie van het net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) staan;
- Een toelichting waarin onder andere ingegaan wordt op de mogelijke gevolgen van het project voor de omgeving zoals milieu, natuur, archeologie, veiligheid en (ander) gebiedsgebruik;
- Bijlagen zoals het MER en andere onderzoeksrapporten.

Het inpassingsplan wordt vastgesteld door de ministers van EZK en BZK en heeft een vergelijkbare gedetailleerdheid en (ruimtelijke) doorwerking op uitvoeringsbesluiten als een bestemmingsplan. Het wordt net als een bestemmingsplan opgesteld op basis van de beginselen van een goede ruimtelijke ordening. Dat wil onder andere zeggen dat alle ruimtelijk relevante belangen worden afgewogen.

1.3.4 Uitvoeringsbesluiten

Voor de aanleg en exploitatie van het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) is naast een inpassingsplan ook een aantal uitvoeringsbesluiten nodig. Het gaat daarbij in het bijzonder om vergunningen en ontheffingen op grond van de Waterwet, de Wet natuurbescherming (Wnb) en de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo). Deze vergunningen hebben ook betrekking op het deel van het tracé op zee buiten het gebied van het inpassingsplan (zie vorige paragraaf).

TenneT vraagt de benodigde vergunningen en ontheffingen aan bij de overheden die voor deze uitvoeringsbesluiten bevoegd zijn. In dit geval voert de minister van EZK de regie over de verschillende vergunningprocedures, omdat de rijkscoördinatieregeling van toepassing is. De minister ziet toe op de inhoudelijke en procedurele afstemming van de uitvoeringsbesluiten en het inpassingsplan, stelt termijnen vast waarbinnen de betrokken overheden de (ontwerp) uitvoeringsbesluiten gereed moeten hebben en zorgt voor gelijktijdige publicatie van zowel het (ontwerp) inpassingplan als de (ontwerp) uitvoeringsbesluiten.

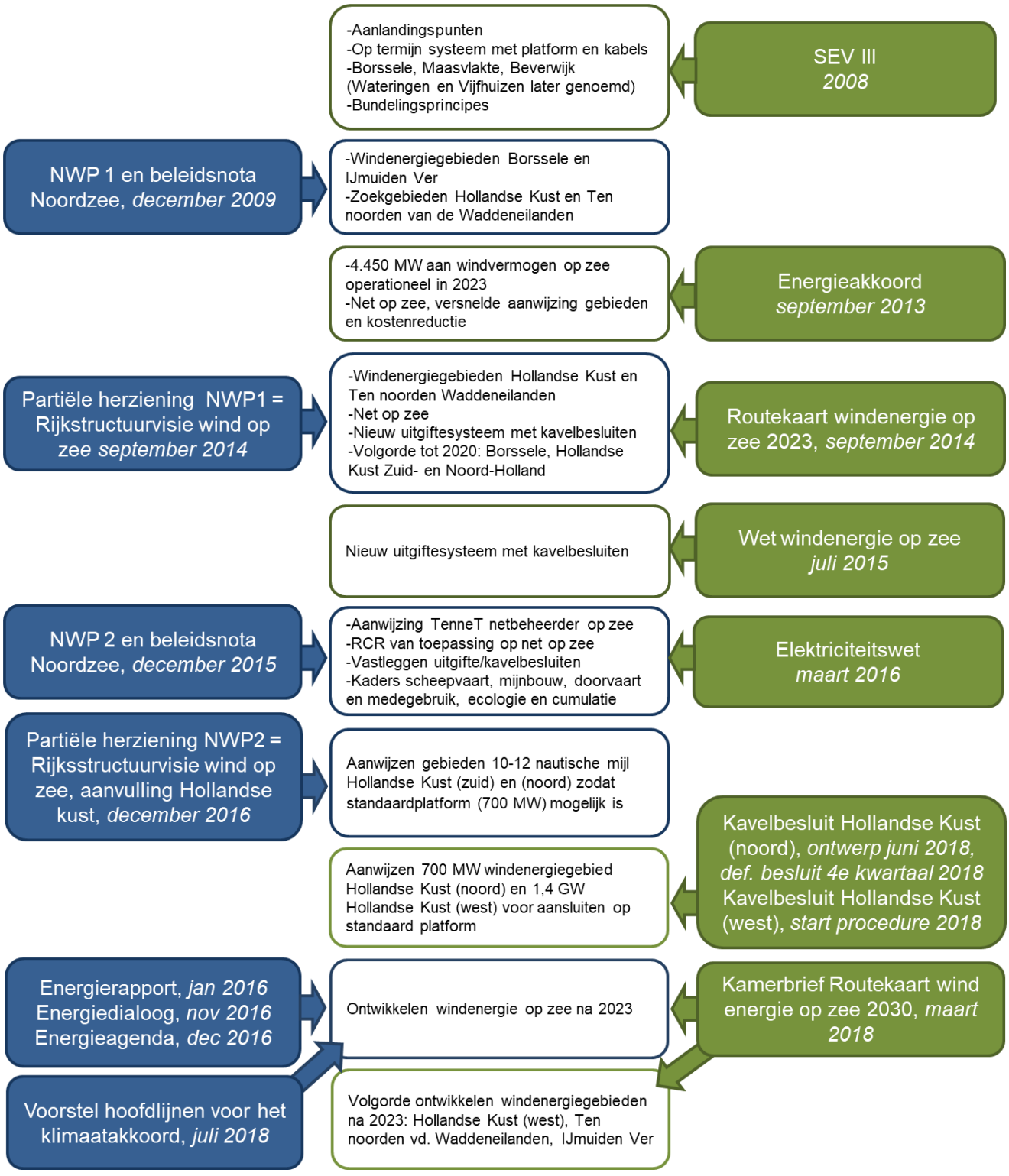
Rekening houdend met op de ontwerpbesluiten verkregen zienswijzen worden de besluiten, al dan niet aangepast, vastgesteld. Tegen die besluiten kan door belanghebbenden eventueel beroep worden ingesteld bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State.[15]

De minister van EZK kan zelf een uitvoeringsbesluit nemen, samen met de minister(s) die het aangaat, als het bevoegde bestuursorgaan niet tijdig beslist, of een beslissing neemt die in strijd is met het inpassingsplan.

[15] Alleen door belanghebbenden die een zienswijze hebben ingediend of die het redelijkerwijs niet kan worden verweten dat zij geen zienswijze hebben ingediend.

1.4 Relevante eerdere besluiten windenergie

De uitgangspunten en randvoorwaarden voor de besluitvorming over het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) vloeien voort uit verdragen, internationale afspraken, wet- en regelgeving en beleid op het gebied van energie, ruimtelijke ordening, milieu, natuur, veiligheid en cultuurhistorie. In de onderstaande figuur zijn de belangrijkste beleidskaders voor het komen tot het voornemen van het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) samengevat.



Figuur 1-4 Belangrijkste beleid, wet- en regelgeving.

Een toelichting op het bovenstaande staat in bijlage A-II. In deel B van dit MER wordt in de hoofdstukken per milieuthema ingegaan op de wet- en regelgeving van het desbetreffende thema.

1.5 Waarom een milieueffectrapportage?

1.5.1 M.e.r.-plicht

Binnen de procedure van milieueffectrapportage worden de volgende afkortingen gebruikt: de m.e.r. en het MER. De m.e.r. duidt de procedure van milieueffectrapportage aan, zoals het onderzoek, de inspraak en alle bijkomende adviezen. De afkorting MER staat voor het eindproduct, het milieueffectrapport.

Er zijn twee redenen die leiden tot een m.e.r.-plicht:

1. Het wettelijke Besluit milieueffectrapportage (Besluit m.e.r.) benoemt activiteiten waarop de m.e.r.-plicht of m.e.r.-beoordelingsplicht van toepassing is. Daarbij is aangegeven wat het m.e.r.-(beoordelings)plichtige plan of besluit is.
2. Plannen, zoals een inpassingsplan, waarvoor een Passende Beoordeling in het kader van de Wet natuurbescherming moet worden opgesteld zijn m.e.r.-plichtig.

Beide redenen zijn van toepassing voor het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha).

Ad 1. Op grond van categorie D 24.2 van het Besluit m.e.r.[16] is de vaststelling van een tracé voor de aanleg van een ondergrondse hoogspanningsleiding m.e.r.-beoordelingsplichtig wanneer die verbinding over een lengte van 5 km of meer (tot 3 nautische mijl uit de kust) door (nader in het Besluit m.e.r. aangeduid) gevoelig gebied loopt en het spanningsniveau van die verbinding 150 kV of meer is. Tevens leidt categorie D 15.2 tot m.e.r.-beoordelingsplichtig zijn; dit betreft grondwateronttrekking voor de aanleg. Het net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) voldoet daaraan, doordat verschillende tracéalternatieven uitgevoerd als ondergrondse 220 kV-kabel door gevoelig gebied lopen (Natura 2000-gebieden, Noordhollands duinreservaat en Kennemerland-Zuid) en omdat voor de aanleg grondwater wordt onttrokken. Omdat er zowel een plan (inpassingsplan) wordt opgesteld als gelijktijdig vergunningen worden aangevraagd (onder andere Wabo en Waterwet) die genoemd staan in het Besluit m.e.r. bij deze activiteit, zijn zowel het inpassingsplan als de Waterwetvergunning m.e.r.-beoordelingsplichtig. Er is voor gekozen om voor het gehele net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) direct de (uitgebreide) m.e.r.-procedure en niet eerst de m.e.r.-beoordelingsprocedure te doorlopen.

Ad 2. Doordat het kabeltracé (mogelijk) door of nabij Natura 2000-gebieden loopt, zijn significante effecten op Natura 2000-gebieden bij het realiseren van het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) niet op voorhand uit te sluiten. Daarom dient ook een zogeheten ‘Passende Beoordeling[17] te worden opgesteld voor het inpassingsplan. Omdat voor het inpassingsplan deze Passende Beoordeling (PB) nodig is, dient op grond van art. 7.2a Wet milieubeheer verplicht een planMER te worden opgesteld. De Passende Beoordeling is onderdeel van het MER.

Voor het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) wordt één MER opgesteld dat zowel gebruikt wordt als MER voor het inpassingsplan alsook als MER voor de Watervergunning en vergunning Wet natuurbescherming. Dit wordt ook wel een gecombineerd plan- en projectMER genoemd. De ministeries van EZK en BZK zijn verantwoordelijk voor het planMER deel en TenneT voor het projectMER deel.

Mede op basis van de bevindingen in het MER en de Passende Beoordeling wordt in het inpassingsplan besloten over de ruimtelijke inpassing van het tracé, de locatie van het transformatorstation en de locatie van de aansluiting op het landelijk hoogspanningsnet. Er worden, voor zover nodig voor de beperking (mitigatie)

[16] Op grond van artikel 7.2, eerste lid, onder a Wet milieubeheer in samenhang met artikel 2, eerste lid Besluit op de milieueffectrapportage en onderdeel D 24.2 van de bijlage bij dat besluit.
[17] Een Passende Beoordeling is een beoordeling van de effecten van een activiteit op de natuurdoelstellingen van een Natura 2000-gebied. In de Passende Beoordeling worden de mogelijke effecten van de aanleg, het beheer, het gebruik en de verwijdering van net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha), in cumulatie met andere plannen en projecten, beoordeeld in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen van de betrokken Natura 2000-gebieden.

of compensatie van de effecten, randvoorwaarden gesteld aan het ontwerp, de inpassing, de aanleg, het beheer, het gebruik en de verwijdering van de verbinding. Tevens wordt besloten over het verlenen van de aangevraagde vergunningen (uitvoeringsbesluiten) waarbij de bevindingen uit het MER worden meegewogen in de besluitvorming.

1.5.2 Uitleg m.e.r.-procedure

Het doel van de m.e.r.-procedure is om milieu- en natuurbelangen naast andere belangen een volwaardige rol te laten spelen bij de besluitvorming. De procedure van de m.e.r. is voorgeschreven op grond van nationale en Europese wetgeving, indien sprake is van activiteiten met potentieel aanzienlijke milieueffecten. Deze activiteiten zijn opgenomen in het Besluit milieueffectrapportage, een Algemene Maatregel van Bestuur op grond van de Wet milieubeheer (Wm).

De inhoudelijke vereisten aan een m.e.r. zijn vastgelegd in hoofdstuk 7 van de Wm. Dat houdt samengevat in dat een milieueffectrapport wordt opgesteld om de (mogelijke) effecten van deze verbinding op de natuur, het milieu, archeologische waarden en (andere) gebruiksfuncties van de betrokken gebieden voor de afweging daarvan bij besluitvorming in beeld te brengen. De m.e.r. heeft betrekking op de in aanmerking komende tracéalternatieven op zowel land als op zee, inclusief de locaties van de platforms en het transformatorstation. De functie van het onderzoeken van alternatieven is dat verschillende mogelijkheden voor de voorgenomen activiteit met elkaar vergeleken worden op milieueffecten om zo het milieubelang te laten meewegen bij de keuze voor een (voorkeurs)tracé dat vastgelegd wordt in het inpassingsplan en de uitvoeringsbesluiten.

Op grond van het bepaalde in hoofdstuk 7 van de Wm wordt het MER door de initiatiefnemer opgesteld. In dit geval Ministeries van EZK en BZK voor het planMER en TenneT voor het projectMER. De m.e.r.-procedure bestaat samengevat uit de volgende stappen:

1. Mededeling voornemen en publiceren van de concept Notitie reikwijdte en detailniveau (NRD) MER (kennisgeving).
2. Mogelijkheid van inspraak daarop en vragen advies aan de Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.).
3. Vaststelling reikwijdte en detailniveau MER.
4. Onderzoek en opstellen van het MER en de Passende Beoordeling. Tegelijkertijd worden het ontwerp inpassingsplan en de ontwerp uitvoeringsbesluiten opgesteld waarbij de informatie uit het MER wordt gebruikt.
5. Publicatie van het ontwerp inpassingsplan en ontwerp uitvoeringsbesluiten met als bijlage het MER en de Passende Beoordeling.
6. Inwinnen van adviezen (o.a. Commissie m.e.r.) en zienswijzen op ontwerp inpassingsplan, ontwerp uitvoeringsbesluiten en inhoud van het MER.
7. Besluit vaststellen definitief inpassingsplan en uitvoeringsbesluiten met als bijlage het MER en de publicatie daarvan.
8. Mogelijkheid van beroep tegen het inpassingsplan en uitvoeringsbesluiten.
9. Monitoring en evaluatie van de milieueffecten.

Adviezen Commissie m.e.r.[18]

Op 14 juni 2017 heeft de Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.) het advies over de NRD uitgebracht. Hierin adviseren ze de in de NRD voorgestelde twee fasen uit te werken waarbij na fase 1 een selectie van alternatieven plaatsvindt. In fase 2 kunnen de geselecteerde alternatieven meer in detail worden onderzocht, zodat een voorkeursalternatief (VKA) kan worden voorbereid. Dit is gebeurd in dit MER en tevens zijn de adviezen van de Commissie per milieuthema verwerkt in dit MER.

Op 17 april 2018 heeft de Commissie m.e.r. een tussentijds advies over het MER uitgebracht waarbij ze de aanvullende NRD en de ‘Notitie tussentijdse onderzoeksresultaten’ heeft beoordeeld. Hierin geeft ze aan dat de uitbreiding van de scope helder is omschreven in de aanvullende NRD. De Commissie adviseert bij de verdere uitwerking van het MER de aanpak te volgen zoals geformuleerd in de aanvullende NRD, de eerder uitgebrachte NRD en het advies van de Commissie daarover. Ze vraagt specifiek aandacht te besteden aan natuur (Natura 2000-gebied de Bruine Bank), leefomgeving en gezondheid (effecten van elektromagnetische

[18] https://www.commissiemer.nl/adviezen/3199.

velden en laagfrequent geluid), archeologie (zie hieronder voor nadere uitleg) en bodem en grondwater (tijdelijke en permanente effecten, relatie met secundaire effecten). Dit is verwerkt in dit MER in de verschillende themahoofdstukken en achtergronddocumenten.

De Commissie adviseert daarnaast in het MER specifiek in beeld te brengen welke effecten de aanleg van een transformatorstation heeft op diverse cultuurhistorische, archeologische en aardkundige waarden in het gebied. En dit mee te laten wegen bij de onderbouwing van het VKA. Bij het onderzoeken van de milieueffecten zijn de volgende stappen gezet voor landschap (o.a. aardkunde), cultuurhistorie en archeologie:

1. Fase NRD: tracéalternatieven zo ontwerpen dat mogelijke effecten op landschappelijke, cultuurhistorische en archeologische waarden beperkt worden.
2. Fase 1 MER: effecten zeven alternatieven beoordeeld op landschappelijke, cultuurhistorische en archeologische waarden. Dit is meegewogen bij de trechtering van zeven naar vier alternatieven.
3. Fase 2 MER: beoordeling van vier alternatieven en de negen transformatorstationslocaties, waarbij in meer detail dan fase 1 gekeken is naar landschap, cultuurhistorie en archeologie. Specifiek is voor:
    a. Landschap een Heritage Impact Assessment (HIA) uitgevoerd voor drie transformatorstationslocaties binnen de Stelling van Amsterdam (bijlage IX-D). Er is tevens een quickscan Stelling van Amsterdam voor drie aanvullende transformatorstationslocaties uitgevoerd (zie bijlage IX-E);
    b. Archeologie een bureauonderzoek (BO) opgesteld voor de vier alternatieven en negen transformatorstationslocaties.
4. In het keuzeproces van het Voorkeursalternatief (VKA) zijn landschap, cultuurhistorie en archeologie duidelijk meegewogen (als één van de milieuaspecten).
5. Voor landschap, cultuurhistorie en archeologie heeft voor het VKA wederom een effectbeoordeling plaatsgevonden. Specifiek is voor het VKA voor archeologie een apart, aanvullend BO opgesteld dat geresulteerd heeft in een archeologisch verwachtingsmodel.
6. Voor het Inpassingsplan is een verkennend archeologisch booronderzoek uitgevoerd waarmee het archeologisch verwachtingsmodel is getoetst en aangevuld.
7. Voor landschap wordt voor het Inpassingsplan een landschapsplan opgesteld.

1.6 Betrokken organisaties

TenneT

In 2016 is TenneT met de wijziging van de Elektriciteitswet 1998 aangewezen als netbeheerder op zee. In deze rol is TenneT verantwoordelijk voor voorbereiding, aanleg en beheer van de netaansluiting van de windparken op zee. TenneT is daarmee de initiatiefnemer voor het projectMER voor het project net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha).

Ministerie van EZK

Het ministerie van EZK is het bevoegd gezag voor het vaststellen van het inpassingsplan (artikel 3.28. van de Wet ruimtelijke ordening) en is het coördinerend ministerie voor de rijkscoördinatieregeling (RCR). Uit artikel 20ca van de Elektriciteitswet 1998 volgt dat op de aanleg of uitbreiding van het net op zee de RCR van toepassing is.

Overige organisaties

Daarnaast zijn de volgende partijen betrokken bij het project net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha):

- Ministerie van BZK: de minister van BZK is samen met de minister van EZK het bevoegd gezag voor het vaststellen van het inpassingsplan dat net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) mogelijk maakt.
- Het MER, het inpassingsplan en de uitvoeringsbesluiten zijn afgestemd met een brede groep stakeholders, waaronder Rijkswaterstaat, provincie, waterschappen, gemeenten, drinkwaterbedrijf PWN, nautische organisaties, havenbedrijf Amsterdam en diverse organisaties voor recreatie, natuur en landschap.
- De verschillende vergunningen (uitvoeringsbesluiten) voor het net op zee worden aangevraagd bij de daarvoor aangewezen bestuursorganen, waaronder Rijkswaterstaat (ministerie IenW) en ProRail, het ministerie van EZK, het ministerie van LNV, de provincie Noord-Holland en het waterschap.

1.7 Inspraak en advies

Dit MER wordt samen met het (ontwerp-)inpassingsplan en (ontwerp-)uitvoeringsbesluiten ter inzage gelegd. De wettelijke adviseurs kunnen hierover advies uitbrengen. De Commissie m.e.r. wordt ook om een advies gevraagd over dit MER.

Tevens kan eenieder zienswijzen indienen bij Bureau Energieprojecten van het ministerie van EZK. Het ministerie ontvangt uw zienswijzen bij voorkeur digitaal. Dat kan via www.bureau-energieprojecten.nl onder ‘Net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha)’. U kunt per post reageren: Bureau Energieprojecten, Inspraakpunt Net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha), Postbus 248, 2250 AE Voorschoten. U kunt niet reageren via e-mail. Wilt u uw zienswijze mondeling geven? Dat kan tijdens de inspraakperiode via Bureau Energieprojecten, op werkdagen van 09.00 uur tot 12.00 uur, T (070) 379 89 79. Zie voor de inspraaktermijn en de andere relevante informatie de openbare kennisgeving bij dit MER, ontwerp-inpassingsplan en ontwerp-uitvoeringsbesluiten. Meer informatie over het project kunt u vinden op: www.bureau-energieprojecten.nl.

Op basis van de ontvangen zienswijzen en adviezen stellen de Ministers van EZK en BZK het definitieve inpassingsplan vast.

2 VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN ONTWIKKELING ALTERNATIEVEN

Bijlage alternatievendocument
In bijlage A-III is het alternatievendocument opgenomen. Hierin zijn de voorgenomen activiteit en de ontwikkeling van de alternatieven uitgebreid beschreven. In dit hoofdstuk zijn de hoofdlijnen daarvan opgenomen.

2.1 Beschrijving voorgenomen activiteit

De hoofdonderdelen van de voorgenomen activiteit zijn hieronder per onderdeel toegelicht. In paragraaf 1.2 is een schematische afbeelding opgenomen.

Platforms Hollandse Kust (noord) en (west Alpha)

Het doel van een platform is allereerst het ‘verzamelen’ van de elektriciteit die door de windturbines wordt opgewekt. Vanuit de windturbines lopen er kabels door de zeebodem naar het platform: de zogeheten parkbekabeling. Deze parkbekabeling maakt geen onderdeel uit van net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha), maar is onderdeel van het kavelbesluit voor de windparken. Het tweede doel van het platform is om het spanningsniveau van de parkbekabeling (66 kV) om te zetten (te transformeren) naar het spanningsniveau van de transportkabels van 220 kV.

Het platform bestaat uit en wordt gebouwd in twee verschillende onderdelen:

- de stalen draagconstructie, ofwel het jacket;
- de bovenbouw, ook wel topside genoemd.

De stalen draagconstructie heeft een lengte van 35 meter, een breedte van 30 meter en een hoogte van ongeveer 50 meter (afhankelijk van de waterdiepte). Het gewicht van de stalen draagconstructie bedraagt 2.000 ton. De topside heeft een lengte van 50 meter, een breedte van 25 meter, een hoogte van 30 meter en een gewicht van 4.000 à 4.500 ton.

Kabelsystemen op zee

Vanaf het platform Hollandse Kust (west Alpha) lopen twee 220 kV-zeekabels in de zeebodem naar de kust. Iedere zeekabel bevat drie fasen per kabel, een zogenaamde 3-fasenkabel. Deze twee kabels lopen via het platform van Hollandse Kust (noord). Het tracé van de twee 220 kV-kabels tussen Hollandse Kust (west Alpha) en Hollandse Kust (noord) is 1.200 meter breed en bestaat uit een onderlinge afstand tussen de kabels van 200 meter en een onderhoudszone aan weerszijden van de kabelsystemen van 500 meter. De kabels vanaf Hollandse Kust (west Alpha) sluiten niet op het platform Hollandse Kust (noord) aan, ze bundelen met de twee kabels afkomstig van het platform Hollandse Kust (noord). Met bundelen wordt bedoeld dat deze parallel aan elkaar in één strook worden aangelegd. De totale breedte vanaf het platform Hollandse Kust (noord) is 1.600 meter (2 x 500 meter onderhoudszone en 3 x 200 meter afstand tussen de kabels).

Kabelsystemen op land (220 kV naar transformatorstation – 380 kV naar 380 kV-station)

Wanneer de zeekabels aan land komen, moeten die worden omgezet naar landkabels. Op land worden de vier kabelsystemen indien mogelijk gebundeld. In het landkabelsysteem bevat elke kabel één fase omdat de landkabels op haspels over de weg transporteerbaar moeten zijn; op zee kunnen de zeer dikke drie-fasenkabels op grote schepen worden aangevoerd. Hierdoor zijn op land in totaal twaalf kabels nodig (vier kabelsystemen x drie fasen). Om de land- en zeekabels op elkaar aan te sluiten is op land een overgangsmof (joint) nodig. Dat is een soort kroonsteen tussen de zee- en landkabel. Deze overgangsmof wordt in een ondergrondse mofput gelegd; na de aanleg is hiervan niets meer zichtbaar aan de oppervlakte.

De hiervoor benodigde ruimte is ongeveer 10x5 meter per kabelsysteemovergang. In totaal komen er bij de aanlanding vier mofputten op het strand; één per kabelsysteem.

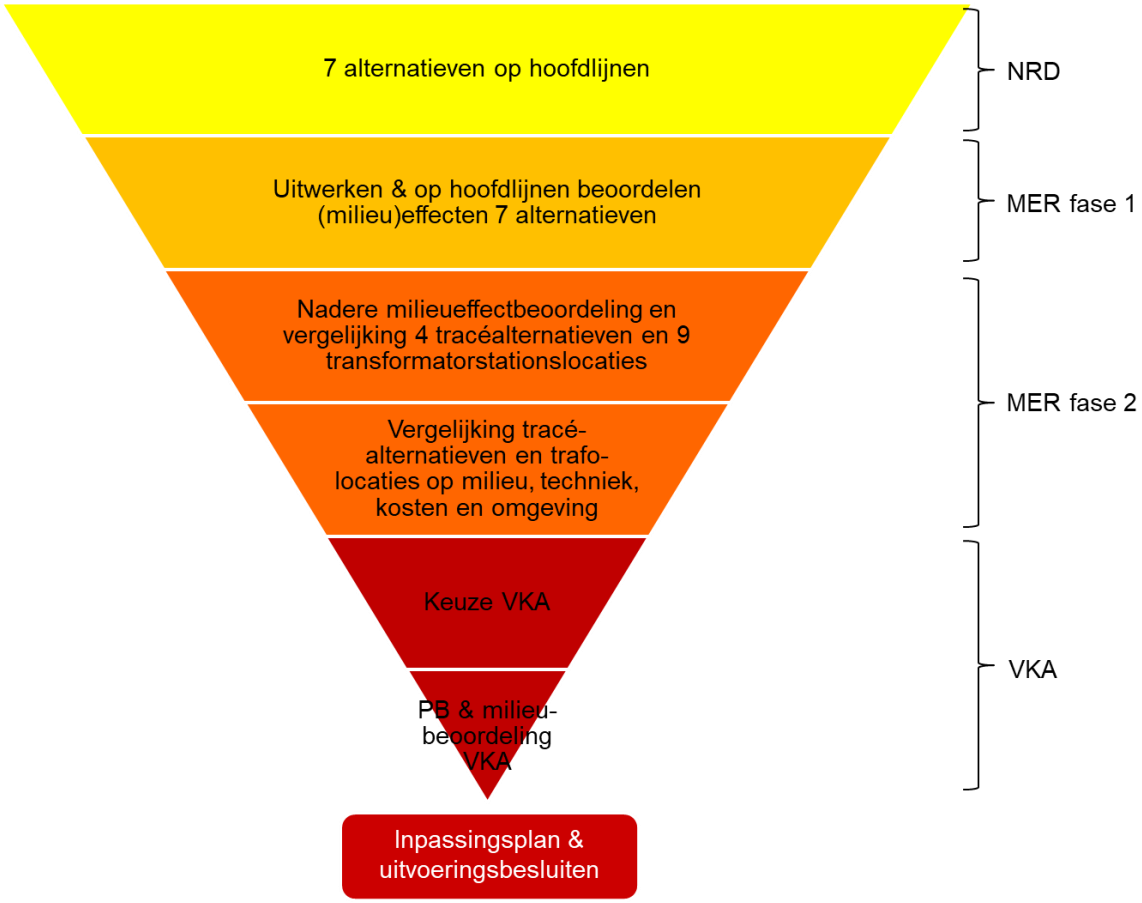
De landkabels (220 kV) worden aangelegd vanaf het aanlandingspunt naar een nieuw te bouwen transformatorstation en gaan daarna als 380 kV-kabels naar het 380 kV-hoogspanningsstation. De kabels liggen op land ondergronds en zijn in de meeste gevallen landschappelijk niet meer waarneembaar. Bij een open ontgraving liggen ze bij voorkeur naast elkaar in het platte vlak in een sleuf die aan de onderzijde ongeveer 16 meter en bovenzijde 18,5 meter breed is. De totale werkstrookbreedte wordt maximaal 100 meter breed (sleuf plus werkstrook aan beide zijden plus opslag van grond aan beide zijden).

Wanneer er (te) weinig ruimte voor een kabelsysteem is dan kunnen de kabels ook in een driehoek worden gelegd; dan is de breedte ongeveer 8,5 meter aan de onderkant en aan de bovenkant 9,5 meter. Deze driehoeksligging heeft niet de voorkeur omdat reparatie bij storing complexer is en de aanleg duurder is aangezien de kabel zwaarder ontworpen moet worden, omdat de compactere kabelligging minder koeling geeft. In een situatie waar open ontgraving niet mogelijk is, kan gebruik gemaakt worden van (HDD-) boringen. Dit wordt bijvoorbeeld toegepast bij situaties met complexe kruisingen met grote (spoor)wegen of kabels en leidingen. Tussen de vier boringen is minimaal 5 meter afstand nodig. De diepte van de boring is afhankelijk van de lokale situatie en aanwezige infrastructuur en is over het algemeen tussen de 10 en 40 meter diep en maximaal 1.200 meter lang. Tussen opeenvolgende boringen worden er moffen gebruikt om de kabelsystemen te verbinden. In MER deel B zijn in paragraaf 1.1.3 afbeeldingen van de dwarsdoorsnedes opgenomen.

Transformatorstation

Bij het transformatorstation wordt de stroom van 220 kV getransformeerd naar 380 kV. Dat is nodig omdat het landelijk hoogspanningsnet, waarlangs de opgewekte windenergie verder wordt afgevoerd, op 380 kV wordt bedreven. Voor een transformatorstation voor de aansluiting van twee keer 700 MW, is uitgaande van een standaard lay-out een locatie nodig van ca 7 ha. Het transformatorstation bestaat onder andere uit een 380 kV-open lucht schakelinstallaties inclusief veldhuisjes, 380 kV-inschakelweerstanden, 380/220/33 kV-vermogenstransformatoren, 220 kV-schakelinstallaties, 220 kV-harmonische en ‘temperature over voltage’ (TOV) filterbanken, 220/33 kV-shunt reactoren, 33 kV-schakelinstallaties inclusief gebouw, 33 kV-condensatorbanken inclusief gebouw, 33 kV-aardings- / distributie transformatoren, een centraal diensten gebouw en in- en uitgaande hoogspanningskabels (220/380 kV). Zie voor een uitleg van deze onderdelen bijlage A-I (termen en afkortingen).

2.2 Fases m.e.r. net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha)



Figuur 2-1 Fases m.e.r. Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha).

In de fase van de notitie reikwijdte en detailniveau (NRD) zijn zeven alternatieven op hoofdlijnen bepaald. In fase 1 van het MER zijn de milieueffecten van deze zeven alternatieven beoordeeld. Op basis hiervan en een analyse van de technische, kosten- en omgevingsaspecten, zijn vier tracéalternatieven geselecteerd. In fase 2 van het MER zijn deze vier alternatieven en negen transformatorstationslocaties in meer detail onderzocht. Vervolgens heeft een vergelijking op milieu, techniek, omgeving en kosten plaatsgevonden van de tracéalternatieven in combinatie met verschillende transformatorstationslocaties. Dit heeft geleid tot de keuze van een van de tracéalternatieven en een locatie voor het transformatorstation als voorkeursalternatief (VKA). Van het VKA zijn, afgeleid van de eerdere milieubeoordeling, de effecten bepaald en is een Passende Beoordeling gedaan. In de verschillende fases is de omgeving steeds geconsulteerd. Deze werkwijze is schematisch weergegeven in de bovenstaande figuur.

2.3 NRD: zeven alternatieven op hoofdlijnen

Uitbreiding voorgenomen activiteit met net op zee Hollandse Kust (west Alpha)
De uitbreiding van het voornemen met net op zee Hollandse Kust (west Alpha) is gebeurd nadat de milieubeoordeling van de zeven alternatieven van net op zee Hollandse Kust (noord) had plaatsgevonden. Dit is de reden dat de beschrijving van Hollandse Kust (west Alpha) in fase 2 van het MER (paragraaf 2.5) is toegevoegd.

2.3.1 Uitgangspunten

Zoekgebied platform Hollandse Kust (noord)

Voor de locatie van het platform van Hollandse Kust (noord) is een zoekgebied bepaald omdat ten tijde van het onderzoek in fase 1 en 2 van dit MER de indeling van de kavel in het windenergiegebied nog niet bekend was. Gezien de ligging van Windpark Prinses Amalia en de telecomkabels in het zuidelijk deel van het windenergiegebied Hollandse Kust (noord), is de verwachting dat vooral het noordelijk deel van het windenergiegebied geschikt is voor de plaatsing van windturbines. Naast de kavelindeling zijn de volgende uitgangspunten van belang voor de platformlocatie: ruimte voor aanleg en onderhoud (obstakelvrije zone van 500 meter rondom platform), conditie van de zeebodem, het zo kort mogelijk houden van de lengte van parkbekabeling en voldoende ruimte voor het bundelen van de twee kabelsystemen op zee. Het zoekgebied voor het platform ligt in het midden van de noord-zuid-as en enigszins aan de oostzijde van het windenergiegebied. Op die manier wordt het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) zo min mogelijk beperkt door de 220 kV-kabels van het net op zee en kan tegelijkertijd een efficiënte interne bekabeling in het windenergiegebied uitgevoerd worden.

Tracéalternatieven

Bij het bepalen van de tracéalternatieven (kabeltracé tussen platform en aansluiting op 380 kV-station) is een aantal uitgangspunten gehanteerd. Een generiek uitgangspunt is dat gestreefd wordt naar een tracé dat hinder zoveel als mogelijk voorkomt en dat doelmatig kan worden uitgevoerd. Dit betekent in de praktijk dat een zo kort mogelijk tracé wordt nagestreefd. Voor zee en land zijn verder de volgende uitgangspunten van toepassing:

- Beperken van hinder voor gebruiksfuncties en omgeving, zoals zandwingebieden, olie- en gasinfrastructuur, landbouw en bedrijven.
- Beperken van milieueffecten, zoals het zo veel mogelijk vermijden van effecten op Natura 2000-gebieden, archeologische waardevolle kenmerken en woningen.
- Daar waar mogelijk bundelen met kabel-, leidingen- en (weg)infrastructuur.
- Technische randvoorwaarden, zoals het zoveel mogelijk haaks kruisen van kabels en leidingen (zee) en een lengte voor boren tot 1.200 meter (land).
- Beperken van (onderhouds)activiteiten in de toekomst, zoals rekening houden met de dynamiek van de zeebodem die van invloed is op de begraafdiepte van de kabels (zee) en aanleg van de kabelsystemen in plat vlak en alleen waar nodig in driehoeksligging (land) of met een boring.

Een belangrijke factor voor de ligging van de tracéalternatieven zijn de mogelijkheden voor een aanlandingspunt dat een scharnierpunt tussen het tracé op zee en het tracé op land vormt. De belangrijkste uitgangspunten bij het aanlandingspunt zijn:

- Aanwezige ruimte voor het realiseren van de overgang tussen land- en zeekabels.
- Beperken van (milieu)effecten voor strandrecreatie, natuur en waterwingebieden.

Transformatorstation en de aansluiting op een 380 kV-station

Ten tijde van het bepalen van de zeven tracéalternatieven zijn er nog geen potentiële locaties voor een transformatorstation in beeld; het bepalen van de locaties vormt een onderdeel van het MER. Belangrijkste uitgangspunten zijn:

- Beperken van hinder voor en milieueffecten op de omgeving en gebruiksfuncties, zoals woningen en bedrijven, andere kabel- en leidingeninfrastructuur.
- Beschikbaarheid van ongeveer 3,5 hectare (aansluiting van één windpark van 700 MW) of 7 hectare (aansluiting van twee windparken van samen 1.400 MW) ruimte voor het transformatorstation in de nabijheid (tot ongeveer 6 km) van het 380 kV-station.
- Beschikbaarheid ruimte voor het creëren van twee respectievelijk maximaal vier schakelvelden bij een bestaand 380 kV-station, inclusief eventuele ruimte nodig voor blindstroomcompensatie.

Op 380 kV-stations Beverwijk en Vijfhuizen is beide voldoende ruimte voor de schakelvelden en liggen het meest nabij. Andere locaties (Oostzaan, Oterleek en Wateringen, Maasvlakte) komen niet in aanmerking omdat er niet voldoende ruimte is voor schakelvelden. Bovendien is Oterleek geen 380 kV-station en/of liggen de locaties veel verder weg dan Beverwijk of Vijfhuizen.

2.3.2 Zeven alternatieven

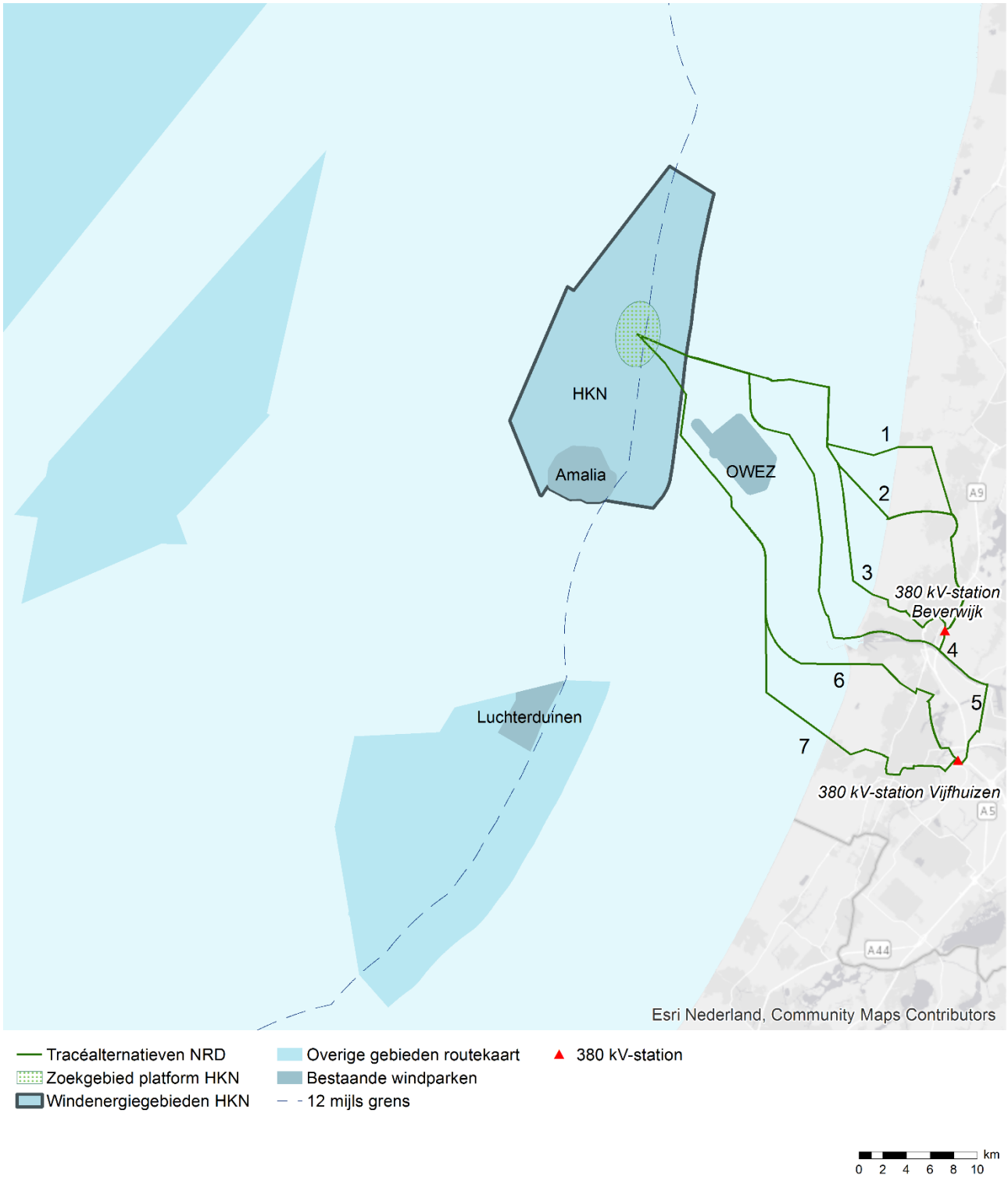
Op basis van de bovenstaande uitgangspunten en consultatie van diverse partijen (provincie, gemeenten, nautische partijen ed.) zijn zeven alternatieven op hoofdlijnen bepaald.

De zeven alternatieven zijn:

- Alternatief 1 Egmond aan Zee: vanaf het platform Hollandse Kust (noord) door het 'voorkeurstracé kabels en leidingen[19] (vanaf nu de corridor kabels en leidingen genoemd om verwarring met het woord voorkeursalternatief te voorkomen) en via aanlanding bij Egmond aan Zee over land naar het 380 kV-station Beverwijk.
- Alternatief 2 Castricum: vanaf het platform geheel door de corridor kabels en leidingen naar de aanlanding bij Castricum aan Zee en via Castricum over land naar het 380 kV-station Beverwijk.
- Alternatief 3 ten noorden Wijk aan Zee: vanaf het platform geheel door de corridor kabels en leidingen en dan parallel aan een gasleiding naar de aanlanding bij Wijk aan Zee en dan via een zo kort mogelijke route over land naar het 380 kV-station Beverwijk.
- Alternatief 4 Noordzeekanaal tot aan Wijkertunnel: vanaf het platform over zee ten oosten van Offshore Windpark Egmond aan Zee (OWEZ) naar en door het Noordzeekanaal en ter hoogte van de Wijkertunnel over land naar het 380 kV-station Beverwijk.
- Alternatief 5 Noordzeekanaal tot havengebied Amsterdam: vanaf het platform over zee ten oosten van OWEZ naar en door het Noordzeekanaal en voorbij Zijkanaal C nabij de rand van het havengebied Amsterdam over land naar het 380 kV-station Vijfhuizen.
- Alternatief 6 IJmuiden Zuid: vanaf het platform over zee ten zuidwesten van OWEZ en via aanlanding ten zuiden van IJmuiden over land naar het 380 kV-station Vijfhuizen.
- Alternatief 7 Zandvoort: vanaf het platform over zee ten zuidwesten van OWEZ en via aanlanding ter hoogte van Zandvoort over land naar het 380 kV-station Vijfhuizen.

Deze alternatieven zijn hieronder in Figuur 2-2 op kaart weergegeven.

[19] Zoals genoemd in de Beleidsnota Noordzee 2016-2016, 14 december 2015.



Figuur 2-2 Zeven alternatieven op hoofdlijnen.

2.4 Fase 1 MER: van zeven naar vier alternatieven

De zeven tracéalternatieven vanaf Hollandse Kust (noord) naar 380 kV-station Beverwijk of Vijfhuizen zijn in een eerste fase (september 2017) onderzocht op milieueffecten en op hoofdlijnen beoordeeld op technische haalbaarheid, kosten en draagvlak.

Hieruit bleek dat tracéalternatief 3 op dit schaalniveau de minste milieueffecten kent, technisch goed haalbaar is en ook relatief weinig effecten op de omgeving lijkt te hebben. Alternatief 3 is daarom in het onderzoek voor fase 2 meegenomen. Verder kwam naar voren dat tracéalternatief 4 sterk gedragen wordt door de bestuurlijke omgeving en relatief weinig milieueffecten kent. Bij tracéalternatief 4 is echter sprake

van twee technisch nader te onderzoeken aandachtspunten vanwege de ligging in het Noordzeekanaal. Dit betreft:

- Een aantal technische onzekerheden waardoor de haalbaarheid niet zeker is;
- De onduidelijkheid of er twee windparken aangesloten kunnen worden vanwege de beperkt beschikbare ruimte voor de kabelsystemen in de Noordzeekanaalbodem.

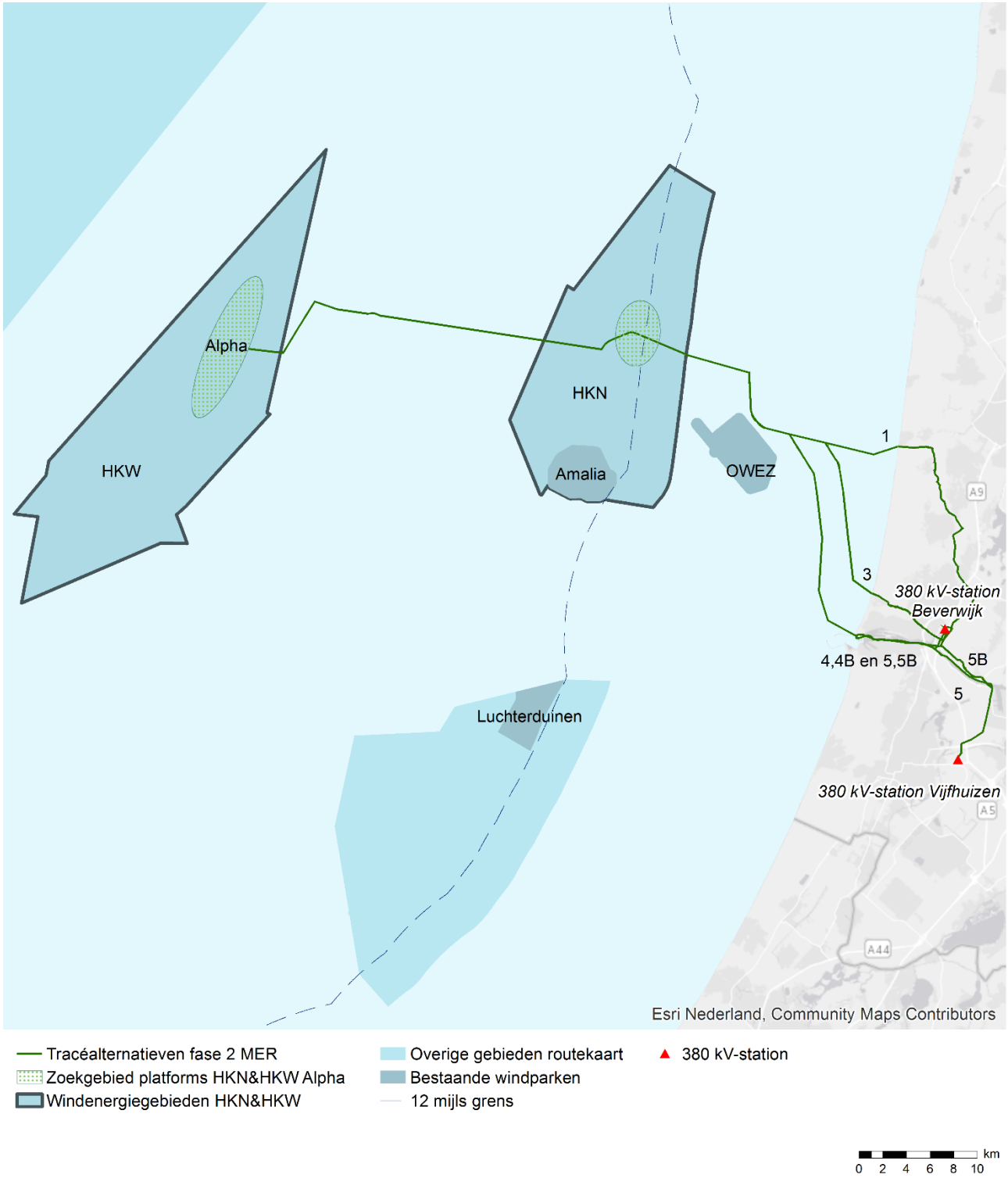
Omdat er in deze fase nog geen technische 'no-go's' zijn geïdentificeerd is dit alternatief meegenomen voor fase 2.

In verband met onzekerheid wat betreft de ruimte voor een transformatorstation in de nabijheid van hoogspanningsstation Beverwijk is de keuze gemaakt om tenminste één tracéalternatief naar Vijfhuizen nader te onderzoeken. In de afweging tussen tracéalternatieven naar Vijfhuizen (5, 6 en 7), komt tracéalternatief 5 op milieueffecten als beste naar voren, echter met dezelfde technische onzekerheden als tracéalternatief 4 voor het Noordzeekanaal. Aangezien bij tracéalternatieven 6 en 7 sterk negatieve effecten op milieu (o.a. bodem en water op land, natuur en archeologie) en techniek niet uit te sluiten zijn, is besloten om tracéalternatief 5 in de verdere afweging mee te nemen.

Na tracéalternatieven 3, 4 en 5 komt tracéalternatief 1 naar voren als mogelijk alternatief. Daarbij is overwogen dat tracéalternatief 1 qua milieueffecten beter scoort dan tracéalternatief 2 (vooral op het gebied van natuur op land, en in lichte mate bodem en water op land en natuur op zee). Bovendien bleek er voor de kabelsystemen in tracéalternatief 2 onvoldoende ruimte langs de Zeeweg in Castricum, ook wanneer deze wordt uitgevoerd met boringen; de in- en uittredepunten van de boringen zouden dan in Natura 2000-gebied komen te liggen. Gezien de technische onzekerheden rondom tracéalternatieven 4 en 5 is ervoor gekozen om vier alternatieven mee te nemen in de verdere studie: tracéalternatieven 1, 3, 4 en 5.

2.5 Fase 2 MER: onderzoek vier alternatieven en negen transformatorstationslocaties

2.5.1 Tracéalternatieven



Figuur 2-3 Overzicht tracéalternatieven 1, 3, 4, 4B, 5 en 5B voor onderzoek fase 2.

Na de trechtering zijn de vier overgebleven tracéalternatieven (1, 3, 4 en 5) geoptimaliseerd op basis van kennis op gebied van milieu, techniek en omgeving. De belangrijkste aanpassing is dat alle tracéalternatieven op zee gedeeltelijk door de corridor kabels en leidingen lopen.

Hierdoor worden vergunde zandwingebieden in de corridor vermeden en buiten de corridor tasten ze de potentiële zandwinvoorraad zo beperkt mogelijk aan.

In deze fase zijn het platform Hollandse Kust (west Alpha) en het kabeltracé tussen Hollandse Kust (west Alpha) en Hollandse Kust (noord) toegevoegd. Dit leidt niet tot een andere keuze voor de te onderzoeken tracéalternatieven in fase 2. Omdat met het toevoegen van dit platform twee extra kabelcircuits vanaf Hollandse Kust (noord) moeten worden gerealiseerd blijven de argumenten voor het niet verder meenemen van de alternatieven 2, 6 en 7 staan en worden versterkt (nog grotere effecten en geen ruimte voor de aanleg van vier kabelsystemen). Voor het platform in het noordelijk deel van Hollandse Kust (west), genaamd platform Hollandse Kust (west Alpha), is een zoekgebied aangewezen omdat de indeling van het windenergiegebied nog niet bekend is. Hierbij zijn dezelfde uitgangspunten gehanteerd als voor het platform in Hollandse kust (noord), zie paragraaf 2.3.1: het zoekgebied ligt centraal in het noordelijke deel van het windenergiegebied en legt zo weinig mogelijk beperkingen op aan de toekomstige indeling. Het tracé van de kabelsystemen tussen Hollandse Kust (noord) en het noordelijk deel van Hollandse Kust (west) is tevens bepaald op de in paragraaf 2.3.1 genoemde uitgangspunten. Dit betekent dat er gezocht is naar de kortste route, het tracé bundelt met de telecomkabel en ligt hier ten noorden van zodat er zo min mogelijk (extra) kruisingen met andere kabels en leidingen zijn. Daarbij loopt het tracé tevens minder lang door het verkeersscheidingsstelsel. Hierdoor blijft er uiteindelijk één tracé over. Dit levert het in Figuur 2-3 opgenomen beeld van de te onderzoeken alternatieven in fase 2 op.

Tevens zijn in deze fase alternatief 4B en 5B toegevoegd, die onder en langs het Noordzeekanaal geboord worden en, in tegenstelling tot alternatief 4 en 5, niet in de bodem van het kanaal gelegd worden. Dit is gedaan omdat tijdens het onderzoek in fase 2 naar voren kwam dat er (te) weinig ruimte was voor de aanleg van vier kabelsystemen in het Noordzeekanaal. Bovendien bleek de bodem van het Noordzeekanaal op een aantal plaatsen zodanig vervuild dat er waarschijnlijk geen vergunning voor aanleg verleend kan worden. Tevens werd duidelijk dat de aard en duur van de aanlegwerkzaamheden zeer veel hinder voor de scheepvaart veroorzaken.

2.5.2 Transformatorstationslocaties

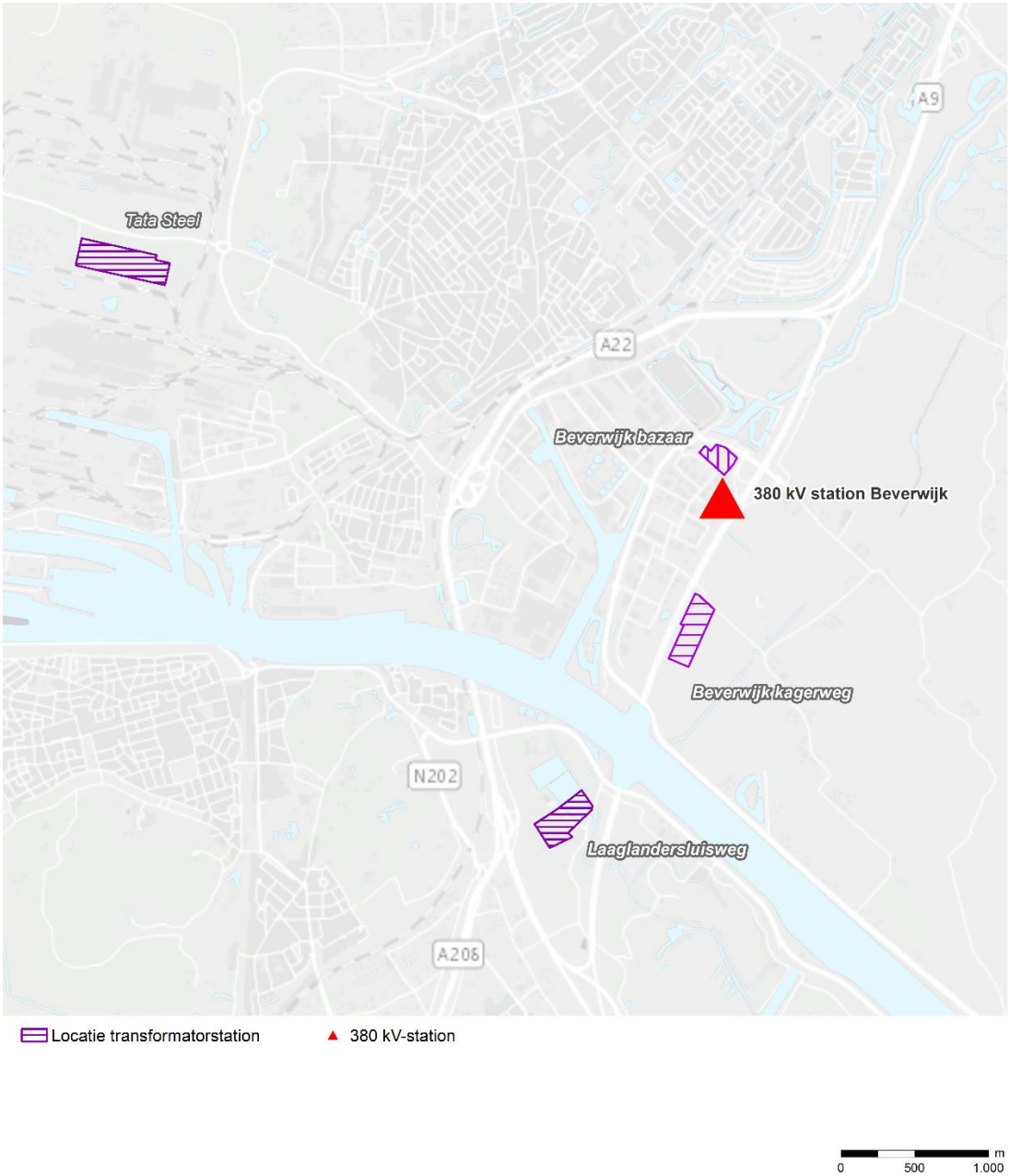
Tijdens de ontwikkeling van het project is er, binnen de gestelde randvoorwaarden zie par 2.3.1, uitgebreid gezocht naar een geschikte locatie voor een nieuw transformatorstation. Aanvankelijk is gekeken naar vier locaties: Beverwijk Bazaar, Beverwijk Kagerweg, op het industrieterrein van Tata Steel en ten noordwesten van het bestaande 380 kV-station in Vijfhuizen.

Bij een eerste onderzoek naar deze vier locaties kwamen bij een aantal daarvan (zeer) negatieve effecten op de Stelling van Amsterdam naar voren. Daarom zijn samen met de provincie Noord-Holland mogelijke locatiealternatieven voor het transformatorstation geïnventariseerd. Op basis hiervan zijn vijf extra locaties in beeld gekomen. Samen met de eerdergenoemde vier locaties zijn er in totaal dus negen alternatieven voor de transformatorstationslocatie in het MER meegenomen.

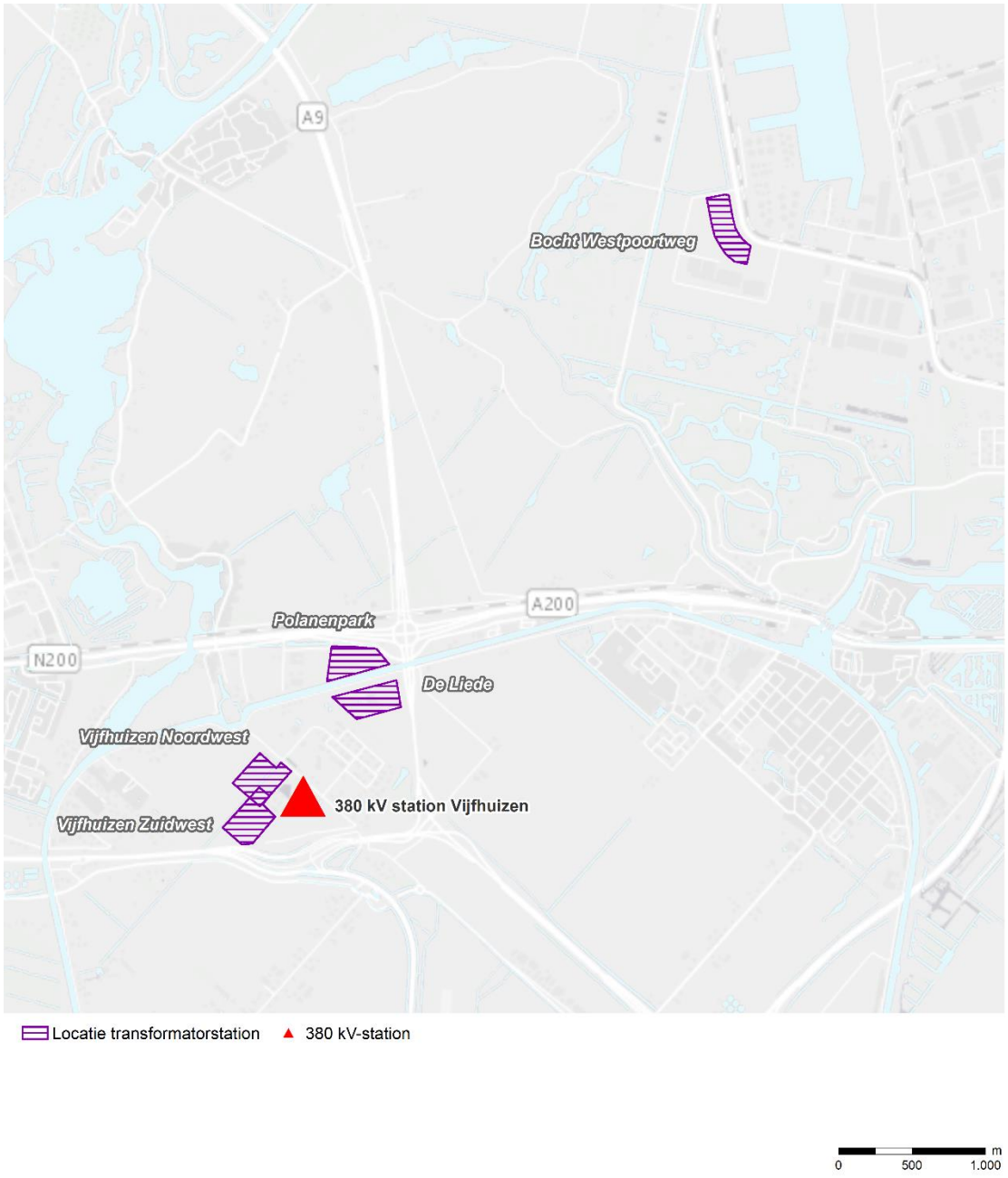
In Tabel 2-1, Tabel 2-2, Figuur 2-4 D en Figuur 2-5 is een overzicht opgenomen van de in fase 2 onderzochte transformatorstationslocaties.

Tabel 2-1 Overzicht onderzochte transformatorstationslocaties fase 2 MER met aansluiting op 380 kV-station Beverwijk.

Naam locatie	Korte omschrijving	Geschikt voor 1.400 MW
Tata Steel	Op industrieterrein (Tata Steel) in groenstrook. Nu gedeeltelijk gebruikt voor opslag materialen	Ja
Beverwijk Bazaar	Op gezoneerde industrieterreinen De Pijp, Kagerweg en Noordwijkermeerpolder binnen de Stelling van Amsterdam	Nee
Beverwijk Kagerweg	Agrarisch gebied direct ten oosten van rijksweg A9, begrensd door deel hoogspanningsverbinding Randstad Noordring. Binnen de Stelling van Amsterdam	Ja
Laaglandersluisweg	In recreatief gebied. Bestaat grotendeels uit grasland en open water (in de winter bij vorst een ijsbaan). Onderdeel van NNN	Ja



Figuur 2-4 De vier onderzochte transformatorstationslocaties met aansluiting op 380 kV-station Beverwijk.



Figuur 2-5 De vijf onderzochte transformatorstationslocaties met aansluiting op 380 kV-station Vijfhuizen.

Tabel 2-2 Overzicht onderzochte transformatorstationslocaties fase 2 MER met aansluiting op 380 kV-station Vijfhuizen.

Naam locatie	Korte omschrijving	Geschikt voor 1.400 MW
Bocht Westpoortweg	Op industrieterrein Westpoort in havengebied van Amsterdam en momenteel braakliggend. Vrijwel geheel binnen de contour van archeologisch monument Ruigoord	Ja
De Liede	Braakliggend terrein op gezoneerde industrieterrein De Liede tussen de A9, de ringvaart van de Haarlemmermeerpolder en bedrijventerrein De Liede. Ligt binnen de Stelling van Amsterdam	Ja
Polanenpark	Braakliggend terrein grenzend aan gezoneerde industrie-terrein De Liede tussen de A9, de A200, de ringvaart van de Haarlemmermeerpolder en 380 kV-verbinding Vijfhuizen en Beverwijk. Ligt binnen de Stelling van Amsterdam	Nee
Vijfhuizen Noordwest	Gebied met agrarische functie en grondopslag aan noordwestzijde 380 kV-station Vijfhuizen. Valt deels binnen en deels buiten het gezoneerde industrieterrein De Liede. Ligt binnen de Stelling van Amsterdam	Ja
Vijfhuizen Zuidwest	Gebied met agrarische functie aan zuidwestzijde 380 kV-station Vijfhuizen, grenzend aan gezoneerde industrieterrein De Liede. Ligt binnen de Stelling van Amsterdam	Ja

3 BEOORDELINGSKADER & CONCLUSIES MER FASE 2

3.1 Beoordelingskader

3.1.1 Inleiding

Effecten op het milieu als gevolg van het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) zijn te verdelen in effecten tijdens de aanleg en de effecten tijdens de exploitatie (gebruik, onderhoud, reparaties). De effecten door het verwijderen na afloop van de technische levensduur zijn niet apart beschouwd omdat de ingreep en daarmee effecten niet groter zijn dan tijdens aanleg en gebruik.

Om de effecten van de tracéalternatieven en transformatorstationslocaties per aspect te kunnen vergelijken worden deze op basis van een plus en min-schaal beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Hiervoor wordt de beoordelingsschaal gehanteerd zoals weergegeven in Tabel 3-1. De referentiesituatie omvat de huidige situatie inclusief de autonome ontwikkelingen in het studiegebied ervan uitgaand dat het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) niet gerealiseerd wordt. Autonome ontwikkelingen zijn op zichzelf staande ontwikkelingen die een verandering in hetzelfde gebied tot gevolg hebben, die onafhankelijk van het voornemen net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) plaatsvinden en waarover al een besluit is genomen, bijvoorbeeld ruimtelijk plan vastgesteld of vergunning verleend.

Tabel 3-1 Beoordelingsschaal.

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
--	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering
-	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering
0/-	Het voornemen leidt tot een marginale (zeer kleine) negatieve verandering
0	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie

Voor geen van de thema's is sprake van een positieve verandering en daarmee positieve score (0/+, + en ++).

3.1.2 Tabel beoordelingskader

In Tabel 3-2 is het beoordelingskader opgenomen zoals gehanteerd bij het beoordelen van de tracéalternatieven en transformatorstationslocaties. Voor alle thema's geldt dat het Noordzeekanaal onder het landgedeelte valt, uitgezonderd het thema Natuur op zee en het criterium 'scheepvaart' onder het thema Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties.

Tabel 3-2 Tabel beoordelingskader MER.

Aspect	Beoordelingscriteria	Aard methode
Bodem en Water op zee		
• Dynamiek van de zeebodem • Aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen • Dynamiek van het strand en vooroever en intensiteit zandsuppleties	• Aanwezigheid bodemvormen • Aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen • Dynamiek van het strand en vooroever en intensiteit (aantal) zandsuppleties	Kwantitatief en kwalitatief
Bodem en Water op land*		
• Bodem • Grondwater • Oppervlaktewater	• Verandering bodemsamenstelling • Zetting • Grondwaterkwaliteit • Verlaging grondwaterstand • Oppervlaktewaterkwaliteit	Kwantitatief en kwalitatief
Natuur op zee		
• Invloed op Natura 2000-gebieden • Invloed op KRM-criteria (Kaderrichtlijn Mariene Strategie) • Invloed op KRW-criteria (Kaderrichtlijn Water) • Invloed op beschermde soorten	• Habitataantasting (areaal en kwaliteit) • Verstoring boven en onder water (o.a. onderwatergeluid) en op land • Verzuring en vermesting • Vertroebeling en sedimentatie • Elektromagnetische velden	Kwantitatief en kwalitatief
Natuur op land		
• Invloed op Natura 2000-gebieden • Invloed op overige beschermde gebieden: NNN en weidevogel • Invloed op beschermde soorten	• Oppervlakteverlies, verstoring (geluid, licht visueel), mechanische effecten, vermesting en verzuring, verdroging • Oppervlakteverlies, verstoring (geluid, licht visueel), mechanische effecten, verdroging • Aanwezigheid beschermde soorten en invloed (door verstoring etc. zie bovenstaand)	Kwantitatief en kwalitatief
Landschap en cultuurhistorie**		
• Invloed op landschap en cultuurhistorie	• Tracéniveau: invloed op het landschappelijk hoofdpatroon • Lijnniveau: invloed op de gebiedskarakteristiek en samenhang tussen specifieke elementen en hun context op lijnniveau • Elementniveau: invloed samenhang tussen specifieke elementen en hun context	Kwalitatief
Archeologie		
• Bekende archeologische waarden • Verwachte archeologische waarden	• Aantasting bekende archeologische waarden • Aantasting verwachte archeologische waarden	Kwalitatief en kwantitatief

Aspect	Beoordelingscriteria	Aard methode
Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties		
• Munitiestortgebieden en militaire activiteiten (zee)	• Doorkruising van gebieden	Kwalitatief en kwantitatief
• Baggerstort (zee)	• Doorkruising van baggerstortgebieden	
• Olie- en gaswinning (zee en land)	• Doorkruising van exploratie- en winningsgebieden	
• Visserij en aquacultuur (zee)	• Oppervlakte beheergebied in relatie tot gebruik visgronden. Afstand van omvaren (indien van toepassing)	
• Zand- en schelpenwinning (zee)	• Beschikbaarheid gebieden voor zand- en schelpenwinning	
• Scheepvaart (zee)	• Doorkruising van scheepvaartroutes • Kans op schade aan kabelsystemen door scheepvaart • Kans op aanvaring met platform	
• Primaire waterkering (land)	• Kruisingen met primaire waterkeringen	
• Niet gesprongen explosieven (NGE, zee en land)	• Doorkruising gebieden met mogelijke aanwezigheid NGE	
• Kabels en leidingen (zee en land)	• Kruisingen met bestaande kabels en leidingen waar de grootste veiligheidsrisico's of de grootste complexiteit aan verbonden zijn. Afstand tot in gebruik zijnde kabels en leidingen, alsmede de totale afstand waarin het tracéalternatief hieraan parallel loopt	
• Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving (land)***	• Mogelijke conflicten door doorkruising van andere functies als secundaire waterkeringen, bos, natuur, landbouw en woonkernen. Daarnaast zijn het aantal verblijfsobjecten binnen de totale werkstrook belangrijk in verband met (geluid)hinder door werkzaamheden tijdens de aanleg	
• Recreatie en toerisme (zee en land)	• Afstand en doorkruising huidige recreatievaartroutes (zee), doorkruising strand (aanlanding) en toeristische gebieden (land) en hinder door werkzaamheden tijdens de aanleg	

* Voor het thema Bodem en Water op land is tevens een indicatief bemalingsadvies opgesteld. De resultaten zijn verwerkt in dit MER.

** Voor het thema landschap en cultuurhistorie is er voor een aantal transformatorstationslocaties een Heritage Impact Assessment (HIA) uitgevoerd omdat ze in de Stelling van Amsterdam liggen. De resultaten zijn verwerkt in dit MER.

*** Voor het voorkeursalternatief (VKA) wordt een magneetveldzone berekening uitgevoerd. Voor de tracéalternatieven en transformatorstationslocaties is als indicatie gekeken naar het aantal gevoelige objecten in de nabijheid van de kabelsystemen.[20]

Er is in juni 2017 een wetswijziging van de Wet Milieubeheer in werking getreden dat de implementatie van een wijziging in de Europese richtlijn voor m.e.r. (2014/52 EU) regelt.[21] Daaruit vloeit onder meer voort dat er in een MER aandacht moet zijn voor de volgende onderwerpen: klimaatverandering, biodiversiteit en overstromingen in relatie tot het Delta programma. Deze onderwerpen zijn als volgt meegenomen:

- In het MER is de bijdrage van windenergie op zee aan de CO_2-reductie (klimaatverandering) en van de bijdrage van windenergie op zee aan het toepassen van schone technologieën en werkgelegenheid niet opgenomen als criterium in het beoordelingskader. Dit is opgenomen in het MER bij het ontwerp kavelbesluit Hollandse Kust (noord).[22] Tevens is dit voor alle tracéalternatieven voor het net op zee hetzelfde (en daarmee niet onderscheidend tussen de alternatieven).
- Het onderwerp biodiversiteit komt aan bod onder de milieuaspecten ecologie, bodem en water op zee en bodem en water op land;
- Het onderwerp overstromingen komt aan bod onder de milieuaspecten bodem en water op zee, bodem en water op land en veiligheid.

[20] Gevoelige objecten zijn woningen, scholen, crèches en kinderopvangplaatsen.
[21] Wetswijziging 13 juni 2017, Vergaderjaar 2016-2017, Kamerstuk 34287 nr. I.
[22] https://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/windparken/woz-kavels-hollkust-noord-v/fase-1

3.1.3 Toelichting beoordelingskader

Bodem en Water op zee

Onder dit thema zijn effecten onderzocht die optreden in en op de zeebodem, het strand en in het water van de Noordzee. De effecten op de haven van IJmuiden en het Noordzeekanaal zijn onderzocht onder het thema ‘Bodem en water op land’.

Bodem en Water op land

Onder dit thema zijn de gevolgen van de kabelsystemen en het transformatorstation op het bodem- en watersysteem onderzocht aan de hand van de criteria: verandering bodemsamenstelling, zetting, grondwaterkwaliteit, verlaging grondwaterstand en oppervlaktewaterkwaliteit. Deze gevolgen zijn op zichzelf staand geen (grote) milieueffecten, ze kunnen wel gevolgen hebben voor aanwezige functies zoals archeologie, ecologie, bebouwing, infrastructuur, landbouw, verontreinigingen en waterhuishouding. De effecten in het Noordzeekanaal zijn voor bodem en water onderzocht onder dit thema.

Natuur op zee

Onder dit thema is onderzocht welke gevolgen (de realisatie van) het platform, de kabelsystemen en het transformatorstation hebben op de aanwezige natuurwaarden in Natura 2000-gebieden, beschermde soorten en op indicatoren uit de Kaderrichtlijn Mariene Strategie. De effecten in het Noordzeekanaal zijn voor natuur onderzocht onder dit thema.

Natuur op land

Onder dit thema is onderzocht welke gevolgen de kabelsystemen en het transformatorstation hebben op de aanwezige natuurwaarden in Natura 2000-gebieden, het Natuurnetwerk Nederland, weidevogelgebieden en voor beschermde soorten.

Landschap en cultuurhistorie

Voor dit thema zijn de effecten van de kabelsystemen en het transformatorstation op het landschap, de cultuurhistorische en aardkundige waarden onderzocht. Vanwege de sterke onderlinge samenhang tussen landschap en cultuurhistorie zijn deze als één thema beoordeeld. Er zijn beoordelingscriteria voor verschillende schaalniveaus gebruikt die TenneT in MER-studies toepast:

1. Tracéniveau: de invloed op het landschappelijk hoofdpatroon;
2. Lijnniveau: de invloed op de gebiedskarakteristiek;
3. Elementniveau: de invloed op specifieke elementen en hun samenhang.

Archeologie

Voor dit thema zijn de effecten van de kabelsystemen en het transformatorstation onderzocht op bekende archeologische waarden en verwachte archeologische waarden. Hierbij is steeds onderscheid gemaakt tussen de land- en de zeedelen van het plangebied. Uitgangspunt op zee is dat bekende scheepwrakkenlocaties kunnen worden vermeden doordat er ruimte is binnen een tracé om er omheen te gaan waardoor ze behouden kunnen blijven.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties

De kabelsystemen en het transformatorstation kunnen invloed hebben op verschillende gebruiksfuncties in het gebied zoals zandwinning, olie- en gaswinning, bestaande kabels en leidingen, landbouw en woningen. Deze gebruiksfuncties vormen de criteria en er is onderscheid gemaakt naar land en zee.

3.2 Conclusies MER fase 2 tracéalternatieven

3.2.1 Tabel milieubeoordeling

In Tabel 3-3 staan de relevante scores van de effectbeoordeling van de tracéalternatieven uit het MER fase 2 voor de aansluiting van twee windparken (vier kabelsystemen). Relevant wil zeggen dat de belangrijkste en/of onderscheidende milieueffecten voor de afweging naar het VKA zijn geselecteerd door het volgende filter toe te passen: een milieucriterium waarop alle alternatieven geen of een klein effect hebben (score 0 of 0/-), is geen factor voor de afweging naar het VKA. Indien alternatieven een (sterk) negatief effect hebben

(score - of --) op een criterium, is dat meegenomen in de afweging. Indien er tussen alternatieven verschillen zijn in de scores is dat criterium tevens meegenomen.

De criteria waarop alle alternatieven (0) of (0/-) scoren en die niet zijn meegenomen in de onderstaande tabel, zijn:

- Dynamiek zeebodem (Bodem en water op zee);
- Wnb-gebiedsbescherming (Natura 2000-gebieden) en Kaderrichtlijn Water (Natuur op zee);
- Natura 2000-gebieden (Natuur op land);
- Invloed op landschappelijk hoofdpatroon (Landschap en Cultuurhistorie);
- Munitiestortgebieden en militaire activiteiten, olie- en gaswinning, visserij en aquacultuur, zand- en schelpenwinning en recreatie op zee (Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties).

De tabel met alle scores (dus ook voor de bovenstaande criteria) en een uitgebreide toelichting van de conclusies is te vinden in hoofdstuk 2 van deel B van dit MER.

Tabel 3-3 Milieubeoordeling tracéalternatieven fase 2 MER.

Thema's en criteria		Alt 1	Alt 3	Alt 4	Alt 4B	Alt 5	Alt 5B
Bodem en water op zee	Slibrijke afzettingen en veen	0	0	0/-	0/-	0/-	0/-
	Dynamiek kust en zandsuppleties	--	0	0/-	0/-	0/-	0/-
Bodem en water op land	Verandering bodemsamenstelling	0/-	0	0/-	0/-	--	--
	Zetting	-	0	0/-	0/-	--	--
	Grondwaterkwaliteit	0/-	0	0/-	0/-	--	--
	Verlaging grondwaterstand	-	0/-	0/-	0/-	-	-
	Oppervlaktewaterkwaliteit	-	0/-	--	0/-	--	-
Natuur zee	Wnb soortenbescherming	-	-	-	-	-	-
	Kaderrichtlijn Mariene Strategie	-	-	-	-	-	-
Natuur land	Natuurnetwerk Nederland	-	-	0	0	-	-
	Weidevogelgebieden	--	0	0	0	0/-	0/-
	Beschermde soorten	--	0/-	0/-	0/-	-	-
Landschap & Cultuurhistorie	Invloed op gebiedskarakteristiek	-	-	0/-	0	0/-	0/-
	Samenhang elementen en context	0/-	0/-	0	0	0	-
	Aardkunde	-	0/-	0	0	0	0
Archeologie	Bekende arch. waarden zee	0	0	-	-	-	-
	Verwachte arch. waarden zee	-	-	-	-	-	-
	Bekende arch. waarden land	--	0	0	0/-	0/-	-
	Verwachte arch. waarden land	--	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties	Baggerstort	0	0	0/-	0/-	0/-	0/-
	NGE zee	-	-	--	--	--	--
	Kabels en (buis)leidingen zee	0/-	0/-	-	-	-	-
	Scheepvaart (incl. NZK)	0	0	--	0/-	--	0/-
	Primaire Waterkering	0/-	0/-	--	--	--	--
	NGE land	0/-	0/-	-	-*	-	-*
	Kabels en (buis)leidingen land	0/-	-	-	0/-	-	-
	Ruimtelijke functies land en hinder	-	0	0	0/-	0	0/-
	Recreatie en toerisme land	-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

*Voor tracéalternatief 4B en 5B, die aan het einde van MER fase 2 zijn toegevoegd, heeft geen NGE-onderzoek voor het landdeel plaatsgevonden. Er is gekozen dit niet in te vullen aangezien dit criterium niet onderscheidend was voor de VKA-keuze. Omdat de tracéalternatieven het dichtst bij de routes van de tracéalternatieven 4 en 5 liggen, is dezelfde score toebedeeld.

3.2.2 Toelichting belangrijkste conclusies tracéalternatieven

Bij de toelichting hieronder wordt vooral ingegaan op (sterk) negatieve effecten.

Tracéalternatief 1

Bodem en Water op zee: tracéalternatief 1 scoort sterk negatief op het criterium 'dynamiek kust en strand' vanwege de structurele achteruitgang van de kust ter plaatse van de aanlanding (kusterosie) en de intensiteit van de zandsuppleties.

Bodem en Water op land: op het tracé tussen Heemskerk en Beverwijk bestaat de bodemopbouw uit klei en hier zijn risico's op zetting door bemaling door de afwezigheid van kwel. Er is landbouw en natuur (vooral weidevegetatie) aanwezig die van grondwater afhankelijk is. Bij bemaling is verdroging een aandachtspunt en de grote hoeveelheid bemaling leidt tot een groot effect op kwaliteitsverandering en beperking van functies (landbouw en ecologie).

Natuur op zee: gezien de afstand tot Natura 2000-gebied kan er gedurende de aanleg een klein tijdelijk effect zijn door onderwaterverstoring en sedimentatie. Dit plus een klein effect van magnetische velden in de gebruiksfase, kan tot een negatief effect op soorten leiden. Omdat deze effecten in strijd zijn met een aantal "descriptoren" van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) ontstaat een negatieve score op dit criterium. Voor de Kaderrichtlijn Water betekent dit een licht negatieve score. Voor het thema Natuur op Zee is er geen onderscheid in scores tussen de alternatieven.

Natuur op land: het alternatief heeft het langste tracé over land en kruist zowel een Natura 2000-gebied, NNN-gebieden en weidevogelgebieden. Tevens zijn langs het tracé beschermde soorten te verwachten. Met name de lengte met een open ontgraving, door het NNN, weidevogelgebieden en leefgebied van rugstreeppad, noordse woelmuis en waterspitsmuis leidt ertoe dat dit tracéalternatief negatief tot sterk negatief scoort.

Landschap en cultuurhistorie: de effecten op de schaalniveaus gebiedskarakteristiek en elementen en hun context, zijn (licht) negatief vanwege open ontgraving in strandvlakten en open weidegronden tussen de bebouwde kernen. Hierdoor vindt aantasting plaats van de gaafheid van verkavelings- en slotenpatronen en geestgronden en daarmee samenhangende elementen zoals oude waterlopen. De score voor het aspect 'aardkunde' is negatief omdat door open ontgraving in strandvlakten en binnendelta van de Oer-IJ (aardkundig waardevol gebied) er een permanent negatief effect is op het microreliëf

Archeologie: op zee is op een deel van het tracé de kans (middel)hoog dat prehistorische nederzettingsresten worden aangetast, wat leidt tot de negatieve beoordeling van aantasting op verwachte waarden. De open ontgraving op land gaat ten minste door drie AMK-terreinen. Daarnaast is er een grote kans op aantasting van historische erven en militaire elementen, zoals loopgraven. Tevens treedt veel bodemverstoring op in een zone met een (middel)hoge archeologische verwachting.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties: het tracé loopt op zee door gebieden met een grote kans op 'niet gesprongen explosieven' (NGE) en dit geeft een negatieve score. Het criterium ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving is negatief beoordeeld omdat het tracé deels met een open ontgraving door landbouwgebied gaat, waarvan een deel bollenteeltgebied. Ten slotte zijn er negatieve effecten op enkele verblijfsobjecten in de omgeving en op recreatie en toerisme omdat bij verschillende recreatieve terreinen er sprake is van (geluid)hinder bij aanleg.

Tracéalternatief 3

Bodem en Water op zee: de effecten zijn klein omdat de dynamiek van de zeebodem laag is, er beperkte invloed is van slibrijke afzettingen en veen, een stabiele kust en weinig zandsuppleties zijn.

Bodem en Water op land: de effecten zijn klein omdat er nauwelijks sprake is van bemaling en daarmee is er een beperkt risico van verlaging van de grondwaterstand of lozing op oppervlaktewater. Bovendien worden door de kruising van de duinen met gestuurde boringen de effecten op de aangegeven natuurwaarden in deze gebieden voorkomen. Tevens is nauwelijks landbouw aanwezig, waardoor effecten van verlaging door bemaling niet aanwezig zijn.

Natuur op zee: zie beschrijving tracéalternatief 1.

Natuur op land: het alternatief heeft een kort tracé dat grotendeels geboord wordt. Het kleine deel open ontgraving ligt in NNN, waardoor hier negatieve effecten kunnen optreden, met name op het oppervlak bos.

Landschap en cultuurhistorie: er is een licht negatief effect op het schaalniveau van specifieke elementen en hun context vanwege de open ontgraving bij de Zeestraat.

Archeologie: voor zee zie beschrijving tracéalternatief 1. Op land ligt de open ontgraving bij de Zeestraat geheel in een zone met een (middel)hoge verwachting, maar door de relatief korte lengte is dit negatief en niet sterk negatief beoordeeld.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties: het tracé loopt, net zoals bij tracéalternatief 1, op zee door gebieden met een grote kans op 'niet gesprongen explosieven' (NGE) en dit geeft een negatieve score. Er is een negatieve score op het criterium kabels- en (buis)leidingen door de vele kruisingen en parallelliggingen met andere kabels- en buisleidingen en een aantal bedrijfssporen op het bedrijventerrein van Tata Steel.

Tracéalternatief 4

Bodem en Water op zee: de effecten zijn klein omdat de dynamiek van de zeebodem laag is, er beperkte aanwezigheid is van slibrijke afzettingen en veen en de kustlijn een beperkte uitbouw heeft.

Bodem en Water op land: door de al aanwezige verontreiniging in de bodemsamenstelling van het Noordzeekanaal is er sprake van een sterk negatief effect en grote risico's, waardoor waarschijnlijk geen vergunning verleend wordt voor de aanleg.

Natuur op zee: zie beschrijving tracéalternatief 1. De effecten van de alternatieven (4 en 5) zijn in vergelijking met de overige alternatieven mogelijk iets negatiever omdat deze door het Noordzeekanaal gaan.

Natuur op land: de effecten zijn klein omdat dit tracé een kort landtracé met weinig beschermde natuurwaarden heeft.

Landschap en cultuurhistorie: de effecten zijn klein omdat alleen op schaalniveau van specifieke elementen en hun context een klein effect optreedt vanwege kap van de bomenrijen bij het bedrijventerrein.

Archeologie: rondom de monding van het Noordzeekanaal zijn veel wrakken geregistreerd en wordt ook een hoge dichtheid aan onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken verwacht. Ruimtegebrek en de hoge dichtheid aan (on)bekende wrakken bemoeilijken een mogelijke routeaanpassing en dus het behouden van archeologische waarden, daarom zijn de scores voor archeologie op zee negatief.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties: het tracé loopt op zee door gebieden met een grote kans op 'niet gesprongen explosieven' (NGE) en dit geeft een zeer negatieve score. Dit komt door de tracélengte en doordat het tracé door de havenmonding en het Noordzeekanaal loopt. Het aantal kruisingen met andere kabels en leidingen is groter dan bij tracéalternatief 1 en 3 en bevat bovendien een complexe kruising met een oliepijpleiding, daarom score negatief. Tevens loopt het tracéalternatief door een klein deel van de baggerstortlocatie Loswal IJmuiden (licht negatief). Ten slotte is er een groot negatief effect op scheepvaart doordat het Noordzeekanaal, gedurende aanzienlijke tijd, (deels) gestremd wordt in de aanlegfase. Voor land is er een sterk negatieve score op het criterium primaire waterkering (kruising duinen en sluizencomplex).

Tracéalternatief 4B

Bodem en Water op zee: zie beschrijving tracéalternatief 4, behalve voor de scheepvaart in het Noordzeekanaal, deze effecten zijn er niet in tracéalternatief 4B, omdat het tracé niet door het Noordzeekanaal loopt.

Bodem en Water op land: de effecten zijn klein en treden op niet gevoelige locaties op waardoor de effecten op andere functies beperkt zijn.

Natuur op zee: zie beschrijving tracéalternatief 4.

Natuur op land: de effecten zijn klein omdat dit tracé een kort landtracé met weinig beschermde natuurwaarden heeft. Op beperkte schaal gaat leefgebied van beschermde soorten gaat (vooral tijdelijk), echter dit heeft geen consequenties.

Landschap en cultuurhistorie: de effecten zijn klein omdat het tracé grotendeels via gestuurde boringen wordt aangelegd en er weinig tot geen beschermde waarden aanwezig zijn.

Archeologie: de kabelsystemen worden voor een deel over land in een zone met een middelhoge archeologische verwachting aangelegd.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties: zie voor zee en land de beschrijving van tracéalternatief 4, behalve voor scheepvaart: bij alternatief 4B is er sprake van lichte hinder (in plaats van zeer grote hinder) omdat er wel werkzaamheden in de buurt van het Noordzeekanaal plaatsvinden.

Tracéalternatief 5

Bodem en Water op zee: zie beschrijving tracéalternatief 4.

Bodem en Water op land: zie voor effecten in het Noordzeekanaal de beschrijving tracéalternatief 4. In het veengebied tussen Spaarnwoude en Vijfhuizen is volledig herstel van de oorspronkelijke bodemopbouw niet mogelijk, treedt kwaliteitsverslechtering van het ondiepe grondwater op en in extreme gevallen treedt het wellen in sloten of maaiveld op. De potentiële zettingen zijn groot, echter lokaal. De aanwezige bodem bestaat voornamelijk uit weidevegetaties, die een effect ondervinden.

Natuur op zee: zie beschrijving tracéalternatief 4.

Natuur op land: net als tracéalternatief 4, ligt tracéalternatief 5 voor een groot deel in of langs het Noordzeekanaal, maar heeft een langer tracé over land. Een deel hiervan kruist het NNN en weidevogelgebied met een boring. Omdat verstoring kan optreden van weidevogels in het NNN en in de omgeving rugstreeppad, noordse woelmuis en waterspitsmuis voorkomen, zijn lokaal negatieve effecten niet uit te sluiten.

Landschap en cultuurhistorie: er is een licht negatief effect op het schaalniveau van gebiedskarakteristiek, vanwege de ligging van de in- en uittredepunten van de boringen in het veenweidegebied.

Archeologie: zie de beschrijving tracéalternatief 4.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties: zie beschrijving tracéalternatief 4. Op land heeft tracéalternatief 5, ondanks een langer tracé over land, een vergelijkbare beoordeling als tracéalternatief 4.

Tracéalternatief 5B

Bodem en Water op zee: zie beschrijving tracéalternatief 4, behalve voor de scheepvaart in het Noordzeekanaal, deze effecten zijn er niet in tracéalternatief 5B omdat er niet in het Noordzeekanaal geboord wordt.

Bodem en Water op land: op het landdeel vindt doorsnijding van bodemlagen plaats en de veenbodem is slecht te herstellen. Dit heeft grote consequenties voor het bodemgebonden landgebruik (score zeer negatief). Langs het Noordzeekanaal wordt een open ontgraving uitgevoerd over een lengte van circa 3 km waarbij een klei-deklaag wordt ontgraven. De bodem is goed te herstellen en er zijn geen consequenties voor het bodemgebonden landgebruik. Er is sprake van zetting. De veenbodem is gevoelig voor zetting en er zijn zettingsgevoelige objecten (score zeer negatief). Er is sprake van doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een kwelgebied. Herstel hiervan is niet of beperkt mogelijk en er vindt een permanente kweltoename van zoute kwel plaats (score zeer negatief). Er is een verlaging van stijghoogte aan de orde die leidt tot een verlaging in of verandering van de grondwaterstroming in de omgeving. Dit leidt tot mogelijke tijdelijke afname van de groei van vegetaties of een tijdelijke verplaatsing van verontreinigingen (score zeer negatief). Door de grote hoeveelheid bemaling is het risico groter dat dit leidt tot een kwaliteitsverandering en beperking van functies (score negatief).

Natuur op zee: zie beschrijving tracéalternatief 4.

Natuur op land: het tracéalternatief is voor het eerste deel gelijk aan tracéalternatief 4B, maar loopt vanaf de Wijkertunnel verder door naar het oosten. Het tracé is deels langs een weinig waardevol en deels door een waardevol NNN-deelgebied gepland. Het waardevolle deel is vooral relevant voor weidevogels. Voor het overige (noordelijke) deel is verstoring niet relevant. Door werkzaamheden voor een boring kan wel verstoring optreden van kenmerkende waarden van het NNN.

Landschap en cultuurhistorie: er is een negatief effect op het schaalniveau van specifieke elementen en hun context vanwege het verdwijnen van een deel van bomenrij aan de rand van het bedrijventerrein Kagerweg. Verder kunnen ter plaatse van de open ontgravingen in de Wijkermeerpolder karakteristieke verkavelingspatronen, waterlopen en historische dijken naar verwachting niet worden teruggebracht in dezelfde verfijnde en oorspronkelijke staat als in de huidige situatie.

Archeologie: voor zee: zie beschrijving van tracéalternatief 4. Op land is er ter plaatse van de in- en uittredepunten een effect op twee AMK-terreinen en een zone met hoge archeologische verwachting en dit geeft een negatieve score.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties: zie op zee de beschrijving tracéalternatief 4. Er is op land een sterk negatieve score op het criterium primaire waterkering (door kruising duinen en sluizencomplex). Er is een licht negatieve score op hinder voor recreatie en toerisme en andere ruimtelijke functies omdat het tracé grotendeels geboord wordt. Er is een negatieve score op kabels en leidingen omdat er een groot aantal kruisingen en parallelligging is.

Toelichting belangrijkste conclusies platforms en kabeltracé Hollandse kust (west Alpha) en (noord)

De effecten van de platforms voor Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) en het kabeltracé van Hollandse Kust (west Alpha) naar Hollandse Kust (noord) staan niet in de tabel opgenomen omdat hier geen alternatieven van zijn en er dus ook geen effectvergelijking kan plaatsvinden. Hieronder staan we de belangrijkste effecten benoemd van deze onderdelen van de voorgenomen activiteit.

Bodem en Water op zee: het aanbrengen van de funderingen voor de platforms leidt tot een zeer kleine verandering van de zeebodem. Voor het kabeltracé geldt dat de dynamiek van de zeebodem op een behoorlijk deel van het tracé hoog is (negatief effect).

Natuur op zee: de effecten op Natura 2000-gebieden, KRM-criteria en soorten zijn zeer klein omdat er vooral tijdelijk een klein oppervlak verstoord raakt en de effecten niet ver reiken.

Archeologie: er is een kans dat mogelijk aanwezige archeologische resten zoals prehistorische nederzettingsresten (Hollandse kust (noord)), steentijd nederzettingsresten (Hollandse kust (west Alpha)) en onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken aangetast worden. Dit effect op verwachte archeologische waarden is voor de platforms licht negatief (klein ruimtebeslag) en negatief voor het kabeltracé.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties: de effecten op het thema zijn klein omdat er, al dan niet tijdelijk, een zeer klein oppervlak (ten opzichte van beschikbare ruimte voor de andere functie) beïnvloed wordt.

3.3 Conclusies MER fase 2 locaties transformatorstation

3.3.1 Tabel milieubeoordeling

Voor de transformatorstationslocaties zijn de ‘land’-aspecten en -criteria beoordeeld. In Tabel 3-4 staan de relevante scores van de effectbeoordeling voor de locaties voor het transformatorstation in fase 2 van het MER. De criteria waarop alle alternatieven (0) of (0/-) scoren die niet zijn meegenomen, zijn: Natura 2000- en weidevogelgebieden (natuur op land). De invloed op aardkundige waarden (landschap en cultuurhistorie) is wel meegenomen omdat er voor de locatie Tata Steel een leemte in kennis is.

De tabel met alle scores en een uitgebreide toelichting van de conclusies zijn te vinden in hoofdstuk 2 van deel B van dit MER.

Tabel 3-4 Tabel scores milieubeoordeling tracéalternatieven fase 2 MER.

Thema's en criteria		Tata Steel	Beverwijk Bazaar	Beverwijk Kagerweg	Laaglandersluisweg	Bocht Westpoortweg	De Liede	Polanenpark	Vijfhuizen NW	Vijfhuizen ZW
Bodem en Water op land	Verandering bodemsamenstelling	0	0/-	0/-	0/-	0	0/-	0/-	0/-	0/-
	Zetting	0	0/-	0/-	0/-	0/-	-	--	-	-
	Grondwaterkwaliteit	0	0/-	0/-	0/-	0	0/-	0/-	0/-	0/-
	Verlaging grondwaterstand	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	-	0/-	0/-
	Oppervlaktewaterkwaliteit	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Natuur land	Natuurnetwerk Nederland	-	0	0	-	0	0	0	0	0
	Beschermde soorten	-	0	-	-	-	-	-	0	-
Landschap & cultuurhistorie	Invloed op landschappelijk hoofdpatroon	0	0	0/-	0	0	0	0	0	0
	Invloed op gebiedskarakteristiek	0/-	0	--	-	0	0	0	0/-	0/-
	Invloed samenhang specifieke elementen en context	0	0	0/-	0/-	0	0	0	0/-	0/-
	Aardkunde	0*	0	0	0	0	0	0	0	0
Archeologie	Aantasting bekende archeologische waarden	0	0	0	--	-	0	0	0	0
	Aantasting verwachte archeologische waarden	--	-	-	-	0	0	0	0	0
Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties	Niet gesprongen explosieven	0/-	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	n.v.t.
	Kabels en (buis)leidingen	0	0/-	0/-	-	0/-	0	0/-	0/-	-
	Ruimtelijke functies land en hinder	0/-	--	-	-	--	--	--	-	-
	Bodemgebruik	0/-	0	-	-	0	0	0	0/-	0/-

* Vanwege een leemte in de kennis is de score 0 toebedeeld.

3.3.2 Toelichting belangrijkste conclusies locaties transformatorstation

Bij de toelichting hieronder wordt vooral ingegaan op (sterk) negatieve effecten en verschillen. De locaties Beverwijk Bazaar en Polanenpark zijn, gezien de omvang, niet geschikt voor de aansluiting van twee windparken. Deze stationslocaties vallen daarmee af als mogelijke locaties.

Locatie Tata Steel

Bodem en Water op land: de effecten op het thema zijn klein omdat er alleen een licht negatief effect is voor de verlaging van de grondwaterstand door bemaling.

Natuur op land: de locatie grenst nagenoeg aan het NNN. Door de ligging is er alleen sprake van gevolgen van verstoring door geluid. Het terrein is niet openbaar toegankelijk en daarom niet bezocht in fase 2, de aanwezigheid van strikt beschermde soorten is hier daarom niet op voorhand uit te sluiten (negatieve score). Tijdens de fase van het VKA is het terrein wel onderzocht (zie hoofdstuk 4).

Landschap en Cultuurhistorie: de locatie ligt in een restant van het jonge duingebied omringd door het industrieterrein Tata Steel waardoor het reliëf deels geëgaliseerd is. De aanleg van het transformatorstation gaat ten koste van de aanwezige beplanting (duinbos) en de aantasting hiervan is negatief beoordeeld. Voor landschap en cultuurhistorie en aardkundige waarden is er een leemte in kennis omdat het terrein niet openbaar toegankelijk en niet bezocht is in fase 2. Tijdens de fase van het VKA is het terrein wel onderzocht (zie hoofdstuk 4).

Archeologie: de locatie ligt geheel in een zone met een hoge archeologische verwachting, wat zeer negatief beoordeeld is. Het betreft een zone met jonge duinen en oude strandwallen met een hoge verwachting op resten vanaf het Neolithicum met naar verwachting een redelijke gaafheid.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties: gezien de ligging op een industrieterrein met weinig woningen in de directe omgeving zijn de effecten op het thema klein. De dichtstbijzijnde woning (met uitsterfconstructie) aan de Zeestraat, op circa 140 meter afstand, kan geluidhinder ondervinden tijdens de aanlegfase en een geluidsbelasting ondervinden van 59 dB(A) tijdens de exploitatiefase. Gezien de beperkte bijdrage op de zonegrens wordt er vooralsnog vanuit gegaan dat de situatie inpasbaar is in de vigerende geluidzone. Andere woningen in de omgeving liggen verder dan 400 meter en zullen geen tot weinig hinder ondervinden (minder dan 50 dB(A) tijdens de exploitatiefase en geen geluidhinder tijdens de aanlegfase).

Locatie Beverwijk Bazaar

Bodem en Water op land: de effecten op het thema zijn klein omdat de kleibodem gevoelig is voor doorsnijding en zetting, maar het effect is lokaal. Grondwaterkwaliteit kan lokaal verslechteren, echter dit heeft geen invloed op de locatie. Er vindt verlaging van de grondwaterstand plaats, er is echter geen natuur of landbouw aanwezig. Er is door lozing een klein risico op verandering van de kwaliteit van oppervlaktewater.

Natuur op land: de locatie is grotendeels verhard en vormt geen leefgebied of groeiplaats van beschermde soorten, de effecten op het thema zijn klein.

Landschap en cultuurhistorie: de locatie ligt binnen de Stelling van Amsterdam. Vanwege de schaal van de voorgenomen activiteit en omdat de locatie reeds bestemd is als bedrijventerrein, zijn er geen effecten op de drie niveaus (landschappelijk hoofdpatroon, gebiedskarakteristiek, samenhang tussen specifieke elementen en hun context).

Archeologie: de locatie ligt geheel in een zone met een middelhoge archeologische verwachting, wat negatief beoordeeld is.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties: de locatie ligt aan de rand van het voor geluid gezoneerde bedrijventerrein met een aantal woningen in de buurt. Voor hinder (geluid) geldt dat het transformatorstation niet inpasbaar is in de huidige zone. Vijf woningen ondervinden een geluidbelasting van meer dan 50 dB(A), waarvan vier woningen meer dan 60 dB(A). Dit betekent dat mitigerende maatregelen dienen te worden onderzocht en dat realisatie alleen kan als de geluidzone aan de noord- en oostzijde wordt verruimd. Dit is beoordeeld als sterk negatief.

Locatie Beverwijk Kagerweg

Bodem en Water op land: de effecten op het thema zijn klein omdat de kleibodem gevoelig is voor doorsnijding en zetting, maar het effect is lokaal. Grondwaterkwaliteit kan lokaal verslechteren, echter dit heeft geen invloed op de locatie. Er vindt verlaging van de grondwaterstand plaats en landbouw kan worden beïnvloed. Er is door lozing een klein risico op verandering van de kwaliteit van oppervlaktewater.

Natuur op land: de locatie is grotendeels agrarisch bouwland, wat geen leefgebied of groeiplaats is van beschermde soorten. In de noordwesthoek ligt de begrenzing deels over bebouwing waar de aanwezigheid van strikt beschermde vleermuizen of huismussen niet op voorhand uitgesloten kan worden. De score is daarmee negatief.

Landschap en Cultuurhistorie: de locatie ligt in de Wijkermeerpolder, de droogmakerij van de Wijkermeer, en tevens in de Stelling van Amsterdam. De A9 vormt een scherpe grens tussen bebouwd gebied en het restant van het open gebied, waar de hoofdverdedigingslijn nog goed te beleven is. Door het transformatorstation vervaagt het contrast tussen bebouwd en landelijk gebied. Ook worden de patronen en de structuur van het karakteristieke polderlandschap van de Wijkermeerpolder negatief beïnvloed. De installaties van het transformatorstation tasten de openheid van het inundatieveld en de verboden kringen aan. Dit geeft een sterk negatieve score op het niveau van ‘invloed op gebiedskarakteristiek’.

Archeologie: de locatie ligt geheel in een zone met een middelhoge archeologische verwachting, wat negatief beoordeeld is.

Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties: de locatie is agrarisch gebied, waardoor het effect op ander bodemgebruik negatief is. Hinder (geluid): de locatie ligt buiten het gezoneerde terrein, maar wel in de geluidzone. Het aan te leggen transformatorstation moet ook worden gezoneerd. Er ligt een aantal woningen in de omgeving (die meer dan 50 dB(A) ondervinden, maar minder dan 60 dB(A), waarvoor maatregelen en waarschijnlijk vaststelling van hogere grenswaarden nodig zijn. Dit is beoordeeld als negatief

Locatie Laaglandersluisweg

Bodem en Water op land: de effecten op het thema zijn klein omdat er sprake is van doorsnijding van de kleideklaag, maar er is geen gevoelig bodemgebruik op de locatie en ter plaatse is de bodem niet gevoelig voor zetting. Grondwaterkwaliteit kan lokaal verslechteren, echter dit kan hersteld worden en kwel is afwezig. Er vindt verlaging van de grondwaterstand plaats die invloed kan hebben op het omliggende bos. Er is door lozing een klein risico op verandering van de kwaliteit van oppervlaktewater.

Natuur op land: de locatie ligt in het NNN en scoort negatief door aantasting van oppervlak en verstoring van het omliggende NNN. Ten tijde van fase 2 MER heeft geen veldbezoek plaatsgevonden en daarom is de aanwezigheid van strikt beschermde soorten hier niet op voorhand uit te sluiten (negatieve score).

Landschap en cultuurhistorie: de locatie ligt in het strandwallen- en strandvlaktenlandschap in het recreatiegebied Spaarnwoude. Het transformatorstation tast het groene en recreatieve karakter van het gebied aan doordat het een opgaand element vormt in een groen en afwisselend gebied. Ook verdwijnen de bomenrijen die aan weerszijde van de weg De Ven staan. De invloed op de gebiedskarakteristiek is daarom negatief en de invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context is licht negatief beoordeeld.

Archeologie: op de locatie ligt een AMK-terrein van hoge archeologische waarde (haven van het naastgelegen Romeins Castellum Velsen 2). Het effect van aantasting van bekende waarden is zeer negatief beoordeeld. Het ligt geheel in een zone met een (middel)hoge archeologische verwachting, wat negatief beoordeeld is.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties: de locatie is onderdeel van een recreatieterrein en staat deels onder water (in de winter bij vorst bedoeld als ijsbaan) en is deels grasveld. Omdat deze functies verdwijnen is de score is negatief. Er bevinden zich diverse kabels en leidingen in (o.a. riool) en rondom het terrein die deels verplaatst en gekruist moeten worden waardoor dit aspect negatief scoort. Voor hinder (geluid) geldt dat voor de realisatie van het transformatorstation het terrein moet worden gezoneerd en een geluidzone en hogere grenswaarden moeten worden vastgesteld. Dit aspect scoort negatief.

Locatie Bocht Westpoortweg

Bodem en Water op land: de effecten op het thema zijn klein omdat er geen doorsnijding van bodemlagen plaatsvindt en ter plaatse de bodem niet gevoelig is voor zetting. Er vindt verlaging van de grondwaterstand plaats, dit leidt echter niet tot effecten omdat er geen gebruik is dat afhankelijk is van een bepaalde grondwaterstand. Er is door lozing een klein risico op verandering van de kwaliteit van oppervlaktewater.

Natuur op land: de locatie bestaat vooral uit braakliggend grasland, waar de aanwezigheid van beschermde soorten niet aannemelijk is. Uitzondering is de strikt beschermde rugstreeppad, die uit de directe omgeving bekend is en door de gerede kans van opduiken van deze soort, waardoor de score negatief is.

Landschap en cultuurhistorie: de locatie ligt binnen het stedelijk (haven)gebied van Amsterdam waar geen landschappelijke of cultuurhistorische elementen aanwezig zijn. De effecten op het thema zijn klein.

Archeologie: de locatie ligt vrijwel geheel binnen de contour van voormalig eiland Ruigoord, een AMK-terrein van hoge archeologische waarde. Het effect van aantasting van bekende waarden is negatief beoordeeld.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties: Hinder (geluid): de locatie ligt fysiek buiten het gezoneerde terrein, maar wel in de geluidzone. Voor de realisatie van het transformatorstation moet ook deze locatie worden gezoneerd. Er ligt een aantal woningen in de omgeving waarvoor maatregelen moeten worden getroffen en waar ook hogere grenswaarden moeten worden vastgesteld. Dit scoort sterk negatief.

Locatie De Liede

Bodem en Water op land: de bodem is gevoelig voor zetting en er zijn zettingsgevoelige objecten waar een potentiële zetting aan de orde is, dit is negatief beoordeeld.

Natuur op land: de locatie bestaat uit voormalige agrarische percelen die niet meer als zodanig in gebruik zijn. Hier kunnen diverse beschermde soorten voorkomen, waarbij het naar verwachting grotendeels om algemeen voorkomende soorten zal gaan. De aanwezigheid van strikt beschermde soorten is hier op voorhand nog niet uit te sluiten. De score is daarmee negatief.

Landschap en Cultuurhistorie: de locatie ligt in het droogmakerijenlandschap van de Haarlemmermeer en tevens in de Stelling van Amsterdam en de verboden (grote) kring van het Fort aan de Liede. De locatie is bestemd als bedrijventerrein waardoor de beplanting al deels verdwijnt. Daarnaast is door het gebruik als bedrijventerrein de karakteristieke verkaveling en openheid van de Haarlemmermeerpolder al niet meer herkenbaar. Hierdoor zijn de effecten op alle criteria neutraal beoordeeld.

Archeologie: de effecten op het thema zijn (bijna) niet aanwezig omdat er niet of nauwelijks (verwaarloosbare) verwachte of bekende waarden zijn.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties: hinder (geluid): de locatie maakt deel uit van het gezoneerde industrieterrein De Liede en er liggen diverse woningen in de omgeving, maar het transformatorstation past niet binnen de geluidzone en vastgestelde hogere grenswaarden. Voor de realisatie van het transformatorstation moet de geluidzone worden verruimd, er ligt een aantal woningen in de omgeving waarvoor maatregelen moeten worden getroffen en waar ook hogere grenswaarden moeten worden vastgesteld. Dit scoort sterk negatief.

Locatie Polanenpark

Bodem en Water op land: de bodem is gevoelig voor zetting en er zijn zettingsgevoelige objecten, waaronder een kade aanwezig waar een potentiële zetting aan de orde is (sterk negatieve beoordeling). De verlaging van de grondwaterstand vindt nabij de kade plaats, waardoor dit negatief scoort.

Natuur op land: de locatie bestaat uit voormalige agrarische percelen die niet meer als zodanig in gebruik zijn. Hier kunnen diverse beschermde soorten voorkomen, waarbij het naar verwachting grotendeels om algemeen voorkomende soorten gaat. Ten tijde van fase 2 MER heeft geen veldbezoek plaatsgevonden en daarom is de aanwezigheid van strikt beschermde soorten hier niet op voorhand uit te sluiten (negatieve score).

Landschap en Cultuurhistorie: de locatie ligt op het onbebouwde deel van het te herontwikkelen bedrijventerrein Polanenpark op een voormalige afvalverwerkingslocatie. De locatie ligt binnen de Stelling van Amsterdam en de verboden kringen van het Fort aan de Liede en het Fort bij de Liebrug. De locatie is

bestemd als bedrijventerrein waardoor de beplanting al verdwijnt. Daarnaast zijn er geen landschappelijke of cultuurhistorische elementen in het gebied aanwezig. Hierdoor zijn de effecten op alle criteria neutraal beoordeeld.

Archeologie: de effecten op het thema zijn (bijna) niet aanwezig omdat er niet of nauwelijks verwachte of bekende waarden zijn.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties: hinder (geluid): de locatie grenst aan het gezoneerde industrieterrein De Liede. Voor de realisatie van het transformatorstation moet de geluidzone worden verruimd, er ligt een aantal woningen in de omgeving waarvoor maatregelen moeten worden getroffen en waar ook hogere grenswaarden moeten worden vastgesteld. Dit scoort sterk negatief.

Locatie Vijfhuizen Noordwest

Bodem en Water op land: de bodem is gevoelig voor zetting en er zijn zettingsgevoelige objecten waar een potentiële zetting aan de orde is, dit is negatief beoordeeld.

Natuur op land: de locatie is grotendeels agrarisch land, en is mede daarom geen leefgebied of groeiplaats van beschermde soorten.

Landschap en cultuurhistorie: de locatie ligt in de droogmakerij van de Haarlemmermeer. De herkenbaarheid van de regelmatige en rechthoekige sloten- en verkavelingspatroon van de droogmakerij van de Haarlemmermeer vermindert doordat de begrenzing van het station reikt tot de Liedetocht en (de restanten van) de sloten ter plaatse verdwijnen. De locatie ligt tevens binnen de Stelling van Amsterdam. Het transformatorstation vermindert ook de openheid van de verboden kringen van het Fort aan de Liede. Naar verwachting blijft de ruimtelijke (zicht) relatie vanuit de omgeving met de Haarlemmermeer bestaan. Hiermee scoort de invloed op gebiedskarakteristiek en invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context licht negatief.

Archeologie: de effecten op het thema zijn (bijna) niet aanwezig omdat er niet of nauwelijks verwachte of bekende waarden zijn.

Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties: hinder (geluid): de locatie valt deels op en deels buiten het gezoneerde terrein. Voor de realisatie van het transformatorstation moet de geluidzone worden verruimd, er ligt een aantal woningen in de omgeving waarvoor maatregelen moeten worden getroffen en waar ook hogere grenswaarden moeten worden vastgesteld. Dit scoort negatief.

Locatie Vijfhuizen Zuidwest

Bodem en Water op land: de bodem is gevoelig voor zetting en er zijn zettingsgevoelige objecten waar een potentiële zetting aan de orde is, dit is negatief beoordeeld.

Natuur op land: de locatie bestaat uit voormalige agrarische percelen die niet meer als zodanig in gebruik zijn. Hier kunnen diverse beschermde soorten voorkomen, waarbij het naar verwachting grotendeels om algemeen voorkomende soorten zal gaan. De aanwezigheid van strikt beschermde soorten is hier op voorhand nog niet uit te sluiten. De score is daarmee negatief.

Landschap en cultuurhistorie: de locatie ligt in de droogmakerij van de Haarlemmermeer, tevens in de Stelling van Amsterdam en de verboden kring van het Fort aan de Liede. De herkenbaarheid van het regelmatige en rechthoekige sloten- en verkavelingspatroon van de droogmakerij van de Haarlemmermeer vermindert en (de restanten van) de sloten ter plaatse verdwijnen. Het transformatorstation vermindert ook de openheid van de polder en de verboden kring van het Fort aan de Liede. Naar verwachting blijft de ruimtelijke (zicht-)relatie vanuit de omgeving met de Haarlemmermeer bestaan. Hiermee scoort de invloed op gebiedskarakteristiek en invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context licht negatief.

Archeologie: de effecten op het thema zijn (bijna) niet aanwezig omdat er niet of nauwelijks verwachte of bekende waarden zijn.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties: er bevindt zich een aantal kabels en leidingen (waaronder een waterleiding) rondom de locatie die gekruist moeten worden, waardoor dit een negatieve beoordeling krijgt. Hinder (geluid): de locatie valt deels op en deels buiten het gezoneerde terrein. Voor de realisatie van het transformatorstation moet de geluidzone worden verruimd, er ligt een aantal

woningen in de omgeving waarvoor maatregelen moeten worden getroffen en waar ook hogere grenswaarden moeten worden vastgesteld. Dit scoort negatief.

3.3.3 Leemten in kennis

Er is een aantal leemtes in kennis geconstateerd voor de tracéalternatieven:

- Thema Bodem en water op zee: de aanwezigheid van stoorlagen.
- Natuur op zee: de invloed van magnetische velden, kennis over populaties en gedrag van zeezoogdieren en vissen op onderwatergeluid, voor vogels over aanvaringsrisico's en verstoring (platform).
- Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties: geen NGE onderzoek beschikbaar voor het landdeel van tracé 4B en 5B.

De aard en omvang van de leemten in kennis staan een oordeel over de tracéalternatieven niet in de weg. De beschikbare informatie is voor alle relevante aspecten voldoende voor het zichtbaar maken van de verschillen in effecten tussen de tracéalternatieven.

Voor een aantal locaties voor het transformatorstation zijn er leemten geconstateerd:

- Natuur op land voor het onderdeel beschermde soorten. Dit is ondervangen door de invloed op beschermde soorten op voorhand niet uit te sluiten.
- Voor de locatie Tata Steel is tevens een leemte voor aardkundige waarden geconstateerd. De aanbeveling is, indien deze locatie gekozen wordt als VKA, deze dan verder te onderzoeken.
- Niet beschikbaar zijn van NGE-onderzoek voor een aantal locaties voor het transformatorstation als.

De aard en omvang van de leemten in kennis staan een oordeel over de locatiealternatieven van het transformatorstation niet in de weg. De beschikbare informatie is voor alle relevante aspecten voldoende voor het zichtbaar maken van de verschillen in effecten tussen de transformatorstations.

4 VOORKEURSALTERNATIEF

Hoofdstuk Voorkeursalternatief (VKA)
In dit hoofdstuk zijn de hoofdlijnen van de totstandkoming en de effecten van het VKA opgenomen. Het VKA bevat de locatie van de platforms, de ligging van het kabeltracé op zee en op land en de locatie van het transformatorstation. Het VKA wordt vastgelegd in het inpassingplan en de benodigde vergunningen en ontheffingen worden aangevraagd. In deel B van dit MER is een hoofdstuk VKA (hoofdstuk 3) opgenomen waarin de effecten van het VKA, de tabel met alle scores en de conclusies uitgebreid worden toegelicht.

4.1 Proces totstandkoming VKA

4.1.1 Keuze VKA

Voor de tracéalternatieven 1, 3, 4, 4B, 5 en 5B en de negen transformatorstationslocaties heeft, naast een milieubeoordeling, een analyse plaatsgevonden vanuit techniek, kosten en omgeving. Deze analyse is in februari 2018 met de 'Notitie tussentijdse onderzoeksresultaten net op zee Hollandse Kust (noord) en (noordwest/west)' voorgelegd aan 'de regio'.[23] Mede op basis van deze analyse heeft de regio de minister geadviseerd om tracéalternatief 3 met daarbij de transformatorstationslocatie bij Tata Steel als voorkeursalternatief aan te wijzen. Hieronder staat de inhoud van de Notitie kort beschreven en hij is in bijlage A-V integraal opgenomen. In de onderstaande paragraaf zijn het tracé tussen Hollandse Kust (west Alpha) en Hollandse Kust (noord) en de platforms voor Hollandse Kust (west Alpha) en Hollandse Kust (noord) niet meegenomen omdat hiervoor één locatie / tracé is en er daarmee geen keuze noodzakelijk is. In de effectbeoordeling (paragraaf 4.1.5) zijn ze wel meegenomen.

Vervallen van tracéalternatieven 4, 4B, 5, 5B en transformatorstationslocaties Beverwijk Bazaar en Polanenpark

Het gedeelte van tracéalternatief 4 en 5 door het Noordzeekanaal blijkt, na uitgebreid onderzoek en overleg met diverse partijen (o.a. hoogheemraadschappen en Rijkswaterstaat), (vergunning)technisch niet haalbaar. Dit komt door de bodemverontreiniging van de kanaalbodem, de grote hoeveelheid kruisingen en diepteligging van bestaande kabels, leidingen en tunnels en ten slotte de substantiële hinder voor scheepvaart tijdens aanleg. Bovendien is er onvoldoende ruimte voor aanleg van vier kabelsystemen die nodig zijn voor de aansluiting van 1.400 MW / twee windparken. Als alternatief is gekeken naar een tracé met boringen onder het kanaal en deels langs de oever (tracéalternatief 4B en 5B). Dit levert ook technische onmogelijkheden op bij de kruisingen van de waterkeringen en het kanaal. Hieronder zijn de alternatieven 4, 4B, 5 en 5B dan ook niet verder beschouwd.

De transformatorstationslocaties Beverwijk Bazaar en Polanenpark zijn niet geschikt voor de aansluiting van 1.400 MW, dus deze zijn hieronder ook niet beschreven. Hiermee blijven tracéalternatieven 1 en 3 en de transformatorstationslocaties Tata Steel, Beverwijk Kagerweg en Laaglandersluisweg over.

[23] Gemeenten Bergen, Uitgeest, Castricum, Heiloo, Heemskerk, Beverwijk, Zaanstad, Haarlemmerliede-Spaarnwoude, Heemstede, Velsen, Haarlemmermeer, Haarlem, Zandvoort en Bloemendaal; Havenbedrijf Amsterdam; provincie Noord-Holland; Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier; Hoogheemraadschap Rijnland; Rijkswaterstaat West Nederland Noord en Rijkswaterstaat Zee en Delta.

Conclusies voor tracéalternatief 1 met transformatorstationslocatie Beverwijk Kagerweg en Laaglandersluisweg

Milieu: dit tracéalternatief kent ter hoogte van het aanlandingspunt een omvangrijke kusterosie en heeft negatieve effecten op beschermde soorten, weidevogelgebieden, landschappelijke en archeologische waarden, agrarische functies en hinder voor recreatie en omgeving. De belangrijkste effecten van de locaties voor het transformatorstation zijn:

- Beverwijk Kagerweg heeft grote negatieve effecten op de Stelling van Amsterdam en negatieve effecten op overige gebruiksfuncties en hinder.
- Laaglandersluisweg heeft grote negatieve effecten op recreatie, landschap, archeologie, natuur en overige gebruiksfuncties.

Techniek: door de omvangrijke kusterosie dienen de mofputten (aanlandingspunt) op het strand dieper (dan bij andere alternatieven) te worden aangelegd en hiervoor zijn er speciale aanlegtechnieken nodig. Verder treden er stroomverliezen op door de aanwezige veen- en kleigronden op een deel van het tracé.

Omgeving: er is veel hinder voor recreatiegebieden, de BUCH-gemeenten[24] hebben diverse zorgen geuit over dit alternatief. Ten aanzien van de locaties voor het transformatorstation is vanuit diverse partijen aangegeven dat Beverwijk Kagerweg niet acceptabel is vanwege de effecten op de Stelling van Amsterdam. De gemeente Velsen en het recreatieschap hebben aangegeven dat de grote negatieve effecten op de locatie Laaglandersluisweg niet acceptabel zijn. Er is, gezien de hoeveelheid grondeigenaren, een grote kans op weerstand en daardoor vertraging.

Kosten[25]: dit alternatief is met transformatorstation Beverwijk Kagerweg 60 mln. en met transformatorstation Laaglandersluisweg 100 mln. duurder dan tracéalternatief 3 met transformatorstation Tata Steel.

Conclusies voor tracéalternatief 3 met transformatorstationslocatie Tata Steel, Beverwijk Kagerweg en Laaglandersluisweg

Milieu: het tracéalternatief heeft relatief kleine negatieve effecten. De belangrijkste effecten ontstaan voor landschap en natuur door de open ontgraving ter hoogte van de Zeestraat in Beverwijk. De belangrijkste effecten van de locatie voor het transformatorstation Tata Steel zijn een groot negatief effect voor archeologie en de benodigde bomenkap (landschap en natuur). Voor aardkundige waarden is er een leemte in kennis. De effecten van de locaties Beverwijk Kagerweg en Laaglandersluisweg zijn onder tracéalternatief 1 beschreven.

Techniek: voor techniek zijn er geen grote aandachtspunten, behalve dat er op het transformatorstation ruimte nodig is voor blindstroomcompensatie (in verband met de relatief grote afstand tussen het transformatorstation en het bestaande hoogspanningsstation).

Omgeving: een aandachtspunt is de afstemming met de ontwikkeling van het oude emplacementsterrein in Velsen. De transformatorstationslocatie Tata Steel wordt als meest positief gezien door de omgeving, ook omdat er mogelijkheden zijn voor het faciliteren van toekomstige ontwikkelingen. Voor de overige locaties: zie beschrijving tracéalternatief 1.

Kosten: dit alternatief is met transformatorstation Beverwijk Tata Steel het goedkoopste alternatief. Dit alternatief is met transformatorstation Beverwijk Kagerweg ongeveer 50 mln. en met transformatorstation Laaglandersluisweg ongeveer 75 mln. duurder dan tracéalternatief 3 met transformatorstation Tata Steel.

[24] Bergen, Uitgeest, Castricum en Heemskerk.
[25] De kosten zijn ten opzichte van het goedkoopste tracéalternatief, dat is tracéalternatief 3 met transformatorstation Tata Steel, weergegeven.

Combinatiealternatief tracéalternatief 3 en 5B met transformatorstationslocatie De Liede, Bocht Westpoortweg, Vijfhuizen Zuidwest en Vijfhuizen Noordwest

Op het moment dat alternatief 4, 4B, 5 en 5B niet mogelijk bleken is er gekeken of er delen van deze tracés gecombineerd konden worden met delen van andere alternatieven. Hieruit is een combinatie van 3 en 5B naar voren gekomen. De technische onmogelijkheden in het Noordzeekanaal worden vermeden wanneer er een combinatie wordt gemaakt van tracéalternatief 3 en 5B vanaf Kagerweg. Zie kaart in bijlage B van het alternatievendocument in bijlage A-III. Dit tracéalternatief is te combineren met transformatorstationslocaties De Liede, Bocht Westpoortweg en Vijfhuizen Zuidwest.

Milieu: dit tracéalternatief heeft negatieve effecten voor bodem en water, vooral door het veenweidegebied tussen het kanaal en de transformatorstations. De locatie Bocht Westpoortweg heeft daarnaast een zeer negatief effect op archeologie, de locatie De Liede heeft een zeer negatief effect op gebruiksfuncties en hinder voor de omgeving, de locaties Vijfhuizen Zuidwest en Vijfhuizen Noordwest hebben een negatief effect op ruimtelijke gebruiksfuncties en hinder voor omgeving.

Techniek: voor techniek zijn er de volgende aandachtspunten: de complexe passage van de waterkering en onduidelijkheden over de haalbaarheid van de kruising van het kanaal en een negatief effect op de belastbaarheid van de kabel door het veengebied. Bovendien is er, in verband met de lengte van de 220 kV-kabel (meer dan 75 km) mogelijk een extra platform op zee nodig voor 220 kV-compensatie.

Omgeving: een aandachtspunt is de afstemming met de ontwikkeling van het oude emplacementsterrein in Velsen. Voor alle locaties voor het transformatorstation geldt dat gemeenten geen voorstander zijn omdat het tracé eerst 380 kV-station Beverwijk passeert, en vervolgens verder loopt naar Vijfhuizen. De gemeenten zijn van mening dat de burger niet zal begrijpen waarom een ‘onnodig’ lang tracé gerealiseerd wordt. Voor locaties de Liede, Vijfhuizen Zuidwest en Noordwest geldt dat de provincie geen voorstander is in verband met de ligging in de Stelling van Amsterdam.

Kosten: de kosten voor dit combinatiealternatief zijn met de verschillende locaties voor het transformatorstation ongeveer 200 mln. hoger dan tracéalternatief 3 met transformatorstation Tata Steel. Deze meerkosten komen grotendeels door het langere tracé en het extra platform voor de 220 kV-compensatie.

Conclusie

De minister van EZK heeft, op basis van de notitie met tussentijdse onderzoeksresultaten en gebruik makend van de ontvangen adviezen van betrokken overheden en van de commissie voor de m.e.r. tracéalternatief 3 gekozen als voorkeursalternatief, met Tata Steel als locatie voor het transformatorstation. Op 30 april 2018 heeft de Minister van EZK een voorbereidingsbesluit gepubliceerd voor dit VKA. Het VKA is vervolgens geoptimaliseerd ten opzichte van tracéalternatief 3.

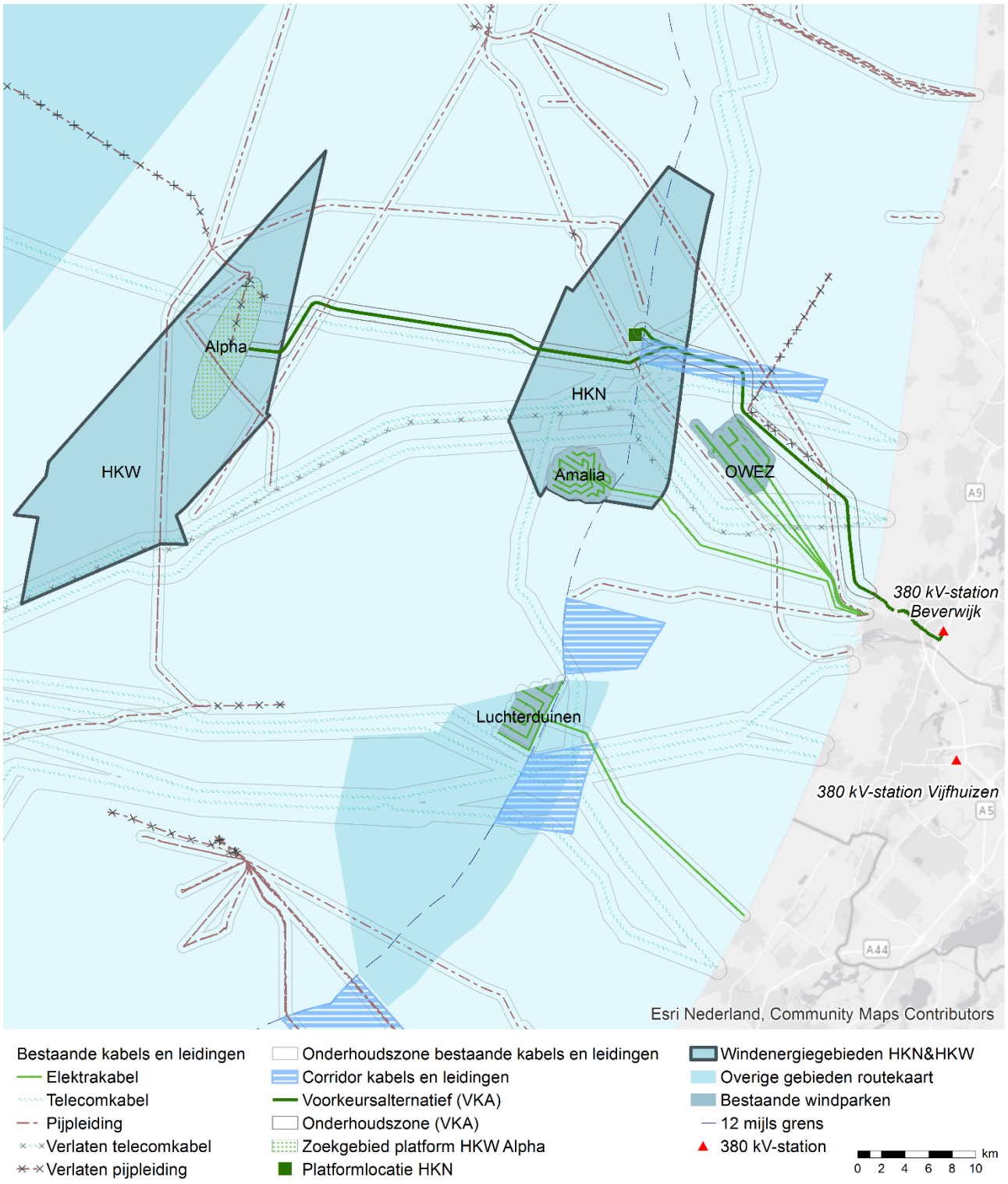
4.1.2 Beschrijving VKA

Op zee

Het tracé van het VKA loopt vanaf het zoekgebied van platform Hollandse Kust (west Alpha) naar het platform Hollandse Kust (noord) zonder hierop aan te sluiten. Het omvat twee kabelsystemen met een corridorbreedte van 1.200 meter. Het tracé gaat eerst naar het noordoosten en kruist hier een niet meer in gebruik zijnde en een in gebruik zijnde telecomkabel. Voor de onderhoudszone van de telecomkabels in het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) is 500 meter in plaats van 750 meter aangehouden, zodat er meer ruimte is voor een efficiënte indeling van het windmolenpark. Hierdoor buigen de twee kabelsystemen vanaf het windenergiegebied Hollandse Kust (west) voor binnenkomst van het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) iets af naar het zuiden en bundelen met de telecomkabels. Vlak voor het platform Hollandse Kust (noord) wordt een oliepijpleiding gekruist. Vervolgens lopen ze noordwestelijk totdat ze aansluiting vinden met de twee kabelsystemen vanaf platform van Hollandse Kust (noord).

Vanaf het platform Hollandse Kust (noord) lopen twee kabelsystemen naar de corridor kabels en leidingen gebundeld met de twee kabelsystemen van Hollandse Kust (west Alpha). Het tracé, met een corridorbreedte van 1.600 meter, loopt gedeeltelijk door de corridor kabels en leidingen waarbij er twee telecomkabels worden gekruist en buigt daarna af richting windpark OWEZ waarbij twee in gebruik zijnde en twee verlaten telecomkabels worden gekruist. Ter hoogte van de noordkant van windpark OWEZ loopt het tracé nagenoeg

parallel aan een verlaten pijpleiding. Daarna kruist het tracé een gaspijpleiding en loopt het parallel aan de gasleiding in een nagenoeg rechte lijn naar het aanlandingspunt. Ter hoogte van Castricum worden twee in gebruik zijnde en een verlaten telecomkabel gekruist. Het aanlandingspunt ligt op het strand ten noorden van Wijk aan Zee in de gemeente Heemskerk. In Figuur 4-1 is het VKA tracé op zee op kaart weergegeven.



Figuur 4-1 VKA op zee.

Op land

Vanaf het aanlandingspunt gaat het tracé op land met een boring vanaf het strand onder de duinen naar het parkeerterrein Meeuweweg bij het Noordhollands Duinreservaat (tweemaal intredepunt van boring). Daarna gaat het tracé verder onder duinen en sporen door naar het terrein van Tata Steel (een in- en een uittredepunt). Hier buigt het tracé met een boring in zuidoostelijke richting onder de Zeestraat door naar de locatie van het transformatorstation (tweemaal uittredepunt) op het terrein van Tata Steel.

De locatie voor het transformatorstation ligt op een industrieterrein op het terrein van Tata Steel en is niet openbaar toegankelijk. De locatie is nu door Tata Steel deels in gebruik voor de opslag van gladheidsbestrijdingsmiddelen. Een ander deel is weliswaar bestemd als bedrijventerrein, maar nog niet in gebruik genomen. De oorspronkelijke begroeiing is daar (deels) nog aanwezig. .

Vanaf de transformatorlocatie loopt het tracé verder in oostelijke richting en wordt in noordoostelijke richting onder de Zeestraat en de Binnenduinrandweg (N197) doorgeboord naar een locatie ter hoogte van park Nieuw Westerhout (tweemaal intredepunt) en daarna met een boring naar een grasveld naast de N197 aan de rand van het Vondelkwartier (tweemaal een uittredepunt). Vervolgens loopt het tracé met een boring parallel aan de N197, onder het spoor en de Velserweg door naar het oude emplacementsterrein tussen de N197 en een bestaande 150 kV-kabel (een in- en een uittredepunt). Daarna gaat het met een boring onder het spoor, A22 en Wijkeroogpark op bedrijventerrein de Pijp bij de Leeghwaterweg (tweemaal een intredepunt). Vervolgens loopt het tracé onder Zijkanaal A richting de A9 ten westen van de A9 (hoek Rijnland en Beveland, tweemaal een uittredepunt). Het tracé buigt naar het noorden en loopt met een boring parallel ten westen van de A9 (tweemaal intredepunt) en met een boring westelijk naar 380 kV-station Beverwijk. De aansluiting op het 380 kV-station Beverwijk is het einde van het VKA. In Figuur 4-2 is het VKA tracé op land op kaart weergegeven.



Figuur 4-2 VKA op land.

4.1.3 Verschillen met tracéalternatief 3 (optimalisatie VKA)

Tracéalternatief 3 is het vertrekpunt voor het VKA. Naar aanleiding van de technische uitwerking en de effectbeoordeling van tracéalternatief 3 is er een aantal wijzigingen en optimalisaties doorgevoerd voor het tracé van het VKA (zie ook alternatievendocument bijlage A-III). De belangrijkste verschillen tussen tracéalternatief 3 en het VKA zijn (zie paragraaf 3.1.2. en de figuren 3-3, 3-4 en 3-5 in hoofdstuk 3 in deel B):

- Op zee: voor de onderhoudszone van de telecomkabels in het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) is 500 meter in plaats van 750 meter aangehouden. Hierdoor buigen de twee kabelsystemen vanaf het platform Hollandse Kust (west Alpha) voor binnenkomst van het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) meer af naar het zuiden.
- Het zoekgebied van het platform Hollandse Kust (noord) is komen te vervallen, aangezien de locatie van het platform nu bekend is omdat de kavelindeling als ontwerp is vastgesteld.
- Op zee: het tracé loopt dichter langs OWEZ, vermijdt daardoor verlaten pijpleidingen en een verlaten platform. Hierdoor ligt het iets zuidelijker dan tracéalternatief 3.
- De aanlanding en aansluiting van de zee- en landkabels wordt in het VKA beoordeeld als zone, in verband met strandhuisjes, waardoor het tracé iets noordelijker kan komen te liggen dan bij tracéalternatief 3.
- Op land is de open ontgraving langs de Zeestraat vervangen door een boring; het tracé vanaf het strand naar het transformatorstation wordt volledig geboord. Ook vanaf het transformatorstation richting Beverwijk vervolgt het tracé zijn weg met een boring. Hierdoor is er alleen sprake van een aantal in- en uittredepunten.
- Op land is de open ontgraving ten oosten van de A9 vervangen door een boring ten westen van de A9. Hierbij wordt ter hoogte van het intredepunt van de boring een vijver gedeeltelijk gedempt.
- Transformatorstation: de locatie Tata Steel ligt net als de locatie beoordeeld in fase 2 van het MER op het industrieterrein van Tata Steel. In het VKA is uitgegaan van een groter ruimtebeslag (ongeveer 11,5 ha i.p.v. 7 ha). Dit kent de volgende achtergronden:
  - Het terrein is lang en smal, waardoor de standaard lay-out niet kan worden toegepast;
  - Er wordt naast de aansluiting van Hollandse Kust (noord) en (west Alpha), ook rekening gehouden met toekomstige ontwikkelingen, zoals de aansluiting van meer windparken op zee en/of toekomstige ontwikkelingen in deze regio in het kader van de energietransitie die vragen om de aansluiting van grote elektrische vermogens (bijvoorbeeld voor de productie van waterstof, of de elektrificatie van industriële processen).

4.1.4 Overzicht effectbeoordeling tracé VKA

In de onderstaande tabel staan de effectscores. In paragraaf 4.1.5 en 4.1.6 zijn de scores en beoordeling toegelicht.

Tabel 4-1 Tabel scores milieubeoordeling tracéalternatief 3 en VKA.

Thema's en criteria		VKA	Tracéalternatief 3
Bodem en water zee	Dynamiek zeebodem	0/-	0/-
	Slibrijke afzettingen en veen	0	0
	Dynamiek kust en zandsuppleties	0	0
Bodem en water op land	Verandering bodemsamenstelling	0	0
	Zetting	0	0
	Grondwaterkwaliteit	0	0
	Verlaging grondwaterstand	0/-	0/-
	Oppervlaktewaterkwaliteit	0/-	0/-

Thema's en criteria		VKA	Tracéalternatief 3
Natuur zee	Wnb gebiedsbescherming	0/-	0/-
	Wnb soortenbescherming	-	-
	Kaderrichtlijn Mariene Strategie	-	-
	Kaderrichtlijn Water	0/-	0/-
Natuur land	Natura 2000-gebieden	0/-	0/-
	Natuurnetwerk Nederland	-	-
	Weidevogelgebieden	0	0
	Beschermde soorten	0/-	0/-
Landschap & Cultuurhistorie	Invloed op landschappelijk hoofdpatroon	0	0
	Invloed op gebiedskarakteristiek	0	-
	Samenhang elementen en context	0/-	0/-
	Aardkunde	0/-	0/-
Archeologie	Bekende archeologische waarden zee	0	0
	Verwachte archeologische waarden zee	-	-
	Bekende archeologische waarden land	0/-	0
	Verwachte archeologische waarden land	0/-	-
Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties	Munitiestortgebieden- en militaire activiteiten	0	0
	Baggerstort	0	0
	Olie- en gaswinning	0/-	0/-
	Visserij- en aquacultuur	0	0
	Zand- en schelpenwinning	0/-	0/-
	NGE zee	-	-
	Kabels en (buis)leidingen zee	0/-	0/-
	Scheepvaart (incl. NZK)	0	0
	Recreatie en toerisme	0/-	0/-
	Primaire Waterkering	0/-	0/-
	NGE land	0/-	0/-
	Kabels en (buis)leidingen land	-	-
	Ruimtelijke functies land en hinder	0	0
	Recreatie en toerisme land	0/-	0/-

4.1.5 Toelichting effecten platforms op zee en kabeltracé tussen platforms Hollandse kust (west Alpha) en (noord)

De effecten en bijbehorende scores op dit deel van het tracé zijn niet weergegeven in bovenstaande tabel. In deze paragraaf worden de beoordelingen kort toegelicht. De scores zijn voor veel thema's en criteria gelijk aan tracéalternatief 3. Het zoekgebied van het platform Hollandse Kust (west Alpha) en kabeltracé tussen Hollandse Kust (west Alpha) en (noord) zijn identiek. Het zoekgebied voor het platform van Hollandse Kust (noord) is verkleind naar een exacte locatie doordat de kavelindeling bekend is. Dit betekent de volgende effecten op de thema's:

Bodem en Water op zee

Het aanbrengen van de funderingen voor beide platforms leidt tot een zeer kleine (lokale) verandering van de zeebodem. Voor het kabeltracé geldt dat de dynamiek van de zeebodem op een behoorlijk deel van het tracé hoog is (negatief effect).

Natuur op zee

De effecten op het thema zijn klein. Rond de platforms treedt tijdens de werkzaamheden verstoring onder- en bovenwater, vertroebeling en sedimentatie op en er vindt een zeer klein areaal aan habitataantasting plaats. Verder zijn er kleine negatieve effecten als gevolg van elektromagnetische velden (licht negatief voor alle criteria voor alle beschermingsregimes, behalve verstoring van beschermde soorten Wnb heeft een negatieve score).

Archeologie op zee

Er is een kans dat mogelijk aanwezige archeologische resten zoals prehistorische nederzettingsresten (Hollandse Kust (noord)), steentijd nederzettingsresten (Hollandse Kust (west Alpha)) en onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken aangetast worden. Dit effect op verwachte archeologische waarden is voor de platforms licht negatief (klein ruimtebeslag want maximaal acht palen per platform) en negatief voor het kabeltracé (groter ruimtebeslag door een zone met een middelhoge en hoge verwachtingswaarde).

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties

De effecten op het thema zijn hier klein en de beoordelingen zijn nagenoeg gelijk aan de beoordeling van tracéalternatief 3. De beide platforms scoren neutraal op alle aspecten, behalve voor NGE waar het platform Hollandse Kust (noord) in een verdacht gebied ligt en negatief scoort. Voor het kabeltracé is er op het criterium kabels en buisleidingen, vanwege drie kruisingen, een licht negatieve score.

4.1.6 Toelichting effecten tracé tussen platform Hollandse Kust (noord) en aansluiting 380 kV-station Beverwijk

In deze paragraaf is de beschrijving van de effecten opgenomen uit Tabel 4-1.

Bodem en water op zee

Het belangrijkste verschil tussen tracé 3 en het VKA is dat op zee de lengte van het VKA ongeveer twee kilometer korter is. De effecten op het thema zijn klein; alle criteria scoren neutraal tot licht negatief. Over een lengte van 4 kilometer zijn er aanwijzingen voor zandgolven. Op een aantal plekken is kleigrond aangetroffen, echter de verwachting is dat deze onder de begraafdiepte van de kabelsystemen ligt. De kustlijn is relatief stabiel en de intensiteit van zandsuppleties is laag.

Bodem en water op land

De beoordeling en score voor het VKA is identiek aan tracéalternatief 3. Bij tracéalternatief 3 wordt een deel in open ontgraving uitgevoerd. In het VKA worden deze delen als gestuurde boring uitgevoerd. Door de diepe ligging van de grondwaterstand ter plaatse leidt dit niet tot een verschil in benodigde bemaling. Met een bodem bestaande uit zand is herstel van de bodemopbouw bij open ontgraving goed mogelijk. Doorsnijding van de bodemlagen en zetting door de bemaling is beperkt tot rond 380 kV-station Beverwijk en vormt geen risico. Er is sprake van voornamelijk diepe grondwaterstanden waar open ontgraving aan de orde is. De verlaging van de grondwaterstand is daardoor beperkt. Er is daarom nauwelijks sprake van bemaling en daarmee is er een beperkt risico bij lozing. Door de kruising van de duinen met gestuurde boringen worden effecten op de aangegeven natuurwaarden in deze gebieden voorkomen. Op het VKA-tracé is alleen aan de oostkant van de snelweg A9 bij 380 kV-station Beverwijk de functie landbouw aanwezig. Er treedt een verlaging op in grondwaterstanden, echter dit heeft geen effecten op de landbouw.

Langs de A9 nabij Beverwijk wijkt het VKA wel wezenlijk af van tracéalternatief 3 omdat een deel van de aanwezige vijver gedempt moet worden voor de kabelaanleg. Dit is een specifieke activiteit die niet in de systeembeschrijving en het beoordelingskader en effectbeschrijving is opgenomen. Het belangrijkste effect is dat als gevolg van demping van een watergang er afname is van het totale oppervlak voor waterberging waardoor het inundatierisico kan toenemen. Middels beleid van het waterschap en vergunningverlening is echter geborgd dat er compensatie plaats moet vinden en er uiteindelijk geen effect optreedt.

Natuur op zee

De beoordeling en score voor het VKA is identiek aan tracéalternatief 3. Gezien de afstand tot Natura 2000-gebied kan er gedurende de aanleg een klein tijdelijk effect zijn door onderwaterverstoring en sedimentatie. Dit geldt ook voor de aanwezige soorten. Deze effecten plus een klein effect van magnetische velden tijdens de gebruiksfase kan tot een negatief effect op soorten en een klein effect op de Kaderrichtlijn Water (KRW) leiden. Omdat deze effecten in strijd zijn met een aantal ‘descriptoren’ van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) leidt dit tot een negatieve score op dit criterium.

Natuur op land

De open ontgraving parallel aan de Zeestraat is in het VKA vervallen, wat een verschil geeft met tracéalternatief 3. Het VKA wordt op land geheel geboord, waardoor de negatieve effecten op beschermde habitattypen beperkt blijven tot effecten op en rond de boorlocaties.
De effecten op natuurwaarden treden hoofdzakelijk op als gevolg van mechanische effecten (licht negatieve) en verstoring (negatieve score) op het beschermingsregime van het NNN.
Daarnaast is er een licht negatieve score voor vermesting en verzuring onder het beschermingsregime Natura 2000-gebieden. De boorlocaties vormen geen geschikt leefgebied of geschikte groeiplaats van strikt beschermde soorten, waardoor effecten door vernieling of aantasting niet aan de orde zijn. Wel kan sprake zijn van verstoring van verblijfplaatsen in de directe omgeving.

Landschap en cultuurhistorie

Het kabeltracé van het VKA loopt in tegenstelling tot tracéalternatief 3 niet middels een open ontgraving door het duingebied bij de Zeestraat, maar wordt onder de Zeestraat doorgeboord naar het transformatorstation.
De invloed op de gebiedskarakteristiek is voor landschappelijk hoofdpatroon en het VKA neutraal beoordeeld.
De invloed op specifieke elementen en hun context is licht negatief beoordeeld door het deels verdwijnen van de bomenrij langs de A9 en Wijkertunnel ter hoogte van een in- en uittredepunt.
De invloed van het kabeltracé op aardkundige waarden is voor het VKA licht negatief beoordeeld. Dit komt door de restanten van het jonge duinlandschap ter hoogte van de in- en uittredepunten voor de boring in de buurt zijn van de bedrijfssporen van Tata Steel.

Archeologie

De beoordeling van de effecten voor archeologie op zee is gelijk aan die van tracéalternatief 3. De aantasting van bekende archeologische waarden is neutraal (0) beoordeeld. Er is binnen het ruimtebeslag

(kabel plus onderhoudszone) sprake van een aantal bekende wrakken en obstructies, echter het uitgangspunt is dat deze door kleine aanpassingen aan het tracé vermeden kunnen worden. De aantasting van verwachte archeologische waarden is negatief (-) beoordeeld. Voor een deel van het tracé is de kans middelhoog tot hoog dat archeologisch relevante lagen worden bereikt en dus mogelijk aanwezige archeologische resten zoals prehistorische nederzettingsresten aangetast worden.

De score van de effecten van archeologie op land van het VKA is verschillend ten opzichte van tracéalternatief 3. De aantasting van bekende archeologische waarden is licht negatief (0/-) beoordeeld. De werkterreinen voor de boorlocaties net ten westen van de N197 liggen in een terrein van archeologische waarde. Het terrein omvat de hele strandwalzone waar sporen van bewoning en resten van complete cultuurlandschappen uit Prehistorie, Romeinse tijd en historische tijden worden verwacht.

De aantasting van verwachte archeologische waarden is tevens licht negatief (0/-) beoordeeld. Het VKA doorsnijdt overwegend zones met een middelhoge en hoge archeologische verwachting. Deze verwachting houdt verband met de eerdergenoemde strandwalzone. De kabelsystemen worden geheel middels gestuurde boring aangelegd en veroorzaken daarmee relatief weinig bodemverstoring. De boring bereikt op een afstand van 20 meter vanaf het boorpunt namelijk al een diepte van 5-6 meter beneden maaiveld. De boorlocatie zelf ligt op ca. 2 meter beneden maaiveld. Alleen waar de werkterreinen voor de boorlocaties zijn gepland kunnen dus archeologische resten worden verstoord. Het ruimtebeslag van de gehele werkstrook in zones met een middelhoge en hoge archeologische verwachting is in oppervlakte 4,1 ha.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties

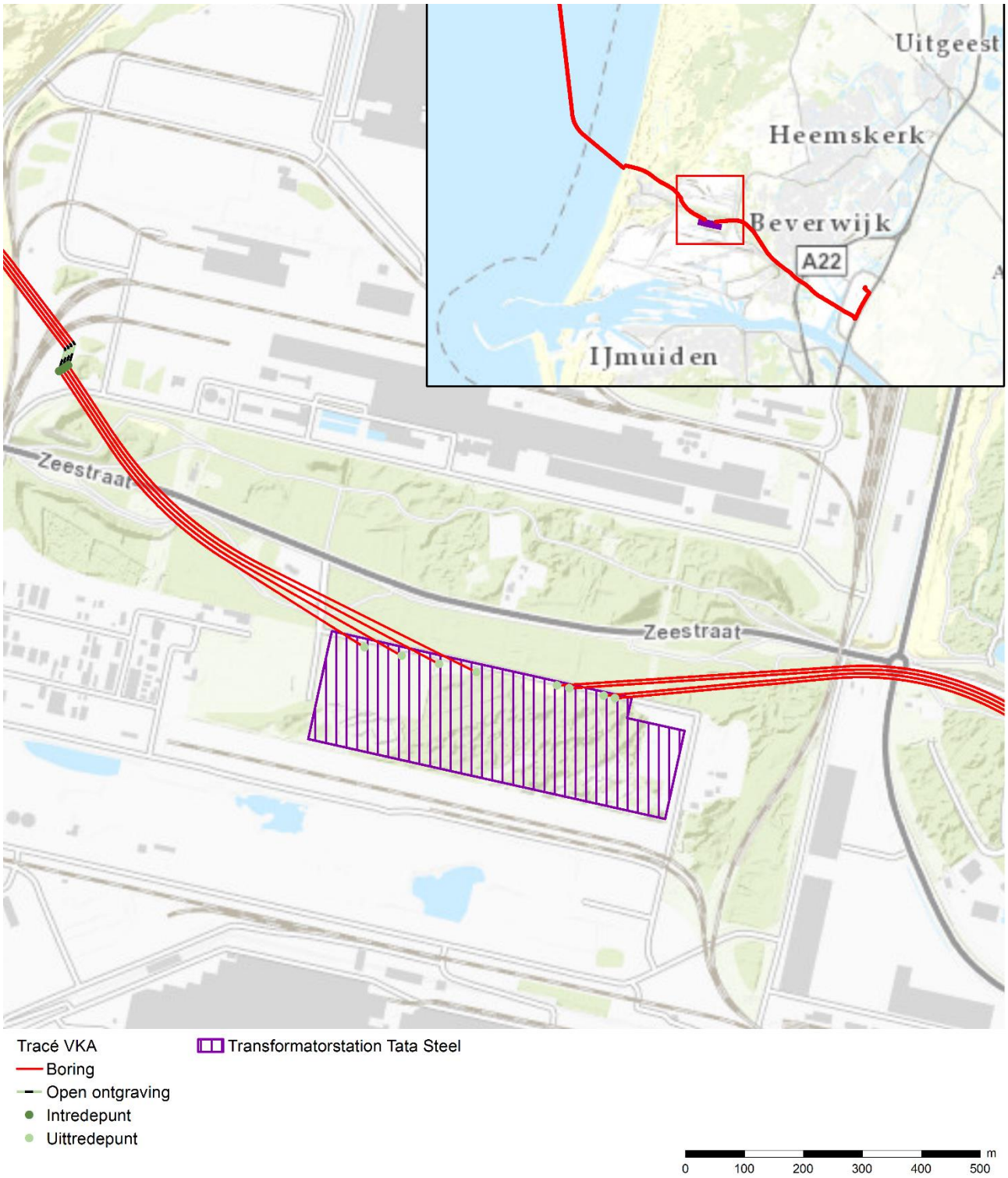
De beoordelingen (de scores) van de deelaspecten zijn ten opzichte van tracéalternatief 3 hetzelfde, al zijn er kleine verschillen in de effecten. Het VKA-tracé loopt op zee door gebieden met een grote kans op ‘niet gesprongen explosieven’ (NGE) en dit geeft, net als bij tracéalternatief 3, een negatieve score.

Er is een negatieve score op het criterium kabels- en (buis)leidingen door de vele kruisingen en parallelligging met andere kabels- en buisleidingen. Tevens moet rekening worden gehouden, net als bij tracéalternatief 3, met een aantal sporen op het bedrijventerrein van Tata Steel. Daarnaast kan er een negatief effect optreden op de bedrijvigheid van Tata Steel, aangezien er tijdelijke werkzaamheden zijn op het terrein van Tata Steel tijdens de aanleg, verwijdering en onderhoud. Als mitigerende maatregel geldt dat erop toe wordt gezien dat bedrijven tijdens deze fases goed bereikbaar blijven. Voor olie- en gaswinning, zand- en schelpenwinning (door reserveringsgebied zandwinning), waterkering (passage duinen), NGE op land (deel verdacht gebied) en voor recreatie en toerisme (aanlanding) zijn er kleine negatieve effecten.

Voor het VKA is een magneetvelden-berekening uitgevoerd op basis van de notitie “Afspraken over de berekening van de “magneetveldzone” bij ondergrondse kabels en hoogspanningsstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding” (RIVM, 3 november 2011) (zie bijlage bij Inpassingsplan). Hierbij is de magneetveldcontour[26] van het VKA inzichtelijk gemaakt. Hieruit komt naar voren dat er, op de in- en uittredepunten na, gezien de ligging op grote diepte (maximaal 40 meter), geen sprake is van een magneetveldcontour aan de oppervlakte. De magneetveldcontour heeft ter hoogte van de in- en uittredepunten een breedte van 2x30 meter (bij 380 kV) en 2x20 meter (bij 220 kV). Bij de mofputlocatie op het strand heeft de magneetveldcontour een breedte van 2x65 meter. Binnen de magneetveldcontour liggen geen gevoelige objecten.

[26] Het gebied waar de berekende veldsterkte van het magneetveld hoger is dan 0,4 microtesla.

4.1.7 Toelichting effecten transformatorstation Tata Steel



Figuur 4-3 Locatie transformatorstation Tata Steel.

In MER fase 2 is voor het transformatorstation Tata Steel een locatie onderzocht van 7 hectare. De VKA locatie bij Tata Steel is 11,5 ha en is geschikt voor een transformatorstation dat de stroom van twee windparken van 700 MW kan transformeren. Het transformatorstation wordt op de locatie geplaatst en ingericht om ook toekomstige ontwikkelingen te kunnen faciliteren. Dit toekomstbestendig maken kent de volgende onderbouwing:

1. De ‘omgeving’ (onder meer provincie, gemeenten en waterschappen) heeft gevraagd de energievoorziening toekomstbestendig te maken. De locatie wordt zodanig ingericht dat in de toekomst

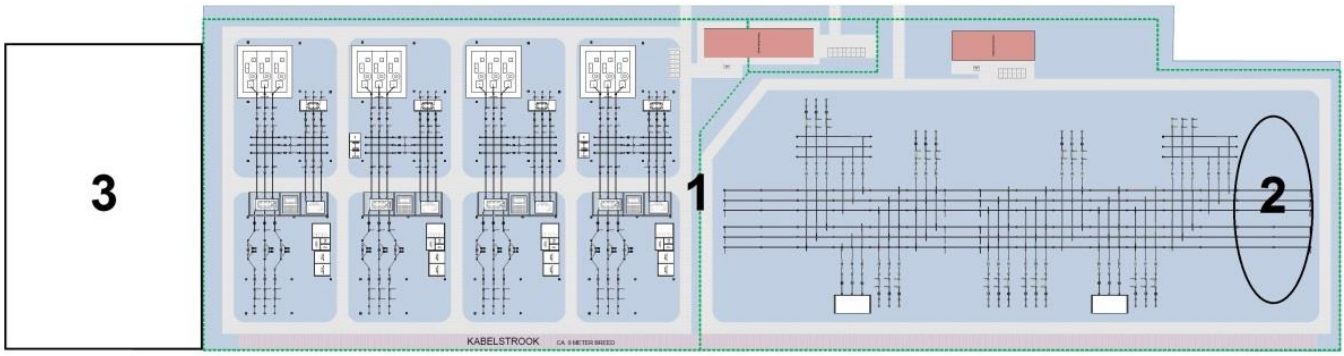
de mogelijkheid bestaat het transformatorstation tevens te gebruiken voor het leveren van elektriciteit via een klantaansluiting. De elektriciteit kan dan gebruikt worden door bedrijven in de regio of omgezet worden naar bijvoorbeeld waterstof. Hiermee heeft de locatie meer functies dan het transformeren van de stroom.
2. De ontwikkelingen van wind op zee in de periode 2024-2030: de Routekaart 2030 voorziet in de realisatie van 7 GW windenergie op zee. In dit kader wordt onderzocht of eventueel een derde windpark van 700 MW kan worden aangesloten op het 380 kV-station bij Beverwijk. Hierbij is tevens een transformatorstation nodig om de stroom te transformeren van 220 kV-wisselstroom naar 380 kV-wisselstroom. De locatie bij Tata Steel is geschikt om in de toekomst uit te breiden met de aansluiting van een derde windpark van 700 MW.
3. Zo veel mogelijk beperken van hinder door werkzaamheden in het gebied tussen de transformatorstationslocatie Tata Steel en het 380kV-station in Beverwijk. De verbinding tussen het transformatorstation bij Tata Steel en het 380 kV-station in Beverwijk wordt daarom van voldoende capaciteit voorzien om de bovengenoemde toekomstige ontwikkelingen te faciliteren.

De onder 1 genoemde toekomstige klantaansluiting maakt geen deel uit van de voorliggende procedure; het grotere ruimtebeslag van het transformatorstation door deze klantaansluiting wordt wel meegenomen in de effectbeoordeling, om ook de eventuele extra effecten nu al inzichtelijk te maken. Er is een korte paragraaf opgenomen per thema. De onder 2 genoemde aansluiting van het derde windpark maakt geen onderdeel uit van de voorliggende procedure; het grotere ruimtebeslag door de benodigde rails wordt wel meegenomen in de effectbeoordeling. De onder 3 genoemde capaciteit leidt niet tot meer kabels of een groter ruimtebeslag. Om de hinder voor de omgeving te beperken worden de benodigde capaciteit voor de twee windparken en toekomstige situatie ineens gerealiseerd.

Ruimtebeslag en locatie-indeling

Het ruimtebeslag van de transformatorstationslocatie Tata Steel is circa 11,5 ha. Dit kent de volgende onderbouwing:

1. De standaard lay-out voor een transformatorstation voor het net op zee gaat uit van een optimale vorm van de locatie (idealiter ongeveer vierkant, omdat hierin de benodigde componenten op de meest efficiënte manier geordend kunnen worden). Hierbij is voor de aansluiting van twee windparken (van samen 1.400 MW) ongeveer 7 hectare ruimte benodigd. De transformatorstationslocatie bij Tata Steel is een lang en smal terrein waardoor de standaard lay-out niet kan worden toegepast. Door het anders ordenen van de componenten en een deel van de installatie ten oosten van de transformatoren te plaatsen, is een zo optimaal mogelijke indeling gekozen, met minimale restruimte. Zie cijfer 1 in Figuur 4-4.
2. Om het transformatorstation in te richten voor de toekomstige klantaansluiting is extra ruimtebeslag nodig. Zie cijfer 2 in Figuur 4-4.
3. Om zowel technische (locatie van in- en uitgaande kabels) als strategische (reservering derde windparkaansluiting) redenen loopt de lay-out van de locatie van oost naar west. De opbouw van het transformatorstation en de beschikbare ruimte ter plaatse maken het mogelijk om in de toekomst een derde windpark aan te sluiten aan de westzijde van de transformatoren voor Hollandse Kust (noord) en (west Alpha). Voor de derde windparkaansluiting is ongeveer 2 ha nodig. Technisch is het niet mogelijk om aan de westzijde twee windparkaansluitingen te bouwen met daarnaast de rails en andere onderdelen, en daar later aan de oostzijde een derde windparkaansluiting naast te zetten. Op die manier zouden de 220kV- en 380kV-kabels elkaar kruisen en fysiek veel meer ruimte innemen. De totale omvang en kosten zouden hierdoor (onnodig) toenemen. Tevens heeft Tata Steel als verkopende partij de voorwaarde gesteld om aan de oostkant te starten. Indien een derde windparkaansluiting niet doorgaat blijft er een logische en beter ontsloten locatie over voor toekomstige bedrijfsontwikkelingen. Zie cijfer 3 in Figuur 4-4 Indeling transformatorstationslocatie Tata Steel.



Figuur 4-4 Indeling transformatorstationslocatie Tata Steel.

Ten gevolge van de vergroting van de omvang van de transformatorstationslocatie van 7 ha naar circa 11,5 ha nemen de milieueffecten op de aspecten natuur, landschap, archeologie en overige gebruiksfuncties toe ten opzichte van de in het MER onderzochte locatie Tata Steel van 7 ha. De toename van 7 ha naar circa 11,5 ha op de locaties Laaglandersluisweg en Kagerweg zou eveneens zorgen voor een toename van de effecten op deze locaties (natuur, landschap, archeologie, overige gebruiksfuncties). In vergelijking met de locaties Laaglandersluisweg en Kagerweg is de locatie Tata Steel met circa 11,5 ha nog steeds de locatie met de minst grote milieueffecten.

In de onderstaande tabel en paragraaf staat de beoordeling van het VKA en MER fase 2.

Tabel 4-2 Tabel scores milieubeoordeling transformatorstation fase 2 MER en VKA.

Thema's en criteria		VKA	Tata Steel fase 2
Bodem en Water op land	Verandering bodemsamenstelling	0	0
	Zetting	0	0
	Grondwaterkwaliteit	0	0
	Verlaging grondwaterstand	0/-	0/-
	Oppervlaktewaterkwaliteit	0	0
Natuur op land	Natura 2000-gebieden	0/-	0/-
	Natuurnetwerk Nederland	-	-
	Weidevogelgebieden	0	0
	Beschermde soorten	-	-
Landschap & cultuurhistorie	Invloed op landschappelijk hoofdpatroon	0	0
	Invloed op gebiedskarakteristiek	--	0/-
	Invloed samenhang specifieke elementen en context	-	0
	Aardkunde	--	0*
Archeologie	Aantasting bekende archeologische waarden	0/-	0
	Aantasting verwachte archeologische waarden	--	--
Ruimtegebruik, Leefomgeving en overige gebruiksfuncties	Niet gesprongen explosieven	0/-	0/-
	Kabels en (buis)leidingen	0/-	0
	Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving	0/-	0/-
	Bodemgebruik	0/-	0/-

* Er is een leemte in kennis.

Bodem en water op land

De beoordeling van de locatie van het transformatorstation voor het VKA is voor dit aspect vrijwel identiek aan de beoordeling in MER fase 2. Het grotere ruimtebeslag leidt niet tot een extra bemaling en daarvan af te leiden effect op bodem en water. De effecten op het thema zijn klein, alle criteria scoren licht negatief: er is geen sprake van doorsnijding en/of geen gevoelig bodemgebruik, er vindt nauwelijks zetting plaats, er is geen doorsnijding van slecht doorlatende lagen, de kleine verlaging grondwaterstand leidt niet tot verdrogingseffecten of verplaatsing van verontreinigingen, er vindt geen lozing op oppervlaktewater binnen de poldergebieden plaats die leidt tot een kwaliteitsverandering en beperking van aanwezige functies.

Natuur op land

Hoewel het VKA qua omvang afwijkt van de in fase 2 van het MER onderzochte locatie Tata Steel, het oppervlak is groter, is de beoordeling ten aanzien van het NNN vergelijkbaar. De locatie ligt niet in het NNN, maar grenst hier wel aan. Hierdoor is ook voor het VKA alleen sprake van effecten als gevolg van externe werking door verstoring. In het VKA ligt de grens direct tegen het NNN aan en ligt ook een gedeelte van het westelijke deel van het niet bebouwde terrein (bos en grasland) binnen de contour. Hierdoor kan bij het VKA, in aanvulling op geluidverstoring, ook sprake zijn van licht en visuele verstoring op het NNN. De reikwijdte

van de geluidverstoring blijft wel de meest bepalende (reikt het verst). Doordat het NNN hier uit bos bestaat, blijft de licht en visuele verstoring beperkt tot de rand van het NNN. Hoewel de werkzaamheden tijdelijk zijn, is de belasting naar verwachting dusdanig hoog dat deze tot verstoring leidt van vogels. Ook in de gebruiksfase is sprake van een toename van de geluidbelasting over een groot deel van het NNN-gebied parallel aan de Zeestraat. Omdat sprake is van een toename van de geluidbelasting, maar het bos als geheel een matige kwaliteit heeft als leefgebied, wordt de verstoring beoordeeld als negatief.

Er zijn (uit veldbezoek) geen aanwijzingen voor strikt beschermde soorten, wel is het geschikt broedgebied voor diverse vogelsoorten en foerageergebied voor vleermuizen. Dit geeft een negatieve score op beschermde soorten.

Landschap en Cultuurhistorie

In het VKA wordt uitgegaan van een groter ruimtebeslag en aanvullende informatie op basis van een locatiebezoek, wat leidt tot een andere beoordeling.

Het terrein bestaat uit restanten van het reliëfrijke duingebied Egmond – Wijk aan Zee met kenmerkend en goed ontwikkeld (oud) duinbos. De aanleg van het transformatorstation zorgt voor een grote fysieke aantasting van het karakteristieke reliëf en het duinbos waardoor de kenmerken van het jonge duingebied hier geheel verdwijnen. Overigens wordt opgemerkt dat het terrein, ook in zijn huidige bestemming, al is bestemd tot bedrijventerrein. Naast de fysieke aantasting vormt het transformatorstation een nieuw opgaand element met installaties en gebouwen die vanuit de omgeving zichtbaar zijn die een contrast vormen met het omliggende duingebied, maar tegelijkertijd ook aansluiten op de bestaande bedrijfsactiviteiten en gebouwen van Tata Steel. Omdat de beplanting langs de Zeestraat op enkele plaatsen niet erg dicht is, komt het transformatorstation op een aantal plekken in het zicht te liggen vanuit de directe omgeving (Zeestraat). Op de locatie van het transformatorstation Tata Steel bevinden zich ook cultuurhistorische elementen, waaronder oude wegen, relicten uit de Tweede Wereldoorlog en restanten van het voormalige landgoed Tussenwijck. Er is daarom een licht negatief effect op het schaalniveau van specifieke elementen en hun context en een sterk negatief effect op het schaalniveau van gebiedskarakteristiek.

Voor aardkunde geldt dat door de aanleg van het transformatorstation het karakteristieke natuurlijke reliëf geëgaliseerd wordt en de opbouw van de kustduinen met bijbehorende vlakten en laagten verdwijnt. Dit wordt zeer negatief beoordeeld.

Archeologie

In het VKA wordt uitgegaan van een groter ruimtebeslag wat leidt tot een andere beoordeling. In het plangebied zijn geen AMK-terreinen aanwezig, maar wel een verdwenen landgoed (Tussenwijck), waarvan mogelijk archeologische resten in de bodem zijn bewaard. Het effect is licht negatief beoordeeld.

De locatie ligt geheel in een zone met een hoge archeologische verwachting, wat zeer negatief beoordeeld is. Het betreft een zone met jonge duinen en oude strandwallen met een hoge verwachting op resten vanaf het Neolithicum met naar verwachting een redelijke gaafheid. Inmiddels is op basis van veldonderzoek een gebleken dat op een deel van terrein het geen aanwijzingen zijn voor archeologische waarden (hier geld nu een lage archeologische verwachtingswaarde). Voor het andere deel wordt vervolgonderzoek aanbevolen.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties

Gezien de ligging op een industrieterrein met weinig woningen in de directe omgeving zijn de effecten op het thema klein ondanks de grotere oppervlakte (11,5 ha i.p.v. 7 ha). Een deel van de locatie ligt in verdacht NGE-gebied en dit wordt beoordeeld met de score licht negatief (0/-). Er is een kleine invloed op andere kabels en leidingen (score 0/-).

Het effect van geluidhinder van het transformatorstation tijdens de exploitatiefase is het meest bepalend voor de totaalscore die wordt toebedeeld aan de effecten van het transformatorstation op het thema leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties. Het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau is ter plaatse van woningen niet hoger dan 36 dB(A) in de dag-, avond- en nachtperiode bij de woningen in de zone. Bij het treffen van aanvullende maatregelen aan de harmonische filters en de vermogenstransformatoren neemt het niveau af tot 32 dB. De score wordt als licht negatief beoordeeld.

Bij de dichtstbijzijnde woningen wordt ruimschoots aan de zogenaamde Vercammen-curve voldaan. Dit betekent dat aan de rand van Beverwijk en Wijk aan Zee eventuele hinder vanwege laagfrequent geluid aanvaardbaar wordt geacht.

Voor het VKA is de magneetveldcontour berekend op basis van *de notitie "Afspraken over de berekening van de "magneetveldzone" bij ondergrondse kabels en hoogspanningsstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding" (RIVM, 3 november 2011)* (zie bijlage bij Inpassingsplan). Hieruit blijkt dat de magneetveldcontour tot ongeveer 35 meter buiten hek ligt over bosgebied aan de Zeestraat waarbinnen geen gevoelige objecten liggen.

COLOFON

MER DEEL A NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (NOORD) EN (WEST ALPHA)

AUTEUR

Mariëlle de Sain en Garnt Swinkels

PROJECTNUMMER

C05057.000084

ONZE REFERENTIE

079966587 A

DATUM

31 augustus 2018

STATUS

Definitief

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

Bijlage 2
MER, deel B

MER DEEL B NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (NOORD) EN (WEST ALPHA)

Definitief

31 AUGUSTUS 2018, GEWIJZIGD 09 OKTOBER 2018

Contactpersoon

GARNT SWINKELS EN MARIËLLE DE SAIN

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

Pondera Consult B.V.
Postbus 579
7550 AN Hengelo (Ov.)
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1 UITGANGSPUNTEN EN AUTONOME ONTWIKKELING 15

1.1 Uitgangspunten effectbeoordeling 15
1.1.1 Algemeen 15
1.1.2 Aanlegmethode op zee 17
1.1.3 Aanlegmethoden op land 18
1.1.4 Werkzaamheden gebruiksfase 21
1.1.5 Werkzaamheden verwijderingsfase 22
1.2 Autonome ontwikkelingen 22
1.2.1 Overzicht autonome ontwikkelingen 22
1.2.2 Autonome processen 32

2 CONCLUSIES FASE 2 MER 34

2.1 Platforms en kabeltracé tussen Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) 34
2.1.1 Zoekgebied platform Hollandse Kust (west Alpha) 35
2.1.2 Kabeltracé Hollandse Kust (west Alpha) – Hollandse Kust (noord) 36
2.1.3 Zoekgebied platform Hollandse Kust (noord) 37
2.2 Tracéalternatieven 38
2.2.1 Tracéalternatief 1 39
2.2.2 Tracéalternatief 3 41
2.2.3 Tracéalternatief 4 43
2.2.4 Tracéalternatief 4B 44
2.2.5 Tracéalternatief 5 46
2.2.6 Tracéalternatief 5B 47
2.3 Locaties transformatorstation 50
2.3.1 Locatie terrein Tata Steel 51
2.3.2 Locatie Beverwijk Bazaar 52
2.3.3 Locatie Beverwijk Kagerweg 53
2.3.4 Locatie Laaglandersluisweg 54
2.3.5 Locatie Bocht Westpoortweg 56
2.3.6 Locatie De Liede 57
2.3.7 Locatie Polanenpark 58
2.3.8 Locatie Vijfhuizen – Noordwest 59

2.3.9 Locatie Vijfhuizen – Zuidwest 61

3 BEOORDELING VOORKEURSALTERNATIEF 63

3.1 Inleiding 63
3.1.1 Beschrijving voorkeursalternatief (VKA) 63
3.1.2 Verschillen VKA en MER-tracéalternatief 3 67
3.1.3 Transformatorstation Tata Steel 11,5 ha 71
3.2 Bodem en Water op zee 73
3.2.1 Effectbeoordeling 73
3.2.2 Samenvatting en conclusies 75
3.3 Bodem en Water op land 75
3.3.1 Effectbeoordeling 75
3.3.2 Samenvatting en conclusies 76
3.4 Natuur op zee 77
3.4.1 Effectbeoordeling 77
3.4.2 Samenvatting en conclusies 80
3.5 Natuur op land 81
3.5.1 Effectbeoordeling 81
3.5.2 Samenvatting en conclusies 85
3.6 Landschap en Cultuurhistorie 85
3.6.1 Effectbeoordeling 85
3.6.2 Samenvatting en conclusies 90
3.7 Archeologie 90
3.7.1 Effectbeoordeling 90
3.7.2 Samenvatting en conclusies 94
3.8 Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties 94
3.8.1 Effectbeoordeling 94
3.8.2 Samenvatting en conclusies 103

4 BODEM EN WATER OP ZEE 104

4.1 Inleiding 104
4.1.1 De Noordzeebodem en de kust 104
4.1.2 Activiteit 107
4.2 Wet- en regelgeving 108
4.3 Beoordelingskader 109
4.3.1 Uitleg methodiek en criteria 109
4.3.2 Uitleg score 109
4.4 Huidige situatie en autonome ontwikkeling 111
4.4.1 Huidige situatie 111

4.4.2 Autonome ontwikkeling 117
4.5 Effectbeoordeling 117
4.5.1 Platforms en kabeltracé tussen Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) 117
4.5.1.1 Zoekgebied platform Hollandse Kust (noord) 117
4.5.1.2 Zoekgebied platform Hollandse Kust (west Alpha) 118
4.5.1.3 Kabeltracé Hollandse Kust (west Alpha) - Hollandse Kust (noord) 118
4.5.2 Tracéalternatief 1 119
4.5.3 Tracéalternatief 3 122
4.5.4 Tracéalternatieven 4, 4B, 5 en 5B 124
4.5.5 Totaal tracéalternatieven 126
4.6 Mitigerende maatregelen 127
4.7 Leemten in kennis 127

5 BODEM EN WATER OP LAND 128

5.1 Wet- en regelgeving 128
5.1.1 Overzicht 128
5.1.2 (Inter)nationaal beleid 129
5.1.3 Provinciaal beleid 130
5.1.4 Waterschapsbeleid 130
5.2 Beoordelingskader 131
5.2.1 Uitwerking fase 2 MER 131
5.2.2 Uitleg methodiek en criteria 131
5.2.3 Ingreep-effectrelatie 132
5.2.3.1 Inleiding 132
5.2.3.2 Ingreep 132
5.2.3.3 Gevolgen en effecten 133
5.2.4 Criteria bodem- en watersysteem 135
5.2.4.1 Verandering bodemsamenstelling/bodemkwaliteit 135
5.2.4.2 Zetting 136
5.2.4.3 Verandering grondwaterkwaliteit 136
5.2.4.4 Verlaging grondwaterstand 137
5.2.4.5 Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit 137
5.2.5 Criteria landgebruiksfuncties 138
5.2.5.1 Ecologie 138
5.2.5.2 Landbouw 138
5.2.5.3 Grondwaterbeschermingsgebieden 139
5.2.5.4 Bodem- en waterverontreinigingen 139
5.2.5.5 Zetting gevoelige functies 140
5.2.6 Criteria beoordelingskader 140
5.2.7 Uitleg score 140

5.2.7.1 Verandering bodemsamenstelling 140
5.2.7.2 Zetting 141
5.2.7.3 Grondwaterkwaliteit 142
5.2.7.4 Verlaging grondwaterstand 142
5.2.7.5 Oppervlaktewaterkwaliteit 143
5.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling 144
5.3.1 Huidige situatie bodem- en watersysteem 144
5.3.1.1 Bodem 144
5.3.1.2 Grondwater 147
5.3.1.3 Oppervlaktewater 151
5.3.2 Huidige situatie landgebruiksfuncties 152
5.3.3 Autonome ontwikkeling 155
5.3.3.1 Autonome processen 155
5.3.3.2 Consequentie voor beoordelingskader 156
5.4 Effectbeoordeling 156
5.4.1 Tracéalternatief 1 156
5.4.2 Tracéalternatief 3 160
5.4.3 Tracéalternatief 4 162
5.4.4 Tracéalternatief 4B 165
5.4.5 Tracéalternatief 5 168
5.4.6 Tracéalternatief 5B 172
5.4.7 Samenvatting en totaal tracéalternatieven 176
5.4.8 Locaties transformatorstation 177
5.4.8.1 Locatie Tata Steel 177
5.4.8.2 Locatie Beverwijk Bazaar 177
5.4.8.3 Locatie Beverwijk Kagerweg 178
5.4.8.4 Locatie Laaglandersluisweg 178
5.4.8.5 Bocht Westpoortweg 178
5.4.8.6 Locatie De Liede 178
5.4.8.7 Locatie Polanenpark 179
5.4.8.8 Vijfhuizen Noordwest 179
5.4.8.9 Vijfhuizen Zuidwest 179
5.4.8.10 Samenvatting 179
5.5 Mitigerende maatregelen 180
5.6 Leemten in kennis 181
5.7 Monitoringprogramma 181

6 NATUUR OP ZEE 182

6.1 Wet- en regelgeving: (inter)nationaal beleid 182
6.2 Beoordelingskader 185

6.2.1 Uitleg methodiek en criteria 185
6.2.2 Koppeling wetgeving en criteria 190
6.2.3 Uitleg score 191
6.3 Huidige situatie 191
6.4 Effectbeoordeling 212
6.4.1 Platforms en kabeltracé tussen Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) 212
6.4.1.1 Zoekgebied platform Hollandse Kust (west Alpha) 212
6.4.1.2 Kabeltracé tussen Hollandse Kust (west Alpha) en Hollandse Kust (noord) 213
6.4.1.3 Zoekgebied platform Hollandse Kust (noord) 215
6.4.2 Tracéalternatief 1 216
6.4.2.1 Gebiedsbescherming 216
6.4.2.2 Soortenbescherming 217
6.4.2.3 Kaderrichtlijn Mariene Strategie 218
6.4.2.4 Kaderrichtlijn Water 219
6.4.3 Tracéalternatief 3 220
6.4.3.1 Gebiedsbescherming 220
6.4.3.2 Soortenbescherming 221
6.4.3.3 Kaderrichtlijn Mariene Strategie 222
6.4.3.4 Kaderrichtlijn Water 223
6.4.4 Tracéalternatief 4, 4B, 5 en 5B 224
6.4.4.1 Gebiedsbescherming 224
6.4.4.2 Soortenbescherming 225
6.4.4.3 Kaderrichtlijn Mariene Strategie 226
6.4.4.4 Kaderrichtlijn Water 227
6.5 Mitigerende maatregelen 228
6.6 Samenvatting en conclusies 228
6.7 Leemten in kennis 229

7 NATUUR OP LAND 230
7.1 Ingreep-effect relatie 230
7.2 Wet- en regelgeving 231
7.2.1 (Inter)nationaal beleid 231
7.2.1.1 Wet natuurbescherming 231
7.2.1.2 Gebiedsbescherming (Natura 2000) 231
7.2.1.3 Programma Aanpak Stikstof (PAS) 233
7.2.1.4 Soortbescherming 234
7.2.2 Provinciaal beleid 237
7.2.2.1 Natuurnetwerk Nederland 237
7.2.2.2 Weidevogelgebieden 239
7.3 Beoordelingskader 240

7.3.1 Uitleg methodiek en criteria 240
7.3.1.1 Fasen van de voorgenomen activiteit 240
7.3.1.2 Afbakening effectbeoordeling 241
7.3.2 Effecten en reikwijdte 242
7.3.2.1 Verstoring door geluid 242
7.3.2.2 Verstoring door licht 244
7.3.2.3 Visuele verstoring 245
7.3.2.4 Mechanische effecten 247
7.3.2.5 Vermesting en verzuring 249
7.3.2.6 Verdroging 249
7.3.2.7 Oppervlakteverlies 251
7.3.2.8 Elektromagnetisch veld en warmteontwikkeling 252
7.3.2.9 Samenvatting 252
7.3.3 Uitgangspunten 253
7.3.3.1 Verstorende effecten 253
7.3.3.2 Vermesting en verzuring 254
7.3.3.3 Verdroging 254
7.3.3.4 Vogelbroedseizoen 255
7.3.4 Uitleg score 255
7.4 Huidige situatie en autonome ontwikkeling 255
7.4.1 Huidige situatie 255
7.4.1.1 Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat 255
7.4.1.2 Natuurnetwerk Nederland 258
7.4.1.3 Weidevogelgebieden 259
7.4.1.4 Beschermde soorten 260
7.4.2 Autonome ontwikkeling 262
7.5 Effectbeoordeling 264
7.5.1 Tracéalternatief 1 264
7.5.1.1 Tabel effectbeoordeling 264
7.5.1.2 Natura 2000 264
7.5.1.3 Natuurnetwerk Nederland 266
7.5.1.4 Weidevogelgebieden 270
7.5.1.5 Beschermde soorten 272
7.5.2 Tracéalternatief 3 274
7.5.2.1 Tabel effectbeoordeling 274
7.5.2.2 Natura 2000 274
7.5.2.3 Natuurnetwerk Nederland 276
7.5.2.4 Weidevogelgebieden 279
7.5.2.5 Beschermde soorten 279
7.5.3 Tracéalternatief 4 281
7.5.3.1 Tabel effectbeoordeling 281

7.5.3.2 Natura 2000 281
7.5.3.3 Natuurnetwerk Nederland 282
7.5.3.4 Weidevogelgebieden 282
7.5.3.5 Beschermde soorten 282
7.5.4 Tracéalternatief 4B 283
7.5.4.1 Tabel effectbeoordeling 283
7.5.4.2 Natura 2000 283
7.5.4.3 Natuurnetwerk Nederland 284
7.5.4.4 Weidevogelgebieden 284
7.5.4.5 Beschermde soorten 284
7.5.5 Tracéalternatief 5 285
7.5.5.1 Tabel effectbeoordeling 285
7.5.5.2 Natura 2000 286
7.5.5.3 Natuurnetwerk Nederland 286
7.5.5.4 Weidevogelgebieden 288
7.5.5.5 Beschermde soorten 289
7.5.6 Tracéalternatief 5B 290
7.5.6.1 Tabel effectbeoordeling 290
7.5.6.2 Natura 2000 290
7.5.6.3 Natuurnetwerk Nederland 291
7.5.6.4 Weidevogelgebieden 293
7.5.6.5 Beschermde soorten 294
7.5.7 Transformatorstation 295
7.5.7.1 Tabel effectbeoordeling 295
7.5.7.2 Natura 2000 296
7.5.7.3 Natuurnetwerk Nederland 296
7.5.7.4 Weidevogelgebieden 298
7.5.7.5 Beschermde soorten 298
7.6 Mitigerende maatregelen 300
7.6.1 Tracéalternatieven 300
7.6.1.1 Effecten verminderen door aanpassingen werkwijze 300
7.6.1.2 Effecten verminderen door aanpassingen planning 301
7.6.1.3 Effecten verminderen door aanpassingen in ruimte 302
7.6.2 Transformatorstation 302
7.6.3 Gedragscode 302
7.7 Leemten in kennis 303
7.8 Samenvatting en conclusie 304
7.8.1 Tracéalternatieven 304
7.8.2 Transformatorstationslocaties 305

8 LANDSCHAP, CULTUURHISTORIE EN AARDKUNDE 306

8.1 Inleiding 306
8.2 Wet- en regelgeving 306
8.2.1 Internationale verdragen 306
8.2.2 Nationaal beleid 306
8.2.3 Provinciaal beleid 308
8.2.4 Gemeentelijk beleid 309
8.3 Beoordelingskader 311
8.3.1 Uitleg methodiek en criteria 311
8.3.1.1 Landschap en cultuurhistorie 311
8.3.1.2 Aardkunde 312
8.3.2 Ingreep-effectrelatie 313
8.3.3 Uitleg score 313
8.3.3.1 Landschap en cultuurhistorie 314
8.3.3.2 Aardkunde 315
8.4 Huidige situatie en autonome ontwikkeling 316
8.4.1 Huidige situatie 316
8.4.1.1 Landschap en cultuurhistorie 316
8.4.1.2 Aardkunde 325
8.5 Effectbeoordeling 328
8.5.1 Platforms en kabeltracé tussen Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) 328
8.5.1.1 Zoekgebied platform Hollandse Kust (noord) 328
8.5.1.2 Zoekgebied platform Hollandse Kust (west Alpha) 329
8.5.1.3 Kabeltracé Hollandse Kust (west Alpha) - Hollandse Kust (noord) 329
8.5.2 Tracéalternatief 1 330
8.5.2.1 Kabeltracé zee 330
8.5.2.2 Kabeltracé land 330
8.5.3 Tracéalternatief 3 332
8.5.3.1 Kabeltracé zee 332
8.5.3.2 Kabeltracé land 332
8.5.4 Tracéalternatief 4 334
8.5.4.1 Kabeltracé zee 334
8.5.4.2 Kabeltracé land 334
8.5.5 Tracéalternatief 4B 335
8.5.5.1 Kabeltracé zee 335
8.5.5.2 Kabeltracé land 335
8.5.6 Tracéalternatief 5 337
8.5.6.1 Kabeltracé zee 337
8.5.6.2 Kabeltracé land 337
8.5.7 Tracéalternatief 5B 338
8.5.7.1 Kabeltracé zee 338

8.5.7.2 Kabeltracé land 338
8.5.8 Locaties transformatorstation 340
8.5.8.1 Locatie Beverwijk Tata Steel 340
8.5.8.2 Locatie Beverwijk Bazaar 341
8.5.8.3 Locatie Beverwijk Kagerweg 342
8.5.8.4 Locatie Laaglandersluisweg 343
8.5.8.5 Locatie Bocht Westpoortweg 343
8.5.8.6 Locatie De Liede 344
8.5.8.7 Locatie Polanenpark 345
8.5.8.8 Locatie Vijfhuizen Noordwest 345
8.5.8.9 Locatie Vijfhuizen Zuidwest 346
8.6 Mitigerende maatregelen 347
8.6.1 Tracéalternatieven 347
8.6.1.1 Inleiding 347
8.6.1.2 Landschap en cultuurhistorie 348
8.6.1.3 Aardkunde 349
8.6.2 Transformatorstationslocaties 349
8.7 Leemten in kennis 350
8.8 Samenvatting en conclusies 350
8.8.1 Samenvatting 350
8.8.1.1 Tracéalternatieven 350
8.8.1.2 Transformatorstationslocaties 352
8.8.2 Conclusie 352

9 ARCHEOLOGIE 354

9.1 Inleiding 354
9.2 Wet- en regelgeving 354
9.2.1 (Inter)nationaal beleid 354
9.2.2 Provinciaal beleid 354
9.2.3 Gemeentelijk beleid 354
9.3 Beoordelingskader 355
9.3.1 Uitleg methodiek en criteria 355
9.3.2 Ingreep-effectrelatie 355
9.3.3 Uitleg score 357
9.4 Huidige situatie en autonome ontwikkeling 358
9.5 Effectbeoordeling 367
9.5.1 Resultaten berekening ruimtebeslag 367
9.5.2 Platforms en kabeltracé tussen Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) 368
9.5.2.1 Zoekgebied platform Hollandse Kust (west Alpha) 368
9.5.2.2 Kabeltracé Hollandse Kust (west Alpha) - Hollandse Kust (noord) 368

9.5.2.3 Zoekgebied platform Hollandse Kust (noord) 369
9.5.3 Tracéalternatief 1 369
9.5.3.1 Tracé op zee 369
9.5.3.2 Tracé op land 370
9.5.4 Tracéalternatief 3 370
9.5.4.1 Tracé op zee 370
9.5.4.2 Tracé op land 371
9.5.5 Tracéalternatief 4 371
9.5.5.1 Tracé op zee 371
9.5.5.2 Tracé op land 372
9.5.6 Tracéalternatief 4B 372
9.5.6.1 Tracé op zee 372
9.5.6.2 Tracé op land 373
9.5.7 Tracéalternatief 5 373
9.5.7.1 Tracé op zee 373
9.5.7.2 Tracé op land 374
9.5.8 Tracéalternatief 5B 375
9.5.8.1 Tracé op zee 375
9.5.8.2 Tracé op land 375
9.5.9 Totaal tracéalternatieven (zee en land) 376
9.5.10 Locaties transformatorstation 377
9.5.10.1 Beverwijk Tata Steel 377
9.5.10.2 Locatie Beverwijk Bazaar 378
9.5.10.3 Locatie Beverwijk Kagerweg 378
9.5.10.4 Locatie Laaglandersluisweg 378
9.5.10.5 Locatie Westpoortweg 378
9.5.10.6 De Liede 379
9.5.10.7 Polanenpark 379
9.5.10.8 Vijfhuizen Noordwest 379
9.5.10.9 Vijfhuizen Zuidwest 379
9.6 Mitigerende maatregelen 380
9.7 Leemten in kennis 381
9.8 Samenvatting en conclusies 381

10 LEEFOMGEVING, RUIMTEGEBRUIK EN GEBRUIKSFUNCTIES 383

10.1 Inleiding 383
10.2 Wet- en regelgeving 383
10.2.1 Nationaal beleid 383
10.2.1.1 Zee (offshore) 383
10.2.1.2 Land (onshore) 385
10.2.2 Provinciaal beleid 387

10.2.3 Gemeentelijk beleid 388
10.3 Beoordelingskader 388
10.3.1 Uitleg methodiek en criteria 388
10.3.1.1 Beoordelingscriteria 388
10.3.2 Uitleg scoring en ingreep-effect relatie 389
10.3.2.1 Op zee 389
10.3.2.2 Op land 394
10.4 Huidige situatie en autonome ontwikkeling 404
10.4.1 Munitiestortgebieden en militaire activiteiten 404
10.4.2 Baggerstort 406
10.4.3 Olie- en gaswinning 408
10.4.4 Visserij en aquacultuur 410
10.4.5 Zand- en schelpenwinning 413
10.4.6 Scheepvaart 416
10.4.7 (Primaire) waterkeringen 417
10.4.8 Niet gesprongen explosieven (NGE) 419
10.4.9 Kabels en (buis)leidingen 422
10.4.10 Ruimtelijke functies op land en hinder voor de leefomgeving 427
10.4.11 Recreatie en toerisme 436
10.5 Effectbeoordeling 440
10.5.1 Platforms en kabeltracé tussen Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) 440
10.5.1.1 Zoekgebied platform Hollandse Kust (west Alpha) 440
10.5.1.2 Kabeltracé Hollandse Kust (west Alpha) - Hollandse Kust (noord) 442
10.5.1.3 Zoekgebied platform Hollandse Kust (noord) 444
10.5.2 Tracéalternatief 1 446
10.5.2.1 Kabeltracé zee 446
10.5.2.2 Kabeltracé land 450
10.5.3 Tracéalternatief 3 456
10.5.3.1 Kabeltracé zee 456
10.5.3.2 Kabeltracé land 459
10.5.4 Tracéalternatief 4 465
10.5.4.1 Kabeltracé zee 465
10.5.4.2 Kabeltracé land 468
10.5.5 Tracéalternatief 4B 472
10.5.5.1 Kabeltracé zee 472
10.5.5.2 Kabeltracé land 473
10.5.6 Tracéalternatief 5 477
10.5.6.1 Kabeltracé zee 477
10.5.6.2 Kabeltracé land 477
10.5.7 Tracéalternatief 5B 480

10.5.7.1 Kabeltracé zee 480
10.5.7.2 Kabeltracé land 480
10.5.8 Totaal tracéalternatieven (zee en land) 483
10.5.9 Locaties transformatorstation 484
10.5.9.1 Tata Steel 484
10.5.9.2 Beverwijk Bazaar 486
10.5.9.3 Beverwijk Kagerweg 488
10.5.9.4 Laaglandersluisweg 490
10.5.9.5 Bocht Westpoortweg 493
10.5.9.6 De Liede 495
10.5.9.7 Polanenpark 497
10.5.9.8 Vijfhuizen Noordwest 499
10.5.9.9 Vijfhuizen Zuidwest 501
10.6 Mitigerende maatregelen 504
10.6.1 Op zee 504
10.6.2 Op land 505
10.6.3 Locaties transformatorstation 506
10.7 Leemten in kennis 506
10.8 Samenvatting en conclusies 506

COLOFON **509**

1 UITGANGSPUNTEN EN AUTONOME ONTWIKKELING

Voor u ligt deel A van het milieueffectrapport (MER) voor net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha). Dit net op zee verbindt de windparken in de windenergiegebieden Hollandse Kust (noord) en (west) via kabels op zee en kabels en een transformatorstation op land met het landelijke hoogspanningsnet bij het bestaande 380 kV-station Beverwijk of Vijfhuizen. In hoofdstuk 2 van dit document staan de conclusies van fase 2 van het MER per milieuthema. In hoofdstuk 3 staan de conclusies van het VKA. Hoofdstuk 4 t/m 10 zijn de themahoofdstukken en bevat de effectbeoordeling MER fase 2 per milieuthema.
In dit hoofdstuk zijn eerst de (technische) uitgangspunten beschreven van de voorgenomen activiteit (paragraaf 1.1). Deze uitgangspunten dienen als input voor de ingreep-effectrelaties op basis waarvan de effectbeschrijvingen zijn gemaakt. In paragraaf 1.2 zijn de autonome ontwikkelingen in het plangebied beschreven. De autonome ontwikkelingen dienen als referentiekader voor de effectbeschrijving en beoordeling. Naast autonome ontwikkelingen zijn ook enkele autonome processen beschreven (paragraaf 1.2.2). Dit zijn (voornamelijk) niet antropogene processen die plaatsvinden die wellicht van invloed kunnen zijn op de beoordelingen van de tracéalternatieven.

1.1 Uitgangspunten effectbeoordeling

1.1.1 Algemeen

Voor het bepalen van de mogelijke milieueffecten van net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) is een aantal uitgangspunten gehanteerd. Deze uitgangspunten hebben betrekking op de aanleg, gebruiksfase en verwijdering en zijn op hoofdlijnen weergegeven in Tabel 1-1. In de paragrafen na de tabel volgt een toelichting hierop. Omdat een aantal zaken, bijvoorbeeld de exacte aanlegmethode, nu nog niet bepaald is, zijn sommige uitgangspunten gebaseerd op aannames. De daadwerkelijke aanlegmethode wordt bepaald door de aannemer die de realisatie van net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) gaat uitvoeren. De aannames zijn zo gekozen (worst-case) dat het grootst mogelijk milieueffect in beeld gebracht wordt. Mocht een aannemer kiezen voor een andere uitvoering, zijn de milieueffecten gelijk of kleiner dan de onderzochte milieueffecten.

Tabel 1-1 Uitgangspunten aanleg, gebruik en verwijdering van net op zee HKN en HKW Alpha effectbeoordeling MER.

Fase	Uitgangspunt
Platform	
	Het platform bestaat uit drie onderdelen: • Jacket: het onderstel dat op de bodem staat en waarop de topside wordt geïnstalleerd. Deze steekt ongeveer 20 meter boven de zeespiegel uit • Fundatie: acht palen verankeren de jacket met de bodem • De topside: het deel waar de meeste apparatuur zich bevindt. Afmeting is 50x30x25 meter. Dit betekent dat de bovenkant van het platform ongeveer 45 meter boven de zeespiegel ligt
Aanleg	Zoekgebieden voor platform Hollandse Kust (noord) en platform Hollandse Kust (west Alpha)
	Worst-case (voor geluid) is de fundering van de 'jacket'. Heiwerkzaamheden betreffen acht palen, 45 meter diep; twee palen per poot bij een vierpoot jacket. Max. 4.000 klappen per paal, max. 2000kN
	Erosie-beschermend materiaal (scour protection) voorkomt dat de bodem rondom de fundering erodeert. Worst-case is dat in de vorm van een grindlaag en daarop stenen tot 20 meter rondom het platform en tot 100 meter lengte vanuit het platform met zakken stenen (rock-bags) op inkomende en uitgaande kabels. Vanaf 100 meter van het platform

Fase	Uitgangspunt
	worden de kabels normaal begraven. Voor het plaatsen van het platform op het jacket zijn drie zware grondankers nodig waaraan kabels worden vastgemaakt (het vierde 'anker' wordt verzorgd door een sleepboot)
	Platform wordt in haven gebouwd. Platforms worden vrijwel kant-en-klaar aangeleverd met schepen. In de zee alleen de werkzaamheden aan de funderingen (heien bij jacket). Op zee twee keer transportschip en een kraanschip. Daarnaast schepen voor materiaal, stand by en onderzoek (survey). Ook een mobiel platform (jack-up) dat gedurende drie maanden blijft liggen
	Duur van het heien van palen is ongeveer een dag per paal (worst case). Duur aanleg een week voor de jackets en een week voor de topside van een platform
	HKN: aanleg jackets en fundering zomer 2021. Topside (grootste deel platform) wordt geplaatst in voorjaar 2022 HKW-Alpha: aanleg jackets en fundering zomer 2022. Topside (grootste deel platform) wordt geplaatst in voorjaar 2023
Gebruik	Platform is onbemand (geen lange termijn overnachtingen). Personeel en materiaal voor onderhoud worden per schip of helikopter vervoerd. Er komt geen helikopterdek, wel de mogelijkheid om mensen en materiaal vanaf een helikopter op het platform te laten zakken
	Geluidemissie wordt geproduceerd door de toren (brommen) en via de staalconstructies wordt geluid doorgegeven. Ook de schakelaars produceren soms knallende geluiden
Verwijderen	Levensduur is 30 jaar. In principe is er een verwijderplicht, maar bij disproportionele schade aan de omgeving, blijven de funderingen deels liggen (afhankelijk van afwegingskader in NWP of vergunning). Wellicht krijgen ze nog een andere functie
	Het platform kan kant-en-klaar worden verwijderd, deze activiteit komt overeen met de aanlegfase. Bij verwijdering worden de palen minstens zes meter onder de zeebodem verwijderd
Kabels op zee	
Aanleg	Vanaf beide platforms worden twee kabels aangelegd naar de kust. Tussen de kabels geldt een onderlinge afstand van 200 meter en een onderhoudszone aan weerszijden van de kabelsystemen van 500 meter. De kabels van Hollandse Kust (west Alpha) worden niet aangesloten op het platform Hollandse Kust (noord). Voor de vier kabels vanaf platform Hollandse Kust (noord) geldt een benodigde breedte voor de kabels van 600 meter plus twee x 500 meter onderhoudszone aan weerszijde. Kabels van platform Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) worden niet in hetzelfde seizoen of jaar aangelegd
	Ingraafdiepte van 3 meter in het kustgebied (binnen 3 km) en 1 meter daarbuiten. Daarnaast grotere ingraafdiepte afhankelijk van de onderhoudsstrategie van TenneT en morfologische dynamiek etc.: bury-and-forget of bury-and-maintain in combinatie met de dynamiek in een gebied. Hiermee hangt de benodigde aanlegtechniek samen: tot 3 meter trenchen/jetten, dieper dan 3 meter betekent baggeren. Dit is een worst-case aanname, andere technieken vereisen minder baggeren, maar zijn beperkter beschikbaar. De kabels op zee lopen geleidelijk naar elkaar toe vanaf ongeveer 500 meter op zee tot aan land. In het Noordzeekanaal is de afstand tussen de kabels zo breed mogelijk als de omstandigheden het toelaten (in praktijk 30 meter onderlinge afstand)
	De aanleg vindt plaats tussen januari 2020 en augustus 2024 voor Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) gecombineerd. Voor de vergunningaanvragen en daadwerkelijke aanleg start vinden diverse onderzoeken (surveys) plaats
Gebruik	Tijdens de gebruiksfase vindt onderzoek plaats om te bepalen of de kabels nog op voldoende diepte liggen. Voor dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van een inspectieschip, uitgerust met bijvoorbeeld een Multibeam Echo Sounder (sonar apparatuur)
Verwijderen	Levensduur van de kabels is ongeveer 30 jaar. Er geldt hetzelfde principe als bij de platforms: in principe een verwijderplicht, maar bij disproportionele schade aan de omgeving blijven de kabels liggen (afhankelijk van afwegingskader in NWP of vergunning)

Fase	Uitgangspunt
Kabels op land	
Aanleg	De kabels op land worden gelijktijdig in een ongeveer 18,5 meter brede strook gelegd op een diepte van 1,2 tot 1,8 meter, afhankelijk van het grondgebruik. Indien er boringen noodzakelijk zijn, bijvoorbeeld onder (water)wegen, wordt een grotere diepte aangehouden
	De aanlanding van de kabels gaat via een moflocatie. Per zeekabel wordt een mofput (van ongeveer 50m^2) aangelegd waarin de zeekabel wordt gesplitst in drie landkabels. Dit betekent in totaal vier mofputten waarin de vier zeekabels en 12 landkabels worden verbonden. De mofputten worden onder de oppervlakte ingegraven en zijn niet te zien
	Periode en duur aanleg is afhankelijk van de lengte van het tracé
	De aanleg gebeurt met een open ontgraving (= worst-case) voor een kabelgeul van 18,5 m, tenzij boren noodzakelijk is. De 12 landkabels worden gelegd in vier sets van drie kabels. De kabelgeul plus werkweg plus opslag grond geeft een maximale werkstrookbreedte van 100 meter. Waar nodig kan door middel van driehoeksligging de breedte verkleind worden
	Horizontaal gestuurde boringen (HDD-boringen) vinden plaats vanaf een intredepunt. Het werkterrein is 400 – 600 m^2 groot. Het werkterrein van het uittredepunt is circa 225 m^2 groot. Intredepunt wordt gegraven en is per kabelsysteem een put van 3 x 2 x 2 meter. De maximale diepte van de boring zal verschillend per boring zijn maar tussen de -10 meter en -40 meter liggen
Gebruik	Tijdens de gebruiksfase worden geen geplande werkzaamheden voorzien
Verwijderen	Verwijderplicht tenzij disproportionele schade aan de omgeving wordt aangebracht (zie zee)
Transformatorstation	
Aanleg	Het station is open (geen dak), heeft een dienstengebouw , 4 transformatoren, filters en schakelvelden. Bij de aanleg vinden ook heiwerkzaamheden plaats
	De aanlegperiode is ongeveer 2 jaar
	Voor de aanleg is dagelijks verkeer naar het station, vooral personenvervoer (werkuren), maar ook (in fases) betonwagens, aanvoer materiaal nodig
Gebruik	Tijdens gebruik maken met name de transformatoren en de filters geluid
	Tijdens gebruik: elke maand visuele inspectie, 1 keer per jaar onderhoudsinspectie en reparaties (twee weken) en een keer per vijf jaar groot onderhoud
	Uitgangspunt is dat er 's avonds geen buitenverlichting is bij het transformatorstation
Verwijderen	Levensduur van het station is 40 jaar. Indien het dan geen functie meer heeft wordt het verwijderd

1.1.2 Aanlegmethode op zee

Platforms

Eerst worden de jackets van de platforms geplaatst. De jackets zelf worden op land gebouwd en vervolgens naar de positie gevaren en met heipalen verankerd. De installatie van de funderingen voor een platform duurt ongeveer een week. De constructie van de topside van de platforms vindt ook op land plaats in een scheepswerf. De locatie is afhankelijk van het constructiebedrijf dat de platforms zal bouwen. De platforms worden naar hun uiteindelijke locatie op zee gevaren en op de jackets geïnstalleerd. De installatie van de topside van een platform duurt ongeveer een week.

Kabels

De overheid vindt het belangrijk dat de scheepvaart geen hinder ondervindt van de kabelsystemen (scheepvaartroutes, ankers, visserij, etc.) en dat de bodem van de Noordzee en andere watersystemen goed beschermd worden en blijven. TenneT heeft gelijkgerichte belangen; de kabel moet niet in storing raken door te vermijden oorzaken van buitenaf. De kabels op zee worden op een diepte gelegd variërend van één tot circa drie meter in de zeebodem, afhankelijk van het gebied en de situatie. Op bepaalde plekken, zoals onder vaargeulen maar ook in zeer dynamische gebieden, worden de kabels dieper aangelegd. Dit om schade aan de kabels en beperkingen voor de omgeving te voorkomen.

Er zijn twee hoofdvarianten voor aanleg. De eerste is Simultaneous Lay and Burial (SLB) waarbij de kabel wordt gelegd en begraven in één operatie. De tweede is Post Lay Burial (PLB) waarbij de kabel eerst op de zeebodem wordt gelegd waarna in een tweede gang de kabel wordt begraven.

Afhankelijk van de diepte waar de kabel gelegd moet worden (wordt vooral bepaald door actieve zones en/of zandgolven), moet er naast trenchen ook gebaggerd worden. Tot circa 2,5 meter diepte wordt er getrenched, dit kan met behulp van o.a. spuitlansen en ploegen. Voor grotere dieptes wordt eerst een sleuf in de bodem gebaggerd of wordt deze ter plaatse van een zandgolf vlak getrokken. Hierna wordt het laatste deel alsnog getrenched.

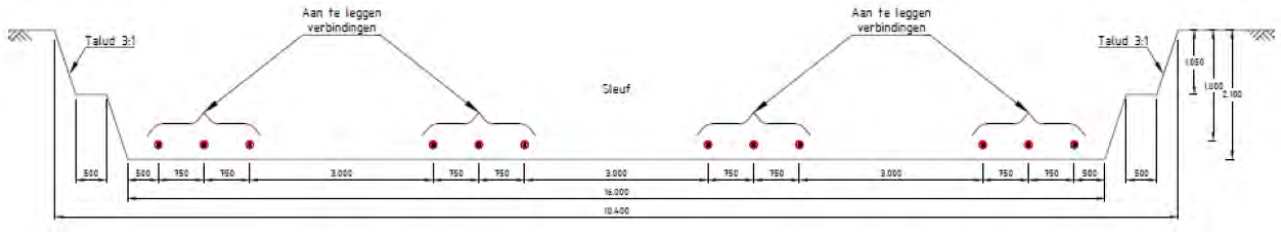
Er is inmiddels (vanuit andere projecten zoals NorNed, BritNed en projecten van TenneT in Duitsland) veel bekend over de mogelijkheden en voor- en nadelen van de verschillende aanlegmethoden. Afhankelijk van de aanlegdiepte is de verwachte en onderzochte aanlegmethode het baggeren van zandgolven en/of het baggeren van de actieve zone en het trenchen onder de actieve zone.

1.1.3 Aanlegmethoden op land

Kabels

De kabels op land worden eveneens ondergronds aangelegd. De kabels op land worden gelijktijdig met elkaar aangelegd. De wijze van aanleg kan op land ook op verschillende manieren. De kabels kunnen aangelegd worden door een open ontgraving of door een (gestuurde) boring. De voorkeur heeft een open ontgraving, maar is afhankelijk van de lokale context: beschikbare ruimte, te kruisen infrastructuur of bijvoorbeeld de aard van het bodem- en watersysteem. In dit MER is uitgegaan van open ontgraving daar waar mogelijk en anders van het toepassen van een boring.

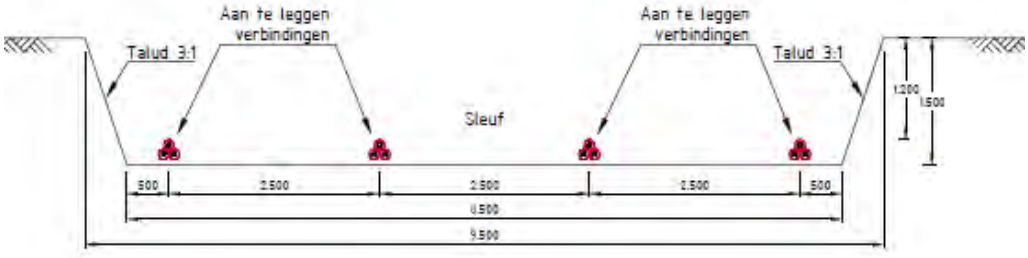
De landkabels worden aangelegd vanaf het aanlandingspunt naar een nieuw te bouwen transformatorstation en daarna naar het 380 kV-hoogspanningsstation. De kabels liggen op land ondergronds en zijn in de meeste gevallen landschappelijk niet meer waarneembaar. Ze liggen bij voorkeur naast elkaar in het platte vlak met een onderlinge afstand van 0,75 meter en tussen de kabelsystemen een onderlinge afstand van 3 meter. Aan de buitenste zijde van de systemen wordt 0,3 meter aangehouden. De totale breedte van de sleuf bedraagt daarmee aan de onderzijde 16 meter en bovenzijde 18,4 meter (zie Figuur 1-1). Voor de realisatie van de aanleg van de kabels moet rekening gehouden worden met nog een werkstrook van 3 meter aan weerszijden (inclusief 1 meter veiligheidsstrook). Daarnaast is er ruimte nodig voor de opslag van vrijgekomen grond. De totale werkstrookbreedte wordt maximaal 100 meter (sleuf plus werkstrook aan beide zijden plus opslag van grond aan beide zijden).



Figuur 1-1 Tracébreedte vier kabelsystemen op land voorkeurconfiguratie.

Wanneer er weinig ruimte voor een kabelsysteem is dan kunnen de kabels ook in een driehoek worden gelegd, waardoor er minder ruimte nodig is. Dan is de totale breedte bij 4 kabelsystemen ongeveer 8,5 meter aan de onderkant en aan de bovenkant 9,5 meter. Voor de realisatie van de aanleg van de kabels moet rekening gehouden worden met nog een werkstrook van 3 meter aan weerszijde (inclusief 1 meter veiligheidsstrook). Nadeel van deze driehoeksligging is dat, wanneer er een storing optreedt, de reparatie moeilijker en daardoor tijdrovender wordt.

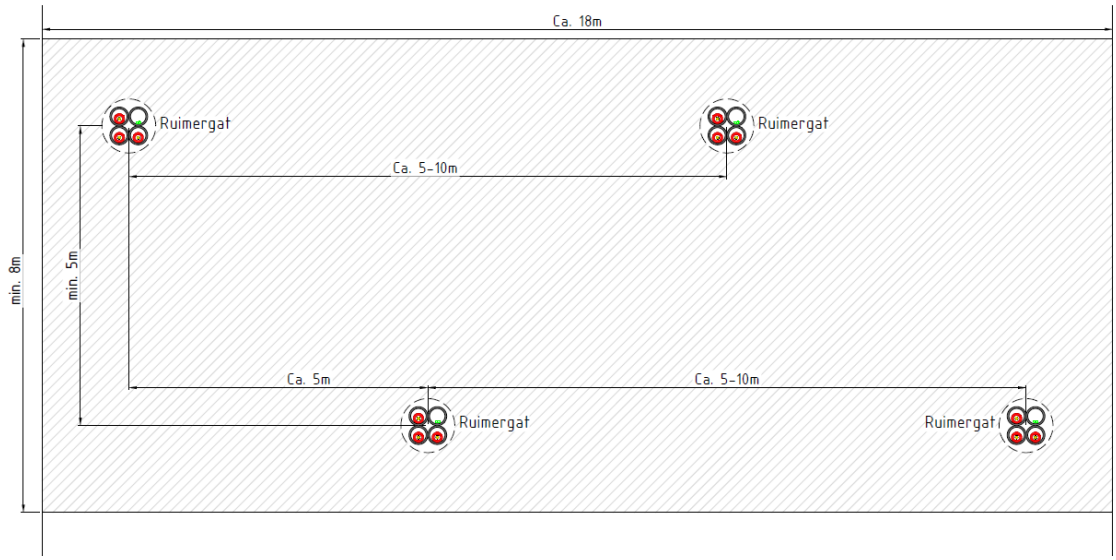
Bovendien is de aanleg in driehoek ook duurder omdat de compactere kabelligging minder koeling op de kabel geeft, waardoor deze zwaarder ontworpen moet worden. Om die reden heeft een driehoeksligging niet de voorkeur, maar is wel te gebruiken wanneer er onvoldoende ruimte is voor een tracé met de kabels in een plat vlak. Dit is in onderstaande afbeelding weergegeven.



Figuur 1-2 Tracébreedte vier kabelsystemen op land bij ruimtegebrek.

HDD-boringen

Horizontaal gestuurde boringen (HDD-boringen) vinden plaats vanaf een intredepunt. Het werkterrein is 400 – 600 m^2 groot afhankelijk van een midi of maximale boorstelling. Het werkterrein van het uittredepunt is 200 tot 225 m^2 groot. Het intredepunt wordt gegraven en is per kabelsysteem een put van 3 x 2 x 2 meter. Na de boring worden mantelbuizen ingetrokken waarin de kabels komen. De maximale diepte van de boring zal verschillend per boring zijn maar tussen de -10 meter en -40 meter liggen.



Figuur 1-3 Te reserveren ruimte voor de boringen voor zowel de 220 kV- als de 380 kV-kabels.

Transformatorstation

Bij het transformatorstation wordt de stroom van 220 kV getransformeerd naar 380 kV. Dat is nodig omdat het landelijk hoogspanningsnet, waarlangs de opgewekte windenergie verder wordt afgevoerd, op 380 kV wordt bedreven. Voor het transformatorstation voor de aansluiting van de twee windenergiegebieden is een locatie nodig van ca. 7 ha. Indien vorm van de locatie en afstand tot de aansluiting op het hoogspanningsnet gunstig zijn, kan het oppervlak afnemen omdat bijvoorbeeld filters niet nodig zijn bij een korte afstand tot het 380 kV-hoogspanningsnet. Tijdens de aanlegfase moet er geheid worden. In Tabel 1-2 zijn de onderdelen van het transformatorstation opgenomen.

Tabel 1-2 Overzicht onderdelen voor het transformatorstation.

Onderdeel	1.400 MW (HKN en HKW Alpha)
380 kV-open lucht schakelinstallatie incl. veldhuisjes	4 stuks
380 kV-inschakel weerstanden	4 stuks
380/220/33 kV-vermogenstransformatoren	4 stuks
220 kV-schakelinstallatie	4 stuks
220 kV-harmonische en temperature over voltage (TOV) filterbank[1]	2 stuks
220/33 kV-shunt reactoren[2]	4 stuks
33 kV-schakelinstallatie inclusief gebouw	4 stuks
33 kV-condensatorbank inclusief gebouw	4 stuks
33 kV-aardings- / distributie transformator	4 stuks
Centraal Diensten Gebouw	1 stuks
In- en uitgaande hoogspanningskabels (220/380 kV)	4 x 220 kV en 4 x 380 kV

[1] Filterbank wordt gebruikt om een goede spanningskwaliteit te kunnen waarborgen voor het hoogspanningsnet.
[2] Shunt reactor wordt gebruikt om de blindstroom, die door de kabel geïntroduceerd wordt, op te heffen.

1.1.4 Werkzaamheden gebruiksfase

Platforms

Tijdens de gebruiksfase bestaan de werkzaamheden uit inspectie, onderhoud en reparaties.

Kabels

Tijdens de gebruiksfase bestaan de werkzaamheden uit inspectie en reparaties.

Op zee

Op zee wordt na aanleg en ingebruikname van de kabel periodiek een routinematig onderzoek uitgevoerd om de ingraafdiepte te controleren en om de bodemdynamiek ter plaatse van de kabel te monitoren. Voor dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van een inspectieschip, uitgerust met bijvoorbeeld een Multibeam Echo Sounder (sonar apparatuur). Door het periodiek monitoren van deze gegevens kan worden vastgesteld hoe de bodemligging zich ontwikkelt en of de kabel nog voldoende beschermd in de zeebodem ligt.

Als blijkt dat de diepteligging van de kabel in de zeebodem niet meer voldoende is, dan wordt de kabel opnieuw op diepte gebracht met behulp van een geschikte ingraafmethode, bijvoorbeeld mass flow excavation.[3]

In principe wordt geen onderhoud gepleegd aan de kabels. Alleen wanneer reparaties nodig zijn, zullen werkzaamheden plaatsvinden aan de kabel. Kabelreparaties aan correct geïnstalleerde kabels komen weinig voor. Op zee zijn de belangrijkste schadeoorzaken blootspoeling in combinatie met bodemvisserij, waarbij scheerborden die het net openhouden over de kabel worden getrokken. In het geval dat een reparatie moet worden uitgevoerd, wordt materieel gemobiliseerd dat vergelijkbaar is met het materieel dat is gebruikt tijdens de aanleg. Om reparaties te kunnen uitvoeren, wordt een zekere lengte aan kabel op voorraad gehouden. De kabel wordt ter plekke van de beschadiging gekapt en vervangen door een nieuw stuk kabel. Een reparatie moet aan het oppervlak plaatsvinden, waardoor altijd twee joints en een zekere overlengte aan kabel nodig zijn. Deze overlengte aan kabel wordt na afloop in een zijwaartse lus op de bodem gelegd en ingegraven.

Een reparatie wordt meestal uitgevoerd met twee schepen (een reparatieschip en een begeleidingsschip). Schepen die bezig zijn met een reparatie zijn stationair en hebben speciale markeringen voor de overige scheepvaart. Bij een reparatie zal ook een begeleidingsschip aanwezig zijn indien de reparatie plaatsvindt ter plaatse van een vaargeul. Dit schip zorgt ervoor dat andere schepen niet te dichtbij komen. Een kabelreparatie op zee kan enkele weken tot maanden duren, afhankelijk van de schade, de omstandigheden, het materieel en het weer.

Op land

De kabels op land worden niet geïnspecteerd omdat er niet zoals op zee sprake is van bodemdynamiek. Wanneer reparatie van een kabel (die door open ontgraving is aangelegd) nodig is, wordt de grond boven de kabels afgegraven over de benodigde afstand om bij de kabel te komen. Ook op land wordt voor het uitvoeren van reparaties een zekere lengte aan kabel op voorraad gehouden. De kabel wordt ter plekke van de beschadiging gekapt en vervangen door een nieuw stuk kabel. Vanwege de diepte kan een geboorde kabel niet meer opgegraven worden. Indien deze beschadigd is wordt de kabel uit de mantelbuis getrokken

[3] Door middel van een grote, lagedruk stroom van water fluïdiseert de bodem rondom de kabel waardoor de kabel verder zakt in de zeebodem.

en vervangen door een nieuwe kabel. Een kabelreparatie op land kan enkele weken tot maanden duren, afhankelijk van de schade, de omstandigheden, het materieel en het weer.

Transformatorstation

Het station is continu operationeel wat leidt tot geluidsemissies van de transformatoren, koelers en schakelvelden. Tijdens de gebruiksfase bestaan de werkzaamheden uit inspectie, onderhoud en reparaties. Elke maand vindt een visuele inspectie plaats en één keer per jaar onderhoud en reparaties, die ongeveer twee weken duren. Eens in de vijf jaar vindt groot onderhoud plaats.

1.1.5 Werkzaamheden verwijderingsfase

In principe worden de platforms, kabels op zee en land en het hoogspanningsstation verwijderd na de gebruiksfase. Uitzondering hierop is als dit economisch of milieutechnisch niet verantwoord is; dit wordt door Rijkswaterstaat beoordeeld (voor het zeegedeelte). Bij buitenbedrijfstelling worden de platforms, kabels op zee en land en het hoogspanningsstation verwijderd volgens de dan geldende richtlijnen van de overheid en de dan beschikbare technieken.

Op land

Het uitgangspunt is dat op land de kabels (indien aangelegd via open ontgraving) wordt verwijderd met behulp van een conventionele graafmachine en afgevoerd naar een gecertificeerde eindverwerker. De HDD-boringen kunnen gedeeltelijk verwijderd worden. De kabels worden uit de mantelbuizen getrokken. De dan lege mantelbuizen worden gevuld met vloeistof die hard wordt, zodat deze niet indeuken. Het transformatorstation wordt ontmanteld.

Op zee

De kabels worden met een haak van de zeebodem gehaald en aan boord getakeld. Daar worden de kabels in kleinere stukken opgedeeld en afgevoerd voor recycling. Eventueel wordt een op afstand bestuurbare onderwater-robot ingezet om de kabels naar boven te halen. Waar dat mogelijk is, worden de kabels uit de zeebodem naar boven toe vrij getrokken. Op plaatsen waar de kabels te diep onder het sediment liggen, worden de kabels niet verwijderd of wordt gewacht tot de sedimentlaag door natuurlijke dynamiek voldoende is afgenomen. Er wordt niet gebaggerd om de kabels te verwijderen, omdat het baggeren meer negatieve gevolgen voor het milieu veroorzaakt dan het laten liggen van de kabel en wachten op natuurlijke blootspoeling. De topside van de platforms kan kant-en-klaar worden verwijderd. Bij verwijdering worden de funderingspalen 6 meter onder de zeebodem verwijderd.

1.2 Autonome ontwikkelingen

1.2.1 Overzicht autonome ontwikkelingen

Autonome ontwikkelingen zijn op zichzelf staande ontwikkelingen die onafhankelijk van het net op zee plaatsvinden en waarover al een besluit is genomen (bijvoorbeeld bestemmingsplan of vergunning verleend). Deze autonome ontwikkelingen dienen samen met de huidige situatie als referentiekader voor de effectbeschrijving en beoordeling. Relevante autonome ontwikkelingen voor het net op zee zijn weergegeven in Tabel 1-3. Deze ontwikkelingen worden verder in deze paragraaf toegelicht.

Tabel 1-3 Overzicht autonome ontwikkelingen.

Autonome ontwikkeling
Op zee
Windparken en netaansluitingen Noordzee
Zandwinning Noordzee
Onveilig gebied militair schietterrein Petten
Obstakelvrije zone platforms op zee
Tulip Oil Pijpleiding
Op land
Nieuwe Zeesluis IJmuiden
Averijhaven IJmuiden
Windpark Spuisluis IJmuiden
Aansluiting A8-A9
Natuurontwikkeling Noordzeekanaal Houtrakpolder
Woningbouw Wijk aan Zee (Heliomare)
Nieuwbouwwijk Binnenduin (Westelijk Beverwijk)

Op zee

Windparken en netaansluitingen Noordzee

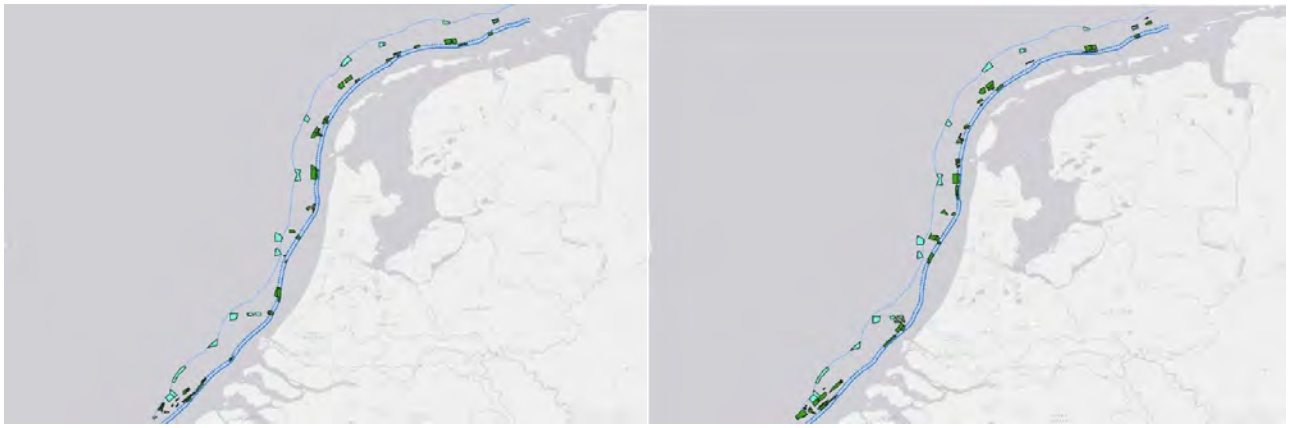
In de Routekaart Wind op zee 2023 zijn naast de ontwikkeling van Hollandse Kust (noord) andere gebieden aangewezen voor windenergie. Ten zuiden van Hollandse Kust (noord) worden vanaf 2020 ook de windparken in het windenergiegebied Hollandse Kust (zuid) en het bijbehorende net op zee gebouwd (= autonome ontwikkeling). In de Routekaart 2030 zijn volgende gebieden aangewezen die ontwikkeld gaan worden. Hollandse Kust (west) ligt ten westen van Hollandse Kust (noord) en wordt in gebruik genomen in 2024-2025. Het net op zee Hollandse Kust (west Bèta) maakt geen onderdeel uit van de huidige scope. Hierover is nog niet besloten en is daarom nog geen autonome ontwikkeling. Nog verder westelijk ligt het gebied IJmuiden Ver. Ook hiervoor moet een netaansluiting worden aangelegd. Hoe dit net er uit komt te zien is nog niet bekend en nog niet over besloten en is daarom nog geen autonome ontwikkeling.

Zandwinning Noordzee

Zandwinning is alleen toegestaan zeewaarts van de doorgaande NAP -20 dieptelijn tot de 12-nautische mijlsgrens. Dit gebied is aangemerkt als reserveringsgebied voor zandwinning. De Beleidsnota Noordzee 2016-2021 merkt zandwinning aan als activiteit van nationaal belang. Aangezien de geldigheidstermijn van de vorige MER-en eind 2017 zijn afgelopen, is in maart 2018 het MER ‘Winning suppletiezand Noordzee 2018 t/m 2027’ en het MER ‘Winning ophoogzand Noordzee 2018 t/m 2027’ uitgekomen. In deze MER-en is de zandwinstrategie beschreven voor de periode 2018 t/m 2027 ten behoeve van zandsuppleties (kustlijnzorg) en ophoogzand (commercieel).

Om tot 2027 aan de vraag voor suppletiezand en ophoogzand te kunnen voldoen, zijn binnen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de 12-nautische mijlsgrens (het reserveringsgebied voor zandwinning), nieuwe zoekgebieden voor zandwinning op de Noordzee aangewezen. In Figuur 1-4 zijn de zoekgebieden voor suppletiezand (kustlijnzorg) en ophoogzand (commercieel) weergegeven. Bij het selecteren van de

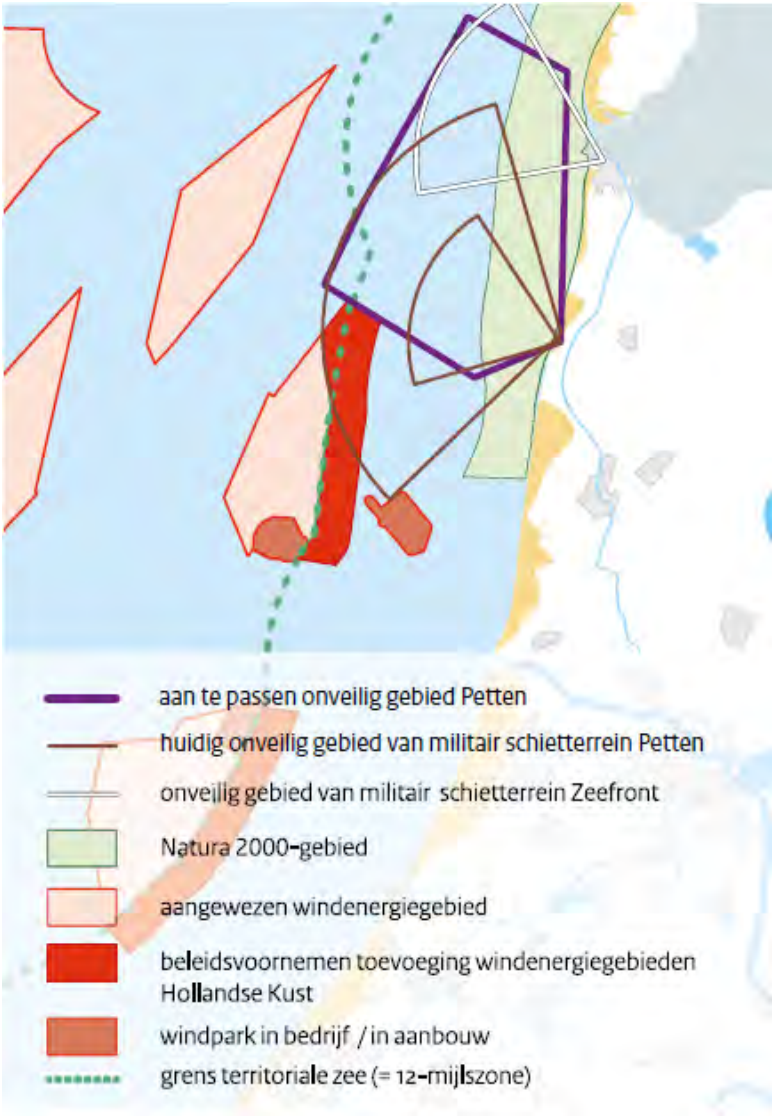
zoekgebieden is rekening gehouden met verschillende randvoorwaarden en uitgangspunten uit beleid, wet- en regelgeving en de aanwezigheid van andere ruimtelijke claims zoals olie- en gasplatforms, kabels & leidingen, windparken en Natura 2000-gebieden. Daarnaast is bij de selectie van zoekgebieden gebruik gemaakt van recent uitgevoerd geologisch onderzoek.



Figuur 1-4 Links: overzicht van zoekgebieden voor winning suppletiezand op de Noordzee. Rechts: overzicht van zoekgebieden voor winning ophoogzand op de Noordzee. Lichtblauw vak is een 'zeewaarts' alternatief, groen vak is een 'kustwaarts' alternatief. Bron: MER'ren Winning suppletiezand en ophoogzand Noordzee 2018 t/m 2027.

Onveilig gebied militair schietterrein Petten

Zoals beschreven in de partiële herziening van het Nationaal Waterplan 2 (NWP2) voor het onderdeel Windenergie op Zee moet het onveilige gebied van het militair schietterrein bij Petten richting het noorden worden verlegd om de uitbreiding (binnen de 12-nautische mijl grens) van het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) mogelijk te maken. Zie Figuur 1-5 voor een indicatie van de mogelijke aanpassing van deze begrenzing. In de partiële herziening is daarnaast beschreven dat vanaf het militair schietterrein bij Petten straks niet meer in westelijke maar in noordwestelijke richting moet worden geschoten, zodat de hierbij behorende onveilige zone in noordelijke richting kan worden verlegd. De aard en omvang van de activiteiten in Petten zelf wijzigen niet. De onveilige zone van het militair schietgebied wordt, uiterlijk vóór de vaststelling van het kavelbesluit Hollandse Kust (noord), in de Regeling algemene regels ruimtelijke ordening (Rarro) aangepast. Aangezien voorafgaand aan de aanlegfase van de kavels het kavelbesluit wordt genomen, wordt in dit milieueffectrapport geanticipeerd op de verplaatsing van deze onveilige zones.



Figuur 1-5 Indicatieve kaart aanpassing onveilige zone Petten. Bron: Ontwerp-Rijksstructuurvisie Windenergie op Zee aanvulling gebied Hollandse Kust: Partiële Herziening Nationaal Waterplan 2 voor het onderdeel Windenergie op Zee (2016).

Obstakelvrije zone platforms op zee

De obstakelvrije zone van platforms op zee voor de winning van olie en gas met helikopterdek kunnen overlappen met de zoekgebieden van de platforms op zee voor de aansluiting van de windparken. In het kader van de te nemen kavelbesluiten voorafgaand aan de uitgifte van de kavels, wordt hierover per windenergiegebied naar oplossingen gezocht. Er wordt in dit MER vanuit gegaan dat de obstakelvrije zone zodanig verkleind wordt dat het platform voor de aansluiting van de windparken niet overlapt met deze zone.

Tulip Oil Pijpleiding Noordzee

In oktober 2017 is aan Tulip Oil Netherlands Offshore B.V. een omgevingsvergunning verleend voor de inrichting van Platform Q10, gelegen in de Noordzee in het aanloopgebied naar de haven van Amsterdam ongeveer twintig kilometer ten westen van IJmuiden. Tevens is aan Tulip Oil Netherlands Offshore B.V. een vergunning ingevolge artikel 94 van het Mijnbouwbesluit verleend voor de aanleg van pijpleidingen. De vergunningen betreffen de oprichting en in werking hebben van het gaswinningsplatform (Q10) in de territoriale zee ten westen van IJmuiden en de aanleg van een samenstel van pijpleidingen en kabels van het platform naar een aanlandingspunt, gelegen ten zuiden van Wijk aan Zee. Ten behoeve van deze vergunningen is het Milieueffectrapport ‘Platform Q10 en pijpleidingen op zee’ gemaakt.

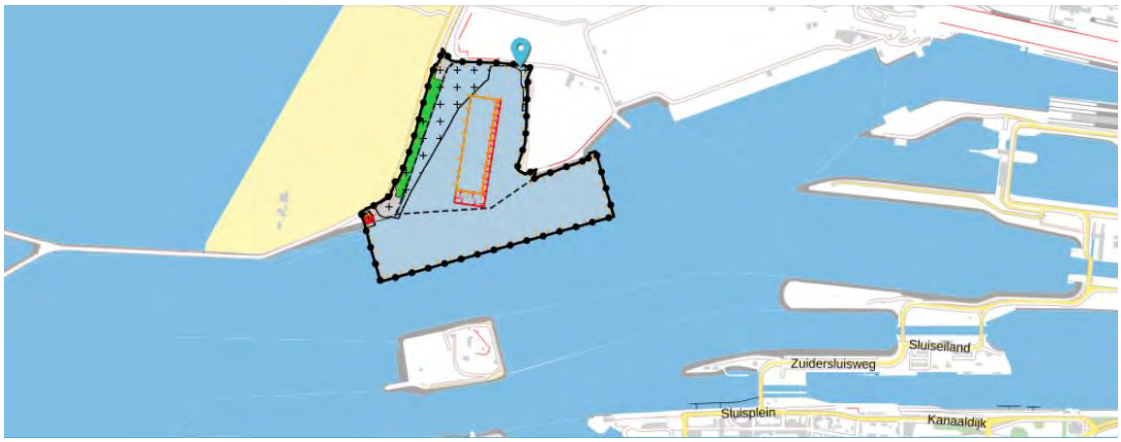
Op land

Nieuwe Zeesluis IJmuiden

De Noordersluis uit 1929, die schepen toegang biedt tot het Noordzeekanaal, voldoet om technische en economische redenen niet meer. Steeds grotere en bredere zeeschepen passeren de sluis en ook cruiseschepen worden steeds groter. Sinds 2009 werken het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (nu het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat), Rijkswaterstaat, de Haven van Amsterdam, de provincie Noord-Holland en de gemeente Velsen aan de plannen voor een nieuwe grote zeesluis bij IJmuiden. De sluis wordt tussen de huidige sluizen in gebouwd en moet in het najaar van 2019 gereedkomen. De Kleine Sluis, de Zuidersluis, de Middensluis en de Noordersluis blijven in bedrijf.

Averijhaven IJmuiden

Op de locatie in de buitenhaven van IJmuiden, ten westen van de Sluizen van IJmuiden in de monding van het Noordzeekanaal die nu door Rijkswaterstaat in gebruik is als slibdepot, werd in 1967 de Averijhaven aangelegd. In de toekomst wordt de locatie weer als haven teruggebracht en zal een nieuwe functie krijgen als lichterhaven. Naast lichteren krijgt de Averijhaven ook een rol als energiehaven voor assemblage en onderhoud van windparken op zee en de overslag van duurzame energie afkomstig van windturbines op zee. De ontwikkeling van de Averijhaven voor het lichteren van bulkschepen betreft voornamelijk een verschuiving van de oevers van de Averijhaven en toevoeging van een industriële functie. In onderstaande figuur wordt het plangebied weergegeven. Het oranje/rood gemarkeerde deel betreft de locatie voor het lichteren.



Figuur 1-6 Ontwikkeling Averijhaven.

Windpark Spuisluis IJmuiden

Eneco en Windpark IJmond hebben het voornemen om een zestal windturbines te realiseren op de noordelijke strekdam van de Spuisluis in de Gemeente Velsen. De partijen hebben op 22 november 2017 de ontwerp-waterwetvergunning ontvangen van de Minister van Infrastructuur en Milieu. Hiervoor zijn op 15 maart 2017 reeds de ontwerp-vergunningen ontvangen van Gedeputeerde Staten. In onderstaande figuur worden de locaties van de windturbines weergegeven.



Figuur 1-7 Aanduiding windturbines Windpark Spuisluis IJmuiden.

Aansluiting A8-A9

Een betere verbinding tussen de A8 en A9 is in ontwikkeling om de problemen als sluipverkeer, geluidhinder en slechte luchtkwaliteit nabij Krommenie en Assendelft op te lossen. De provincie Noord-Holland, de Vervoerregio Amsterdam en de gemeenten Zaanstad, Uitgeest, Heemskerk, Beverwijk en Velsen onderzoeken samen de mogelijkheden om de doorstroming te verbeteren. In Figuur 1-8 is het door de Gedeputeerde Staten voorgestelde voorkeursalternatief ‘Golfbaanalternatief’ weergegeven evenals de andere twee nader onderzochte alternatieven.



Figuur 1-8 Naar het Nul-plusalternatief (paars), het Heemskerkalternatief (blauw) en het Golfbaanalternatief (oranje) is nader onderzoek gedaan. Het Golfalternatief is het nu voorgestelde VKA. Bron: Provincie Noord-Holland, A8-A9 verbinding (geraadpleegd op 6 augustus 2018).

Natuurontwikkeling Noordzeekanaal (Houtrakpolder)

Het gebied Houtrakpolder, in de gemeente Haarlemmerliede en Spaarnwoude, wordt heringericht tot een groot natuur- en recreatiegebied. Het gebied moet een natuurlijke grens worden tussen het drukke aangrenzende Westelijke Havengebied van Amsterdam en de groene bufferzone Spaarnwoude.[4] Hiervoor is een speciaal ontwerp gemaakt: het 'Groene Schip'. De 30 meter hoge terpen van dit kunstwerk aan het Noordzeekanaal worden een trekpleister voor recreanten. In Figuur 1-9 is een indicatie gegeven van de locatie van het te ontwikkelen natuur- en recreatiegebied. Het 'Groene Schip' wordt in 2018 afgerond om op te leveren aan grondeigenaar Staatsbosbeheer.



Figuur 1-9 Indicatie toekomstige ligging natuur- en recreatiegebied Houtrakpolder. Bron: Google Maps.

Woningbouwontwikkelingen Wijk aan Zee

In Figuur 1-10 is de locatie van de verschillende ontwikkelingen aangegeven. Onder de figuur worden enkele relevante ontwikkelingen toegelicht.

[4] Bron: https://www.noordzeekanaalgebied.nl/projecten/natuur-recreatie-of-agrarische-functies-houtrakpolder-compenserende-maatregelen-bij-ontwikkeling-van-een-haven-in-de-houtrakpolder-2/. Geraadpleegd op 12-04-2018.



Figuur 1-10 Ontwikkelingen in Wijk aan Zee. Bron: Ontwerpbestemmingsplan Wijk aan Zee (3 mei 2017).

Dorpsduinen (W1)

Ter plaatse van de bebouwing met maatschappelijke functies wordt transformatie naar wonen mogelijk gemaakt (in combinatie met maatschappelijke functies). Door herschikking van maatschappelijke functies in combinatie met appartementen kan er ruimte ontstaan voor nieuwe grondgebonden woningen. Er wordt uitgegaan van in totaal 35 nieuwe woningen/appartementen.

Heliomare (W2)

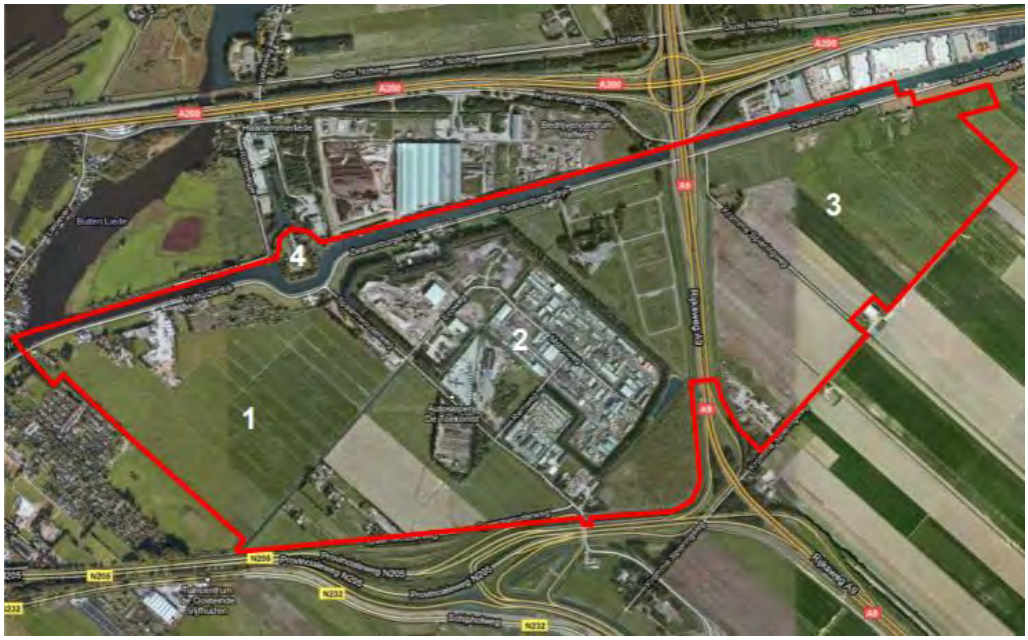
De kans is reëel dat de mytylschool gaat verhuizen naar Heemskerk. Hierdoor ontstaat ruimte voor woningbouw. Er wordt uitgegaan van grondgebonden woningen, mogelijk in combinatie met zorgwoningen en appartementen. Indien er uitsluitend grondgebonden woningen worden gerealiseerd is er ruimte voor 50 woningen. Bij een combinatie met appartementen bedraagt dit aantal maximaal 70 woningen.

Camping Aardenburg (W3)

De gemeente is eigenaar van de gronden. Gelet op de beperkte mogelijkheden voor woningbouw in de kern Wijk aan Zee door de milieucontouren van Tata Steel, zou deze locatie kunnen transformeren naar een woongebied. Met deze mogelijkheid is rekening gehouden in het bestemmingsplan. Uitgegaan wordt van maximaal 40 grondgebonden woningen.

Bedrijventerreinen Polanenpark en de Liede

De bedrijventerreinen de Liede en Polanenpark liggen direct boven elkaar in respectievelijk de gemeente Haarlemmermeer en de gemeente Haarlemmerliede en Spaarnwoude (zie Figuur 1-11 en Figuur 1-12 voor de plangebieden). De onderliggende bestemmingsplannen voor deze gebieden voorzien in de herontwikkeling en uitbreiding van bedrijventerrein.



Figuur 1-11 Bestemmingsplangebied De Liede. Bron: Vastgesteld bestemmingsplan De Liede,4 juli 2013.



Figuur 1-12 In het blauw gearceerde ligt het bestemmingsplangebied Polanenpark. Bron: Bestemmingsplan Polanenpark, 24 april 2012.

Nieuwbouwwijk Binnenduin (Westelijk Beverwijk)

In de gemeente Beverwijk wordt er in het gebied tussen de Zeestraat, Creutzberglaan, Plesmanweg en de huidige westelijke bebouwingsrand een nieuwe woonwijk ontwikkeld: woonwijk Binnenduin die is vastgelegd in bestemmingsplan ‘Westelijk Beverwijk’ (zie Figuur 1-13). Binnenduin is het voormalig tuindersgebied tussen de Zeestraat, de Creutzberglaan en de Brederodelaan. Het wordt een woonwijk van ongeveer 19 hectare, met 225 woningen.

Binnenduin bestaat uit drie delen: de ontwikkeling is gestart in 2011 in het Noordelijk veld en gaat via het Middenveld naar het Zuidelijk veld. Het Noordelijk veld is klaar, het Middenveld wordt ca. 2020 voltooid en het gehele project zal in 2022 worden afgesloten.



Figuur 1-13 De ontwikkeling van woonwijk Binnenduin. Bron: www.woneninbinnenduin.nl

1.2.2 Autonome processen

Naast autonome ontwikkelingen is er ook sprake van enkele autonome processen. Dit zijn (voornamelijk) niet antropogene (menselijke) processen die plaatsvinden die wellicht van invloed kunnen zijn op de beoordelingen van de tracéalternatieven.

Tabel 1-4 Overzicht autonome processen.

Autonome processen
Zeespiegelstijging
Herstel Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat
Aaneensluiting NNN-gebieden en weidevogelgebieden
Verzilting
Bodemdaling

Zeespiegelstijging

Voor de kust is de belangrijkste autonome ontwikkeling de zeespiegelstijging. Langs de gehele Nederlandse kust vindt relatieve zeespiegelstijging plaats, door een combinatie van de absolute stijging van de zeespiegel en daling van de bodem. Deze zeespiegelstijging vindt al sinds eeuwen plaats en staat los van de mogelijke versnelde zeespiegelstijging als gevolg van klimaatverandering. De bodemdaling is daarnaast onderdeel van deze relatieve zeespiegelstijging, een natuurlijk fenomeen dat onderdeel is van de geologische setting van Nederland. De relatieve zeespiegelstijging heeft als gevolg dat, ten opzichte van de stijgende zeespiegel, sprake is van een afname van het sedimentbudget van de kust en dat leidt tot een kleine, maar gestage achteruitgang van de kustlijn. Conform het vigerende kustbeleid, wordt deze achteruitgang van de kust tenietgedaan door het uitvoeren van zandsuppleties.

Bovenop de stijgende zeespiegel zoals die al bekend is en plaatsvindt, kan in de toekomst een versnelling van de zeespiegelstijging plaatsvinden als gevolg van de wereldwijde klimaatverandering. De mate van versnelling van de zeespiegelstijging is afhankelijk van verschillende factoren, waaronder de mate van klimaatverandering. Voor het beleid rond kustlijnzorg en de bescherming tegen overstromingen wordt daarom gewerkt met verschillende scenario's. Een versnelde stijging van de zeespiegel zal leiden tot een grotere achteruitgang van de kustlijn. Bij het volgen van het vigerende kustbeleid betekent een grotere achteruitgang van de kustlijn dat er meer of omvangrijkere zandsuppleties uitgevoerd dienen te worden. Bij het verlaten van het vigerende kustbeleid zal, in eerste instantie lokaal, het gehele kustprofiel landwaarts verschuiven.

Herstel Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat

Voor het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat is dit grotendeels beschreven in het Natura 2000 beheerplan. De primaire doelen zijn hier het herstel van dynamiek, verbetering van de hydrologische gradiënten, terugdringen effecten door vermesting en verzuring en het beheersen van exoten. Met name het herstellen van de dynamiek (tegengaan van vastleggen duinen door versnelde successie als gevolg van vermesting) is recent uitgewerkt via het Programma Aanpak Stikstof (PAS), waarbij gebiedsgerichte maatregelen zijn opgesteld om de kwaliteit van voor stikstofdepositiegevoelige natuurwaarden te verbeteren.

Aaneensluiting NNN-gebieden en weidevogelgebieden

De polders zijn grotendeels in agrarisch gebruik, de kwaliteit van de graslanden voor weidevogels is hier direct gerelateerd aan in hoeverre bij het gebruik (beheer) rekening gehouden wordt met deze weidevogels. Het gaat daarbij niet alleen om bijvoorbeeld maaidata, maar ook om de grondwaterstand. De verwachting is dat de komende jaren de NNN-gebieden en weidevogelgebieden meer als grote, aaneengesloten gebieden ingericht en gebruikt kunnen worden. Voordeel hiervan is dat de invloed van buiten de waardevolle percelen

(zoals lage grondwaterstanden, intensief maaibeheer en hoge bemesting) verkleind wordt en de kwaliteit van het NNN en de weidevogelgebieden vergroot wordt. De neerwaartse trend van veel weidevogelpopulaties is het gevolg van diverse factoren, maar goed ontwikkeld broedgebied is een belangrijke factor. Door grotere, aaneengesloten gebieden met een bestendig en duurzaam beheer van kwalitatief kan lokaal de populatie behouden blijven.

Verzilting

Landbouw, natuur en drinkwaterproductie zijn sterk afhankelijk van zoet water. In Nederland is het watersysteem zo ingericht dat in al deze functies kan worden voorzien. De beschikbaarheid van zoet water is echter niet vanzelfsprekend. Droogte en verzilting door zoetwatertekorten komen nu al voor. Door ontwikkelingen in het klimaat, zeespiegelstijging en door bodemdaling komt de toekomstige zoetwatervoorziening verder onder druk te staan en treedt schade door verzilting of verdroging als gevolg daarvan vaker op. Aan de verzilting liggen de volgende twee dominante (historische) oorzaken ten grondslag:

- Het grote peilverschil van minimaal enkele meters tussen het zeeniveau en de achterliggende polders waardoor zeewater of zout grondwater de ondiepere watervoerende pakketten binnendringt.
- Toename van grondwateronttrekkingen voor watervoorziening die samenhangen met groei in economische activiteiten. Hierdoor is het zoute grondwater meters omhoog gekomen en komt het nog steeds omhoog.

Het peilverschil door zeespiegelstijging gaat verder toenemen. Uit onderzoek volgt dat de invloed van zeespiegelstijging op het grondwatersysteem beperkt is tot de kop van Noord-Holland. Het betreft gebieden met kwel die als gevolg van de zeespiegelstijging toenemen. Door de aanwezigheid van duinen is de invloed van zeespiegelstijging, in de oostelijk van de duinen gelegen polders, beperkt.[5] Door de klimaatverandering kan mogelijk grondwateraanvulling afnemen. Een afname in grondwateraanvulling kan in kwelgebieden leiden tot een grotere invloed van zoute kwel en daarmee verzilting (de zoetwaterlens die op het zoute grondwater drijft wordt dunner).[6]

Bodemdaling

Bodemdaling wordt met name verwacht in de veenweidegebieden. Dit betreft gebieden waar vooral wegzijging aanwezig is. Deze gebieden dalen door de sterke ontwatering in de omgeving sneller dan de omliggende diepere polders. Door peilopzet in de veenweidegebieden proberen de waterschappen de bodemdaling tegen te gaan. Wanneer het polderpeil de daling van het maaiveld volgt, heeft dit tot gevolg dat de kwel toeneemt.[7]

[5] Grondwaterbeleidskader Stromend grondwater verbindt J. Velstra en T. te Winkel e.a. Registratienummer 15.48576, 10 september 2015.
[6] Verzilting van het Nederlandse grondwatersysteem 0903-0026, Model versie 1.3 - 2009-U-R91001, Gualbert Oude Essink, Esther van Baaren, 3 maart 2009.
[7] Grondwaterbeleidskader Stromend grondwater verbindt J. Velstra en T. te Winkel e.a. Registratienummer 15.48576, 10 september 2015.

2 CONCLUSIES FASE 2 MER

In dit hoofdstuk worden de conclusies van de effectbeoordeling van de verschillende milieuthema's weergegeven. Eerst wordt de effectbeoordeling van de platforms op zee en het kabeltracé tussen Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) beschreven. Vervolgens worden de conclusies van de beoordelingen van de tracéalternatieven tussen Hollandse Kust (noord) en aansluiting op het 380 kV-station beschreven en ten slotte worden die van de locaties van het transformatorstation behandeld.

2.1 Platforms en kabeltracé tussen Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)

In Tabel 2-1 staan de scores van de effectbeoordeling voor de platforms op zee en het kabeltracé tussen Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha).

Vanaf de volgende pagina wordt per thema een toelichting op de effectbeoordeling gegeven.

Tabel 2-1 Scores effectbeoordeling platforms en kabeltracé HKW Alpha-HKN.

Thema's en criteria		Zoekgebied platform HKW Alpha	Kabeltracé HKN – HKW Alpha	Zoekgebied platform HKN
Bodem & water zee	Lokale verstoring en verandering van de zeebodem door fundering platform	0/-	n.v.t.	0/-
	Dynamiek zeebodem	n.v.t.	-	n.v.t.
Natuur zee	Wnb soortenbescherming	0/-	-	0/-
	Kaderrichtlijn Mariene Strategie	0/-	0/-	0/-
Archeologie	Bekende arch. waarden zee	0	0	0
	Verwachte arch. waarden zee	0/-	-	0/-
Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties	Munitiestortgebieden en militaire activiteiten	0	0	0
	Baggerstort	0	0	0
	Olie- en gaswinning	0	0	0
	Visserij en aquacultuur	0	0	0
	Zand- en schelpenwinning	0	0	0/-
	Scheepvaart	0	0	0
	NGE zee	-	-	-
	Kabels en (buis)leidingen zee	0	0/-	0
	Recreatie en toerisme	0	0	0

2.1.1 Zoekgebied platform Hollandse Kust (west Alpha)

Bodem en Water op zee

Het aanbrengen van de funderingen, met inbegrip van de bestorting van de Noordzeebodem, leidt tot een verandering van de zeebodem van minder dan 10 ha en de beoordeling is daarom neutraal tot licht negatief (0/-).

Natuur op zee

- Gezien de verstoringsafstand van 5 kilometer rondom wordt er totaal een areaal van 79 km^2 door continu onderwatergeluid verstoord (lengte kabel * verstoringsafstand). Daarbij is de verstoring tijdelijk van aard. De toevoeging van onderwatergeluid (impulsgeluid) aan het systeem (descriptor 11 KRM) is beperkt en tijdelijk van aard. Onderwater verstoring leidt daarom tot een (tijdelijke) kleine negatieve verandering (0/-).
- Bovenwater verstoring heeft een maximale reikwijdte van 1.500 meter. Totaal wordt een areaal van 7 km^2 hectare verstoord. De verstoring is tijdelijk van aard en omvat een relatief klein areaal. Het effect van bovenwaterverstoring op ruiende zeekoeten en alken is klein en leidt daarom tot een (tijdelijke) kleine negatieve verandering (0/-).
- De KRM descriptors biodiversiteit en integriteit waterbodem worden beïnvloed door het bouwen van het platform. Het areaal is dusdanig klein dat het een kleine negatieve verandering betreft (0/-).
- Tijdens de werkzaamheden kan er verstoring onderwater optreden. Totaal wordt een areaal van 79 km^2 door continu onderwatergeluid verstoord. Daarnaast is de verstoring tijdelijk van aard. De toevoeging van onderwatergeluid (impulsgeluid) aan het systeem (descriptor KRM 11) is beperkt en tijdelijk van aard. Onderwater verstoring leidt daarom tot een (tijdelijke) kleine negatieve verandering (0/-).

Archeologie

- Het uitgangspunt is dat de (mogelijke) wrakken, vermeden kunnen worden – het gaat slechts om acht palen voor het platform, waardoor het effect op bekende waarden neutraal beoordeeld (0) is.
- In het oosten van het zoekgebied van het platform voor Hollandse Kust (west Alpha) is een middelhoge verwachting op verstoring van eventueel aanwezige Steentijd nederzettingsresten. Daarnaast is het mogelijk dat onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken worden aangetast. Het effect op verwachte archeologische waarden is beoordeeld als licht negatief (0/-).

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties

- Er is geen effect op de gebruiksfuncties munitiestortgebieden en militaire activiteiten, baggerstort, zand- en schelpenwinning, scheepvaart, kabels- en buisleidingen.
- Het platform in het zoekgebied vormt geen belemmering voor olie- en gaswinning, omdat bij (seismisch) onderzoek naar de aanwezigheid van olie- of gasvelden, er om het platform heen kan worden gewerkt. Daarnaast is tegen de tijd de het platform er ligt, de obstakelvrije zone van 5 NM voor helikopters, zodanig verkleind (autonome ontwikkeling), dat het platform mogelijk is. Het gasplatform P06-South ligt in het zoekgebied van het platform voor Hollandse Kust (west Alpha). Er dient bij aanleg wel rekening te worden gehouden met het feit dat het gasplatform destijds tot zes meter onder de toenmalige zeebodem is verwijderd. Ook dient er rekening te worden gehouden met één boorgat. Effect is in totaal neutraal beoordeeld (0).
- De aanleg, het onderhoud en de verwijdering van het platform heeft kleine en tijdelijke gevolgen voor de visserij, omdat er tijdelijk een gering oppervlak niet beschikbaar is voor de visserij. Het platform op zee zorgt daarnaast tijdens de exploitatiefase voor een permanente (geringe) vermindering van het totale visoppervlak. De beoordeling is daarom neutraal (0).
- De effecten op recreatievaart zijn tijdelijk van aard en verwaarloosbaar gezien het totale oppervlakte waarin nog gevaren kan worden. De beoordeling is daarom neutraal (0).
- Binnen het gehele zoekgebied is aantoonbaar sprake is van een verhoogd risico op de aanwezigheid van diverse soorten NGE. Risico's dienen gemitigeerd te worden. Beoordeling is – zonder mitigatie en wanneer mitigerende maatregelen worden toegepast 0.

2.1.2 Kabeltracé Hollandse Kust (west Alpha) – Hollandse Kust (noord)

Bodem en Water op zee

- De afstand die het kabeltracé overbrugt, is 37,8 km.
- Er zijn aanwijzingen voor de aanwezigheid van dynamische bodemvormen (zandgolven en megaribbels) in een groot deel van het tracé Hollandse Kust (west Alpha) - Hollandse Kust (noord). Tenminste over 18 km komen zandgolven voor en is sprake van dynamiek van de zeebodem die consequenties kan hebben voor de aanleg en het onderhoud van de kabel. De beoordeling van dit tracé is daarom negatief (-).

Natuur op zee

- In totaal wordt een areaal van 451 km^2 verstoord onder water tijdens werkzaamheden. De verstoring is tijdelijk van aard. Omdat soorten verstoord worden leidt dit tot een (tijdelijke) negatieve verandering (-).
- In totaal wordt een areaal van 120 km^2 verstoord boven water tijdens werkzaamheden. De verstoring is tijdelijk van aard. Omdat soorten verstoord worden leidt dit tot een (tijdelijke) negatieve verandering (-).
- Het neerslaan van sediment uit de waterkolom op de bodem en de reikwijdte is afhankelijk van de toegepaste installatiemethode (jet trenchen, frezen, ploegen, baggeren) en van de korrelgrootteverdeling van het sediment. De bodem ter plaatse van het tracé is voornamelijk zandig waardoor er slechts plaatselijk sedimentatie wordt verwacht. Om deze reden is het effect als licht negatief (0/-) gewaardeerd.
- Het magnetische veld dat walvissen en dolfijnen kunnen waarnemen, zal foerageren wel maar migratie niet in de weg staan. Dit is gewaardeerd als licht negatief (0/-).
- Het tracé is mogelijk leefgebied van (bodemgebonden) soorten waarvan het habitat door de werkzaamheden direct worden aangetast. Het herstel van de bodem kan meerdere jaren in beslag nemen. Dit is in strijd met descriptor 1 en 6 van de KRM. Er is sprake van tijdelijke aantasting aangezien kwaliteit van het habitat binnen enkele jaren (in plaats van tientallen jaren) weer terugkomen. De score is daarom licht negatief (0/-).

Archeologie

- Binnen het ruimtebeslag van het kabeltracé tussen Hollandse Kust (west Alpha) en Hollandse Kust (noord) zijn twee scheepswrakken en nul obstructies (mogelijke wrakken) geregistreerd. Ervan uitgaande dat de (mogelijke) wrakken vermeden kunnen worden, is het effect op bekende archeologische waarden neutraal beoordeeld (0).
- Totaal is het ruimtebeslag in de zone met een middelhoge en hoge verwachting 3.335 ha. Daarnaast is het mogelijk dat onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken worden aangetast, die overal in het Noordzeegebied kunnen voorkomen, maar verder op zee wordt een lage dichtheid verwacht. Het effect op aantasting verwachte waarden wordt negatief (-) beoordeeld.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties

- Er is geen enkel effect op de gebruiksfuncties munitiestortgebieden en militaire activiteiten, baggerstort en zand- en schelpenwinning.
- Tijdens de aanlegfase moeten er afspraken worden gemaakt met de vergunninghouders van olie- en gas winningsvergunningen. De kabelsystemen hoeven echter geen belemmering te vormen omdat, bij (seismisch) onderzoek naar de aanwezigheid van olie- of gasvelden, er om de kabelsystemen heen kan worden gewerkt. Effect is in totaal neutraal beoordeeld (0).
- De aanleg, het onderhoud en de verwijdering van het platform heeft geringe en tijdelijke gevolgen voor de visserij, omdat er tijdelijk een zeer gering oppervlak niet beschikbaar is voor de visserij. Tijdens de exploitatiefase vormen de kabelsystemen geen belemmering voor de visserij aangezien de kabels in de bodem komen te liggen en er boven de kabels gevist kan worden. Beoordeling is daarom 0.
- Het tracé kruist enkele scheepvaartzones (clearways). De tijdelijke toename van scheepsbewegingen tijdens aanleg, onderhoud en verwijdering zijn ten opzichte van de normale scheepvaart zeer klein. Beoordeling is 0.
- Het tracé kruist enkele bestaande kabels en buisleidingen. Wanneer de eigenaar van een andere kabel of buisleiding voor onderhoud of verwijdering bij het stuk kabel of buisleiding moet dat is bestort met stortsteen, doordat deze is gekruist door het tracé, is er een effect op deze gebruiksfunctie. Score is daarom licht negatief (0/-).

- De effecten op recreatievaart tijdens de aanleg, verwijdering en onderhoud zijn tijdelijk en verwaarloosbaar gezien het totale oppervlakte waarin nog gevaren kan worden. Beoordeling is daarom 0.
- Binnen het gehele plangebied is aantoonbaar sprake van een verhoogd risico op de aanwezigheid van diverse soorten NGE. Risico's dienen gemitigeerd te worden. Beoordeling is – zonder mitigatie.

2.1.3 Zoekgebied platform Hollandse Kust (noord)

Bodem en Water op zee

- Het aanbrengen van de funderingen, met inbegrip van de bestorting van de Noordzeebodem, leidt tot een verandering van de zeebodem van minder dan 10 ha. De beoordeling is daarom neutraal tot licht negatief (0/-).

Natuur op zee

- Gezien de verstoringsafstand van 5 kilometer rondom wordt er totaal een areaal van 79 km^2 door continu onderwatergeluid verstoord (lengte kabel * verstoringsafstand). Daarbij is de verstoring tijdelijk van aard. De toevoeging van onderwatergeluid (impulsgeluid) aan het systeem (descriptor 11 KRM) is beperkt en tijdelijk van aard. Onderwater verstoring leidt daarom tot een (tijdelijke) kleine negatieve verandering (0/-).
- Bovenwater verstoring heeft een maximale reikwijdte van 1.500m. Totaal wordt een areaal van 7 km^2 hectare verstoord. De verstoring is tijdelijk van aard en omvat een relatief klein areaal. Het effect van bovenwaterverstoring op ruiende zeekoeten en alken zal klein zijn en leidt daarom tot een (tijdelijke) kleine negatieve verandering (0/-).
- De KRM descriptors biodiversiteit en integriteit waterbodem worden beïnvloed door het bouwen van het platform. Het areaal is echter dusdanig klein dat het een kleine negatieve verandering betreft (0/-).
- Tijdens de werkzaamheden kan er verstoring onderwater optreden. Totaal wordt een areaal van 79 km^2 door continu onderwatergeluid verstoord. Daarnaast is de verstoring tijdelijk van aard. De toevoeging van onderwatergeluid (impulsgeluid) aan het systeem (descriptor KRM 11) is beperkt en tijdelijk van aard. Onderwater verstoring leidt daarom tot een (tijdelijke) kleine negatieve verandering (0/-).

Archeologie

- Ervan uitgaande dat de (mogelijke) wrakken, vermeden kunnen worden – het gaat slechts om 8 palen voor het platform – is het effect op bekende archeologische waarden neutraal beoordeeld (0).
- In relatie tot de geplande ingrepen is de kans hoog dat archeologisch relevante lagen (het pleistocene landschap) worden bereikt en dus mogelijk aanwezige archeologische resten zoals prehistorische nederzettingsresten aangetast worden. Bovendien is de kans dat onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken aangetast worden. Het effect is beoordeeld als licht negatief (0/-).

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties

- Een zeer klein gedeelte van het zoekgebied voor het platform Hollandse Kust (noord) ligt in militair schietgebied voor oefeningen en beproevingen. Er wordt rekening gehouden met een verschuiving van het gebied (autonome ontwikkeling). Score is daarom 0.
- Er is geen enkel effect op de gebruiksfuncties baggerstort, scheepvaart, kabels- en buisleidingen.
- Het platform in het zoekgebied vormt geen belemmering voor olie- en gaswinning, omdat bij (seismisch) onderzoek naar de aanwezigheid van olie- of gasvelden, er om het platform heen kan worden gewerkt. Daarnaast is tegen de tijd de het platform er ligt de obstakelvrije zone van 5NM voor helikopters, zodanig verkleind dat het platform mogelijk kan worden gemaakt (autonome ontwikkeling). Effect is in totaal neutraal beoordeeld (0).
- De aanleg, het onderhoud en de verwijdering van het platform heeft geringe en tijdelijke gevolgen voor de visserij, omdat er tijdelijk een zeer gering oppervlak niet beschikbaar is voor de visserij. Het platform op zee zorgt daarnaast tijdens de exploitatiefase voor een permanente (geringe) vermindering van het totale visoppervlak. Beoordeling is daarom 0.
- Het zoekgebied van het platform overlapt met een stuk zoekgebied voor zandwinning. Het platform heeft daarom een effect op zandwinning, aangezien er minder gebied, zij het marginaal, overblijft voor zandwinning. Geconcludeerd wordt dat het een klein negatief effect heeft op het deelaspect zand- en schelpenwinning (score 0/-).

- De effecten op recreatievaart zijn tijdelijk van aard en verwaarloosbaar gezien het totale oppervlakte waarin nog gevaren kan worden. Beoordeling is daarom 0.
- Binnen het gehele zoekgebied is aantoonbaar sprake is van een verhoogd risico op de aanwezigheid van diverse soorten NGE. Risico's dienen gemitigeerd te worden. Beoordeling is – zonder mitigatie.

2.2 Tracéalternatieven

In Tabel 2-2 op de volgende pagina staan de scores van de effectbeoordeling van de tracéalternatieven van het net op zee tussen windenergiegebied Hollandse Kust (noord) en de aansluiting op het 380 kV-station op land.

De resultaten voor de aansluiting van één windpark (WP), ofwel twee kabelsystemen, en twee windparken (vier kabelsystemen) zijn weergegeven. Daaronder is per thema een toelichting opgenomen.

Tabel 2-2 Scores effectbeoordeling tracéalternatieven.

Thema's en criteria		Alt 1 – één WP	Alt 1 – twee WP	Alt 3 – één WP	Alt 3 – twee WP	Alt 4 – één WP	Alt 4B – twee WP	Alt 5 – één WP	Alt 5B – twee WP
Bodem & water zee	Dynamiek zeebodem	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Slibrijke afzettingen en veen	0	0	0	0	0/-	0/-	0/-	0/-
	Dynamiek kust en zandsuppleties	--	--	0	0	0/-	0/-	0/-	0/-
Bodem en water land	Verandering bodemsamenstelling	0/-	0/-	0	0	0/-	0/-	--	--
	Zetting	-	-	0	0	0/-	0/-	--	--
	Grondwaterkwaliteit	0/-	0/-	0	0	0/-	0/-	--	--
	Verlaging grondwaterstand	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-
	Oppervlaktewaterkwaliteit	-	-	0/-	0/-	--	0/-	--	-
Natuur zee	Wnb gebiedsbescherming	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Wnb soortenbescherming	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kaderrichtlijn Mariene Strategie	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kaderrichtlijn Water	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Natuur land	Natura 2000-gebieden	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Natuurnetwerk Nederland	-	-	-	-	0	0	-	-
	Weidevogelgebieden	--	--	0	0	0	0	0/-	0/-
Landschap & Cultuurhistorie	Beschermde soorten	--	--	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-
	Invloed landschappelijk hoofdpatroon	0	0	0	0	0	0	0	0
	Invloed op gebiedskarakteristiek	-	-	0/-	-	0/-	0	0/-	0/-
	Samenhang elementen en context	0/-	0/-	0/-	0/-	0	0	0	-

	Thema's en criteria	Alt 1 – één WP	Alt 1 – twee WP	Alt 3 – één WP	Alt 3 – twee WP	Alt 4 – één WP	Alt 4B – twee WP	Alt 5 – één WP	Alt 5B – twee WP
	Aardkunde	-	-	0/-	0/-	0	0	0	0
Archeologie	Bekende arch. waarden zee	0	0	0	0	-	-	-	-
	Verwachte arch. waarden zee	-	-	-	-	-	-	-	-
	Bekende arch. waarden land	--	--	0	0	0	0/-	0/-	-
	Verwachte arch. waarden land	--	--	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties	Munitiestortgebieden en militaire activiteit	0	0	0	0	0	0	0	0
	Baggerstort	0	0	0	0	0/-	0/-	0/-	0/-
	Olie- en gaswinning	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Visserij en aquacultuur	0	0	0	0	0	0	0	0
	Zand- en schelpenwinning	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	NGE zee	-	-	-	-	--	--	--	--
	Kabels en (buis)leidingen zee	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-	-	-
	Scheepvaart (incl. NZK)	0	0	0	0	--	0/-	--	0/-
	Recreatie en toerisme zee	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Primaire Waterkering	0/-	0/-	0/-	0/-	--	--	--	--
	NGE land	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-*	-	-*
	Kabels en (buis)leidingen land	0/-	0/-	-	-	-	0/-	-	-
	Ruimtelijke functies land en hinder	-	-	0	0	0	0/-	0	0/-
	Recreatie en toerisme land	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

* *Voor tracéalternatief 4B en 5B, die aan het einde van MER fase 2 zijn toegevoegd, heeft geen NGE onderzoek voor het landdeel plaatsgevonden. Er is voor gekozen dit niet aan te vullen aangezien dit criterium niet onderscheidend was voor de VKA-keuze. Omdat de tracéalternatieven het dichtst bij de routes van de tracéalternatieven 4 en 5 liggen, is dezelfde score toebedeeld.*

2.2.1 Tracéalternatief 1

Bodem en Water op zee

- Dynamiek zeebodem (0/-): over een beperkte lengte (4 km) zijn aanwijzingen voor de aanwezigheid van zandgolven.
- Aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen (0): deze zijn nauwelijks aanwezig en/of hebben geen invloed gezien de begraafdiepte.
- Dynamiek strand en vooroever en intensiteit zandsuppleties (--): vanwege de structurele achteruitgang van de kust ter plaatse van de aanlanding en de intensiteit van de zandsuppleties wordt dit zeer negatief beoordeeld.

Bodem en Water op land

- Op het tracé tussen Heemskerk en Beverwijk bestaat de bodemopbouw uit klei en hier bestaan risico's op doorsnijding van de bodemlagen. De aanwezige bodemopbouw is goed te herstellen waardoor geen consequenties voor het bodemgeboden landgebruik ontstaan. Hiermee is de score licht negatief (0/-) en dit geldt voor zowel de twee als vier kabelsystemen. Herstel is mogelijk en consequenties beperkt door afwezigheid van kwel (0/-).
- Bij de klei-ondergrond zijn er risico's op zetting door de bemaling (-).
- Er is landbouw en natuur (vooral weidevegetatie) aanwezig die van grondwater afhankelijk is. Verdroging rond de bemaling is een aandachtspunt (-).
- Bij bemaling komt water vrij dat geloosd wordt op oppervlaktewater. Door de grote hoeveelheid bemaling is het risico groot dat dit leidt tot een kwaliteitsverandering en beperking van functies (-)

Natuur op zee

- De effecten van de vier tracéalternatieven voor kabelsystemen van HKN naar land verschillen voor de trajecten op zee niet veel van elkaar en krijgen allemaal dezelfde effectscores. Vanwege de kortste afstand op zee en heeft alternatief 1 de minste negatieve effecten.
- De effecten van het tracé voor één windpark of twee windparken zijn gelijk.
- Tijdens de werkzaamheden kan er verstoring onder water optreden. Deze effecten kunnen tot maximaal 5 km reiken, maar nemen wel af. Er is daarom sprake van slechts een klein verstoringseffect op omliggend Natura 2000-gebied. Er is geen sprake van verstoring boven water. Bovenstaande genoemde effecten zijn niet onderscheidend want deze gelden voor alle alternatieven.
- De bodem ter plaatse van het alternatief (en alle andere alternatieven) is voornamelijk zandig waardoor er geen grote verhoging van de achtergrondconcentratie van stikstof wordt verwacht en waardoor er slechts plaatselijk sedimentatie is te verwachten. Mocht er toch een hoger slibgehalte in de baggerspecie aanwezig zijn, dan kan de sedimentatie mogelijk reiken tot in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. Dit leidt tot het hiervoor genoemde kleine effect en tot een licht negatieve score (0/-). Bovenstaande genoemde effecten en beoordeling zijn niet onderscheidend want deze gelden voor alle alternatieven.
- Tijdens de werkzaamheden kan er verstoring onderwater optreden op beschermde soorten. De verstoring treedt niet aldoor overal op; deze beweegt mee met de werkzaamheden en is tijdelijk van aard. Dit geldt ook voor de bovenwaterverstoring. Bovenstaande genoemde effecten zijn niet onderscheidend want deze gelden voor alle alternatieven.
- Er kan een klein effect zijn van de elektromagnetische velden op soorten. Dit leidt in totaal tot een negatieve score (-). Deze score is niet onderscheidende want dit geldt voor alle alternatieven.
- Het tracéalternatief ligt mogelijk in leefgebied van (bodemgebonden) soorten waarvan de habitat direct kan worden aangetast. Het effect is tijdelijk, al kan herstel van de bodem meerdere jaren in beslag nemen. Dit is in strijd met descriptor 1 en 6 van de KRM (0/-). Dit effect is niet onderscheidend want dit geldt voor alle alternatieven.
- Tijdens de werkzaamheden kan er verstoring onderwater optreden door vertroebeling en sedimentatie. Dit is in strijd met descriptor 11 van de KRM (0/-). De verstoring is echter tijdelijk van aard. Dit effect is niet onderscheidend want dit geldt voor alle alternatieven.
- De effecten voor de KRW scoren allemaal licht negatief (0/-): er vindt tijdelijke habitataantasting plaats, tijdelijke verstoring door onder water geluid en door de zandige bodem ter plekke is het effect van vertroebeling en sedimentatie ook beperkt.

Natuur op land

- Alternatief 1 is het langste tracé over land en kruist zowel een Natura 2000-gebied, NNN-gebieden en Weidevogelgebieden. Tevens zijn bij het tracé beschermde soorten te verwachten.
- Doordat dit tracé het langste tracé is, is er sprake van vele open ontgravingen door NNN-gebieden, Weidevogelgebieden en leefgebied van rugstreeppad, noordse woelmuis en waterspitsmuis. Dit leidt ertoe dat dit alternatief negatief (-) voor NNN tot sterk negatief (--) voor Weidevogelgebieden en beschermde soorten scoort op dit deelaspect.

Landschap en cultuurhistorie

- Alternatief 1 heeft een negatief effect (-) op het schaalniveau van de gebiedskarakteristiek vanwege open ontgraving in strandvlakten en open weidegronden tussen de bebouwde kernen. Hierdoor vindt aantasting plaats van de gaafheid van verkavelings- en slotenpatronen en geestgronden en daarmee samenhangende elementen zoals oude waterlopen.

Archeologie

- Uit de effectbeoordeling van archeologie op zee blijkt dat tracéalternatief 1 de minste (kans op) effecten heeft. Er zijn maar enkele bekende scheepswrakken geregistreerd waardoor het risico laag is dat, indien routeaanpassing niet mogelijk is, de schepen worden aangetast (score is 0).
- Er wordt een relatief lage dichtheid aan onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken verwacht waardoor de verwachting is dat, bij aantreffen, mitigatie mogelijk is.
- Voor een oppervlakte van ca. 2.400 ha is er de kans (middel)hoog dat prehistorische nederzettingsresten worden aangetast, wat leidt tot de negatieve beoordeling (-) van aantasting op verwachte waarden.
- Tracéalternatief 1 heeft de meest negatieve effecten op archeologie op land.
- De kabelsystemen worden middels open ontgraving door ten minste drie AMK-terreinen aangelegd, dit is beoordeeld als een zeer negatief effect (--). Daarnaast is er kans op aantasting van historische erven en militaire elementen, zoals loopgraven, door de open ontgravingen.
- Er treedt veruit de meeste bodemverstoring op in een zone met een (middel)hoge archeologische verwachting in vergelijking met andere alternatieven. Het ruimtebeslag in oppervlakte is bij één windpark 14,1 ha en bij twee windparken 31,2 ha. Dit is beoordeeld als een zeer negatief effect (--).

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties

- Alternatief 1 scoort op het aspect “niet gesprongen explosieven” (NGE) op zee negatief (-) omdat met zekerheid gesteld kan worden dat mitigerende maatregelen nodig zijn om de risico’s te beperken. De lengte van tracéalternatief 1 op zee is het kortste ten opzichte van de andere alternatieven, waardoor het alternatief beter scoort op dit aspect dan bijvoorbeeld tracéalternatieven 4 en 5.
- Het aantal kruisingen met andere kabels en leidingen op zee in vergelijking met de andere alternatieven beperkt. Op het aspect kabels en (buis)leidingen scoort alternatief 1 hierdoor ook licht negatief (0/-) en niet negatief (-) zoals bij tracéalternatieven 4 en 5.
- Alternatief 1 krijgt bij aspecten op land als waterkering, niet gesprongen explosieven en kabels- en buisleidingen een betere of gelijkwaardige beoordeling in vergelijking met de andere alternatieven.
- Op het aspect ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving scoort alternatief 1 minder goed (negatief, score is -) dan de andere alternatieven. Dit komt vooral doordat een deel van het tracéalternatief door bollenteeltgebied loopt, er veel open ontgravingen zijn in landbouwgebied en er onder een regionale waterkering geboord wordt.
- Ten slotte scoort alternatief 1 minder goed (negatief, score is -) op het aspect recreatie en toerisme op land omdat er sprake is van meer (geluid)hinder door graafwerkzaamheden bij verschillende recreatieve terreinen, dan bij de andere alternatieven.

2.2.2 Tracéalternatief 3

Bodem en Water op zee

- Dynamiek zeebodem (0/-): over een beperkte lengte (4 km) zijn aanwijzingen voor de aanwezigheid van zandgolven.
- Aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen (0): deze zijn nauwelijks aanwezig en/of hebben geen invloed gezien de begraafdiepte.
- Dynamiek strand en vooroever en intensiteit zandsuppleties (0): de kustlijn is relatief stabiel en de intensiteit van de zandsuppleties is laag.

Bodem en Water op land

- Op dit tracé is nauwelijks sprake van bemaling en daarmee is er een beperkt risico van verlaging van de grondwaterstand of lozing op oppervlaktewater (0/-).

- Door de kruising van de duinen met gestuurde boringen worden de effecten op de aangegeven natuurwaarden in deze gebieden voorkomen. Op het tracé is nauwelijks landbouw aanwezig, effecten van verlaging door bemaling zijn niet aanwezig (0/-).

Natuur op zee

- De effecten van de vier tracéalternatieven voor kabelsystemen van HKN naar land verschillen voor de trajecten op zee niet veel van elkaar en krijgen allemaal dezelfde effectscores. Voor dit aspect heeft alternatief 3, na alternatief 1, de minste negatieve effecten.
- De effecten van het tracé voor één windpark of twee windparken zijn gelijk.
- Zie de beschrijving van alternatief 1 voor een meer gedetailleerde effectbeoordeling.

Natuur op land

Alternatief 3 is een relatief kort tracé dat grotendeels geboord wordt. Een kort deel met een open ontgraving ligt echter in NNN-gebied, waardoor hier negatieve effecten kunnen optreden, met name op het bos (-).

Landschap en cultuurhistorie

In het duingebied bij Wijk aan Zee, parallel aan de Zeestraat wordt het kabeltracé deels middels open ontgraving aangelegd waardoor de voorgenomen activiteit een negatief effect heeft op de beplanting van de oude bosgroeiplaats met spontaan bos dat in het Groenstructuurplan van de gemeente Beverwijk is aangewezen als geledend groen. Door de open ontgraving zal een deel van de beplanting worden gekapt wat een negatief effect heeft op de gebiedskarakteristiek. Door het effect op de beplanting langs de Zeestraat is de invloed op gebiedskarakteristiek voor twee kabelsystemen licht negatief (0/-) en voor vier kabelsystemen negatief (-) beoordeeld.

Archeologie

- Uit de effectbeoordeling van archeologie op zee blijkt dat tracéalternatief 3 de minste (kans op) effecten heeft. Er zijn maar enkele bekende scheepswrakken geregistreerd waardoor het risico laag is dat, indien routeaanpassing niet mogelijk is, de schepen worden aangetast (score is 0).Er wordt een relatief lage dichtheid aan onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken verwacht waardoor de verwachting is dat, bij aantreffen, mitigatie mogelijk is.
- Voor een oppervlakte van ca. 2.400 ha is er de kans (middel)hoog dat prehistorische nederzettingsresten worden aangetast, wat leidt tot de negatieve beoordeling (-) van aantasting op verwachte waarden.
- Tracéalternatief 3 is voor de effecten op archeologie op land neutraal (0) beoordeeld op het aspect bekende waarden omdat onder bekende vindplaatsen, waaronder AMK-terreinen en historische erven, door wordt geboord. De open ontgraving bij de Zeestraat is geheel in een zone met een (middel)hoge verwachting, maar door de relatief korte lengte (2,7 ha bij de aansluiting voor één windpark en 5,7 ha bij de aansluiting voor twee windparken). Dit is voor twee en vier kabelsystemen licht negatief beoordeeld (0/-).

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties

- Alternatief 3 scoort net als alternatief 1 op het aspect NGE op zee negatief (-), omdat ook hier met zekerheid gesteld kan worden dat mitigerende maatregelen nodig zijn om de risico's te beperken. Het alternatief heeft echter een gering langer tracé dan alternatief 1 en een enkele kruisingen meer. Alternatief 3 scoort dan ook licht negatief (0/-) op het aspect kabels- en leidingen op zee.
- Alternatief 3 scoort daarnaast op alle aspecten op land gelijk of beter dan alternatief 1 op het aspect kabels- en (buis)leidingen na. Dit komt ten eerste doordat alternatief 3 ten opzichte van de andere alternatieven meer kruisingen en parallelliggingen heeft met andere kabels- en buisleidingen. Daarnaast ligt het alternatief binnen 700 meter van een aantal werksporen op het bedrijventerrein van Tata Steel.

2.2.3 Tracéalternatief 4

Bodem en Water op zee

- Dynamiek zeebodem (0/-): over een beperkte lengte (5 km) zijn aanwijzingen voor de aanwezigheid van zandgolven.
- Aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen (0/-): op basis van de beschikbare informatie is vastgesteld dat, over een afstand van maximaal enkele kilometers, mogelijk stoorlagen aanwezig zijn in het dieptebereik van de kabels.
- Dynamiek strand en vooroever en intensiteit zandsuppleties (0/-): vanwege de uitbouw van de kustlijn is het licht negatief beoordeeld.

Bodem en Water op land

- De bodem in het Noordzeekanaal wordt deels vergraven door de aanleg van kabels. Effecten van doorsnijding op een veranderende hydrologische weerstand en daarmee op de kwel en grondwaterkwaliteit zijn beperkt (0/-).
- Door aanleglegmethode van de kabel in de waterbodem worden een opwerveling veroorzaakt door de gehele waterkolom die de huidige situatie met diepstekend scheepvaartverkeer overstijgt. Gezien de aanwezige sterkte verontreinigingen leidt dit tot een zeer negatief effect op de waterkwaliteit (- -). De bodemsamenstelling van het Noordzeekanaal vormt een aandachtpunt, bij het ingraven van de kabels is er een risico op het verontreinigen van de oorspronkelijke bodem met bovenliggend verontreinigd slibdeeltjes (0/-).
- Op het tracé tussen Heemskerk en Beverwijk bestaat de bodemopbouw uit klei en hier bestaan risico's op doorsnijding van de bodemlagen. Herstel is mogelijk en de consequenties op de grondwaterkwaliteit zijn beperkt door afwezigheid van kwel (0/-).
- Bij de klei-ondergrond zijn er risico's op zetting door de bemaling. Hiervan is echter sprake over een zeer beperkte lengte (0/-).

Natuur op zee

- De effecten van de vier tracéalternatieven voor kabelsystemen van HKN naar land verschillen voor de trajecten op zee niet veel van elkaar en krijgen allemaal dezelfde effectscores. Door bijkomende effecten in het Noordzeekanaal, door bijvoorbeeld baggerwerkzaamheden, zijn de effecten van alternatieven 4 en 5 in vergelijking met de alternatieven 1 en 3 mogelijk iets negatiever maar leiden binnen het beoordelingskader niet tot een andere effectscore.
- Zie de beschrijving van alternatief 1 voor een meer gedetailleerde effectbeoordeling.

Natuur op land

- Alternatief 4 ligt grotendeels in of langs het Noordzeekanaal en heeft een kort tracé over land. Dit landdeel heeft nauwelijks natuurwaarden, waardoor deze neutraal (0) tot licht negatief scoort (0/-).

Landschap en cultuurhistorie

- Alternatief 4 scoort licht negatief effect (0/-) op het schaalniveau van specifieke elementen en hun context vanwege kap van de bomenrijen bij het bedrijventerrein en de A9. Het totaal is neutraal (0) beoordeeld, omdat deze hoofdzakelijk door het Noordzeekanaal loopt.
- Alternatief 4 scoort neutraal (0), er zijn geen aardkundige waarden aanwezig.

Archeologie

- Tracéalternatief 4 heeft met name een negatieve score (-) door het verhoogde risico op het verstoren van bekende scheepswrakken rondom de monding van het Noordzeekanaal. Hier zijn veel wrakken geregistreerd en wordt ook een hoge dichtheid aan onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken verwacht.
- Ruimtegebrek en de hoge dichtheid aan (on)bekende wrakken bemoeilijken een mogelijke routeaanpassing en dus het behouden van archeologische waarden.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties

- Alternatief 4 scoort op het aspect NGE op zee zeer negatief (--). Dit komt doordat de lengte van het alternatief op zee enkele kilometers langer is dan de lengte van de alternatieven 1 en 3 en meer kruisingen hebben met andere kabels- en leidingen. Bovendien lopen de alternatieven ook door de havenmonding en nabij een scheepvaartroute wat de complexiteit en de kosten van het onderzoek naar NGE verhoogt.
- Het alternatief scoort negatief op het aspect baggerstort (score 0/-) omdat deze door stortvakken A1 en A2 van baggerstortlocatie Loswal IJmuiden loopt.
- Er is een sterk negatief effect (--) op scheepvaart doordat het Noordzeekanaal, gedurende aanzienlijke tijd, (deels) gestremd wordt in de aanlegfase.
- Alternatief 4 scoort sterk negatief (--) op het aspect waterkering. Aangezien in totaal vier faalmechanismes van toepassing zijn op de waterkering in het tracédeel bij het sluizencomplex Zuidereiland
- Vanwege de zeer complexe kruisingen met kabels en leidingen in het Noordzeekanaal scoort dit aspect negatief (-).
- Alternatief 4 scoort minder goed op het aspect niet gesprongen explosieven op land (score is -) in vergelijking met alternatieven 1 en 3 omdat er vooronderzoek nodig is in de waterbodem van de haven van IJmuiden.

2.2.4 Tracéalternatief 4B

Bodem en Water op zee

- Dynamiek zeebodem (0/-): over een beperkte lengte (5 km) zijn aanwijzingen voor de aanwezigheid van zandgolven.
- Aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen (0/-): op basis van de beschikbare informatie is vastgesteld dat, over een afstand van maximaal enkele kilometers, mogelijk stoorlagen aanwezig zijn in het dieptebereik van de kabels.
- Dynamiek strand en vooroever en intensiteit zandsuppleties (0/-): vanwege de uitbouw van de kustlijn is het licht negatief beoordeeld.

Bodem en Water op land

- Op het landdeel van Noordzeekanaal naar transformatorlocatie is sprake van doorsnijding van de bodemlagen. De bodem is goed te herstellen en er zijn geen consequenties voor het bodemgeboden landgebruik. De in- en uittrede punten van de boringen langs het Noordzeekanaal vinden plaats op locaties met zandige ondergrond en deze is goed te herstellen. Hiermee is de score op het criterium bodemsamenstelling licht negatief (0/-).
- Er vindt verlaging van stijghoogte of bodembelasting plaats die leidt tot zetting. Er is echter geen sprake van een voor zetting gevoelige bodem. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- Effecten van doorsnijding van de waterbodem in het Noordzeekanaal op een op de grondwaterstroming zijn beperkt (0/ -). Op het landdeel is sprake van doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een infiltratie of intermediair gebied. Herstel is deels mogelijk en de consequenties zijn beperkt door de afwezigheid van kwel.
  De in- en uittrede punten van de boringen langs het Noordzeekanaal vinden plaats op locaties met zandige ondergrond zonder doorsnijding van slecht doorlatende lagen. Door de effecten op het landdeel is de score licht negatief (0 op het criterium grondwaterkwaliteit is.
- Er is een verlaging van de stijghoogte die leidt tot een verlaging in of verandering van de grondwaterstroming in de omgeving. Dit leidt niet tot verdrogingseffecten of verplaatsing van verontreinigingen. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- Er vindt een geringe lozing op oppervlaktewater plaats die leidt tot een kleine kwaliteitsverandering. Voor de tie-ins bij de in- en uittrede punten van de HHD langs het Noordzeekanaal is bemaling nodig. Gezien de nabijheid van het Noordzeekanaal zal lozing plaatsvinden op het kanaal. Dit leidt niet tot een beperking van functies. Door de effecten op het deel tussen Noordzeekanaal en transformatorstation is de score licht negatief (0/-).

Natuur op zee

- De effecten van de vier tracéalternatieven voor kabelsystemen van HKN naar land verschillen voor de trajecten op zee niet veel van elkaar en krijgen allemaal dezelfde effectscores.
- De effecten van het tracé voor één windpark of twee windparken zijn gelijk.
- Zie de beschrijving van alternatief 1 voor een meer gedetailleerde effectbeoordeling.

Natuur op land

- Alternatief 4 ligt grotendeels langs het Noordzeekanaal en heeft een kort tracé over land. Dit landdeel heeft nauwelijks natuurwaarden, waardoor deze neutraal (0) tot licht negatief scoort (0/-).
- Omdat sprake is van aantasting van de bestaande situatie en dus leefgebied van beschermde soorten (tijdelijk) verloren gaat maar dit geen consequenties heeft, wordt het alternatief beoordeeld als licht negatief (0/-) op beschermde soorten.

Landschap en cultuurhistorie

- De aanleg van de kabelsystemen wordt voor een groot deel uitgevoerd middels gestuurde boringen. Door de beperkte schaal heeft de voorgenomen activiteit geen invloed op de herkenbaarheid van het landschappelijk hoofdpatroon. Het effect op het landschappelijk hoofdpatroon is neutraal (0) beoordeeld.
- Er zijn geen effecten te verwachten op de gebiedskarakteristiek. Het effect op gebiedskarakteristiek is neutraal (0) beoordeeld.
- Er zijn geen permanente effecten te verwachten op de samenhang tussen specifieke elementen en hun context en daarom is dit aspect neutraal (0) beoordeeld.
- Op het tracé van dit alternatief bevinden zich geen aardkundige monumenten of aardkundig waardevolle gebieden. In, onder of vlak naast het Noordzeekanaal zijn geen effecten op aardkundige waarden. Ook op land is er geen sprake van geen effecten op aardkundige waarden. Het effect op aardkundige waarden is neutraal (0) beoordeeld.

Archeologie

- Het deel van het tracé met open ontgraving vormt een geringe bedreiging (twee in-/uittrede punten) voor de aantasting AMK-terrein 14909. Doordat het tracé grotendeels uitgevoerd wordt middels HDD-boringen worden overige bekende vindplaatsen niet bedreigd. Het effect van aantasting van bekende waarden is negatief beoordeeld (-).
- Buiten de AMK-terreinen doorsnijdt tracéalternatief 4 enkele zones met middelhoge archeologische verwachting. Doordat slechts een gering deel van het tracéalternatief door middel van open ontgraving wordt aangelegd is dit licht negatief beoordeeld (0/-).

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties

- De effecten op functies op zee zijn hetzelfde als de effecten van alternatief 4, behalve op het aspect ‘Scheepvaart in het Noordzeekanaal’. Er is bij tracéalternatief 4B namelijk een licht negatief effect (0/-) op scheepvaart, in plaats van een zeer negatief, doordat een klein deel van het Noordzeekanaal tijdelijk gestremd wordt in de aanlegfase.
- Het HDD-tracé van alternatief 4B passeert dezelfde primaire waterkeringen als bij alternatief 4, namelijk de duinwaterkering ten noorden van de Noordpier en het Zuidereiland, dat een onderdeel vormt van het sluiscomplex IJmuiden.
- Op de duinwaterkering is één faalmechanisme van toepassing. Op het Zuidereiland zijn drie of vier faalmechanismes van toepassing. In totaal zijn tenminste vier faalmechanismes van toepassing. De aanwezigheid van de kabelsystemen levert naar verwachting beperkingen op bij het uitvoeren van eventuele versterkingswerkzaamheden aan het sluizencomplex. Die beperkingen worden met name verwacht bij maatregelen om piping tegen te gaan door het plaatsen van kwelschermen. Dit geeft de beoordeling sterk negatief (--) voor het aspect primaire waterkering.
- Ten opzichte van de andere alternatieven heeft alternatief 4B enkele kruisingen meer dan alternatief 4, maar minder dan alternatieven 1, 3 en 5. Tracéalternatief 4B heeft een groter aantal kilometers aan parallelligging heeft dan alle andere alternatieven. Geconcludeerd wordt dat alternatief 4B licht negatief scoort (0/-) op dit deelaspect.
- Vergeleken met tracéalternatief 4, is dat er een groot aantal verblijfsobjecten aanwezig zijn binnen de 190 meter geluidscontour. Dit beïnvloedt de score negatief in vergelijking met de score van alternatief 4.

Daarnaast is er langs de Kanaaldijk sprake van circa 100 meter open ontgraving waardoor er een effect is op het spoor dat daar loopt en de wegen omdat er een werkstrook van 50 meter (voor het tracé voor één windpark) of 100 meter (voor het tracé voor twee windparken) nodig is. Dit leidt tot de conclusie dat het voornemen een groter effect heeft op dit deelaspect dan alternatief 4 en daarom beoordeeld wordt met score 0/- (licht negatief).
- Omdat tracéalternatief 4B hetzelfde aanlandingspunt op de kust heeft als alternatief 4 en het gedeelte op land geen gebieden met recreatie en toerisme doorkruist, krijgt dit alternatief dezelfde beoordeling voor het aspect kustrecreatie als tracéalternatief 4. Daarom scoort tracéalternatief 4B eveneens licht negatief (0/-) op het aspect recreatie en toerisme.

2.2.5 Tracéalternatief 5

Bodem en Water op zee

- Dynamiek zeebodem (0/-): over een beperkte lengte (5 km) zijn aanwijzingen voor de aanwezigheid van zandgolven.
- Aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen (0/-): op basis van de beschikbare informatie is vastgesteld dat, over een afstand van maximaal enkele kilometers, mogelijk stoorlagen aanwezig zijn in het dieptebereik van de kabels.
- Dynamiek strand en vooroever en intensiteit zandsuppleties (0/-): vanwege de uitbouw van de kustlijn is het licht negatief beoordeeld.

Bodem en Water op land

- De bodem in het Noordzeekanaal wordt deels vergraven door de aanleg van kabels. Bij het ingraven van de kabels is er een risico op het verontreinigen van de oorspronkelijke bodem met bovenliggend verontreinigd slibdeeltjes (0/-).
- In het veengebied tussen Spaarnwoude en Vijfhuizen is volledig herstel van de oorspronkelijke bodemopbouw niet mogelijk en heeft dit gevolgen voor de aanwezige natuur afhankelijke functies (--). De totale score op het criterium bodemsamenstelling is sterk negatief (--).
- De potentiële zettingen zijn groot (--). Dit zijn echter lokale effecten die gelijk zijn aan het ruimtebeslag van de werkzaamheden.
- Effecten van doorsnijding van de waterbodem in het Noordzeekanaal op een op de grondwaterstroming zijn beperkt (0/-). Op het landdeel is sprake van doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een kwelgebied. Herstel hiervan is niet of beperkt mogelijk en er vindt een permanente kweltoename van zoute kwel plaats. Dit leidt tot kwaliteitsverslechtering van het ondiepe grondwater op en in extreme gevallen tot optreden van wellen in sloten of maaiveld (--). De totale score op het criterium grondwaterkwaliteit is (--).
- De aanwezige natuur bestaat voornamelijk uit weidevegetaties. Door de toe te passen aanlegmethode met gestuurde boringen betreft het bemalingseffect een beperkt invloedsgebied (-).
- Door aanleglegmethode van de kabel in de waterbodem worden een opwerveling veroorzaakt door de gehele waterkolom die groter is dan in de huidige situatie met diepstekend scheepvaartverkeer. Gezien de aanwezige sterkte verontreinigingen leidt dit tot een zeer negatief effect op de waterkwaliteit (--). Bij de lozing van bemalingswater en door de potentieel hoge zoutgehalten is er risico op verzilting bij lozing op oppervlaktewater (0/-). De totale score op het criterium oppervlaktewaterkwaliteit is (--).

Natuur op zee

- De effecten van de vier tracéalternatieven voor kabelsystemen van HKN naar land verschillen voor de trajecten op zee niet veel van elkaar en krijgen allemaal dezelfde effectscores. Door bijkomende effecten in het Noordzeekanaal, door bijvoorbeeld baggerwerkzaamheden, zijn de effecten van alternatieven 4 en 5 in vergelijking met de alternatieven 1 en 3 mogelijk negatiever. Ze leiden binnen het beoordelingskader niet tot een andere effectscore.
- Zie de beschrijving van alternatief 1 voor een meer gedetailleerde effectbeoordeling.

Natuur op land

- Alternatief 5 ligt, gedeeltelijk in het Noordzeekanaal maar heeft een langer tracé over land in vergelijking met alternatief 4.

- Een deel van het tracé kruist het NNN en Weidevogelgebied. Omdat de kabelsystemen in deze gebieden grotendeels geboord worden, scoort dit alternatief hierop licht negatief (0/-).
- Omdat wel verstoring kan optreden van weidevogels in het NNN en in de omgeving rugstreeppad, noordse woelmuis en waterspitsmuis voorkomen, zijn lokaal negatieve effecten niet uit te sluiten (-).

Landschap en cultuurhistorie

- Alternatief 5 is licht negatief (0/-) beoordeeld op het schaalniveau van gebiedskarakteristiek, vanwege de ligging van de booropstelplaatsen in het veenweidegebied.
- Alternatief 5 scoort neutraal (0) op het aspect aardkunde, want er is een minimaal effect door één intredepunt in het aardkundig monument.

Archeologie

- Tracéalternatief 5 heeft met name een negatieve score (-) door het verhoogde risico op het verstoren van bekende scheepswrakken rondom de monding van het Noordzeekanaal. Hier zijn veel wrakken geregistreerd en wordt ook een hoge dichtheid aan onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken verwacht.
- Ruimtegebrek en de hoge dichtheid aan (on)bekende wrakken bemoeilijken een mogelijke routeaanpassing en dus het behouden van archeologische waarden.
- Tracéalternatief 5 heeft, samen met alternatief 4, de minste effecten op archeologie op land. Beide liggen overwegend in een zone zonder archeologische verwachting; in het Noordzeekanaal worden namelijk geen archeologische resten meer verwacht.
- Tracéalternatief 5 is neutraal (0) beoordeeld op bekende waarden en licht negatief (0/-) op verwachte waarden omdat op land, op een kleine (middel)hoge verwachtingszone na (1,5 ha), de kabelsystemen middels gestuurde boring worden aangelegd, waardoor archeologische resten behouden blijven.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties

- Alternatief 5 scoort op het aspect NGE op zee zeer negatief (--). Dit komt doordat de lengte van het alternatief op zee enkele kilometers langer is dan de lengte van de alternatieven 1 en 3 en meer kruisingen hebben met andere kabels- en leidingen. Bovendien lopen de alternatieven ook door de havenmonding en nabij een scheepvaartroute wat de complexiteit en de kosten van het onderzoek naar NGE verhoogt.
- Het alternatief scoort negatief op het aspect baggerstort (score 0/-) omdat deze door stortvakken A1 en A2 van baggerstortlocatie Loswal IJmuiden loopt.
- Er is een sterk negatief effect (--) op scheepvaart doordat het Noordzeekanaal, gedurende aanzienlijke tijd, (deels) gestremd wordt in de aanlegfase.
- Alternatief 5 scoort sterk negatief op het aspect waterkering. Aangezien in totaal vier faalmechanismes van toepassing zijn op de waterkering in het tracédeel bij het sluizencomplex Zuidereiland (score is --).
- Vanwege de zeer complexe kruisingen met kabels en leidingen in het Noordzeekanaal scoort dit aspect negatief (-).
- Alternatief 5 scoort minder goed op het aspect niet gesprongen explosieven op land (score is -) in vergelijking met alternatieven 1 en 3 omdat er vooronderzoek nodig is in de waterbodem van de haven van IJmuiden.

2.2.6 Tracéalternatief 5B

Bodem en Water op zee

- Dynamiek zeebodem (0/-): over een beperkte lengte (5 km) zijn aanwijzingen voor de aanwezigheid van zandgolven.
- Aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen (0/-): op basis van de beschikbare informatie is vastgesteld dat, over een afstand van maximaal enkele kilometers, mogelijk stoorlagen aanwezig zijn in het dieptebereik van de kabels.
- Dynamiek strand en vooroever en intensiteit zandsuppleties (0/-): vanwege de uitbouw van de kustlijn is het licht negatief beoordeeld.

Bodem en Water op land

- Langs het Noordzeekanaal wordt een open ontgraving uitgevoerd over een lengte van circa 3 km waarbij een klei-deklaag wordt ontgraven. De bodem is goed te herstellen en er zijn geen consequenties voor het bodemgeboden landgebruik (0/-). In het veengebied tussen Spaarnwoude en Vijfhuizen is volledig herstel van de oorspronkelijke bodemopbouw niet mogelijk en heeft dit gevolgen voor de aanwezige natuur afhankelijke functies (--). De totale score op het criterium bodemsamenstelling is (--).
- De potentiële zettingen zijn groot (--). Dit zijn echter lokale effecten die gelijk zijn aan het ruimtebeslag van de werkzaamheden.
- Effecten van doorsnijding van de waterbodem in het Noordzeekanaal op een op de grondwaterstroming zijn beperkt (0/-). Op het landdeel is sprake van doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een kwelgebied. Herstel hiervan is niet of beperkt mogelijk en er vindt een permanente kweltoename van zoute kwel plaats. Dit leidt tot kwaliteitsverslechtering van het ondiepe grondwater op en in extreme gevallen tot optreden van wellen in sloten of maaiveld (--). De totale score op het criterium grondwaterkwaliteit is (--).
- De aanwezige natuur bestaat voornamelijk uit weidevegetaties. Door de toe te passen aanlegmethode met gestuurde boringen betreft het bemalingseffect een beperkt invloedsgebied (-) en beperking van functies. Hiermee is de score negatief (-).
- Langs het Noordzeekanaal is voor de open ontgraving een verlaging van stijghoogte nodig met bemaling. Daarmee is er een toename in lozing van bemalingswater. Door de grotere omvang va de bemaling is het risico groter dat dit leidt tot een kwaliteitsverandering. Bij de lozing van bemalingswater en door de potentieel hoge zoutgehalten is er risico op verzilting bij lozing op oppervlaktewater (-).

Natuur op zee

- De effecten van de vier tracéalternatieven voor kabelsystemen van HKN naar land verschillen voor de trajecten op zee niet veel van elkaar en krijgen allemaal dezelfde effectscores.
- De effecten van het tracé voor één windpark of twee windparken zijn gelijk.
- Zie de beschrijving van alternatief 1 voor een meer gedetailleerde effectbeoordeling.

Natuur op land

- Alternatief 5B heeft een langer tracé over land in vergelijking met alternatief 5.
- Een deel van het tracé kruist het NNN en Weidevogelgebied. Omdat de kabelsystemen in deze gebieden grotendeels geboord worden, scoort dit alternatief hierop licht negatief (0/-).
- Omdat wel verstoring kan optreden van weidevogels in het NNN en in de omgeving rugstreeppad, noordse woelmuis en waterspitsmuis voorkomen, zijn lokaal negatieve effecten niet uit te sluiten (-).

Landschap en cultuurhistorie

- De aanleg van de kabelsystemen wordt voor een groot deel uitgevoerd middels gestuurde boring. Door de beperkte schaal heeft de voorgenomen activiteit geen invloed op de herkenbaarheid van het landschappelijk hoofdpatroon. Het effect op het landschappelijk hoofdpatroon is neutraal (0) beoordeeld.
- Het tracé is geen blijvend zichtbaar element in het landschap en heeft geen invloed op kenmerken van de Stelling van Amsterdam.
- In de Assendelver Polder worden de kabelsystemen door middel van gestuurde boring en een klein deel via open ontgraving aangelegd. Indien de verkavelingsstructuur na aanleg wordt hersteld, is hier geen blijvend effect zichtbaar. De twee booropstellingen in het veenpolderlandschap van Assendelft kunnen de kenmerkende verkaveling wel beïnvloeden vanwege het aanbrengen van (ophoog) zand. Het effect op gebiedskarakteristiek is licht negatief (0/-) beoordeeld.
- Door de open ontgraving in de Wijkermeerpolder is er in de aanlegfase een risico op aantasting van de samenhang tussen specifieke elementen en hun context. Karakteristieke verkavelingspatronen, waterlopen en historische dijken kunnen naar verwachting niet worden teruggebracht in dezelfde verfijnde en oorspronkelijke staat als in de huidige situatie. Het effect op specifieke elementen en hun context is negatief (-) beoordeeld.
- Er zijn geen effecten op aardkundige waarden en daarmee is het neutraal (0) beoordeeld.
- Door de open ontgraving verdwijnt de structuur van de voormalige buitenlanden van de Wijkermeerpolder. Het karakteristieke verkavelingspatroon, de historische waterlopen en dijken kunnen niet worden teruggebracht in dezelfde verfijnde en oorspronkelijke staat als in de huidige situatie. Bij het Fort bij Velsen verdwijnt een deel van het groengebied dat is aangewezen als beeld ondersteunend

groen. Er is geen sprake van doorsnijding van een aardkundig monument of aardkundig waardevol gebied. Het totaaleffect is licht negatief (0/-) beoordeeld.

Archeologie

- Het deel van het tracé met open ontgraving vormt een geringe bedreiging voor de aantasting van AMK-terreinen 14909 (twee in/uittrede punten) en 14529 (betreft Ruigoord; open ontgraving over circa 250 m). Alleen de rand van Ruigoord, een historisch infrastructurele as, heeft echter nog een hoge verwachting. Voor de rest van het eiland wordt verwacht dat de archeologisch relevante lagen in de bouwvoor liggen en reeds zijn aangetast. Doordat het tracé grotendeels uitgevoerd wordt middels HDD-boringen worden overige bekende vindplaatsen niet bedreigd. Het effect van aantasting van bekende waarden is negatief beoordeeld (-).
- Buiten de AMK-terreinen doorsnijdt tracéalternatief 5B enkele zones met middelhoge archeologische verwachting. Het grootste deel wordt gerealiseerd door middel van HDD-boringen of doorsnijdt lage verwachtingszones. Doordat slechts een gering deel van het tracé door middel van open ontgraving wordt aangelegd is dit negatief beoordeeld (-).

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties

- De effecten op functies op zee zijn hetzelfde als de effecten van alternatief 5, behalve op het aspect ‘scheepvaart in het Noordzeekanaal’. Er is bij tracéalternatief 5B namelijk een licht negatief effect (0/-) op scheepvaart, in plaats van zeer negatief, doordat een klein deel van het Noordzeekanaal tijdelijk gestremd wordt in de aanlegfase.
- Het boortracé van alternatief 5B passeert dezelfde primaire waterkeringen als bij alternatief 4, 4B en 5, namelijk de duinwaterkering ten noorden van de Noordpier en het Zuidereiland, dat een onderdeel vormt van het sluiscomplex IJmuiden. De beoordeling komt overeen met die van de alternatief 4, 4B en 5, namelijk sterk negatief (--).
- Ten opzichte van de andere alternatieven heeft alternatief 5B meer kruisingen (in de ordegrootte van in totaal 50 tot 100 meer) dan de andere alternatieven (1, 3, 4, 5 en 4B). Daarnaast is het opvallend dat het tracéalternatief 5B ook de meeste aantal kilometers parallelligging heeft ten opzichte van alle andere alternatieven. Geconcludeerd wordt dat alternatief 5B daarom negatief scoort (-) op dit deelaspect.
- De toename van effecten van alternatief 5B in vergelijking met alternatief 5 op dit deelaspect zijn vergelijkbaar met de toename van de effecten van alternatief 4B in vergelijk met alternatief 4. Met andere woorden, er zijn meer verblijfsobjecten die binnen de 190 meter geluidscontour vallen en dus zal er meer hinder ontstaan gedurende de aanlegfase vanwege geluidsoverlast, dan bij alternatief 5. Daarnaast vinden er meer kilometers aan open ontgravingen plaats bij alternatief 5B in vergelijking met alternatief 5. Daarnaast is er, net zoals bij alternatief 4B, langs de Kanaaldijk sprake van circa 100 meter open ontgraving waardoor er een effect is op het spoor dat daar loopt en de wegen, omdat er een werkstrook van 50 meter (voor de aansluiting voor één windpark) of 100 meter (voor de aansluiting van twee windparken) nodig is. Vanwege bovengenoemde effecten wordt geconcludeerd dat 5B een groter effect heeft op dit deelaspect dan alternatief 5 en daarom beoordeeld wordt met score licht negatief (0/-).

2.3 Locaties transformatorstation

In Tabel 2-3 staan de relevante scores van de effectbeoordeling uit het MER voor de locaties voor het transformatorstation.

Tabel 2-3 Relevante scores locaties transformatorstation.

Thema's en criteria		Tata Steel	Beverwijk Bazaar	Beverwijk Kagerweg	Laaglandersluisweg	Bocht Westpoortwe	De Liede	Polanenpark	Vijfhuizen NW	Vijfhuizen ZW
Bodem en Water op land	Verandering bodemsamenstelling	0	0/-	0/-	0/-	0	0/-	0/-	0/-	0/-
	Zetting	0	0/-	0/-	0/-	0/-	-	--	-	-
	Grondwaterkwaliteit	0	0/-	0/-	0/-	0	0/-	0/-	0/-	0/-
	Verlaging grondwaterstand	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	-	0/-	0/-
	Oppervlaktewaterkwaliteit	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Natuur land	Natura 2000-gebieden	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Natuurnetwerk Nederland	-	0	0	-	0	0	0	0	0
	Weidevogelgebieden	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Beschermde soorten	-	0	-	-	-	-	-	0	-
Landschap & cultuurhistorie	Invloed op landschappelijk hoofdpatroon	0	0	0/-	0	0	0	0	0	0
	Invloed op gebiedskarakteristiek	0/-	0	--	-	0	0	0	0/-	0/-
	Invloed samenhang specifieke elementen en context	0	0	0/-	0/-	0	0	0	0/-	0/-
	Aardkunde	0*	0	0	0	0	0	0	0	0
Archeologie	Aantasting bekende archeologische waarden	0	0	0	--	-	0	0	0	0
	Aantasting verwachte archeologische waarden	--	-	-	-	0	0	0	0	0
Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties	Niet gesprongen explosieven	0/-	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	n.v.t.
	Kabels en (buis)leidingen	0	0/-	0/-	-	0/-	0	0/-	0/-	-
	Ruimtelijke functies land en hinder	0/-	--	-	-	--	--	--	-	-
	Bodemgebruik	0/-	0	-	-	0	0	0	0/-	0/-

* Vanwege een leemte in de kennis is de score 0 toebedeeld.

Onderstaand zijn per thema de resultaten weergegeven. De meeste beoordelingen gelden voor de aansluiting van één en twee windparken, tenzij anders aangegeven.

2.3.1 Locatie terrein Tata Steel

Bodem en Water land

- Verandering bodemsamenstelling (0): er is geen sprake van doorsnijding en/of geen gevoelig bodemgebruik.
- Zetting (0): er vindt ter plaatse geen verlaging van de stijghoogte en/of bodembelasting plaats.
- Grondwaterkwaliteit (0): er is geen doorsnijding van slecht doorlatende lagen.
- Verlaging grondwaterstand (0/-): er is sprake van verlaging van de stijghoogte die leidt tot een verlaging in of een verandering van de grondwaterstroming in de omgeving. Dit leidt niet tot verdrogingseffecten of verplaatsing van verontreinigingen.
- Oppervlaktewaterkwaliteit (0): er vindt geen lozing op oppervlaktewater binnen de poldergebieden plaats die leidt tot een kwaliteitsverandering en beperking van aanwezige functies.

Natuur land

De locatie grenst nagenoeg aan het NNN. Door de ligging (afgeschermd door een strook bos) is er alleen sprake van gevolgen van verstoring door geluid. Het terrein is niet openbaar toegankelijk en aanwezigheid van strikt beschermde soorten is hier niet op voorhand uit te sluiten (-).

Landschap en Cultuurhistorie

- Invloed op landschappelijk hoofdpatroon (0): de locatie ligt in een restant van het jonge duingebied omringd door het industrieterrein staalfabrikant Tata Steel. Het transformatorstation zorgt door zijn beperkte oppervlakte vooral voor een lokaal effect.
- Invloed op gebiedskarakteristiek (0/-): de locatie ligt in een restant van het jonge duingebied te midden van een geïndustrialiseerd gebied. De aanleg van het transformatorstation gaat ten koste van beplanting. Bij de aansluiting voor één windpark worden minder bomen gekapt dan bij twee windparken. De aantasting van deze landschapselementen is neutraal (0) voor één windpark en licht negatief (0/-) voor twee windparken.
- Aardkunde (0): de locatie ligt in een restant van het jonge duingebied te midden van een geïndustrialiseerd gebied. Het reliëf van het gebied is op het terrein van staalfabrikant Tata Steel grotendeels geëgaliseerd.

Archeologie

- Op de locatie zijn geen AMK-terreinen, historische erven of andere vindplaatsen aanwezig. Het effect is neutraal beoordeeld (0).
- De locatie ligt geheel in een zone met een hoge archeologische verwachting. Het betreft een zone met jonge duinen en oude strandwallen met een hoge verwachting op resten vanaf het Neolithicum met naar verwachting een redelijke gaafheid. Het effect is zeer negatief beoordeeld (--).

Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties

- Ander bodemgebruik (0/-): het bodemgebruik op de locatie betreft bos, zandgronden en bedrijventerrein.
- Kabels en (buis)leidingen (0): er is een laagspanningskabel aanwezig midden op het terrein.
- De effecten ten aanzien van NGE: een deel van de locatie ligt in verdacht gebied (0/-).
- Geluid: het transformatorstation komt op het gezoneerde industrieterrein IJmond (Tata Steel). Uit berekeningen blijkt dat de geluidbelasting voor de aansluiting voor één windpark op de zonegrens van het industrieterrein IJmond ten hoogste 35 dB(A) bedraagt en voor twee windparken 38 dB(A). Maximaal één woning ondervindt een geluidbelasting van meer dan 50 dB(A). Waarschijnlijk ondervindt deze woning ook al een hoge geluidbelasting vanwege het bestaande industrieterrein.

2.3.2 Locatie Beverwijk Bazaar

Bodem en Water land

- Verandering bodemsamenstelling (0/-): er is sprake van doorsnijding van bodemlagen. De bodem is goed te herstellen en er zijn geen consequenties voor het bodemgeboden landgebruik.
- Zetting: er vindt verlaging van de stijghoogte of bodembelasting plaats die leiden tot zetting. Ter plaatse is de bodem niet gevoelig voor zetting. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- Grondwaterkwaliteit: de doorsnijding van slecht doorlatende lagen vindt plaats in een infiltratie of intermediair gebied. Herstel is deels mogelijk en de consequenties zijn beperkt door de afwezigheid van kwel. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- Verlaging grondwaterstand: er is sprake van verlaging van de stijghoogte die leidt tot een verlaging in of verandering van de grondwaterstroming in de omgeving. Dit leidt niet tot verdrogingseffecten of verplaatsing van verontreinigingen. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- Oppervlaktewaterkwaliteit: er is geringe lozing op oppervlaktewater binnen de poldergebieden aan de orde die leidt tot een beperkte kwaliteitsverandering en niet leidt tot beperking van functies. Hiermee is de score licht negatief (0/-).

Natuur land

De locatie is grotendeels verhard en vormt geen leefgebied of groeiplaats van beschermde soorten (score is 0).

Landschap en Cultuurhistorie

- Invloed op landschappelijk hoofdpatroon (0): de locatie ligt op het bedrijventerrein de Kagerweg waar geen kenmerkende landschapstypen aanwezig zijn. Het ligt binnen de UNESCO begrenzing van de Stelling van Amsterdam. Vanwege de schaal van de voorgenomen activiteit en omdat de locatie reeds bestemd is als bedrijventerrein, zijn er geen effecten op het landschappelijk hoofdpatroon van de gehele Stelling van Amsterdam.
- Ook in de Heritage Impact Assessment is voor de locatie Bazaar geconcludeerd dat er een neutraal effect is op de verandering van de Stelling van Amsterdam.
- Invloed op gebiedskarakteristiek (0): vanwege de reeds aangetaste referentiesituatie heeft het transformatorstation ook geen effect op het niveau van de gebiedskarakteristiek.
- Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context (0): de referentiesituatie bestaat uit het bedrijventerrein de Kagerweg waar geen landschapselementen of cultuurhistorisch waardevolle elementen aanwezig zijn.
- Aardkunde (0): er zijn geen aardkundige monumenten of aardkundig waardevolle gebieden aanwezig.

Archeologie

- Op de locatie zijn geen AMK-terreinen, historische erven of andere vindplaatsen aanwezig. Het effect is neutraal beoordeeld (0). Het ligt geheel in een zone met een middelhoge archeologische verwachting. Waardoor het negatief (-) beoordeeld is.

Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties

- Ander bodemgebruik (0): de locatie betreft een braakliggend bedrijventerrein (voornamelijk grasland en deels verhard).
- Kabels en (buis)leidingen (0/-): de gehele oostzijde van het terrein wordt ‘omsloten’ door de aanwezigheid van ondergronds gelegen hoogspanningskabels die moeten gekruist door de kabelsystemen.
- Geluid (--): het transformatorstation komt aan de rand van het gezoneerde industrieterrein De Pijp, Kagerweg en Noordwijkermeerpolder in Beverwijk. Uit berekeningen blijkt dat de geluidbelasting op de zonegrens meer dan 50 dB(A) bedraagt. De hoogste waarde treedt op ten noorden van het transformatorstation en bedraagt 65 dB(A) etmaalwaarde. Het transformatorstation is dus niet inpasbaar in de huidige zone. Dit betekent enerzijds dat mitigerende maatregelen dienen te worden onderzocht, maar anderzijds dat naar alle waarschijnlijkheid het transformatorstation alleen kan worden gerealiseerd als de geluidzone aan de noord- en oostzijde wordt verruimd. Acht woningen ondervinden een geluidbelasting van meer dan 50 dB(A), waarvan drie woningen meer dan 60 dB(A). Dit betekent dat voor

de verruiming van de geluidzone maatregelen zullen moeten worden getroffen en naar alle waarschijnlijkheid voor een aantal woningen ook hogere grenswaarden moeten worden vastgesteld.
- Conclusie: de locatie Beverwijk Bazaar wordt voor het onderdeel ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving beoordeeld met een score (--).

2.3.3 Locatie Beverwijk Kagerweg

Bodem en Water land

- Verandering bodemsamenstelling (0/-): er is sprake van doorsnijding van bodemlagen. De bodem is echter goed te herstellen en er zijn geen consequenties voor het bodemgeboden landgebruik.
- Zetting (0/-): er vindt verlaging van stijghoogte of bodembelasting plaats die leiden tot zetting. De bodem ter plaatse is niet gevoelig voor zetting.
- Grondwaterkwaliteit (0/-): er vindt doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een infiltratie of intermediair gebied plaats. Herstel is deels mogelijk en de consequenties zijn beperkt door de afwezigheid van kwel.
- Verlaging grondwaterstand (0/-): er is sprake van een verlaging van stijghoogte die leidt tot een verlaging in of verandering van de grondwaterstroming in de omgeving. Dit leidt niet tot verdrogingseffecten of verplaatsing van verontreinigingen.
- Oppervlaktewaterkwaliteit (0/-): er is een geringe lozing op oppervlaktewater binnen de poldergebieden aan de orde die leidt tot een beperkte kwaliteitsverandering en niet leidt tot een beperking van aanwezige functies.

Natuur land

- De locatie is grotendeels agrarisch bouwland, wat geen leefgebied of groeiplaats is van beschermde soorten (score is 0).
- In de noordwesthoek ligt de begrenzing echter deels over bebouwing waar de aanwezigheid van strikt beschermde vleermuizen (m.n. gewone dwergvleermuis) of huismussen niet op voorhand uitgesloten kan worden (score is -).

Landschap en Cultuurhistorie

- Invloed op landschappelijk hoofdpatroon (0/-): de locatie Beverwijk Kagerweg ligt in de Wijkermeerpolder, de droogmakerij van de Wijkermeer, en tevens in de Stelling van Amsterdam. De installaties van het transformatorstation tasten de openheid van het inundatieveld en de verboden kringen aan.
- In de Heritage Impact Assessment is voor de locatie Kagerweg geconcludeerd dat er een groot effect is op de verandering van de Stelling van Amsterdam.
- Invloed op gebiedskarakteristiek (--) de bouw van het transformatorstation ten oosten van de A9 heeft een negatief effect door verstoring van de openheid van het inundatieveld en de verboden kringen. De A9 vormt een scherpe grens tussen bebouwd gebied en het restant van het open gebied, waar de hoofdverdedigingslijn nog goed te beleven is. Door het transformatorstation vervaagt het contrast tussen bebouwd en landelijk gebied. Ook worden de patronen en de structuur van het karakteristieke polderlandschap van de Wijkermeerpolder negatief beïnvloed.
- Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context: het transformatorstation heeft voor de aansluiting van één windpark geen invloed op landschappelijke of cultuurhistorische elementen. Voor twee windparken verdwijnt een deel van de Meerweidertocht die een relatie heeft met de damsluis in de Liniedijk Zuidwijkermeer-Aagtendijk, onderdeel van de Stelling van Amsterdam. Het effect voor één windpark is neutraal (0) en voor twee windparken licht negatief (0/-) beoordeeld.
- Aardkunde (0): de Wijkermeerpolder is een droogmakerij, hier zijn geen aardkundige waarden aanwezig.

Archeologie

- Op de locatie zijn geen AMK-terreinen, historische erven of andere vindplaatsen aanwezig. Dit is neutraal (0) beoordeeld).
- Het ligt geheel in een zone met een middelhoge archeologische verwachting en is daarom negatief (-) beoordeeld.

Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties

- Ander bodemgebruik (-): de locatie betreft een agrarisch grondgebied waardoor er een permanent verlies is van landbouwgrond.
- Kabels en (buis)leidingen (0/-): aan de westzijde ligt de A9, waarlangs meerdere (data)kabels aanwezig zijn. Ook deze kruising met de rijksweg is technisch uitdagend. In het zuidelijke deel wordt het gebied doorkruist door een gasleiding.
- Geluid (-): het transformatorstation komt ten oosten van het gezoneerde industrieterrein De Pijp, Kagerweg en Noordwijkermeerpolder in Beverwijk. De beoogde locatie ligt buiten het gezoneerde terrein, maar in de geluidzone van dit industrieterrein. Voor de realisatie van het transformatorstation moet ook deze locatie worden gezoneerd en een geluidzone moeten worden vastgesteld. Uit berekeningen blijkt dat de geluidbelasting van een transformatorstation op de zonegrens van het industrieterrein De Pijp, Kagerweg en Noordwijkermeerpolder[8] meer dan 50 dB(A) bedraagt. De hoogste waarde treedt op ten oosten van het transformatorstation en bedraagt 51 dB(A) etmaalwaarde (één windpark) en 53 dB(A) etmaalwaarde (twee windparken). Hierbij is nog geen rekening gehouden met de cumulatie met het geluid van de inrichtingen op het gezoneerde terrein. Het transformatorstation kan alleen worden gerealiseerd als het terrein bij het gezoneerde terrein wordt betrokken en de bestaande geluidzone wordt verruimd. Voor de aansluiting voor één windpark ondervinden drie woningen een geluidbelasting van meer dan 50 dB(A). Voor twee windparken betreft dit dertien woningen. Dit betekent dat voor de aanpassing van de geluidzone maatregelen moeten worden getroffen en naar alle waarschijnlijkheid voor een aantal woningen ook hogere grenswaarden moeten worden vastgesteld.
- Geconcludeerd wordt dat de locatie Beverwijk Kagerweg voor het onderdeel ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving wordt beoordeeld met een score (-).

2.3.4 Locatie Laaglandersluisweg

Bodem en Water land

- De bodem bestaat uit klei op zand. Er is op de locatie sprake van doorsnijding van de dunne klei deklaag. Het hoogspanningsstation is bodemgebruik dat hier niet gevoelig op is. Hiermee is de score licht negatief (0/-)
- Er vindt verlaging van de stijghoogte of bodembelasting plaats die leiden tot zetting. Ter plaatse is de bodem niet gevoelig voor zetting. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- De doorsnijding van slecht doorlatende lagen vindt plaats in een infiltratie- of intermediair gebied. Herstel is deels mogelijk en de consequenties zijn beperkt door de afwezigheid van kwel. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- Er is sprake van verlaging van de stijghoogte die leidt tot een verlaging in of een verandering van de grondwaterstroming in de omgeving. Er ligt bos in de omgeving, een verlagend effect is niet uit te sluiten. Gezien het vochtvasthoudend vermogen van de klei-deklaag zal dit niet tot verdrogingseffecten leiden en is de score licht negatief (0/-).
- Er is geringe lozing op oppervlaktewater binnen de poldergebieden aan de orde die leidt tot een beperkte kwaliteitsverandering, maar niet leidt tot beperking van functies. Hiermee is de score licht negatief (0/-).

Natuur land

- Aanwezigheid van strikt beschermde soorten is hier niet waarschijnlijk, maar kunnen in het direct aangrenzende bos niet uitgesloten worden.
- Van grootschalige aantasting van leefgebied van beschermde soorten is geen sprake. De werkzaamheden kunnen echter wel leiden tot vernietiging van leefgebied of nestlocaties van een strikt beschermde vogelsoorten.
- Het ligt als enige locatie in het NNN en scoort negatief als gevolg van aantasting van oppervlak en verstoring van het omliggende NNN (-).
- De locatie is vanuit ecologisch oogpunt (wat zich niet direct uit in de score) de minst geschikte locatie (score is -).

[8] Deze zone is echter nu niet van toepassing voor de locatie van het beoogde transformatorstation Beverwijk Kagerweg.

Landschap en Cultuurhistorie

- Invloed op landschappelijk hoofdpatroon (0): het locatiealternatief ligt in het strandwallen- en strandvlaktenlandschap en valt buiten de UNESCO-begrenzing van het Werelderfgoed de Stelling van Amsterdam. Door de relatief beperkte oppervlakte zorgt het transformatorstation voor lokale beïnvloeding en treedt geen beïnvloeding van het landschappelijk hoofdpatroon op.
- Invloed op gebiedskarakteristiek (-): het locatiealternatief ligt in het recreatiegebied Spaarnwoude, ten zuiden van het Noordzeekanaal tussen de Rijksweg A22 en de Rijksweg A9. Het gebied wordt gekarakteriseerd door een afwisselend en licht glooiend landschap met bosgebieden, bosschages, graslanden, rietlanden en open water. Het transformatorstation vormt vanwege de hoogte van de installaties en bebouwde massa een contrasterend element in een verder vlak en open gebied dat wordt omgeven door bos. De schaal en uitstraling van het transformatorstation tasten het groene en recreatieve karakter van het gebied aan.
- Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context (0/-): de aanleg van het transformatorstation gaat ten koste van de bomenrijen die aan weerszijde de weg De Ven begeleiden.
- Aardkunde (0): er zijn geen aardkundige monumenten of aardkundig waardevolle gebieden aanwezig. Het effect op aardkundige waarden is neutraal (0) beoordeeld.

Archeologie

- De aanleg van het transformatorstation vormt een bedreiging voor de aantasting van bekende archeologische vindplaatsen. In het plangebied ligt een AMK-terrein van hoge archeologische waarde. Het betreft de haven van het naastgelegen Romeins castellum Velsen 2. Het effect van aantasting van bekende waarden is zeer negatief beoordeeld (--).
- Het ligt buiten de AMK-monumenten, geheel in een zone met een (middel)hoge archeologische verwachting in verband met de aanwezigheid van het Romeins castellum en bijbehorende militaire sporen en vondsten, haven en mogelijk meer watergerelateerde vondsten. Het effect van aantasting van verwachte waarden is negatief beoordeeld (-).

Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties

- Ander bodemgebruik (-): de locatie ligt op terrein dat deels onder water staat en deels grasveld is. In de winter is het deel dat onder water staat bedoeld als ijsbaan. Omdat een toekomstig transformatorstation op deze locatie als gevolg heeft dat de ijsbaan niet meer op deze locatie kan liggen, krijgt dit alternatief een negatieve score op dit deelaspect (score is -).
- Kabels en (buis)leidingen (-): op de locatie ligt een riool dat onder druk staat en parallel loopt aan het zuidwestelijke gedeelte van de plas/ijsbaan. Daarnaast ligt er een datatransportkabel op de beoogde locatie. Dit beïnvloedt de beoordeling op dit deelaspect negatief, omdat de leiding/kabel tijdens de aanleg van het station wellicht beschadigd kan raken en de eigenaar van de rioolleiding en/of de datatransportkabel bij een defect of tijdens onderhoud niet gemakkelijk bij de leiding/kabel kan. Daarnaast bevinden zich enkele meters ten (noord)oosten van de locatie diverse andere kabels en leidingen, zoals laagspanningskabels en waterleidingen. Deze moeten gekruist worden door de kabelsystemen dus dit bemoeilijkt de aansluiting van het terrein. Om bovengenoemde redenen is er een negatieve beoordeling op dit deelaspect (score is -). De score is negatief en niet licht negatief omdat een rioolleiding onder druk een hoger risico met zich meedraagt.
- Geluid (0/- en -): de geluidbelasting op woningen bedraagt ten hoogste 50 dB(A). Voor het station met de aansluiting voor twee windparken vallen negen geluidgevoelige gebouwen binnen de 51-55 dB(A) contour. Voor de realisatie van het transformatorstation zal het terrein moeten worden gezoneerd en een geluidzone en hogere grenswaarden moeten worden vastgesteld. Geconcludeerd wordt dat het station voor één windpark een licht negatieve beoordeling krijgt (score is 0/-) en voor twee windparken een negatieve beoordeling (score -).

2.3.5 Locatie Bocht Westpoortweg

Bodem en Water land

- Op de oorspronkelijke klei/veen bodem ligt een ophooglaag. Er is geen sprake van doorsnijding van bodemlagen. Hiermee is de score neutraal (0).
- Er vindt verlaging van de stijghoogte of bodembelasting plaats die leiden tot zetting. Ter plaatse is de bodem niet gevoelig voor zetting. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- Door de aanwezige ophooglaag en de daaronder aanwezige weerstandlaag zijn er geen effecten op het grondwatersysteem. Hiermee is de score neutraal (0).
- Er is sprake van verlaging van de stijghoogte die leidt tot een verlaging in of verandering van de grondwaterstroming in de omgeving. Dit leidt niet tot effecten. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- Er is geringe lozing op oppervlaktewater die mogelijk leidt tot een kwaliteitsverandering. In de ophooglaag zijn verontreinigingen aanwezig (zie bodemloket) die mogelijk de grondwaterkwaliteit bepalen waardoor bij lozing op oppervlaktewater een risico optreedt. Hiermee is de score licht negatief (0/-).

Natuur land

- Negatieve effecten op beschermde soorten kunnen niet op voorhand uitgesloten worden en daarom scoort dit alternatief, net zoals alle andere alternatieven, op dit thema negatief (-). De negatieve score bij beschermde soorten wordt veroorzaakt door het ontbreken van gegevens.
- Het alternatief ligt niet in NNN-gebied.
- Alternatief Bocht Westpoortweg scoort negatief (-) op beschermde soorten door de gerede kans op opduiken van de strikt beschermde rugstreeppad.

Landschap en Cultuurhistorie

- Invloed op landschappelijk hoofdpatroon (0): het locatiealternatief ligt binnen het stedelijk (haven)gebied van Amsterdam. Het effect op het landschappelijk hoofdpatroon is zowel voor de aansluiting voor één windpark als voor de aansluiting voor twee windparken neutraal (0) beoordeeld.
- Invloed op gebiedskarakteristiek (0): het locatiealternatief ligt in het Westelijk Havengebied van Amsterdam in de Houtrakpolder. Het gebied bestaat voornamelijk uit grootschalige bedrijventerreinen, maar is nog deels ongebouwd. Van de ontginning- en verkavelingsstructuren, die dateren uit de aanleg van de IJpolders, zijn binnen het gebied geen landschappelijke kenmerken aan het oppervlak aanwezig.
- Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context (0): In het gebied zijn geen landschappelijke of cultuurhistorische elementen aanwezig.
- Aardkunde (0): er zijn geen aardkundige monumenten of aardkundig waardevolle gebieden aanwezig.

Archeologie

- De aanleg van het transformatorstation vormt een bedreiging voor de aantasting van bekende archeologische vindplaatsen. De locatie ligt vrijwel geheel binnen de contour van voormalig eiland Ruigoord, een AMK-terrein van hoge archeologische waarden. Hier zijn mogelijk archeologische vondsten en sporen aanwezig van bewoning vanaf de Middeleeuwen. Het effect van aantasting van bekende waarden is negatief (-) beoordeeld.
- De locatie ligt voor een klein deel in een zone met een hoge archeologische verwachting. Het betreft de rand van het voormalig eiland Ruigoord, een historisch infrastructurele as. De rest van het eiland heeft een lage archeologische verwachting (dit in contradictie met het aanwezige AMK-terrein) in verband met de ligging van archeologisch relevante lagen in de huidige bouwvoor. Het effect van aantasting van verwachte waarden is neutraal (0) beoordeeld vanwege de zone met een lage archeologische verwachting.

Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties

- Ander bodemgebruik (0): de locatie betreft een braakliggend bedrijventerrein (grasland). Beoordeling is neutraal.
- Kabels en (buis)leidingen (0/-): op de locatie ligt aan de noordzijde van het geplande transformatorstation een laagspanningskabel. Dit beïnvloedt de beoordeling op dit deelaspect negatief, omdat de kabelsystemen tijdens de aanleg van het transformatorstation wellicht beschadigd kunnen raken en de eigenaar van de kabel bij een defect of tijdens onderhoud niet gemakkelijk bij de kabelsystemen kan.

Daarnaast bevinden zich enkele meters rondom deze locatie diverse andere kabels en leidingen, zoals laagspanningskabels en waterleidingen. Deze moeten gekruist worden door de kabelsystemen, dus dit bemoeilijkt de aansluiting van het terrein. Om bovengenoemde redenen krijgt is er een licht negatieve beoordeling op dit deelaspect (score is 0/-).

- Geluid (- en --): er vallen, voor het alternatief voor één windpark, in totaal twee geluidgevoelige gebouwen binnen de 51-55 dB(A) contour. Voor de locatie met een aansluiting voor twee windparken geldt dat zich zes geluidgevoelige gebouwen binnen de 51-55 dB(A) contour bevinden. Voor de realisatie van het transformatorstation moet het gezoneerde industrieterrein worden uitgebreid met het terrein voor het transformatorstation, moet de geluidzone worden aangepast en moeten (nieuwe) hogere grenswaarden worden vastgesteld. Geconcludeerd wordt dat het alternatief voor de aansluiting van één windpark een negatieve (-) beoordeling krijgt en voor twee windparken een zeer negatieve (--) beoordeling.

2.3.6 Locatie De Liede

Bodem en water land

- De oorspronkelijke veen- en kleibodem is verstoord. Mogelijk is er een ophooglaag of nog restanten van een voormalige stortplaats (aangeven op bodemloket) aanwezig. Er is geen of beperkt sprake van doorsnijding van oorspronkelijke bodemlagen. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- Er is sprake van verlaging van stijghoogte en bodembelasting die leidt tot zetting. De bodem is gevoelig voor zetting en er zijn zettingsgevoelige objecten waar een potentiële zetting aan de orde is. Gezien de al aanwezige ophoging is de restzetting mogelijk beperkt. Met de risico's op objecten in de omgeving is de score negatief (-).
- Er is sprake van doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een mogelijk kwelgebied. Herstel hiervan is niet of beperkt mogelijk en er vindt een potentiële permanente kweltoename plaats Dit heeft geen effect op het aanwezige bodemgebruik. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- Er is een verlaging van stijghoogte aan de orde die leidt tot een verlaging in of verandering van de grondwaterstroming in de omgeving. Buiten de locatie worden er geen landbouw of natuurbelangen geschaad. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- Er is geringe lozing op oppervlaktewater die mogelijk tot een kwaliteitsverandering leidt. In de ophooglaag of bovenste laag zijn verontreinigingen aanwezig die mogelijk de grondwaterkwaliteit bepalen waardoor bij lozing op oppervlaktewater een risico optreedt. Hiermee is de score licht negatief (0/-).

Natuur land

- Negatieve effecten op beschermde soorten kunnen niet op voorhand uitgesloten worden en daarom scoort dit alternatief, net zoals alle andere alternatieven, op dit thema negatief (-). De negatieve score bij beschermde soorten wordt veroorzaakt door het ontbreken van gegevens.
- Het alternatief ligt niet in NNN-gebied.

Landschap en Cultuurhistorie

- Invloed op landschappelijk hoofdpatroon (0): het locatiealternatief ligt in het droogmakerijenlandschap van de Haarlemmermeer. Het transformatorstation ligt binnen de UNESCO-begrenzing van de Stelling van Amsterdam en de verboden (grote) kring van het Fort aan de Liede. De locatie is bestemd als bedrijventerrein (autonome ontwikkeling).
- In de aanvulling voor de Heritage Impact Assessment is voor de locatie De Liede geconcludeerd dat er een neutraal effect is op de verandering van de Stelling van Amsterdam.
- Invloed op gebiedskarakteristiek (0): het transformatorstation ligt in de Haarlemmermeerpolder. Het gebied is bestemd als uitbreidingslocatie van het bedrijventerrein De Liede (autonome ontwikkeling). Omdat het gebied is bestemd voor bedrijvigheid en de karakteristieke verkaveling en openheid van de Haarlemmermeerpolder al niet meer herkenbaar zijn, is de invloed op gebiedskarakteristiek neutraal (0) beoordeeld.
- Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context (0): door de uitbreiding van het bedrijventerrein (autonome ontwikkeling) verdwijnt de overige beplanting in het gebied. De bomenrij rondom het bestaande bedrijventerrein De Liede blijft behouden.
- Aardkunde (0): er zijn geen aardkundige monumenten of aardkundig waardevolle gebieden aanwezig.

Archeologie

- De aanleg van het transformatorstation op deze locatie vormt geen bedreiging voor de aantasting van bekende archeologische vindplaatsen. Op deze locatie zijn geen AMK-terreinen, historische erven of andere vindplaatsen aanwezig. Het effect van aantasting van bekende waarden is neutraal beoordeeld (0).
- De locatie ligt geheel in een zone met een lage archeologische verwachting. Het effect van aantasting van verwachte waarden is neutraal beoordeeld (0).

Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties

- Ander bodemgebruik (0): de locatie betreft stukken grasland en zandterreinen nabij het industrieterrein De Liede en komt niet in conflict met een andere gebruiksfunctie. De beoordeling is neutraal (0).
- Kabels en (buis)leidingen (0/-)*:* er bevinden zich enkele meters rondom deze locatie diverse andere kabels en leidingen, zoals laagspanningskabels, waterleidingen en datatransportkabels. Deze moeten wellicht gekruist worden door de kabelsystemen en dit kan de aansluiting op dit terrein bemoeilijken.
- Geluid (--): bij het locatiealternatief transformatorstation De Liede voor één windpark valt er één woning binnen de 56-60 dB(A) contour. Daarnaast valt één woning binnen de 51-55 dB(A) contour. Voor de aansluiting voor twee windparken ondervinden acht woningen een geluidbelasting van meer dan 50 dB(A), waarvan één woning een geluidbelasting van 56-60 dB(A). De locatie voor het transformatorstation maakt deel uit van het gezoneerde industrieterrein De Liede, maar het transformatorstation past niet binnen de geluidzone en vastgestelde hogere grenswaarden. Voor de realisatie van het transformatorstation moet de geluidzone worden verruimd en moeten (nieuwe) hogere grenswaarden worden vastgesteld.

2.3.7 Locatie Polanenpark

Bodem en water land

- De oorspronkelijke veen- en kleibodem is al verstoord. Mogelijk is er een ophooglaag of nog restanten van een voormalige stortplaats (aangeven op bodemloket) aanwezig. Er is geen of beperkt sprake van doorsnijding van de oorspronkelijke bodemlagen. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- Er is sprake van verlaging van stijghoogte en bodembelasting die leidt tot zetting. De bodem is gevoelig voor zetting en er zijn zettingsgevoelige objecten (kade) waar een potentiële zetting aan de orde is. Gezien de al aanwezige ophoging is de restzetting op de locatie zelf op delen mogelijk beperkt. Met de aanwezige kade naast de locatie is de score sterk negatief (--).
- Er is sprake van doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een mogelijk kwelgebied. Herstel hiervan is niet of beperkt mogelijk en er vindt een permanente kweltoename plaats. Dit heeft geen effect op het aanwezige bodemgebruik. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- Er is een verlaging van stijghoogte aan de orde die leidt tot een verlaging in of verandering van de grondwaterstroming in de omgeving (nabij de aanwezige kade). Buiten de locatie worden er geen landbouw of natuurbelangen geschaad. Hiermee is de score negatief (-).
- Er is geringe lozing op oppervlaktewater die mogelijk tot een kwaliteitsverandering leidt. In de ophooglaag of bovenste laag zijn verontreinigingen aanwezig die mogelijk de grondwaterkwaliteit bepalen, waardoor bij lozing op oppervlaktewater een risico optreedt. Hiermee is de score licht negatief (0/-).

Natuur land

- Negatieve effecten op beschermde soorten kunnen niet op voorhand uitgesloten worden en daarom scoort dit alternatief, net zoals de andere alternatieven, op dit thema negatief (-). De negatieve score bij beschermde soorten wordt veroorzaakt door het ontbreken van gegevens.
- Het alternatief ligt niet in NNN-gebied.

Landschap en Cultuurhistorie

- Invloed op landschappelijk hoofdpatroon (0): het locatiealternatief ligt op het onbebouwde deel van het te herontwikkelen bedrijventerrein Polanenpark. Het transformatorstation ligt binnen de UNESCO-begrenzing van de Stelling van Amsterdam en de verboden kringen van het Fort aan de Liede en het Fort bij de Liebrug.

- In de aanvulling voor de Heritage Impact Assessment is voor de locatie Polanenpark geconcludeerd dat er een neutraal effect is op de verandering van de Stelling van Amsterdam.
- Invloed op gebiedskarakteristiek (0): het transformatorstation ligt op een voormalige afvalverwerkingslocatie ten noorden van de Ringvaart van de Haarlemmermeer en het bedrijventerrein De Liede. Het gebied wordt herontwikkeld tot bedrijventerrein (autonome ontwikkeling).
- Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context (0): de beplanting langs de Ringvaart van de Haarlemmermeer verdwijnt door de dubbelbestemming groen en laad- en losplaats (autonome ontwikkeling). Verder zijn er geen landschappelijke of cultuurhistorische elementen in het gebied aanwezig.
- Aardkunde (0): er zijn geen aardkundige monumenten of aardkundig waardevolle gebieden aanwezig.

Archeologie

- De aanleg van het transformatorstation op deze locatie vormt geen bedreiging voor de aantasting van bekende archeologische vindplaatsen. Op deze locatie zijn geen AMK-terreinen, historische erven of andere vindplaatsen aanwezig. Het effect van aantasting van bekende waarden is neutraal (0) beoordeeld.
- Het locatiealternatief ligt geheel in een zone met een lage archeologische verwachting. Het effect van aantasting van verwachte waarden is neutraal (0) beoordeeld.

Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties

- Ander bodemgebruik (0): de locatie betreft een braakliggend bedrijventerrein nabij het industrieterrein De Liede. De beoordeling is neutraal (score 0).
- Kabels en (buis)leidingen (0/-): op de locatie ligt een laagspanningskabel. Dit beïnvloedt de beoordeling van deze locatie op dit deelaspect negatief, omdat de kabel tijdens de aanleg van het station wellicht beschadigd kan raken en de eigenaar van de kabel bij een defect of tijdens onderhoud niet gemakkelijk bij de kabel kan. Daarnaast bevinden zich enkele meters rondom deze locatie diverse andere kabels en leidingen, zoals laagspanningskabels en waterleidingen. Deze moeten gekruist worden door de kabelsystemen en dit bemoeilijkt de aansluiting van het terrein. Om bovengenoemde redenen krijgt deze locatie een licht negatieve beoordeling op dit deelaspect (score is 0/-).
- Geluid (--): bij het locatiealternatief transformatorstation Polanenpark voor één windpark vallen in totaal zes geluidgevoelige gebouwen binnen de 51-55 dB(A) contour. Voor het transformatorsysteem met een aansluiting voor twee windparken bevinden zich drie adressen binnen de 56-60 dB(A) contour. Daarnaast bevinden zeven woningen zich binnen de 51-55 dB(A) contour. De locatie voor het transformatorstation grenst aan het gezoneerde industrieterrein De Liede. Voor de realisatie van het transformatorstation moet het gezoneerde industrieterrein worden uitgebreid met het terrein voor het transformatorstation, moet de geluidzone worden aangepast en moeten (nieuwe) hogere grenswaarden worden vastgesteld.

2.3.8 Locatie Vijfhuizen – Noordwest

Bodem en Water land

- Er vindt doorsnijding van bodemlagen plaats en de bodem is slecht te herstellen. Dit is echter geen probleem voor een transformatorstation. Hiermee is de score licht negatief (0/-)
- Er is sprake van verlaging van stijghoogte of bodembelasting die leidt tot zetting. De bodem is gevoelig voor zetting en er zijn zettingsgevoelige objecten waar een potentiële zetting door bemaling aan de orde is. Hiermee is de score negatief (-).
- Er is sprake van doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een mogelijk kwelgebied. Herstel hiervan is niet of beperkt mogelijk en er vindt een potentiële permanente kweltoename plaats. Het hoogspanningsstation is bodemgebruik dat hier niet gevoelig op is. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- Er is een verlaging van stijghoogte aan de orde die leidt tot een verlaging in of verandering van de grondwaterstroming in de omgeving. Buiten de locatie worden er geen landbouw- of natuurbelangen geschaad. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- Er vindt een geringe lozing op oppervlaktewater plaats binnen de poldergebieden die leidt tot een kleine kwaliteitsverandering en beperking van functies. Hiermee is de score licht negatief (0/-).

Natuur land

De locatie is grotendeels agrarisch land, wat geen leefgebied of groeiplaats is van beschermde soorten (score 0).

Landschap en Cultuurhistorie

- Invloed op landschappelijk hoofdpatroon (0): de locatie ligt in de droogmakerij van de Haarlemmermeer, echter het transformatorstation heeft een beperkte schaal.
- In de Heritage Impact Assessment is voor de locatie Vijfhuizen Noordwest geconcludeerd dat er een gering effect is op de verandering van de Stelling van Amsterdam.
- Invloed op gebiedskarakteristiek (0/-): de herkenbaarheid van de regelmatige en rechthoekige sloten- en verkavelingspatroon van de droogmakerij van de Haarlemmermeer vermindert doordat de begrenzing van het station reikt tot de Liedetocht en (de restanten van) de sloten ter plaatse van het transformatorstation verdwijnen. Het transformatorstation vermindert ook de openheid van de verboden kringen van het Fort aan de Liede. Naar verwachting blijft de ruimtelijke (zicht) relatie vanuit de omgeving met de Haarlemmermeer bestaan.
- Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context (0/-): door het transformatorstation verdwijnen lokale sloten en het verkavelingspatroon. Ook de openheid van het polderlandschap en de herkenbaarheid van de Liedetocht verminderd, omdat deze niet meer vrij in het landschap zal liggen.
- Aardkunde (0): de locatie ligt in de Haarlemmermeerpolder waar geen aardkundige monumenten of aardkundig waardevolle gebieden aanwezig zijn.

Archeologie

In het plangebied zijn geen AMK-terreinen, historische erven of andere vindplaatsen aanwezig. Het effect is neutraal beoordeeld (0). Het ligt geheel in een zone met een lage archeologische verwachting. Het effect is neutraal beoordeeld (0).

Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties

- Ander bodemgebruik (0/-): de locatie betreft deels een bedrijvenbestemming en deels een bestemming voor agrarische bedrijfsactiviteiten. Daarom scoort het alternatief op dit aspect licht negatief (0/-).
- Kabels en (buis)leidingen (0/-): het noordoostelijke deel van de locatie bevat meerdere kabels (inclusief landelijk hoogspanningsnet) en resulteert in een technisch uitdagende aansluiting. Dit mede vanwege de benodigde boring onder het knooppunt Rottepolderplein en de aanwezige kabels nabij het uittredepunt (op ca. 40 meter afstand).
- Geluid (0/-): het transformatorstation komt aan de westkant van het gezoneerde industrieterrein De Liede (gemeente Haarlemmermeer). Het transformatorstation valt deels op en deels buiten het gezoneerde terrein. Uit berekeningen blijkt dat de geluidbelasting voor de aansluiting voor één windpark op de zonegrens meer dan 50 dB(A) bedraagt. De hoogste waarde treedt op ten westen van het transformatorstation en bedraagt 53 dB(A) etmaalwaarde. Het transformatorstation kan alleen worden gerealiseerd als het terrein bij het gezoneerde terrein wordt betrokken en de bestaande geluidzone wordt verruimd. Er zijn 22 woningen die een geluidbelasting ondervinden van meer dan 50 dB(A), waarvan één woning meer dan 55 dB(A). Dit betekent dat voor de aanpassing van de geluidzone maatregelen moeten worden getroffen en naar alle waarschijnlijkheid voor een aantal woningen ook hogere grenswaarden moeten worden vastgesteld. Geconcludeerd wordt dat de locatie Vijfhuizen Noordwest voor het onderdeel ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving wordt beoordeeld met een licht negatieve score (0/-) voor één windpark. Bij het aansluiten van twee windparken ondervinden er meer woningen een geluidsbelasting van meer 50 dB(A). Een transformatorstation voor twee windparken wordt om deze reden als negatief aangemerkt (-).

2.3.9 Locatie Vijfhuizen – Zuidwest

Bodem en Water land

- Er vindt doorsnijding van bodemlagen plaats en de bodem is slecht te herstellen. Dit is echter geen probleem voor een transformatorstation. Hiermee is de score licht negatief (0/-)
- Er is sprake van verlaging van stijghoogte of bodembelasting die leidt tot zetting. De bodem is gevoelig voor zetting en er zijn zettingsgevoelige objecten waar een potentiële zetting door bemaling aan de orde is. Hiermee is de score negatief (-).
- Er is sprake van doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een mogelijk kwelgebied. Herstel hiervan is niet of beperkt mogelijk en er vindt een potentiële permanente kweltoename plaats. Het transformatorstation is bodemgebruik dat hier niet gevoelig op is. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- Er is een verlaging van stijghoogte aan de orde die leidt tot een verlaging in of verandering van de grondwaterstroming in de omgeving. Buiten de locatie worden er geen landbouw- of natuurbelangen geschaad. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- Er vindt een geringe lozing op oppervlaktewater plaats binnen de poldergebieden die leidt tot een kleine kwaliteitsverandering en beperking van functies. Hiermee is de score licht negatief (0/-).

Natuur land

Negatieve effecten op beschermde soorten kunnen niet op voorhand uitgesloten worden en daarom scoort dit alternatief, net zoals de andere alternatieven, op dit thema negatief (-). De negatieve score bij beschermde soorten wordt veroorzaakt door het ontbreken van gegevens.

Landschap en Cultuurhistorie

- Invloed op landschappelijk hoofdpatroon (0): het locatiealternatief ligt in het droogmakerijenlandschap van de Haarlemmermeer. Het station ligt binnen de UNESCO-begrenzing van de Stelling van Amsterdam en de verboden (grote) kring van het Fort aan de Liede. Het transformatorstation zorgt voor lokale beïnvloeding en er treedt geen beïnvloeding van het landschappelijk hoofdpatroon op.
- In de aanvulling voor de Heritage Impact Assessment is voor de locatie Vijfhuizen Zuidwest geconcludeerd dat er een gering effect is op Stelling van Amsterdam.
- Invloed op gebiedskarakteristiek (0/-): de Haarlemmermeerpolder is een droogmakerij en wordt gekenmerkt door een grote mate van openheid met beplante erven, karakteristieke strokenverkaveling, agrarisch gebruik en rationele structuur met loodrecht op elkaar staande lijnen. Door het transformatorstation vermindert de herkenbaarheid van de karakteristieke verkaveling. Het transformatorstation vermindert ook de kenmerkende openheid van de polder en de verboden kringen van het Fort aan de Liede. Een groot deel van het transformatorstation voor één windpark valt binnen het gebied dat is bestemd als uitbreidingslocatie van het bedrijventerrein De Liede (autonome ontwikkeling). Het transformatorstation voor twee windparken ligt in het agrarisch gebied waar de karakteristieke strokenverkaveling en erfbeplanting nog aanwezig is.
- Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context (0/-): door het transformatorstation verdwijnen (lokale) sloten als onderdeel van het karakteristieke verkavelingspatroon van de Haarlemmermeerpolder. Ook de openheid van het polderlandschap vermindert. De Liedetocht blijft wel als landschappelijk en cultuurhistorisch element behouden.
- Aardkunde (0): er zijn geen aardkundige monumenten of aardkundig waardevolle gebieden aanwezig.

Archeologie

- De aanleg van het transformatorstation vormt geen bedreiging voor de aantasting van bekende archeologische vindplaatsen. Op deze locatie zijn geen AMK-terreinen, historische erven of andere vindplaatsen aanwezig. Het effect van aantasting van bekende waarden is neutraal beoordeeld (0).
- De locatie ligt geheel in een zone met een lage archeologische verwachting. Het effect van aantasting van verwachte waarden is neutraal beoordeeld (0).

Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties

- Ander bodemgebruik (0/-): de locatie betreft deels een bedrijvenbestemming en deels een bestemming voor agrarische bedrijfsactiviteiten. Daarom scoort het alternatief op dit aspect licht negatief (0/-).
- Kabels en (buis)leidingen (0/- en -): in het noordoosten van de geplande locatie liggen twee datatransportkabels. Daarnaast ligt er in het zuiden bij het alternatief voor twee windparken een waterleiding. Dit beïnvloedt de beoordeling van deze locatie op dit deelaspect negatief, omdat de kabel/leiding tijdens de aanleg van het station wellicht beschadigd kan raken en de eigenaar van de kabel/leiding bij een defect of tijdens onderhoud niet gemakkelijk bij de leiding/kabel kan. Daarnaast bevinden zich enkele meters rondom de locatie diverse andere kabels en leidingen, zoals hoog- en laagspanningskabels en waterleidingen. Deze moeten gekruist worden door de kabelsystemen en dit bemoeilijkt de aansluiting van het terrein. Om bovengenoemde redenen krijgt het alternatief voor één windpark een licht negatieve beoordeling op dit deelaspect (score is 0/-). Het alternatief voor twee windparken wordt beoordeeld met een negatieve score (-) omdat een waterleiding een hoger risico met zich meedraagt.
- Geluid (-): voor het alternatief met de aansluiting voor één windpark ondervinden twee woningen een geluidbelasting van meer dan 50 dB(A). Voor de aansluiting met twee windparken ondervinden 81 geluidgevoelige gebouwen een geluidbelasting van meer dan 50 dB(A). Dit betreft 11 woningen en 70 recreatieve woningen[9]. Van deze 11 woningen, bevinden de twee woningen buiten de geluidzone van het industrieterrein De Liede. De locatie voor het transformatorstation grenst aan het gezoneerde industrieterrein De Liede, maar het transformatorstation past niet binnen de geluidzone en vastgestelde hogere grenswaarden. Voor de realisatie van het transformatorstation moet de geluidzone daarom worden verruimd en moeten (nieuwe) hogere grenswaarden worden vastgesteld. Dit effect is beoordeeld als negatief (-).

[9] Recreatieve woningen zijn niet geluidgevoelig in het kader van de Wet geluidhinder.

3 BEOORDELING VOORKEURSALTERNATIEF

Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van de effecten van het voorkeursalternatief (VKA). Deze is gedetailleerder dan de beschrijving van de onderzochte tracéalternatieven en op enkele plekken is tracéalternatief 3 ook geoptimaliseerd. Verder is het VKA in dit hoofdstuk per thema beoordeeld. Hierbij is steeds aangegeven welke wijzigingen er zijn ten opzichte van tracéalternatief 3, dit is het alternatief waar het VKA op gebaseerd is. Waar de effecten en de beoordeling (vrijwel) identiek zijn, is de onderbouwing van het beoordelingskader, de referentiesituatie en de effecten in het desbetreffende themahoofdstuk (hoofdstuk 4 t/m 10) terug te vinden. Hiernaar wordt in dit hoofdstuk verwezen als tracéalternatief 3 of beoordeling in MER fase 2. In dit hoofdstuk is volstaan met een korte omschrijving van de effecten. In hoofdstuk 4 VKA van deel A van het MER en in het alternatievendocument (bijlage A-III) is de totstandkoming van het voorkeursalternatief (VKA) besproken.

3.1 Inleiding

3.1.1 Beschrijving voorkeursalternatief (VKA)

Tabel 3-1 Kenmerken Voorkeursalternatief.

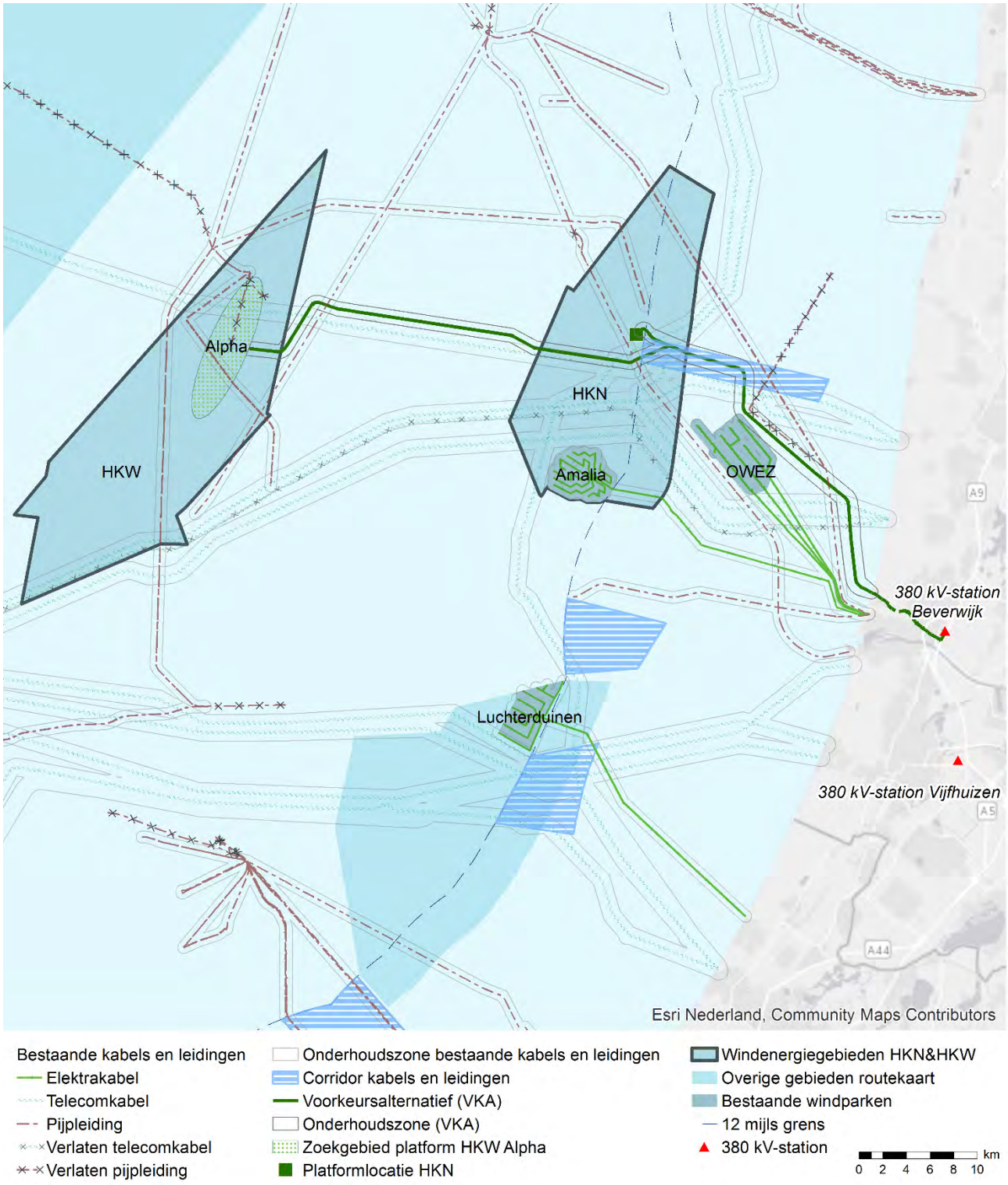
Tracéalternatief	Lengte zee HKW Alpha - HKN	Lengte zee HKN - aanlanding	Lengte land	Lengte totaal*
Voorkeursalternatief	35,6	33,2	8,1	77

*Getal lengte totaal is afgerond

Zee

Het tracé van het VKA loopt vanaf het zoekgebied van platform Hollandse Kust (west Alpha) naar het platform Hollandse Kust (noord) zonder hierop aan te sluiten (zie Figuur 3-1). Het omvat twee kabelsystemen met een corridorbreedte van 1.200 meter. Het tracé gaat eerst naar het noordoosten en kruist hier een niet meer in gebruik zijnde en een in gebruik zijnde telecomkabel. Het maakt een buiging naar het oosten en kruist dan een oliepijpleiding en loopt parallel aan de onderhoudszone van een telecomkabel. Voor de onderhoudszone van de telecomkabels in het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) is 500 meter in plaats van 750 meter aangehouden, zodat er meer ruimte is voor een efficiënte indeling van het windmolenpark. Hierdoor buigen de twee kabelsystemen vanaf het windenergiegebied Hollandse Kust (west) voor binnenkomst van het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) iets af naar het zuiden en bundelen met de telecomkabels. Vlak voor het platform Hollandse Kust (noord) wordt een oliepijpleiding gekruist. Vervolgens lopen ze noordwestelijk totdat ze aansluiting vinden met de twee kabelsystemen vanaf het platform op zee van Hollandse Kust (noord).

Vanaf het platform Hollandse Kust (noord) lopen twee kabelsystemen naar de corridor kabels en leidingen gebundeld met de twee kabelsystemen van Hollandse Kust (west Alpha). Het tracé, met een corridorbreedte van 1.600 meter, loopt gedeeltelijk door de corridor kabels en leidingen waarbij er twee telecomkabels worden gekruist en buigt daarna af richting windpark OWEZ waarbij twee in gebruik zijnde en twee verlaten telecomkabels worden gekruist. Ter hoogte van de noordkant van windpark OWEZ loopt het tracé nagenoeg parallel aan een verlaten pijpleiding. Daarna kruist het tracé een gaspijpleiding en loopt het parallel aan de gasleiding in een nagenoeg rechte lijn naar het aanlandingspunt. Ter hoogte van Castricum worden twee in gebruik zijnde en een verlaten telecomkabel gekruist. Het aanlandingspunt ligt op het strand ten noorden van Wijk aan Zee in de gemeente Heemskerk.



Figuur 3-1 Ligging VKA op zee.

Land

Vanaf het aanlandingspunt gaat het tracé op land met een boring vanaf het strand onder de duinen naar het parkeerterrein Meeuweweg bij het Noordhollands Duinreservaat (tweemaal intredepunt van boring). Daarna gaat het tracé verder onder duinen en sporen door naar het terrein van Tata Steel (een in- en een uittredepunt). Hier buigt het tracé met een boring in zuidoostelijke richting onder de Zeestraat door naar de locatie van het transformatorstation (tweemaal uittredepunt) op het terrein van Tata Steel.

De locatie voor het transformatorstation ligt op een industrieterrein op het terrein van Tata Steel en is niet openbaar toegankelijk. De locatie is nu door Tata Steel deels in gebruik voor de opslag van gladheidsbestrijdingsmiddelen. Een ander deel is weliswaar bestemd als bedrijventerrein, maar nog niet in gebruik genomen. De oorspronkelijke begroeiing is daar (deels) nog aanwezig. .

Vanaf de transformatorlocatie loopt het tracé verder in oostelijke richting en wordt in noordoostelijke richting onder de Zeestraat en de Binnenduinrandweg (N197) doorgeboord naar een locatie ter hoogte van park Nieuw Westerhout (tweemaal intredepunt) en daarna met een boring naar een grasveld naast de N197 aan de rand van het Vondelkwartier (tweemaal een uittredepunt). Vervolgens loopt het tracé met een boring parallel aan de N197, onder het spoor en de Velserweg door naar het oude emplacementsterrein tussen de N197 en een bestaande 150 kV-kabel (een in- en een uittredepunt). Daarna gaat het met een boring onder het spoor, A22 en Wijkeroogpark op bedrijventerrein de Pijp bij de Leeghwaterweg (tweemaal een intredepunt). Vervolgens loopt het tracé onder Zijkanaal A richting de A9 ten westen van de A9 (hoek Rijnland en Beveland, tweemaal een uittredepunt). Het tracé buigt naar het noorden en loopt met een boring parallel ten westen van de A9 (tweemaal intredepunt) en met een boring westelijk naar 380 kV-station Beverwijk. De aansluiting op het 380 kV-station Beverwijk is het einde van het VKA. In Figuur 3-2 is het VKA tracé op land op kaart weergegeven.



Figuur 3-2 VKA op land.

3.1.2 Verschillen VKA en MER-tracéalternatief 3

Naar aanleiding van de technische uitwerking en de effectbeoordeling van tracéalternatief 3 is er een aantal wijzigingen en optimalisaties doorgevoerd voor het tracé van het VKA (zie ook alternatievendocument bijlage A-III). Het betreft de volgende verschillen (nummering correspondeert met getallen in figuren):

Op zee:

[R 1] Voor de onderhoudszone van de telecomkabels in het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) is 500 meter in plaats van 750 meter aangehouden. Hierdoor buigen de twee kabelsystemen vanaf het platform Hollandse Kust (west Alpha) voor binnenkomst van het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) meer af naar het zuiden. De twee kabelsystemen liggen in het windenergiegebied op de noordelijke grens van de onderhoudszone van telecomkabel UK-NL14 en volgen deze grens vlak totdat ze in de corridor kabels en leidingen komen. Dit betekent dat de twee onderhoudszones overlappen. Vervolgens lopen ze noordwestelijk totdat ze aansluiting vinden met de twee kabelsystemen die komen vanaf het platform van Hollandse Kust (noord). Ten opzichte van tracéalternatief 3 lopen de twee systemen voor deze aansluiting ten zuiden van telecomkabel TAT14 Segment J in plaats van ten noorden.

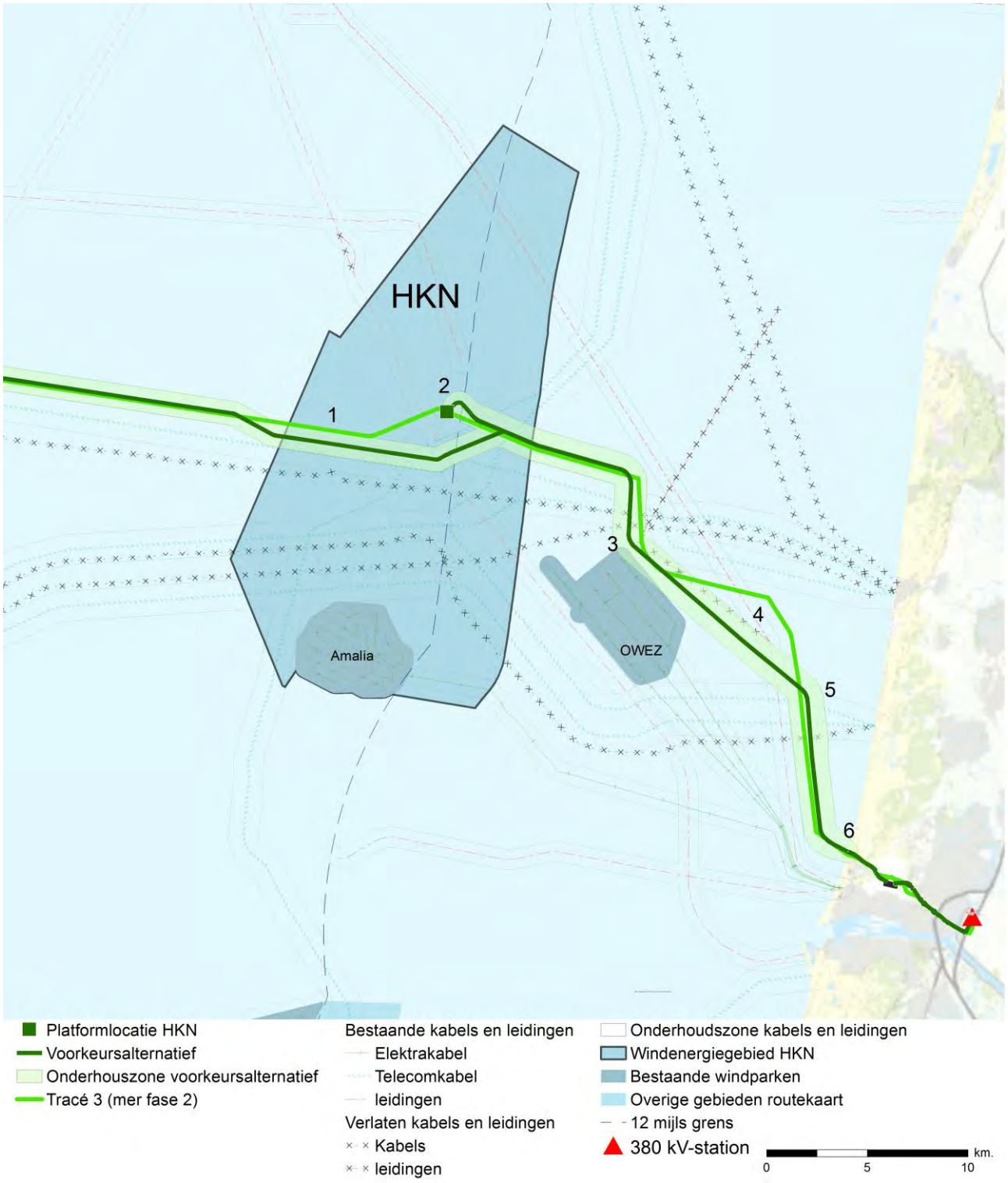
[R 2] Het zoekgebied van het platform Hollandse Kust (noord) is komen te vervallen, aangezien de locatie van het platform op zee nu bekend is omdat de kavelindeling als ontwerp is vastgesteld. Tevens is de exacte locatie een uitkomst van geofysisch onderzoek.

[R 3] Ter hoogte van windpark OWEZ buigt het tracé iets eerder naar het zuiden af en ligt daarna (inclusief onderhoudszone) tegen windpark OWEZ aan. Hiermee worden een verlaten gasplatform (Q8B) en verlaten pijpleidingen (gaspijpleidingen van platform Q5A-Q8B en van Q8B-Q8A en Control Umbilicals (glycolpijplijnen) Q5A-Q8B en van Q8B-Q8A) vermeden.

[R 4] Daarna loopt het tracé parallel aan windpark OWEZ richting het zuidoosten. Dit is in een rechte lijn en iets zuidelijker dan tracéalternatief 3, wat tevens een gevolg is van het vermijden van verlaten pijpleidingen genoemd onder R3. Daarnaast is dit gedaan om de kruising met bestaande kabels en leidingen in de meest optimale hoek te kunnen maken.

[R 5] Ter hoogte van Castricum aan Zee buigt het VKA verder naar het zuiden en heeft het dezelfde route als tracéalternatief 3. Dit is gedaan om de kruising met bestaande kabels en leidingen in de meest optimale hoek te kunnen maken. Daarnaast liggen de kabels niet meer perfect parallel om bekende wrakken te vermijden. Door de aanpassingen is de lengte van het VKA tracé op zee iets korter dan tracéalternatief 3.

[R 6] Voor de aanlanding op het strand en aansluiting van de zee- en landkabels wordt een zone waarin de kabels lopen, aangehouden. De aanlanding vindt plaats tegenover de strandhuisjes. Bij de strandhuisjes is een onderscheid te maken tussen de seizoensplaatsen (huisjes in particulier eigendom op gepachte grond) en de huurhuisjes (huisjes in eigendom van een exploitant die de huisjes steeds kortstondig –dag / week- verhuurd). In samenspraak met de exploitant passeren de kabels de zone van de strandhuisjes ter hoogte van de huurhuisjes zodat zoveel mogelijk rekening gehouden wordt met de aanwezige strandhuisjes. Hierdoor is het tracé iets noordelijker komen te liggen dan bij tracéalternatief 3. Bij de aansluitingen op land ‘waaieren’ de boringen uit (smal aan de landzijde, breed aan de zeezijde) vanwege de aansluiting van de zee- op de landkabels.



Figuur 3-3 Verschillen Voorkeursalternatief en tracéalternatief 3 op zee.

Op land

[R 7] Vanaf het parkeerterrein Meeuweweg vindt een boring plaats onder het duingebied, tot voorbij de sporen bij Tata Steel. Bij tracéalternatief 3 kwam deze boring tussen sporen uit. Daarnaast gaat, op verzoek van onder andere de gemeente, het VKA tracé om de sportvelden van een voetbalclub ter plaatse heen in plaats van er onderdoor zoals bij tracéalternatief 3.

[R 8] Vanaf de locatie voorbij de sporen vindt een boring in zuidoostelijke richting plaats naar de locatie van het transformatorstation op het Tata Steel terrein. Tracéalternatief 3 loopt hier met een boring en een open ontgraving langs het fietspad tussen de bomen parallel aan de

Zeestraat. Met deze aanpassing is een open ontgraving in dit deel van het tracé niet meer nodig.

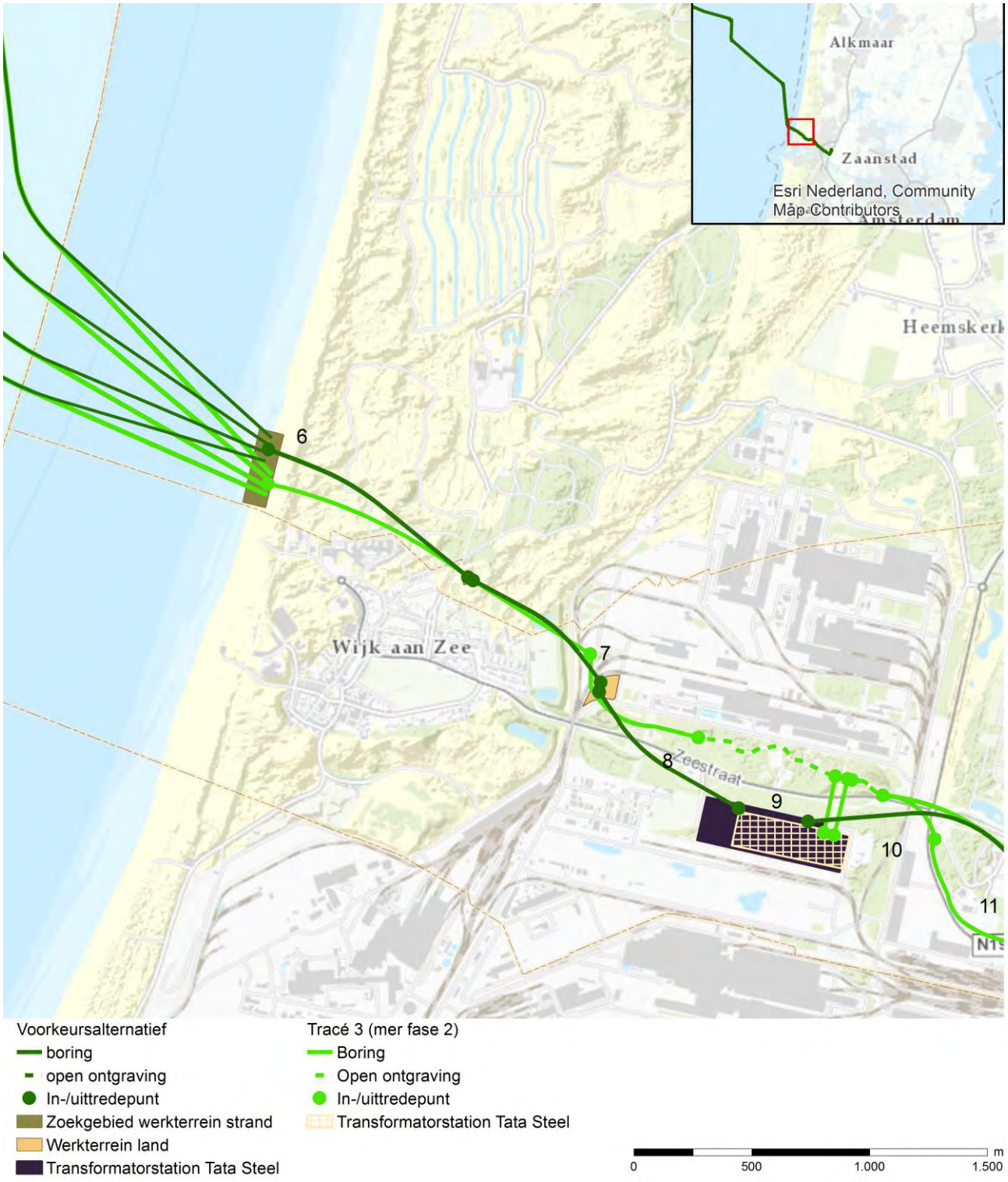
[R 9] De locatie van het transformatorstation voor de aansluiting van twee windparken wordt zodanig ingericht dat er in de toekomst de mogelijkheid bestaat het transformatorstation uit te breiden. Hierdoor en door de vorm van de locatie is de oppervlakte in het VKA ongeveer 11,5 ha ten opzichte van 7 ha in MER fase 2.

[R 10] Vanaf het transformatorstation loopt het tracé met een gestuurde boring direct, onder de N197 door, naar park Nieuw Westerhout. Bij tracéalternatief 3 werd eerst geboord richting de Zeestraat waarna er nog een klein deel open ontgraving was tussen een uit- en intredepunt voordat er geboord werd richting het park Nieuw Westerhout.

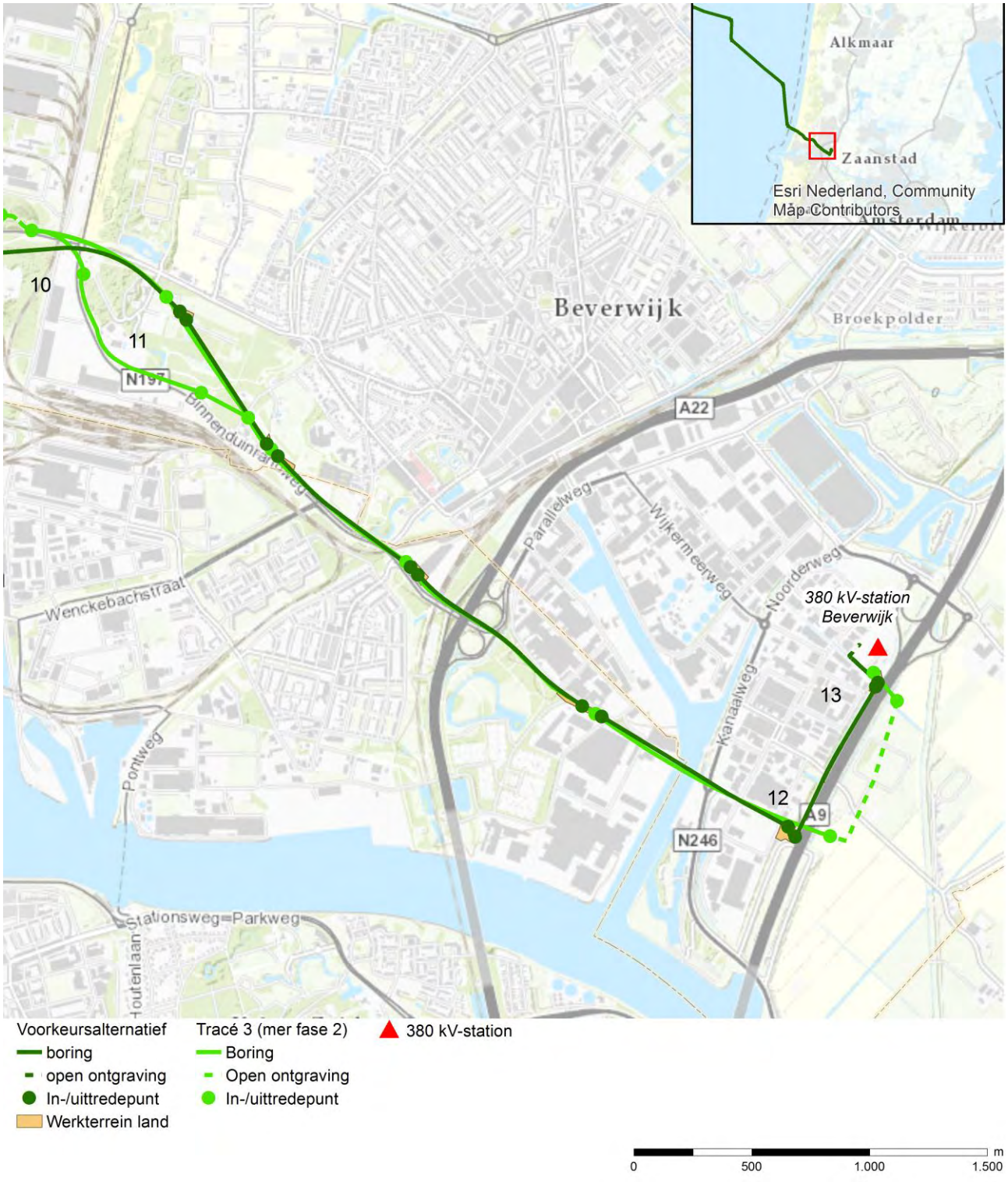
[R 11] Ter hoogte van park Nieuw Westerhout ligt het tracé iets noordelijker en het in- en uittredepunt van de boring liggen iets verder het park in. Dit is gedaan omdat er, bij en langs de rotonde van de N197, een aantal gasleidingen en waterleidingen liggen en om aan de rand van het park een paar woningen te vermijden.

[R 12] Het voorkeurstracé loopt middels een boring ten westen van de A9, in plaats van een open ontgraving ten oosten van de A9 zoals bij tracéalternatief 3. Hierbij wordt ter hoogte van het intredepunt van de boring een vijver gedeeltelijk gedempt.

[R 13] Vanaf de A9 komt er een boring, in plaats van een open ontgraving, naar 380 kV-station Beverwijk om de kruising te kunnen maken met een rioolleiding onder druk.



Figuur 3-4 Verschillen Voorkeursalternatief en tracéalternatief 3 op land, eerste deel.



Figuur 3-5 Verschillen Voorkeursalternatief en tracéalternatief 3 op land, tweede deel.

3.1.3 Transformatorstation Tata Steel 11,5 ha

In MER fase 2 is voor het transformatorstation Tata Steel een locatie onderzocht van 7 hectare. De VKA locatie bij Tata Steel is 11,5 ha en is geschikt voor een transformatorstation dat de stroom van twee windparken van 700 MW kan transformeren. Het transformatorstation wordt op de locatie geplaatst en ingericht om ook toekomstige ontwikkelingen te kunnen faciliteren. Dit toekomstbestendig maken kent de volgende onderbouwing:

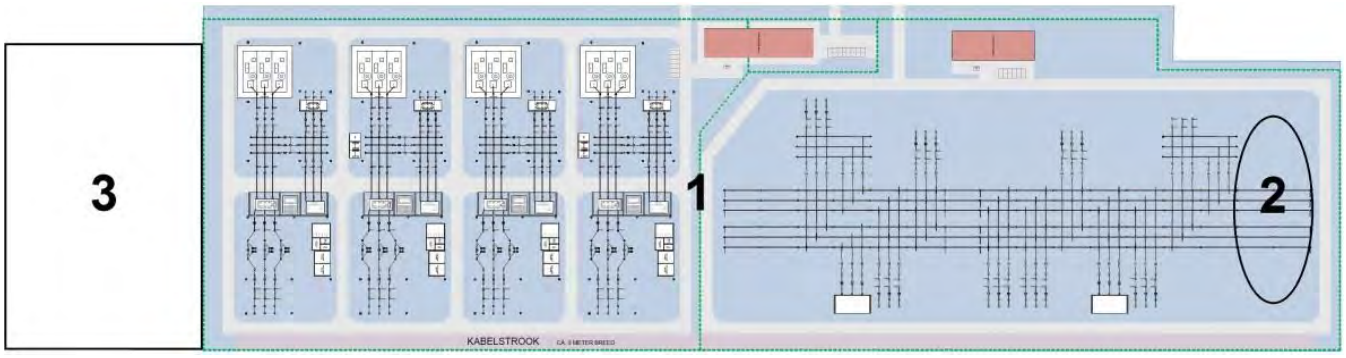
1. De ‘omgeving’ (onder meer provincie, gemeenten en waterschappen) heeft gevraagd de energievoorziening toekomstbestendig te maken. De locatie wordt zodanig ingericht dat in de toekomst de mogelijkheid bestaat het transformatorstation tevens te gebruiken voor het leveren van elektriciteit via een klantaansluiting. De elektriciteit kan dan gebruikt worden door bedrijven in de regio of omgezet worden naar bijvoorbeeld waterstof. Hiermee heeft de locatie meer functies dan het transformeren van de stroom.
2. De ontwikkelingen van wind op zee in de periode 2024-2030: de Routekaart 2030 voorziet in de realisatie van 7 GW windenergie op zee. In dit kader wordt onderzocht of eventueel een derde windpark van 700 MW kan worden aangesloten op het 380 kV-station bij Beverwijk. Hierbij is tevens een transformatorstation nodig om de stroom te transformeren van 220 kV-wisselstroom naar 380 kV-wisselstroom. De locatie bij Tata Steel is geschikt om in de toekomst uit te breiden met de aansluiting van een derde windpark van 700 MW.
3. Zo veel mogelijk beperken van hinder door werkzaamheden in het gebied tussen de transformatorstationslocatie Tata Steel en het 380kV-station in Beverwijk. De verbinding tussen het transformatorstation bij Tata Steel en het 380 kV-station in Beverwijk wordt daarom van voldoende capaciteit voorzien om de bovengenoemde toekomstige ontwikkelingen te faciliteren.

De onder 1 genoemde toekomstige klantaansluiting maakt geen deel uit van de voorliggende procedure; het grotere ruimtebeslag van het transformatorstation door deze klantaansluiting wordt wel meegenomen in de effectbeoordeling, om ook de eventuele extra effecten nu al inzichtelijk te maken. Er is een korte paragraaf opgenomen per thema. De onder 2 genoemde aansluiting van het derde windpark maakt geen onderdeel uit van de voorliggende procedure; het grotere ruimtebeslag door de benodigde rails wordt wel meegenomen in de effectbeoordeling. De onder 3 genoemde capaciteit leidt niet tot meer kabels of een groter ruimtebeslag. Om de hinder voor de omgeving te beperken worden de benodigde capaciteit voor de twee windparken en toekomstige situatie ineens gerealiseerd.

Ruimtebeslag en locatie-indeling

Het ruimtebeslag van de transformatorstationslocatie Tata Steel is circa 11,5 ha. Dit kent de volgende onderbouwing:

1. De standaard lay-out voor een transformatorstation voor het net op zee gaat uit van een optimale vorm van de locatie (idealiter ongeveer vierkant, omdat hierin de benodigde componenten op de meest efficiënte manier geordend kunnen worden). Hierbij is voor de aansluiting van twee windparken (van samen 1.400 MW) ongeveer 7 hectare ruimte benodigd. De transformatorstationslocatie bij Tata Steel is een lang en smal terrein waardoor de standaard lay-out niet kan worden toegepast. Door het anders ordenen van de componenten en een deel van de installatie ten oosten van de transformatoren te plaatsen, is een zo optimaal mogelijke indeling gekozen, met minimale restruimte. Zie cijfer 1 in Figuur 3-6.
2. Om het transformatorstation in te richten voor de toekomstige klantaansluiting is extra ruimtebeslag nodig. Zie cijfer 2 in Figuur 3-6.
3. Om zowel technische (locatie van in- en uitgaande kabels) als strategische (reservering derde windparkaansluiting) redenen loopt de lay-out van de locatie van oost naar west. De opbouw van het transformatorstation en de beschikbare ruimte ter plaatse maken het mogelijk om in de toekomst een derde windpark aan te sluiten aan de westzijde van de transformatoren voor Hollandse Kust (noord) en (west Alpha). Voor de derde windparkaansluiting is ongeveer 2 ha nodig. Technisch is het niet mogelijk om aan de westzijde twee windparkaansluitingen te bouwen met daarnaast de rails en andere onderdelen, en daar later aan de oostzijde een derde windparkaansluiting naast te zetten. Op die manier zouden de 220kV- en 380kV-kabels elkaar kruisen en fysiek veel meer ruimte innemen. De totale omvang en kosten zouden hierdoor (onnodig) toenemen. Tevens heeft Tata Steel als verkopende partij de voorwaarde gesteld om aan de oostkant te starten. Indien een derde windparkaansluiting niet doorgaat blijft er een logische en beter ontsloten locatie over voor toekomstige bedrijfsontwikkelingen. Zie cijfer 3 in Figuur 3-6 Indeling transformatorstationslocatie Tata Steel.Figuur 3-6.



Figuur 3-6 Indeling transformatorstationslocatie Tata Steel.

Ten gevolge van de vergroting van de omvang van de transformatorstationslocatie van 7 ha naar circa 11,5 ha nemen de milieueffecten op de aspecten natuur, landschap, archeologie en overige gebruiksfuncties toe ten opzichte van de in het MER onderzochte locatie Tata Steel van 7 ha. De toename van 7 ha naar circa 11,5 ha op de locaties Laaglandersluisweg en Kagerweg zou eveneens zorgen voor een toename van de effecten op deze locaties (natuur, landschap, archeologie, overige gebruiksfuncties). In vergelijking met de locaties Laaglandersluisweg en Kagerweg is de locatie Tata Steel met circa 11,5 ha nog steeds de locatie met de minst grote milieueffecten.

3.2 Bodem en Water op zee

3.2.1 Effectbeoordeling

Zoekgebied platform Hollandse Kust (west Alpha)

De effecten van het VKA zijn identiek aan die van het platform beoordeeld in fase 2 van het MER. Het aanbrengen van de funderingen, met inbegrip van de bestorting van de Noordzeebodem, leidt tot een verandering van de zeebodem van minder dan 10 ha en daarom is de score licht negatief (0/-).

Kabeltracé tussen Hollandse Kust (west Alpha) en platform Hollandse Kust (noord)

De effecten van het VKA zijn identiek aan die van tracéalternatief 3. Er zijn aanwijzingen voor de aanwezigheid van dynamische bodemvormen (zandgolven en megaribbels) op een groot deel van het tracé. De beoordeling is daarom negatief (-). Van de ondergrond van het tracé is momenteel (augustus 2018) nog onvoldoende informatie beschikbaar om stoorlagen, in de vorm van kleirijke afzettingen en veenlagen, te identificeren. Het criterium dat betrekking heeft op de dynamiek van het strand en de vooroever en de intensiteit van zandsuppleties is beschreven onder de kop ‘kabeltracé tussen platform Hollandse Kust (noord) en aanlanding’.

Platform Hollandse Kust (noord)

De beoordeling van het platform Hollandse Kust (noord) betreft de lokale verstoring en verandering van de zeebodem door de plaatsing en de aanwezigheid van het platform. Deze beoordeling is onafhankelijk van de exacte locatie en verandert daarom niet. De beoordeling is daarom identiek aan de beoordeling van het zoekgebied van het platform beoordeeld in fase 2 van het MER. De score is licht negatief (0/-) omdat er een zeer kleine lokale verstoring en verandering van de zeebodem optreedt.

Kabeltracé tussen platform Hollandse Kust (noord) en aanlanding

Tabel 3-2 Scoretabel VKA kabeltracé Hollandse Kust (noord) en aanlanding Bodem en Water op zee.

Criteria	VKA	Tracéalternatief 3
Lengte tracé Noordzeebodem (km)	33,2	35,0
Dynamiek zeebodem	0/-	0/-
Aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen	0	0
Dynamiek strand en vooroever en intensiteit zandsuppleties	0	0

Het VKA tracé is ten opzichte van tracéalternatief 3 enigszins gewijzigd, zie Tabel 3-2. De lengte is hierdoor afgenomen van gemiddeld 35 km van het platform tot de kustlijn tot gemiddeld 33,2 km. De wijzigingen zijn klein en de ligging is vrijwel identiek aan tracéalternatief 3. De beoordeling is daarom niet gewijzigd. Er zijn over een lengte van 4 kilometer aanwijzingen voor de aanwezigheid van zandgolven in het VKA-tracé en dit is beoordeeld als licht negatief tot neutraal (0/-). De Noordzeebodem bestaat overwegend uit matig grof zand, met daaronder op sommige plekken zeer grof zand. Dicht bij de kust wordt in diepere delen van enkele boringen klei aangetroffen, maar deze klei ligt waarschijnlijk onder de begraafdiepte van de kabels. In de beschikbare gegevens zijn geen stoorlagen aanwezig in het dieptebereik van de kabels en op basis daarvan wordt het criterium neutraal (0) beoordeeld. De kustlijn is relatief stabiel en de intensiteit van de zandsuppleties is laag. Het criterium wordt neutraal (0) beoordeeld.

Mitigerende maatregelen

Voor het thema Bodem en Water op zee zijn geen mitigerende maatregelen van toepassing.

Leemten in kennis

Voor het thema Bodem en Water op zee is op dit moment nog geen informatie beschikbaar over de specifieke opbouw van de ondergrond langs het tracé (de resultaten van de offshore surveys zijn pas na afronding van het MER gereed). Wel is algemene informatie beschikbaar over de opbouw van de Noordzeebodem. Het ontbreken van de gedetailleerde informatie is niet van doorslaggevend belang voor het bepalen van de effecten of op de besluitvorming, enerzijds omdat er geen verschillende tracés beschouwd woorden voor deze verbinding en anderzijds omdat de specifieke lokale informatie voornamelijk wordt beschouwd bij het detailleren van het tracé ontwerp. De gedetailleerde informatie kan aanleiding zijn om lokaal aanpassing aan het tracé te doen. Er is dan ook geen sprake van leemtes in kennis die van invloed zijn op het bepalen van de effecten, of op de besluitvorming.

3.2.2 Samenvatting en conclusies

De verschillen tussen tracéalternatief 3 en het VKA zijn voor Bodem en Water op zee beperkt tot het verschil in lengte van het tracé, vanaf de kustlijn tot het platform van Hollandse kust (noord). De lengte van het VKA-tracé is 1,8 km korter dan het tracé van tracéalternatief 3.

3.3 Bodem en Water op land

3.3.1 Effectbeoordeling

Kabeltracé op land

Tabel 3-3 Scoretabel VKA kabeltracé op land Bodem en Water op land.

Criteria	VKA	Tracéalternatief 3
Verandering bodemsamenstelling	0	0
Zetting	0	0
Grondwaterkwaliteit	0	0
Verlaging grondwaterstand	0/-	0/-
Oppervlaktewaterkwaliteit	0/-	0/-

De ligging van het VKA wijkt op een aantal delen af van tracéalternatief 3. Hierdoor zijn kleine wijzigingen in de ligging van ontgravingen (in- en uittredepunten) aanwezig. Dit leidt niet tot andere effecten omdat de ingreep in het bodem- en watersysteem niet wijzigt. De beoordeling en score voor het VKA is identiek aan tracéalternatief 3. Bij tracéalternatief 3 wordt een deel in open ontgraving uitgevoerd. In het VKA worden deze delen als gestuurde boring uitgevoerd. Door de diepe ligging van de grondwaterstand ter plaatse leidt dit niet tot een verschil in benodigde bemaling.

Met een bodem bestaand uit zand is herstel van de bodemopbouw bij open ontgraving goed mogelijk (0). Doorsnijding van de bodemlagen en zetting door de bemaling is er alleen bij het 380 kV-station Beverwijk en de omgeving daarvan en vormt geen risico (0).
Er is sprake van voornamelijk diepe grondwaterstanden waar open ontgraving aan de orde is. De verlaging van de grondwaterstand is daardoor beperkt. Er is daarom nauwelijks sprake van bemaling en daarmee is er een beperkt risico bij lozing (0/-).
Door de kruising van de duinen met gestuurde boringen worden effecten op de aangegeven natuurwaarden in deze gebieden voorkomen. Op het VKA-tracé is alleen ten oosten van de A9 de functie landbouw aanwezig, er treedt wel een verlaging op in grondwaterstanden maar er zijn geen effecten van verlaging op de landbouw (0/-).

Langs de A9 nabij Beverwijk wijkt het VKA wezenlijk af van tracéalternatief 3 omdat daar een deel van een watergang (oppervlaktewater) gedempt moet worden voor de kabelaanleg. Het dempen van watergangen is een specifieke activiteit die niet in de systeembeschrijving en het beoordelingskader is opgenomen, deze effecten zijn hieronder apart beschreven.

Water

Het gevolg van demping van een watergang is dat er minder wateroppervlak is waarin water geborgen kan worden. Effect van afname van waterberging bestaat uit een toename van inundatierisico. Dit is een negatief effect. In het beleid van het waterschap en de vergunningverlening is echter geborgd dat bij demping van oppervlaktewater compensatie plaats moet vinden. Dempen zonder compensatie is daarmee niet mogelijk.

Vooraf aan de demping moet lokaal de waterbodem binnen de afgebakende demping ontgraven worden. Doordat dit afgesloten is van het overige oppervlaktewater vindt geen vertroebeling van het overige oppervlaktewater plaats. Wel moet bij het aanbrengen van de nieuwe bodem tot aan maaiveld water met veel zwevende delen geloosd worden. De vertroebeling die hierdoor ontstaat, zal niet groter zijn dan de reguliere onderhoudswerkzaamheden. Dit is te borgen in een uitvoeringsplan dat onderdeel is van de vergunningaanvraag in het kader van de Waterwet.

Bodem

Het dempen van het oppervlaktewater heeft geen effect op de bodem. De kwaliteit van de te verwijderen waterbodem en de bodem waarmee de demping plaatsheeft, moet wel geborgd worden. Dit gebeurt in het kader van Waterwet en Wet bodembescherming.

Transformatorstation

Tabel 3-4 Scoretabel transformatorstationslocatie Tata Steel terrein Bodem en water op land.

Criteria	VKA locatie Tata Steel terrein	Locatie Tata Steel terrein MER fase 2
Verandering bodemsamenstelling	0	0
Zetting	0	0
Grondwaterkwaliteit	0	0
Verlaging grondwaterstand	0/-	0/-
Oppervlaktewaterkwaliteit	0	0

De beoordeling van de locatie van het transformatorstation voor het VKA is identiek aan de eerdere beoordeling van de locatie in MER fase 2. Het extra ruimtebeslag op de locatie leidt niet tot een extra bemaling en daarvan af te leiden effect op bodem en water. Hierdoor is er geen verandering ten opzichte van tracéalternatief 3. Dit geldt zowel voor 11,5 ha als het toekomstscenario van circa 14 ha.

Mitigerende maatregelen

Omdat de effecten zeer beperkt zijn, zijn voor het thema Bodem en Water op land geen mitigerende maatregelen van toepassing.

Leemten in kennis

Voor het thema Bodem en Water op land zijn geen leemtes in kennis van toepassing die van invloed zijn op het bepalen van de effecten of op de besluitvorming.

3.3.2 Samenvatting en conclusies

Het onderscheid tussen het VKA en tracéalternatief 3 bestaat uit de wijze van kabelaanleg rond de transformatorstationslocatie bij Tata Steel. Bij tracéalternatief 3 wordt een deel in open ontgraving uitgevoerd. In het VKA worden deze delen als gestuurde boring uitgevoerd. Door de diepe ligging van de grondwaterstand ter plaatse leidt dit niet tot een verschil in benodigde bemaling. Een ander verschil is dat bij het VKA ter hoogte van de A9 oppervlaktewater gedempt wordt, dit leidt tot een compensatie-opgave.

3.4 Natuur op zee

3.4.1 Effectbeoordeling

Onderstaande beoordelingen zijn mede op basis van de resultaten van de voor het VKA opgestelde Passende Beoordeling (zie bijlage XII-A), Soortenbeschermingstoets (bijlage XII-B) en de watertoetsen KRM, KRW & BPRW (bijlage XII-C).

Zoekgebied platform Hollandse Kust (west Alpha)

Tabel 3-5: Scoretabel platformlocatie Hollandse Kust (west Alpha).

Criteria	VKA platformlocatie HKW Alpha	Zoekgebied platform HKW Alpha fase 2 MER
Soortenbescherming		
Verstoring onder water	0/-	0/-
Verstoring boven water	0/-	0/-
KRM		
Habitataantasting	0/-	0/-
Verstoring onder water	0/-	0/-

De effecten en beoordeling van het VKA zijn identiek aan die van het platform beoordeeld in fase 2 van het MER. Rond het zoekgebied van het platform Hollandse Kust (west Alpha) treedt tijdens de werkzaamheden voor soortenbescherming tijdelijke verstoring onder- en bovenwater op. De score is licht negatief (0/-). Rond het zoekgebied van het platform Hollandse Kust (west Alpha) wordt een zeer klein areaal habitat aangetast en treedt een tijdelijke verstoring onder water op. De score is licht negatief (0/-) wat betreft KRM habitataantasting en verstoring onder water.

Kabeltracé tussen Hollandse Kust (west Alpha) en platform Hollandse Kust (noord)

Tabel 3-6: Scoretabel kabeltracé tussen Hollandse Kust (west Alpha) en Hollandse Kust (noord).

Criteria	VKA	Tracéalternatief 3
Soortenbescherming		
Verstoring onder water	-	-
Verstoring boven water	-	-
Vertroebeling en sedimentatie	0/-	0/-
Elektromagnetische velden	0/-	0/-
KRM		
Habitataantasting	0/-	0/-
Verstoring onder water	0/-	0/-
Vertroebeling en sedimentatie	0/-	0/-
Elektromagnetische velden	0/-	0/-

De effecten van het VKA zijn identiek aan de beoordeling van het tracé tussen Hollandse Kust (west Alpha) en platform Hollandse Kust (noord) beoordeeld in fase 2 van het MER. Rond het tracé tussen Hollandse Kust (west Alpha) en platform Hollandse Kust (noord) treedt tijdens de werkzaamheden met betrekking tot soortenbescherming tijdelijke verstoring onder en boven water (-) op, tijdelijke vertroebeling en sedimentatie (0/-) en permanente kleine negatieve effecten als gevolg van elektromagnetische velden (0/-) op. Op dit deel van het tracé treedt voor de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) een klein areaal habitataantasting, tijdelijke verstoring onder water, tijdelijke vertroebeling en sedimentatie, en permante effecten als gevolg van elektromagnetische velden op (allen score 0/-).

Platformlocatie Hollandse Kust (noord)

Tabel 3-7 Scoretabel platformlocatie Hollandse Kust (noord) Natuur op zee.

Criteria	VKA platformlocatie HKN	Zoekgebied platform HKN fase 2 MER
Soortenbescherming		
Verstoring onder water	0/-	0/-
Verstoring boven water	0/-	0/-
KRM		
Habitataantasting	0/-	0/-
Verstoring onder water	0/-	0/-

De beoordeling van het VKA is identiek aan de beoordeling van het platform in MER fase 2. Rond het platform Hollandse Kust (noord) treedt tijdens de werkzaamheden voor soortenbescherming tijdelijke verstoring onder en boven water op (score 0/-). Rond het platform Hollandse Kust (noord) treedt tijdens de werkzaamheden voor de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) een zeer beperkte habitataantasting en tijdelijke verstoring onder water op (score 0/-).

Kabeltracé tussen platform Hollandse Kust (noord) en aanlanding

Tabel 3-8 Kabeltracé tussen Hollandse Kust (noord) en aanlanding Gebiedsbescherming.

Criteria Gebiedsbescherming	VKA	Tracéalternatief 3
Verstoring onder water	0/-	0/-
Verstoring boven water	0	0
Verzuring en vermesting	0	0
Vertroebeling en sedimentatie	0/-	0/-

De beoordeling van het VKA is identiek aan de beoordeling van tracéalternatief 3. Rond het kabeltracé tussen platform Hollandse Kust (noord) en de aanlanding treedt tijdens de werkzaamheden voor gebiedsbescherming tijdelijke verstoring onder (0/-) water op. De verstoring boven water reikt niet tot in het

Natura 2000-gebied en daarmee treedt geen verandering op (0). Er vindt lokaal vertroebeling en sedimentatie plaats. Uit de AERIUS-berekeningen (emissie van stikstof, zie paragraaf 'Natuur op land') blijkt dat er geen verandering optreedt op Natura 2000-gebieden op zee en daarom is de score voor verzuring en vermesting neutraal (0).

Tabel 3-9 Kabeltracé tussen Hollandse Kust (noord) en aanlanding Soortenbescherming.

Criteria Soortenbescherming	VKA	Tracéalternatief 3
Verstoring onder water	-	-
Verstoring boven water	-	-
Vertroebeling en sedimentatie	0/-	0/-
Elektromagnetische velden	-	-

De beoordeling van het VKA is identiek aan de beoordeling van de locatie in fase 2 van het MER. Rond het kabeltracé tussen platform Hollandse Kust (noord) en de aanlanding treedt tijdens de werkzaamheden met betrekking tot soortenbescherming tijdelijke verstoring onder en boven water (-), tijdelijke vertroebeling en sedimentatie (0/-) en effecten als gevolg van elektromagnetische velden op (-).

Tabel 3-10 Kabeltracé tussen Hollandse Kust (noord) en aanlanding Kaderrichtlijn Mariene Strategie.

Criteria thema KRM	VKA	Tracéalternatief 3
Habitataantasting	0/-	0/-
Verstoring onder water	0/-	0/-
Vertroebeling en sedimentatie	0/-	0/-
Elektromagnetische velden	-	-

De beoordeling van het VKA is identiek aan de beoordeling van tracéalternatief 3. Rond het kabeltracé tussen platform Hollandse Kust (noord) en aanlanding treedt tijdens de werkzaamheden voor de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) habitataantasting (zeer klein areaal, 0/-) op, tijdelijke verstoring onder water (0/-) op, tijdelijke vertroebeling en sedimentatie (0/-) en permanente effecten als gevolg van elektromagnetische velden (-) op.

Tabel 3-11 Kabeltracé tussen Hollandse Kust (noord) en aanlanding Kaderrichtlijn Water.

Criteria thema KRW	VKA	Tracéalternatief 3
Habitataantasting	0/-	0/-
Onderwatergeluid	0/-	0/-
Vertroebeling en sedimentatie	0/-	0/-
TOTAAL thema	0/-	0/-

De beoordeling van het VKA is identiek aan de beoordeling van tracéalternatief 3. Rond het kabeltracé tussen platform Hollandse Kust (noord) en aanlanding treedt tijdens de werkzaamheden voor de Kaderrichtlijn Water (KRW) habitataantasting (zeer klein areaal, 0/-) op, tijdelijke verstoring onder water (0/-) op en tijdelijke vertroebeling en sedimentatie (0/-) op.

Mitigerende maatregelen

Om verstoring door onderwatergeluid te voorkomen kunnen mitigerende maatregelen genomen worden conform het Kader Ecologie en Cumulatie (KEC) zoals te vinden in de Passende Beoordeling. Om verstoring door de platforms bij trekvogels en vleermuizen te voorkomen wordt een lichtplan opgesteld en aan Rijkswaterstaat voorgelegd ter goedkeuring. Er zijn geen aanvullende mitigerende maatregelen van toepassing.

Leemten in kennis

De exacte invloed is van elektromagnetische velden rondom kabelsystemen onder water op het foerageren zeezoogdieren en vissen is nog niet volledig bekend, net als het effect op de migratie van zeezoogdieren en vissen. Mogelijk heeft het magnetisch veld een negatief effect op de oriëntatie van walvissen (zoals de bruinvis) en dolfijnen.

Met betrekking tot vogels zijn er leemtes in kennis omtrent de verstoring door de aanwezigheid van en activiteit rondom de platforms op zee. Over verstoringsgevoeligheden en verstoringsafstanden van zeevogels zijn nog leemtes in kennis, met name soortspecifiek. Voor vleermuizen zijn er leemtes in kennis over populatieomvang en soortspecifieke verspreiding. Onbekend is het relatieve belang van de Noordzee voor verschillende soorten vleermuizen en hun veranderingen in gedrag ten gevolge van de aanwezigheid en activiteiten rondom de platforms.

Een kennisleemte met betrekking tot zeezoogdieren betreft de relatie tussen de mate van verstoring van individuele dieren en populatie-effecten. Effectinschatting gebeurt vooral op expert judgement. Voor bruinvissen ontbreken nauwkeurige gegevens van omtrent omvang van de populatie en aantalsverloop door de tijd. Invloed van omgevingsfactoren op gedragsveranderingen van zeezoogdieren als gevolg van onderwatergeluid zijn onbekend.

Het exacte effect van continu onderwatergeluid zoals geproduceerd door schepen is onbekend, net als het effect van continu geluid wat tijdens het aanleggen van de platforms en de kabels wordt geproduceerd. De effecten van trillingen door de zeebodem als gevolg van hei-activiteiten zijn beperkt bekend.

3.4.2 Samenvatting en conclusies

De gebieden voor de platforms en de kabeltracés leiden voor soortenbescherming Wnb en Kaderrichtlijn Mariene Strategie tot negatieve (-) en kleine negatieve (0/-) veranderingen. Voor gebiedsbescherming en Kaderrichtlijn Water geldt dat alleen het kabeltracé tussen platform Hollandse Kust (noord) en de aanlanding leidt tot kleine negatieve (0/-) tot geen veranderingen (0).

3.5 Natuur op land

3.5.1 Effectbeoordeling

Kabeltracé op land

Tabel 3-12 Scoretabel kabeltracé op land Natuur op land.

Criteria	VKA	Tracéalternatief 3
Natura 2000-gebieden		
Verstoring (geluid, licht visueel)	0	0
Mechanische effecten	0	0
Vermesting en verzuring	0/-	0/-
Verdroging	0	0
Natuurnetwerk Nederland		
Verstoring (geluid, licht, visueel)	-	-
Mechanische effecten	0/-	-
Verdroging	0	0
Weidevogelgebieden	0	0
Beschermde soorten	0/-	0/-

Natura 2000

Het VKA wijkt ter hoogte van het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat niet af van tracéalternatief 3. Wel is de ligging van het kabeltracé veranderd en is de werkwijze verder uitgewerkt, maar dit zijn geen essentiële wijzigingen ten opzichte van tracéalternatief 3. Doordat er geen verschillen zijn tussen het VKA en tracéalternatief 3, is de beoordeling gelijk aan dit alternatief. Het Natura 2000-gebied is aangewezen voor twee habitatrichtlijnsoorten: nauwe korfslak en gevlekte witsnuitlibel. Nauwe korfslak is niet verstoringsgevoelig en de bekende populatie van gevlekte witsnuitlibel bevindt zich op ruim 3,5 kilometer afstand. Binnen de reikwijdte van de verstoringen ligt wel potentieel leefgebied, maar doordat het duingebied sterk geaccidenteerd is en er sprake is van begroeiing van bos en struweel rondom de parkeerplaatsen, is van verstoring van potentieel leefgebied eveneens geen sprake. Ook mechanische effecten treden niet op. Het aansluitpunt op het strand ligt buiten het Natura 2000-gebied en de parkeerplaats van waaruit geboord wordt valt als object binnen de exclaveringsformule zoals deze is opgenomen in het Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat (Ministerie van EZK, 2017).[10] Verdroging binnen het Natura 2000-gebied kan alleen optreden wanneer sprake is van daling van de grondwaterstand ter hoogte van verdrogingsgevoelige habitattypen of leefgebieden.

[10] Voor de begrenzing van Natura 2000-gebieden geldt de volgende algemene exclaveringsformule: bestaande bebouwing, erven, tuinen, verhardingen en hoofdspoorwegen maken geen deel uit van het aangewezen gebied. Voor het begrip verhardingen geldt voor het Noord-Hollands Duinreservaat de volgende definitie: *Verhardingen kunnen bijvoorbeeld zijn: wegen, pleinen, parkeervoorzieningen, erfverhardingen en steenglooiingen. Wegen betreffen alle voor het gemotoriseerd verkeer in gebruik zijnde kunstmatig verharde wegen met inbegrip van de daarin liggende bruggen en duikers en de tot die wegen behorende paden en bermen of zijkanten.* De parkeerplaats wordt hierin gezien als parkeervoorziening en/of als onderdeel van wegen, inclusief bermen en zijkanten.

Omdat de mofput op het strand beneden de vloedlijn ligt, is de invloed van de zee en het getijde hier zeer dominant. Wanneer hier bemaling wordt toegepast, kan dat alleen bij eb, bij vloed staat de werklocatie geheel onder water. Bij een bemaling kan de mofput wel drooggelegd worden, maar door de invloed van de zee is geen sprake van een relevante grondwaterstanddalingscontour. Van verdroging binnen het Natura 2000-gebied is hierdoor geen sprake. Deze effecten van het VKA worden beoordeeld als neutraal (0).

Het enige verschil met tracéalternatief 3 door de wijzigingen in het tracé treedt op voor de stikstofdepositie. Omdat deze wijzigingen klein zijn ten opzichte van de totale emissie die optreedt (inclusief de zeekabel), is het verschil in depositie eveneens klein. Uit de AERIUS-berekening blijkt dat een meetbare toename optreedt in 18 Natura 2000-gebieden. Het verschil met tracéalternatief 3 is maximaal 0,26 mol N/ha/jaar, voor de meeste Natura 2000-gebieden is het verschil maximaal 0,06 mol N/ha/jaar. De samengevatte waarden zijn opgenomen in de tabel in bijlage XII-A. De stikstofdepositie is opgenomen in een reservering in segment 1 van het Programma Aanpak Stikstofdepositie (PAS), waarmee de effecten al passend beoordeeld zijn. Omdat wel sprake is van depositie, is dit beoordeeld als niet wezenlijk negatief (0/-).

Natuurnetwerk Nederland

Het VKA wijkt buiten het duingebied, bij het kruisen van het NNN, af van tracéalternatief 3. De open ontgraving parallel aan het fietspad aan de noordkant van de Zeestraat is in het VKA vervallen. In het VKA wordt vanaf de boorlocatie op het Tata Steel terrein (tussen de sporen) naar de beoogde transformatorstationslocatie op het Tata Steel terrein geboord (ten zuiden van de Zeestraat). Deze locatie bestaat voor een groot oppervlak uit duinbos, maar ligt buiten de begrenzing van het NNN. De effecten op dit terrein vallen binnen de contour van de aanleg van het transformatorstation en worden daar beschreven. De boorlocatie langs de Zeestraat is in het VKA komen te vervallen, waardoor vanaf de oostrand van de transformatorstationslocatie direct naar de boorlocatie in park Nieuw Westerhout wordt geboord, waarbij de boorlocatie is verschoven naar een ander perceel. De rest van het tracé ligt buiten het NNN, in de bebouwde kom van Beverwijk.

Door het vervallen van de open ontgraving, blijven mechanische effecten beperkt tot twee boorlocaties binnen het NNN. Een locatie betreft de parkeerplaats aan de Meeuweweg en een verruigd grasland met opslag ten oosten van de N197. De parkeerplaats komt overeen met tracéalternatief 3 en heeft weinig tot geen ecologische waarde, waardoor negatieve effecten hier niet optreden. De locatie in park Nieuw Westerhout wijkt af van tracéalternatief 3, omdat de nieuwe locatie meer begroeid is met struweel en enkele bomen. Omdat de gestelde NNN-doelen hier niet in het geding komen, de ingreep tijdelijk is (na aanleg kan de situatie zich weer herstellen), maar er wel opgaande vegetatie verwijderd wordt, worden de directe, fysieke effecten door het VKA op het NNN als niet wezenlijk negatief beoordeeld (0/-).

Verstoring kan in het VKA alleen optreden door boorwerkzaamheden. De boorlocaties wijken in het VKA dusdanig beperkt af, dat de effecten en reikwijdte van verstoring gelijkwaardig zijn. Het betreft locaties die al aan een hoge mate van verstoring onderhevig zijn. Door het recreatieve gebruik en de uitstraling vanuit het stedelijk gebied is aanwezigheid van zeldzame, kritische soorten (bijv. blauwe kiekendief, velduil, fluiter) in dit deel van het NNN onwaarschijnlijk. Minder verstoringsgevoelige soorten kunnen hier wel voor komen. Hoewel de werkzaamheden tijdelijk zijn, kan verstoring - van met name vogels door geluid - niet uitgesloten worden. De effecten van het VKA worden eveneens als tracéalternatief 3 beoordeeld als negatief (-).

Weidevogelgebied

Net als tracéalternatief 3 kruist het VKA nergens weidevogelgebieden en deze gebieden liggen ook nergens binnen de effectafstanden van optredende factoren. Een effectbeoordeling is niet aan de orde.

Beschermde soorten

Doordat in het VKA de open ontgraving is komen te vervallen, zijn alleen de boorlocaties relevant waar effecten op kunnen treden. De ligging van de boorlocaties wijkt beperkt af van tracéalternatief 3, waardoor voor het VKA dezelfde beoordeling geldt als voor tracéalternatief 3. De boorlocaties vormen geen geschikt leefgebied of geschikte groeiplaats van strikt beschermde soorten, waardoor effecten door vernieling of aantasting niet aan de orde zijn. Wel kan sprake zijn van verstoring van verblijfplaatsen in de directe omgeving.

Tevens dient op alle locaties, maar met name op de locaties in de duinen, rekening gehouden te worden met het voorkomen van verstoring of schade, die kan optreden wanneer soorten op het werkterrein verschijnen vanuit de omgeving. Tot slot geldt dat met het vogelbroedseizoen rekening gehouden dient te worden, omdat voor verstoring of vernietiging van nesten in het broedseizoen geen ontheffing verleend wordt. Samengevat geldt voor het VKA, net als voor alternatief 3, omdat wel sprake is van enige mate van verstoring of het verwijderen van (potentieel) broedgebied (duinbos, struweel en ruigte), het effect beoordeeld wordt als niet wezenlijk negatief (0/-).

Transformatorstation 11,5 ha

Tabel 3-13 Scoretabel transformatorstationslocatie Tata Steel terrein Natuur op land.

Criteria	VKA locatie Tata Steel terrein	Locatie Tata Steel terrein MER fase 2
Natura 2000	0/-	0/-
Natuurnetwerk Nederland	-	-
Weidevogelgebieden	0	0
Beschermde soorten	-	-*

* De score bij beschermde soorten is vooral beïnvloed door het ontbreken van gegevens, waardoor effecten niet uitgesloten konden worden in het MER fase 2.

Natura 2000

De beoordeling van effecten van het VKA wijkt ten aanzien van Natura 2000-gebieden (het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat) niet af van de in fase 2 van het MER beoordeelde locatie Tata Steel. De 42 dB(A)-geluidcontour van de aanlegwerkzaamheden reikt tot over het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat. Voor dit Natura 2000-gebied zijn geen voor geluid verstoringsgevoelige soorten aangewezen, waardoor dit niet relevant is.

Voor de transformatorstationslocatie is geen aparte AERIUS-berekening uitgevoerd, de realisatie is gecombineerd berekend met de aanleg van de kabelsystemen op zee en land. Verwezen wordt naar de paragraaf hierboven en XII-B. Omdat wel sprake is van stikstofdepositie, wordt het effect beoordeeld als (niet wezenlijk) licht negatief (0/-).

Natuurnetwerk Nederland

Hoewel het VKA qua omvang afwijkt van de in fase 2 van het MER onderzochte locatie Tata Steel, is de beoordeling ten aanzien van het Natuurnetwerk Nederland vergelijkbaar. De locatie ligt niet in het NNN, maar grenst hier wel aan. Hierdoor is ook voor het VKA alleen sprake van effecten als gevolg van externe werking door verstoring. Bij de in fase 2 van het MER beoordeelde locatie bleef een strook bos gehandhaafd tussen de transformatorstationslocatie en het NNN en bleef de inrichting beperkt tot het oostelijke deel van het bos. In het VKA ligt de grens direct tegen het NNN aan en ligt ook een gedeelte van het westelijke deel van het niet bebouwde terrein (bos en grasland) binnen de contour. Hierdoor kan bij het VKA, in aanvulling op geluidverstoring, ook sprake zijn van licht en visuele verstoring op het NNN. De reikwijdte van de geluidverstoring blijft wel de meest bepalende (reikt het verst). Doordat het NNN hier uit bos bestaat, blijft de licht en visuele verstoring beperkt tot de rand van het NNN. Door de vorm, omvang en doordat diverse wegen en paden in het aangrenzende NNN-gebied liggen, is het bos versnipperd en is de bestaande geluidverstoring al groot. In de aanlegfase ligt een groot deel van het bos binnen de verstoringszone met een hoge geluidbelasting (>51 dB(A)). Hoewel de werkzaamheden tijdelijk zijn, is de belasting naar verwachting dusdanig hoog dat deze tot verstoring leidt van vogels. Ook in de gebruiksfase is sprake van een toename van de geluidbelasting over een groot deel van het NNN-gebied parallel aan de Zeestraat.

Omdat sprake is van een toename van de geluidbelasting, maar het bos als geheel een matige kwaliteit heeft als leefgebied, wordt de verstoring beoordeeld als negatief (-).

Weidevogelgebied

Er liggen geen weidevogelgebieden binnen de effectafstanden van de transformatorstationslocatie Tata Steel. De aanleg en het gebruik leiden niet tot negatieve effecten en daarom is de beoordeling 0.

Beschermde soorten

Ten tijde van de beoordeling in fase 2 van het MER is het terrein van Tata Steel niet onderzocht omdat het terrein niet openbaar toegankelijk was. Voor beschermde soorten is daarom een negatieve score toegekend die uitging van de mogelijke aanwezigheid van beschermde soorten. De verwachte aanwezige soorten waren daarbij gebaseerd op aanwezigheid en verspreiding van soorten in de omliggende duingebieden en de karakteristiek van het terrein dat verkregen kan worden op verschillende openbare data (luchtfoto's, NDFF, waarneming.nl en historische kaarten et cetera).

Inmiddels is voor het VKA het terrein onderzocht en zijn de ecologische waarden bepaald. Op basis van het veldbezoek en rapportages over natuurinventarisaties op het Tata Steel terrein uit 2015 en 2017 (Witteveldt, M & C. van den Tempel, 2016) is beoordeeld dat het bos een (oud) duineikenbos betreft met een min of meer onverstoorde begroeiing. Op basis van historische kaarten lijkt het dat een deel van het duinbos al voor meer dan 100 jaar begroeid is met bos of struweel. Dit wil niet direct zeggen dat de bomen ook dusdanig oud zijn, maar wel dat hier voor langere tijd een boom- of struweelvegetatie aanwezig is. Overigens is door de arme duinbodem de groeisnelheid laag en is de leeftijd moeilijk in te schatten. Ondanks dat zijn geen (aanwijzingen van aanwezigheid van) strikt beschermde soorten aangetroffen. Het terrein is geen geschikt leefgebied voor bijvoorbeeld zandhagedis, aardbeivlinder of duinparelmoervlinder, hiervoor is het te begroeid (bos en ruigte) of te voedselarm (voormalige sportvelden). Oppervlaktewater ontbreekt, waardoor ook rugstreeppad niet in dit deel voorkomt. Het dichte bos is wel broedgebied van diverse vogelsoorten, maar (nesten van) soorten met jaarrond beschermde verblijfplaatsen zijn niet aangetroffen. Ook vormt het terrein geschikt foerageergebied voor vleermuizen uit de omgeving, voor vleermuizen geschikte holtes zijn binnen het terrein niet aangetroffen. Door de waarde van het terrein voor onder andere broedvogels, maar het ontbreken van strikt beschermde waarden, wordt het VKA beoordeeld als negatief (-).

Mitigerende maatregelen

TenneT werkt conform een eigen gedragscode Flora en fauna, die onder de Wet natuurbescherming valt en is goedgekeurd door het voormalige ministerie van EZK (EZ). Deze wordt toegepast op de uitvoering van de werkzaamheden (Arcadis, Gedragscode Flora- en Faunawet definitief t.b.v. goedkeuring door de staatssecretaris van EZ, 18 februari 2014). Hieronder is een aantal (aanvullende) mitigerende maatregelen genoemd.

Effecten verminderen door aanpassingen werkwijze

Doordat in het VKA geen open ontgravingen meer aan de orde zijn, is een vermindering van effecten door het inzetten van een boring niet mogelijk. In het VKA is deze maatregel al toegepast.

Effecten verminderen door aanpassingen planning

Ook voor het VKA geldt dat effecten op beschermde natuurwaarden verminderd kunnen worden door de werkzaamheden uit te voeren buiten het broed- en voortplantingsseizoen. De schade aan het leefgebied neemt hierdoor niet af, maar de effecten van verstoren (licht, geluid en visuele verstoring) vervallen hierdoor wel. Voor het kappen van bos voor het transformatorstation is dit al een uitgangspunt, omdat voor het verstoren of vernielen van (nesten van) vogels in het broedseizoen geen ontheffing verkregen kan worden.

Leemten in kennis

Op het beoordelingsniveau van het MER en het VKA zijn geen leemten in kennis aanwezig.

Toekomstscenario 14 ha transformatorstation

Wanneer door toekomstige aansluitingen het volledige terrein van circa 14 hectare benut wordt, blijft de impact op natuur hiervan grotendeels gelijk aan wat hierboven al beschreven is. De meeste natuurwaarden bevinden zich in het oostelijke deel, het westelijke deel bestaat grotendeels uit deels gemaaid en deels verruigde voormalige sportvelden. De uitstralingseffecten op de omgeving zullen verder toenemen en de functionaliteit van de resterende duin- en natuurterreinen kan iets verminderen. Doordat de omgeving al aan hoge mate van verstoring onderhevig is, zal het daadwerkelijke extra effect klein zijn.

3.5.2 Samenvatting en conclusies

Het VKA is wat betreft natuur op land als volgt samen te vatten:

- Het VKA wordt op land geheel geboord, waardoor de negatieve effecten op beschermde natuurwaarden beperkt blijven tot effecten op en rond de boorlocaties.
- De effecten op natuurwaarden treden hoofdzakelijk op als gevolg van verstoring tijdens de aanlegfase.

De werkzaamheden in het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat vinden plaats op een parkeerplaats, die buiten Natura 2000 gebied valt en geen ecologische waarde heeft. Het plan heeft een reservering in segment 1 van het PAS voor de stikstofdepositie. De depositietoename in dit segment 1 is via het PAS al passend beoordeeld. Binnen het NNN zijn op twee locaties werkzaamheden, dezelfde locatie als binnen het Natura 2000-gebied en in park Nieuw Westerhout ten oosten van de N197. Deze locaties hebben geen ecologische waarde, waardoor van direct negatieve effecten geen sprake is. Wel kunnen tijdens de werkzaamheden effecten optreden op natuurwaarden in de omgeving (met name bos dat grenst aan de werklocaties) door geluid, licht en visuele verstoring.

Uit de beoordeling blijkt dat vooral aantasting en verstoring optreedt van oud duinbos door de aanleg van het transformatorstation. Op basis van historische kaarten kan worden gesteld dat een deel van het duin al voor lange tijd begroeid is met bos (> 100 jaar). Dit bos ligt echter niet binnen de begrenzing van Natura 2000- of NNN-gebieden en is al bestemd als bedrijventerrein. De waarde is, doordat het buiten een beschermde contour ligt, vooral relevant voor beschermde flora en fauna. Uit bronnen en veldonderzoeken blijkt dat in dit bos geen strikt beschermde soorten voorkomen. Wel is het leefgebied van diverse vogelsoorten en kan het foerageergebied zijn van vleermuizen, maar van essentieel leefgebied is geen sprake. Ook jaarrond beschermde nesten zijn niet aangetroffen in het voorjaar van 2018.

Samengevat leidt het VKA tot verstoring van het NNN en aantasting van leefgebied van enkele beschermde soorten. De aantasting of verstoring wordt deels gekwalificeerd als negatief (-) en deels als niet wezenlijk negatief (-/0).

3.6 Landschap en Cultuurhistorie

3.6.1 Effectbeoordeling

Zoekgebied platform Hollandse Kust (west Alpha) en platform Hollandse Kust (noord)

Door de kromming van de aarde verdwijnen objecten achter de horizon naarmate de afstand tussen de waarnemer en het object groter wordt. Op een afstand van 20 km uit de kust valt 20 meter aan de onderkant van een object achter de horizon weg. Het platform van Hollandse Kust (noord) ligt op meer dan 20 km (12 zeemijl) uit de kust en het platform Hollandse Kust (west Alpha) ligt op ongeveer 55 km van de kust tussen de windturbines van de kavel. De bovenkant van de platforms zit op 45 meter boven zeespiegel. De platforms zijn daardoor vanaf de kust (nagenoeg) niet zichtbaar.

Kabeltracé op land

Tabel 3-14 Scoretabel kabeltracé land landschap en cultuurhistorie.

Criteria	VKA	Tracéalternatief 3
Invloed op landschappelijk hoofdpatroon	0	0
Invloed op gebiedskarakteristiek	0	-
Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context	0/-	0/-

Het eerste deel van het VKA komt grotendeels overeen met tracéalternatief 3. De kabel landt aan op het strand en wordt vervolgens onder het jonge duinlandschap Egmond – Wijk aan Zee doorgeboord, dat is aangewezen als aardkundig monument. Hier zijn geen effecten te verwachten. Door de beperkte schaal heeft de aanleg van het kabeltracé geen invloed op het landschappelijk hoofdpatroon.

Net als bij tracéalternatief 3 zijn op de bestaande parkeerplaats van het Noordhollands Duinreservaat een in- en uittredepunt voorzien. Hier zijn geen effecten te verwachten. Vanaf de parkeerplaats wordt de kabel middels gestuurde boring onder het duingebied naar een gebied voorbij de treinsporen op het industrieterrein van Tata Steel geboord. In vergelijking met tracéalternatief 3 zijn het in- en uittredepunt van het voorkeursalternatief tussen de sporen verplaatst richting het zuiden. Hier bevinden zich restanten van het jonge duinlandschap in de vorm van enkele duinen met duindoornvegetatie. Door de aanleg van het werkterrein en het in- en uittredepunt verdwijnt de vegetatie en wordt het aanwezige reliëf geëgaliseerd. Dit effect is lokaal en heeft door de beperkte schaal geen invloed op de effectbeoordeling van het gehele tracé.

Vervolgens loopt het kabeltracé middels een gestuurde boring onder de Zeestraat en restanten van het jonge duinlandschap door richting de locatie van het transformatorstation op het Tata Steel terrein. De uittredepunten van kabels van het VKA zijn voorzien in de omgeving van een voormalig sportveld en restanten van het jonge duinlandschap op het Tata Steel terrein. Dit terrein is in het verleden grotendeels geëgaliseerd en vrijgemaakt van beplantingen. Hier zijn geen effecten te verwachten.

Het kabeltracé van het VKA loopt - In tegenstelling tot tracéalternatief 3 - niet middels een open ontgraving langs het fietspad door het (duin)bosgebied parallel aan de Zeestraat, maar komt met een boring uit op het terrein van Tata Steel. Een deel van het terrein is al geëgaliseerd door de aanleg van een inspectiepad waardoor het effect lokaal is en geen invloed heeft op de effectbeoordeling van het gehele tracé.

Vanaf het Tata Steel terrein loopt het kabeltracé, dat wordt aangelegd middels gestuurde boring, zuidelijker dan tracéalternatief 3. Bij het VKA zijn geen in- en uittredepunten (met werkterrein) voorzien langs de Zeestraat waardoor het reliëfrijke jonge duinlandschap met duinbos hier kan worden behouden. Ook de in- en uittredepunten ter plaatse van park Nieuw Westerhout liggen in het VKA op een andere locatie. Bij tracéalternatief 3 lagen de in- en uittredepunten aan de rand van park Nieuw Westerhout en waren in dit deel van het kabeltracé geen effecten te verwachten. De in- en uittredepunten en werkterrein van het VKA zijn verplaatst richting het noorden in park Nieuw Westerhout vlak naast de heringerichte Scheybeeck (duinbeek) die een verbindend element vormt in de landgoederenzone ten westen van Beverwijk. Dit gebied is recent heringericht (voormalige volkstuinen) als verdicht gebied dat moet aansluiten op de bosvakken aan de zuidkant van park Nieuw Westerhout. Door het in- en uittredepunt wordt een deel van de beplanting verwijderd. Dit effect is lokaal en heeft door de beperkte schaal geen invloed op de effectbeoordeling van het gehele tracé. Ter hoogte van het park Vondelkwartier zijn de in- en uittredepunten van het voorkeursalternatief ten opzichte van tracéalternatief 3 verschoven richting het zuidoosten direct ten zuiden van de Scheybeeck. Aan weerszijden van het perceel staat een (jonge) bomenrij van aan de ene zijde wilg en aan de andere zijde eik. Door het werkterrein verdwijnt deze beplanting. Dit is een lokaal effect en heeft door de beperkte schaal geen invloed op de effectbeoordeling van het gehele tracé.

Vervolgens wordt het kabeltracé net als tracéalternatief 3 middels gestuurde boring langs de N197 aangelegd. De in- en uittredepunten van het VKA komen grotendeels overeen met die van tracéalternatief 3. Ten noorden van de N197 zijn een in- en uittredepunt met werkterrein voorzien tussen het oude

emplacementsterrein, wat nu in gebruik is als parkeerterrein, en de N197. Langs de weg tussen de N197 en het parkeerterrein staat een (jonge) bomenlaan. Voor het werkterrein van het in- en uittredepunt wordt een deel van de bomen gekapt. Dit is een lokaal effect en heeft door de beperkte schaal geen invloed op de effectbeoordeling van het gehele tracé.

Ter hoogte van de Leeghwaterweg op het Bedrijventerrein De Pijp zijn uittredepunten en een werkterrein voorzien waardoor de bomenrij langs de Leeghwaterweg en het struweel van de groenstrook zullen verdwijnen. Dit is een lokaal effect en heeft door de beperkte schaal geen invloed op de effectbeoordeling van het gehele tracé.

Het VKA loopt net als tracéalternatief 3 parallel ten westen van de Rijksweg A9 naar het bestaande 380 kV-station van Beverwijk. Het kabeltracé wordt echter niet middels open ontgraving, maar middels gestuurde boring aangelegd, waardoor een groot deel van de driedubbele bomenrij tussen het bedrijventerrein en de A9 kan worden behouden. Hierdoor treden de negatieve effecten van tracéalternatief 3 niet op bij het VKA. Ter hoogte van de waterpartij en de groenstructuur zijn een in- en uittredepunt en werkterrein voorzien waardoor een deel van de driedubbele bomenrij langs de A9 en de dubbele bomenrij richting de Wijkertunnel verdwijnt. Hierdoor wordt de markante boomstructuur, die de groene rand vormt tussen het bedrijventerrein Kagerweg en de A9 onderbroken. De waterpartij achter de bomenrij wordt gebruikt als opstelterrein voor de boring en wordt deels gedempt. Het effect is licht negatief (0/-) beoordeeld voor invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context.

Tabel 3-15 Scoretabel kabeltracé land aardkundige waarden.

Criteria	VKA	Tracéalternatief 3
Invloed op aardkundige waarden	0/-	0/-

Effecten op aardkundige waarden treden vooral op in het reliëfrijke jonge duinlandschap. Net als tracéalternatief 3 bevindt het aanlandingspunt van het VKA zich op het strand en loopt het tracé door het zeer gave duingebied Egmond – Wijk aan Zee, dat is aangewezen als aardkundig monument (en tevens als aardkundig waardevol gebied). Door de gestuurde boring blijft het waardevolle reliëf van het jonge duinlandschap behouden en treden geen effecten op. De in- en uittredepunten en het werkterrein van het VKA zijn voorzien op hetzelfde parkeerterrein in de duinen van het Noordhollands Duinreservaat als tracéalternatief 3 en leiden niet tot aantasting van aardkundige waarden. Het kabeltracé wordt vervolgens onder de duinen naar het terrein van Tata Steel geboord.

Ten opzichte van tracéalternatief 3 is de locatie van de in- en uittredepunten bij de treinsporen op het terrein van Tata Steel naar het zuiden verplaatst. Hoewel dit gebied zich buiten de begrenzing van het aardkundig monument of aardkundig waardevol gebied bevindt, bestaat het terrein deels uit restanten van het jonge duinlandschap. Het werkterrein voor in- en uittredepunten heeft een negatief effect op het aanwezige microreliëf. Het effect is lokaal en heeft geen invloed op de aardkundige waarden van het gehele tracé.

In tegenstelling tot tracéalternatief 3 dat vervolgens door het jonge duinlandschap ten noorden van de Zeestraat loopt, wordt het voorkeursalternatief onder de Zeestraat doorgeboord naar het Tata Steel terrein ten zuiden van de Zeestraat. Tracéalternatief 3 is voor aardkundige waarden, vanwege het effect van het uittredepunt op het reliëf en de kenmerkende bodemopbouw van het jonge duinlandschap, licht negatief beoordeeld. In het voorkeursalternatief zijn op het Tata Steel terrein ter plaatse van de voormalige sportvelden en restanten van het jonge duinlandschap uittredepunten voorzien. Omdat op dit deel van het terrein het reliëf is geëgaliseerd zijn hier geen effecten op aardkundige waarden.

Aan de oostzijde van het Tata Steel terrein zijn ook uittredepunten voorzien. Het reliëf van het jonge duinlandschap is hier nog grotendeels gaaf ondanks dat aan de noordkant van het terrein een inspectiepad is aangelegd. Hier zijn licht negatieve effecten op aardkundige waarden te verwachten. Voor het overige deel van het kabeltracé zijn geen negatieve effecten op aardkundige waarden te verwachten. De invloed op aardkundige waarden is voor het VKA licht negatief (0/-) beoordeeld.

Transformatorstation 11,5 ha

Referentiesituatie (toegevoegd als aanvulling op het hoofdstuk beoordeling fase 2 MER)

Gebiedskarakteristiek
De locatie van het transformatorstation ligt op het terrein van Tata Steel. Het terrein ligt in het jonge duinlandschap dat wordt gekenmerkt door een opbouw van primaire duinen, het binnenduingebied en de duinbossen met landgoederen. De kernkwaliteiten van het duingebied zijn de grote diversiteit aan reliëf en de contrasten in de mate van openheid.

Het industrieterrein van Tata Steel (voormalige Hoogovens) is aangelegd tussen de primaire duinen en het duinbos, dat daarvoor bestond uit gebieden die onderdeel waren van het voormalige landgoed Tussenwijck. Bij de aanleg is een deel van het duingebied en de daarachter gelegen landgoederenzone verloren gegaan. Op het terrein bevinden zich nog relicten van het duinlandschap en binnenduinrandbos. Door de geïsoleerde ligging van deze relicten op het Tata Steel terrein, dat niet openbaar toegankelijk is, zijn deze over het algemeen zeer gaaf en hebben natuurlijke processen gedurende een lange aaneengesloten periode plaats kunnen vinden. Het duinbos bevindt zich in een ver ontwikkeld successie stadium en heeft een goed ontwikkelde structuur en soortensamensteling. Door ongunstige groeiomstandigheden vanwege invloed van wind en zout, hebben de aanwezige bomen (eiken) grillige vormen aangenomen met een relatief kleine boomkroon.

Tussen het oostelijk en westelijk deel van het terrein zijn grote verschillen. Aan de westzijde is het karakteristieke reliëf van het duingebied grotendeels verdwenen door egalisatie voor de realisatie van de voormalige sportvelden en aanwezige verharding. De oostzijde bestaat - met uitzondering van een klein deel dat in gebruik is bij Tata Steel - uit reliëfrijke duinen met duinbos (eiken). De kenmerkende bodem- en geomorfologische opbouw van de kustduinen met bijbehorende vlakten en laagten zijn hier nog aanwezig en goed herkenbaar. Het gebied sluit aan op de groene zone (geledend groen, zie gemeentelijk beleid) aan weerszijden van de Zeestraat.

Landschapselementen
Op het Tata Steel-terrein zijn de volgende (historische) landschapselementen te onderscheiden:
- Relicten Tweede Wereldoorlog;
- Historische wegen;
- Oud cultuurlandschap met (moes)tuinen, akkers en walletjes met elzen;
- Oude akkers of wildbaan (open plek in bos of duin voor de jacht).

Effectbeoordeling

Tabel 3-16 Scoretabel transformatorstationslocatie Tata Steel terrein landschap en cultuurhistorie.

Criteria landschap en cultuurhistorie	VKA-locatie Tata Steel terrein	Locatie Tata Steel terrein MER fase 2
Invloed op landschappelijk hoofdpatroon	0	0
Invloed op gebiedskarakteristiek	--	0/-
Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context	-	0

De locatie van de transformatorstationslocatie Tata Steel ligt net als de locatie voor tracéalternatief 3 op het industrieterrein van staalfabrikant Tata Steel. In het voorkeursalternatief wordt uitgegaan van een groter ruimtebeslag.

Door de beperkte schaal heeft de voorgenomen activiteit geen invloed op het landschappelijk hoofdpatroon van het jonge duinlandschap.

Het terrein bestaat uit restanten van het reliëfrijke duingebied Egmond – Wijk aan Zee met kenmerkend en goed ontwikkeld (oud) duinbos. Voor de aanleg van het transformatorstation wordt het bos gekapt en het gehele gebied geëgaliseerd. Dit zorgt voor een grote fysieke aantasting van het karakteristieke reliëf en het duinbos waardoor de kenmerken van het jonge duingebied hier geheel verdwijnen.

Naast de fysieke aantasting vormt het transformatorstation een nieuw opgaand element met installaties en gebouwen die vanuit de omgeving zichtbaar zijn en een contrast vormen met het omliggende duingebied. Omdat de beplanting langs de Zeestraat op enkele plaatsen niet erg dicht is, en het blad aan de bomen met de seizoenen wisselt, komt het transformatorstation op die plekken in het zicht te liggen vanuit de directe omgeving (Zeestraat).

Vanwege het grote ruimtebeslag van het transformatorstation is het effect op het niveau van de gebiedskarakteristiek voor het voorkeursalternatief zeer negatief (--) beoordeeld.

Op de locatie van het transformatorstation Tata Steel bevinden zich ook cultuurhistorische elementen, waaronder oude wegen, relicten van de Tweede Wereldoorlog en restanten van het voormalige landgoed Tussenwijck. Door de aanleg van het transformatorstation verdwijnen deze elementen en verdwijnt de samenhang tussen de elementen en hun context. Het effect op specifieke elementen is beoordeeld als negatief (-).

Tabel 3-17 Scoretabel transformatorstationslocatie Tata Steel terrein aardkunde.

Criteria aardkunde	VKA-locatie Tata Steel terrein	Locatie Tata Steel terrein MER fase 2
Invloed op aardkundige waarden	- -	0*

*Vanwege huidige bestemming en leemten in kennis in fase 2 van het MER neutraal beoordeeld.

De transformatorstationslocatie ligt net als bij tracéalternatief 3 op het industrieterrein van Tata Steel. Het gebied bestaat uit kenmerkende kustduinen met bijbehorende vlakten en laagten, maar valt buiten de begrenzing van aardkundig monument of aardkundig waardevol gebied. In het oostelijk deel van het terrein is een klein deel geëgaliseerd, dat in gebruik is bij Tata Steel als opslag.

Op de voormalige sportvelden zijn geen effecten op aardkundige waarden te verwachten. Het ruimtebeslag voor het transformatorstation in het VKA is groter dan de locatie beoordeeld in fase 2 van het MER. Door de aanleg van het transformatorstation wordt het karakteristieke natuurlijke reliëf geëgaliseerd en verdwijnt de opbouw van de kustduinen met bijbehorende vlakten en laagten.

Door het grote ruimtebeslag van de transformatorstationslocatie is het effect op aardkundige waarden voor het voorkeursalternatief zeer negatief (--) beoordeeld.

Mitigerende maatregelen

Kabeltracé

- Reliëf herstellen en duindoornstruweel herplanten bij in- en uittredepunt ten zuiden van de werksporen van Tata Steel.
- Beplanting (bos) herstellen na aanleg van het kabeltracé bij het in- en uittredepunt in park Nieuw Westerhout.
- Bomenrij tussen het parkeerterrein en de N197 herstellen na aanleg.
- Het werkterrein van het in- en uittredepunt bij Rijksweg A9 verplaatsen (richting het zuiden en zoveel mogelijk naar het westen bij de waterpartij) om de bomenrijen zoveel mogelijk te behouden en onderbreking in groenstructuur te voorkomen.

- Bomenrij herplanten na aanleg kabeltracé langs de Leeghwaterweg van het bedrijventerrein De Pijp (binnen randvoorwaarden leidingen).

Transformatorstation

- Landschappelijke inpassing transformatorstationslocatie Tata Steel, beperken zichtbaarheid vanuit omgeving door compacte vormgeving gebouwen en afscherming locatie en componenten.
- Populieren langs de Zeestraat vervangen door natuurlijke (gebiedseigen) vegetatie duingebied. Doel is beperken zicht op locatie door verdichten (onder-) begroeiing en kwaliteitsslag van de zone met geledend groen aan weerszijden van de Zeestraat.

Toekomstscenario 14 ha transformatorstation

In de toekomst wordt het terrein van het transformatorstation mogelijk uitgebreid richting het westen. Hiermee wordt de oppervlakte van het reliëfrijke jonge duingebied dat wordt geëgaliseerd en het duinbos/duinstruweel dat wordt gekapt groter. Bij de uitbreiding naar 14 hectare omvat de extra oppervlakte terrein grotendeels een voormalig sportveld dat in het verleden al is vrijgemaakt van beplanting en geëgaliseerd. In het zuidelijk deel van het uitbreidingsvlak bevinden zich (historische) patronen van moestuinen en reliëf met begroeiing van duinstruweel. Uitgaande van 14 hectare zorgt het transformatorstation evenals bij 11,5 hectare voor een grote fysieke aantasting van het karakteristieke reliëf en het duinbos waardoor de kenmerken van het jonge duingebied hier geheel verdwijnen.

3.6.2 Samenvatting en conclusies

Het kabeltracé van het VKA loopt in tegenstelling tot tracéalternatief 3 niet middels open ontgraving door het duingebied bij de Zeestraat, maar wordt onder de Zeestraat doorgeboord naar het transformatorstation op het Tata Steel terrein. De invloed op de gebiedskarakteristiek is voor het VKA neutraal (0) beoordeeld. De invloed van het kabeltracé op aardkundige waarden is voor het VKA licht negatief (0/-) beoordeeld.

Vanwege het grote ruimtebeslag van het transformatorstation op de locatie Tata Steel, is het effect op het niveau van de gebiedskarakteristiek en aardkundige waarden voor het voorkeursalternatief zeer negatief (--) beoordeeld. De aanleg van het transformatorstation zorgt voor een grote fysieke aantasting van het karakteristieke reliëf en het duinbos op het Tata Steel-terrein waardoor de kenmerken van het jonge duingebied hier geheel verdwijnen. De locatie vormt een contrast met het groene gebied ten noorden van de locatie. Omdat de beplanting langs de Zeestraat op enkele plaatsen niet erg dicht is, is het transformatorstation op een aantal plekken zichtbaar vanuit de directe omgeving (Zeestraat).

In het VKA wordt een groot deel van de effecten van tracéalternatief 3 vermeden. Door de aanleg van het transformatorstation op de locatie Tata Steel vindt fysieke aantasting plaats van kenmerkende (relicten van) het jonge duingebied door kap van duinbos en egalisatie van het aanwezige reliëf.

3.7 Archeologie

3.7.1 Effectbeoordeling

Zoekgebied Platform Hollandse Kust (west Alpha)

De beoordeling van de effecten is gelijk aan die van tracéalternatief 3. In het onderzoeksgebied van het platform voor Hollandse Kust (west Alpha) zijn twee scheepswrakken en vier obstructies geregistreerd. Van de obstructies is bekend dat het geen resten van archeologische waarden betreffen, maar afsluiters en locaties van afgebroken boorplatformen. Ervan uitgaande dat de (mogelijke) wrakken, vermeden kunnen worden – het gaat om maximaal acht palen voor het platform – is het effect op bekende waarden neutraal beoordeeld (0). In relatie tot de geplande diepte van de bodemverstoring (tot 4 meter onder de zeebodem) is

in het oosten van het zoekgebied van het platform voor Hollandse Kust (west Alpha) een middelhoge verwachting op verstoring van eventueel aanwezige Steentijd nederzettingsresten. In het overige deel van het zoekgebied is deze kans laag tot niet aanwezig. Daarnaast is het mogelijk dat onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken worden aangetast. Het ruimtebeslag van het platform (acht palen) is echter klein. Het effect is beoordeeld als licht negatief (0/-).

Kabeltracé tussen Hollandse Kust (west Alpha) en platform Hollandse Kust (noord)

Tabel 3-18 Scoretabel kabeltracé Hollandse Kust (west Alpha) – Hollandse Kust (noord) Archeologie.

Criteria	VKA	Tracéalternatief 3
Aantasting bekende archeologische waarden	0	0
Aantasting verwachte archeologische waarden	-	-

De beoordeling van de effecten is gelijk aan die van tracéalternatief 3. Binnen het ruimtebeslag van het kabeltracé (onderhoudszone van 1.200 meter) tussen Hollandse Kust (west Alpha) en Hollandse Kust (noord) zijn drie scheepswrakken geregistreerd en één obstructie. Van de obstructie is bekend dat het geen resten van archeologische waarden betreft, maar resten van pijpleidingen. Ervan uitgaande dat de (mogelijke) wrakken vermeden kunnen worden, is het effect op bekende archeologische waarden neutraal (0) beoordeeld. In relatie tot de geplande diepte van de bodemverstoring is in het oosten van het tracé een middelhoge tot hoge kans op aantasting van mogelijk aanwezige Steentijd nederzettingsresten, en in het westen een lage tot middelhoge kans. Daarnaast is het mogelijk dat onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken worden aangetast. Deze kunnen overal in het Noordzeegebied voorkomen. In totaal is het ruimtebeslag van de onderhoudszone/sleuven in de zone met een middelhoge en hoge verwachting 2.518 ha. Daarmee is het effect op aantasting verwachte waarden beoordeeld als negatief (-).

Platform Hollandse Kust (noord)

Tabel 3-19 Scoretabel platformlocatie Hollandse Kust (noord) Archeologie.

Criteria	VKA platformlocatie HKN	Zoekgebied platform HKN MER fase 2
Aantasting bekende archeologische waarden	0	0
Aantasting verwachte archeologische waarden	0/-	0/-

De beoordeling van de effecten is gelijk aan die van tracéalternatief 3. In het onderzoeksgebied van het platform voor Hollandse Kust (noord) zijn geen scheepswrakken geregistreerd. Het effect op bekende archeologische waarden is neutraal beoordeeld (0). In relatie tot de geplande ingrepen is de kans hoog dat archeologisch relevante lagen worden bereikt (gelegen tussen 0 en 4 meter onder de zeebodem) en dus mogelijk aanwezige archeologische resten zoals prehistorische nederzettingsresten aangetast worden. Daarnaast is de kans dat onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken aangetroffen worden. Het ruimtebeslag is echter klein, want bestaat uit slechts acht palen voor het platform en beschermende omheining tegen erosie, samen een oppervlakte van 0,6 ha. Het effect is beoordeeld als licht negatief (0/-).

Kabeltracé tussen platform Hollandse Kust (noord) en aanlanding

Tabel 3-20 Scoretabel kabeltracé Hollandse Kust (noord) – aanlanding Archeologie.

Criteria	VKA	Tracéalternatief 3
Aantasting bekende archeologische waarden	0	0
Aantasting verwachte archeologische waarden	-	-

De beoordeling van de effecten is gelijk aan die van tracéalternatief 3. Binnen het ruimtebeslag van het VKA zijn vier wrakken geregistreerd, waarvan een op het kabeltracé. Daarnaast zijn er vier obstructies geregistreerd. Eén obstructie betreffen wrakresten, van de andere is bekend dat het geen resten van archeologische waarden betreffen, maar afsluiters en resten van pijpleidingen. Ervan uitgaande dat de wrakken vermeden kunnen worden na inventariserend onderzoek (side scan sonar), is het effect op bekende archeologische waarden neutraal beoordeeld (0).

In relatie tot de geplande ingrepen is voor een deel van het tracé de kans middelhoog tot hoog dat archeologisch relevante lagen (gelegen tussen 0 en 4 meter onder de zeebodem) worden bereikt en dus mogelijk aanwezige archeologische resten zoals prehistorische nederzettingsresten aangetast worden. Voor het overige deel van het tracé, met name in het oostelijk deel, liggen deze lagen dieper onder de zeebodem en worden niet bereikt. Het aantal hectare bodemverstoring in de hoge en middelhoge verwachtingszones is 2.613 ha. Daarnaast is de kans dat onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken worden aangetroffen. Het effect is beoordeeld als negatief (-).

Het totale effect op aantasting van archeologische waarden op zee is licht negatief (0/-) beoordeeld, omdat voor een deel van het tracé geen verwachting op prehistorische resten binnen het ruimtebeslag is en omdat de dichtheid aan scheeps- en vliegtuigwrakken laag wordt geschat in dit gebied, waardoor routeaanpassing beter mogelijk is.

Kabeltracé op land

Tabel 3-21 Scoretabel kabeltracé land Archeologie.

Criteria	VKA	Tracéalternatief 3
Aantasting bekende archeologische waarden	0/-	0
Aantasting verwachte archeologische waarden	0/-	-

De score van de effecten van het VKA wijkt af van tracéalternatief 3. De aantasting van bekende archeologische waarden is licht negatief en niet negatief beoordeeld, omdat in het VKA rekening is gehouden met de totale omvang van de werkterreinen. Twee werkterreinen voor de boorlocaties net ten oosten van de N197 liggen in een AMK (Archeologische Monumentenkaart)-terrein van archeologische waarde. Het terrein omvat de hele strandwalzone waar sporen van bewoning en resten van complete cultuurlandschappen uit Prehistorie, Romeinse tijd en historische tijden worden verwacht. Het ruimtebeslag in oppervlakte is 0,4 ha. Dit is licht negatief (0/-) beoordeeld.

De aantasting van verwachte archeologische waarden is tevens licht negatief beoordeeld. Het VKA doorsnijdt overwegend zones met een middelhoge en hoge archeologische verwachting. Deze verwachting houdt verband met de eerder genoemde strandwalzone. De kabelsystemen worden echter geheel middels gestuurde boring aangelegd en veroorzaken daarmee geen bedreiging. De boring bereikt op een afstand van 20 meter vanaf het boorpunt namelijk al een diepte van 5-6 meter -Mv. De boorlocatie zelf ligt op ca. 2 meter -Mv. Alleen waar de werkterreinen voor de boorlocaties zijn gepland kunnen dus archeologische resten worden verstoord. Het ruimtebeslag in oppervlakte is 4,1 ha. Dit is licht negatief (0/-) beoordeeld.

Transformatorstation 11,5 ha

Tabel 3-22 Scoretabel transformatorstationslocatie Tata Steel terrein Archeologie.

Criteria	VKA locatie Tata Steel terrein	Locatie Tata Steel terrein MER fase 2
Aantasting bekende archeologische waarden	0/-	0
Aantasting verwachte archeologische waarden	--	--

De score van de effecten van het VKA wijkt af van tracéalternatief 3 door de toegenomen omvang van het terrein. De aanleg van het transformatorstation vormt een geringe bedreiging voor de aantasting van bekende archeologische vindplaatsen. In het plangebied zijn geen AMK-terreinen aanwezig, maar wel een verdwenen landgoed (Tussenwijck), waarvan mogelijk archeologische resten in de bodem zijn bewaard. Het effect is licht negatief beoordeeld (0/-).

De transformatorstationslocatie Tata Steel ligt geheel in een zone met een hoge archeologische verwachting. Het betreft een zone met jonge duinen en oude strandwallen. Voor de strandwallen geldt een hoge verwachting op resten vanaf het Neolithicum. De resten die direct onder de bouwvoor liggen zijn kwetsbaar voor bodemingrepen en kennen naar verwachting een redelijke gaafheid. Het effect is zeer negatief beoordeeld (--).

Mitigerende maatregelen

Archeologische waarden kunnen worden beschermd door de bodem waarin deze waarden zich bevinden onaangetast te laten (behoud in situ). Door middel van planaanpassing is dit mogelijk. Bij het platform en de kabels op zee is bij de effectbeoordeling ervan uitgegaan dat routeaanpassing na inventariserend onderzoek (side scan sonar) mogelijk is en scheepswrakken daarmee zijn te vermijden.

Locatiewijziging van het transformatorstation en van de werkterreinen bij de boorlocaties naar een zone met een lage verwachting is niet realistisch en dus niet mogelijk, want het hele tracé heeft een (middel)hoge archeologische verwachting.

Als behoud in situ niet mogelijk is, is slechts het documenteren van de te vernietigen waarden een optie (behoud ex situ). Dit geldt als een mitigerende maatregel. Dit kan in eerste instantie door karterend en waarderend onderzoek om vindplaatsen te lokaliseren en te waarderen (boor- en proefsleuvenonderzoek). Indien een vindplaats behoudenswaardig (ex situ) wordt geacht, dient deze gedocumenteerd te worden door middel van een archeologische opgraving. Dit brengt echter geen vermindering in effect met zich mee.

Leemten in kennis

Een inherent vraagstuk bij archeologie is dat de waardebepaling gedeeltelijk gebaseerd wordt op aannames en beperkte informatie. Er wordt daarom in bureauonderzoeken en op verwachtings- en beleidskaarten gesproken over verwachtingen. Dit geldt zelfs in zekere mate voor bekende waarden. Het is niet bekend hoe groot de daadwerkelijke vindplaatsen zijn en hoe deze geconserveerd zijn. Totdat de bodem wordt opengelegd is in feite niet te bepalen of archeologische waarden aanwezig zijn en wat de precieze datering, omvang, etc. ervan is. Het onderzoek bestaat in eerste instantie uit inventariserend veldonderzoek (booronderzoek en/of proefsleuvenonderzoek) en indien blijkt dat archeologische waarden aanwezig zijn, een archeologische opgraving. In de fase van het VKA wordt inventariserend veldonderzoek, verkennend en gedeeltelijk karterend booronderzoek uitgevoerd.

Toekomstscenario 14 ha transformatorstation

De score van de effecten op bekende en verwachte archeologische waarden van het transformatorstation met een totaal ruimtebeslag van circa 14 ha is gelijk aan de score van de effecten bij het 11,5 ha transformatorstation. Er is ten aanzien van archeologische waarden geen significant verschil.

3.7.2 Samenvatting en conclusies

Voor archeologie op zee is het tracé van het VKA als licht negatief beoordeeld in verband met de aanwezigheid van enkele (mogelijke) scheepswrakken binnen het ruimtebeslag, waarvan een op het kabeltracé. De andere vier liggen binnen de onderhoudszone van het kabeltracé. De verwachting is dat mitigatie door minimale routeaanpassing na inventariserend onderzoek (side scan sonar) mogelijk en afdoende is.

Verder is voor delen van het tracé op zee een middelhoge tot hoge kans op aantasting van prehistorische resten die verwacht worden binnen 0 en 4 meter onder de zeebodem. Mitigatie door routeaanpassing naar een lagere verwachtingszone is hier niet reëel.

Voor archeologie op land is het tracé van het VKA licht negatief beoordeeld omdat de werkterreinen in een middelhoge tot hoge verwachtingszone liggen en twee werkterreinen van een boorlocatie in een AMK-terrein (omvat de hele strandwalzone). Ook de transformatorstationslocatie op het Tata Steel terrein ligt in een hoge verwachtingszone en op het terrein van een voormalig landgoed (Tussenwijck).

Mitigatie door planaanpassing is niet mogelijk. Aanleg middels gestuurde boring is al de aanlegmethode met de minste kans op aantasting van archeologische waarden. Mitigatie door behoud ex situ (opgraven) is slechts mogelijk en dient alleen plaats te vinden in het geval dat er werkelijk archeologische resten worden aangetroffen.

3.8 Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties

3.8.1 Effectbeoordeling

Zoekgebied Platform Hollandse Kust (west Alpha)

De beoordelingen van de effecten van het zoekgebied voor het platform Hollandse Kust (west Alpha) zijn identiek aan de beoordelingen van het platform in fase 2 van het MER. Er is geen invloed op de verschillende functies en de score voor elk deelaspect blijft daarom 0.

Kabeltracé tussen Hollandse Kust (west Alpha) en platform Hollandse Kust (noord)

De beoordelingen van de effecten van het kabeltracé tussen Hollandse Kust (west Alpha) en platform Hollandse Kust (noord) zijn identiek aan de beoordelingen die zijn gegeven voor dit deel van het tracé in het MER fase 2. Er is op bijna alle deelaspecten geen invloed en daarom is de score voor elk deelaspect 0. Enkel het effect op het aspect kabels en (buis)leidingen scoort licht negatief (0/-) vanwege drie kruisingen en vanwege het feit dat de onderhoudszone van het tracé overlapt met de onderhoudszone van telecomkabel UK-NL14.

Platform Hollandse Kust (noord)

Tabel 3-23 Scoretabel platformlocatie Hollandse Kust (noord) Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties.

Criteria	VKA platformlocatie HKN	Zoekgebied platform HKN MER fase 2
Munitiestortgebieden en militaire activiteiten	0	0
Baggerstort	0	0
Olie- en gaswinning	0	0
Visserij en aquacultuur	0	0
Zand- en schelpenwinning	0	0/-
Scheepvaart	0	0
Niet gesprongen explosieven (NGE)	-	-
Kabels en (buis)leidingen	0	0
Recreatie en toerisme	0	0

De beoordelingen van de effecten van het platform Hollandse Kust (noord) zijn identiek aan de beoordelingen van het platform in fase 2 van het MER, behalve voor het deelaspect zand- en schelpenwinning. Het platform ligt namelijk niet meer in zoekgebied voor zandwinning en de score wijzigt daarom van 0/- naar 0. Het platform ligt nog steeds in gebied waar aantoonbaar sprake is van een verhoogd risico op de aanwezigheid van diverse soorten NGE en scoort negatief (-) op het deelaspect NGE.

Kabeltracé tussen platform Hollandse Kust (noord) en aanlanding

Tabel 3-24 Scoretabel kabeltracé tussen Hollandse Kust (noord) en aanlanding Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties.

Criteria	VKA	Tracéalternatief 3
Munitiestortgebieden en militaire activiteiten	0	0
Baggerstort	0	0
Olie- en gaswinning	0/-	0/-
Visserij en aquacultuur	0	0
Zand- en schelpenwinning	0/-	0/-
Scheepvaart	0	0
Niet gesprongen explosieven (NGE)	-	-
Kabels en (buis)leidingen	0/-	0/-
Recreatie en toerisme	0/-	0/-

Bij het VKA zijn de beoordelingen van de deelaspecten ten opzichte van tracéalternatief 3 hetzelfde. Er zijn bij sommige deelaspecten kleine veranderingen. Het tracé van het VKA loopt in tegenstelling tot tracéalternatief 3 niet door de locatie van het verwijderde gasplatform Q08-B. Er moet echter bij de aanleg van het tracé van het VKA wel rekening worden gehouden met de locatie van het verwijderde platform aangezien deze op circa 30 meter afstand van het tracé ligt. Daarnaast loopt het tracé van het VKA door één boorgat in plaats van twee zoals bij tracéalternatief 3. Het tracé van het VKA loopt wel door dezelfde verlaten gasvelden (Q08-A en Q08-B) als tracéalternatief 3, waardoor er ook hier rekening moet worden gehouden met een mogelijk veranderde bodemstructuur. Doordat het tracé van het VKA een boorgat kruist en twee verlaten gasvelden wordt het effect op het deelaspect olie- en gaswinning, net als bij tracéalternatief 3, licht negatief (0/-) beoordeeld. Om bovengenoemde redenen zijn de effecten van het tracé van het VKA wel minder negatief dan de effecten van tracéalternatief 3. Dit komt echter niet tot uitdrukking in de score.

Het tracé van het VKA loopt, in tegenstelling tot tracéalternatief 3, ten zuiden van de verlaten gas- en glycolpijpleidingen van Wintershall en kruist deze daarom niet. Bij een kruising met een verlaten pijpleiding wordt, net als bij een in gebruik zijnde pijpleiding, een kruisingsvoorziening (steenbestorting etc.) getroffen. Dit is dus niet nodig bij het tracé van het VKA in vergelijking met tracéalternatief 3. Het totaal aantal kruisingen met bestaande kabels en leidingen is daarom uiteindelijk minder dan het aantal kruisingen van tracéalternatief 3. Ten slotte ligt een groter deel van de onderhoudszone van het tracé van het VKA in de onderhoudszone van windpark OWEZ dan bij tracéalternatief 3 het geval is. Net zoals bij tracéalternatief 3 moeten afspraken worden gemaakt met de eigenaar van deze kabels en leidingen, wanneer er sprake is van gelijktijdig onderhoud. Er wordt geconcludeerd dat de effecten van het tracé van het VKA minder negatief zijn op het deelaspect kabels- en leidingen dan de effecten van tracéalternatief 3 op dit deelaspect. Aangezien er nog steeds sprake is van kruisingen met andere kabels en leidingen en de onderhoudszone van het tracé in de onderhoudszone van windpark OWEZ ligt, is de beoordeling op dit deelaspect, net als de beoordeling van tracéalternatief 3, licht negatief (score is 0/-).

Kabeltracé op land

Tabel 3-25 Scoretabel kabeltracé op land Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties.

Criteria	VKA	Tracéalternatief 3
Waterkering	0/-	0/-
Niet gesprongen explosieven (NGE)	0/-	0/-
Kabels en (buis)leidingen	-	-
Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving	0	0
Recreatie en toerisme	0/-	0/-

Voor het onderdeel waterkering scoort het VKA hetzelfde als tracéalternatief 3 doordat het dezelfde waterkeringen passeert. Net als bij tracéalternatief 3 wordt de te passeren primaire waterkering gevormd door de duinen, waarop één faalmechanisme van toepassing is. Dit heeft een negatieve invloed op de score. Een versterking van de duinwaterkering kan plaatsvinden door het aanbrengen van een extra volume zand. De aanwezigheid van de kabelsystemen levert geen beperkingen op voor het uitvoeren van een dergelijke versterking. De totaalscore voor het onderdeel waterkering is, net zoals bij tracéalternatief 3, licht negatief (0/-).

Het tracé van het VKA ligt in hetzelfde onderzoeksgebied, dat is onderzocht voor mogelijke NGE, als tracéalternatief 3. Het tracé van het VKA krijgt daarom dezelfde beoordeling op het deelaspect niet gesprongen explosieven (NGE) als tracéalternatief 3 (score is licht negatief 0/-).

Het VKA kruist verschillende bestaande kabels en leidingen. Er is gekeken hoeveel kruisingen er zijn met de meest belangrijke kabels en leidingen. Daarnaast is beschouwd hoeveel kilometer het tracé parallel ligt aan bestaande kabels en leidingen. De uitkomsten hiervan zijn terug te vinden in Tabel 3-26.

Tabel 3-26 Aantal kruisingen met kabels en leidingen op land.

	Aantal kruisingen		Parallelligging (in km)	
Soort leiding	**VKA**	**Tracéalternatief 3**	**VKA**	**Tracéalternatief 3**
Buisleiding gevaarlijke inhoud	13	15	1,3	2
Datatransport	117	111	n.v.t.	n.v.t.
Gas hoge druk	10	8	1,1	0,5
Gas lage druk	9	12	1,8	0,9
Hoogspanning	10	14	1,1	0
Landelijk hoogspanningsnet (TenneT)	10	14	n.v.t.	n.v.t.
Middenspanning	24	18	2	0
Riool onder druk	5	4	1	0,2
Riool vrij verval	16	19	n.v.t.	n.v.t.
Water	33	37	2,5	1,8
TOTAAL	**247**	**252**	**10,8**	**5,4**

Ten opzichte van tracéalternatief 3 zijn er kleine veranderingen in het aantal kruisingen en parallelligging. De toename van het aantal kruisingen en de lengte aan parallelligging is niet groot genoeg om de score ten opzichte van tracéalternatief 3 te veranderen. Geconcludeerd wordt dat het VKA, net zoals tracéalternatief 3, negatief (-) scoort op dit deelaspect.

In de onderstaande tabel is weergegeven welke interferentie er is met het deelaspect ruimtelijke functies op land en hinder voor de leefomgeving.

Tabel 3-27 Het tracé van het VKA, en tracéalternatief 3 en de interferentie met het deelaspect ruimtelijke functies op land en hinder voor de leefomgeving.

Criterium	VKA	Tracéalternatief 3
Wegen (aantal kruisingen)	31	34
Spoorwegen (aantal kruisingen)*	2	2
Vaarwegen (aantal kruisingen)	1	1
Aantal verblijfsobjecten binnen totale werkstrook bij open ontgraving (100m, ofwel 50m weerszijden vanaf de hartlijn)	0	2
Aantal verblijfsobjecten binnen 190 m geluidcontour	628	394
Aantal gevoelige objecten binnen 15 meter weerszijden van de buitenste kabels	n.v.t.**	0
Bedrijfsfunctie/bedrijventerrein (lengte in km)	+/- 1,5	+/- 1,5
Doorkruising van bos (lengte in km)	+/- 1,5	+/- 2
Doorkruising van landbouwgebied (lengte in km)	0	+/- 0,8
Doorkruising van glastuinbouwgebied (lengte in km)	0	0
Doorkruising van bollenteeltgebied (lengte in km)	0	0

**Wat niet in de tabel is terug te zien is dat er binnen 700 meter vanaf de hartlijn van het tracé van het VKA een terrein ligt met een aantal bedrijfssporen op het bedrijventerrein van Tata Steel. Alhoewel officieel geen onderdeel van de hoofdspoorweginfrastructuur van ProRail, is voor de beoordeling dezelfde richtlijn (van ProRail) gehanteerd met betrekking tot het kruisen van sporen.*
***Voor het VKA heeft een berekening plaatsgevonden, zie tekst hieronder.*

Het tracé van het VKA wordt, net als tracéalternatief 3, onder de regionale waterkering langs het Noordzeekanaal (Zijkanaal A) door geboord. Bij het passeren van de regionale waterkeringen moet aan de vereisten worden voldaan die door de beheerder van de regionale waterkering worden gesteld. Omdat alle passages van regionale waterkeringen worden uitgevoerd met HDD-boringen, worden er geen technische complicaties voorzien en kan naar verwachting worden voldaan aan alle vereisten van de waterkering beheerder. Effecten op dit onderdeel zijn daarom uitgesloten.

Geconcludeerd kan worden dat het VKA vergelijkbare effecten heeft op dit deelaspect als tracéalternatief 3. Bij het tracé van het VKA is er geen sprake meer van open ontgraving langs de Zeestraat en daarom geen sprake meer van een tijdelijk negatief effect op bosgebied op die locatie. Ook is er nabij de aansluiting op 380 kV-station Beverwijk, langs de A9, geen sprake meer van doorkruising van landbouwgebied bij het tracé van het VKA.

Het tracé van het VKA wordt volledig geboord (onder bedrijventerreinen en stedelijk gebied) waardoor er weinig effect voor geluid wordt verwacht, hooguit geluidhinder gedurende de boorwerkzaamheden bij de intredepunten. In Tabel 3-27 is te zien dat er meer verblijfsobjecten nabij het tracé van het VKA zijn dan bij tracéalternatief 3. De toename is niet groot genoeg voor een negatievere score, mede doordat de geluidhinder tijdelijk en lokaal is.

Een HDD-boring duurt maximaal twee weken, vier HDD-boringen duren maximaal acht weken. Hiervan is de boorinstallatie minder dan 50 dagen in bedrijf. De maximale belasting bij woonbestemmingen mag dan 60 dB(A) bedragen. In de geluidberekening is voor een boorinstallatie uitgegaan dat geluid tijdens de werkzaamheden binnen een afstand van 300 meter maximaal 60 dB(A) bedraagt. Aangezien er bij een aantal intredepunten woonbestemmingen binnen deze 300 meter aanwezig zijn, moeten maatregelen getroffen worden om te voldoen aan deze 60 dB(A). Omdat de uitgangspunten voor de berekeningen worst case en generiek zijn, worden voor de uitvoering locatiespecifieke berekeningen gemaakt en indien noodzakelijk maatregelen getroffen.

Tijdens de exploitatiefase is alleen sprake van een effect op deze gebruiksfunctie tijdens onderhouds- en/of reparatiewerkzaamheden.

Ten slotte is er in vergelijking met tracéalternatief 3 ook hier sprake van een klein negatief effect op de bedrijvigheid van Tata Steel, aangezien er tijdelijke werkzaamheden zijn op het terrein van Tata Steel tijdens de aanleg, verwijdering en onderhoud. Geconcludeerd wordt dat het VKA, net als tracéalternatief 3, geen of een marginaal (zeer klein) negatief effect heeft op het deelaspect ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving (score 0).

De locatie van de aanlanding op het strand is bij het VKA vrijwel hetzelfde als de locatie bij tracéalternatief 3. Daarom worden de effecten op kustrecreatie hetzelfde beoordeeld als de effecten van tracéalternatief 3. Het gaat hier om een kleine (tijdelijke) verstoring op kustrecreatie tijdens de werkzaamheden gedurende de aanleg, onderhoud en verwijdering van het tracé. Bij het vervolg van het tracé op land richting het 380 kV-station Beverwijk is er, net zoals bij tracéalternatief 3, alleen sprake van effecten tijdens de aanlegfase in vorm van geluidhinder. Het betreft effecten op kampeerterrein Aardenburg, Nivon Natuurvriendenhuis en Kampeerterrein Banjaert, enkele voetbalvelden en twee volkstuinen in Beverwijk. Geconcludeerd wordt dat, zonder mitigerende maatregelen, het tracé van het VKA een licht negatief (tijdelijk) effect heeft op kustrecreatie tijdens de aanleg van de mofputten op het strand en tijdelijke geluidhinder op recreatieve functies. Daarom wordt voor de gebruiksfunctie recreatie en toerisme de score (0/-) toebedeeld.

Voor het VKA is een magneetvelden-berekening uitgevoerd op basis van de notitie “Afspraken over de berekening van de magneetveldzone bij ondergrondse kabels en hoogspanningsstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding” (RIVM, 3 november 2011) (zie bijlage bij Inpassingsplan). Hierbij is de magneetveldcontour[11] van het VKA inzichtelijk gemaakt. Hieruit komt naar voren dat er, op de in- en uittredepunten na, gezien de ligging op grote diepte (maximaal 40 meter), geen sprake is van een magneetveldcontour aan de oppervlakte. De magneetveldcontour heeft ter hoogte van de in- en uittredepunten een breedte van 2x30 meter (bij 380 kV) en 2x20 meter (bij 220 kV). Bij de mofputlocatie op het strand heeft de magneetveldcontour een breedte van 2x65 meter. Binnen de magneetveldcontour liggen geen gevoelige objecten.

Transformatorstation 11,5 ha

Tabel 3-28 Scoretabel transformatorstationslocatie Tata Steel terrein Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties.

Criteria	VKA locatie Tata Steel terrein	Locatie Tata Steel terrein MER fase 2
Niet gesprongen explosieven (NGE)	0/-	0/-
Kabels en (buis)leidingen	0/-	0
Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving	0/-	0/-
Bodemgebruik	0/-	0/-

De locatie en vorm van het transformatorstation zijn in het VKA groter (11,5 ha in plaats van 7 ha) dan de locatie onderzocht in MER fase 2. Het extra ruimtebeslag leidt niet tot een verandering van de scores. Het oppervlakte bodemgebruik is weliswaar groter, er moeten meer bomen worden gekapt en er verdwijnt een stuk bosgebied, maar de score blijft licht negatief (0/-) op het aspect bodemgebruik. Ook ligt een iets groter deel van de locatie in verdacht NGE-gebied, maar de verandering ten opzichte van de situatie van 7 ha is niet zodanig groot waardoor de score licht negatief (0/-) blijft. Er lopen onder deze locatie van 11,5 ha twee kabels en buisleidingen meer dan de locatie onderzocht in MER fase 2. Het betreft een waterleiding en een datatransportkabel. Deze kunnen worden verlegd of hier kan omheen gebouwd worden, maar het effect is

[11] Het gebied waar de berekende veldsterkte van het magneetveld hoger is dan 0,4 microtesla.

wel negatiever ten opzichte van de beoordeling tijdens MER fase 2. Daarom scoort het VKA licht negatief (0/-) op het aspect kabels- en (buis)leidingen.

Het effect van geluidhinder tijdens de exploitatiefase is bepalend voor de score van het aspect ruimtelijke functies op land en hinder voor de leefomgeving, aangezien er sprake is van beperkte hinder tijdens de aanlegfase. Uit de berekeningen blijkt dat de geluidbelasting (het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$)) op de vastgestelde zonebewakingspunten op de zonegrens ten hoogste 18 dB(A) bedraagt in de dag, avond en nachtperiode (zie akoestisch onderzoek dat is gedaan voor het VKA Tata Steel in Bijlage XII-G[12]). Dit is ten hoogste 36 dB(A) in de dag-, avond- en nachtperiode bij de woningen in de zone. Bij het treffen van aanvullende maatregelen aan de harmonische filters en de vermogenstransformatoren neemt het niveau af tot 32 dB. Het maximale geluidniveau (L_{Amax}) vanwege het transformatorstation wordt in de dagperiode bepaald door de vermogensschakelaars. In de avond- en nachtperiode treden in principe geen bijzondere piekgeluiden op. Het maximale geluidniveau is ter plaatse van woningen niet hoger dan 51 dB(A) in de dagperiode en 46 dB(A) in de avond- en nachtperiode. Incidenteel kan in de avond- en nachtperiode ook een maximaal geluidniveau van ten hoogste 51 dB(A) optreden. De indirecte hinder vanwege de verkeersbewegingen van en naar het transformatorstation wordt verwaarloosbaar geacht. Door de zonebeheerder van het industrieterrein IJmond, de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied, dient te worden getoetst of de geluidbelasting (langtijdgemiddelde beoordelingsniveau [$L_{Ar,LT}$]) van het transformatorstation inpasbaar is in de vigerende geluidzone en toelaatbare geluidbelasting bij de woningen in de zone. Bij deze toetsing dient namelijk rekening te worden gehouden met de cumulatie met Tata Steel en eventuele andere inrichtingen op het gezoneerde industrieterrein. Het maximale geluidniveau (L_{Amax}) wordt getoetst aan de ‘Handreiking industrielawaai en vergunningverlening’ van 1998. Het maximale geluidniveau vanwege het transformatorstation voldoet aan de in deze Handreiking gestelde grenswaarden. De effecten door geluid tijdens de exploitatiefase zijn bijna gelijk aan de effecten zoals beschreven in het MER fase 2 en daarom blijft de score 0/-.

Tevens is er onderzoek gedaan naar laagfrequent geluid als gevolg van de komst van het transformatorstation (zie bijlage XII-G voor het akoestisch onderzoek en de aanvullende memo over laagfrequent geluid in bijlage XII-H). Uit het onderzoek naar het aandeel laagfrequent geluid van de geluidbelasting vanwege het transformatorstation blijkt dat in de dichtstbijzijnde woningen in Beverwijk en Wijk aan Zee het laagfrequent geluid van het transformatorstation hoorbaar kan zijn. Bij de woningen aan de rand van Beverwijk ten oosten van het industrieterrein wordt net aan de Vercammen-curve voldaan. Bij de woningen aan de rand van Wijk aan Zee ten westen van het industrieterrein wordt ruimschoots aan de Vercammen-curve voldaan. Dit betekent dat aan de rand van Beverwijk en Wijk aan Zee eventuele hinder vanwege laagfrequent geluid aanvaardbaar wordt geacht. Bij het treffen van aanvullende maatregelen aan de harmonische filters en de vermogenstransformatoren nemen de niveaus af. Hiermee wordt ook bij de woningen aan de rand van Beverwijk ruimschoots aan de Vercammen-curve voldaan.

Voor het VKA is de magneetveldcontour berekend op basis van *de notitie “Afspraken over de berekening van de “magneetveldzone” bij ondergrondse kabels en hoogspanningsstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding” (RIVM, 3 november 2011)* (zie bijlage bij Inpassingsplan). Hieruit blijkt dat de magneetveldcontour tot ongeveer 35 meter buiten hek ligt over bosgebied aan de Zeestraat waarbinnen geen gevoelige objecten liggen.

Mitigerende maatregelen

De mitigerende maatregelen voor het VKA zijn vergelijkbaar met de mitigerende maatregelen voor tracéalternatief 3. Hieronder zijn de mitigerende maatregelen beschreven.

Op zee

Niet gesprongen explosieven (NGE)

[12] In het akoestisch onderzoek dat is gedaan voor het VKA zijn andere uitgangspunten gehanteerd voor het berekenen van de geluidsemissies dan bij het MER fase 2, omdat er meer details bekend zijn van de bronvermogens van de onderdelen van het VKA transformator.

Voor het tracé van het VKA geldt dat er sprake is van negatieve effecten in de vorm van risico's die gemitigeerd dienen te worden. Mitigatie kan worden toegepast door aanpassingen aan het tracé. Dit betekent dat delen van de routes van het tracé zo geoptimaliseerd kunnen worden, dat er geen (of minder) risico meer is op het aantreffen van NGE. De mitigerende maatregelen zijn goed uitvoerbaar. Geconcludeerd wordt dat na het toepassen van mitigerende maatregelen de score op dit aspect kan worden aangepast van negatief (-) naar neutraal (0).

Op land

Kabels en (buis)leidingen

Uiteindelijk wordt het tracé van het VKA zo geoptimaliseerd dat er geen (wetgeving overschrijdende) effecten optreden op andere kabels en leidingen.

Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving

Gedurende de werkzaamheden tijdens open ontgravingen bij de moflocaties en nabij de in-en uittredepunten is er sprake van verstoring zoals geluid, visueel aanzicht op strand, wegafzetting. Deze verstoringen kunnen tijdens de werkzaamheden beperkt worden als er bijvoorbeeld enkel gewerkt wordt tijdens bepaalde tijdstippen, als de werkzaamheden zoveel mogelijk uit het zicht blijven of wanneer bijvoorbeeld het geproduceerde geluid gedempt kan worden. Deze maatregelen mitigeren het effect maar dit verandert niets aan de beoordeling.

Gezien de geringe geluidruimte die nog binnen de geluidzone en de vastgestelde maximaal toelaatbare geluidbelasting en hogere grenswaarden van het industrieterrein beschikbaar is, is een onderzoek naar aanvullende geluidreducerende maatregelen verricht. Dit richt zich op de belangrijkste geluidbronnen, te weten de harmonische filters en de vermogenstransformatoren. Het geluid van de harmonische filters wordt vooral veroorzaakt door de spoelen. Door het ommantelen c.q. omkasten van de spoelen wordt een geluidreductie van 8 dB(A) voor het gehele filter haalbaar geacht. Het nadeel van deze maatregelen is dat ze meer ruimte vragen, de warmte moet worden afgevoerd en sterk kostenverhogend werken. Gezien de noodzaak tot geluidreductie wordt er echter vanuit gegaan dat deze maatregelen voor alle spoelen van de harmonische filters worden uitgevoerd. Het geluid van transformatoren wordt veroorzaakt door magnetostrictieve krachten in de kern. De magnetostrictieve krachten veroorzaken trillingen in de kern en in de transformatorbak. Dit straalt naar de omgeving af. Door de keuze van het kernmateriaal en door constructieve maatregelen bij de kern en de transformatorbak kunnen de trillingen en daarmee ook de geluidafstraling gereduceerd worden. Door deze kostenverhogende aanpassing in het ontwerp kan een bronreductie van circa 6 dB(A) worden gerealiseerd. Er wordt vanuit gegaan dat deze maatregelen voor alle vermogenstransformatoren worden uitgevoerd. Voornoemde geluidreducties worden geborgd door deze bij de aanbesteding van deze componenten als eis aan de leveranciers op te leggen.

Leemten in kennis

De cumulatieve geluidbelasting vanwege alle inrichtingen op een gezoneerd industrieterrein kon niet in beeld worden gebracht, omdat het geluidmodel van het industrieterrein door de zonebeheerder niet ter beschikking is gesteld. De inpassing van het transformatorstation in de geluidzone en vastgestelde hogere grenswaarden bij woningen in de zone is op basis van de beschikbare informatie en de berekende geluidbelasting zo goed mogelijk ingeschat. Of de situatie daadwerkelijk inpasbaar is, kan alleen door de zonebeheerder worden getoetst. Op basis van vooroverleg worden voor de inpassing aanvullende geluidreducerende maatregelen noodzakelijk geacht. TenneT is voornemens om de onderzochte maatregelen uit te voeren.

Toekomstscenario 14 ha transformatorstation

Wanneer de locatie van het transformatorstation op het Tata Steel terrein uitgebreid wordt naar in totaal circa 14 ha is er sprake van een groter effect op het aspect leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties. Ten eerste wordt er een groter deel bodem gebruikt maar dit heeft geen effect want het stuk grond wordt op dit moment niet gebruikt. Vervolgens wordt er gebouwd boven ondergrondse kabels en leidingen. Dit betreft enkele datatransportkabels, waterleidingen en laagspanningskabels. Daar moet tijdens de bouw mee rekening worden gehouden. Ten slotte is er sprake van een groter geluidseffect tijdens de aanleg en exploitatiefase. Dit effect zal echter niet tot een veel groter negatief effect leiden, aangezien er weinig verblijfsobjecten rondom de locatie zijn die hier hinder van kunnen ondervinden. De verblijfsobjecten die wel

in de buurt liggen (die ook al binnen de geluidscontouren van de 11,5 ha optie vallen) zullen echter wel in hogere mate hinder ondervinden van geluid tijdens de aanleg- en exploitatiefase.

3.8.2 Samenvatting en conclusies

De beoordelingen van het zoekgebied van het platform Hollandse Kust (west Alpha), het tracé tussen Hollandse Kust (west Alpha) en het platform van Hollandse Kust (noord) en de beoordelingen van het effect van de plaatsing van het platform Hollandse Kust (noord) zelf zijn bijna gelijk aan de beoordelingen die zijn gegeven in het MER fase 2. Er is op bijna alle deelaspecten geen invloed en daarom zijn de scores van de effecten op de meeste deelaspecten 0. Enkel het effect van het tracé tussen Hollandse Kust (west Alpha) en het platform van Hollandse Kust (noord) op het aspect kabels en (buis)leidingen scoort licht negatief (0/-), vanwege drie kruisingen en vanwege het feit dat de onderhoudszone van het tracé overlapt met de onderhoudszone van telecomkabel UK-NL14. Het platform Hollandse Kust (noord) ligt in vergelijking met eerdere beoordeling in het MER fase 2 namelijk niet meer in zoekgebied voor zandwinning en de score wijzigt daarom van 0/- naar 0. Het platform scoort nog steeds negatief (-) op het deelaspect NGE.

De beoordelingen van de effecten van het VKA-tracé tussen Hollandse Kust (noord) en de aanlanding zijn gelijk aan die van het zeedeel van tracéalternatief 3. Op enkele deelaspecten zijn er kleine veranderingen. Het VKA loopt niet door de locatie van het verwijderde gasplatform Q08-B en het doorkruist één boorgat minder. Het VKA kruist daarnaast de verlaten gas- en glycolpijpleidingen van Wintershall niet.

Ten slotte zijn er in het VKA kleine veranderingen in het aantal kruisingen en parallelligging en in de interferentie met ruimtelijke functies op land en hinder voor de leefomgeving, ten opzichte van tracéalternatief 3. Het VKA heeft een lichte toename van het aantal kilometers aan parallelligging. Bij het VKA is er echter geen open ontgraving meer langs de Zeestraat en langs de A9 daarom is er hier geen sprake meer van een tijdelijk negatief effect op bos- en landbouwgebied.

Het effect van geluidhinder van het transformatorstation tijdens de exploitatiefase is het meest bepalend voor de totaalscore die wordt toebedeeld aan de effecten van het transformatorstation op het thema leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties. Het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau is ter plaatse van woningen niet hoger dan 36 dB(A) in de dag-, avond- en nachtperiode. Bij het treffen van aanvullende maatregelen aan de harmonische filters en de vermogenstransformatoren neemt het niveau af tot 32 dB(A). Dit is een zeer beperkte bijdrage aan de vanwege het gehele industrieterrein toelaatbare geluidbelasting en de score is 0/-.

Er liggen geen gevoelige objecten binnen de magneetveldcontour.

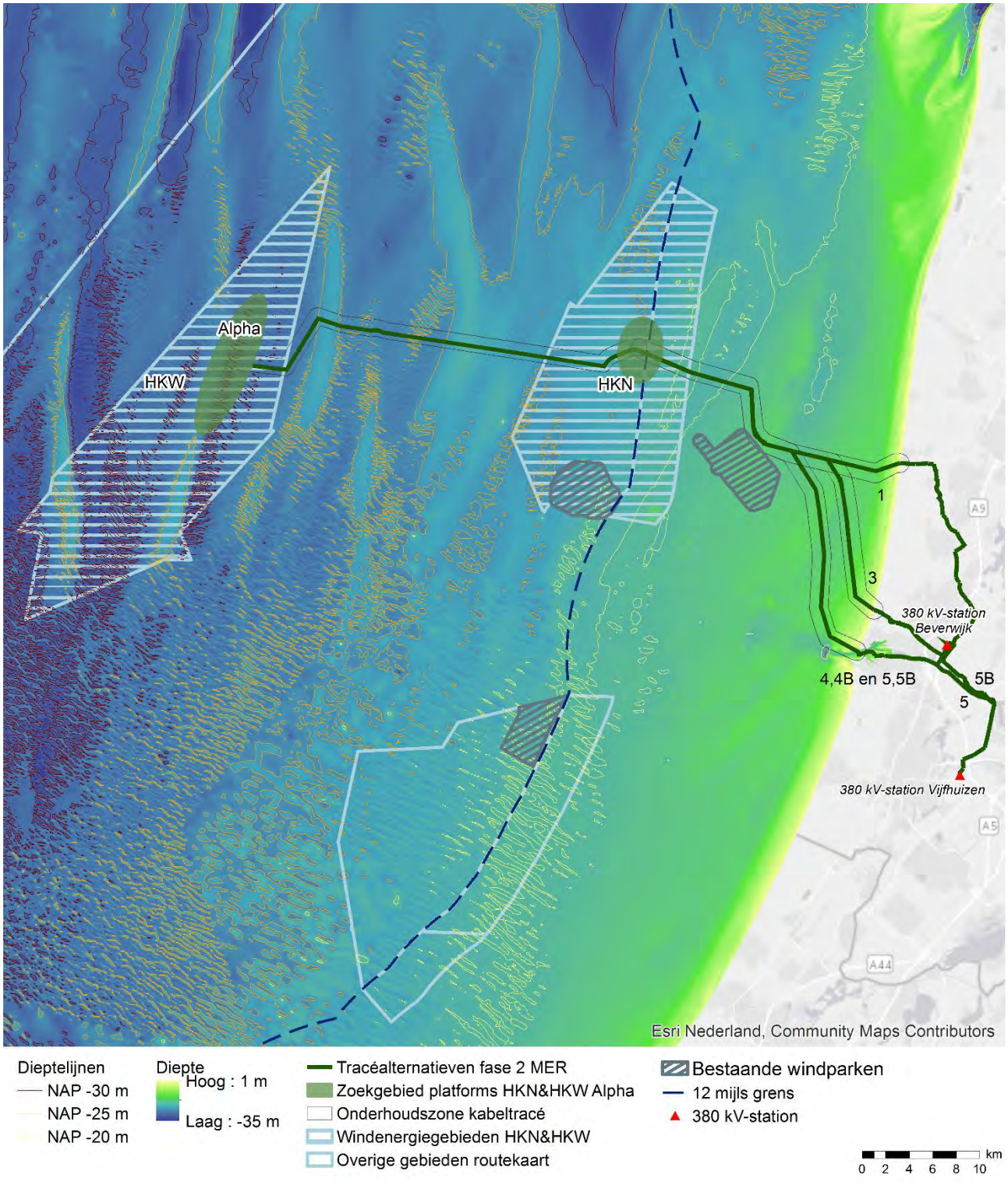
4 BODEM EN WATER OP ZEE

Bodem en water op zee gaat over de effecten die optreden in en op de zeebodem, het strand en in water van de Noordzee. Het betreft niet de haven van IJmuiden en het Noordzeekanaal. De effecten die daar optreden, worden behandeld in het hoofdstuk ‘Effectbeoordeling Bodem en water op land’.

4.1 Inleiding

4.1.1 De Noordzeebodem en de kust

Het gebied dat wordt beschouwd omvat de kabeltracés, die beginnen bij de duinvoet en vanaf daar over de Noordzeebodem lopen, tot en met het gebied waar de platforms zijn voorzien op de Noordzee, zoals weergegeven in Figuur 4-1. Vanaf de kustlijn, waar de hoogte rond de NAP 0 m ligt, wordt het kustprofiel in eerste instantie snel dieper. In de zone nabij de kust liggen enkele brekerbanken. Het diepere deel van het kustprofiel verloopt flauwer en gaat dan geleidelijk over in de bodem van de Noordzee. In het studiegebied wordt de bodem van de Noordzee gekenmerkt door de aanwezigheid van zandbanken die met een flauwe hoek op de kustlijn zijn georiënteerd. Deze banken zijn de zogeheten ‘shoreface-connected ridges’. Op dieper water liggen de zandbanken met een oriëntatie die meer parallel aan de kust staat, dit zijn ‘tidal-sand ridges’. In een deel van de Noordzeebodem zijn op de zeebodem ook zandgolven aanwezig, bovenop de veel grotere ‘ridges’.



Figuur 4-1 Studiegebied voor het thema Bodem en Water op Zee.

De morfologie van de zeebodem en van het kustprofiel is ontstaan en wordt in stand gehouden door:

a. Getij;
b. Golven;
c. Geologie.

Getij

Het dagelijks getij zorgt twee keer per dag voor hoog- en laagwater. Daarbij zorgt het getij ook voor stroming (het horizontale getij), waarbij de stroming voornamelijk kustparallel plaatsvindt.

De geometrie van de Noordzee, de kromming van de kust en de variaties in de geometrie van diepe vooroever en de Noordzeebodem, waaronder de aanwezigheid van de tidal-ridges en shoreface-connected ridges, hebben als gevolg dat de getijstroming niet geheel parallel aan de kust staat. De getijstroming wordt beïnvloed door de wind en golven en door de aanvoer van zoetwater, vanuit het Rijn-Maasmondinggebied en lokaal vanuit de haven van IJmuiden.

De gemiddelde waterstand bij hoogwater bij het waterstandsstation IJmuiden Buitenhaven bedraagt NAP 1,01 m en de gemiddelde waterstand bij laagwater bedraagt NAP -0,68 m. Bij springtij zijn deze waarden respectievelijk NAP + 1,16 m en -0,72 m en bij doodtij NAP 0,76 m en -0,61 m. De stroomsnelheden door het getij op de Noordzee in het studiegebied variëren tussen de 0,5 en 0,8 m/s. Tijdens stormen kunnen beduidend hogere stroomsnelheden optreden.

Golven

Golven spelen vooral een rol in het kustprofiel. Bij het strand en op de brekerbanken zorgen de golven voor de vorming en de verplaatsing van de brekerbanken. Alleen zeer hoge en lange golven die ontstaan tijdens stormen zijn in staat om de Noordzeebodem te beroeren. Door langjarige meetreeksen te analyseren is de frequentieverdeling van de verschillende condities bepaald. De golven die dagelijks voorkomen hebben een golfhoogte rond de 1 m. Hogere stormgolven komen veel minder frequent voor. Golven met een hoogte boven de 5 m komen minder dan 0,1% van de tijd voor op de Noordzee (op een waterdiepe van NAP -10 m bij Noordwijk, uit Hokke en Roskam, 1987, in Stive & de Vriend, 1995).

Op de Noordzee en de kust spelen processen die onder rustige omstandigheden en tijdens stormen verschillen.

Onder rustige omstandigheden:

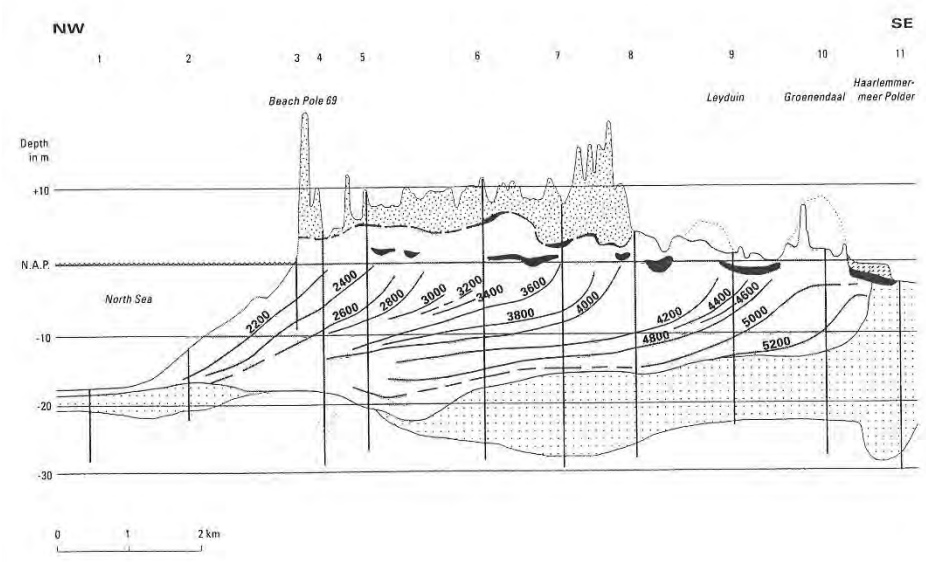
a. Is de golfwerking beperkt tot het ondiepe deel van het kustprofiel.
b. Wordt zand alleen boven in het profiel getransporteerd onder invloed van de golfwerking en op de bodem van de Noordzee, zeewaarts van het kustprofiel onder invloed van de getijstroming.
c. Verzamelt fijn sediment (slib) in het rustige gebied op de vooroever en vormt sliblaagjes. In ondiep water voorkomt de golfwerking de afzetting van klei, op dieper water doet de getijstroming hetzelfde.

Onder stormcondities:

d. Reikt de golfwerking tot aan het diepe deel van de vooroever.
e. Wordt over de gehele vooroever zand en slib omgewoeld, zodat erosie plaatsvindt.
f. Wordt onder invloed van golven en stromingen het zand getransporteerd.
g. Kan het fijne sediment tot hoog in de waterkolom worden omgewoeld en door stromingen worden getransporteerd.

Geologie

De vorm van het kustprofiel is niet alleen bepaald door het transport van zand door golven en het getij, maar ook door de samenstelling van de ondergrond en de processen die de kust hebben gevormd. De geologie is daarom medebepalend voor de vorm van de zeebodem en de kust en voor de samenstelling van de ondergrond. De opbouw van de Hollandse kust is in detail bestudeerd door Van der Valk (1992; 1996) en Beets et al. (1995). In het studiegebied liggen onder het kustprofiel afzettingen die zijn gevormd tussen 5500 en 1000 jaar voor heden. Onder de Noordzeebodem liggen nog sedimenten die afkomstig zijn van een eerdere fase van de Holocene kustontwikkeling, de kust verplaatste destijds landwaarts.



Figuur 4-2 Schematische dwarsdoorsnede door de uitgebouwde kustafzettingen bij Haarlem, met gestippeld de oudere Holocene afzettingen die zijn gevormd door de terugschrijdende kust van voor 5500 voor heden (uit Van der Valk, 1992, 1996).

De morfologie en de dynamiek - die het resultaat zijn van de stroming door het getij, de golfwerking en de geologische basis - worden beschreven in paragraaf 4.4.1.

4.1.2 Activiteit

De kabelsystemen worden ingegraven over de hele lengte van het tracé (Tabel 4-1). Voor de aanleg zijn verschillende technieken beschikbaar (zie het eerste hoofdstuk van Deel B Uitgangspunten en autonome ontwikkeling). De inzet van de technieken wordt medebepaald door de aard van de zeebodem en de begraafdiepte van de kabelsystemen. De zeebodem bestaat volledig uit relatief zacht sediment (geen rotsen o.i.d.). Wel verschilt per tracé over hoeveel lengte er aan dynamische bodemvormen aanwezig zijn.

Tabel 4-1 Lengte van de tracés van de tracéalternatieven.

Alternatief	1	3	4, 4B, 5 & 5B	HKN-HKW Alpha
Lengte totaal (km)	27,4	35	36,5	37,82

Het plaatsen van het platform omvat het plaatsen van het platform op de zeebodem, de verankering van het poten (of poot) in de zeebodem en het aanbrengen van bodembescherming (stortsteen, breuksteen) rondom de poten of poot.

De verwijderingsfase voor het platform en de kabelsystemen is niet apart beschreven en beoordeeld, omdat de effecten hiervan altijd minder zullen zijn dan de effecten van de aanleg.

In dit hoofdstuk wordt gekeken naar de lengte van het tracé, de begraafdiepte en de samenstelling van de ondergrond, omdat deze medebepalend zijn voor de gevolgen van het ingraven voor de zeebodem en het optreden van vertroebeling. Voor de begraafdiepte wordt de aanname gehanteerd dat deze direct samenhangt met de dynamiek van de zeebodem, waarbij een grote dynamiek een grotere begraafdiepte vereist. De noodzaak tot het uitvoeren van onderhoud van de kabels wordt medebepaald met de dynamiek van de zeebodem en de begraafdiepte. Door de kabels voldoende diep onder het mobiele zeebed te begraven wordt de noodzaak tot het uitvoeren van onderhoud geminimaliseerd. Naast de dynamiek van de zeebodem wordt begraafdiepte bepaald door een aantal andere aspecten die samenhangen met (de intensiteit van) het gebruik van de zeebodem. De samenhangende analyse hiervan is opgenomen in het Risk Based Burial Depth report in bijlage VI-B. Bij het ingraven wordt de zeebodem verstoord en kan een

deel van het in de bodem aanwezige slib in de waterkolom vrijkomen, waardoor daar vertroebeling optreedt. De gevolgen hiervan zijn besproken in het hoofdstuk Natuur op Zee.

4.2 Wet- en regelgeving

Het beleid rond bodem en water op zee is vastgelegd in (inter)nationale beleidsdocumenten, wetten en richtlijnen. Provinciaal en gemeentelijk beleid is niet van toepassing op bodem en water op de Noordzee en in de kustzone. Het beleid dat betrekking heeft op de effecten op de ecologie is beschreven bij Natuur op zee. Het gaat daarbij bijvoorbeeld om de vertroebeling die optreedt bij het vrijkomen van slib tijdens het aanleggen van de kabels.

(Inter)nationaal beleid

In Tabel 4-2 zijn de beleidsdocumenten opgenomen die betrekking hebben op de bodem van de Noordzee en de kust en is en de relatie met het voornemen aangegeven. Uit de beleidskaders komen geen specifieke beoordelingscriteria of restricties naar voren ten aanzien van het thema Bodem en Water op Zee. Het beleid ten aanzien van de kustlijnzorg is erop gericht om, door het uitvoeren van zandsuppleties, de kustlijn en de zandvoorraad van het kustfundament te behouden. Dit beleid en het daaruit voortvloeiende beheer vormen randvoorwaarde voor het voornemen.

Tabel 4-2 Overzichtstabel met de beleidsonderwerpen rond Bodem en water op zee, die betrekking hebben op het voornemen.

Beleid	Relatie met het voornemen
Kaderrichtlijn Mariene Strategie (2005)	Integriteit van de zeebodem is opgenomen in de KMS. Omdat dit niet nader is uitgewerkt, levert het geen beoordelingscriteria of beperkingen voor het voornemen
Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (2012)	De Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) geeft een integraal beeld van het ruimtelijk en mobiliteitsbeleid op rijksniveau en vormt daarmee het overkoepelende kader voor het Nationaal Water Plan (NWP) en daarmee ook voor de Beleidsnota Noordzee. Hierin is het behoud van het kustfundament vastgelegd
Beleidsnota Noordzee 2016-2021 (2015)	Geen specifieke aandachtspunten voor het voornemen
Waterwet (2009)	In de waterwet is in Artikel 2.7 1 vastgelegd dat “Landwaartse verplaatsing van de kustlijn wordt van rijkswege voorkomen of tegengegaan, voor zover dat naar het oordeel van Onze Minister noodzakelijk is vanwege de ingevolge deze wet te handhaven normen voor dijktrajecten” De Waterwetvergunning regelt de voorschriften voor de begraafdiepte van de kabelsystemen
Nationaal Waterplan 2016-2021 (2015)	Het Nationaal Waterplan beschrijft de invulling van het kustbeheer door het uitvoeren van zandsuppleties om de ligging van de kustlijn te behouden en het zandvolume van het kustfundament op peil te houden

4.3 Beoordelingskader

4.3.1 Uitleg methodiek en criteria

De gehanteerde methodiek in het beoordelingskader gaat uit van de effectbeoordeling op vijf criteria die de impact op de omgeving bepalen, namelijk: vier voor kabelsystemen en één voor plaatsen van platforms. Deze criteria zijn voor de tracés van de kabelsystemen:

a. De lengte van het tracé (deze wordt niet gescoord, de lengte wordt in km aangegeven);
b. De dynamiek van de zeebodem;
c. De aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen;
d. De dynamiek van het strand en vooroever en intensiteit zandsuppleties.

Hieronder worden de vier criteria toegelicht.

De lengte van het tracé is de afstand tussen het platform en de doorsnijding met de kustlijn, gemeten langs het tracé. De lengte van het tracé is tevens maatgevend voor de oppervlakte van de zeebodem die wordt beïnvloed door de aanwezigheid van de tracés. De lengte waarover de twee of vier kabelsystemen worden ingegraven is niet afhankelijk van het aantal kabelsystemen. Het oppervlaktebeslag van de corridor voor de kabeltracés met 4 systemen is met een breedte van 1.600 m 1/3 breder dan de 1.200 m bij de 2 systemen. De lengte bij vier kabelsystemen wordt daarom vermenigvuldigd met 1,1/3 ten opzichte van twee kabelsystemen. Deze lengte wordt gepresenteerd in de scoretabel en er wordt geen effectscore aan gegeven.

De dynamiek van de zeebodem is de lokale variatie die optreedt doordat bodemvormen - zoals ribbels en zandgolven - over de Noordzeebodem bewegen en doordat zandbanken over het kustprofiel verplaatsen. In deze fase wordt beschouwd in welk deel van de tracéalternatieven bodemvormen aanwezig zijn die aanleiding kunnen zijn voor een grotere initiële begraafdiepte.

Daar waar sprake is van zeer slibrijke afzettingen in de ondergrond is de kans op het optreden van vertroebeling in de waterkolom groter. Ook de aanwezigheid van veen kan leiden tot gevolgen voor de zeebodem en de waterkolom. Om vast te kunnen stellen of slibrijke afzetting en veen aanwezig zijn in tracés, zal de geologische ondergrond van de alternatieven op hoofdlijnen worden vergeleken. Hierbij wordt de lengte beschouwd waarover dergelijke afzetting in de tracés aanwezig zijn, omdat dit een indicatie geeft van de mate waarin veen en slibrijke afzettingen vrij zouden kunnen komen bij het ingraven van de kabels.

Voor alle alternatieven wordt beschouwd of het strand en de vooroever stabiel zijn, uitbouwen in zeewaartse richting, of dat erosie plaatsvindt en de kustlijn landwaarts verplaats. Daarnaast wordt beschouwd of frequent zandsuppleties worden uitgevoerd.

Voor het plaatsen van platforms wordt het volgende criterium beschouwd:

- Lokale verstoring en verandering van de zeebodem door fundering platform.

De lokale verstoring en verandering van de zeebodem bestaat enerzijds uit het aanbrengen van de fundering en anderzijds uit het aanbrengen van bodembescherming rond de fundering. Daarbij veranderen de omstandigheden direct rond de fundering, door de lokale invloed van de fundering op de stroming in de Noordzee. Deze verstoring van de stroming leidt tot een toename van erosie rond de palen. Om deze erosie te beperken of te voorkomen, wordt rond de fundering bodembescherming aangebracht. De bodembescherming bestaat uit stortsteen, al dan of niet op een laag ge textiel en een fijnere sortering stortsteen. Door het aanbrengen van de fundering neemt het beschikbare areaal zandbodem marginaal af. Door het aanbrengen van de stortsteen verandert de samenstelling van de zeebodem.

4.3.2 Uitleg score

Ieder criterium wordt beoordeeld aan de hand van een zevenpuntschaal (--, - , 0/-, 0, 0/+, + en ++). Positieve gevolgen treden niet op door de aanleg van de kabel. Hierdoor omvat de beoordeling bij het thema Bodem en Water op Zee maximaal een vierpuntschaal (--, - , 0/-, 0). Hieronder is per criterium de beoordelingssystematiek toegelicht.

De scoremogelijkheden voor de dynamiek Noordzeebodem zijn opgenomen in Tabel 4-3. Ook hiervoor is een onderverdeling gemaakt die in stappen oploopt van neutraal tot licht negatief naar zeer negatief.

De stappen bij dit criterium zijn 10 km en deze starten bij 0 km. Door de keuze voor deze stappen wordt het hele spectrum van lengtes gedekt, waarover bodemvormen optreden.

Een neutrale score is mogelijk bij een zeebodem waar geen sprake is van bodemvormen. Voor de score maakt het geen verschil of twee of meer kabelsystemen worden aangelegd, met de dynamiek moet in alle gevallen rekening worden gehouden bij het bepalen van de begraafdiepte.

Tabel 4-3 Score tabel dynamiek Noordzeebodem en kust.

Score	Omschrijving
0	0 km
0/-	Lengte tussen 0 en 10 km
-	Lengte tussen 10 en 20 km
--	Lengte tussen 20 en 30 km

Tabel 4-4 geeft de scoremogelijkheden voor de aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen in de Noordzeebodem. De lengte waarop slibrijke afzettingen en veen mogelijk aanwezig zijn, geeft een indicatie van de omvang van de effecten optreden door het aansnijden van deze lagen. Ook hier is gekozen voor een oplopende lengte schaal, zodat de tracés onderling kunnen worden vergeleken. In dit geval lopen de stappen op met 5 km, vanaf 0 km tot 15 km (dat is maximale lengte waarover slibrijke afzettingen en veen aanwezig zijn). Voor de score wordt geen onderscheid gemaakt in de aanwezigheid van twee of meer kabelsystemen.

Tabel 4-4 Score tabel aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen Noordzeebodem en kust.

Score	Omschrijving
0	Niet aanwezig
0/-	Over een lengte tussen 0 en 5 km
-	Over een lengte tussen 5 en 10 km
--	Over een lengte tussen 10 en 15 km

De scoremogelijkheden voor de dynamiek van het strand en de vooroever en de intensiteit van de zandsuppleties worden getoond in Tabel 4-5. Hierbij is de dynamiek van de kustlijn, in termen van eroderend (verplaatsend in landwaartse richting), stabiel en uitbouwend (verplaatsend in zeewaartse richting), gecombineerd met de intensiteit van zandsuppleties. Volgens het Nederlandse kustbeleid en -beheer, worden zandsuppleties uitgevoerd bij een landwaartse verplaatsing van de kustlijn. Bij stabiele en uitbouwende delen van de kust worden volgens dit principe geen zandsuppleties uitgevoerd.

De stabiele kust is neutraal gescoord, omdat een stabiele kustlijn betekent dat de kabels na aanbrengen toegankelijk blijven voor beheer en onderhoud. De uitbouwende kust is neutraal tot licht negatief gescoord, omdat de bedekking van de kabels in de loop van de tijd toeneemt, waarmee de toegankelijkheid afneemt.

Bij de eroderende kust is een onderscheid gemaakt naar licht eroderende kust, waar incidenteel zandsuppleties worden uitgevoerd en eroderende kusten waar frequent en veel wordt gesuppleerd. De eerste categorie wordt negatief beoordeeld en de tweede categorie wordt sterk negatief beoordeeld.

Tabel 4-5 Score tabel dynamiek strand en vooroever en intensiteit zandsuppleties.

Score	Omschrijving
0	Stabiele kust, weinig tot geen zandsuppleties
0/-	Uitbouwende kust, geen zandsuppleties
-	Licht eroderende kust, weinig zandsuppleties
--	Eroderende kust, veel zandsuppleties

Tabel 4-6 geeft de scoremogelijkheden voor de impact van de aanleg van de platforms op de zeebodem. Het gaat daarbij om de directe verstoring door het aanbrengen van de poot of poten van het platform en de bodembescherming daaromheen. Het uitgangspunt is dat de bodembescherming zodanig wordt aangebracht dat er verder geen verstoring zal plaatsvinden door het ontstaan van ontgrondingenkuilen. Van de veranderingen van de zeebodem wordt het oppervlaktebeslag door de poten en de bodembescherming beschouwd. Een verandering van minder dan 10 ha is aangemerkt als een licht negatieve tot neutrale verandering, een middelgrote verandering van 10-100 ha als een negatieve verandering en een verandering van meer dan 100 ha als een grote verandering.

Tabel 4-6 Score tabel Lokale verstoring en verandering van de zeebodem door fundering platform.

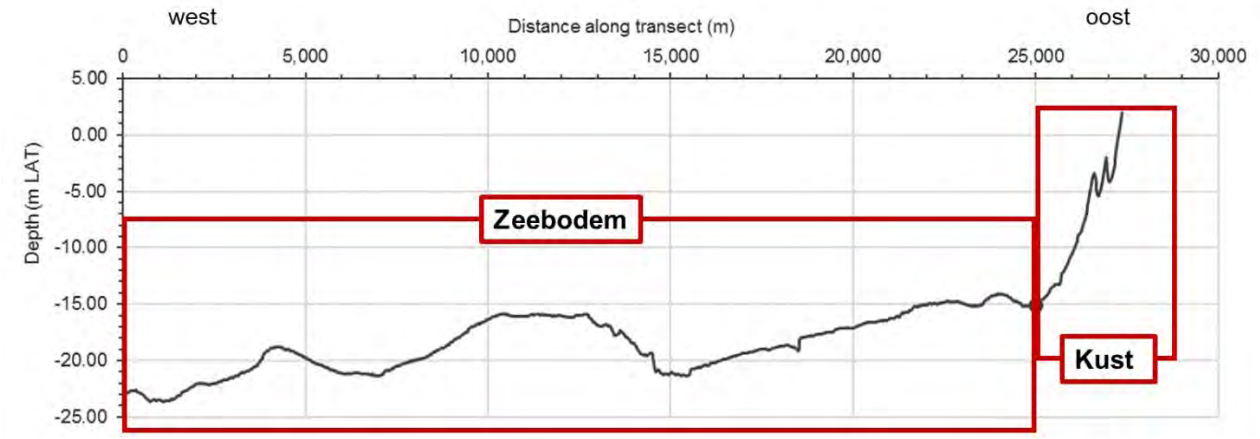
Score	Omschrijving
0	n.v.t.
0/-	Kleine verandering zeebodem (< 10 ha).
-	Middelgrote verandering zeebodem (10 -100 ha).
--	Grote verandering zeebodem (> 100 ha).

4.4 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

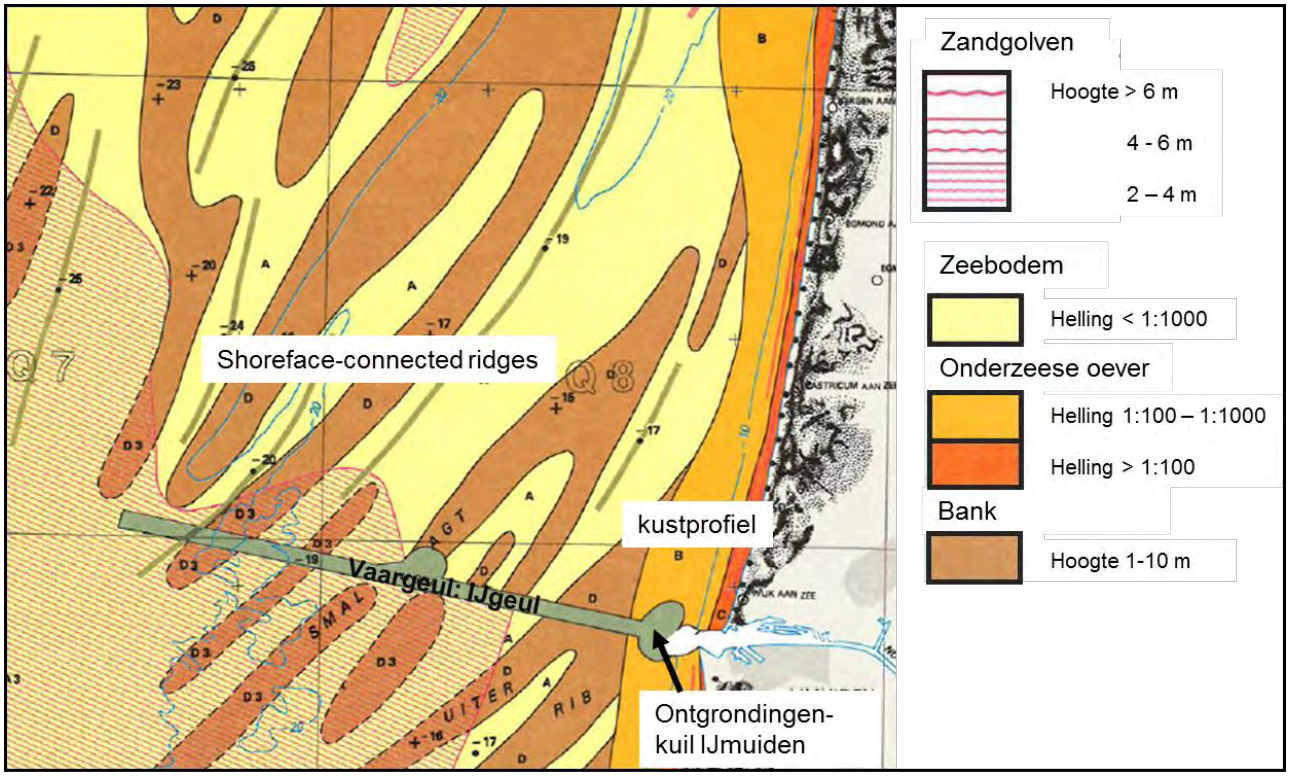
4.4.1 Huidige situatie

Het deel van het studiegebied dat wordt beschouwd in dit hoofdstuk loopt ruwweg van het Noordzeestrand tot aan de beoogde gebieden voor de platforms (Figuur 4-1). Op hoofdlijnen valt dit gebied uiteen in de Noordzeebodem en het kustprofiel. Dit is in een dwarsdoorsnede aangegeven in Figuur 4-3. Het kustprofiel loopt steeds steiler op naar het strand (rond LAT 0 m).

De Noordzeebodem wordt in het gebied van de tracéalternatieven gekenmerkt door de aanwezigheid van grootschalige bodemvormen, met een lengte van 5 tot 10 kilometer en een hoogte van enkele meters. Deze grootschalige bodemvormen heten ‘shoreface-connected ridges’. Deze shoreface-connected ridges zijn verbonden met de vooroever (de ‘shoreface’) van de kust. In de kaart van geomorfologie van de Noordzeebodem van Alphen en Damoiseaux (1987), waarvan een uitsnede is getoond in Figuur 4-4, is goed zichtbaar dat deze banken een flauwe hoek met de kust maken. In deze kaart is ook de onderzeese oever van het kustprofiel aangegeven, waarbij het minder steile diepe deel en het steilere ondiepe deel is onderscheiden. Verder is in deze figuur de ontgrondingenkuil aangegeven, die zeewaarts van de havendammen van IJmuiden is ontstaan.



Figuur 4-3 Dwarsdoorsnede van de zeebodem, van west naar oost. Deze dwarsdoorsnede volgt tracéalternatief 1, vanaf de locatie van het platform (links), tot aan het strand (rechts).



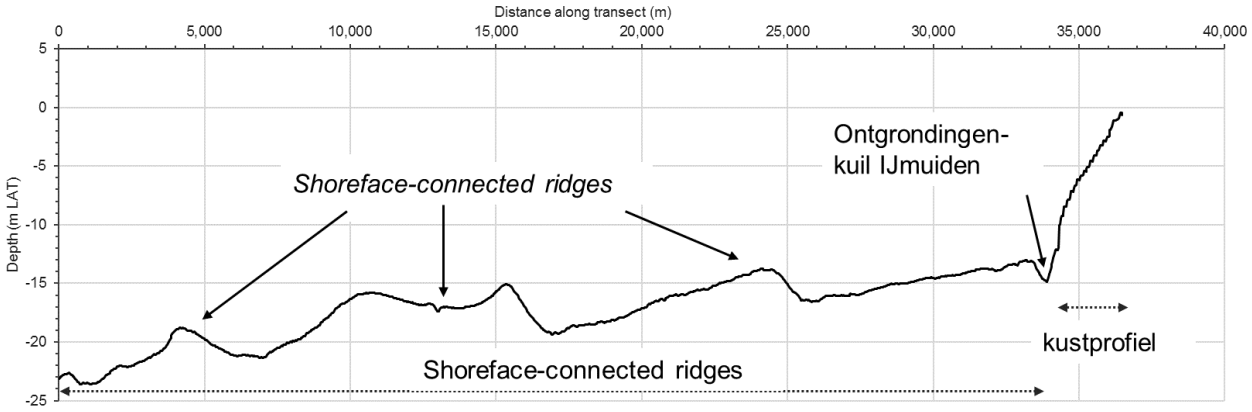
Figuur 4-4 Geomorfologische kaart van Noordzee (Van Alphen & Damoiseaux, 1987).

Dynamiek van de zeebodem

Op de bodem van de Noordzee zijn ter plaatse van de tracéalternatieven en bij het tracés naar Hollandse Kust (west Alpha) zeer grootschalige bodemvormen aanwezig. Deze shoreface-connected ridges staan aangegeven in Figuur 4-4.

Naast deze zeer grootschalige bodemvormen zijn er in delen van de tracés aanwijzingen voor de aanwezigheid van meer kleinschalige bodemvormen, die afhankelijk van hun omvang worden gerekend tot de categorie ‘zandgolven (sand-waves)’ of de categorie megaribbels. Zandgolven hebben een gemiddelde lengte van ruim 400 meter en een gemiddelde hoogte van 2,5 meter. Zandgolven worden niet overal in het gebied aangetroffen, zoals blijkt uit de geomorfologische kaart (Figuur 4-4). Megaribbels hebben een lengte van 1 tot 10 meter en een hoogte van 1 decimeter tot 1 meter. De kenmerken van deze drie bodemvormen zijn opgenomen in Tabel 4-7. Deze tabel geeft voor de verschillende bodemvormen ook de kenmerkende verplaatsingssnelheid en de tijdschaal van de ontwikkelingen. Dit zijn algemene kenmerken voor deze

bodemvormen op de Noordzee, de lokale snelheid van verplaatsing kan hiervan afwijken. Van der Meene (1994) geeft op basis van modelberekeningen en waarnemingen aan de geologische opbouw een langzame verplaatsing van 0,5 tot 1 meter per jaar in zeewaartse richting voor de shoreface-connected ridges. Van Dijk et al. (2012) geven voor de zandgolven in IJmuiden verplaatsingssnelheden voor de individuele zandgolven van 0,4 tot 3,1 meter per jaar naar het noordoosten, met een gemiddelde van 1,4 m/jaar. Over het algemeen is de verplaatsingssnelheid groter in kustwaartse richting.



Figuur 4-5 Dwarsdoorsnede 'shoreface-connected ridges' in het zeedeel van alternatieven 4 en 5.

Tabel 4-7 Kenmerken van de bodemvormen op de Noordzee in het studiegebied.

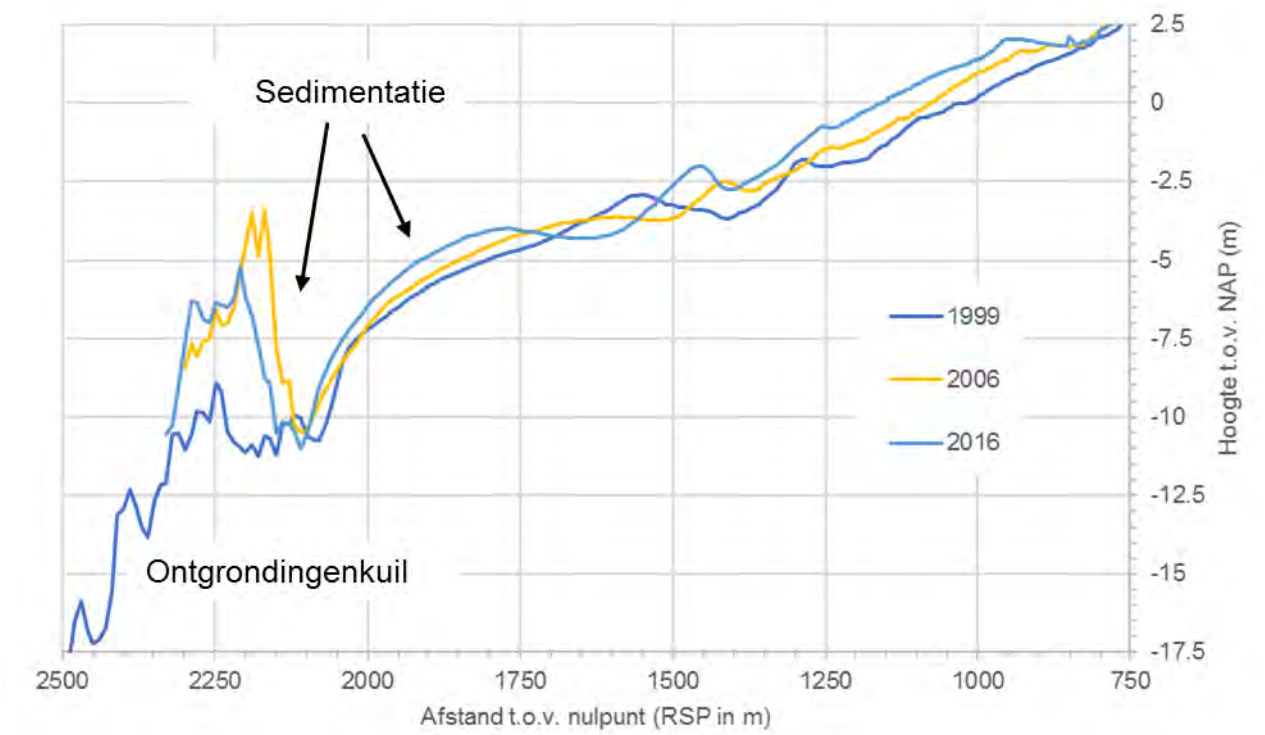
Bodemvormen	Lengte [m]	Hoogte [m]	Verplaatsings-snelheid [m/jaar]	Ontwikkelings-tijdschaal
Megaribbels	1 – 10	0.1 – 1	100 – 1000	Uren - dagen
Zandgolven (Sand waves)	100 – 1000	1 – 5	1 – 10	Tiental jaren
Shoreface-connected ridges	5000 – 8000	1 – 5	1 – 10	Honderden jaren

Ten opzichte van de tracéalternatieven staan de shoreface-connected ridges in een vrijwel loodrechte hoek. De zandgolven liggen met een hoek van 90° op de shoreface-connected ridges. Daar waar zandgolven aanwezig zijn, liggen de tracés parallel aan de zandgolven.

De precieze aanwezigheid en oriëntatie van eventueel aanwezige megaribbels is onbekend. Daar waar megaribbels aanwezig zijn, kunnen deze relatief snel verplaatsen. Ook is vastgesteld dat de omvang van megaribbels varieert met de intensiteit van het getij (Bartholdy et al., 2002). Verder is waargenomen dat op de Noordzeebodem onregelmatige bodemvormen ('hummocks') kunnen ontstaan tijdens stormen, onder invloed van stormgolven en stroming (Van Dijk en Kleinhans, 2005). Bij de gedetailleerde surveys die worden uitgevoerd ter voorbereiding van de werkzaamheden bij het uiteindelijke tracéalternatief worden deze bodemvormen opgemeten.

In het zeewaartse verlengde van de havendammen is de zeebodem dieper geworden sinds de verlenging van de havendammen in de periode 1962-1967 (de Kruif & Keijer, 2003).

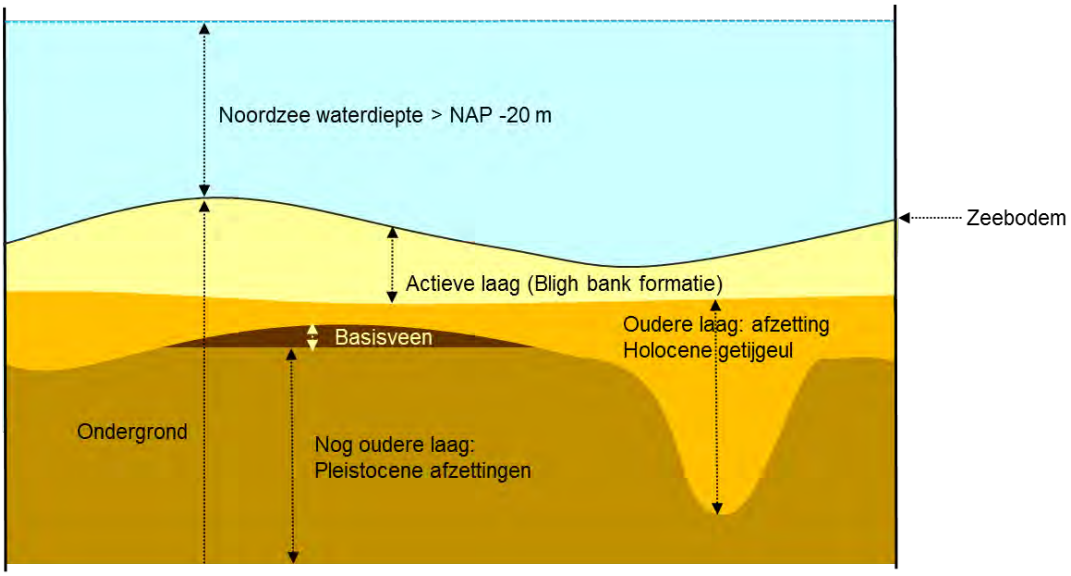
Deze lokale verdieping is een ontgrondingenkuil, die is ontstaan doordat de (getijde)stroming in de Noordzee door de havendammen enigszins is geknepen. De hogere stroomsnelheden die hierdoor zijn ontstaan, hebben geleid tot erosie en het zand dat hierbij is vrijgekomen is ten noorden en zuiden van de ontgrondingenkuil afgezet en heeft daarvoor verondieping gezorgd. De erosie en bijbehorende sedimentatie levert veel variatie in de bodemligging, zoals zichtbaar is in Figuur 4-6.



Figuur 4-6 Dwarsdoorsneden uit drie jaren met een deel van de ontgrondingenkuil en de sedimentatie die daar optreedt (raai 56.75 in kustvak 8, bij IJmuiden) op basis van de Jaarlijkse Kustlodingen (JARKUS)-gegevens (Rijkswaterstaat).

Geologie van de zeebodem en de aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen

De samenstelling van de ondergrond onder Noordzeebodem is zeer gevarieerd. De schematische weergave van de opbouw van de ondergrond in de Noordzee is opgenomen in Figuur 4-7. De Noordzeebodem is de overgang van het zeewater naar het sediment in de Noordzee. Daaronder ligt een ‘actieve’ laag aan de bovenzijde, met daaronder oudere geologische lagen. De ‘actieve’ laag onder de Noordzeebodem is de laag sediment die door de dagelijkse processen in de Noordzee (getijdestroming, stormgolven en doorgraving door organismen) en de verplaatsing van de bodemvormen wordt gemengd. In geologische dwarsdoorsneden van de ondergrond van de Noordzee wordt deze laag aangeduid met de naam ‘Bligh Bank’ formatie. De dikte van de Bligh Bank formatie varieert en is onder andere afhankelijk van de aan- of afwezigheid van bodemvormen. In de Bligh Bank formatie is weinig (enkele procenten) tot geen slib aanwezig.



Figuur 4-7 Schematische weergave van de opbouw van de ondergrond van de Noordzee (naar Cleveringa, 2016).

Welke oudere geologische lagen onder de actieve laag liggen, is afhankelijk van de geologische ontwikkeling die het betreffende gebied heeft doorgemaakt. Onder geologische ontwikkeling wordt in dit geval verstaan welke lagen er zijn gevormd, maar ook welke er weer zijn opgeruimd. In het studiegebied verschillen de lagen die aanwezig zijn. De oudere lagen bevatten in sommige gevallen veel slib en soms ook veenlagen. De variatie in de ondergrond, onder de actieve laag, is groot in het gebied waar de verschillende alternatieven zijn voorzien. Een van de redenen daarvoor is dat in het Holoceen, tijdens de vorming van de West-Nederlandse kust, een groot zeegatsysteem aanwezig is geweest in de omgeving van Velsen. De bijbehorende getijgeulen zijn diep ingesneden in de bodem van wat nu de Noordzee is en zijn daarna gevuld met zand en klei. De oudere lagen, waaronder het basisveen, zijn daarbij geërodeerd. Op basis van de geologische informatie van het gebied is daarom niet op voorhand vast te stellen of er delen van de alternatieven door gebieden met veel, dan wel weinig slib, lopen. Dat geldt ook voor de aan- of afwezigheid van veenlagen.

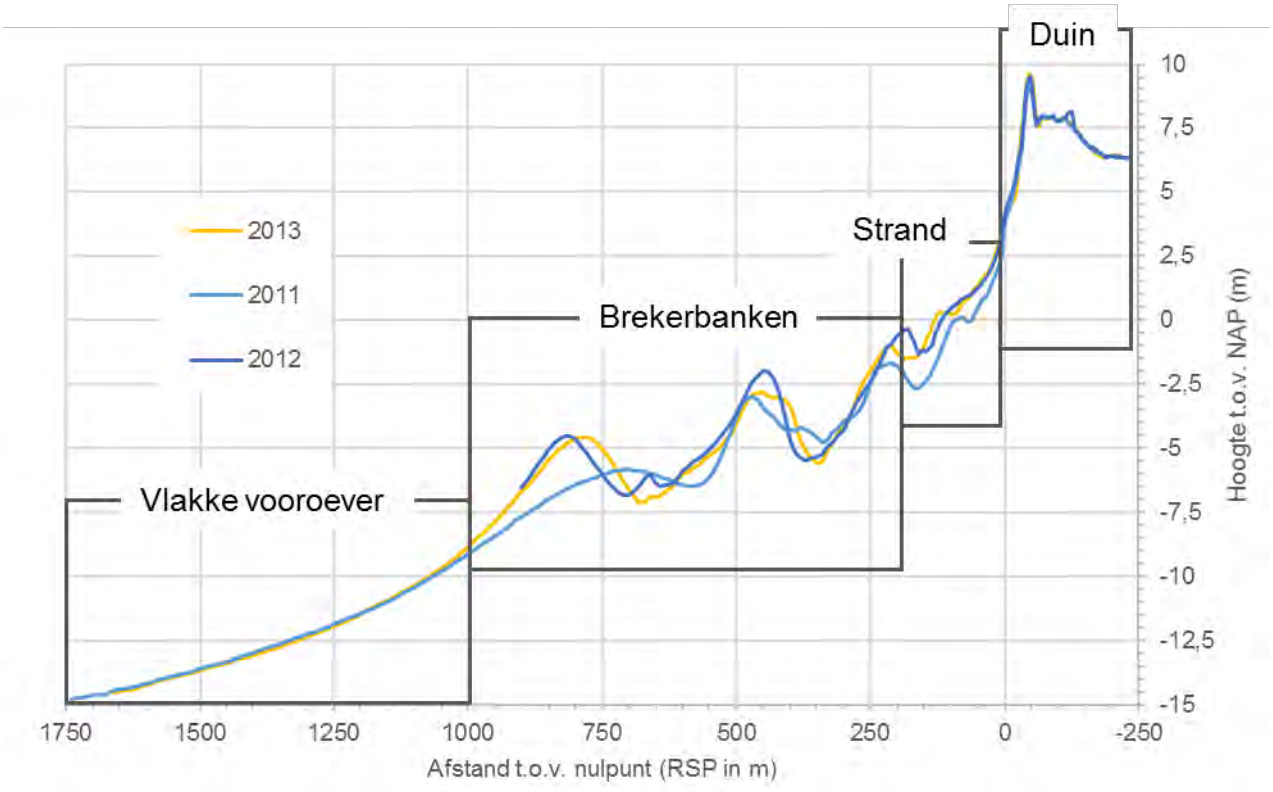
Dynamiek strand en vooroever en het uitvoeren van zandsuppleties

De veranderingen in de bodemligging op het strand en de vooroever zijn van een geheel andere aard dan de dynamiek van de Noordzeebodem. Op het strand en de vooroever zijn strandbanken en brekerbanken aanwezig, die worden gevormd door de golven. De dynamiek van het strand en de vooroever niet los te zien van de menselijke ingrepen in het kader van het kustbeleid. Sinds 1990 is het Nederlandse kustbeleid gericht op het handhaven van de ligging van de kustlijn zeewaarts van de positie van de kustlijn in 1990. Daar waar de kustlijn landwaarts dreigt te komen van die positie worden zandsuppleties uitgevoerd, waardoor de kustlijn in zeewaartse richting verplaatst.

Figuur 4-8 toont de dwarsdoorsneden van de kust in drie opeenvolgende jaren bij Egmond. In de dwarsdoorsneden zijn vier delen van de kust te zien:

a. Duin: over het algemeen stabiel, dynamiek door zandtransport door de wind en incidentele afslag tijdens stormen.
b. Strand: grote variatie in ligging gedurende het jaar, onder andere door de vorming, verplaatsing en afbraak van strandbanken;
c. Brekerbanken: banken met daartussen troggen, waarvan er twee of drie aanwezig zijn in het kustprofiel. De banken worden gevormd in het ondiepe deel van het profiel en migreren in zeewaartse richting. De verplaatsingssnelheid is tientallen meters per jaar.
d. Vlakke vooroever: diepere deel van de vooroever, weinig veranderlijk en zonder duidelijke bodemvormen.

In alle kustprofielen waar de alternatieven aanlanden zijn deze vier onderdelen van de kust herkenbaar, zie ook het Risk Based Burial Depth report (Bijlage VI-B). Wel verschillen de omvang (breedte, hoogte/dieptebereik) van de vier onderdelen voor ieder deelgebied.



Figuur 4-8 Dwarsdoorsneden uit drie jaren voor JARKUSraai 38.00 bij Egmond aan Zee, met de vier onderdelen.

Naast de dynamiek van de vier onderdelen van de kust, is ook sprake van grootschalige structurele veranderingen van de kust: delen van de kust bouwen uit terwijl andere delen zijn stabiel zijn of schrijden terug. Deze structurele veranderingen hebben te maken met het zandbudget van de kust, dat wil zeggen met de balans tussen aanvoer en de afvoer van zand. Daar waar de aanvoer groter is dan afvoer is sprake van uitbouw. Delen die stabiel zijn hebben een aanvoer van zand die gelijk is aan de afvoer. Delen die achteruitgang van de kust vertonen, hebben een afvoer van zand die groter is dan de aanvoer.

Sinds 1990, toen het vigerende kustbeleid is ingezet, worden zandsuppleties uitgevoerd daar waar sprake is van achteruitgang van de kust. Het aanbrengen van een zandsuppletie betekent dat lokaal het kustprofiel met enkele meters omhoog kan gaan. De omvang van de veranderingen is mede afhankelijk van de omvang van de zandsuppletie.

In het studiegebied is sprake van een uitbouwende kustlijn direct ten noorden van de noordelijk havendam van IJmuiden. De oorzaak voor deze uitbouw is de aanwezigheid van de havendam, die het gebied afschermt van golven vanuit het zuidwesten. Het transport van zand door de golven is daardoor wel vanuit het noorden naar het gebied gericht, maar vrijwel niet meer uit het gebied. De snelheid van uitbouw is tegenwoordig minder groot dan in de periode direct na de aanleg en verlenging van de havendammen. Uiteindelijk zal de ligging van de kustlijn stabiliseren en een stabiele kustboog vormen, zoals dat bij dergelijke dammen altijd gebeurd. Ter hoogte van Egmond aan zee is de kust in het studiegebied erosief. Zonder de vele zandsuppleties, die bij Egmond zijn aangebracht, zou de kustlijn landwaarts zijn verplaatst. Tussen de erosieve kust bij Egmond en de uitbouwende kust ten noorden van de havendam, is de ligging van de kust relatief stabiel. Lokaal en tijdelijk kan achteruitgang, maar ook vooruitgang van de kustlijn plaatsvinden. Daarnaast wordt incidenteel zand gesuppleerd.

4.4.2 Autonome ontwikkeling

Voor het thema Bodem en Water op Zee zijn voor de Noordzeebodem de belangrijkste autonome ontwikkelingen de aanleg en aanwezigheid van de:

a. Windparken Hollande Kust Zuid (HKZ) in de Noordzee.
b. Kabelsystemen Hollande Kust Zuid (HKZ) vanaf platformen voor windparken in de Noordzee naar het vasteland (net op zee).
c. Overige windparken op de Noordzee.
d. Zandwinning op de Noordzee.

De aanleg van de windparken, met inbegrip van de kabels van de windturbines naar de platforms en de bodembescherming, heeft effecten op de Noordzeebodem. De aanleg van de kabels binnen de windparken en de verbindingskabels komen overeen met de effecten van de aanleg van de kabel. De aanleg van de windmolens en de platforms verandert lokaal de condities op de Noordzeebodem in termen van de stroming en de samenstelling van het substraat. Bij zandwinning op de Noordzee wordt de bodem vergraven over het gebied waar zandwinning plaatsvindt. De effecten hiervan voor de zeebodem komen overeen met het ingraven van een kabel.

Voor de kust is de belangrijkste autonome ontwikkeling de zeespiegelstijging. Langs de gehele Nederlandse kust vindt relatieve zeespiegelstijging plaats, door een combinatie van de absolute stijging van de zeespiegel en daling van de bodem. Deze zeespiegelstijging vindt al sinds eeuwen plaats en staat los van de mogelijke versnelde zeespiegelstijging als gevolg van klimaatverandering. De bodemdaling is daarnaast onderdeel van deze relatieve zeespiegelstijging, een natuurlijk fenomeen dat onderdeel is van de geologische setting van Nederland. De relatieve zeespiegelstijging heeft als gevolg dat, ten opzichte van de stijgende zeespiegel, sprake is van een afname van het sedimentbudget van de kust en dat leidt tot een kleine, maar gestage achteruitgang van de kustlijn. Conform het vigerende kustbeleid, wordt deze achteruitgang van de kust tenietgedaan door het uitvoeren van zandsuppleties.

Bovenop de stijgende zeespiegel zoals die al bekend is en plaatsvindt, kan in de toekomst een versnelling van de zeespiegelstijging plaatsvinden als gevolg van de wereldwijde klimaatverandering. De mate van versnelling van de zeespiegelstijging is afhankelijk van verschillende factoren, waaronder de mate van klimaatverandering. Voor het beleid rond kustlijnzorg en de bescherming tegen overstromingen wordt daarom gewerkt met verschillende scenario's. Voor het thema Bodem en Water op Zee is een belangrijk aspect van de eventuele versnelde zeespiegelstijging, de relatie met de ligging van de kustlijn en de zandsuppleties. Een versnelde stijging van de zeespiegel zal leiden tot een grotere achteruitgang van de kustlijn. Bij het volgen van het vigerende kustbeleid betekent een grotere achteruitgang van de kustlijn dat er meer of omvangrijkere zandsuppleties uitgevoerd dienen te worden. Bij het verlaten van het vigerende kustbeleid zal, in eerste instantie lokaal, het gehele kustprofiel landwaarts verschuiven.

4.5 Effectbeoordeling

4.5.1 Platforms en kabeltracé tussen Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)

4.5.1.1 Zoekgebied platform Hollandse Kust (noord)

Tabel 4-8 Score zoekgebied platform HKN.

Criteria thema Bodem en Water op Zee	Kabeltracé HKW Alpha-HKN
Lokale verstoring en verandering van de zeebodem door fundering platform	0/-
TOTAAL thema	0/-

Tabel 4-8 geeft de beoordeling van het platform op het criterium lokale verstoring en verandering van de zeebodem, door het aanbrengen van de fundering en de bodembescherming. Het aanbrengen van de funderingen, met inbegrip van de bestorting van de Noordzeebodem, leidt tot een verandering van de zeebodem van minder dan 10 ha. De beoordeling is daarom neutraal tot licht negatief (0/-).

4.5.1.2 Zoekgebied platform Hollandse Kust (west Alpha)

Tabel 4-9 Score zoekgebied platform HKW Alpha.

Criteria thema Bodem en Water op Zee	Zoekgebied platform HKW Alpha
Lokale verstoring en verandering van de zeebodem door fundering platform	0/-
TOTAAL thema	0/-

De beoordeling van het platform op het criterium lokale verstoring en verandering van de zeebodem door het aanbrengen van de fundering en de bodembescherming is opgenomen in Tabel 4-9. Het aanbrengen van de funderingen, met inbegrip van de bestorting van de Noordzeebodem, leidt tot een verandering van de zeebodem van minder dan 10 ha en de beoordeling is daarom neutraal tot licht negatief (0/-).

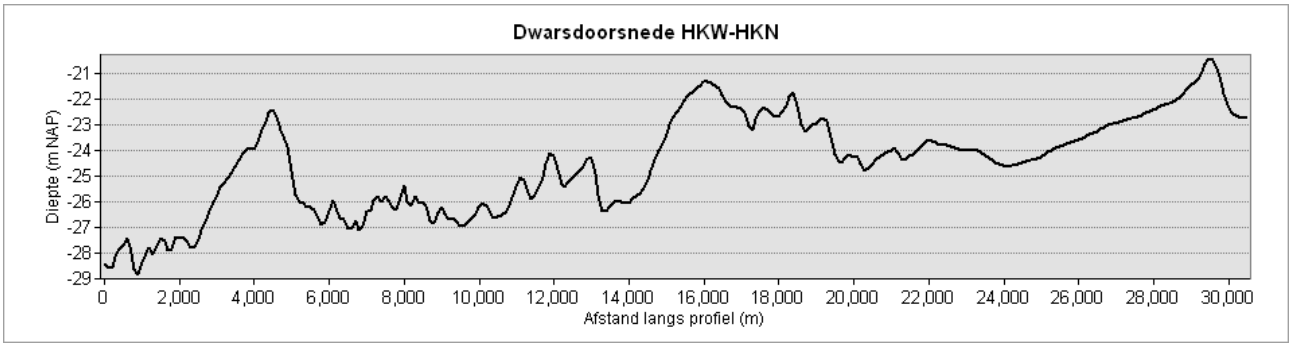
4.5.1.3 Kabeltracé Hollandse Kust (west Alpha) - Hollandse Kust (noord)

Tabel 4-10 Score kabeltracé HKW Alpha-HKN.

Criteria thema Bodem en Water op Zee	Kabeltracé HKW Alpha-HKN
Lengte tracé Noordzeebodem	37,8 km
Dynamiek zeebodem	-
Aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen	Kennisleemte/onbekend
Dynamiek strand en vooroever en intensiteit zandsuppleties	n.v.t.
TOTAAL thema	-

De beoordeling op de verschillende criteria is opgenomen in Tabel 4-10. De afstand die het kabeltracé overbrugt, is 37,8 km.

De aanwijzingen voor de aanwezigheid van dynamische bodemvormen (zandgolven en megaribbels) zijn aanwezig in een groot deel van het tracé Hollandse Kust (west Alpha) - Hollandse Kust (noord). Figuur 4-9 toont een dwarsdoorsnede, waarbij zichtbaar is dat het bodemprofiel grote fluctuaties over korte afstanden vertoont in verschillende delen. De zeer grote undulaties (golvingen) zijn de shore-face connected ridges. Tenminste over 18 km komen zandgolven voor en is sprake van dynamiek van de zeebodem die consequenties kan hebben voor de aanleg en het onderhoud van de kabel. De beoordeling van dit tracé is daarom negatief (-).



Figuur 4-9 Dwarsdoorsnede langs het tracé HKW Alpha-HKN.

Van de ondergrond van het tracé is onvoldoende informatie beschikbaar om stoorlagen, in de vorm van kleirijke afzettingen en veenlagen, te identificeren.

Omdat het tracé niet tot aan de kustlijn reikt, is het criterium dat betrekking heeft op de dynamiek van het strand en de vooroever en de intensiteit van zandsuppleties niet van toepassing.

4.5.2 Tracéalternatief 1

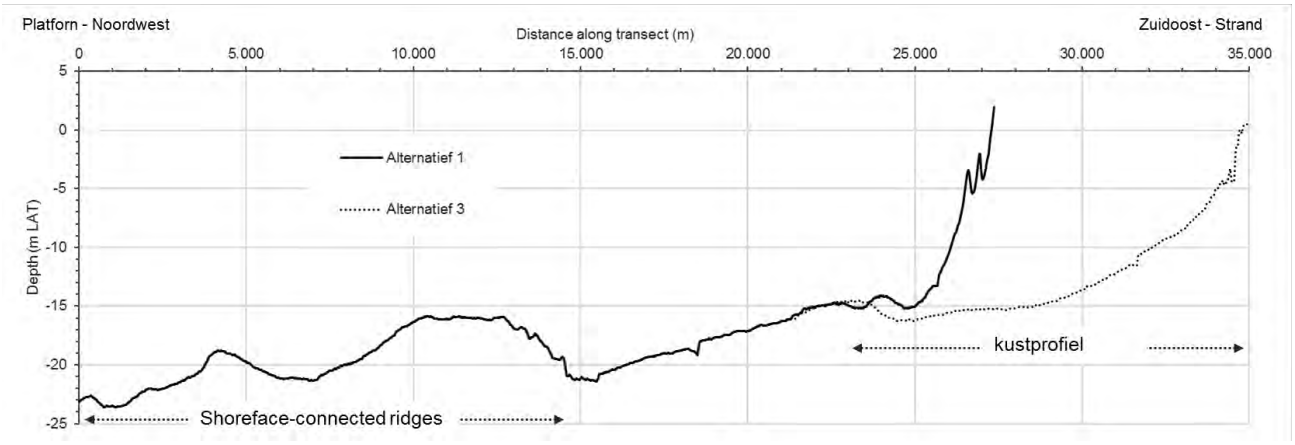
Tabel 4-11 Score tracéalternatief 1.

Criteria thema Bodem en Water zee	Alternatief 1 twee systemen	Alternatief 1 vier systemen
Lengte tracé Noordzeebodem (km)	27,4	36,5
Dynamiek zeebodem	0/-	0/-
Aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen	0	0
Dynamiek strand en vooroever en intensiteit zandsuppleties	--	--
Totaal	-	--

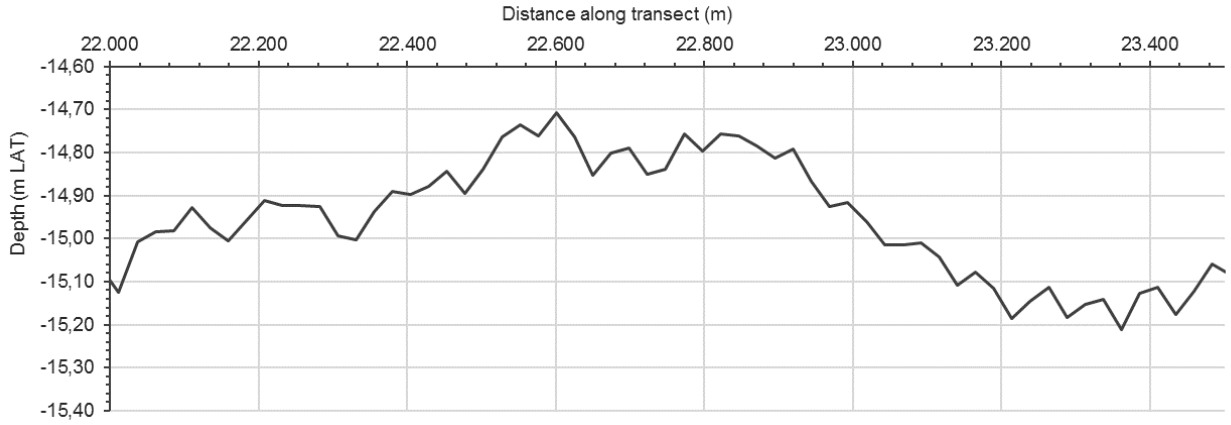
Twee kabelsystemen

De lengte van het tracé voor de twee kabelsystemen bedraagt 27,4 km. Ov er een lengte van 4 km zijn aanwijzingen voor de aanwezigheid van zandgolven in het tracé (Wit et al., 2017). Daarmee wordt het effect op dit criterium beoordeeld als licht negatief tot neutraal (0/-).

In de dwarsdoorsnede in Figuur 4-10 zijn de shoreface-connected ridges zichtbaar op de Noordzeebodem. Mogelijk zijn op een deel van de shoreface-connected ridges meer kleinschalige bodemvormen aanwezig. Figuur 4-11 toont een detail van de dwarsdoorsnede van de Noordzeebodem, waarin undulaties (golvingen) zichtbaar zijn met een hoogte van een decimeter en een lengte van tientallen meters. Dit zouden megaribbels kunnen zijn, maar de resolutie van de gegevens is niet voldoende goed om hier definitieve uitspraken over te doen.

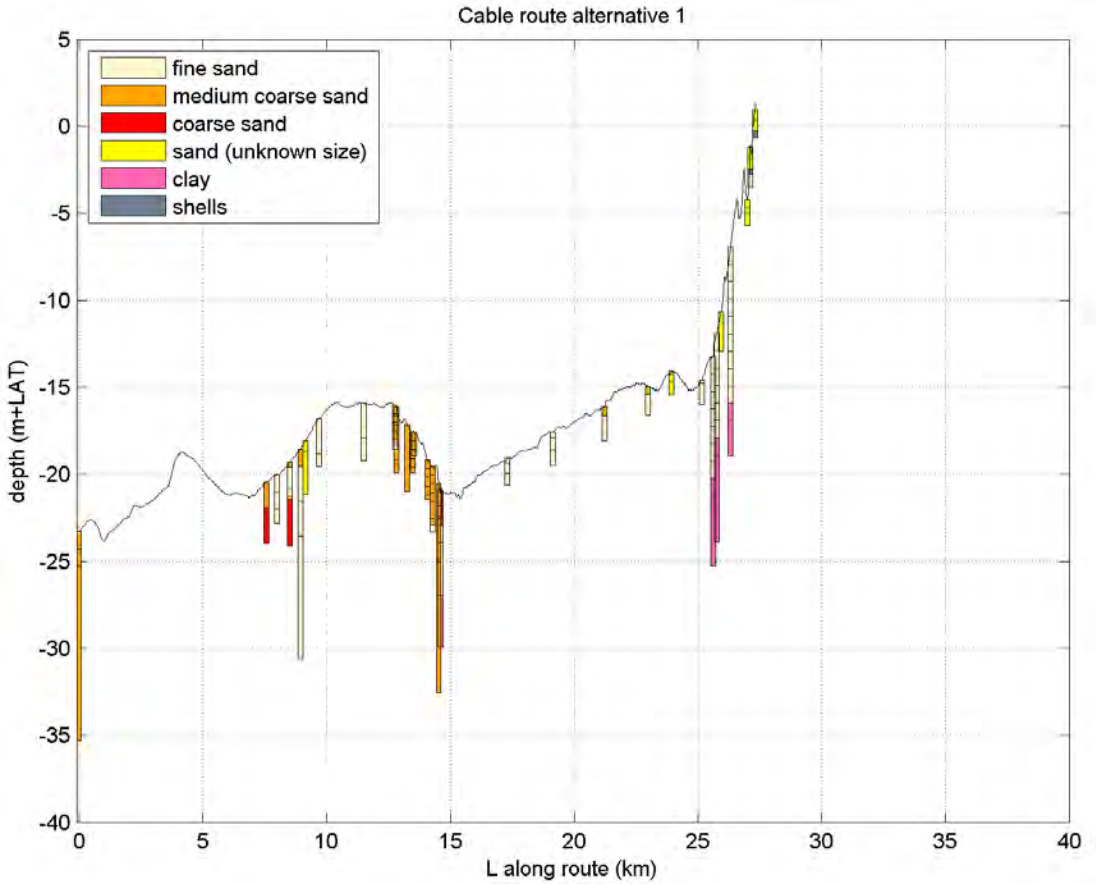


Figuur 4-10 Dwarsdoorsnedes langs de tracés van alternatieven 1 en 3.



Figuur 4-11 Detail van dwarsdoorsnedes van tracéalternatieven 1 en 3 met mogelijke bodemvormen (megaribbels). De afstand langs de dwarsdoorsnede (x-as) is hetzelfde als in Figuur 4-10

De beschikbare informatie van de ondergrond is ontleend aan de Wit et al. (2017). In Figuur 4-12 is de bodemsamenstelling weergegeven van de boringen op en rond het tracé van alternatief 1. De dichtheid aan boringen varieert sterk langs het tracé en het is dat ook niet uit te sluiten dat in de gebieden tussen de boringen klei- of veenlagen aanwezig zijn. De Noordzeebodem in het tracé bestaat uit matig fijn tot matig grof zand. Daaronder wordt op sommige plekken zeer grof zand aangetroffen. Alleen dicht bij de kust wordt in diepere delen van enkele boringen klei aangetroffen. Deze klei ligt dermate diep onder de zeebodem, dat deze waarschijnlijk onder de begraafdiepte ligt. Op basis van de beschikbare informatie wordt vastgesteld dat geen stoorlagen aanwezig zijn in het dieptebereik van de kabels. Op basis daarvan wordt het criterium neutraal (0) beoordeeld.

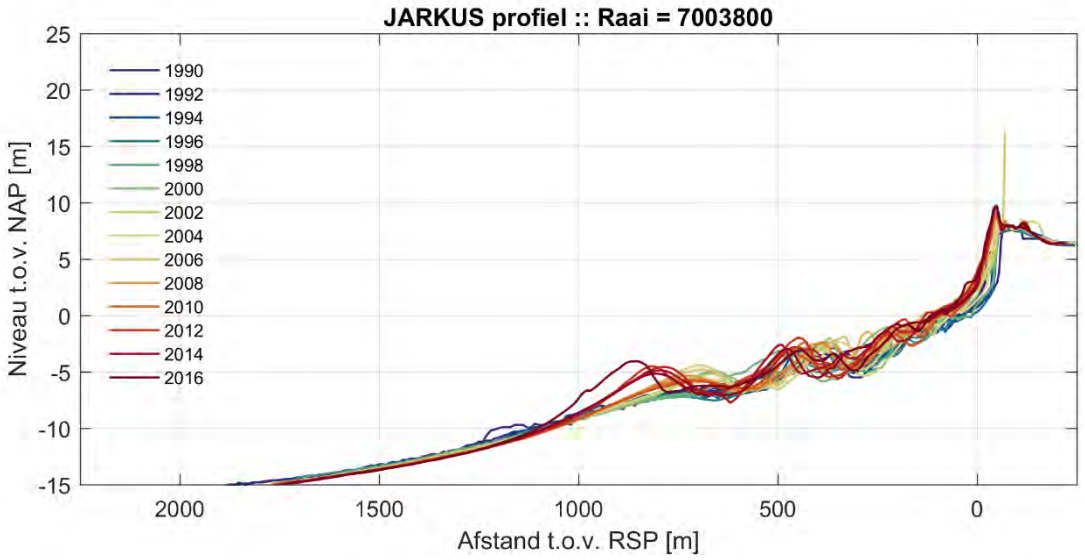


Figuur 4-12 Dwarsdoorsnede langs tracéalternatief 1, met daarin de bodemsamenstellingen van de boringen die op of nabij het tracé zijn genomen (uit de Wit et al., 2017). Zie Tabel 4-12 voor de indeling van de zandklasses.

Tabel 4-12 Aanduidingen voor de grofheid van het zand (conform NEN 5104).

Nederlands	Engels	Ondergrens D_{50}	Bovengrens D_{50}
Zeer grof en grover	coarse and larger	≥ 300 µm	
Zand matig grof	medium coarse	210 ≤	< 300 µm
Zand matig fijn en fijner	medium fine and smaller		< 210 µm

De dwarsdoorsnedes van de kust bij Egmond aan Zee uit de periode 1990-2016 zijn zichtbaar in Figuur 4-13. De variatie in de ligging van de brekerbanken en het strand is groot. De variatie op de onderwateroever loopt tot een diepte van NAP -10 meter. Het strand en de onderwateroever bij Egmond aan Zee zijn in de periode van 1990 tot heden intensief gesuppleerd. In Wit et al. (2017) is berekend dat het totaal gesuppleerde volume per strekkende meter kust in de periode 1965 tot en met 2016 2.976 m^3 bedroeg. Van 1990 tot en met 2016 zijn in totaal 12 zandsuppleties uitgevoerd bij Egmond. De intensiteit van de suppleties heeft te maken met de structurele achteruitgang van de kust die hier van nature plaatsvond. Door de zandsuppleties is de ligging van de kustlijn gestabiliseerd. Vanwege de structurele achteruitgang van de kust en de intensiteit van de zandsuppleties wordt het effect op dit criterium zeer negatief (--) beoordeeld.



Figuur 4-13 Dwarsdoorsneden uit de periode 1990-2016 bij Egmond in raai 38.00 van kustvak 7, op basis van de JARKUS-gegevens (Rijkswaterstaat).

Vier kabelsystemen

De lengte van het tracé van de kabelsystemen bedraagt 27,4 km. Omdat sprake is van vier in plaats van twee kabels, wordt de lengte vermenigvuldigd met 1,33 voor de beoordeling, zodat deze 36,5 km bedraagt. Voor de overige criteria wordt dezelfde beoordeling gegeven als bij twee kabelsystemen.

4.5.3 Tracéalternatief 3

Tabel 4-13 Tracéalternatief 3 twee systemen.

Criteria thema Bodem en Water zee	Alternatief 3 twee systemen	Alternatief 3 vier systemen
Lengte tracé Noordzeebodem (km)	35	46,7
Dynamiek zeebodem	0/-	0/-
Aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen	0	0
Dynamiek strand en vooroever en intensiteit zandsuppleties	0	0
Totaal thema	0/-	-

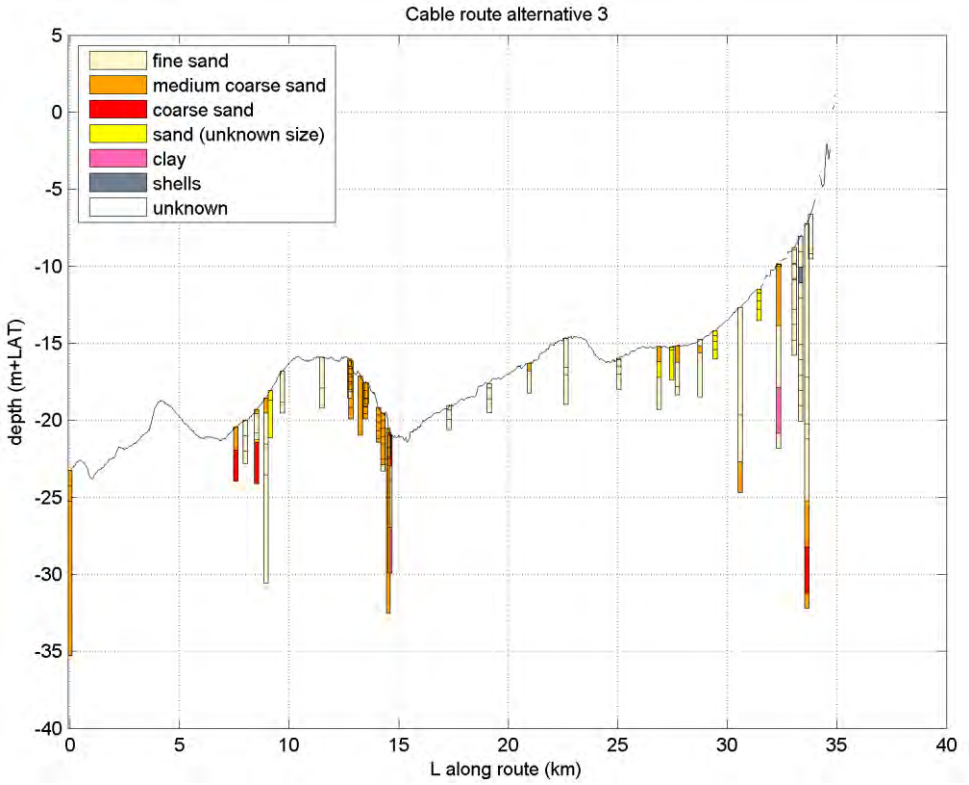
Twee kabelsystemen

De lengte van het tracé voor de twee kabelsystemen bedraagt 35 km.

Net als bij tracéalternatief 1 zijn over een lengte van 4 kilometer aanwijzingen voor de aanwezigheid van zandgolven in het tracé (Wit et al., 2017). Deze zandgolven zijn aanwezig op het tracé nabij het platform, dat identiek is voor tracéalternatieven 1 en 3. De karakteristieken van deze 3 zandgolven zijn een hoogte van respectievelijk 0.5 m, 1.5 m en 2.5 m, met een lengte tussen de toppen van 250 tot 1.200 m en een verplaatsingssnelheid van 1-4 m/jaar. Daarmee wordt het effect op dit criterium beoordeeld als licht negatief tot neutraal (0/-).

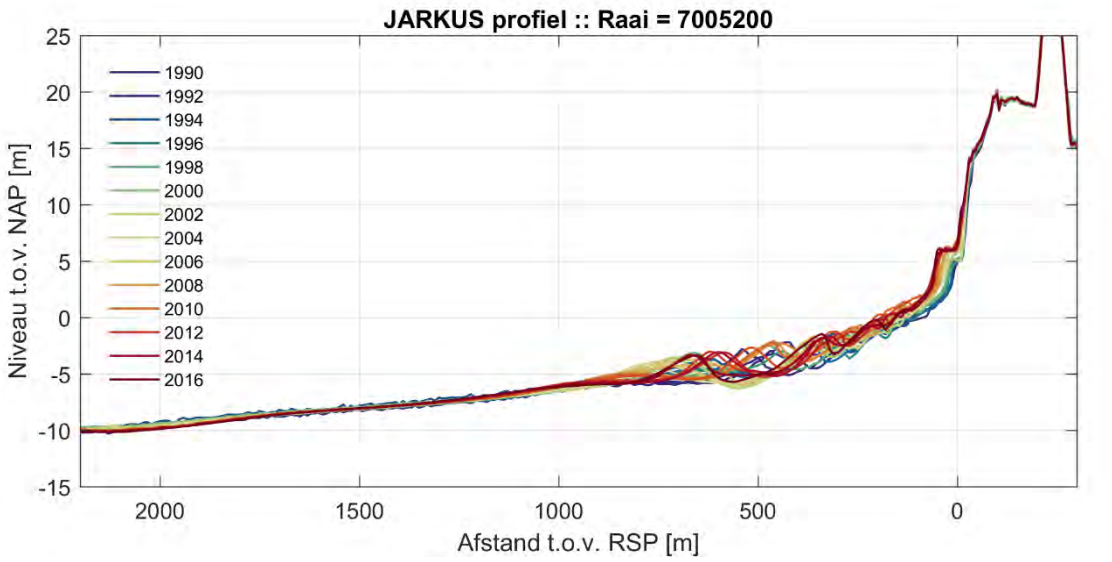
De beschikbare boringen op en rond het tracé van alternatief 3 zijn weergegeven in Figuur 4-14. Net als bij tracéalternatief 1 geldt dat de dichtheid aan boringen sterk varieert langs het tracé en mogelijke bevinden zich in de gebieden tussen de boringen wel klei- of veenlagen.

De Noordzeebodem bestaat overwegend uit matig grof zand, met daaronder op sommige plekken zeer grof zand. Dicht bij de kust wordt in diepere delen van enkele boringen klei aangetroffen, maar deze klei ligt waarschijnlijk onder de begraafdiepte van de kabels. In de beschikbare gegevens zijn geen stoorlagen aanwezig in het dieptebereik van de kabels en op basis daarvan wordt het criterium neutraal (0) beoordeeld.



Figuur 4-14 Dwarsdoorsnede langs tracé 3, met daarin de bodemsamenstellingen van de boringen die op of nabij het tracé zijn genomen (uit de Wit et al., 2017). Zie Tabel 4-12 voor de indeling van de zandklasses.

De dwarsdoorsneden van de kust bij Wijk aan Zee uit de periode 1990-2016 zijn getoond in Figuur 4-15. De variatie in de hoogteligging van het kustprofiel door de dynamiek van de brekerbanken loopt vanaf het strand (rond 0 meter NAP) tot een waterdiepte van NAP -7 meter. De kustlijn bij Wijk aan Zee vertoont enige uitbouw, waarschijnlijk onder invloed van de aanwezigheid van de havendammen bij IJmuiden, dit is in de figuur zichtbaar doordat rond 0 tot 2 meter NAP de blauwe (oudere) profielen aan de rechterzijde liggen en de rode (jongere) profielen aan de rechterzijde. In de periode 1996-1997 is ten noorden van Wijk aan Zee één strandsuppletie aangebracht. De kustlijn is relatief stabiel en de intensiteit van de zandsuppleties is laag. Het criterium wordt neutraal (0) beoordeeld.



Figuur 4-15 Dwarsdoorsneden uit de periode 1990-2016 bij Wijk aan Zee in raai 52.00 van kustvak 7, op basis van de JARKUS-gegevens (Rijkswaterstaat).

Vier kabelsystemen

De lengte van het tracé van de kabels bedraagt 35 km. Omdat sprake is van vier in plaats van twee kabels, wordt de lengte vermenigvuldigd met 1,33 voor de beoordeling, zodat deze 46,7 km bedraagt. Voor de overige criteria wordt dezelfde beoordeling gegeven als bij twee kabelsystemen.

4.5.4 Tracéalternatieven 4, 4B, 5 en 5B

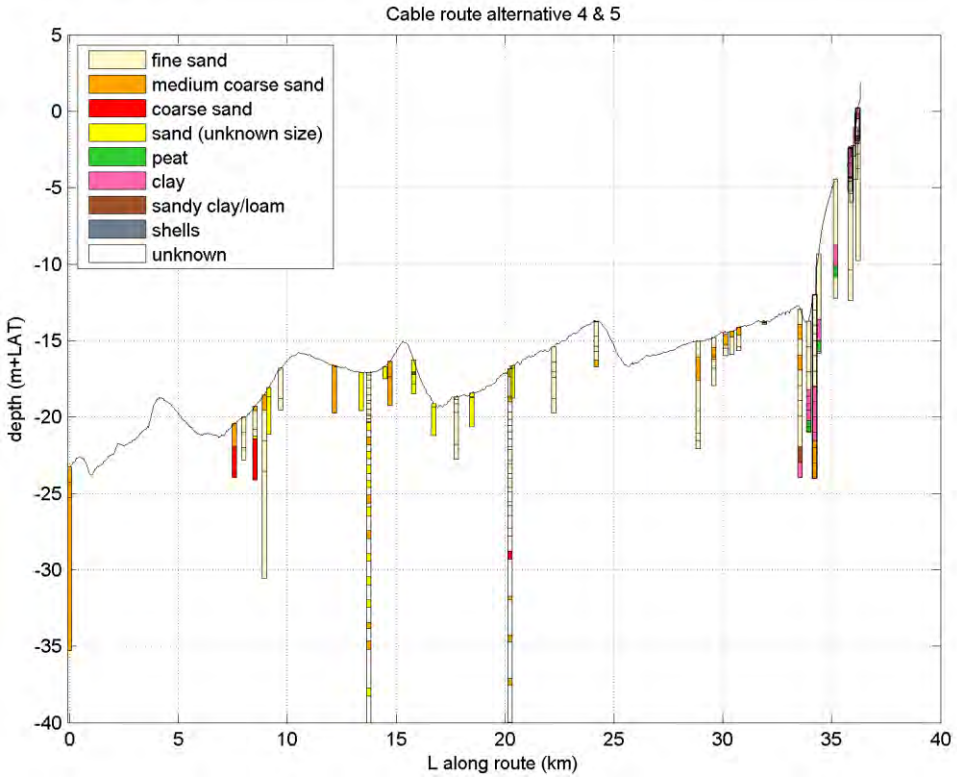
De tracés op de Noordzee zijn voor de tracéalternatieven 4 en 5 hetzelfde en daarom worden deze hier samen beoordeeld. Beide tracéalternatieven hebben maar één variant, namelijk twee kabelsystemen. In dit MER wordt ook gesproken over tracéalternatieven 4B en 5B, deze alternatieven zijn identiek aan het eerste tracédeel van tracéalternatieven 4 en 5. Tracéalternatieven 4 en 5 kunnen in dit hoofdstuk dus ook gelezen worden als 4B en 5B, de scores van de vier tracéalternatieven zijn hetzelfde. Alternatieven 4B en 5B hebben wel meer effecten doordat er vier kabelsystemen worden gerealiseerd, echter vallen niet in een andere scorecategorie.

Tabel 4-14 Tracéalternatieven 4, 4B, 5 en 5B.

Criteria thema Bodem en Water zee	Alternatieven 4 & 5 twee systemen	Alternatieven 4B & 5B vier systemen
Lengte tracé Noordzeebodem (km)	36,5	48,5
Dynamiek zeebodem	0/-	0/-
Aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen	0/-	0/-
Dynamiek strand en vooroever en intensiteit zandsuppleties	0/-	0/-
Totaal thema	0/-	0/-

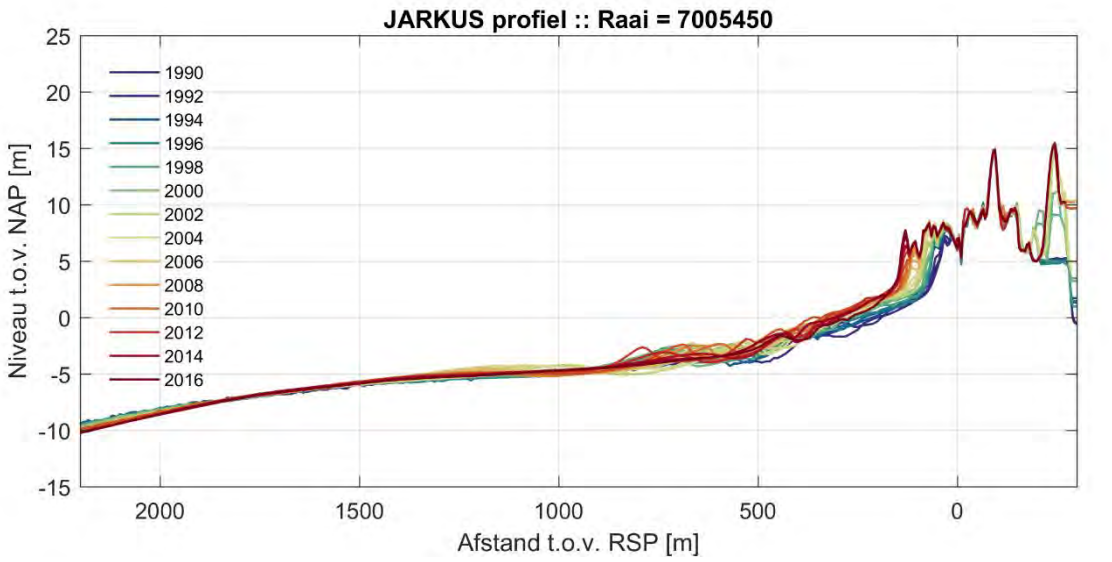
De lengte van tracés 4 en 5 bedraagt 36,5 km. Langs het tracés worden zes zandgolven aangetroffen, over een totale afstand van 5 kilometer (Wit et al., 2017). De hoogte van de zandgolven is 0,3 tot -2,5 m en de lengte tussen de toppen bedraagt 250 tot 1.200 meter. De verplaatsingssnelheid van de zandgolven bedraagt 1-15 m/jaar. Met deze dynamiek wordt dit criterium beoordeeld als licht negatief tot neutraal (0/-).

De beschikbare informatie van de ondergrond is ontleend aan de Wit et al. (2017). In Figuur 4-16 is de bodemsamenstelling weergegeven van de boringen op en rond het tracé van tracéalternatieven 4 en 5. De dichtheid aan boringen varieert sterk langs het tracé en het is mogelijk dat in de delen waarvan geen gegevens beschikbaar zijn, wel klei- of veenlagen aanwezig zijn. De Noordzeebodem bestaat uit matig fijn tot matig grof zand. Daaronder wordt op sommige plekken zeer grof zand aangetroffen. Dicht bij de kust wordt in diepere delen van enkele boringen klei- en veenlagen aangetroffen. Het niet uitgesloten dat deze lagen binnen de begraafdiepte van de kabels liggen. Op basis van de beschikbare informatie wordt vastgesteld dat mogelijk stoorlagen aanwezig zijn in het dieptebereik van de kabels, over een afstand van maximaal enkele kilometers. Op basis daarvan wordt het criterium aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen licht negatief tot neutraal (0/-) beoordeeld.



Figuur 4-16 Dwarsdoorsnede langs tracéalternatief 3, met daarin de bodemsamenstellingen van de boringen die op of nabij het tracé zijn genomen (uit de Wit et al., 2017). Zie Tabel 4-12 voor de indeling van de zandklasses.

Figuur 4-17 toont de dwarsdoorsneden van de kust bij het strand en duin ten noorden van de havendammen van IJmuiden uit de periode 1990 tot 2016. De variatie in de ligging van de brekerbanken is zeer beperkt en de dynamiek door de vorming en verplaatsing van de brekerbanken gaat niet dieper dan NAP -5 meter. In de aangegeven periode vertoont de kustlijn een duidelijk uitbouw van meer dan 100 meter. Deze ontwikkeling hangt samen met de aanwezigheid van de noordelijke havendam, die als een ophangpunt voor een kustboog fungeert. De kustlijn is nog steeds bezig met de ontwikkeling naar een stabiele kustboog. In het gebied zijn geen suppleties aangebracht. Vanwege de uitbouw van de kustlijn op deze locatie, wordt het criterium neutraal tot licht negatief (0/-) beoordeeld.



Figuur 4-17 Dwarsdoorsneden uit de periode 1990-2016 bij IJmuiden in raai 54.50 van kustvak 7, op basis van de JARKUS-gegevens (Rijkswaterstaat).

4.5.5 Totaal tracéalternatieven

De score voor alle tracéalternatieven is opgenomen in Tabel 4-15. Op basis van de totaalscores van de verschillende tracéalternatieven zijn duidelijke verschillen zichtbaar tussen de tracéalternatieven. Bij de onderlinge vergelijking moeten de tracéalternatieven met twee kabelsystemen onderling worden vergeleken, net als de tracéalternatieven met vier kabelsystemen.

Tabel 4-15 Overzicht effectbeoordeling Bodem en water op zee.

Criteria thema Bodem en Water op Zee	Alternatief 1 twee systemen	Alternatief 1 vier systemen	Alternatief 3 vier systemen	Alternatief 3 vier systemen	Alternatief 4 twee systemen	Alternatief 4B vier systemen	Alternatief 5 twee systemen	Alternatief 5B vier systemen
Lengte tracé Noordzeebodem (km)	27,4	36,5	35	46,7	36,5	48,5	36,5	48,5
Dynamiek zeebodem	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen	0	0	0	0	0/-	0/-	0/-	0/-
Dynamiek strand en vooroever en intensiteit zandsuppleties	--	--	0	0	0/-	0/-	0/-	0/-
Totaal thema	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

Van alle tracéalternatieven zijn de scores van tracéalternatief 3 het minst negatief met neutraal tot licht negatief (0/-). Tracéalternatief 1 heeft een negatieve totaalscore (-) die vooral bepaald wordt door de dynamiek van de kust en intensiteit van zandsuppleties. De tracéalternatieven 4, 4B, 5 en 5B scoren iets minder goed dan alternatief 3 vanwege de aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen en de dynamiek van de kust (aangroei).

4.6 Mitigerende maatregelen

Voor het thema Bodem en Water op Zee zijn geen mitigerende maatregelen van toepassing.

4.7 Leemten in kennis

Voor het thema Bodem en Water op Zee zijn geen leemtes in kennis van toepassing die van invloed zijn op het bepalen van de effecten, of op de besluitvorming.

5 BODEM EN WATER OP LAND

Voor het thema bodem en water op land bestaat de ingreep uit werkzaamheden rond de aanleg van de kabelsystemen op land, in het Noordzeekanaal en realisatie van het transformatorstation. Deze kunnen verschillende gevolgen hebben op het bodem- en watersysteem. Gevolgen op het bodem- en watersysteem zijn op zichzelf staand geen significante milieueffecten, maar ze hebben gevolgen voor aanwezige functies. Inzicht in de gevolgen voor bodem en water vormt een basis voor het bepalen van de effecten op de functies (archeologie, ecologie, bebouwing, infrastructuur, landbouw, verontreinigingen en waterhuishouding) die optreden. Het zijn deze mogelijke effecten die uiteindelijk van belang zijn in de beoordeling van het voornemen van net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha). Onder het thema Bodem en Water land worden ook de effecten op het Noordzeekanaal behandeld.

5.1 Wet- en regelgeving

5.1.1 Overzicht

Tabel 5-1 geeft het overzicht van de wet- en regelgeving en de relevantie voor het voornemen en dit milieueffectrapport.

Tabel 5-1 Overzicht meest relevante wet- en regelgeving voor thema Bodem en water op land.

Beleidsdocument/ Besluit	Relevantie beleidsaspect	Relevantie voor het MER
EU-Kaderrichtlijn Water (2000)	Aandacht voor ecologie en vermindering van emissies naar grond- en oppervlaktewater	Beïnvloeding van oppervlaktewater (kwaliteit)
Grondwaterrichtlijn	Bescherming chemische en ecologische grondwaterkwaliteit	Beïnvloeding van grondwater (kwaliteit)
Waterwet (2009)	Voorkomen en waar nodig, beperken van wateroverlast en verdroging. Aandacht voor waterkwaliteit	Grond- en oppervlaktewater (kwaliteit en kwantiteit)
Wet bodembescherming (Wbb) 1986) en Nederlandse Bodemrichtlijn (NBR, 2012)	Beoordelingskader voor omgaan en voorkomen van bodemverontreiniging	Beïnvloeding van bodem en grondwater (kwaliteit)
Wet milieubeheer (1993)	Wettelijk gereedschap om het om het milieu te beschermen.	Beïnvloeding van oppervlaktewater (kwaliteit)
Provinciale waterhuishoudingsplan	Ruimtelijke ontwikkelingen en reserveringen	Beleid waterafhankelijke landgebruiksfuncties
	Waterveiligheid	Kruisingen met waterstaatkundige objecten
Keur waterschappen Waterbeheerplan	Beschermen van de functie van waterlopen en waterkeringen	Kruisingen met waterstaatkundige objecten Doorsnijding waterwerken (bij criterium veiligheid) Doorsnijding slecht doorlatende lagen
Watertoets	Volwaardig meenemen van de effecten op het watersysteem in ruimtelijke ordening	Indien ruimtelijke plannen onderdeel zijn van het MER vormt deze een eerste stap in het watertoets proces om effecten op het watersysteem mee te nemen

Het inter(nationaal) beleid is kaderstellend voor het provinciaal- en vervolgens waterschapsbeleid. In onderstaande paragrafen is weergegeven welk beleid relevant is voor de randvoorwaarden die door de waterbeheerders gesteld worden. Aangezien de alternatieven binnen twee waterschappen liggen, is het beleid in dit hoofdstuk wet- en regelgeving op thema's en verantwoordelijkheden uitgewerkt en niet gebiedsspecifiek.

5.1.2 (Inter)nationaal beleid

EU-Kaderrichtlijn Water

In de Kaderrichtlijn Water (KRW) wordt aangegeven dat het water geen handelswaar is, maar een erfgoed dat als zodanig beschermd, verdedigd en behandeld moet worden. De Kaderrichtlijn heeft tot doel om de aquatische ecosystemen en waterafhankelijke terrestrische natuur voor achteruitgang te behouden, te beschermen en te verbeteren. Daartoe dienen de lidstaten maatregelenprogramma's op te stellen zodat alle oppervlaktewateren en grondwaterlichamen een zogeheten goede toestand bereiken. Verder moeten de beschermde gebieden voldoen aan de desbetreffende normen en doelstellingen. De doelstellingen van de Kaderrichtlijn Water zijn opgenomen in de Waterwet. De vergunningverlening met betrekking tot onttrekkingen is mede gebaseerd op de regels zoals opgesteld in de KRW en de Grondwaterrichtlijn.

Grondwaterrichtlijn

De grondwaterrichtlijn is onderdeel van de KRW. In het kader van grondwaterbeheer is het van belang dat de ecologische en chemische omstandigheden in het grondwaterlichaam niet negatief worden beïnvloed door grondwateronttrekkingen en infiltraties.

Waterwet

Om te kunnen voldoen aan de eisen die het waterbeheer van de toekomst aan ons land stelt, is sinds december 2009 deze integrale Waterwet in werking. De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. De Waterwet voegt de bestaande waterbeheerwetten samen. Relevante thema's uit de Waterwet hebben betrekking op: waterhuishouding, verontreiniging van oppervlaktewateren, grondwater en waterkeringen.

Voor de aan te leggen kabelsystemen heeft dit tot gevolg dat een aantal van de eerder separaat vereiste vergunningen nu opgaan in één watervergunning. TenneT zal deze aanvragen in overleg met de bevoegde overheden indienen. Het betreft watervergunningen voor:

- Het uitvoeren van de aanleg in het Noordzeekanaal. Waterbeheerder: Rijkswaterstaat.
- Grondwateronttrekking, lozingen en kruising van watergangen en waterkeringen. Waterbeheerder: de waterschappen.

Wet milieubeheer

De kwaliteitseisen van het integrale watersysteem zijn vastgelegd in de Waterwet. De Waterwet verwijst door naar de Wet milieubeheer. De waterschappen gebruiken de Wet milieubeheer als maatwerkvoorschrift bij het beoordelen van lozingen van grondwater op het oppervlaktewater.

Wet bodembescherming

De Wet Bodembescherming (Wbb) is in 1986 in werking getreden om het grote aantal bodemverontreinigingen terug te dringen. De Wbb draagt bij aan versnelde sanering van verontreinigde locaties. De bevoegdheden ten aanzien van de grondwaterkwaliteit die verband houden met saneringsplannen zijn vastgelegd in de Wbb bij provincie en gemeenten. Op basis van dit besluit bodemkwaliteit is het waterschap wel bevoegd gezag voor de waterbodem van te kruisen watergangen.

5.1.3 Provinciaal beleid

Provinciaal waterhuishoudingsplan

In de uitwerking van de hoofdlijnen van het beleid stelt de provincie doelstellingen op, waarbij ook taken voor de waterschappen en gemeenten zijn weggelegd. Het strategisch waterbeleid van de provincie Noord-Holland staat in het waterhuishoudingsplan. Het operationeel waterbeheer is vastgelegd in waterbeheerplannen van de waterschappen. Uitgesplitst naar de tracéalternatieven gaat het hier om de volgende waterschappen:

- Tracéalternatief 1, 3 en 4: Hoogheemraadschap Hollands-Noorderkwartier.
- Tracéalternatief 5: dit ligt binnen het gebied van Hoogheemraadschap van Rijnland.

De aanleg en instandhouding van de kabelsystemen hebben invloed op de volgende in het provinciale waterbeleid opgenomen waterthema's:

- Waterveiligheid: regionale keringen.
- Mooi en schoon water: oppervlaktewaterkwaliteit, grondwaterkwaliteit, water en natuur, water en recreatie.
- Robuust en veerkrachtig watersysteem, waterbeheer en bodemdaling, water(keten)beheer, waterbodems en vaarwegbeheer.

Deze thema's vanuit provinciaal beleid worden in het waterbeleid van de waterschappen nader uitgewerkt naar gebiedsgericht beleid en beheer.

Grondwaterbeleidskader 'Stromend grondwater verbindt'

De pijlers 'zuinig met schoon zoet water', 'inzetten van nieuwe zoetwaterbronnen' en het 'veiligstellen van de klassieke waterbron' kunnen worden vertaald naar grondwaterbeheer en vormen hiermee een onderdeel van het grondwaterbeleidskader. Op operationeel gebied is de provincie Noord-Holland primair verantwoordelijk voor het kwalitatieve grondwaterbeheer, met een focus op het voorkomen van verzilting. De provincie is vergunningverlener en handhaver voor grondwateronttrekkingen van industriële en grote grondwateronttrekkingen. De grondwateronttrekking voor aanleg van kabelsystemen valt daar niet onder. Hiervoor is het waterschap bevoegd gezag.

5.1.4 Waterschapsbeleid

Waterbeheerplan

Met de provincie is de inzet van het waterschap erop gericht te zorgen voor een goede kwaliteit en kwantiteit van het grondwater, afgestemd op de functies van het gebied. Wat de kwaliteit betreft is de instandhouding van de zoetwatervoorkomens een belangrijk aspect. De beschikbaarheid van zoet water voor drinkwaterwinning en de landbouw is een belangrijk aandachtspunt in het licht van een geleidelijk toenemende verzilting. In het beleid ligt de nadruk op het optimaal benutten van water dat van nature aanwezig is. Dat komt neer op het in stand houden of vergroten van de zoetwaterlenzen in de bodem.

De volgende onderwerpen zijn relevant voor de aanleg van de kabelsystemen:

Waterveiligheid, waterkeringen

Het waterschap heeft beleid opgenomen ten aanzien van de dimensionering en veiligheidszones van kruisingen met waterwerken. Dit beleid stelt de randvoorwaarden waarmee kruisingen worden ontworpen en waarop de vergunningaanvragen voor aanleg van de kruising door de waterschappen worden getoetst.

Mooi en schoon water

Behoud van waterkwaliteit is geborgd in het 'Besluit lozen buiten inrichtingen'. Lozingen op oppervlaktewater dienen te voldoen aan door de waterschappen gebiedsspecifieke gestelde eisen om voor een vergunning tot lozen in aanmerking te komen.

Robuust en veerkrachtig watersysteem

Voor het realiseren van een robuust watersysteem is door het waterschap ruimtelijk beleid opgesteld waarbij waterbergingsgebieden zijn aangewezen en bij elke ruimtelijke ontwikkeling ruimte voor water wordt

nagestreefd. Deze ruimtelijke ontwikkelingen, gericht op waterberging, zijn leidend voor de aan te brengen dekking op en diepteligging van de kabelsystemen. Op het thema ‘ruimte voor water’ is aanleg van het transformatorstation van invloed. Deze leidt tot een toename in verharding en verandering in hemelwaterinfiltratie en waterberging in de bodem. Bij watergangen dient de aanwezige waterafvoer en doorvaartfunctie geborgd te blijven. De waterschappen toetsen hierop bij de vergunningaanvraag (Keur).

Watertoets/waterparagraaf

Op grond van artikel 3.1.6 van het Besluit ruimtelijke ordening dient in de toelichting bij ruimtelijke plannen te worden opgenomen hoe rekening is gehouden met de gevolgen van het plan voor de waterhuishoudkundige situatie. Hierbij dient te worden uiteengezet of en in welke mate het plan in kwestie gevolgen heeft voor het watersysteem, dat wil zeggen het grondwater en het oppervlaktewater maar ook voor de waterkeringen en de waterketen.

Voor het Inpassingsplan voor net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) dient een waterparagraaf opgesteld te worden. Met het doorlopen van het watertoets-proces en onderbouwende onderzoek wordt hier invulling aan gegeven. Het gaat bij het Inpassingsplan om de effecten die niet in de MER aan de orde komen, zoals toename verhard oppervlak en het creëren van waterberging hiervoor. Ze zijn niet in dit MER opgenomen omdat deze effecten niet onderscheidend zijn voor de keuze van het voorkeursalternatief. Ze zijn onderdeel van het inrichtingsplan van de transformatorstationslocaties. De onderbouwing van deze inrichtingsmaatregelen wordt samen met de MER-delen over wateraspecten en een voorstel voor de waterparagraaf aan de waterbeheerders voorgelegd.

5.2 Beoordelingskader

5.2.1 Uitwerking fase 2 MER

In de eerste fase van het MER is een afweging gemaakt van zeven tracéalternatieven op basis van de gevoeligheid van het bodem- en watersysteem op de beoogde ingreep. In deze tweede fase zijn voor de tracéalternatieven de effecten locatiespecifiek uitgewerkt en wanneer mogelijk gekwantificeerd. Vanuit de gevolgen van het bodem- en watersysteem zijn de effecten op de landgebruiksfuncties uitgewerkt.

Voor de effectbeoordeling bodem en water op land is ervan uitgegaan dat de aanlegmethode, zoals aangehouden in de tracéalternatieven, wordt bepaald door de technische haalbaarheid en/of wetgeving die uitvoering uitsluit. Dit zijn realistische (en gangbare) uitvoeringsmethoden die passen binnen de huidige praktijk van kabelaanleg. Deze leiden tot een haalbare uitvoering zonder directe negatieve effecten (directe schades) die aanleg onmogelijk maken. De uitvoeringsmethoden vallen binnen de gedefinieerde werkstrook. De toegepaste aanlegmethode hoort bij het voornemen en wordt daarom niet als mogelijke mitigatie beschouwd. Onder mitigatie of compensatie vallen:

- Alle maatregelen buiten het werkterrein die tot doel hebben effecten ter plaatse van landgebruiksfuncties te voorkomen of verminderen.
- Alternatieve uitvoeringsmethoden die tot doel hebben effecten ter plaatse van de landgebruiksfuncties te voorkomen of verminderen.

5.2.2 Uitleg methodiek en criteria

Voor het thema bodem en water op land bestaat de ingreep uit werkzaamheden rond de aanleg van de kabelsystemen (op land en in het Noordzeekanaal) en van het/de transformatorstation(s). Deze kunnen verschillende gevolgen hebben op het bodem- en watersysteem. Gevolgen op het bodem- en watersysteem zijn op zichzelf staand geen significante milieueffecten, ze hebben gevolgen voor aanwezige functies. De gevolgen op het watersysteem kunnen wel een effect zijn, indien er sprake is van functietoekenning aan het watersysteem zelf. In paragraaf 5.2.3 effect zijn ingreep-effect relaties uitgewerkt.

In deze tweede fase van het MER is de volgende werkwijze gevolgd:

a) Vanuit de aanwezige kennis van het bodem- en watersysteem worden de meest kritische delen uit het systeem, die bepalend zijn voor de effecten, beschreven (zie Figuur 5-1, punt 2 en 4 ingreep-effect schema). Het gaat hier om gebieden met aanwezige waterremmende lagen, verziltingsgevoelige

gebieden en zettingsgevoelige bodem. Daarbij worden ook de cultuurtechnische kritische gebieden weergegeven waar herstel van bodemlagen en -structuur problematisch kan zijn.

b) Op basis van gegevens op regionale schaal van het bodem- en grondwatersysteem zijn vervolgens de gevolgen van de ingreep gekwantificeerd. Dit is gedaan door berekeningen van onttrekkingshoeveelheden en invloedsgebieden van de daling in grondwaterstand en/of stijghoogte (zie Figuur 5-1, punt 4 in het ingreep-effect schema).
c) Hierna zijn de kritische functies rond de kabelsystemen (zie Figuur 5-1, punt 5 in het ingreep-effect schema) in beeld gebracht binnen het invloedsgebied van de grondwaterverlaging. Het gaat hier bijvoorbeeld om grondwaterbeschermingsgebieden, zettingsgevoelige functies, grondwaterafhankelijke natuur en kritische landbouwteelten. Voor de grondwatereffecten zijn de effecten kwantitatief beschreven.
d) De afzonderlijke criteria vanuit bodem- en watersysteem en de kritische functies zijn gecombineerd naar een synthese van te beoordelen criteria.

Gecombineerd geven (a) inzicht in het bodem- en watersysteem met (b) berekende gevolgen vanuit de ingreep (c) de kritische functies en de beoordelingscriteria een overzicht met de meest onderscheidende en kritische effecten/belangen/uitsluitende criteria (d).

5.2.3 Ingreep-effectrelatie

5.2.3.1 Inleiding

Naast de aanlegfase is er ook een exploitatiefase en verwijderingsfase. Effecten in de exploitatiefase hangen samen met de warmteontwikkeling van de kabels. Deze worden afzonderlijk beschreven. De verwijderingsfase omvat vergelijkbare werkzaamheden als bij het aanleggen. Waar bij aanleg ontgraven wordt om de kabels te leggen, zal bij verwijdering ontgraven worden om de kabels weer in delen naar boven te halen. In plaats van het lassen van de afzonderlijke kabeldelen worden ze losgesneden. Door de vergelijkbare effecten met de aanleg wordt de verwijderingsfase niet afzonderlijk uitgewerkt in dit hoofdstuk.

5.2.3.2 Ingreep

Aanleg kabels op land

De aanleg van de twee of vier kabelsystemen op land is in een drietal categorieën te verdelen:

- Open ontgraving, kruising van objecten met persingen of boringen.
- Gestuurde boringen (HDD).
- Baggeren of trekken van kabels in een sleuf.

Open ontgraving

De twee of vier kabelsystemen op land worden gelijktijdig gelegd op een diepte van 1,8 meter beneden maaiveld, afhankelijk van het grondgebruik en met name de aanwezigheid van landbouwdrainage. Elk kabelsysteem bestaat uit drie afzonderlijke fasen die in het platte vlak liggen met tussen de fasen een onderlinge afstand van 0.75 m. De totale breedte van de strook bedraagt aan de onderzijde 6,6 meter tijdens aanleg en 8 meter op maaiveld. Wanneer er weinig ruimte is dan kunnen de kabels ook in een driehoek worden gelegd, waardoor er minder ruimte nodig is. Dit geldt voor het grootste deel van tracéalternatief 3. Hier is de breedte van de strook ongeveer 3,1 meter aan de onderkant en aan de bovenkant circa 4,5 meter. Indien kleine objecten, zoals wegen of sloten, gekruist moeten worden, dan worden eerst via een boring of persing mantelbuizen aangebracht waarna de kabels in de mantelbuizen worden getrokken.

Gestuurde boringen (HDD)

Gestuurde boringen worden toegepast om diverse kunstwerken, spoorovergangen, waterwegen en wegen te passeren. De diepte is variabel van 10 tot 40 meter beneden maaiveld. De onderlinge horizontale afstand tussen twee parallelle boringen bedraagt minimaal 5 meter. Voor het uitvoeren van een gestuurde boring is geen bemaling nodig. De gestuurde boringen hebben een intrede- en uittrede punt aan het maaiveld. Voor het maken van de aansluiting van de kabel (tie-inn) op de kabel in open ontgraving is bemaling nodig indien de grondwaterstand hoger is dan circa 2,4 meter beneden maaiveld.

Baggeren of trekken van de kabels in een sleuf in het Noordzeekanaal

Uitgangspunt is dat er of een sleuf wordt getrokken met een jet waarbij gelijktijdig de kabel wordt geïnstalleerd of wordt gebaggerd. Bij baggeren vaart er een ponton met een haspel achter het schip dat de sleuf trekt/ baggert, zodat de kabelsystemen in de sleuf terecht kunnen komen.

Transformatorstationslocatie

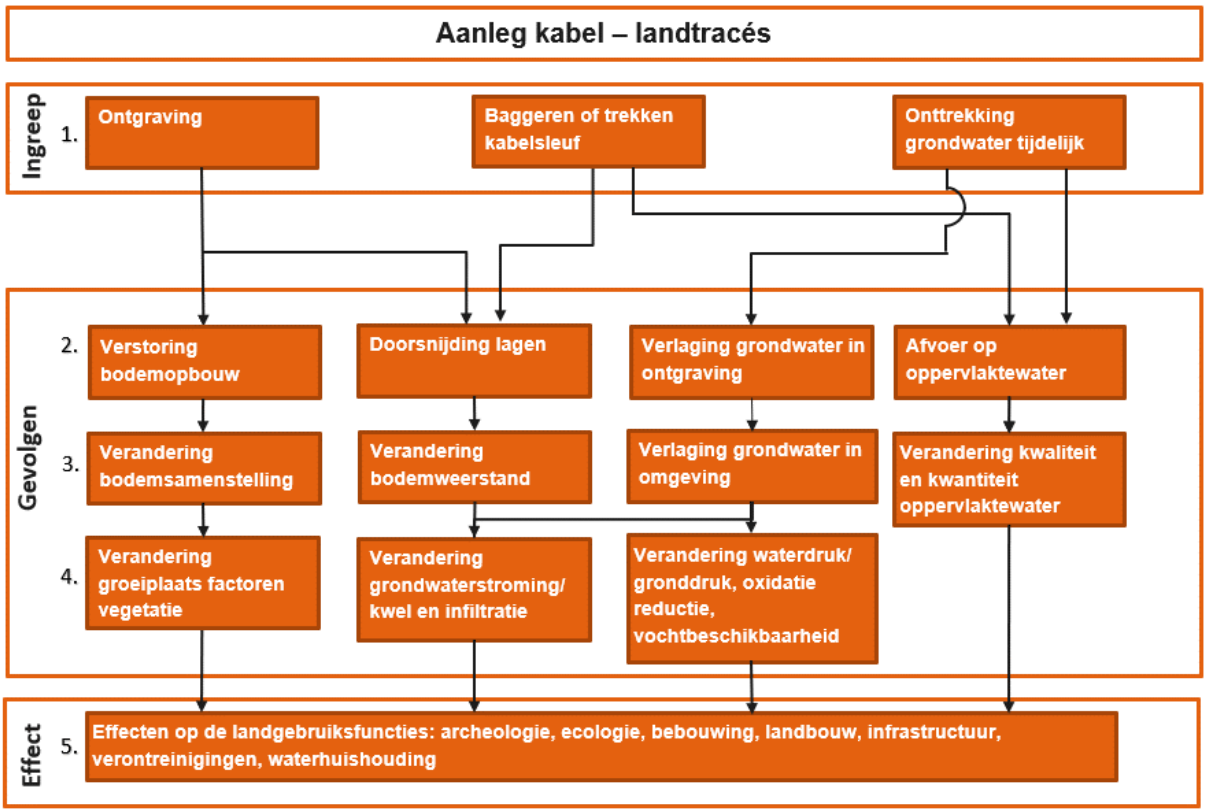
Op de locatie voor het transformatorstation komt een aantal bouwwerken, installaties en aansluitingen van de kabelsystemen. De werkzaamheden die een raakvlak hebben met bodem en water zijn ontgraving en bemaling, niet alleen voor de kabels maar ook de funderingen. Voor de effecten op bodem en water zijn, naast de ondergrondse kabelverbindingen, de volgende gebouwen relevant:

- Centraal Diensten Gebouw.
- 220 kV-seriespoel ruimte (half open met scherfwand).
- Veldhuisjes voor de beveiligings- en besturingsinstallatie.
- Transformatorgebouw (half open met scherfwand) voor transformator/koeler/220 kV-reactor.
- 33 kV-schakelgebouw voor 33kV reactor/33kV condensator/aardingstransformator.

De ingreep leidt daarnaast ook tot een potentiële toename van het verhard oppervlak door daken en bestrating.

5.2.3.3 Gevolgen en effecten

Inzicht in de gevolgen voor bodem en water vormt de input voor de effecten op de functies (archeologie, ecologie, bebouwing, infrastructuur, landbouw, verontreinigingen en waterhuishouding) die optreden. Het zijn deze mogelijke effecten die uiteindelijk van belang zijn voor de beoordeling van het voornemen. In het onderstaande schema (Figuur 5-1) is de relatie tussen de ingreep, de gevolgen op het bodem- en watersysteem en de effecten op de functies schematisch weergegeven. Onder de figuur volgt een toelichting op het schema.



Figuur 5-1 Schema met relatie tussen de ingreep, de gevolgen op het bodem- en watersysteem en de effecten op de functies.

Ontgraving

(1) Ontgraving van de sleuf waarin de kabelsystemen gelegd worden, kan leiden tot het deels of geheel (2) verstoren van de bodemopbouw leidend tot (3) verandering in bodemsamenstelling en (4) verandering in groeiplaats factoren van de vegetatie. Tevens leidt ontgraving mogelijk tot (2) doorsnijden van de slecht doorlatende lagen in de ondergrond. Dit leidt tot een tijdelijke afname van de dikte en dat betekent een afname van (3) de weerstand van deze laag. Afhankelijk van de herstelmogelijkheden treedt er een permanente afname in weerstand op. Dit leidt vervolgens tot een verandering in (4) grondwaterstroming en mogelijk tot kwel en infiltratie. Verandering in grondwaterstroming kan effect hebben op de aanwezige natuurwaarden, landbouw of drinkwaterwinning. Dit is afhankelijk van de grondwaterbehoefte van de aanwezige vegetaties in zowel kwantiteit (hoeveelheid) als kwaliteit (chloridegehalte). Bij drinkwaterwinning kan het leiden tot verslechtering van de kwaliteit van te winnen drinkwater.

Een gestuurde boring is te beschouwen als (1) een zeer beperkte ontgraving om de kabels doorheen te trekken. De boring kan leiden tot het (2) doorsnijden van de slecht doorlatende lagen in de ondergrond. Dit leidt tot een lokale afname van (3) de weerstand van deze laag. De boring wordt afgedicht met mud/boorspoeling. In het ontwerp van de boring wordt met kwel en infiltratie rekening gehouden zodat er geen verandering in (4) grondwaterstroming plaats heeft. Bij het verbinden van de kabels (tie-inn) kan (1) bemaling nodig zijn. Voor deze effecten verwijzen we naar de alinea (tijdelijke) onttrekking grondwater, verderop in deze paragraaf.

Baggeren of trekken kabels

(1) Baggeren of het trekken van kabels in een sleuf bestaat uit het aanbrengen, verwijderen en weer terugplaatsen van de bestaande (water)bodem en onderliggende oorspronkelijke bodem. Dit kan leiden tot het deels of geheel (2) doorsnijden van de slecht doorlatende lagen in de ondergrond. Dit leidt tot een tijdelijke afname van de dikte en dat betekent een afname van de (3) weerstand van deze laag. Afhankelijk van de herstelmogelijkheden treedt er een tijdelijke of permanente afname in weerstand op. Dit kan vervolgens tot een verandering leiden in (4) grondwaterstroming en mogelijk tot kwel en infiltratie.

Door de werkzaamheden treedt mogelijk (2) een toename van vertroebeling op door ’afvoer’ van slibdeeltjes in het oppervlaktewater. Deze bestaan al dan niet uit verontreinigingen. Hierdoor (3) verandert de kwantiteit en kwaliteit van het oppervlaktewater. Dit kan (5) een effect hebben op de functie:

- Waterleven: beïnvloeding van het waterleven als gevolg van verandering van de waterkwaliteit door vertroebeling (zwevende delen en andere waterkwaliteitsparameters).

Onttrekking grondwater (tijdelijk)

(1) Onttrekking van grondwater leidt tot (2) de benodigde verlaging van de grondwaterstand ter plaatse van de ontgraving en mogelijk tot verlaging van de stijghoogte in pakketten onder de ontgraving. Deze verlaging straalt uit naar de omgeving: het invloedsgebied. Dit is het gebied waarbinnen een verlaging van de grondwaterstand met minimaal 0,05 meter optreedt. De verlaging van de grondwaterstand heeft gevolgen voor de (4) grondwaterstroming en (4) een verandering in de verhouding van waterdruk/gronddruk, oxidatie/reductie en vochtbeschikbaarheid. Deze gevolgen leiden tot (5) effecten op de functies:

- Archeologie: door verandering oxidatie/reductie kan mineralisatie (verval) van archeologische waarden optreden.
- Landbouw: bij verandering in vochtbeschikbaarheid kunnen effecten op grondwaterafhankelijke vegetaties optreden.
- Ecologie: bij verandering in vochtbeschikbaarheid kunnen effecten op grondwaterafhankelijke vegetaties optreden.
- Bebouwing: door verandering gronddruk/waterdruk kan zetting optreden, wat tot schade kan leiden;
- Infrastructuur: door verandering gronddruk/waterdruk kan zetting optreden en dit kan tot schade leiden.

Verandering in grondwaterstroming leidt potentieel tot effecten op de functies:

- Landbouw: door kwelverandering kan permanente invloed op het grensvlak zoet-zout optreden, leidend tot verzilting van de zoetwatervoorraad.

- Ecologie: door kwelverandering en vochtbeschikbaarheid kunnen effecten op grondwaterafhankelijke vegetaties optreden.

Verontreinigingen: door verandering in grondwaterstroming kunnen verontreinigingen zich gaan verplaatsen en niet meer beheerst worden.

(1) Onttrekking van grondwater leidt tevens tot (2) een te lozen hoeveelheid water. Dit zal overwegend op het oppervlaktewater geloosd worden. Hierdoor (3) verandert de kwantiteit en kwaliteit van het oppervlaktewater. Dit kan een effect hebben op de functie (5):

Waterleven: beïnvloeding van het waterleven als gevolg van verandering van de waterkwaliteit door lozing (chloride, ijzer en andere waterkwaliteitsparameters).

Locatie transformatorstation

Ontgraving voor funderings- en kabelaanleg op een locatie voor een transformatorstation is een vergelijkbare ingreep als het graven van een kabelsleuf. Een deel van de bodem dient in den droge ontgraven te worden. Deze ingreep leidt tot dezelfde gevolgen op bodem en water. Of deze gevolgen op bodem en water ook leiden tot effecten op het landgebruik is afhankelijk van de beoogde landgebruik. De aangegeven gevolgen op het bodem- en watersysteem zoals verstoring bodemopbouw, doorsnijding lagen, verandering grondwater hebben bij de beoogde landgebruik transformatorstation geen negatief effect. Met andere woorden, de gevolgen van de ingreep leiden niet tot schade of negatieve effecten op een transformatorstation.

5.2.4 Criteria bodem- en watersysteem

In deze paragraaf worden de ingreep-effectrelaties uit paragraaf 5.2.3 in Figuur 5-1 nader toegelicht. Dit is uitgesplitst naar de gevolgen op bodem- en watersysteem (nummers 2 tot en met 4 in Figuur 5-1) en vervolgens naar de functies (nummer 5 in Figuur 5-1). In paragraaf 5.2.6 volgt een synthese naar de criteria die in de effectbeoordeling worden uitgewerkt.

5.2.4.1 Verandering bodemsamenstelling/bodemkwaliteit

Verstoring bodemopbouw

Bij het ontgraven wordt de oorspronkelijke bodemopbouw en laagopbouw in de bodem verstoord. Om de bodemfunctionaliteit voor de grondeigenaar te borgen, worden de werkzaamheden volgens cultuurtechnisch advies en cultuurtechnische begeleiding[13] uitgevoerd. Vanuit deze borging, die is gericht op landbouwkundig gebruik, zijn de bodemlagen in zand- en kleigebieden goed te herstellen. De verstoring van de bodem is daarmee beperkt. Voor veenbodems is oorspronkelijk herstel onmogelijk omdat de voor veen kenmerkende structuur verstoord wordt. Deze structuur in laagopbouw leidt tot een grote verticale hydrologische weerstand en grote horizontale doorlatendheid. Bij ontgraving gaat deze verloren en zodra het naast de ontgraving ligt, gaat het ontwateren en daardoor oxideren. De oorspronkelijke bodemstructuur gaat daarmee verloren. Vooral in natuurgebieden met kenmerkende vegetatie gaat de standplaats van de vegetatie verloren.

[13] In een cultuurtechnisch advies zijn de maatregelen uitgewerkt die tot doel hebben de gebruikswaarde van de grond te behouden of verbeteren. Tijdens de werkzaamheden vindt deskundige begeleiding plaats om deze maatregelen tijdens de uitvoering te borgen.

5.2.4.2 Zetting

Onttrekking van grondwater

De verlaging van de grondwaterstand door bemaling heeft gevolgen voor de verhouding van waterdruk/gronddruk. Dit kan mogelijk leiden tot zetting of oxidatie. Beide leiden tot een maaivelddaling die effecten heeft op drooglegging van landbouw en bebouwde percelen. Daarnaast kan van zetting afgeleide schade aan bebouwing en infrastructuur (verzakking) een rol spelen. De bodemsamenstelling heeft een grote invloed op de gevoeligheid voor zetting.

In een zandbodem is bijvoorbeeld een verwaarloosbaar risico op zetting bij de benodigde verlaging van de grondwaterstand. Bij een kleibodem is een risico op zetting aanwezig. Veen heeft een groot risico voor zetting en oxidatie.

Verstoring bodemopbouw

Naast zetting door verlaging van de grondwaterstand treedt ook zetting op bij het bouwrijp maken van de locatie van het transformatorstation of bij de aanleg van de bouwwegen langs het kabeltracé. Deze zetting is op de locatie van het transformatorstation een lokaal effect en geen omgevingseffect dat raakt aan andere belangen of functies. Voor aan te leggen bouwwegen is er wel een omgevingseffect. Dit treedt voornamelijk op in het veenweidegebied, waar de draagkracht van de aanwezige bodem beperkt is. Het veen zal inklinken en de oorspronkelijke eigenschappen verliezen. Bij het herstel van de hoogteligging is herstel van de oorspronkelijke bodemkundige situatie niet haalbaar.

5.2.4.3 Verandering grondwaterkwaliteit

Doorsnijden van slecht doorlatende lagen

Doorsnijden van de slecht doorlatende lagen in de ondergrond kan leiden tot een tijdelijke afname van de dikte en dat betekent een afname van de weerstand van deze laag. Dit is aan de orde in klei- en veengebieden. Zowel de ondiepe bodemopbouw als de dieper aanwezige lagen kunnen door verstoring leiden tot een verandering in grondwaterstroming. In polders kunnen diepere slecht doorlatende of weerstandslagen aanwezig zijn.

Boven een weerstandslaag wordt overwegend een lager peil gehanteerd dan in de onder de weerstandslaag gelegen watervoerende pakketten. Door verstoring van de weerstand zal de kwelintensiteit toenemen, grondwater stijgen en bij de hier aanwezige hoge chloridegehalten leidt dit tot verslechtering van de ondiepe grondwaterkwaliteit.

Doorsnijden van slecht doorlatende waterbodem

Ditzelfde criterium wordt ook gehanteerd voor alternatieven 4 en 5 die gedeeltelijk door het Noordzeekanaal lopen. Baggeren of het trekken van kabels kan leiden tot het deels of geheel doorsnijden van de slecht doorlatende (waterbodem)lagen in de ondergrond. Dit leidt tot een tijdelijke afname van de dikte van de waterbodem en dat betekent een afname van de weerstand van deze laag. Verstoring van de weerstandslaag leidt tot toename in kwel, verzilting en potentiële welvorming. Bijvoorbeeld bij baggerwerkzaamheden waarbij de diepte van een kanaal vergoot wordt. De doorsnijding van de waterbodem voor aanleg van de kabels is beperkt in omvang (breedte), wordt ondiep uitgevoerd (ten opzichte van de diepte van de vaargeul en de verstoring is tijdelijk (de sleuf wordt weer aangevuld). Daarmee is de afname van weerstand dermate beperkt dan dit geen effect heeft op de grondwaterstroming.

Onttrekking van grondwater

Door bemaling van de sleuf waarin de kabelsystemen in den droge worden aangelegd, wordt een deel van de zoetwatervoorraad uit de bovenste laag onttrokken en afgevoerd. Afhankelijk van de diepte waarop de onttrekking plaatsvindt, de aanwezige bodemopbouw en de diepte waarop het brakke of zoute grondwater aanwezig is, leidt dit tot een verzilting van het onderliggende grondwatersysteem. Dit proces ten gevolge van bemaling wordt ‘upconing’ genoemd. Het leidt niet tot een verslechtering van de grondwaterkwaliteit voor de

ruimtelijke functies aan maaiveld of in ondiepe bodem. Het kan wel effecten hebben op de aanwezige zoetwatervoorraad voor de gebruikersfuncties van het diepere grondwater.

5.2.4.4 Verlaging grondwaterstand

Onttrekking van grondwater

Door bemaling van de sleuf waarin de kabelsystemen in den droge worden aangelegd, wordt een deel van de zoetwatervoorraad uit de bovenste laag onttrokken en afgevoerd. Dit leidt tot een grondwaterverlaging onder de ontgraving en naar de omgeving. De afstand waarover de verlaging van grondwaterstanden doorwerkt, wordt uitgedrukt als het invloedsgebied. Het water dat onttrokken wordt, komt niet ten goede aan functies die afhankelijk zijn van het grondwater. Afhankelijk van de mate van verlaging en de vereisten van de functies, kan dit tot beperkingen voor de functies leiden.

Grondwaterstroming

Grondwaterstroming vindt plaats van hoge potentiaal naar lage potentiaal. De wijze waarop deze stroming plaatsheeft wordt sterk bepaald door in de bodem aanwezige goed en slecht doorlatende lagen. Door de bemaling van de ontgraving wordt een potentiaalverlaging gecreëerd die leidt tot een verandering in de grondwaterstroming. Voor functies die afhankelijk zijn van specifieke kwelstromen kan bemaling leiden tot een verstoring van de levering van gewenste grondwaterkwaliteit (bijvoorbeeld kwelafhankelijke vegetatie).

5.2.4.5 Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit

Lozing

Het vrijkomende water bij de onttrekking van grondwater zal geloosd worden op het oppervlaktewater. De kwaliteit van het onttrokken grondwater beïnvloedt de aanwezige oppervlaktewaterkwaliteit.

De kwaliteit van het te lozen grondwater wordt gecontroleerd door het waterschap. Vóór de lozing dient een ontheffing aangevraagd te worden bij het waterschap. Deze heeft gebiedsspecifieke eisen (KRW en Wet milieubeheer) opgesteld waaraan het te lozen water moet voldoen om een negatief milieueffect op het oppervlaktewater te voorkomen.

Voor aanleg van de kabelsystemen zullen de belangrijkste gebiedsspecifieke eisen gesteld worden aan chloride, ijzer en onopgeloste bestanddelen. Voor lozing kan het daarmee noodzakelijk zijn dat het onttrokken grondwater op enige wijze wordt gezuiverd of opgevangen. Doordat chloridezuivering niet mogelijk is, leidt lozing van chloridehoudend grondwater potentieel of een verhoging in chloridegehalten en verzilting van het oppervlaktewater. Daar waar een landbouwkundige (beregening of veedrenking) of ecologische functie aan het oppervlaktewater gegeven is, treedt potentieel een beperking van deze functies op.

Doorsnijden van lagen (waterbodem)

Dit criterium geldt voor de alternatieven 4 en 5 in het Noordzeekanaal. Bij het aanleggen van de kabelsystemen in de waterbodem vindt opwerveling van bodemdeeltjes plaats. Dit leidt tot een potentiële vertroebeling, verontreiniging en zuurstofverbruik in het oppervlaktewater. Daarmee vindt een afname van chemische en ecologische waterkwaliteit plaats.

5.2.5 Criteria landgebruiksfuncties

5.2.5.1 Ecologie

KRW

Invloed lozing

Het vrijkomende water bij de onttrekking van grondwater wordt geloosd op het oppervlaktewater. De kwaliteit van het onttrokken grondwater beïnvloedt de aanwezige chemische en biologische oppervlaktewaterkwaliteit. In dit plangebied worden naar verwachting de belangrijkste gebiedsspecifieke eisen gesteld aan chloride, ijzer en onopgeloste bestanddelen. Voor lozing kan het daarmee noodzakelijk zijn dat het onttrokken grondwater op enige wijze wordt gezuiverd of opgevangen. Doordat chloridezuivering niet mogelijk is, leidt lozing van chloridehoudend grondwater potentieel tot een verhoging in chloridegehalten en verzilting van het oppervlaktewater. Daar waar een ecologische functie aan het oppervlaktewater gegeven is, treedt potentieel een beperking van ontwikkeling of mogelijk sterfte op.

Opwerveling bij kabelaanleg in waterbodem

Bij het realiseren van de sleuf in de waterbodem van het Noordzeekanaal kan opwerveling van sediment en vertroebeling van het water optreden. Bij het verstoren van een verontreinigde waterbodem is bij vertroebeling verspreiding of hersedimentatie van de verontreinigde deeltjes mogelijk. Daarnaast leidt de opwerveling van aanwezige organische stof tot een afname van het zuurstofgehalte in het oppervlaktewater. De aanleg beïnvloedt daarmee zowel de aanwezige chemische en biologische oppervlaktewaterkwaliteit. Het optreden van vertroebeling kan een risico vormen voor het leefmilieu van de aanwezige ecologische waarden.

Ecologie op land

Verlaging grondwaterstand

Door bemaling van de sleuf waarin de kabelsystemen in den droge worden aangelegd, wordt een deel van de zoetwatervoorraad uit de bovenste laag onttrokken en afgevoerd. Dit leidt tot een grondwaterverlaging onder de ontgraving en naar de omgeving. Indien grondwaterafhankelijke natuur aanwezig is die kritisch is op grondwaterstandsdalingen en vochttekort, dan gaat dit tot tijdelijke afname van groei of sterfte leiden.

Kwel

Door de bemaling van de ontgraving wordt een potentiaalverlaging gecreëerd die leidt tot een verandering in de grondwaterstroming. Naast de hoeveelheid water is ook de kwaliteit van het grondwater relevant. Kwelafhankelijke natuurwaarden hebben een groeiplaats die bepaald wordt door specifieke grondwatersamenstelling die beschikbaar komt in de wortelzone. Door een verstoring van de levering van gewenste grondwaterkwaliteit voldoet de standplaats niet meer en verdwijnt de kwelafhankelijke vegetatie.

Verstoring bodemopbouw

Bij de ontgraving kunnen in de bodemopbouw specifieke structuren of de samenstelling, die een wezenlijk onderdeel zijn van de standplaats van vegetatie, verstoord of vernietigd worden. Deze van nature aanwezige omstandigheden zijn niet meer te herstellen.

5.2.5.2 Landbouw

Bodemsamenstelling

Bij het ontgraven wordt de oorspronkelijke bodemopbouw en laagopbouw daarin verstoord. Om de bodemfunctionaliteit voor de grondeigenaar te borgen, worden de werkzaamheden volgens cultuurtechnisch advies en cultuurtechnische begeleiding uitgevoerd. Vanuit deze borging, die is gericht op landbouwkundig gebruik, zijn de bodemlagen in zand- en kleigebieden goed te herstellen. De verstoring van de bodem is daarmee beperkt. Voor veenbodems is oorspronkelijk herstel onmogelijk omdat de voor veen kenmerkende structuur verstoord wordt. Deze structuur in laagopbouw leidt tot een grote verticale hydrologische weerstand en grote horizontale doorlatendheid. Bij ontgraving gaat deze verloren en zodra het naast de

ontgraving ligt, gaat het ontwateren en daardoor oxideren. De oorspronkelijke bodemstructuur gaat daarmee verloren en kan leiden tot verstoorde standplaats (verzilting, bodemstructuur).

Verlaging grondwaterstand

Door bemaling van de sleuf waarin de kabelsystemen in den droge worden aangelegd, wordt een deel van de zoetwatervoorraad uit de bovenste laag onttrokken en afgevoerd. Dit leidt tot een grondwaterverlaging onder de ontgraving en naar de omgeving. Indien landbouw aanwezig is die kritisch is op grondwaterstandsdalingen en vochttekort, dan gaat dit tot tijdelijke afname van groei of sterfte leiden. Dit heeft een afname van opbrengst tot gevolg.

Oppervlaktewaterkwaliteit

Het vrijkomende water bij de onttrekking van grondwater wordt geloosd op het oppervlaktewater. De kwaliteit van het onttrokken grondwater beïnvloedt de aanwezige oppervlaktewaterkwaliteit.

Voor de aanleg van kabelsystemen worden de belangrijkste gebied specifieke eisen door het waterschap gesteld aan chloride, ijzer en onopgeloste bestanddelen. Doordat zuivering van chloride niet mogelijk is, zal lozing van chloridehoudend grondwater potentieel leiden tot een verhoging in chloridegehalten en verzilting van het oppervlaktewater. Daar waar een landbouwkundige (beregening of veedrenking) treedt potentieel een beperking van functies op wanneer water met hoge chloridegehalten geloosd wordt.

5.2.5.3 Grondwaterbeschermingsgebieden

In de Provinciale Milieuverordening (PMV) zijn gebieden aangewezen waarin de kwaliteit van het grondwater extra wordt beschermd met het oog op de drinkwaterwinning. In de verordening zijn regels opgenomen die gaan over het verstoren van bodemopbouw en daardoor effecten hebben op verplaatsing van eventuele verontreinigingen. Zo is er een voorschrift dat gaat over het verrichten van mechanische ingrepen in de bodem dieper dan 2,5 meter. Bij de open ontgraving wordt de bodem niet dieper dan 2,5 m verstoord. Een open ontgraving is dus niet strijdig met dit voorschrift.

Bij gestuurde boringen is de verstoring dieper dan 2,5 meter en wordt niet voldaan aan dit voorschrift. In geen van de alternatieven die in deze tweede fase van het MER worden onderzocht, worden grondwaterbeschermingsgebieden gepasseerd, dit criterium wordt daarom niet verder uitgewerkt.

5.2.5.4 Bodem- en waterverontreinigingen

Bodem- en grondwater

Bij het ontgraven kunnen verontreinigingen in de bodem aangetroffen worden, die zowel risico’s vormen voor de mensen betrokken bij de uitvoering als ook leiden tot milieuhygiënische risico’s in de omgeving. Daarnaast leidt verspreiding van verontreiniging tot een verslechtering van de bodemkwaliteit in de omgeving. Bij de vooraf bekende verontreinigingen en de tijdens graafwerk aan te treffen verontreinigingen, geldt een saneringsplicht. Dit kan gezien worden als een potentieel positief milieueffect van het werk. Aangezien de sanering niet bestaat uit het werkelijk oplossen van een verontreiniging maar het weghalen en afvoeren ervan, wordt de sanering in dit MER niet als een positief milieueffect geclassificeerd.

Door de bemaling van de ontgraving wordt een potentiaalverlaging gecreëerd die leidt tot een verandering in de grondwaterstroming. Indien grondwaterverontreinigingen aanwezig zijn binnen het invloedsgebied van de bemaling kan een ongewenste verspreiding van de verontreiniging naar de omgeving plaatsvinden. Vanuit de Wet Bodembescherming is dit ontoelaatbaar. Dit maakt aanleg met traditionele bemaling onhaalbaar. Door de bemaling lokaal anders uit te voeren naar effectloos of grondwaterneutraal kunnen de kabelsystemen aangelegd worden zonder verontreinigingen te verspreiden.

Waterbodem

Zie paragraaf 5.2.5.1 Ecologie onder ‘opwerveling bij kabelaanleg in waterbodem’.

5.2.5.5 Zetting gevoelige functies

De voor zetting gevoelige functies zijn direct of indirect gevoelig voor zetting. Bij bebouwing, infrastructuur en waterkeringen treedt een direct effect op wanneer de bodem daalt. Voor alle andere landgebruiksfuncties geldt een indirect effect. Met de afname in hoogteligging en gelijkblijvend oppervlakte- en grondwaterpeil treedt een mogelijke toename op in inundatierisico vanuit oppervlaktewater of een tekort aan ontwatering door verhoging grondwaterstanden.

5.2.6 Criteria beoordelingskader

In Tabel 5-2 zijn de criteria samengevat. Door de verandering in het bodem- en watersysteem te verbinden met functies, zoals landbouw en ecologie, zijn de gevolgen van de ingreep op het bodem- en watersysteem naar de effecten te vertalen en te toetsen.

Tabel 5-2 Overzicht criteria beoordelingskader bodem en water op land.

Deelaspect	Criterium	Methode	Effect op functies
Bodem	Verandering bodemsamenstelling	Kwalitatief	In de aanlegfase wordt de bodem ontgraven. Dit leidt tot verstoring van de bodemkwaliteit voor functie ecologie en landbouw
	Zetting	Kwalitatief	Tijdelijke verlaging van de grondwaterstand waardoor zetting in de omgeving optreedt, leidend tot effecten op functies en zettingsgevoelige objecten zoals bebouwing en infrastructuur Aanleg bouwwegen leidt tot zetting en verstoring aanwezige bodem. Dit leidt tot effecten op landbouw
Grondwater	Grondwaterkwaliteit	Kwalitatief	Vergraven of doorgraven van slecht doorlatende lagen waardoor een effect op de grondwaterstroming (hoeveelheid en kwaliteit) optreedt leidend tot verzilting (vooral effecten op ecologie, grondwaterbeschermingsgebieden, landbouw)
	Verlaging grondwaterstand	Kwantitatief	Door onttrekking en verlaging van grondwaterstanden treedt verdroging van ecologie, landbouw en verplaatsing van bodem- en grondwaterverontreinigingen op
Oppervlaktewater	Oppervlaktewaterkwaliteit	Kwalitatief	Toename verzilting en afname bruikbaarheid oppervlaktewater/ kwaliteit oppervlaktewater. Lozing van grondwater bij de tijdelijke grondwateronttrekking leidt tot verzilting van het oppervlaktewater

5.2.7 Uitleg score

Hieronder wordt per criterium uitgelegd hoe de score van de effectbeoordeling tot stand komt. Er zijn geen positieve effecten mogelijk.

5.2.7.1 Verandering bodemsamenstelling

Het verstoren van de bodemopbouw bij ontgraving leidt tot verandering in bodemsamenstelling en daarmee een potentieel effect op de landgebruiksfuncties. Veenbodems zijn moeilijk te herstellen bodemlagen. Door ontgraving wordt de oorspronkelijke gelaagdheid van het organische materiaal verstoord. Vervolgens ontwatert het veen sterk gedurende de periode dat het buiten de sleuf ligt. Dit leidt tot oxidatie, verdere structuurverandering en mineralisatie. Ontgraven veenbodem heeft niet meer de oorspronkelijke karakteristieken waar specifieke bodemgebonden vegetaties van afhankelijk zijn. Andere typen bodemopbouw, zoals klei en zand, zijn, bij graaf- en aanlegwerkzaamheden volgens een cultuurtechnisch advies, in een vergelijkbare als oorspronkelijke staat te herstellen. Tracéalternatieven met een groot aandeel veen zijn op dit criterium potentieel minder geschikt. In Tabel 5-3 is de manier van scoren weergeven voor het criterium verandering bodemsamenstelling.

Tabel 5-3 Score criterium verandering bodemsamenstelling.

Score	Beschrijving
0	Geen doorsnijding en/of geen gevoelig bodemgebruik
0/-	Doorsnijding van bodemlagen, bodem is goed te herstellen geen consequenties voor het bodemgebonden landgebruik
-	Doorsnijding van bodemlagen, bodem is slecht te herstellen consequenties voor het bodemgebonden landgebruik
--	Doorsnijding van bodemlagen, bodem is niet te herstellen, grote consequenties voor het bodemgebonden landgebruik

5.2.7.2 Zetting

Zetting is te omschrijven als klink van bodemlagen door externe belasting (bijvoorbeeld het aanbrengen van een zandlichaam of betreding van het maaiveld met machines). Daarnaast ontstaat zetting door interne belasting (bijvoorbeeld ontwatering).

De verlaging van de grondwaterstand door bemaling heeft gevolgen voor de verhouding van waterdruk/gronddruk en daarmee zetting. De bodemsamenstelling heeft een grote invloed op de gevoeligheid voor zetting. In een zandbodem is bijvoorbeeld een verwaarloosbaar risico op zetting bij de benodigde verlaging van de grondwaterstand. Bij een kleibodem is een risico op zetting aanwezig. Veen heeft een groot risico voor zetting en oxidatie.

Zetting leidt tot een maaivelddaling die effecten heeft op drooglegging van landbouw en bebouwde percelen. Daarnaast kan van zetting afgeleide schade aan bebouwing en infrastructuur (verzakking) een rol spelen.

Naast zetting door verlaging van de grondwaterstand, treedt ook zetting op bij het bouwrijp maken en aanbrengen van zandcunet op de locatie voor het transformatorstation. Deze zetting is geen omgevingseffect dat raakt aan andere belangen of functies maar is lokaal bij het transformatorstation aan de orde. Zettingsgevoelige bodems op de transformatorstationslocatie leidt vooral tot een grondtekort en meer investerings- en onderhoudskosten. In Tabel 5-4 is de manier van scoren weergeven voor het criterium zetting.

Zetting kan ook gekwantificeerd worden door berekeningen uit te voeren. Omdat hier zetting meerdere oorzaken heeft beoordelen we vooral de zettingsgevoeligheid van de bodem en de aanwezigheid van daarvoor gevoelige objecten. Daarmee scoren we de risico's in relatie tot de omgeving en niet de zetting zelf.

Tabel 5-4 Score criterium zetting

Score	Beschrijving
0	Geen verlaging van stijghoogte en of bodembelasting
0/-	Verlaging van stijghoogte of bodembelasting leidend tot zetting, geen gevoelige bodem voor zetting
-	Verlaging van stijghoogte of bodembelasting leidend tot zetting, matig gevoelige bodem voor zetting. Er zijn zettingsgevoelige objecten waar potentiele zetting aan de orde is
--	Verlaging van stijghoogte of bodembelasting leidend tot zetting, gevoelige bodem voor zetting. Er zijn zettingsgevoelige objecten waar potentiele zetting aan de orde is

5.2.7.3 Grondwaterkwaliteit

Door bemaling bij open ontgraving en doorsnijding van slecht doorlatende lagen, nemen de risico's op verzilting toe. Vooral in de aanwezige poldergebieden waar onder invloed van de aanwezige ontwaterende polderpeilen vanuit de diepte een potentiële verzilting optreedt. Bij aanwezige dek- of storende lagen bestaande uit klei, is herstel mogelijk en leidt verstoring tot een beperkt negatieve verandering in weerstand. Bij aanwezige dek- of storende lagen bestaande uit veen of in diepere poldergebieden met kweldruk, is beperkt herstel mogelijk. Het voornemen leidt dan tot een potentieel grote negatieve verandering. Voornamelijk de landbouw en indien aanwezig de ecologie kan effect ondervinden door verhoging in grondwaterstanden en toename verzilting. Voor ontgraving en doorsnijding van slecht doorlatende lagen buiten diepe polders of gebieden waar verzilting aan de orde is, heeft de weerstandverandering geen effect op de grondwaterstroming vanuit de diepte. Grote effecten op het watersysteem en daarmee landgebruiksfuncties zijn afwezig. In gebieden waar dek- of storende lagen afwezig zijn, treedt geen doorsnijding en weerstandverandering op die leidt tot effecten voor grondwaterkwaliteit. In Tabel 5-5 is de score weergeven voor het criterium grondwaterkwaliteit.

Tabel 5-5 Score criterium grondwaterkwaliteit.

Score	Beschrijving
0	Geen doorsnijding van slecht doorlatende lagen.
0/-	Doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een infiltratie of intermediair gebied, herstel is deels mogelijk consequenties beperkt door afwezigheid kwel
-	Doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een kwelgebied, herstel is deels mogelijk, beperkt permanente verandering van zoete kwel
--	Doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een kwelgebied, herstel is niet of beperkt mogelijk, permanente kweltoename van zoute kwel

5.2.7.4 Verlaging grondwaterstand

Bij kabelaanleg kan door gestuurde boringen een sleufloze aanleg van de kabelsystemen gerealiseerd worden. Er zijn delen die echter worden uitgevoerd als open ontgraving. Indien de ontgravingsdiepte van de sleuf voor aanleg van de kabelsystemen dieper is dan het aanwezige grondwater, dient bemaling plaats te vinden. Op delen waar hoge grondwaterstanden aanwezig zijn, is de benodigde verlaging groter dan op delen waar de grondwaterstand lager is. Hoe groter de benodigde verlaging van de grondwaterstand hoe groter het potentiele effect in de omgeving (mede afhankelijk van bodemopbouw in de omgeving). De benodigde grondwaterverlaging en effecten zijn bepaald in het indicatief bemalingsadvies met is te vinden in bijlage VII-B. Van de optredende verlaging van grondwaterstanden in de omgeving en daar aanwezige grondwaterafhankelijke vegetaties of landgebruiksfuncties is een effect af te leiden. Dit effect kan bestaan uit een mogelijk tijdelijk effect (afname groei/ontwikkeling) of permanent effect (verdroging/sterfte).

Tabel 5-6 Score criterium verlaging grondwater.

Score	Beschrijving
0	Geen verlaging van stijghoogte
0/-	Verlaging van stijghoogte leidend tot een verlaging in of verandering grondwaterstroming in de omgeving. Deze leidt niet tot verdrogingseffecten of verplaatsing van verontreinigingen
-	Verlaging van stijghoogte leidend tot een verlaging in of verandering grondwaterstroming in de omgeving. Deze leidt tot mogelijke tijdelijke afname groei van vegetaties of tijdelijke verplaatsing van verontreinigingen

Score	Beschrijving
--	Verlaging van stijghoogte leidend tot een verlaging in of verandering grondwaterstroming in de omgeving. Deze leidt tot verdroging van vegetaties en verspreiding van verontreinigingen

5.2.7.5 Oppervlaktewaterkwaliteit

Het vrijkomende water bij de onttrekking van grondwater wordt geloosd op het oppervlaktewater. De kwaliteit van het onttrokken grondwater beïnvloedt de aanwezige chemische en biologische oppervlaktewaterkwaliteit. Lozing van chloridehoudend grondwater kan potentieel leiden tot een verhoging in chloridegehalten en verzilting van het oppervlaktewater. Daarmee vindt beïnvloeding plaats van het watermilieu en daaraan gebonden waarden. Tevens kunnen beperkingen ontstaan voor de gebruiksmogelijkheden van het oppervlaktewater. Deze kunnen (zeer) klein zijn doordat de bemaling en lozing van beperkte omvang is ten opzichte van het ontvangend oppervlaktewater. Afhankelijk van de omvang van de lozing ten opzichte van de gevoeligheid van het watersysteem en daarvan afhankelijke functies, kan deze tot een beperking voor functies leiden of zelfs onacceptabel zijn. Daar waar een ecologische functie aan het oppervlaktewater gegeven is, treedt potentieel een beperking van ontwikkeling of mogelijk sterfte op. Bij het realiseren van de sleuf in de waterbodem van het Noordzeekanaal kan opwerveling van sediment en organische stof optreden. Dit leidt tot een afname van het zuurstofgehalte in het oppervlaktewater. De mate waarin dit gebeurt, leidt al dan niet tot een beperking van de ecologische waarden en de effecten zijn daarmee wel of niet acceptabel.

Tabel 5-7 Score criterium oppervlaktewaterkwaliteit.

Score	Beschrijving
0	Geen lozing op oppervlaktewater binnen de poldergebieden
0/-	Geringe lozing op oppervlaktewater binnen de poldergebieden leidt tot een beperkte kwaliteitsverandering en geen beperking van functie
-	Lozing op oppervlaktewater binnen de poldergebieden leidt tot een kwaliteitsverandering en beperking van functie
--	Lozing op oppervlaktewater binnen de poldergebieden leidt tot een onacceptabele kwaliteitsverandering

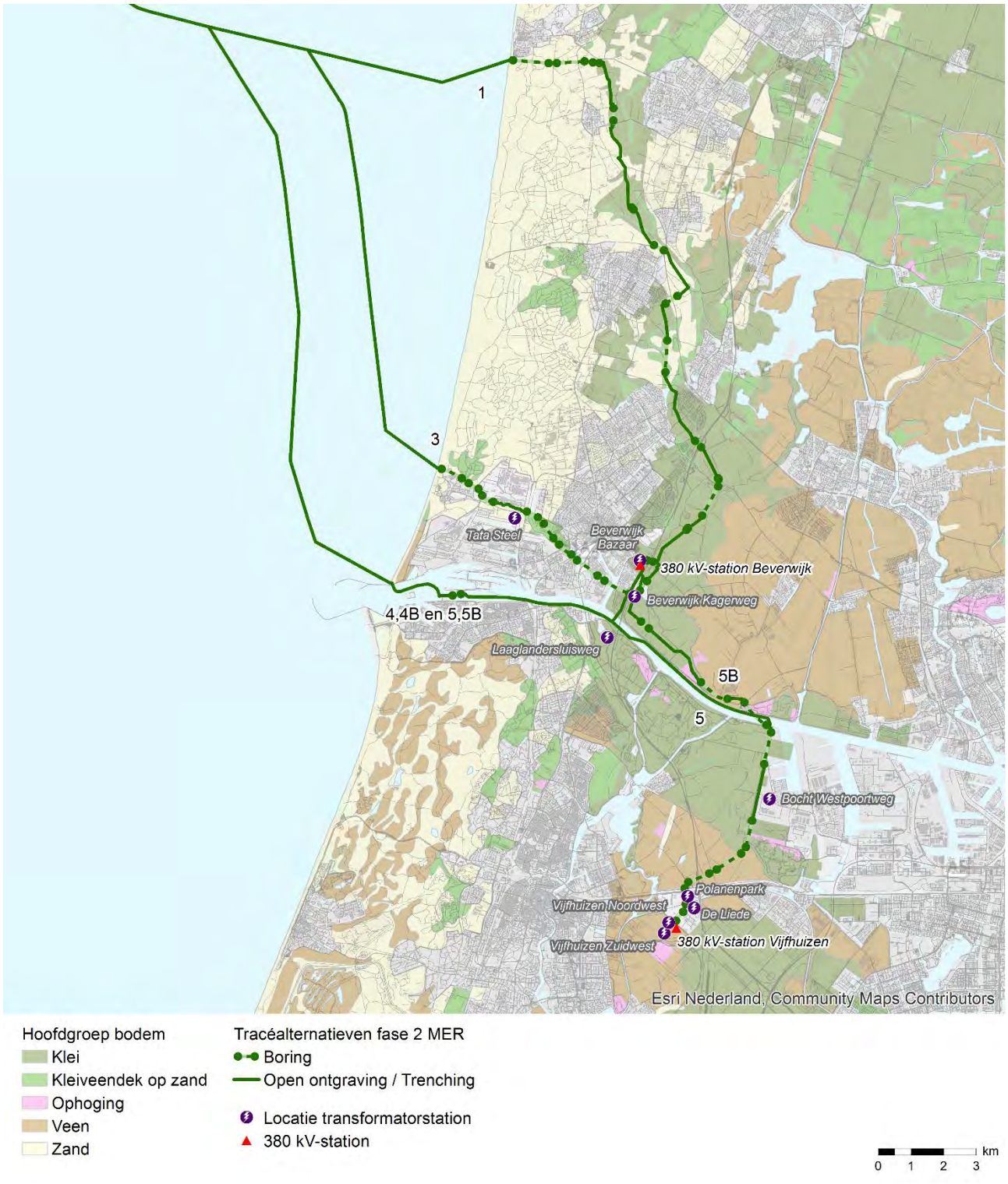
5.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

5.3.1 Huidige situatie bodem- en watersysteem

5.3.1.1 Bodem

Bodemopbouw

Op basis van de bodemkaart (schaal 1:50:000) is een onderscheid gemaakt naar de hoofdgroepen van de ondiepe bodemopbouw.

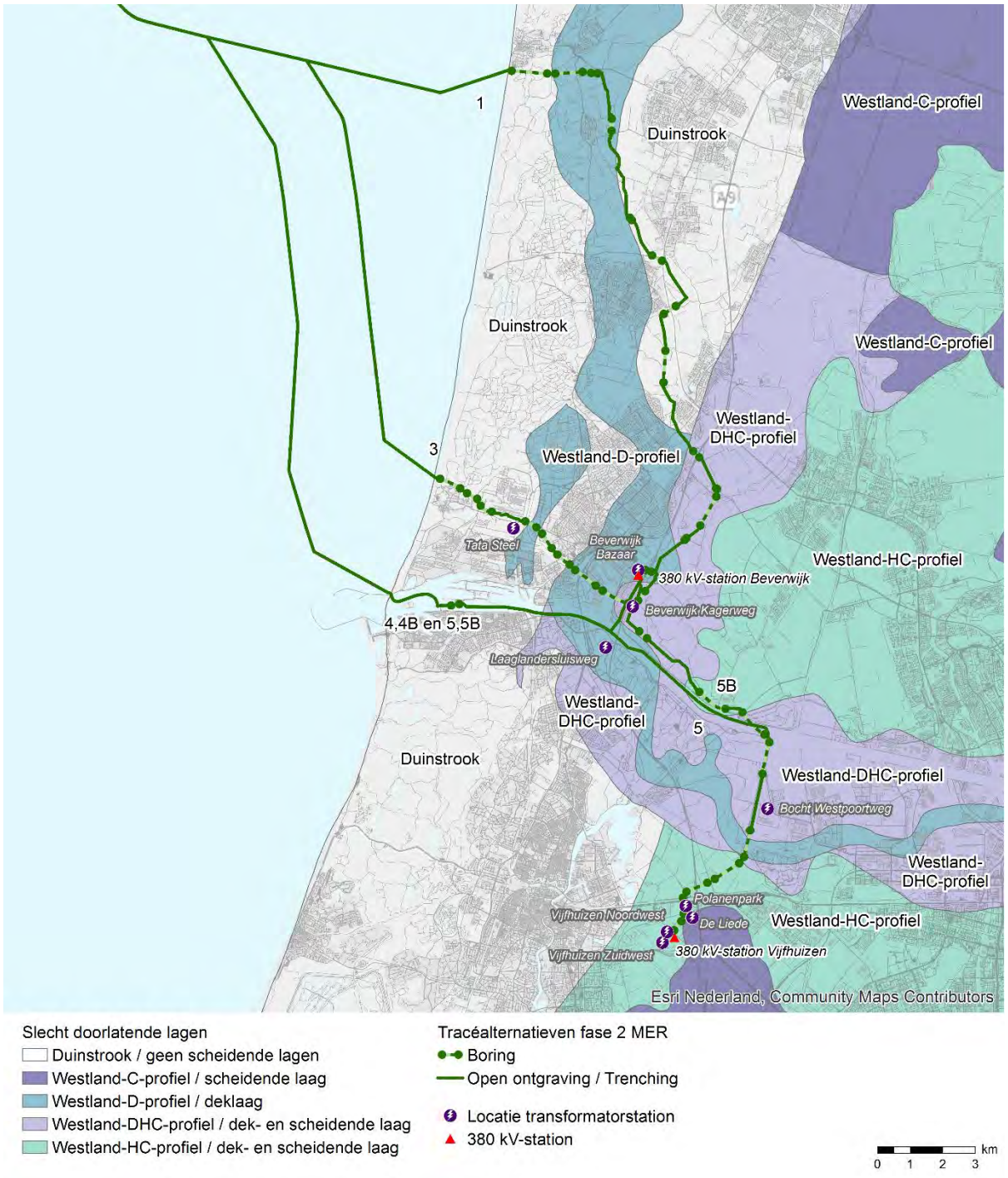


Figuur 5-2 Bodemtypen op de tracéalternatieven (naar Stiboka bodemkaart 1:50.000).

Slecht doorlatende lagen

Aanvullend op de gegevens uit de bodemkaart (waarin de bodemopbouw tot circa 1,2 meter beneden maaiveld is opgenomen) vormt het bestand met hydrotypen op regionaal niveau een bron van informatie over de aanwezigheid van hydrologische weerstandlagen. De aangegeven eenheden behoren allen tot het Westland profiel.

Te onderscheiden lagen zijn: Calais (C), Duinkerken (D), Hollandveen (H), al dan niet voorkomend in combinatie.[14] In Figuur 5-3 is aangegeven of er sprake is van een deklaag en/of diepere scheidende laag.



Figuur 5-3 Slecht doorlatende lagen (o.b.v. indeling Hydrotypen).

[14] Deze namen voor formaties zijn niet meer actueel maar worden in de naamgeving van Hydrotypen nog aangehouden.

Zettingsgevoeligheid bodemlagen

De bodemsamenstelling heeft een grote invloed op de gevoeligheid voor zetting. Van de hoofdgroepen uit de Stiboka (1:50.000 bodemkaart, Figuur 5-2) zijn de eenheden voor zettingsgevoeligheid afgeleid.

- Veen: zettingsgevoelig.
- Klei: beperkt of matig zettingsgevoelig.
- Zand: zeer beperkt of niet zettingsgevoelig.

Deze indeling is ruimtelijk vertaald en geeft het beeld zoals weergegeven in Figuur 5-4.



Figuur 5-4 Zettingsgevoeligheid op de tracéalternatieven (naar Stiboka bodemkaart 1:50.000).

5.3.1.2 Grondwater

In het provinciaal beleid (Watervisie 2021) is aangegeven dat de kwaliteit van het grondwater in Noord-Holland in het algemeen goed is en de grondwatervoorraad op peil gehouden wordt. Er vindt geen uitputting plaats door een te grote onttrekking van het grondwater en het huidige gebruik kan duurzaam worden voortgezet.

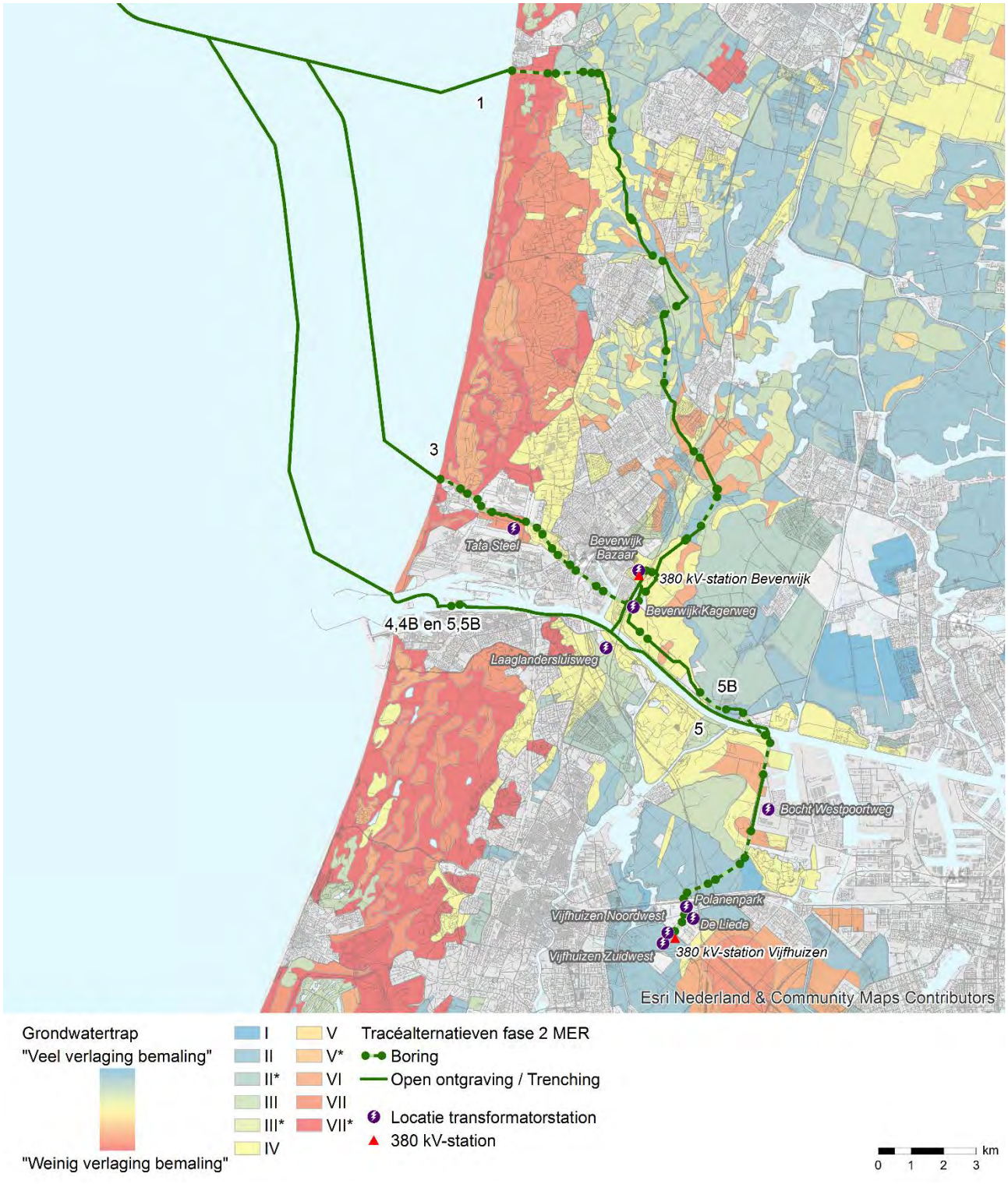
In Noord-Holland is de natuur vrijwel overal afhankelijk van goede watercondities. Karakteristieke voorbeelden zijn de duinen met natte valleien en beken, de veenweidegebieden met veenmosrietlanden en vogels als roerdomp en grutto. Een goede grondwaterstand en voldoende toevoer van schoon water is belangrijk in deze gebieden.

Kwantiteit

Grondwatertrappen vormen een karakterisering van het grondwaterstandsverloop. Deze wordt uitgedrukt in de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). Voor een aantal in de legenda opgenomen grondwatertrappen, is de corresponderende GHG en GLG weergegeven in onderstaand overzicht.

Grondwatertrap	GHG [m-mv]	GLG [m-mv]
I t/m V	<1,2	<1,2
V*	0,25 tot 0,4	>1,2
VI	0,4 tot 0,8	>1,2
VII	0,8 tot 1,4	>1,2
VII*(droge variant van VII)	>1,4	>1,2

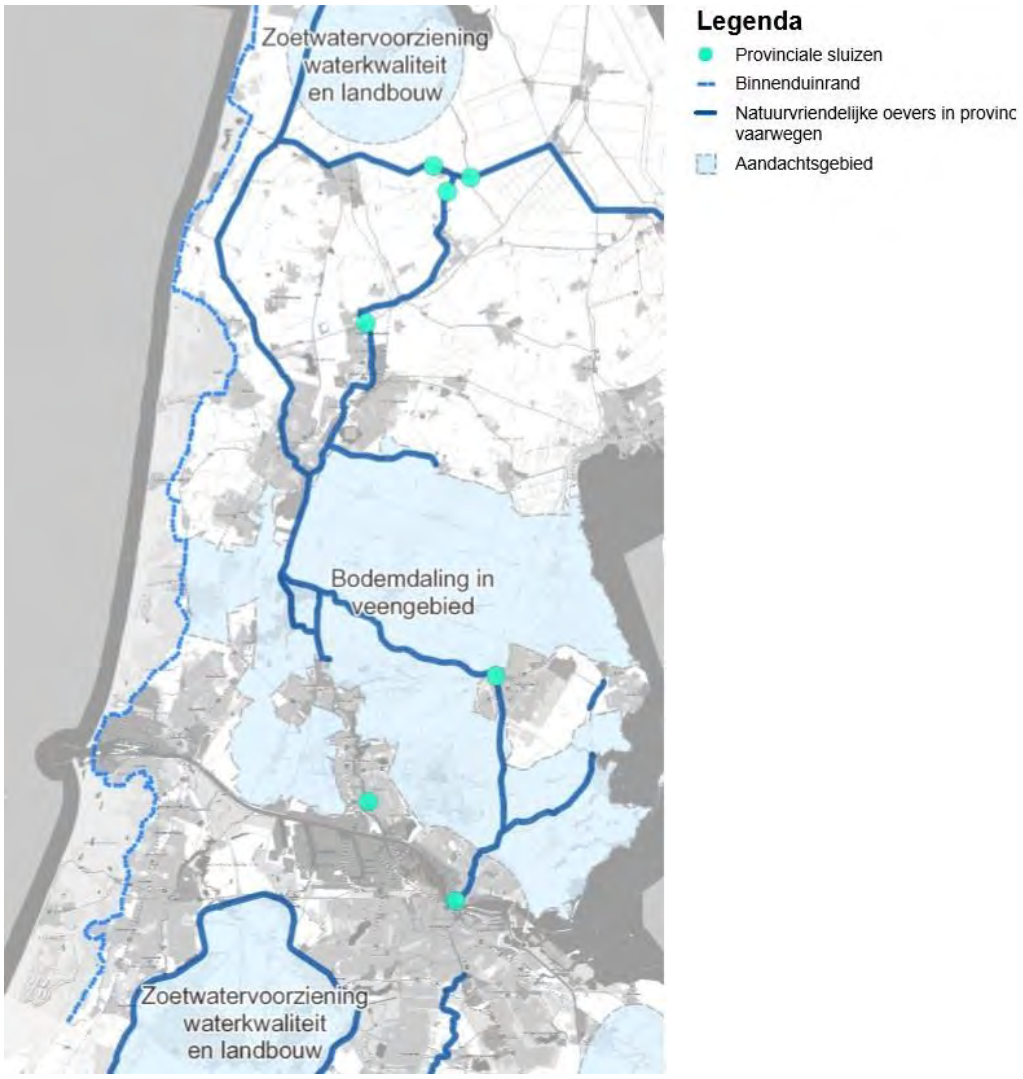
In het overzicht van grondwatertrappen is een bandbreedte in grondwaterstanden zichtbaar per eenheid. Afhankelijk van de periode in het jaar zal de grondwaterstand hoog of laag zijn. Rekening houdend met kabelsystemen op een diepte van circa 1,8 meter beneden maaiveld en een bemalingsdiepte van 2,1 of 2,4 meter varieert de benodigde verlaging. Bij diepe grondwaterstanden in de winter- en zomerperiode is geen of een marginale (zeer kleine) negatieve verandering van de grondwaterstand aan de orde. Bij ondiepe grondwaterstanden in de winter- en zomerperiode is grondwaterstandsverlaging nodig die kan leiden tot een grote negatieve verandering.



Figuur 5-5 Grondwatertrappen op basis van de bodemkaart (Stiboka bodemkaart 1:50.000).

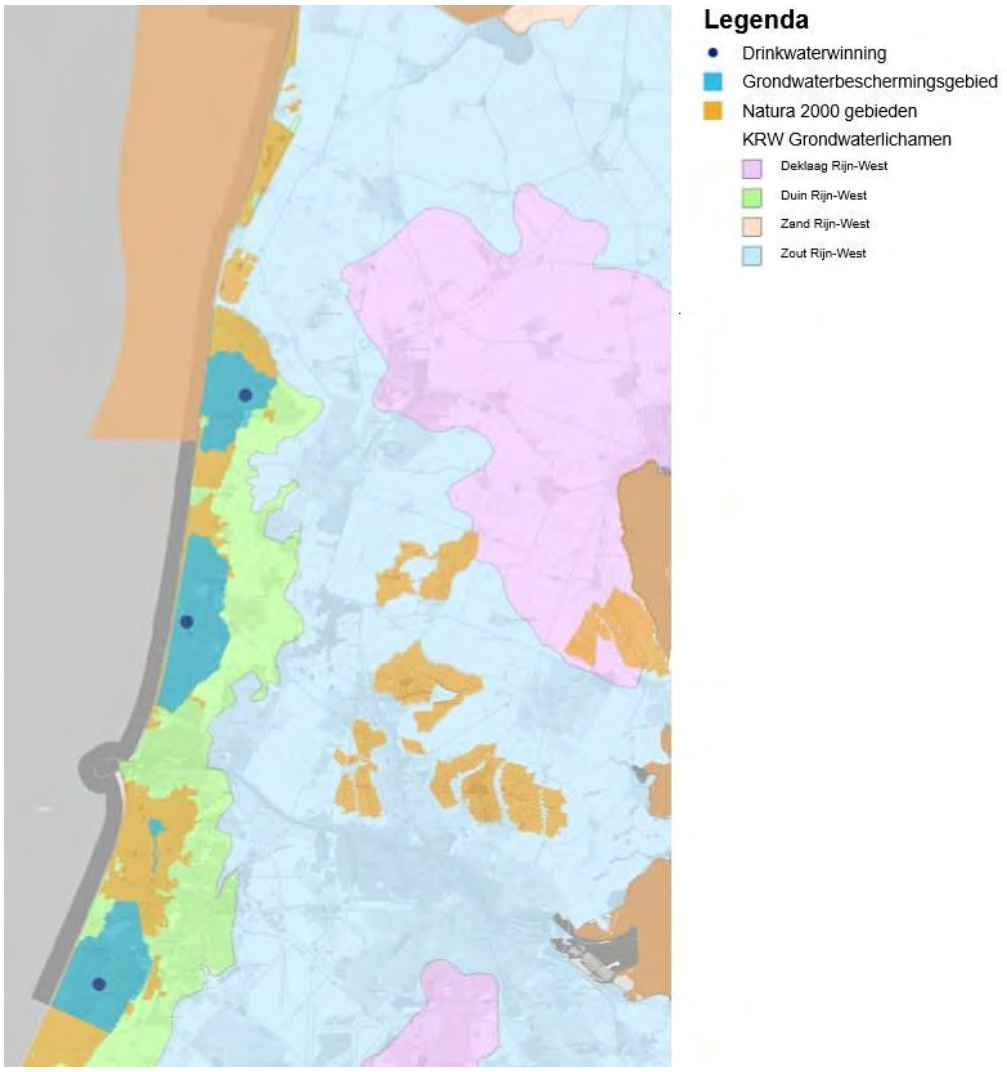
Kwaliteit

In het provinciale grondwaterbeleid zijn aandachtsgebieden opgenomen die samenhangen met grondwaterkwaliteit. Relevant voor de aanleg van de kabelsystemen zijn de Haarlemmermeer en de veenweidegebieden. De aandachtsgebieden Veenweidegebied (bodemdaling in veengebied) en Haarlemmermeer (zoetwatervoorziening waterkwaliteit en landbouw) zijn in Figuur 5-6 weergegeven.



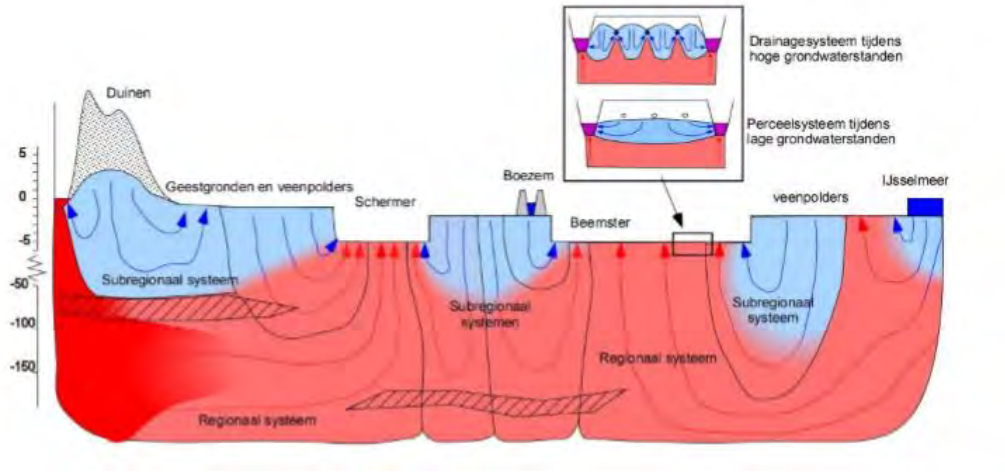
Figuur 5-6 Grondwaterkwaliteit aandachtsgebieden (Provincie Noord-Holland).

Op basis van de KRW (Kaderrichtlijn Water) classificatie is de diepere grondwaterkwaliteit te karakteriseren. In Figuur 5-7 is dit weergegeven.



Figuur 5-7 Karakterisering grondwaterkwaliteit o.b.v. KRW classificatie.

De grondwaterkwaliteit van het grondwaterlichaam op de tracés van alternatieven 1, 4, 4B, 5 en 5B zijn te classificeren als Zout Rijn-west. De kwaliteit van het grondwater op het tracé van alternatief 3 is te classificeren als Duin Rijn-west. Op de tracés is daarmee onderscheid te maken naar voornamelijk zoet en zout dieper grondwater. De werking van het watersysteem en daarin het zoute (rood) en zoete grondwater (blauw) is in onderstaande afbeelding weergeven als dwarsprofiel van Egmond aan Zee naar het IJsselmeer.



Figuur 5-8 Schematische weergave van grondwatersysteem Noord-Holland (bron: Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Grondwaterbeleidskader 'Stromend grondwater verbindt'.

In deze afbeelding is zichtbaar dat bij bemaling in de poldergebieden potentiële onttrekking en lozing van hoge chlorideconcentraties aan de orde is (rode kleur in Figuur 5-8). In de duingebieden en voet van de duinen wordt een deel van de zoetwatervoorraad (blauwe kleur Figuur 5-8) onttrokken en geloosd bij bemaling.

In de poldergebieden met aanwezige lage peilen treedt vanuit de diepte hier kwel van nature op en dit leidt tot een potentiële verzilting.

Gedurende droge zomerse perioden is de watervraag van de diepe polders voor peilhandhaving in principe niet zo groot vanwege constante aanvoer via kwel. Echter, vanwege de hoge zoutbelasting in dit kwelwater, wordt toch water ingelaten om te voorzien in voldoende zoet water en daarmee aan de kwaliteitseisen voor agrarisch gebruik en de ecologische KRW-doelstellingen te voldoen. De ondiepe veenpolders verliezen juist water door wegstroming van het grondwater naar de diepe droogmakerijen.

5.3.1.3 Oppervlaktewater

Kwaliteit

In het provinciaal beleid (Watervisie 2021) is aangeven dat het oppervlaktewater in Noord-Holland niet voldoet aan de doelstelling. Lokaal worden te hoge concentraties van chemische stoffen gemeten. Ook een teveel aan nutriënten (stikstof en fosfaat) in het water zorgt voor een minder hoge gebiedskwaliteit, zoals het voorkomen van blauwalgen, dan nagestreefd. Dit leidt onder andere tot onvoldoende gevarieerde visstand (KRW-doelstelling) en minder rijke plantengroei in natuurgebieden (natuur op land).

Gedurende droge zomerse perioden is de watervraag van de diepe polders voor peilhandhaving niet groot vanwege constante aanvoer van kwel. Echter, vanwege de hoge zoutbelasting in dit kwelwater, wordt toch water ingelaten om te voorzien in voldoende zoet water en daarmee aan de kwaliteitseisen voor agrarisch gebruik en de ecologische KRW-doelstellingen te voldoen. De ondiepe veenpolders verliezen juist water door wegstroming van het grondwater naar de diepe droogmakerijen.

Waterbodem

De invloed van de waterbodem op de waterkwaliteitsdoelen van het Noordzeekanaal [15] is door monitoring onderzocht en verwerkt tot een totaaloverzicht van de waterbodem- en zwevend-stofkwaliteit en van bioaccumulatie van verontreinigingen.

[15] De invloed van de waterbodem op de waterkwaliteitsdoelen van het Noordzeekanaal met specifieke aandacht voor de dioxineproblematiek, Postma, J.; Rozemeijer, M.J.C.; Schobben, J.H.M. Rapportnummer C092/13.

Aanvullend hierop is voor het Noordzeekanaal ook gekeken naar eventuele bedreigingen voor andere KRW-doelstellingen en de vraag of verontreinigingen in de waterbodem hieraan bijdragen. Hierbij is met name gelet op stoffen die de interventiewaarde in de waterbodem overschrijden.

Voor het MER is relevant wat de gevolgen van de ingreep zijn op de verspreiding van de aanwezige waterbodemverontreinigingen. Hiervoor is relevant hoe de ingreep zich verhoudt tot de huidige processen die verspreiding van bodemdeeltjes en vertroebeling veroorzaken.

Door de afdeling Realisatie Werken van de directie Noord-Holland is, in overleg met de Wvo- en Wbb-vergunningverlener, een monitoringproef uitgevoerd tijdens baggerwerkzaamheden op het Noordzeekanaal[16]. Het doel van de monitoringproef was tweeledig:

a. Onderzoek naar de vertroebeling en de verspreiding tijdens en na baggerwerkzaamheden met een sleephopperzuiger in het Noordzeekanaal.
b. Inzicht in de referentiesituatie. Hiertoe is een meting verricht na de passage van een diepstekend schip.

Geconcludeerd wordt dat er tijdens en na de baggerwerkzaamheden op het Noordzeekanaal een tijdelijke belasting van zwevend stof plaats vindt van maximaal enkele uren.

In tegenstelling tot de baggerwerkzaamheden wordt na de passage van een diepstekend schip in de bovenste laag van de waterkolom geen verhoogde vertroebeling gemeten. In de onderste laag van de waterkolom, dieper dan 10 meter, worden tijdens de passage van het diepstekend schip constant verhoogde concentraties gemeten van maximaal 300 mg/l aan de bodem.

Tijdens de baggerwerkzaamheden werden onder in de waterkolom ook concentraties gemeten van maximaal 300 mg/l, echter niet constant.

Het ingraven van een kabel in de waterbodem is niet geheel vergelijkbaar met het baggerwerkzaamheden die het verdiepen over de breedte van de vaargeul omvat. Het geeft echter wel een indicatie van de processen die er spelen. Ten opzichte van de huidige situatie kan de vertroebeling in de bovenste laag van de waterkolom bij baggeren groter zijn bij passerend diepstekend scheepvaartverkeer.

5.3.2 Huidige situatie landgebruiksfuncties

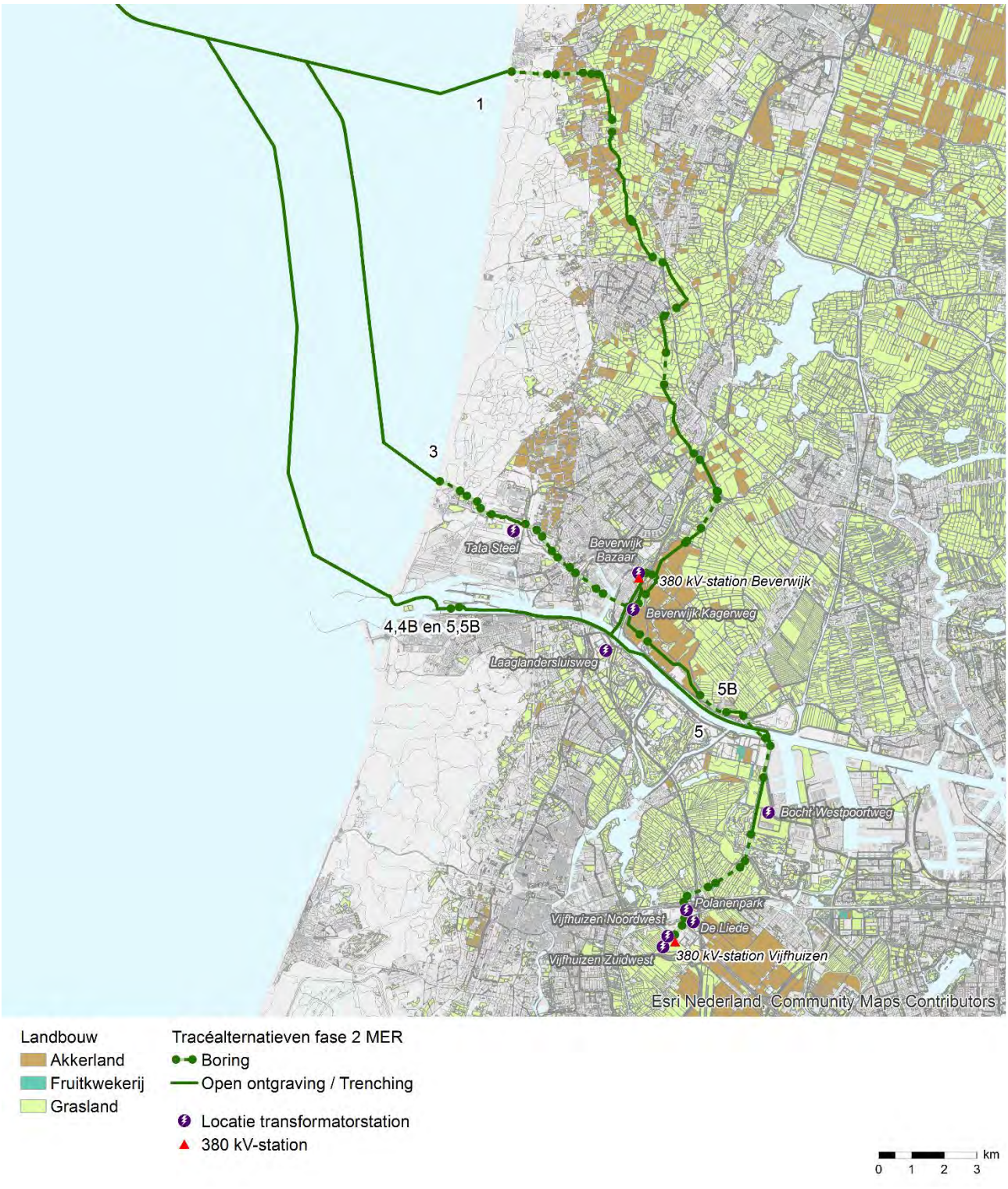
Dit onderdeel gaat over de aanwezigheid van voor de ingreep gevoelige functies. Indien de functie niet aanwezig is, leidt het voornemen leidt tot geen of een marginale (zeer kleine) negatieve verandering. Indien de functie wel aanwezig is, echter omgevingsfactoren zodanig zijn, kan het voornemen tot een beperkte merkbare negatieve verandering. Tevens kan de functie aanwezig zijn en het voornemen leidt tot een grote negatieve verandering.

Ecologie

De voor het gebied karakteristieke grondwaterafhankelijke natuur zijn de duinen met daarin natte valleien. In de poldergebieden achter de duinen liggen veenweidegebieden met veenmosrietlanden en vogels als roerdomp en grutto. Een goede grondwaterstand en voldoende toevoer van schoon water is belangrijk in deze gebieden. Zie voor de detailuitwerking van de aanwezige natuurwaarden het hoofdstuk natuur op land (zie hoofdstuk 7 deel B).

[16] Vertroebeling tijdens en na baggeren met sleephopperzuiger in het Noordzeekanaal, M. Kraaijeveld, A. Fioole, RIZA rapport 2005.006 ISBN 90 3695 6935

Landbouw



Figuur 5-9 Landbouwkundig gebruik.

Het landbouwkundig gebruik bestaat voornamelijk uit grasland. Op de kleigronden rond de transformatorstationslocatie Beverwijk wordt voornamelijk akkerbouw aangetroffen.

Grondwaterbeschermingsgebieden

Op geen van de alternatieven die in deze tweede fase van het MER worden onderzocht, worden grondwaterbeschermingsgebieden gepasseerd. Dit thema wordt daarom niet verder uitgewerkt.

Zettingsgevoelige functies

Op bebouwing, infrastructuur en waterkeringen daar treedt een direct effect op wanneer de bodem daalt. Zie voor een beschrijving het hoofdstuk overige leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties (hoofdstuk 10 deel B).

Bodem- en waterverontreinigingen

Op basis van de bekende verontreinigde locaties opgenomen in het Bodemloket en de kaart van voormalige stortlocaties, is voor de tracéalternatieven een inventarisatie gemaakt.

Tracéalternatief 1

Op dit tracé zijn meerdere locaties aangeven die onverdacht zijn wat betreft potentieel vervuilende activiteiten, maar waar in kader van ruimtelijke ontwikkeling een verkennend milieuonderzoek gedaan is. Ook zijn meerdere locaties waar een historisch en/of verkennend onderzoek heeft plaatsgevonden en daarmee voldoende onderzocht zijn. De milieukwaliteit geeft geen aanleiding tot een nader onderzoek.

In het landelijk gebied is een aantal (sloot)dempingen met puinhoudend materiaal aangegeven. Slootdempingen komen meer voor in landelijke gebieden. Daar waar deze bij werkzaamheden worden aangetroffen zal het bodemvreemde materiaal afgevoerd worden.

Ten noorden van de beoogde transformatorstationslocatie Beverwijk Bazaar en het tracé er naar toe ligt een voormalige stortplaats. Deze is bekend onder de naam Aagtenbelt en CAIJ-belt. Daar heeft sanering plaatsgevonden en de (rest)verontreiniging wordt gemonitord om deze te beheersen en te beheren.

Tracéalternatief 3

Op dit tracé ligt het industrie- en havengebied van Beverwijk. Dit gebied aangeven als Wijkermeerweg en omgeving (De Pijp). Daar bevonden zich een gasfabriek en petrochemische industrie. Voor een aantal saneringen is aangegeven dat de resultaten van de evaluatie aangeven dat de vastgestelde verontreiniging voldoende is gesaneerd in het kader van de Wet bodembescherming. De omvang van de in het grondwater aanwezige verontreinigingen is potentieel groter dan het oppervlak van de aanwezige locatie. Gezien de voormalige activiteiten dient er rekening mee gehouden te worden dat het dieper grondwater verdacht is op aanwezigheid van verontreinigingen.

Tracéalternatief 4

De waterbodem van het Noordzeekanaal bevat verontreinigingen. Bij Rijkswaterstaat zijn kwaliteitsgegevens over de toplaag van het slib beschikbaar. Het betreft de volgende gegevens:

- C092.13 Jan van Riebeeck – Imares, Schobben et al-bc.pdf.
- Totaalbestand waterbodem-data Noordzeekanaal 29-01-2013.xlsx.

In het rapport zijn alle beschikbare data uit waterbodemonderzoeken uit de periode 2006-2011 samengevat in één dataset. Hierbij zijn de ruwe meetgegevens geüniformeerd, gecontroleerd en getoetst volgens het toetsingskader ‘toepassen in oppervlaktewater’ uit het Besluit bodemkwaliteit.

Uit deze gegevens blijkt dat de milieuhygiënische kwaliteit van de toplaag sterk wisselt. Op een aantal plaatsen op het tracéalternatief wordt de interventiewaarde overschreden.

Naast verhoogde gehalten van diffuse verontreinigingen en specifieke locaties met zwaar verontreinigde waterbodem van het Noordzeekanaal bevinden zich op het land geen verontreinigde locaties waar in het bodemloket informatie over is opgenomen.

Tracéalternatief 4B

Het tracé van 4B is vanaf de Wijkertunnel tot aan het Transformatorstation gelijk aan tracéalternatief 4. Vanaf IJmuiden naar de Wijkertunnel is het een nieuw tracé bestaand uit gestuurde boringen vanaf de oevers van het Noordzeekanaal. Op het kabeltracé rond het Noordzeekanaal zijn geen bodemverontreinigingen bekend.

Tracéalternatief 5

Het eerste deel is gelijk aan tracéalternatief 4. Op het tracé langs Westpoort heeft bodemonderzoek plaatsgevonden. Dit gebied, aangeven als Casablancaweg, is voldoende onderzocht. De resultaten van het uitgevoerde (historische) bodemonderzoek geven aan dat de (voormalige) activiteiten en/of de

onderzoekslocatie voldoende zijn onderzocht in het kader van de Wet Bodembescherming. Nabij 380 kV-station Vijfhuizen ligt een voormalige stortlocatie van huishoudelijk-, bedrijfs- en bouwafval die aangeven is als Zwanenburgerdijk. Hier heeft sanering plaatsgevonden.

Tracéalternatief 5B

Het tracé van 5B is tot aan de Wijkertunnel gelijk aan tracéalternatief 4B. Van Wijkertunnel tot Westpoort is het een nieuw tracé en daarna is het gelijk aan tracéalternatief 5. Op het kabeltracé naast het Noordzeekanaal zijn geen bodemverontreinigingen bekend.

5.3.3 Autonome ontwikkeling

De autonome ontwikkelingen voor het thema bodem en water op land hebben vooral betrekking op autonome processen in het bodem- en watersysteem. De ontwikkelingen, voortkomend uit de beleidsmatige opgave en daarmee de toekomstig situatie, komen veelal terug in het al opgenomen beoordelingskader (het voldoen aan waterkwaliteitsdoelstellingen of ruimtelijke ordening). In de onderstaande paragraaf zijn de autonome processen beschreven en is aangegeven hoe deze zich verhouden tot de criteria uit het beoordelingskader.

5.3.3.1 Autonome processen

De belangrijkste autonome processen die raken aan de voorgenomen activiteit, zijn de verzilting van het grond- en oppervlaktewater en de bodemdaling.

Verzilting

Landbouw, natuur en drinkwaterproductie zijn sterk afhankelijk van zoet water. In Nederland is het watersysteem zo ingericht dat in al deze functies kan worden voorzien. De beschikbaarheid van zoet water is echter niet vanzelfsprekend. Droogte en verzilting door zoetwatertekorten komen nu al voor. Door ontwikkelingen in het klimaat, zeespiegelstijging en door bodemdaling komt de toekomstige zoetwatervoorziening verder onder druk te staan en treedt schade door verzilting of verdroging als gevolg daarvan vaker op. Aan de verzilting liggen de volgende twee dominante (historische) oorzaken ten grondslag:

- Het grote peilverschil van minimaal enkele meters tussen het zeeniveau en de achterliggende polders waardoor zeewater of zout grondwater de ondiepere watervoerende pakketten binnendringt.
- Toename van grondwateronttrekkingen voor watervoorziening die samenhangen met groei in economische activiteiten. Hierdoor is het zoute grondwater meters omhoog gekomen en komt het nog steeds omhoog.

Het peilverschil door zeespiegelstijging gaat verder toenemen. Uit onderzoek volgt dat de invloed van zeespiegelstijging op het grondwatersysteem beperkt is tot de kop van Noord-Holland. Het betreft gebieden met kwel die als gevolg van de zeespiegelstijging toenemen. Door de aanwezigheid van duinen is de invloed van zeespiegelstijging, in de oostelijk van de duinen gelegen polders, beperkt.[17]

Door de klimaatverandering kan mogelijk grondwateraanvulling afnemen. Een afname in grondwateraanvulling kan in kwelgebieden leiden tot een grotere invloed van zoute kwel en daarmee verzilting (de zoetwaterlens die op het zoute grondwater drijft wordt dunner)[18].

Bodemdaling

Bodemdaling wordt met name verwacht in de veenweidegebieden. Dit betreft gebieden waar vooral wegzijging aanwezig is. Deze gebieden dalen door de sterke ontwatering in de omgeving sneller dan de

[17] Grondwaterbeleidskader Stromend grondwater verbindt J. Velstra en T. te Winkel e.a. Registratienummer [1]5.48576, 10 september 2015.
[18] Verzilting van het Nederlandse grondwatersysteem 0903-0026, Model versie 1.3 - 2009-U-R91001, Gualbert Oude Essink, Esther van Baaren, 3 maart 2009.

omliggende diepere polders. Door peilopzet in de veenweidegebieden proberen de waterschappen de bodemdaling tegen te gaan. Wanneer het polderpeil de daling van het maaiveld volgt, heeft dit tot gevolg dat de kwel toeneemt. [19].

5.3.3.2 Consequentie voor beoordelingskader

Verandering grondwaterkwaliteit

De verzilting is van invloed op het criterium verandering grondwaterkwaliteit. Het gevolg van het doorsnijden van slecht doorlatende lagen kan versterkt worden indien de kweldruk en verzilting toeneemt. Indien de kweldruk toeneemt van verhoogde chloridegehalten (verzilting) dan neemt bij verstoring van de slecht doorlatende-/weerstandlagen de druk op het zoete grondwater meer toe dan bij de huidige kwelsituatie en chloridegehalten. Daarnaast kan het gevolg van klimaatverandering op de neerslagaanvulling van de zoetwaterlens ertoe leiden dat, op de locaties waar de verzilting toeneemt, de hoeveelheid zoet water afneemt. Door het autonome proces van verzilting leidt de verstoring van de bodemweerstand tot sterkere effecten dan alleen gebaseerd op de huidige situatie.

Zetting

Door onttrekking van grondwater en verstoring van bodemopbouw die samenhangt met de ingreep kan vooral in de zettingsgevoelige veengebieden maaivelddaling optreden. Dit versterkt het autonome proces van maaivelddaling dat al optreedt door de ontwatering van poldergebieden. In de veenweidegebieden wordt dit gepoogd tegen te gaan door peilopzet en waterconservering. Zetting door bemaling vormt een extra bodemdaling bovenop de autonome bodemdaling.

5.4 Effectbeoordeling

Voor het thema bodem en water zijn eerst de tracéalternatieven op land beschreven en daarna de locaties voor het transformatorstation.

5.4.1 Tracéalternatief 1

In Tabel 5-8 is de score voor tracéalternatief 1 opgenomen en daaronder wordt per onderwerp een toelichting op de score gegeven.

Tabel 5-8 Score tracéalternatief 1.

Criteria	Alternatief 1 twee systemen	Alternatief 1 vier systemen
Verandering bodemsamenstelling	0/-	0/-
Zetting	-	-
Grondwaterkwaliteit	0/-	0/-
Verlaging grondwaterstand	-	-
Oppervlaktewaterkwaliteit	-	-
TOTAAL-thema	-	-

Dit is het tracéalternatief met het langste landtracé met een lengte van 24,5 km. Hiervan wordt circa 12 km als open ontgraving uitgevoerd. De lengte aan uit te voeren boringen bedraagt circa 9,5 km. Alle delen in open ontgraving bevinden zich in agrarisch gebied.

[19] Grondwaterbeleidskader Stromend grondwater verbindt J. Velstra en T. te Winkel e.a. Registratienummer 15.48576, 10 september 2015.

Verandering bodemsamenstelling

Het tracé loopt vooral door zandige duingebieden en de zandige afzettingen behoren tot het strandwallen/ strandvlaktenlandschap, met daarop kleiige afzettingen. Op delen is geen of een dunne deklaag bestaande uit klei, aanwezig. Meer richting de transformatorstationslocatie wordt de kleideklaag dikker. In de aanwezige poldergebieden is er naast de kleideklaag ook een scheidende kleilaag aanwezig. De aanwezige bodemopbouw is goed te herstellen en er zijn geen consequenties voor het bodemgebonden landgebruik. Hiermee is de score licht negatief (0/-) en dit geldt voor zowel de twee als vier kabelsystemen.

Zetting

Het overgrote deel van het tracé bestaat uit zand en een aanwezige kleideklaag daarop. Deze zandige afzettingen zijn beperkt gevoelig voor zetting. Delen met een kleiige deklaag zijn matig gevoelig voor zetting, indien de grondwaterstand verlaagd wordt.

Grondwaterkwaliteit

De aanwezige slecht doorlatend klei deklaag wordt doorsneden. Doordat deze hersteld kan worden en er geen diepe polders met aanwezige zoute kwel op het tracé liggen, verslechtert de grondwaterkwaliteit niet.

Verlaging grondwaterstand

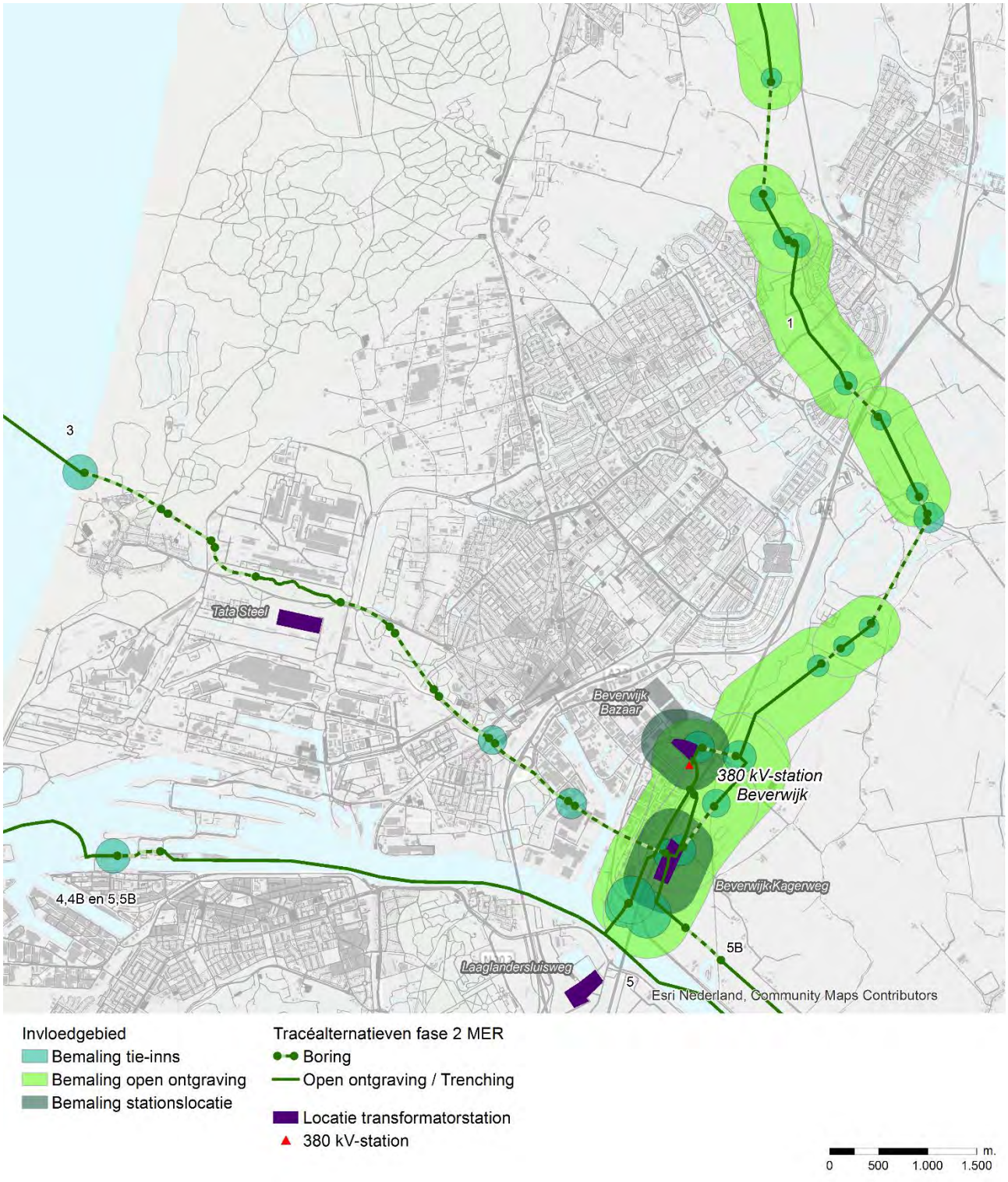
In de duingebieden is sprake van diepe grondwaterstanden waar geen bemaling nodig is voor kabelaanleg. Achter de duinen zijn er sterk wisselende grondwatertrappen van II tot V. Daar is bemaling nodig om de open ontgraving en kabelaanleg in den droge uit te voeren. In Figuur 5-10 en Figuur 5-11 zijn het invloedsgebied van de bemaling van het kabeltracé, aansluitputten van gestuurde boringen (tie-inns) en de transformatorstationslocaties weergeven. Het invloedsgebied van de bemalingen raakt op delen aan het stedelijk gebied. De verlaging is daar echter dermate klein (tussen 0,05 m en 0,10 m) dat daar geen zettingseffecten optreden. De verlaging van grondwaterstanden vindt vooral plaats binnen gebieden met landbouwkundig gebruik. Door de verlaging kunnen in het groeiseizoen beperkingen optreden in de vochtvoorziening van de vegetatie. Dit leidend tot een afname in gewasopbrengst.

De invloedgebieden van de grondwaterstandsverlaging door de bemaling zijn in Figuur 5-10 en Figuur 5-11 weergeven.



Figuur 5-10 Invloedsgebieden bemaling noordelijk deel tracéalternatief 1.

Door de bemaling wordt grondwater onttrokken en geloosd. Door de onttrekking kunnen eventuele grondwaterverontreinigingen binnen het invloedsgebied van de bemaling worden verplaatst. Omdat geen grondwaterverontreinigingen bekend zijn op dit tracé speelt dit vooralsnog geen rol.



Figuur 5-11 Invloedsgebieden bemaling zuidelijk deel tracéalternatief 1

Oppervlaktewaterkwaliteit

De totale hoeveelheid te onttrekken water is berekend op 910.000 m^3. Van dit totaal is 740.000 m^3 afkomstig van de bemalingen bij de aanleg van de kabelsystemen en 120.000 m^3 voor aansluitingen van de gestuurde boringen. De bemaling op de transformatorstationslocaties bedraagt circa 50.000 m^3 (zie indicatief bemalingsadvies bijgevoegd als bijlage VII-B). Bij aanleg van 4 systemen bedraagt het totaal waterbezwaar 1.820.000 m^3.

Het vrijkomende water bij de onttrekking van grondwater wordt geloosd op het oppervlaktewater binnen de poldersystemen. Vóór de lozing dient op basis van een grondwateronderzoek een ontheffing aangevraagd te worden bij het waterschap. Deze heeft gebiedsspecifieke eisen opgesteld waaraan het te lozen water moet voldoen om een negatief milieueffect op het oppervlaktewater te voorkomen. Of gehalten in het grondwater te hoog zijn en maatregelen nodig zijn voordat geloosd kan worden, dient in overleg het waterschap voor de uitvoering te worden afgestemd. De kwaliteit van het te lozen grondwater wordt vervolgens tijdens de kabelaanleg gecontroleerd door het waterschap. Gezien de grote hoeveelheid te onttrekken grondwater zijn de risico's bij dit tracéalternatief groter dan bij de andere alternatieven.

5.4.2 Tracéalternatief 3

In Tabel 5-9 is de score voor tracéalternatief 3 opgenomen en daaronder wordt per onderwerp een toelichting op de score gegeven.

Tabel 5-9 Score tracéalternatief 3.

Criteria	Alternatief 3 twee systemen	Alternatief 3 vier systemen
Verandering bodemsamenstelling	0	0
Zetting	0	0
Grondwaterkwaliteit	0	0
Verlaging grondwaterstand	0/-	0/-
Oppervlaktewaterkwaliteit	0/-	0/-
TOTAAL thema	0	0

Dit alternatief heeft het kortste landtracé met een lengte van ongeveer 9,5 km. Hiervan wordt ongeveer 800 meter als open ontgraving uitgevoerd. De lengte aan uit te voeren boringen bedraagt ongeveer 8,5 km. Alle delen in open ontgraving bevinden zich in een groenzone.

Verandering bodemsamenstelling

Het tracé gaat door zandige duingebieden en een kleideklaag op kleine delen naar de transformatorstationslocatie en omgeving. Op delen is geen of een dunne deklaag bestaande uit klei aanwezig. Meer richting de transformatorstationslocatie Beverwijk Bazaar en Kagerweg wordt de klei deklaag dikker. De aanwezige bodemopbouw is goed te herstellen en er zijn geen consequenties voor het bodemgebonden landgebruik.

Zetting

Het overgrote deel van het veelal zandige tracé is niet gevoelig voor zetting. Delen met een kleiige deklaag zijn beperkt gevoelig voor zetting, indien de grondwaterstand verlaagd wordt.

Grondwaterkwaliteit

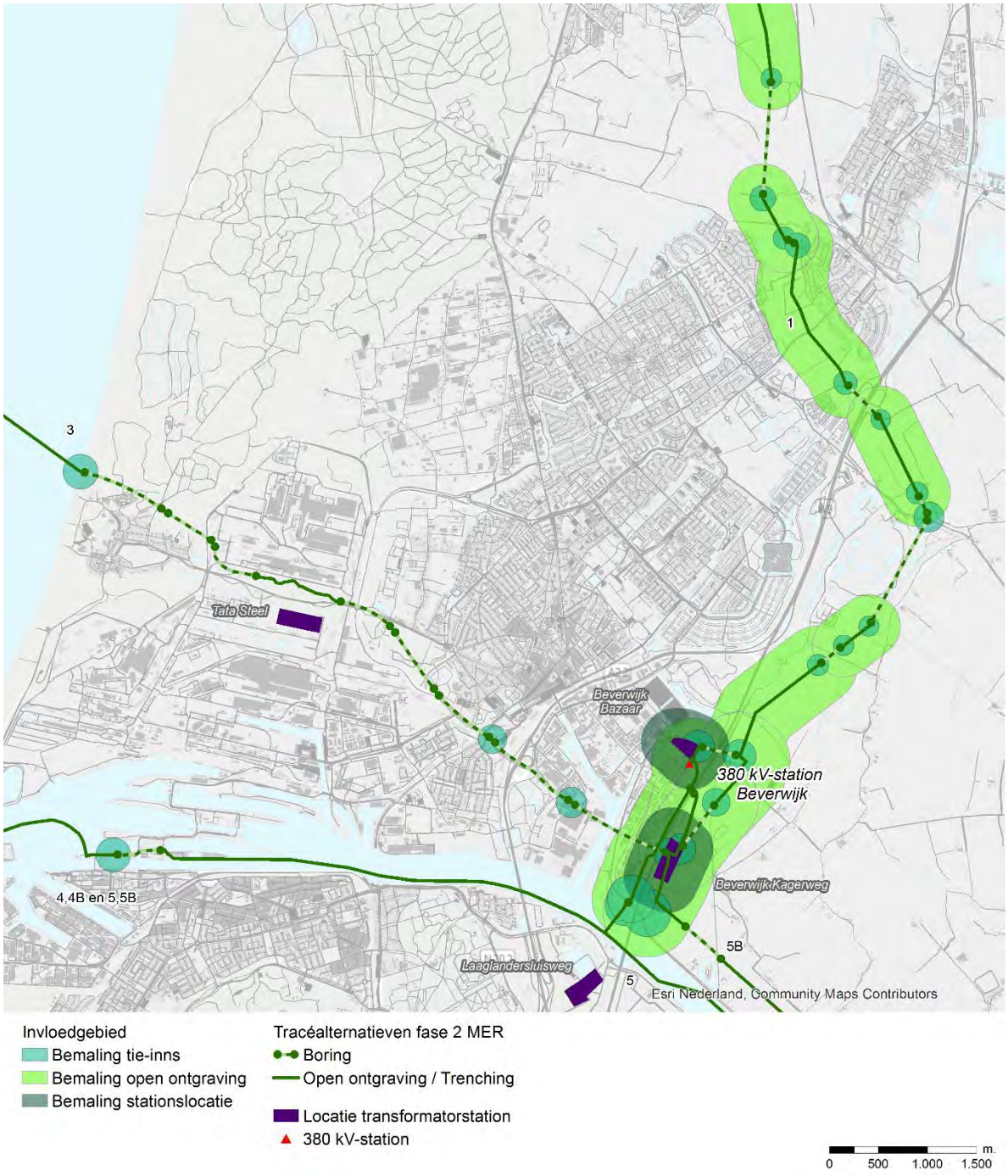
Er zijn geen slecht doorlatende lagen aanwezig die bij doorsnijding leiden tot een verslechtering van de grondwaterkwaliteit. Door de bemaling wordt grondwater onttrokken en geloosd. Door de onttrekking kunnen eventuele grondwaterverontreinigingen binnen het invloedsgebied van de bemaling worden verplaatst. Vooral in het stedelijk gebied van Beverwijk, aangeven als Wijkermeerweg en omgeving (De Pijp), kan de bemaling van de tie-inns tot effecten leiden op de aanwezige grondwaterverontreinigingen.

Verlaging grondwaterstand

In de duingebieden is sprake van diepe grondwaterstanden waar geen bemaling nodig is voor kabelaanleg. Hier zijn grondwatertrappen III tot V aanwezig. Achter de duinen en rond de transformatorstationslocaties Beverwijk Bazaar en Kagerweg variëren de grondwatertrappen. Daar is bemaling nodig om de open ontgraving en kabelaanleg in den droge uit te voeren.

In Figuur 5-12 is het invloedsgebied van de bemaling van het kabeltracé, de aansluitputten van gestuurde boringen (tie-inns) en de transformatorstationslocatie Tata Steel weergeven. Het invloedsgebied van de bemalingen raakt op delen aan het stedelijk gebied. De verlaging is daar echter dermate klein (tussen 0,05 m en 0,10 m) dat daar geen zettingseffecten optreden. De bemaling is dermate beperkt dat er geen effecten op de aanwezige landgebruiksfuncties te verwachten zijn.

De invloedgebieden van de grondwaterstandsverlaging door de bemaling zijn in Figuur 5-12 weergeven.



Figuur 5-12 Invloedsgebieden bemaling tracéalternatief 3.

Oppervlaktewaterkwaliteit

De totale hoeveelheid te onttrekken water is berekend op 70.000 m^3. De open ontgraving vindt plaats op delen waar voldoende diepe grondwaterstanden aanwezig om niet bemalen te hoeven worden.

Het waterbezwaar van de aansluitingen van de gestuurde boringen is geraamd op 20.000 m^3. Dit geldt ook voor transformatorstationslocatie Tata Steel. Voor de stationslocaties Beverwijk Bazaar en Kagerweg bedraagt dit circa 50.000 m^3 (zie indicatief bemalingsadvies bijgevoegd als bijlage VII-B). Bij aanleg van 4 systemen bedraagt het totaal waterbezwaar 140.000 m^3.

Vóór de lozing dient op basis van een grondwateronderzoek een ontheffing aangevraagd te worden bij het waterschap. Deze heeft gebiedsspecifieke eisen opgesteld waaraan het te lozen water moet voldoen om een negatief milieueffect op het oppervlaktewater te voorkomen. Of gehalten in het grondwater te hoog zijn en maatregelen nodig zijn voordat geloosd kan worden, dient in overleg het waterschap voor de uitvoering te worden afgestemd. De kwaliteit van het te lozen grondwater wordt vervolgens tijdens de kabelaanleg gecontroleerd door het waterschap. Gezien de geringe hoeveelheid te onttrekken grondwater zijn de risico's voor dit tracéalternatief zeer klein.

5.4.3 Tracéalternatief 4

In Tabel 5-10 is de score voor tracéalternatief 4 opgenomen en daaronder wordt per onderwerp een toelichting op de score gegeven.

Tabel 5-10 Score tracéalternatief 4.

Criteria	Alternatief 4 twee systemen
Verandering bodemsamenstelling	0/-
Zetting	0/-
Grondwaterkwaliteit	0/-
Verlaging grondwaterstand	0/-
Oppervlaktewaterkwaliteit	--
TOTAAL-thema	--

Dit is een tracéalternatief dat overwegend door het Noordzeekanaal gaat met een lengte van ongeveer 9,5 km. Hiervan wordt ongeveer 3 km als gestuurde boring of door open sleuf (trenchen) uitgevoerd in de havenmond. De kabelsystemen in het Noordzeekanaal worden over een lengte van 5 km in den natte in de waterbodem gelegd. Op het land naar het station worden de werkzaamheden in open ontgraving uitgevoerd over een lengte van 1,5 km. De open ontgraving bevindt zich in agrarisch gebied.

Verandering bodemsamenstelling

Het tracéalternatief gaat voornamelijk door het Noordzeekanaal, het laatste deel liggen de kabelsystemen in de kleideklaag. Nabij de transformatorstationslocatie Beverwijk Bazaar en Kagerweg is een kleideklaag en mogelijk ook een diepere scheidende laag aanwezig. De bodemsamenstelling van het Noordzeekanaal vormt een belangrijk aandachtspunt, bij het ingraven van de kabels is er een risico op het verontreinigen van de oorspronkelijke bodem met bovenliggend verontreinigde slibdeeltjes.

Zetting

Delen met een kleiige deklaag zijn beperkt gevoelig voor zetting, indien de grondwaterstand verlaagd wordt.

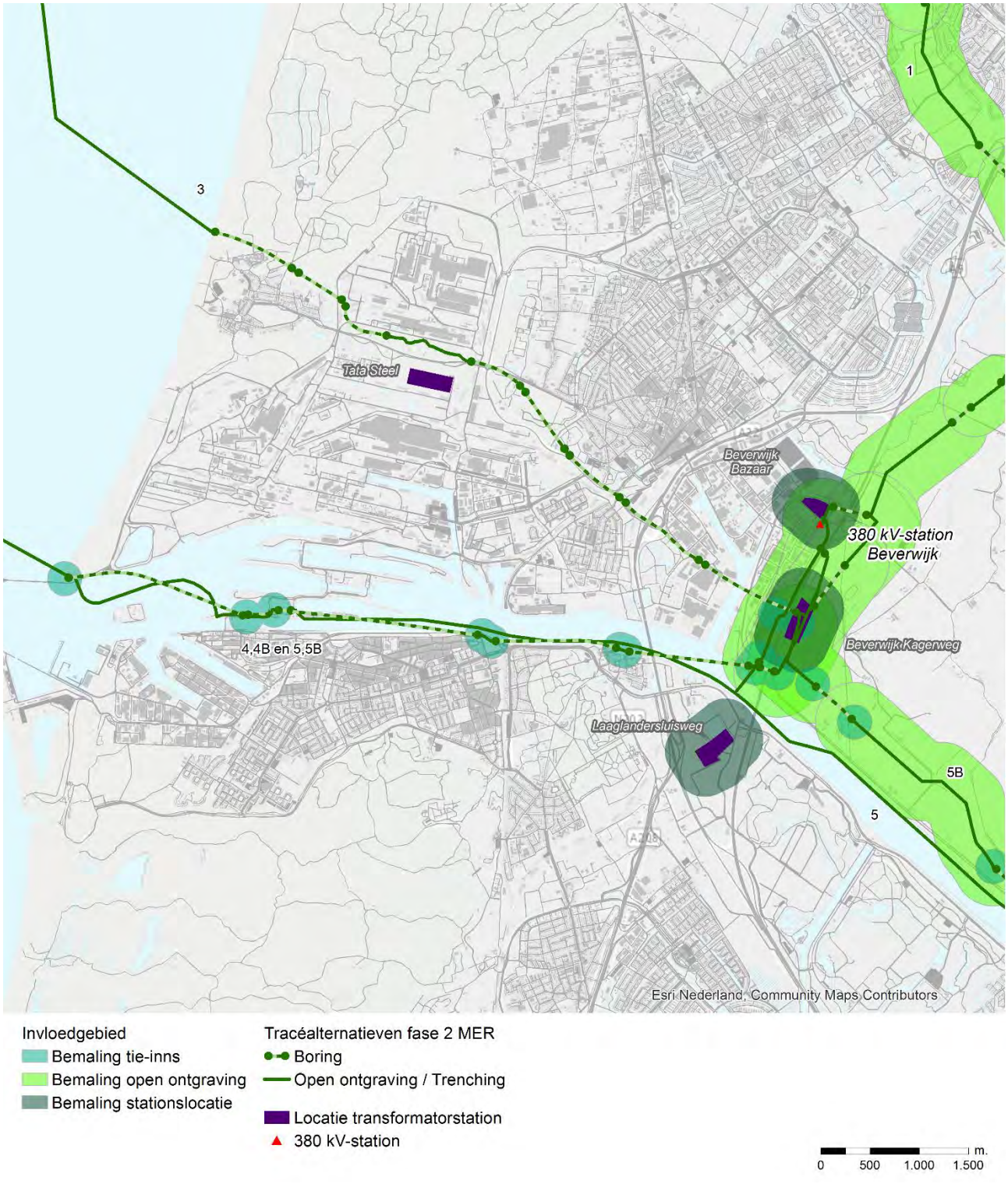
Grondwaterkwaliteit

Er zijn geen slecht doorlatende lagen op land aanwezig die bij doorsnijding leiden tot een verslechtering van de grondwaterkwaliteit. De bodem in het Noordzeekanaal wordt deels vergraven door de aanleg van kabels. Effecten van doorsnijding op een veranderende hydrologische weerstand zijn beperkt

Verlaging grondwaterstand

Rond de transformatorstationslocatie Beverwijk Bazaar en Kagerweg is sprake van grondwatertrappen III tot V. In Figuur 5-13 is het invloedsgebied van de bemaling van het kabeltracé, aansluitputten van gestuurde boringen (tie-inns) en de transformatorstationslocaties weergeven. Het invloedsgebied van de bemalingen raakt op delen aan het stedelijk gebied. De verlaging is daar echter dermate klein (tussen 0,05 m en 0,10 m) dat daar geen zettingseffecten optreden. De bemaling is dermate beperkt dat er geen effecten op de aanwezige landgebruiksfuncties te verwachten zijn.

De invloedgebieden van de grondwaterstandsverlaging door de bemaling zijn in Figuur 5-13 weergeven.



Figuur 5-13 Invloedsgebieden bemaling tracéalternatief 4.

Oppervlaktewaterkwaliteit

Lozing bronneringswater

De totale hoeveelheid te onttrekken water is berekend op 165.000 m^3. Van dit totaal is 90.000 m^3 afkomstig van de bemalingen van de strekking en 25.000 m^3 voor aansluitingen van de gestuurde boringen. De bemaling op de transformatorstationslocaties bedraagt circa 50.000 m^3 (zie indicatief bemalingsadvies bijgevoegd als bijlage VII-B).

Vóór de lozing dient op basis van een grondwateronderzoek een ontheffing aangevraagd te worden bij het waterschap. Deze heeft gebiedsspecifieke eisen opgesteld waaraan het te lozen water moet voldoen om een negatief milieueffect op het oppervlaktewater te voorkomen. Of gehalten in het grondwater te hoog zijn en maatregelen nodig zijn voordat geloosd kan worden, dient in overleg het waterschap voor de uitvoering te worden afgestemd. De kwaliteit van het te lozen grondwater wordt vervolgens tijdens de kabelaanleg gecontroleerd door het waterschap. Gezien de geringe hoeveelheid te onttrekken grondwater zijn de risico's voor dit tracéalternatief zeer klein.

Vertroebeling

Ten opzichte van de huidige situatie kan de vertroebeling in de bovenste laag van de waterkolom bij het trekken van de kabels, ingraven of baggeren groter zijn bij passerend diepstekend scheepvaartverkeer. Doordat de enige bekende haalbare techniek bestaat uit de inzet van jets om de kabelsleuf te realiseren, ontstaat een sterke vertroebeling van de waterkolom. Gezien de aanwezige sterkte verontreinigingen tot boven interventiewaarden leidt dit tot een zeer negatief effect op de milieuhygiënische en ecologische waterkwaliteit (zuurstofverbruik).

5.4.4 Tracéalternatief 4B

In Tabel 5-11 is de score voor tracéalternatief 4B opgenomen en daaronder wordt per onderwerp een toelichting op de score gegeven.

Tabel 5-11 Score tracéalternatief 4B.

Criteria	Alternatief 4B vier systemen
Verandering bodemsamenstelling	0/-
Zetting	0/-
Grondwaterkwaliteit	0/-
Verlaging grondwaterstand	0/-
Oppervlaktewaterkwaliteit	0/-
TOTAAL-thema	0/-

Dit is een tracéalternatief dat overwegend langs gaat met een lengte van ongeveer 9,5 km. Hiervan wordt ongeveer 8 km als gestuurde boring uitgevoerd vanaf boorlocaties langs het Noordzeekanaal. Op het land naar het station worden de werkzaamheden in open ontgraving uitgevoerd over een lengte van 1,5 km. De open ontgraving bevindt zich in agrarisch gebied.

Verandering bodemsamenstelling

Op het landdeel is sprake van doorsnijding van de bodemlagen. De bodem is goed te herstellen en er zijn geen consequenties voor het bodemgeboden landgebruik. De in- en uittrede punten van de HHD-boringen langs het Noordzeekanaal vinden plaats op locaties met zandige ondergrond. Er is geen sprake van doorsnijding en/of gevoelig bodemgebruik. Hiermee is de score licht negatief (0/-) en gelijk aan alternatief 4.

Zetting

Er vindt verlaging van stijghoogte of bodembelasting plaats die leidt tot zetting. Er is echter geen sprake van een voor zetting gevoelige bodem. Hiermee is de score licht negatief (0/-).

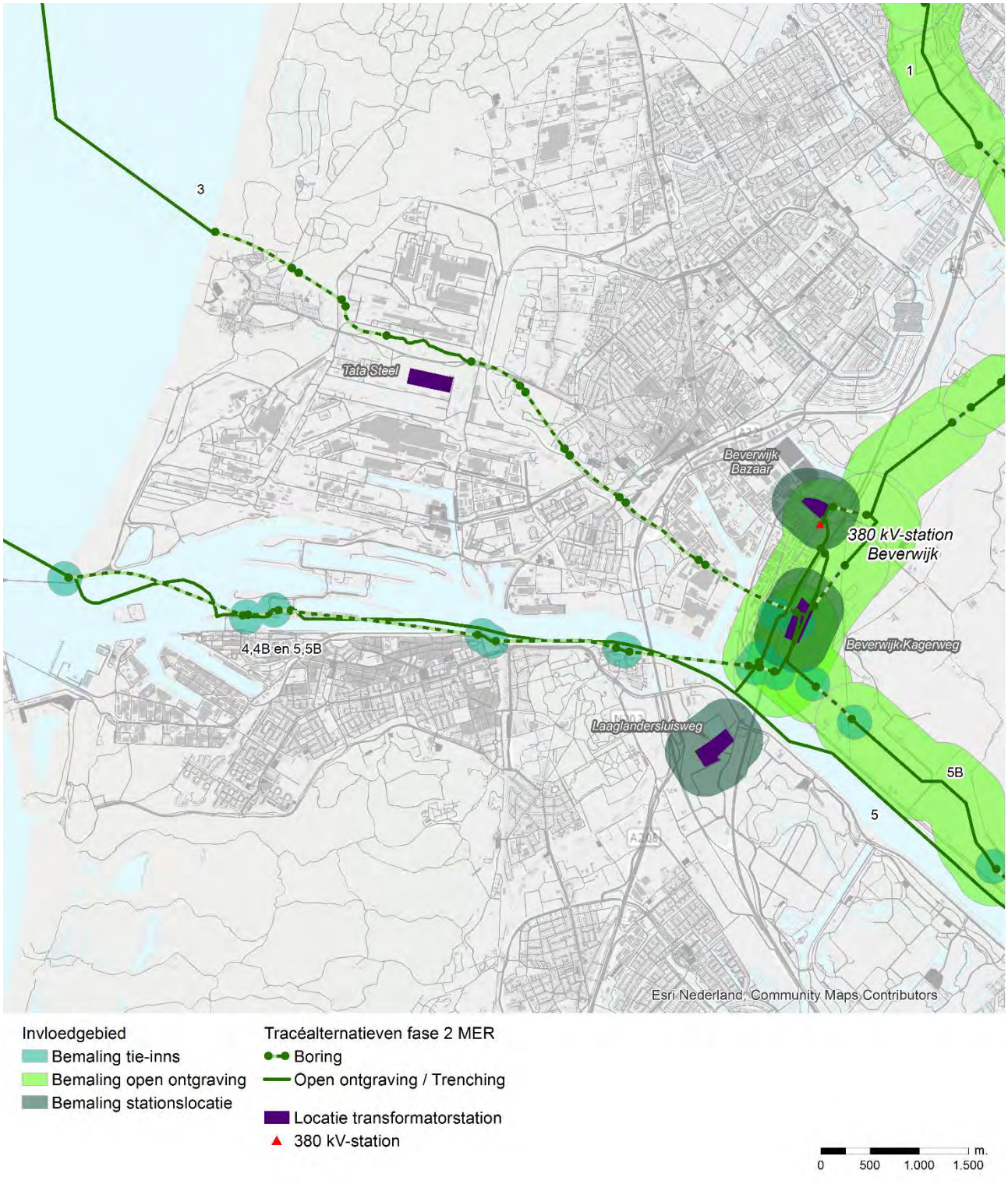
Grondwaterkwaliteit

Op het landdeel is sprake van doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een infiltratie of intermediair gebied. Herstel is deels mogelijk en de consequenties zijn beperkt door de afwezigheid van kwel. De in- en uittrede punten van de HHD langs het Noordzeekanaal vinden plaats op locaties met zandige ondergrond zonder doorsnijding van slecht doorlatende lagen. Door de effecten op het landdeel is de score licht negatief (0/-) en gelijk aan alternatief 4.

Verlaging grondwaterstand

Er is een verlaging van de stijghoogte die leidt tot een verlaging in of verandering van de grondwaterstroming in de omgeving. Dit leidt niet tot verdrogingseffecten of verplaatsing van verontreinigingen. Hiermee is de score licht negatief (0/-).

De invloedgebieden van de grondwaterstandsverlaging door de bemaling zijn in Figuur 5-14 weergeven.



Figuur 5-14 Invloedsgebieden bemaling tracéalternatief 4B.

Oppervlaktewaterkwaliteit

Voor tracéalternatief 4B worden zes aansluitpunten (tie-inns) extra uitgevoerd in plaats van het kabeltracé door de waterbodem van het Noordzeekanaal.

De totale hoeveelheid te onttrekken water is berekend op 410.000 m^3. Van dit totaal is 220.000 m^3 afkomstig van de bemalingen van de strekking en 90.000 m^3 voor aansluitingen van de gestuurde boringen. De bemaling op de transformatorstationslocaties bedraagt circa 100.000 m^3 (zie indicatief bemalingsadvies bijgevoegd als bijlage VII-B).

Vóór de lozing dient op basis van een grondwateronderzoek een ontheffing aangevraagd te worden bij het waterschap. Deze heeft gebiedsspecifieke eisen opgesteld waaraan het te lozen water moet voldoen om een negatief milieueffect op het oppervlaktewater te voorkomen. Of gehalten in het grondwater te hoog zijn en maatregelen nodig zijn voordat geloosd kan worden, dient in overleg het waterschap voor de uitvoering te worden afgestemd. De kwaliteit van het te lozen grondwater wordt vervolgens tijdens de kabelaanleg gecontroleerd door het waterschap. Gezien de geringe hoeveelheid te onttrekken grondwater zijn de risico's voor dit tracéalternatief zeer klein. De score is daarmee licht negatief (0/-).

5.4.5 Tracéalternatief 5

In Tabel 5-12 is de score voor tracéalternatief 5 opgenomen en daaronder wordt per onderwerp een toelichting op de score gegeven.

Tabel 5-12 Score tracéalternatief 5 twee systemen.

Criteria	Alternatief 5 twee systemen
Verandering bodemsamenstelling	- -
Zetting	- -
Grondwaterkwaliteit	- -
Verlaging grondwaterstand	-
Oppervlaktewaterkwaliteit	- -
TOTAAL-thema	- -

Dit is een tracéalternatief dat voor een groot deel door het Noordzeekanaal gaat met een lengte van ongeveer 14 km. Hiervan wordt ongeveer 3 km als HDD of door open sleuf (trenchen) uitgevoerd in de havenmond. De kabelsystemen in het Noordzeekanaal worden over een lengte van ongeveer 11 km in den natte in de waterbodem gelegd. Op het land naar het station worden de werkzaamheden over een lengte van 6 km als boring en 1,5 km als open ontgraving uitgevoerd.

Verandering bodemsamenstelling

Het tracéalternatief gaat eerste deel door het Noordzeekanaal om langs Westpoort door een deel kleigronden te gaan en vervolgens door veen(weide)gebied. In de aanwezige poldergebieden is er naast de klei- of veendeklaag ook een scheidende kleilaag aanwezig. Er is sprake van zeer dikke veenlagen aan het maaiveld tussen het Havengebied van Westpoort en de transformatorstationslocatie Vijfhuizen Noordwest Bij de aanwezige veenafzettingen is de bodemopbouw na ontgraving slecht te herstellen, dit heeft consequenties voor het aan de bodem gebonden landgebruik. Dit geldt vooral voor de weidevegetaties. De ontgraving in het veenweidegebied blijft echter beperkt tot de aansluitpunten van de gestuurde boringen. Ondanks het beperkte ruimtebeslag scoort tracéalternatief 5 wel negatief (-) op dit criterium. Of de bodemstructuur bij betreding met de benodigde machines nog voldoet als standplaats voor de aanwezige vegetatie is niet te verwachten. De bodemsamenstelling van het Noordzeekanaal vormt een belangrijk aandachtspunt, bij het ingraven van de kabels is er een risico op het verontreinigen van de oorspronkelijke bodem met bovenliggend verontreinigde slibdeeltjes.

Zetting

De delen met veen zijn zeer gevoelig voor zetting, indien de grondwaterstand verlaagd wordt of de bodem belast wordt met bouwwegen of bodemverbeteringen. Het veenweidegebied is al gevoelig voor zetting in de huidige situatie. De voorgenomen grondwateronttrekking en aanleg van bouwwegen leiden tot een verdere toename van zetting.

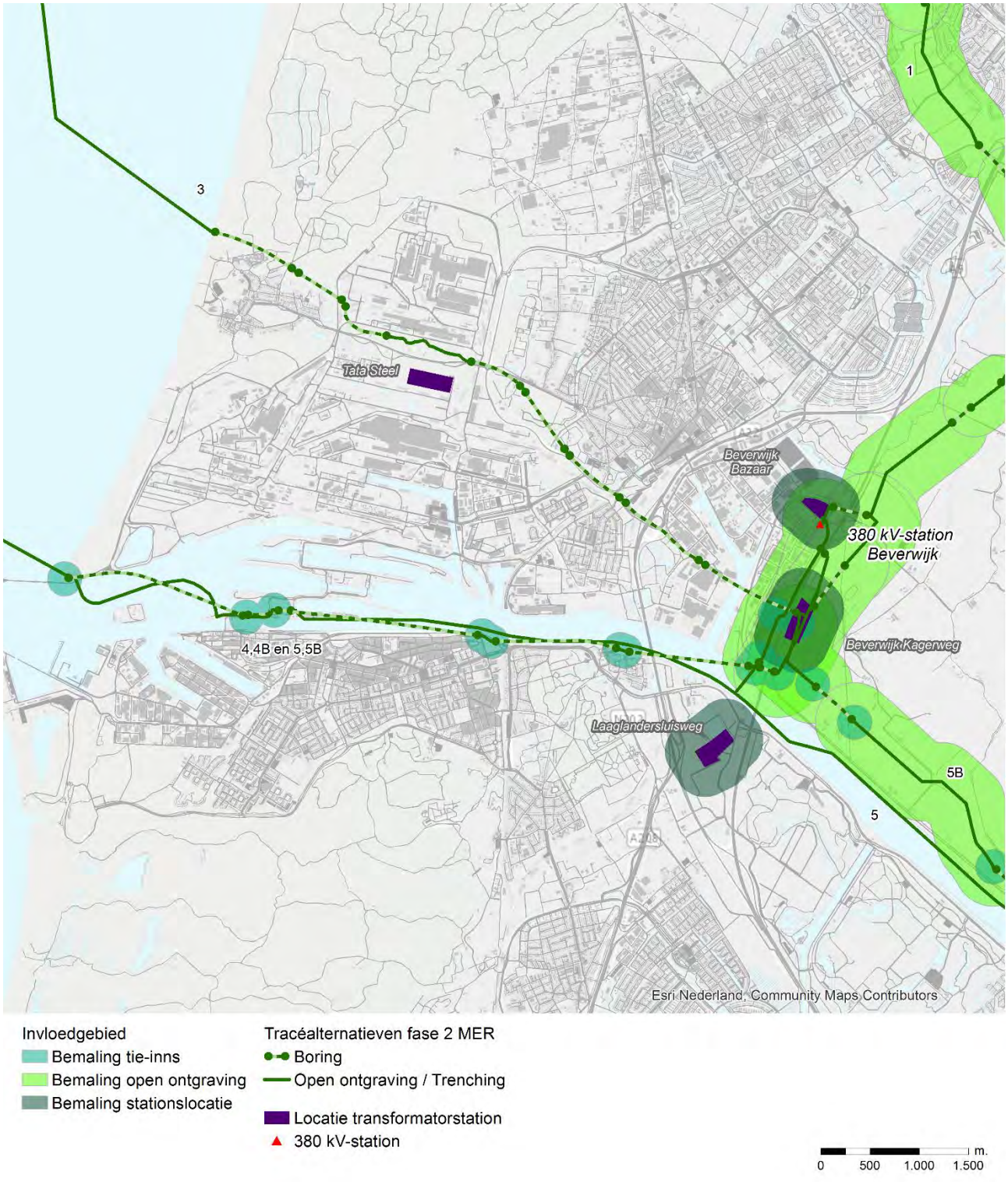
Grondwaterkwaliteit

Er is sprake van doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een kwelgebied ter plaatse van de aansluitingen (tie-inns) van de gestuurde boringen. Herstel is niet of beperkt mogelijk en er is permanente kweltoename van zoute kwel. Aangezien het echter kleine locaties betreft, is het effect lokaal. De bodem in het Noordzeekanaal wordt deels vergraven door de aanleg van kabels. Effecten van doorsnijding op een veranderende hydrologische weerstand zijn beperkt

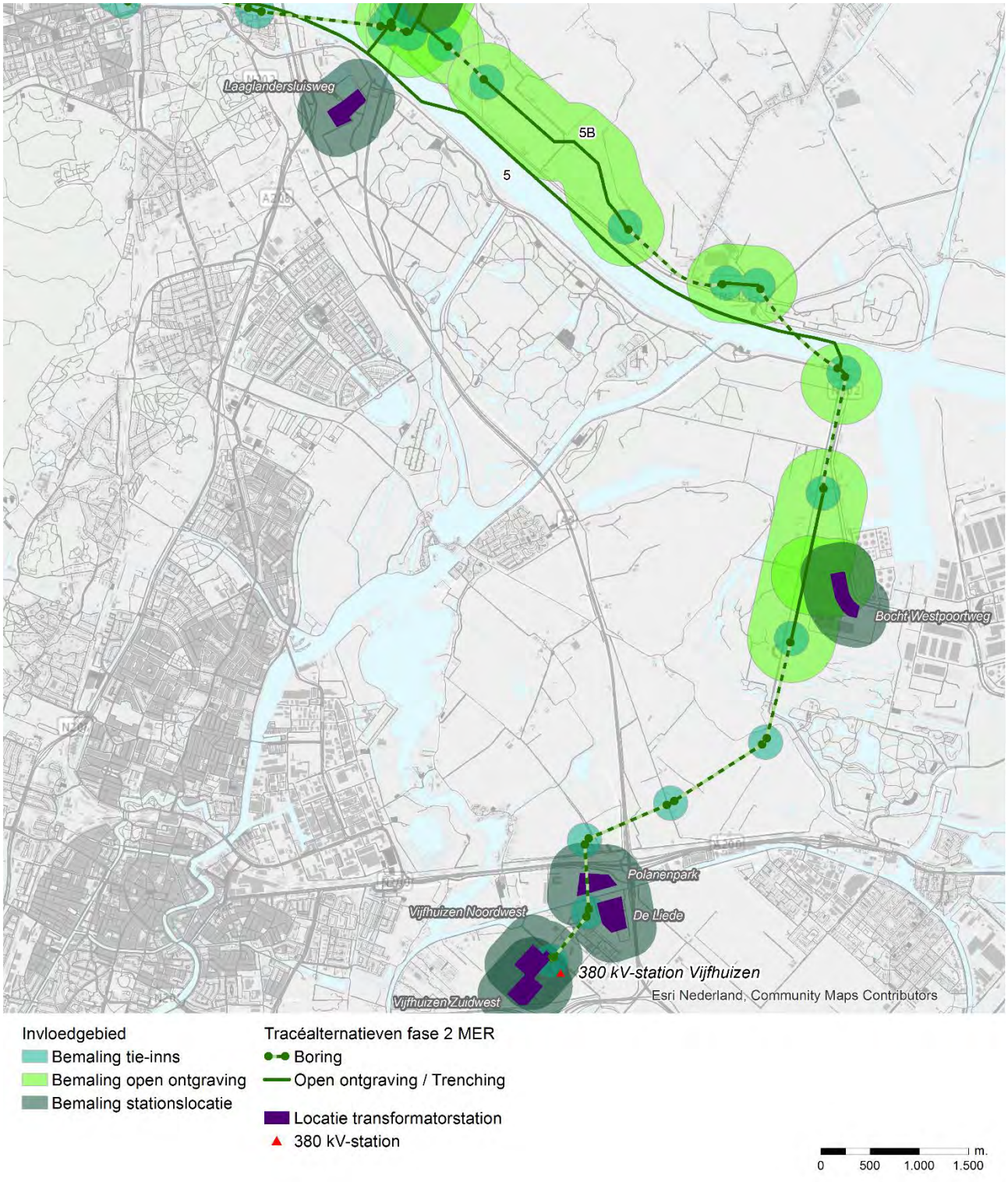
Verlaging grondwaterstand

Tussen het havengebied Westpoort en de transformatorstationslocatie Vijfhuizen is sprake van grondwatertrap II en hoge grondwaterstanden. In Figuur 5-15 en Figuur 5-16 is het invloedsgebied van de bemaling van het kabeltracé, de aansluitputten van gestuurde boringen (tie-inns) en de transformatorstationslocaties weergeven. Het invloedsgebied van de bemalingen raakt nauwelijks aan bebouwing. De verlaging is dermate klein (tussen 0,05 m en 0,10 m) dat daar geen zettingseffecten optreden. De verlaging van de grondwaterstanden in het landelijk gebied worden veroorzaakt voor de bemaling van tie-inns van de gestuurde boringen. Omdat de aanwezige veenbodem een sterk vochtvasthoudend vermogen heeft zal de tijdelijke verlaging van de grondwaterstand geen effect hebben op de vegetatie. De bemaling is dermate beperkt dat er geen effecten op de andere aanwezige landgebruiksfuncties te verwachten zijn.

De invloedgebieden van de grondwaterstandsverlaging door de bemaling zijn in Figuur 5-15 en Figuur 5-16 weergeven.



Figuur 5-15 Invloedsgebieden bemaling tracéalternatief 5 west.



Figuur 5-16 Invloedsgebieden bemaling tracéalternatief 5 oost.

Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit

Lozing bronneringswater

De totale hoeveelheid te onttrekken water is berekend op 195.000 m^3. Van dit totaal is 110.000 m^3 afkomstig van de bemalingen van de strekking en 45.000 m^3 voor aansluitingen van de gestuurde boringen. De bemaling op de stationslocaties bedraagt circa 50.000 m^3 (zie indicatief bemalingsadvies bijgevoegd als bijlage VII-B). Vóór de lozing dient op basis van een grondwateronderzoek een ontheffing aangevraagd te worden bij het waterschap. Deze heeft gebiedsspecifieke eisen opgesteld waaraan het te lozen water moet voldoen om een negatief milieueffect op het oppervlaktewater te voorkomen.

Of gehalten in het grondwater te hoog zijn en maatregelen nodig zijn voordat geloosd kan worden, dient in overleg het waterschap voor de uitvoering te worden afgestemd. De kwaliteit van het te lozen grondwater wordt vervolgens tijdens de kabelaanleg gecontroleerd door het waterschap. Gezien de geringe hoeveelheid te onttrekken grondwater zijn de risico's op dit tracé zeer klein.

Vertroebeling

Ten opzichte van de huidige situatie kan de vertroebeling in de bovenste laag van de waterkolom bij het trekken van de kabels, ingraven of baggeren groter zijn bij passerend diepstekend scheepvaartverkeer. Doordat de enige bekende haalbare techniek bestaat uit de inzet van jets om de kabelsleuf te realiseren, ontstaat een sterke vertroebeling van de waterkolom. Gezien de aanwezige sterkte verontreinigingen tot boven interventiewaarden leidt dit tot een zeer negatief effect op de milieuhygiënische en ecologische waterkwaliteit (zuurstofverbruik).

5.4.6 Tracéalternatief 5B

In Tabel 5-13 is de score voor tracéalternatief 5B opgenomen en daaronder wordt per onderwerp een toelichting op de score gegeven.

Tabel 5-13 Score tracéalternatief 5B.

Criteria	Alternatief 5B vier systemen
Verandering bodemsamenstelling	- -
Zetting	- -
Grondwaterkwaliteit	- -
Verlaging grondwaterstand	-
Oppervlaktewaterkwaliteit	-
TOTAAL-thema	- -

Dit is een tracéalternatief dat voor een groot deel langs het Noordzeekanaal gaat met een lengte van ongeveer 14 km. Hiervan wordt 11 km als gestuurde boring uitgevoerd en 3 km als open ontgraving. Op het landdeel van Havengebied Westpoort naar transformatorstation Vijfhuizen worden de werkzaamheden over een lengte van 6 km als boring en 1,5 km als open ontgraving uitgevoerd.

Verandering bodemsamenstelling

Op het landdeel vindt doorsnijding van bodemlagen plaats en de veenbodem is slecht te herstellen. Dit heeft grote consequenties voor het bodemgeboden landgebruik. Langs het Noordzeekanaal wordt een open ontgraving uitgevoerd over een lengte van circa 3 km waarbij een klei-deklaag wordt ontgraven. De bodem is goed te herstellen en er zijn geen consequenties voor het bodemgeboden landgebruik. De effecten op het landdeel ten zuiden van het Noordzeekanaal domineren waardoor de score sterk negatief blijft en gelijk aan alternatief 5.

Zetting

Er is sprake van verlaging van stijghoogte of bodembelasting die leidt tot zetting. De bodem is gevoelig voor zetting en er zijn zettingsgevoelige objecten waar een potentiële zetting aan de orde is. Hiermee is de score sterk negatief (--). Langs het Noordzeekanaal vindt verlaging van stijghoogte of bodembelasting plaats die leidt tot zetting. Er is sprake van een voor zetting beperkt gevoelige bodem. Ten opzichte van de effecten op het landdeel blijft de score sterk negatief en gelijk aan alternatief 5.

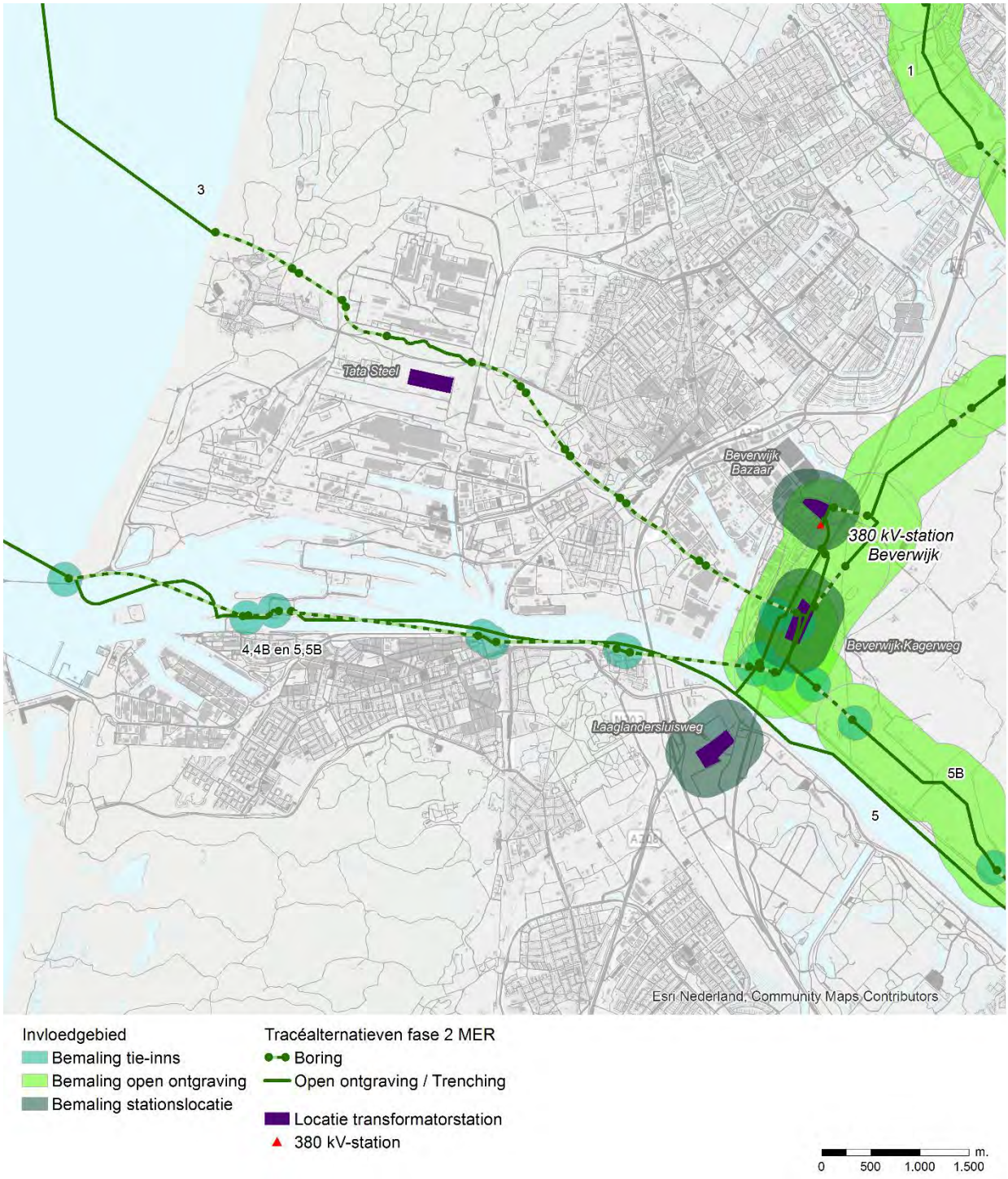
Grondwaterkwaliteit

Er is sprake van doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een kwelgebied. Herstel hiervan is niet of beperkt mogelijk en er vindt een permanente kweltoename van zoute kwel plaats. Hiermee is de score sterk negatief (--). Ten opzichte van de effecten op het landdeel blijft de score sterk negatief en gelijk aan alternatief 5.

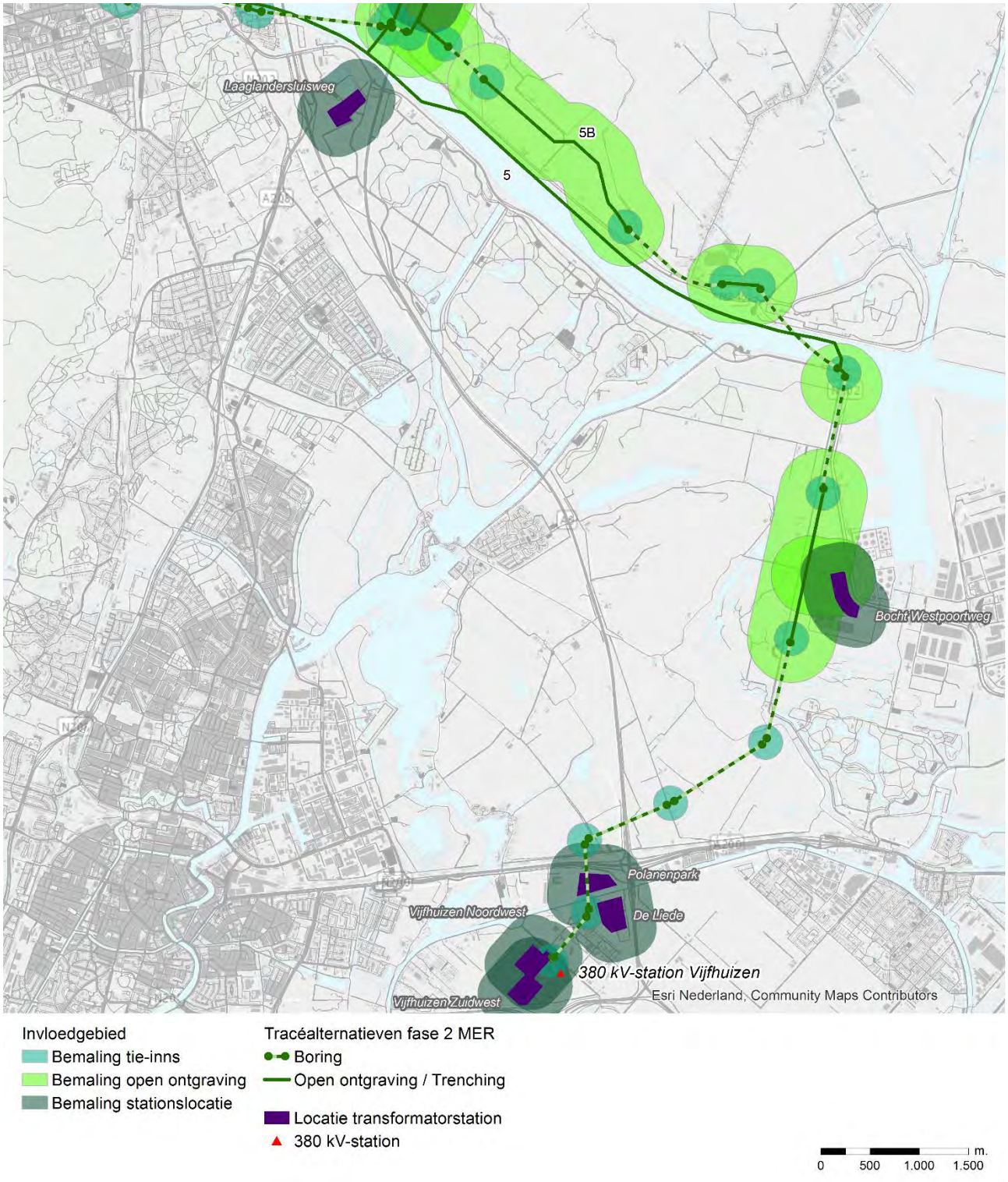
Verlaging grondwaterstand

Er is een verlaging van stijghoogte aan de orde die leidt tot een verlaging in of verandering van de grondwaterstroming in de omgeving. Dit leidt tot mogelijke tijdelijke afname van de groei van vegetaties of een tijdelijke verplaatsing van verontreinigingen. Ten opzichte van de effecten op het landdeel blijft de score sterk negatief en gelijk aan alternatief 5.

De invloedgebieden van de grondwaterstandsverlaging door de bemaling zijn in Figuur 5-17 en Figuur 5-18 weergeven.



Figuur 5-17 Invloedsgebieden bemaling tracéalternatief 5B west.



Figuur 5-18 Invloedsgebieden bemaling tracéalternatief 5B oost.

Oppervlaktewaterkwaliteit

Langs het Noordzeekanaal is voor de open ontgraving een verlaging van stijghoogte nodig met bemaling. Daarmee is er een toename in lozing van bemalingswater.

De totale hoeveelheid te onttrekken water is berekend op 770.000 m^3. Van dit totaal is 520.000 m3 afkomstig van de bemalingen van de veldstrekking en 150.000 m^3 voor aansluitingen van de gestuurde boringen. De bemaling op de transformatorstationslocaties bedraagt circa 100.000 m^3 (zie indicatief bemalingsadvies bijgevoegd als bijlage VII-B).

Vóór de lozing dient op basis van een grondwateronderzoek een ontheffing aangevraagd te worden bij het waterschap. Deze heeft gebiedsspecifieke eisen opgesteld waaraan het te lozen water moet voldoen om een negatief milieueffect op het oppervlaktewater te voorkomen. Of gehalten in het grondwater te hoog zijn en maatregelen nodig zijn voordat geloosd kan worden, dient in overleg het waterschap voor de uitvoering te worden afgestemd. De kwaliteit van het te lozen grondwater wordt vervolgens tijdens de kabelaanleg gecontroleerd door het waterschap. Door de grote hoeveelheid bemaling is het risico groter dat dit leidt tot een kwaliteitsverandering en beperking van functies. Hiermee is de score sterk negatief (- -).

5.4.7 Samenvatting en totaal tracéalternatieven

In de onderstaande tabel zijn scores voor de tracéalternatieven opgenomen en in de paragrafen daaronder wordt per tracéalternatief een korte toelichting gegeven.

Tabel 5-14 Samenvatting score criteria thema Bodem en water land.

Criteria	Alternatief 1 twee systemen	Alternatief 1 vier systemen	Alternatief 3 vier systemen	Alternatief 3 vier systemen	Alternatief 4 twee systemen	Alternatief 4B vier systemen	Alternatief 5 twee systemen	Alternatief 5B vier systemen
Verandering bodemsamenstelling	0/-	0/-	0	0	0/-	0/-	- -	- -
Zetting	-	-	0	0	0/-	0/-	- -	- -
Grondwaterkwaliteit	0/-	0/-	0	0	0/-	0/-	- -	- -
Verlaging grondwaterstand	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-
Oppervlaktewaterkwaliteit	-	-	0/-	0/-	- -	0/-	- -	-
TOTAAL thema	0/-	0/-	0	0	- -	0/-	- -	- -

Voor tracéalternatief 1 wordt de grootste lengte in open ontgraving uitgevoerd. De bemaling hiervoor leidt tot verlaging van grondwaterstanden, lokaal potentiele zetting en belasting van het oppervlaktewater. Het betreft vooral tijdelijke effecten op de landgebruiksfuncties landbouw en natuur rond het kabeltracé.

Voor tracéalternatief 3 zijn significante effecten op het bodem- en watersysteem niet aan de orde. Bij de te verwachten diepe grondwaterstanden is geen bemaling nodig nabij het Zeestraat en transformatorstation.

Voor tracéalternatief 4 zijn er beperkte effecten op het bodem en watersysteem door eventuele tijdelijke verslechtering van de waterkwaliteit in het bovenste deel van de waterkolom van het Noordzeekanaal. Daarnaast is verontreiniging van de oorspronkelijke bodem met slibdeeltjes mogelijk bij het aanbrengen van de kabels. Op het landdeel treden mogelijk lokale zettingseffecten op van bemaling in het kleigebied rond het transformatorstation.

Tracéalternatief 4B is vergelijkbaar met alternatief 4 maar de sterk negatieve effecten die samenhangen met het leggen van de kabels in de waterbodem van het Noordzeekanaal zijn te voorkomen met aanleg van de kabel naast het Noordzeekanaal.

Tracéalternatief 5 is vergelijkbaar met 4 wat betreft het Noordzeekanaal. Op het landdeel is het risico van permanente effecten op het bodem- en watersysteem aanwezig. Door de aanwezige veenondergrond is zetting groot en is de herstelbaarheid van de bodemopbouw niet mogelijk. Het risico op verzilting is aanwezig, zowel in het grondwater als het oppervlaktewater.

Tracéalternatief 5B is vergelijkbaar met alternatief 5 maar de sterk negatieve effecten die samenhangen met het leggen van de kabels in de waterbodem van het Noordzeekanaal zijn te voorkomen met aanleg van de kabel naast het Noordzeekanaal.

5.4.8 Locaties transformatorstation

In Tabel 5-15 is de effectbeoordeling van de transformatorstationslocaties samengevat weergegeven. De effecten in de tabel en de beschrijving erna gelden zowel voor twee of vier systemen, indien een locatie geschikt is voor vier systemen. Indien twee systemen anders scoort dan vier, is dit apart vermeld.

Tabel 5-15 Score locaties transformatorstation.

Criteria Bodem en Water op land	Tata Steel	Beverwijk Bazaar	Beverwijk Kagerweg	Laaglandersluisweg	Bocht Westpoortweg	De Liede	Polanenpark	Vijfhuizen NW	Vijfhuizen ZW
Verandering bodemsamenstelling	0	0/-	0/-	0/-	0	0/-	0/-	0/-	0/-
Zetting	0	0/-	0/-	0/-	0/-	-	- -	-	-
Grondwaterkwaliteit	0	0/-	0/-	0/-	0	0/-	0/-	0/-	0/-
Verlaging grondwaterstand	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	-	0/-	0/-
Oppervlaktewaterkwaliteit	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
TOTAAL thema	0	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-	-	-

Hieronder volgt per locatie de onderbouwing van de bovenstaande score per criterium.

5.4.8.1 Locatie Tata Steel

De zandbodem is niet gevoelig voor doorsnijding en er is op de locatie (het transformatorstation) geen gevoelig bodemgebruik voor de verandering in bodemsamenstelling (0). Ook niet gevoelig voor zetting (0). De grondwaterkwaliteit verslechterd niet omdat er geen bodemlagen worden doorsneden (0). Een verlaging van de grondwaterstand door bemaling is gering, verdrogend effect op de omliggende natuur is niet uit te sluiten of kan mogelijk optreden (0/-). De mogelijke bemaling en lozing is dermate gering dat dit niet leidt tot een waterkwaliteitsverandering van het oppervlaktewater (0).

5.4.8.2 Locatie Beverwijk Bazaar

De kleibodem is gevoelig voor doorsnijding maar op de locatie is geen gevoelig bodemgebruik voor de verandering in bodemsamenstelling (0/-). De kleibodem is matig gevoelig voor zetting, deze zal echter op de locatie zelf plaats vinden (0/-). De grondwaterkwaliteit kan lokaal verslechteren omdat er bodemlagen worden doorsneden, dit heeft geen effect op de functie van de locatie (0/-). Een verlaging van de grondwaterstand door bemaling kan optreden maar er zijn geen omliggende landbouw of natuurwaarden die hierdoor beïnvloed kunnen worden (0/-). De mogelijke bemaling en lozing is gering maar het te onttrekken grondwater kan potentieel chloride houdend zijn, er is risico op een waterkwaliteitsverandering in het oppervlaktewater (0/-).

5.4.8.3 Locatie Beverwijk Kagerweg

De kleibodem is gevoelig voor doorsnijding maar op de locatie is geen gevoelig bodemgebruik voor de verandering in bodemsamenstelling (0/-). De kleibodem is matig gevoelig voor zetting, deze vindt echter op de locatie zelf plaats (0/-). De grondwaterkwaliteit kan lokaal verslechteren omdat er bodemlagen worden doorsneden, dit heeft geen effect op de functie van de locatie (0/-). Een verlaging van de grondwaterstand door bemaling kan optreden en er is omliggende landbouw die hier potentieel door beïnvloed wordt (0/-). De mogelijke bemaling en lozing is gering, maar het te onttrekken grondwater kan potentieel chloridehoudend zijn waardoor er risico is op een waterkwaliteitsverandering in het oppervlaktewater (0/-).

5.4.8.4 Locatie Laaglandersluisweg

De bodem bestaat uit klei op zand. Er is op de locatie sprake van doorsnijding van de dunne kleideklaag, maar op de locatie is geen gevoelig bodemgebruik voor de verandering in bodemsamenstelling (0/-). Er vindt verlaging van de stijghoogte of bodembelasting plaats die leiden tot zetting, echter ter plaatse is de bodem niet gevoelig voor zetting (0/-). De grondwaterkwaliteit kan lokaal verslechteren omdat de doorsnijding van slecht doorlatende lagen plaatsvindt in een infiltratie- of intermediair gebied. Herstel is deels mogelijk en de consequenties zijn beperkt door de afwezigheid van kwel (0/-). Er is sprake van verlaging van de stijghoogte, die leidt tot een verlaging in of een verandering van de grondwaterstroming in de omgeving. Er ligt bos in de omgeving en een verlagend effect is niet uit te sluiten. Gezien het vochtvasthoudend vermogen van de kleideklaag zal dit niet tot verdrogingseffecten leiden (0/-). De mogelijke bemaling en lozing is gering, maar het te onttrekken grondwater kan potentieel chloridehoudend zijn waardoor er risico is op een waterkwaliteitsverandering in het oppervlaktewater (0/-).

5.4.8.5 Bocht Westpoortweg

Op de oorspronkelijke klei/veen bodem ligt een ophooglaag. Er is op de locatie geen sprake van doorsnijding van bodemlagen waardoor en geen verandering van de bodemsamenstelling optreedt (0). Er vindt verlaging van de stijghoogte of bodembelasting plaats die leiden tot zetting, echter ter plaatse is de bodem niet gevoelig voor zetting (0/-). Door de aanwezige ophooglaag en de daaronder aanwezige weerstandlaag zijn er geen effecten op de grondwaterkwaliteit (0). Er is sprake van verlaging van de stijghoogte die leidt tot een verlaging in of verandering van de grondwaterstroming in de omgeving, dit leidt echter niet tot effecten (0/-). Er vindt geringe lozing op oppervlaktewater plaats die mogelijk leidt tot een kwaliteitsverandering. In de ophooglaag zijn verontreinigingen aanwezig (zie bodemloket) die mogelijk de grondwaterkwaliteit bepalen waardoor bij lozing op oppervlaktewater een risico optreedt (0/-).

5.4.8.6 Locatie De Liede

De oorspronkelijke veen- en kleibodem is al verstoord en mogelijk is er een ophooglaag of nog restanten van een voormalige stortplaats (aangeven op bodemloket) aanwezig. Er is geen of beperkt sprake van doorsnijding van oorspronkelijke bodemlagen en daarmee is er weinig verandering in bodemsamenstelling (0/-). Er is sprake van verlaging van stijghoogte en bodembelasting die leidt tot zetting. De bodem is gevoelig voor zetting en er zijn zettingsgevoelige objecten waar een potentiële zetting aan de orde is (-), echter gezien de al aanwezige ophoging is de restzetting mogelijk beperkt. De grondwaterkwaliteit kan lokaal verslechteren omdat er slecht doorlatende lagen in een mogelijk kwelgebied worden doorsneden. Herstel hiervan is niet of beperkt mogelijk en er vindt een potentiële permanente kweltoename plaats. Dit heeft geen effect op de functie van de locatie (0/-). Er is een verlaging van stijghoogte aan de orde die leidt tot een verlaging in of verandering van de grondwaterstroming in de omgeving. Buiten de locatie worden er geen landbouw of natuurbelangen geschaad (0/-). Er vindt geringe lozing op oppervlaktewater plaats die mogelijk tot een kwaliteitsverandering leidt. In de ophooglaag of bovenste laag zijn verontreinigingen aanwezig die mogelijk de grondwaterkwaliteit bepalen waardoor bij lozing op oppervlaktewater een risico optreedt (0/-).

5.4.8.7 Locatie Polanenpark

De oorspronkelijke veen- en kleibodem is al verstoord. Mogelijk is er een ophooglaag of nog restanten van een voormalige stortplaats (aangeven op bodemloket) aanwezig. Er is geen of beperkt sprake van doorsnijding van de oorspronkelijke bodemlagen en daarmee is er weinig verandering in bodemsamenstelling (0/-).

Er is sprake van verlaging van stijghoogte en bodembelasting die leidt tot zetting. De bodem is gevoelig voor zetting en er zijn zettingsgevoelige objecten (kade) waar een potentiële zetting aan de orde is. Gezien de al aanwezige ophoging is de restzetting op de locatie zelf op delen mogelijk beperkt. Met de aanwezige kade naast de locatie is de score sterk negatief (--). Er is sprake van doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een mogelijk kwelgebied. Herstel hiervan is niet of beperkt mogelijk en er vindt een permanente kweltoename plaats. Dit heeft geen effect op het aanwezige bodemgebruik (0/-). Er is een verlaging van stijghoogte aan de orde die leidt tot een verlaging in of verandering van de grondwaterstroming in de omgeving nabij de aanwezige kade (-). Buiten de locatie worden er geen landbouw of natuurbelangen geschaad. Er vindt geringe lozing op oppervlaktewater plaats die mogelijk tot een kwaliteitsverandering leidt. In de ophooglaag of bovenste laag zijn verontreinigingen aanwezig die mogelijk de grondwaterkwaliteit bepalen waardoor bij lozing op oppervlaktewater een risico optreedt (0/-).

5.4.8.8 Vijfhuizen Noordwest

De veenbodem is zeer gevoelig voor doorsnijding maar op de locatie is geen gevoelig bodemgebruik voor de verandering in bodemsamenstelling (0/-). De veenbodem is zeer gevoelig voor zetting, door bemaling zou deze ook buiten de locatie op kunnen treden (-). De grondwaterkwaliteit kan lokaal verslechteren omdat er bodemlagen worden doorsneden, dit heeft geen effect op de functie van de locatie (0/-). Een verlaging van de grondwaterstand door bemaling kan optreden er is omliggende landbouw die hier potentieel door beïnvloed wordt (0/-). De mogelijke bemaling en lozing is gering maar het te onttrekken grondwater kan potentieel chloride houdend zijn, er is risico op een waterkwaliteitsverandering in het oppervlaktewater (0/-).

5.4.8.9 Vijfhuizen Zuidwest

De veenbodem is zeer gevoelig voor doorsnijding maar op de locatie is geen gevoelig bodemgebruik voor de verandering in bodemsamenstelling (0/-). De veenbodem is zeer gevoelig voor zetting, door bemaling zou deze ook buiten de locatie op kunnen treden (-). De grondwaterkwaliteit kan lokaal verslechteren omdat er bodemlagen worden doorsneden, dit heeft geen effect op de functie van de locatie (0/-). Een verlaging van de grondwaterstand door bemaling kan optreden er is omliggende landbouw die hier potentieel door beïnvloed wordt (0/-). De mogelijke bemaling en lozing is gering maar het te onttrekken grondwater kan potentieel chloride houdend zijn, er is risico op een waterkwaliteitsverandering in het oppervlaktewater (0/-).

5.4.8.10 Samenvatting

De locaties verschillen in effecten op de omgeving beperkt van elkaar. Dit omdat de effecten vooral plaatshebben op de locatie zelf en daar het landgebruik (van derden) niet door geschaad wordt. De geschiktheid van de bodemopbouw en watersysteem verschilt wel sterk per locatie. Dit leidend tot extra inspanningen van het bouwrijp maken van de locatie (diepte en omvang fundering van installaties en wegen) voor het gebruik als transformatorstation en op de langere termijn het onderhoud op de locatie (zetting van verharding en kabels en eventuele leidingen). Deze verschillen komen ook naar voren in de totaalscores van de locaties.

5.5 Mitigerende maatregelen

Zoals eerder aangeven betreffen mitigerende maatregelen:

- Alle maatregelen buiten het werkterrein die tot doel hebben effecten ter plaatse van de belangen te voorkomen of verminderen.
- Alternatieve uitvoeringsmethoden die tot doel hebben effecten ter plaatse van de belangen te voorkomen of verminderen.

Verandering bodemsamenstelling

Hier zijn geen mitigerende maatregelen mogelijk.

Zetting

Aanleg in open ontgraving door het veenweidegebied is technisch en vanuit directe niet te herstellen schade die dit oplevert aan de bodemopbouw niet haalbaar. Onderdeel van het initiatief is daarom dat in de veengebieden op grote delen gebruik gemaakt wordt van gestuurde boringen. Over grote delen van het kabeltracé wordt daarmee zetting voorkomen. Met toepassing van gestuurde boringen treedt nog steeds een resteffect op. Voor de benodigde verbinding van de kabels (tie-inns) en transport zal zetting in deze slecht draagkrachtige gebieden niet uit te sluiten of mitigeren zijn. De score blijft dus gelijk. In de kleigebieden is zetting vooral het gevolg van de grondwaterstandverlaging die het gevolg is van de bemaling. Deze effecten in de omgeving zijn volledig te mitigeren door bijvoorbeeld retourbemaling of ander technische oplossingen. Hierdoor zijn effecten te voorkomen en leidt mitigatie tot een neutrale score.

Grondwaterkwaliteit

Op de grotere open ontgravingen zijn geen mitigerende maatregelen mogelijk. Bij de tie-inns in de veengebieden zijn maatregelen mogelijk om weerstandlagen lokaal te herstellen door toepassing van waterremmende middelen. Dit ter vervanging van een diepere weerstandlaag die verstoord wordt. Voor tracéalternatief 5 kan hierdoor de negatieve beoordeling tot neutraal gemitigeerd worden.

Verlaging grondwaterstand

Verlagingseffecten in de omgeving zijn volledig te mitigeren door bijvoorbeeld retourbemaling of ander technische oplossingen. Hierdoor zijn effecten te voorkomen en leidt mitigatie tot een neutrale score.

Oppervlaktewaterkwaliteit

Het negatieve effect bij lozing ontstaat wanneer het ontvangende oppervlaktewater, de lozing voor zowel de hoeveelheid als kwaliteit, niet kan dragen. Mitigatie bestaat uit het lozen op oppervlaktewater van dermate omvang en/of robuustheid waardoor de lozing niet leidt tot consequenties op de oppervlaktekwaliteit en daarvan afhankelijke functies. Hierdoor treedt er wel een kwaliteitsverandering op, maar zijn effecten te voorkomen en leidt mitigatie tot een licht negatieve score. Noordzeekanaal: doordat de enige bekende haalbare techniek bestaat uit de inzet van jets om de kabelsleuf te realiseren is hier geen mitigatie mogelijk.

Tabel 5-16 Score tracéalternatieven na mitigatie.

Criteria	Alternatief 1 twee systemen	Alternatief 1 vier systemen	Alternatief 3 vier systemen	Alternatief 3 vier systemen	Alternatief 4 twee systemen	Alternatief 4B vier systemen	Alternatief 5 twee systemen	Alternatief 5B vier systemen
Verandering bodemsamenstelling	0/-	0/-	0	0	0/-	0/-	- -	- -
Zetting	0	0	0	0	0	0	- -	- -
Grondwaterkwaliteit	0/-	0/-	0	0	0	0	0/-	0/-
Verlaging grondwaterstand	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Oppervlaktewaterkwaliteit	0/-	0/-	0/-	0/-	- -	0/-	- -	0/-
TOTAAL thema	0/-	0/-	0	0	- -	0/-	- -	-

Mitigerende maatregelen leiden er niet toe dat tracéalternatieven anders scoren ten opzichte van elkaar.

5.6 Leemten in kennis

Er zijn voor het thema ‘Bodem en Water op land’ geen leemten in kennis die de besluitvorming beïnvloeden. De gevolgen en effecten zijn terug te herleiden tot de natuurlijke geschiktheid van de bodem (bodemsamenstelling en draagkracht) en de aanwezige grondwaterkwaliteit in de lagere poldergebieden. Op deze punten zijn de alternatieven onderscheidend van elkaar. De haalbaarheid van tracéalternatief 4 en 5 door het Noordzeekanaal is vooral een vraagstuk van technische haalbaarheid en vergunbaarheid van aanleg door de waterbodem.

5.7 Monitoringprogramma

Tijdens de aanlegfase is monitoring geborgd vanuit de vereisten van de Waterwet. Voor de vergunningaanvraag wordt een effectstudie uitgevoerd waarin de effecten en te schade belangen in detail zijn uitgewerkt. Hierop wordt een monitoringprogramma opgesteld dat ten minste de volgende onderdelen omvat:

- Meten van te onttrekken debieten.
- Bemonstering en toetsing van het te lozen bemalingswater.
- Meten van de grondwaterstandsdaling binnen het invloedsgebied van de bemaling.
- Volgen van zetting ter plaatse van de voor zetting gevoelige objecten.

6 NATUUR OP ZEE

De voorgenomen activiteit heeft een effect op zowel natuur op zee als op land. In dit hoofdstuk worden de natuurwaarden op zee besproken. Met het thema 'Natuur op Zee' worden de Natuurwaarden van de Noordzeekustzone en ook het Noordzeekanaal bedoeld. De voorgenomen activiteit betreft de aanleg van de platforms en kabelsystemen, wat verschillende gevolgen kan hebben voor natuurwaarden op zee. Deze gevolgen worden eerst uiteengezet, waarbij de effectrelatie en reikwijdten worden belicht om vervolgens in het licht van de vigerende (inter)nationale regelgeving beoordeeld te worden.

6.1 Wet- en regelgeving: (inter)nationaal beleid

Binnen de Nederlandse Wet Natuurbescherming wordt onderscheid gemaakt in de bescherming van soorten en gebieden. In deze wet zijn, naast het nationaal natuurbeschermingsbeleid, ook tal van internationale verdragen en richtlijnen verankerd, zoals de Vogel- en Habitatrichtlijn, de Wetlands-Conventie, Conventie van Bonn en CITES. Verder zijn randvoorwaarden uit het OSPAR-verdrag (Oslo Parijs, 1992), het integraal afwegingskader Noordzee (uit het Beheerplan Noordzee 2015) en de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) van toepassing. Tabel 6-1 geeft de vigerende wet- en regelgeving weer. Deze tabel geeft aan op welk niveau de wet- of regelgeving van kracht is en welk relatief belang de wet of het beleid heeft in het kader van natuurbescherming in relatie tot de beoordeling. De beoordeling wordt gedaan op basis van de vigerende richtlijnen en wetgeving zoals weergegeven in deze tabel.

Tabel 6-1: Relevante wet- en regelgeving natuur.

Beleidsdocument/ Besluit	Relevantie beleidsaspect	Relevantie tot het voornemen
Europees beleid		
Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM)	Internationaal belang/nationaal belang	Relevant, maar (nog) geen toetsingskader, per criterium beoordeeld (zie 6.2.2)
OSPAR	Internationaal belang/nationaal belang	Relevant, maar (nog) geen toetsingskader, getoetst met Wnb en KRM (zie 6.2.2)
ASCOBANS	Internationaal belang	Relevant voor de bescherming van mariene systemen, getoetst met Wnb (zie 6.2.2)
Kaderrichtlijn Water (KRW)	Internationaal belang/nationaal belang	Relevant, per criterium beoordeeld (zie 6.2.2)
Rijksbeleid/ Wetgeving		
Wet natuurbescherming (Wnb) Onderdeel gebiedsbescherming	Internationaal belang/nationaal belang	Zeer relevant, voor de bescherming van aangewezen beschermde gebieden (getoetst met Wnb)
Wet natuurbescherming (Wnb) Onderdeel soortenbescherming	Internationaal belang/nationaal belang	Zeer relevant, voor de bescherming van aangewezen beschermde soorten (getoetst met Wnb)
Beheerplan Noordzee	Internationaal/nationaal belang	Getoetst met Wnb
Programma Aanpak Stikstof	Internationaal/nationaal belang	Getoetst met Wnb

Wet Natuurbescherming

Zie paragraaf 7.2 thema ‘Natuur op land’.

Kaderrichtlijn Mariene Strategie

De Europese Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) verplicht de lidstaten tot het treffen van de nodige maatregelen om in hun mariene wateren een goede milieutoestand te bereiken en/of te behouden (Good Environmental Status, GES). In 2008 heeft het Europese Parlement de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM, Richtlijn 2008/56/EG) aangenomen. Hiermee is een kader vastgesteld waarbinnen de lidstaten de nodige maatregelen nemen om uiterlijk in 2020 in de door hen beheerde zeeën de goede milieutoestand te bereiken, te behouden of te herstellen. De KRM is in 2010 in de Nederlandse wetgeving verankerd door middel van een aanpassing in het Waterbesluit onder de Waterwet. De goede toestand van de zee wordt beschreven door elf descriptoren:

1. De biologische diversiteit wordt behouden. Het voorkomen en de kwaliteit van habitats, de verspreiding en dichtheid van soorten zijn in overeenstemming met de heersende fysiografische, geografische en klimatologische omstandigheden.
2. Door menselijke activiteiten geïntroduceerde niet-inheemse soorten (exoten) komen voor op een niveau waarbij het ecosysteem niet verandert.
3. Populaties van alle commercieel geëxploiteerde soorten vis en schaal- en schelpdieren blijven binnen veilige biologische grenzen, en vertonen een opbouw qua leeftijd een omvang die kenmerkend is voor een gezond bestand.
4. Alle elementen van de mariene voedselketens, voor zover deze bekend zijn, komen voor in normale dichtheden en diversiteit en op niveaus die de dichtheid van de soorten op de lange termijn en het behoud van hun volledige voortplantingsvermogen garanderen.
5. Door menselijke activiteiten teweeggebrachte eutrofiëring is tot een minimum beperkt, vooral de schadelijke effecten ervan, zoals verlies van de biodiversiteit, aantasting van het ecosysteem, schadelijke algenbloei en zuurstofgebrek in de bodemwateren.
6. De integriteit van de zeebodem is zodanig dat de structuur en de functies van de ecosystemen zijn gewaarborgd en dat vooral benthische ecosystemen niet onevenredig worden aangetast.
7. Permanente wijziging van de hydrografische eigenschappen berokkent de mariene ecosystemen geen schade.
8. Concentraties van vervuilende stoffen zijn zodanig dat geen verontreinigingseffecten optreden.
9. Vervuilende stoffen in vis en andere visserijproducten voor menselijke consumptie overschrijden niet de grenzen die door communautaire wetgeving of andere relevante normen zijn vastgesteld.
10. De eigenschappen van, en de hoeveelheden zwerfvuil op zee, met inbegrip van afbraakproducten zoals kleine plastic deeltjes en micro-plastic deeltjes, veroorzaken geen schade aan het kust- en mariene milieu, en de hoeveelheid neemt in de loop van de tijd af.
11. De toevoer van energie, waaronder onderwatergeluid, is op een niveau dat het mariene milieu geen schade berokkent. Luide impulsgeluiden met een lage en middenfrequentie en ononderbroken geluid met een lage frequentie geïntroduceerd in het mariene milieu als gevolg van menselijke activiteiten hebben geen nadelige invloed op ecosystemen.

De KRM kent (nog) geen toetsingskades, in de effectbeschrijving in dit hoofdstuk is per effect bekeken of een van de descriptoren beïnvloed wordt. De KRM is als zodoende kwalitatief meegenomen in het beoordelingskader.

OSPAR

Het OSPAR-verdrag heeft als doel door internationale samenwerking het maritieme milieu in het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan (inclusief de Noordzee) te beschermen. Het verdrag heeft als belangrijkste doelstellingen: het voorkomen en beëindigen van de verontreiniging van het mariene milieu, het beschermen van het zeegebied tegen de nadelige effecten van menselijke activiteiten (teneinde de gezondheid van de mens te beschermen en het mariene ecosysteem in stand te houden) en het herstellen van aangetaste zeegebieden.

Verder streeft het verdrag naar een duurzaam beheer van het betrokken gebied. Om dit te bereiken nemen de verdragspartijen, afzonderlijk en gezamenlijk, programma's en maatregelen aan en harmoniseren zij hun beleid en strategieën. Daarbij moet een aantal principes worden toegepast:

- Het voorzorgsbeginsel: neem preventieve maatregelen als er een redelijk vermoeden is dat er een nadelige impact op het milieu zal zijn, zelfs al is daar geen bewijs voor.
- Het beginsel de vervuiler betaalt.
- De beste beschikbare technieken, beste milieupraktijk en schone technologie aanwenden.

De OSPAR doelstellingen worden grotendeels bij de KRM ondergebracht en worden zo voldoende gewaarborgd en niet verder meegenomen in het beoordelingskader.

ASCOBANS

In 1991 is ASCOBANS, onder de vleugels van de Bonn conventie, opgezet als de 'Agreement on the Conservation of Small Cetaceans of the Baltic and North Seas (ASCOBANS)' om vervolgens in 1994 in werking gesteld te worden. In februari 2008 kwam er een deel van de Atlantische ocean bij het verdrag, wat de naam veranderde naar 'Agreement on the Conservation of Small Cetaceans of the Baltic, North East Atlantic, Irish and North Seas'. Omdat in Nederlandse wateren de bruinvis en voorkomende dolfijnen beschermd worden onder de Wet Natuurbescherming die alle ASCOBANS criteria omvat, hoeft ASCOBANS niet als een apart beoordelingscriterium meegenomen te worden.

Kaderrichtlijn Water

Het Europese Parlement en de Raad van de Europese Unie hebben op 23 oktober 2000 de EU-Kaderrichtlijn Water (KRW) vastgesteld. Het doel van deze richtlijn is om aquatische ecosystemen te beschermen en duurzaam gebruik van water te bevorderen. Verder beoogt de richtlijn grondwaterverontreiniging te verminderen en de gevolgen van zowel perioden van overstroming als perioden van droogte te verminderen. Een belangrijk uitgangspunt van de KRW is het 'stand still beginsel'. Dat wil zeggen dat na het jaar 2000 geen achteruitgang van de chemische en ecologische toestand van het water mag plaatsvinden. De KRW biedt hiervoor een kader door het vaststellen van doelen, het monitoren van de kwaliteit en het nemen van maatregelen (STOWA, 2012). De KRW is in Nederland onder andere geïmplementeerd in de Waterwet en de Wet milieubeheer (RWS, 2016).

De beoordeling van de KRW is opgebouwd uit de beoordelingen van chemische stoffen en ecologische kwaliteit. Deze ecologische kwaliteit bestaat uit fysisch-chemische parameters en het voorkomen van soorten van vier biologische groepen, geloosde verontreinigde stoffen en hydromorfologie (Compendium voor de Leefomgeving, 2014; STOWA, 2012).

Voor de chemische toestand zijn normen voor een groep prioritaire stoffen op Europees niveau vastgelegd. Deze gelden uniform voor alle oppervlaktewateren en zijn in Nederland verankerd in het Besluit kwaliteitseisen en monitoring water (Bkmw 2009). Voor de ecologische toestand moeten normen geformuleerd worden, dit geldt ook voor biologische kwaliteitselementen, hydromorfologische kenmerken, biologie-ondersteunende fysisch-chemische parameters en overige chemische stoffen. Hiervoor zijn door de lidstaten zelf normen en doelstellingen opgesteld. De normen voor de overige chemische stoffen gelden voor alle wateren; deze zijn vastgelegd in de ministeriële regeling Monitoring Kaderrichtlijn Water (2010). De overige doelstellingen zijn per waterlichaam afgeleid op basis van landelijke referenties en maatlatten. Deze zijn voor de rijkswateren vastgelegd in het Programma Rijkswateren 2010-2015.

De Chemische KRW doelen gelden tot 12 nautische mijl uit de kust en de Ecologische KRW doelen gelden tot 1 mijl uit de kust. De vier biologische groepen waar de KRW zich op richt zijn fytoplankton, zeegras, macrofauna en vis. Alleen macrofauna en vis zijn relevant voor de KRW-lichamen binnen het Natuur op Zee hoofdstuk. In Tabel 6-2 is aangegeven hoe de beoordeling van de vier ecologische kwaliteitselementen aansluit bij de beoordeling van de ecologie in dit hoofdstuk. Hiertoe is per combinatie aangegeven welke typen verstoringen zijn behandeld. Bijvoorbeeld: het biologische kwaliteitselement 'fytoplankton' uit de KRW is gelinkt aan fytoplankton en primaire productie in de habitattypen. Deze worden beïnvloed door vertroebeling, wat verder in dit hoofdstuk is uitgewerkt. Hiernaast worden voor de KRW nog andere elementen die niet in de Wnb voorkomen getoetst, zoals chemische componenten in het watersysteem. Deze worden echter niet behandeld in het MER omdat er niet tot nauwelijks sprake is van chemische

componenten en dit geen onderscheidende factor zal zijn in het vergelijken van verschillende tracéalternatieven.

Tabel 6-2: Beoordeling van de ecologische kwaliteitselementen in relatie tot de beoordeling van ecologie in MER.

Wet Natuurbescherming - Wnb	Waterkwaliteit (KRW)
	Vis
Habitattypen	
Habitatrichtlijn soorten	Habitataantasting Onderwatergeluid Vertroebeling
Vogelrichtlijn soorten	
Zeegras	
Zeezoogdieren	
Vogels	
Vissen	Habitataantasting Onderwatergeluid Vertroebeling

Programma Aanpak Stikstof

Zie paragraaf 7.2, thema ‘Natuur op Land’.

6.2 Beoordelingskader

6.2.1 Uitleg methodiek en criteria

Voor het thema natuur wordt de effectbeoordeling gebaseerd op de aanwezigheid van beschermde soorten en hun voedsel, en beschermde habitats, in zoverre zij voorkomen binnen de maximale reikwijdte van de effecten. In de KRM- en KRW-toetsen worden ook niet beschermde soorten meegenomen.

Voor de toetsing aan de Wet Natuurbescherming geldt dat als er geen beschermde soorten of habitats aanwezig zijn, effecten uitgesloten kunnen worden en er geen negatieve veranderingen optreden. In het geval van het mogelijk aanwezig zijn van een beschermde soort of effect op een habitat, met niet uit te sluiten effecten, zal dit potentieel tot een merkbare negatieve verandering leiden. Afhankelijk van de aard van het effect, de aanwezigheid van soorten, de staat van instandhouding van soorten en de invloed van het effect op de soort of habitat is dit effect potentieel een significant negatief effect heeft. De beoordeling is in de meeste gevallen kwalitatief en gebaseerd op kennis van de systemen en gebieden. Waar mogelijk is een kwantitatieve beoordeling gegeven.

De beoordeling is uitgevoerd op basis van een worst-case scenario. Doordat de aanlegwerkzaamheden een grotere verstorende werking hebben dan de onderhoudswerkzaamheden, is in de beoordeling uitgegaan van de aanlegwerkzaamheden.

De criteria waarop beoordeeld wordt, worden in het mariene (zee) gedeelte van de tracéalternatieven hieronder kort beschreven.

Habitataantasting

Habitataantasting op zee treedt op als gevolg van de graaf- en baggerwerkzaamheden, inclusief de verspreiding van het sediment. Om de kabel in te graven wordt waarschijnlijk gebruik gemaakt van verschillende technieken. Afhankelijk van de lokale bodemgesteldheid, zeebodemdynamiek en beoogde diepte van de kabel betreft dit een combinatie van baggeren en begraven met een jet trencher, een kettingfrees. Habitataantasting heeft verschillende potentiële effecten. Als gevolg van de graaf- en baggerwerkzaamheden wordt lokaal de bodem omgewoeld, samengedrukt, weggebaggerd of bedolven. Bij deze aantasting van de bodem kan sterfte van bodemdieren optreden. De herstelperiode hangt onder andere af van hoe snel de bodem consolideert, de samenstelling en opbouw van de bodem en hoe snel bodemdieren en bodemgebonden vissen het gebied herkoloniseren. Bodemdiergemeenschappen in zandige sedimenten kunnen zich bijvoorbeeld binnen enkele jaren herstellen (Baptist et al., 2009).

Effecten op bodemdieren kunnen doorwerken in de voedselketen via vissen en vogels. Het aanleggen van de kabelsystemen, inclusief de graaf- en baggerwerkzaamheden, is een éénmalige ingreep en de effecten zijn dan ook tijdelijk van aard.

De omvang van habitataantasting is afhankelijk van de lengte van het tracé en de aanlegtechnieken (jetten, frezen, ploegen en baggeren). De duur van de habitataantasting is afhankelijk van het verstoorde oppervlak, de plaatselijke dynamiek en het bodemtype. Jetten, frezen, ploegen en baggeren hebben allemaal een beperkte reikwijdte, effecten door habitataantasting reiken niet verder dan 200 meter van het tracé gezien loskomend sediment niet verder lateraal verplaatst zal worden.

Verstoring

De werkzaamheden in de aanleg- en gebruiksfase van de kabelsystemen en platforms worden met materieel uitgevoerd dat een toename van geluid, beweging en licht in de omgeving veroorzaakt. Geluid kan daarbij zowel via de lucht, als via het water worden verspreid, wat kan leiden tot verstoring van de dieren in de omgeving van de werkzaamheden. Tijdens de werkzaamheden kan er verstoring onder water optreden. Het geluid kan continu zijn van aard (scheepvaart, werkzaamheden aan het platform) of impulsgeluid zijn (heien). Ook de aanwezigheid en/of beweging van mensen, dan wel onnatuurlijke voorwerpen zoals schepen, kunnen tot (visuele) verstoring leiden. Dieren reageren op deze storingsfactoren door middel van alertheid, vluchtgedrag en vermijdingsgedrag. Door energieverlies en verminderde opname van voedsel kan dit leiden tot achteruitgang van de lichamelijke toestand van individuele dieren en vermindering van reproductiesucces. Als dit voor grotere groepen dieren in ernstige mate optreedt, kunnen negatieve gevolgen ontstaan voor de populatieomvang (verhoogde sterfte, verminderde reproductie). Wanneer door vermijdingsgedrag essentieel en niet vervangbaar voedselaanbod of leefgebied (zoals rustgebieden van zeehonden, hoogwatervluchtplaatsen van vogels) buiten bereik komt van groepen dieren kunnen ook directe populatie-effecten ontstaan, met name wanneer geen alternatief voedsel- of leefgebied in de omgeving beschikbaar is. In open gebieden zoals het studiegebied is het soms moeilijk te onderscheiden of de verstoring wordt veroorzaakt door optische verstoring, geluid en/of licht omdat de verstorende factoren over het algemeen tegelijkertijd optreden. De veroorzaakte verstoring is dan ook vaak een combinatie van geluid, licht en optische verstoring, waarbij de meest verreikende of ernstige factor als maatgevend wordt gehanteerd. Voor het bepalen van deze effecten op de verstoringsgevoelige soorten wordt daarom gewoonlijk gebruik gemaakt van verstoringsafstanden. Naast het gebruik van verstoringsafstanden zijn ook andere aspecten zoals de aard van de verstoring, de verstoringsduur, de verstoringsfrequentie, de periode en de locatie van belang in de bepaling van effecten (Jongbloed et al., 2011).

Onderwaterverstoring

Verstoring door onderwatergeluid kan onderscheiden worden in verstoring door continu-geluid, zoals het geluid afkomstig van scheepsschroeven of machines in/op een schip, en verstoring door impulsgeluid, wat bijvoorbeeld optreedt bij heien. Er zijn geen algemeen geaccepteerde drempelwaarden voor verstoring of vermijding als gevolg van continu onderwatergeluid veroorzaakt door schepen. Over geproduceerd geluid door baggerschepen is in beperkte mate informatie voorhanden. Verondersteld wordt dat andere mogelijke aanlegtechnieken hetzelfde of minder geluid produceren. Onderwatergeluid van antropogene bronnen (geluid veroorzaakt door menselijk handelen) kan invloed hebben op zeezoogdieren in de vorm van gedragsveranderingen, maskering van communicatie of zelfs beschadiging van weefsels (gehoorbeschadiging). Er is echter weinig onderzoek verricht naar het effect van continu geluid (zoals bij

baggeren en scheepvaart) op zeezoogdieren. Ondanks deze kennisleemtes is wel bekend dat onderwatergeluid het gedrag van zeezoogdieren (negatief) kan beïnvloeden (Heinis et al., 2013). Voor de bepaling van de maximale effectafstand voor zeehonden en bruinvissen is uitgegaan van de analyse van Verboom, die als bijlage VIII is opgenomen in de 'Ronde 2' Passende Beoordelingen voor Wind op Zee uit 2009. Op basis van meetgegevens van een zestal koopvaardijschepen van 100 meter, die met een snelheid van 13 – 16 mijl per uur (op diep water) varen, komt Verboom uit op maximale verstoringsafstanden van 4.800 meter voor zeehonden en 2.800 meter voor bruinvissen. Als maximale verstoringsafstand onderwater voor continu geluid wordt daarom 5 km gehanteerd voor zeezoogdieren en vissen. Continu onderwatergeluid kan zich gemakkelijker verspreiden dan continu bovenwatergeluid, waarbij het onderwatergeluid van de werkzaamheden zich mogelijk kilometers (effecten op maximaal 5 km) ver kan verspreiden. Dichtbij de bron van het geluid is het geluid het meest intens.

Impulsgeluid onderwater reikt enkele tientallen kilometers ver. De effecten moeten vooral in cumulatie met andere activiteiten worden gezien. Hiervoor is het Kader Ecologie en Cumulatie (KEC, 2016) ontwikkeld. In het Kader Ecologie en Cumulatie is onderzocht wat de gecumuleerde ecologische effecten kunnen zijn van bestaande en in aanbouw zijnde windparken op zee, met de tien windparken op zee, die in het SER-Energieakkoord zijn afgesproken. Er is daarbij gekeken naar de effecten van windparken buiten de 12-mijlszone. Doel van het Kader Ecologie en Cumulatie is om te kunnen bepalen of de (bouw van) alle windmolenparken, samen met enkele andere activiteiten op zee, tot 'significante negatieve effecten' op de ecologie leiden. Het heien van het platform moet dusdanig worden uitgevoerd dat de effecten niet significant zijn.

Bovenwaterverstoring

Bovenwater is het vrijwel onmogelijk om onderscheid te maken in de effecten van verstoring door geluid enerzijds en licht/beweging anderzijds. Daarom is gebruik gemaakt van verstoringsafstanden, voor de uit te voeren werkzaamheden, waarbij geen onderscheid gemaakt hoeft te worden in de aard van de verstoring. Uit Brasseur en Reijnders (1994) blijkt dat voor verstoringsafstanden van zeehonden boven water uitgegaan kan worden van een afstand van 1.200 meter (Brasseur & Reijnders, 1994). Meer recent is een aantal meer specifieke onderzoeken gedaan naar verstoring van zeehonden door langsvarende baggerschepen en suppletie-werkzaamheden (S. Bouma, Lengkeek, van den Boogaard, & Waardenburg, 2010; Sietse Bouma & van den Boogaard, 2011; Didderen & Bouma, 2012). Afstanden waarop verstoring (verandering van gedrag) door baggerschepen is waargenomen variëren hierbij van 300 tot 1.500 meter, waarbij tot een afstand van maximaal 700 meter sterke gedragsveranderingen, zoals het water ingaan, zijn waargenomen. Uit deze onderzoeken blijkt dat naast de afstand waarop schepen passeren ook gewenning van invloed is op de mate van verstoring die optreedt. In situaties waarin zeehonden gewend zijn aan verstoring van onder andere voorbijvarende (bagger)schepen treedt veel minder snel verstoring op. Dit blijkt ook uit onderzoek naar het gedrag van zeehonden op belangrijke rustplaatsen in de Voordelta (S Bouma, Lengkeek, & van den Boogaard, 2012) en gericht onderzoek naar de verstoring van rustende zeehonden door langsvarende baggerschepen bij de Razende Bol bij Texel (S. Bouma et al., 2010). Om een worst-case scenario te kiezen kan er op basis van Brasseur en Reijnders (1994) voor verstoring boven water uitgegaan worden van een verstoringscontour van 1.200 meter van zeehonden.

Voor vogels is de verstoringsgevoeligheid soortspecifiek en variabel per periode. Door Jongbloed et al. (2011) is afgeleid dat voor broedvogels, hoogwatervluchtplaatsen en de meeste vogelsoorten op groot open water een verstoringsafstand van 500 meter voldoende beschermend is tegen verstoring door diverse varende objecten op het water en bij de waterkant. Duikende vogels zijn echter verstoringsgevoeliger. Voor roodkeelduikers, parelduiker, zwarte zee-eenden, brilduiker, ruiende eidereenden en bergeenden wordt dan ook een grotere verstoringsafstand gehanteerd: 1.500 meter (Krijgsveld et al., 2008; Dirksen et al., 2005).

Als de werkzaamheden op zee 24 uur per dag plaatsvinden, kan in het donker navigatieverlichting worden gebruikt. Aan dek wordt tijdens eventuele calamiteiten ook dekverlichting gebruikt. Rustende zeehonden en broedende, rustende of foeragerende vogels zijn gevoelig voor licht en kunnen verstoord raken. Hetzelfde geldt ook voor eventueel aanwezige vleermuizen. De schepen en overige machines die gebruikt worden, voeren verlichting die noodzakelijk is om veilig te kunnen werken. Bij baggerschepen gaat het om voorgeschreven navigatieverlichting. Hierdoor zal het niet verder reiken dan de hierboven genoemde verstoringscontouren (500, 1.200 en 1.500 meter). Platforms op zee kunnen vogels en vleermuizen aantrekken of juist verstoren afhankelijk van hun verlichting. Er wordt een verlichtingsplan voor de platforms opgesteld om omgevingseffecten zoveel mogelijk in te perken. Dit plan zal worden voorgelegd aan Rijkswaterstaat.

Verzuring en vermesting (stikstofdepositie)

Zie hoofdstuk Natuur op land.

Vertroebeling en sedimentatie

De kabel zal met behulp van een trencher in de grond begraven worden. Een trencher maakt de grond lost met behulp van waterjets, een kettingfrees of met behulp van een jet ondersteunde ploegschaar. Op die manier wordt de kabel direct tijdens de installatie in de grond begraven. In gebieden met een hoge mate aan zeebodem dynamica, bijvoorbeeld bij mobiele zandbanken en in gebieden met zand golven, zal de kabel initieel dieper begraven worden, om de noodzaak tot onderhoud op de begraafdiepte over de levensduur te kunnen beperken. Op die plekken zal voorafgaande aan het trenchen van de kabels eerst gebaggerd kunnen worden om daarna met een trencher de beoogde begraafdieptes te kunnen bereiken. De kabel zal dan met een trencher in de bodem van de gebaggerde sleuf worden begraven.

De gebaggerde sleuf zal in principe niet actief worden opgevuld na het trenchen. Tenzij de kabel na het trenchen niet de benodigde overdekking heeft om de kabel afdoende te beschermen tegen beschadigingen om onderhoud afdoende te voorkomen. Na het baggeren zal de zandige fractie van het sediment direct bezinken en de bodemfauna ter plekke bedekken en geen vertroebeling in de waterkolom geven. Slib zal daarentegen voor een deel in de waterkolom blijven. Dit slib wordt door de waterbeweging getransporteerd en leidt tot extra vertroebeling van de waterkolom, tot het moment dat het slib bezinkt. Daarmee wordt de bestaande bodem met een laag(je) slib bedekt. De mate van vertroebeling is afhankelijk van de hoeveelheid slib dat wordt verspreid, stroomsnelheden en -richting, de frequentie waarmee wordt verspreid en de verspreidingsduur. Vertroebeling heeft een effect op de primaire productie (het proces waarin chlorofyl houdende organismen door middel van fotosynthese CO_2 fixeren en de gefixeerde CO_2 omzetten in nieuwe biomassa) wat de basis van de voedselketen is, en hiermee ook op alle organismen hoger in de voedselketen. De vertroebeling heeft ook direct invloed op (trek)vissen en zichtjagende vogels door een verminderd doorzicht. Bedekking heeft een effect op bodemdieren en daarmee op bodemdier-etende vogels en eventueel zeezoogdieren en vissen. Al deze effecten worden getoetst met behulp van een modelstudie en opgenomen in de Passende Beoordeling.

Chemische stoffen

Bij de werkzaamheden worden geen chemische stoffen toegevoegd aan het systeem.

Elektromagnetische velden

De kabelsystemen op zee die verbonden zijn met het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) transporteren een wisselstroom naar een platform waarna deze wisselstroom een spanningsniveau van 220 kV bereikt. Rondom de kabels bevindt zich een elektromagnetisch veld, de sterkte en reikwijdte van dit veld hangt af van het spanningsniveau. De kabel zal zodanig begraven worden dat de kabel na de aanleg op minimaal een diepte van 1 meter onder de zeebodem zal liggen in de zone verder dan 3 km uit de kust. Tussen de kust en 3 km vanaf de kust wordt de kabel zodanig ingegraven dat de kabel na installatie een diepte heeft van minimaal 3 meter. Bij het begraven van de kabel zal ook rekening gehouden worden met de mobiliteit van de zeebodem over de levensduur van de kabel en met het beperken van onderhoud op de begraafdiepte van de kabel. Daarom zal de kabel lokaal initieel dieper begraven kunnen worden op stukken van de route waar erosie van de zeebodem wordt verwacht over de levensduur van de kabel. Met name op de aanlanding van de kabel op het strand, in de vooroever en in gebieden met zandgolven kan de kabel, in verband met zeebodemdynamiek, initieel dieper begraven worden. Het elektromagnetische veld rondom de kabel bestaat uit een elektrisch en een magnetisch veld. Hoewel het begraven van de kabelsystemen het elektromagnetisch veld niet vermindert, vergroot het wel de afstand tussen de kabelsystemen en het organisme. Dit zorgt ervoor dat de organismen niet bij het sterkste gedeelte van het veld kunnen komen.

Magnetische veld
Een 220 kV-kabelsysteem dat wisselstroom transporteert en begraven is op 1 meter diepte, heeft recht boven de kabel op de zeebodem een magnetisch veld van 24,5 µT (ofwel micro Tesla, een maat voor magnetische fluxdichtheid) en op een afstand van 20 meter 0.05 µT (Gill et al., 2009; Gill, Gloyne-Philips, Neal, & Kimber, 2005; Tricas, 2012).

De beschermde zoutwatervissen in het studiegebied zijn de Atlantische steur (*Acipenser sturio*) en de houting (*Coregonus oxyrunchus*). Over de houting is op het moment niets bekend qua gevoeligheid voor elektromagnetische velden. De Atlantische steur heeft ampullen van Lorenzini in zijn lichaam, elektroreceptoren die ervoor zorgen dat de steur (geïnduceerde) elektrische velden in het water kan detecteren (Jørgensen, 1980). Verdere informatie over de effecten van elektromagnetische velden op de Atlantische steur zijn tot op heden nog niet gevonden.
Tot nu toe is er nog geen informatie beschikbaar over de effecten van elektromagnetische velden op de gewone (*Phoca vitulina*) en grijze zeehond (*Halichoerus grypus*) (Bray et al., 2016; Tricas, 2012). Er is geen bewijs voor de aanwezigheid van ampullen van Lorenzini, of andere elektroreceptoren waardoor zeehonden elektromagnetische velden kunnen waarnemen.
De bruinvis (*Phocoena phocoena*) is een veel onderzocht zoogdier als het gaat om de effecten van windparken. Een onderzoek van Teilmann *et al.* (2002) laat zien dat bruinvissen nog steeds door gebieden zwemmen waar windparken gebouwd zijn en dus ook kabels liggen. Al betekent dit niet dat de magnetische velden van kabels van windparken geen effect hebben op de bruinvis. Wel is bekend dat de bruinvis gevoelig is voor magnetische velden vanaf 0.05µT (Tricas, 2012).
Er is een aantal zeezoogdieren waarbij het mineraal magnetiet ontdekt is in hun brein of botten. De bultrug (*Megaptera novaeangliae)*, gewone dolfijn en de tuimelaar hebben allemaal een vorm van magnetiet in hun lichaam (Kirschvink, *et al.*, 1986; Tricas, 2012; Zoeger *et al.*, 1981). Dit mineraal werd door Zoeger *et al.* (1981) gevonden in het brein van een gewone dolfijn, waar het verbonden was met zenuwweefsel. Hij beargumenteerde dat magnetiet gebruikt wordt als een magnetisch veld receptor.
Hoewel dit zou betekenen dat deze zoogdieren gevoelig zijn voor magnetische velden, is er nog niet genoeg onderzoek gedaan om de rol van magnetiet in zeezoogdieren te bevestigen.
De witsnuitdolfijn is gevoelig voor magnetische velden, maar er wordt verder niet gemeld bij welke radius dit is (Gill *et al.,* (2005). Naast dit rapport is er op het moment niets bekend over de gevoeligheid van de witsnuitdolfijn voor elektromagnetische velden, maar van de witflankdolfijn (*Lagenorhynchus acutus*), van hetzelfde geslacht als de witsnuitdolfijn (*Lagenodelphis*) is bekend dat ze eerder stranden wanneer het magnetisch veld van de aarde meer varieert dan 0.05µT. Dit geldt ook voor de gewone dolfijn (*Delphinus delphis*), de tuimelaar (*Tursiops truncatus*) en de griend (*Globicephala melas*) (Fisher & Slater, 2010; Kirschvink *et al.*, 1986).
Met name dolfijnen en walvissen zijn dus gevoelig voor de magnetische velden en nemen veranderingen van 0.05µT waar. Deze sterkte is waarneembaar tot een afstand van 20 meter, wanneer de kabel 1 meter is ingegraven.

Elektrisch veld
Roggen en haaien hebben beide ampullen van Lorenzini. Er zijn meerdere onderzoeken gedaan die aantonen dat haaien en roggen eenzelfde ‘frequency range’ hebben. De stekelrog (*Raja clavata*) liet reacties aan hart en longen zien wanneer deze een veld tegenkwam van 5 Hz bij een spanning gradiënt van 0.01µV/cm (volt per centimeter, de sterkte van een elektrische veld per meter) (Fisher & Slater, 2010). Daarnaast heeft een experiment van (Gill et al., 2009) aangetoond dat sommige stekelroggen meer rondzwommen wanneer er stroom door een kabel getransporteerd werd. Deze reacties waren echter individu specifiek, hierdoor kan er niets gezegd worden over de definitieve effecten van elektrische velden op deze soorten. Het is mogelijk dat haaien, en andere vis- en zoogdiersoorten gevoelig zijn voor elektrische velden, al is er te weinig onderzoek gedaan om dit te onderbouwen.

Warmte ontwikkeling

De temperatuur van de kabel ligt in de gebruiksfase hoger dan de omgevingstemperatuur. De ingegraven kabels zullen in de gebruiksfase daardoor een plaatselijke temperatuursverhoging veroorzaken. De lange termijn effecten hiervan op het ecosysteem en dieren in de omgeving zijn onbekend. Doordat de kabels relatief diep worden ingegraven, zal het effect op het zeebodemoppervlak echter gering zijn waardoor de kans klein is dat benthische organismen hierdoor beïnvloed worden. De temperatuursverhoging aan de zeebodem zal verwaarloosbaar zijn ten opzichte van de natuurlijke temperatuurvariatie, die tussen de seizoenen met tientallen graden kan zijn.

Uitgangspunten

- Het Kader Ecologie en Cumulatie wordt gehanteerd voor onderwater impuls geluid.

6.2.2 Koppeling wetgeving en criteria

Niet alle criteria uit de diverse beleidskaders zijn van toepassing voor dit voornemen. Hieronder volgt een uiteenzetting van criteria van verstorende effecten en hun toepasbaarheid voor dit voornemen:

- Habitataantasting: De activiteit gaat niet plaats vinden in NNN of een Natura 2000-gebied, Wnb gebieden worden niet beïnvloed. KRM descriptoren als biodiversiteit en integriteit waterbodem worden beïnvloed. KRW ecosysteemgroepen vis en fytoplankton kunnen hierdoor worden beïnvloed.
- Verstoring boven water: Wnb soorten uit gebiedsbescherming en soortenbescherming kunnen worden beïnvloed.
- Verstoring onder water: Wnb soorten uit gebiedsbescherming en soortenbescherming kunnen worden beïnvloed, biodiversiteit en onderwatergeluid vanuit de KRM worden beïnvloed. KRW ecosysteemgroepen vis en fytoplankton kunnen hierdoor worden beïnvloed.
- Verzuring en vermesting: stikstof kan neerslaan in Wnb gebieden.
- Vertroebeling en sedimentatie: slibwolken kunnen naar Wnb gebieden verplaatsen en daar neerslaan, soorten worden potentieel direct beïnvloed en biodiversiteit uit de KRM kan worden beïnvloed. KRW ecosysteemgroepen vis en fytoplankton kunnen hierdoor worden beïnvloed.
- Elektromagnetische velden: Wnb soorten uit gebiedsbescherming en soortenbeschermingen biodiversiteit uit de KRM kunnen worden beïnvloed.

Tabel 6-3: Criteria van verstorende effecten uit (internationale) wetgeving.

Criterium	Wnb gebieden	Wnb soorten	KRM	KRW
Habitataantasting			X	X
Verstoring boven water	X	X		
Verstoring onder water	X*	X	X	X
Verzuring en vermesting	X*			
Vertroebeling en sedimentatie	X	X	X	X
Elektromagnetische velden	X	X	X	X

*Alleen beoordeeld als verstoring tot in het Natura 2000-gebied reikt.

6.2.3 Uitleg score

Voor het thema Natuur wordt de effectbeoordeling gebaseerd op de aanwezigheid van habitattypen, beschermde soorten of andere beschermde gebieden binnen de reikwijdte van de effecten die optreden door de geplande ontwikkeling. Als er geen beschermde waarden aanwezig zijn kunnen effecten uitgesloten worden en treden er geen negatieve veranderingen op. Indien beschermde waarden wel aanwezig zijn kan dit leiden tot een negatieve verandering. Afhankelijk van de aard en omvang van het effect gaat het om negatieve of significant negatieve effecten. Aangezien er geen positief effect mogelijk is, zijn deze niet opgenomen in de onderstaande tabel

Tabel 6-4 Score tabel voor beoordeling.

Score	Omschrijving
0	Het voornemen leidt tot geen verandering
0/-	Het voornemen leidt tot een kleine negatieve verandering
-	Het voornemen leidt tot een negatieve verandering
--	Het voornemen leidt tot een significant negatieve verandering

6.3 Huidige situatie

De huidige situatie van de natuur rondom de tracéalternatieven verschilt in het mariene gedeelte niet wezenlijk van elkaar. Om deze reden geldt de hieronder beschreven huidige situatie voor alle tracéalternatieven.

Habitat

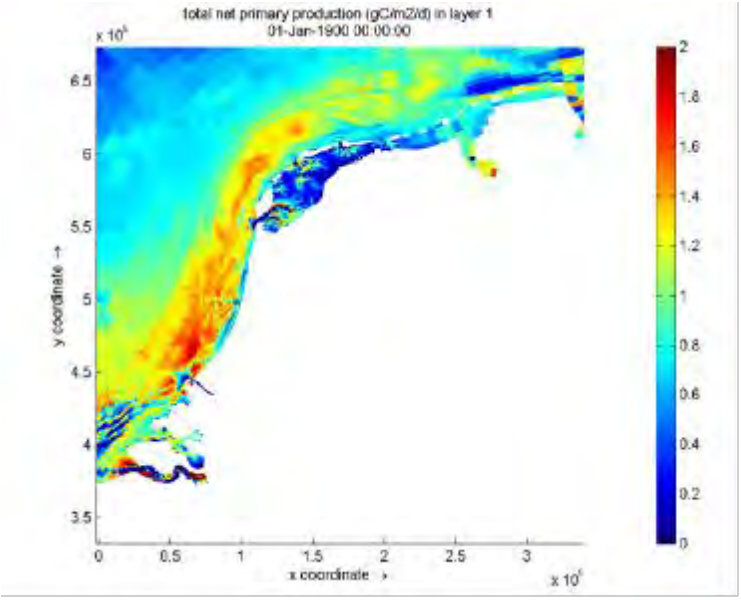
Het zandige kustgebied langs de Noordzee bestaat uit kustwateren, ondiepten en kale zandbanken, de stranden van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse Eilanden, de Zuid- en Noord-Hollandse vastelandskust en de Waddeneilanden. De kustwateren bestaan uit permanent met zeewater overstroomde zandbanken die maximaal 20 meter onder NAP liggen.

Het Noordzeekanaal is een kunstmatige verbinding tussen het IJ bij Amsterdam en de Noordzee. Door de menging van zout water vanuit de westzijde en zoet water vanuit de oostzijde, is het Noordzeekanaal overwegend brak. Het kanaal vormt een belangrijke doorgang voor trekvissen van zout naar zoet water en vice versa.

Primaire productie

Primaire productie is het proces waarin chlorofyl houdende organismen door middel van fotosynthese CO_2 fixeren en de gefixeerde CO_2 omzetten in nieuwe biomassa. In het mariene milieu zijn vooral de aanwezige algen verantwoordelijk voor de primaire productie.

De primaire productie in de Noordzee kustwateren is afhankelijk van de hoeveelheid licht in de waterkolom en dus het doorzicht, de beschikbaarheid van nutriënten en de overleving van de primaire producenten. Bij een verandering in de primaire productie kunnen de effecten hogere trofische niveaus beïnvloeden en daarmee het gehele ecosysteem beïnvloeden. Bijvoorbeeld, bij een afname aan primaire productie kan er een afname aan algen-etende bodemdieren optreden, met als gevolg een afname in de voedselbron voor sommige vissen die afhankelijk zijn van de aanwezigheid van bodemdieren. Deze soorten kunnen op hun beurt weer voedsel zijn voor vogels en zeezoogdieren. Dit effect is vooral voor viseters en duikende vogels relevant bij de relatief ondiepe kust, waar het bodemleven bereikbaar is.

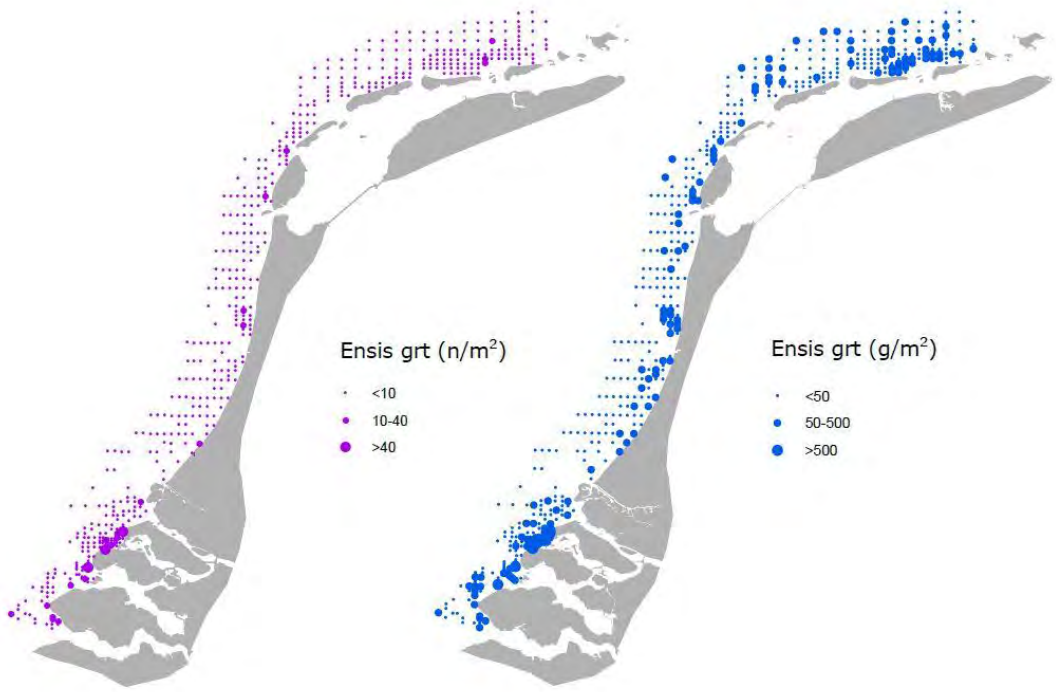


Figuur 6-1 Primaire productie in de Noordzeekust zone. (Bron: Harezlak, V., van Rooijen, A., Friocourt, Y., van Kessel, T., & Los, H. (2012). Modelberekeningen slib en primaire productie. Achtergrondrapport MER winning suppletiezand Noordzee 2013 t/m 2017)

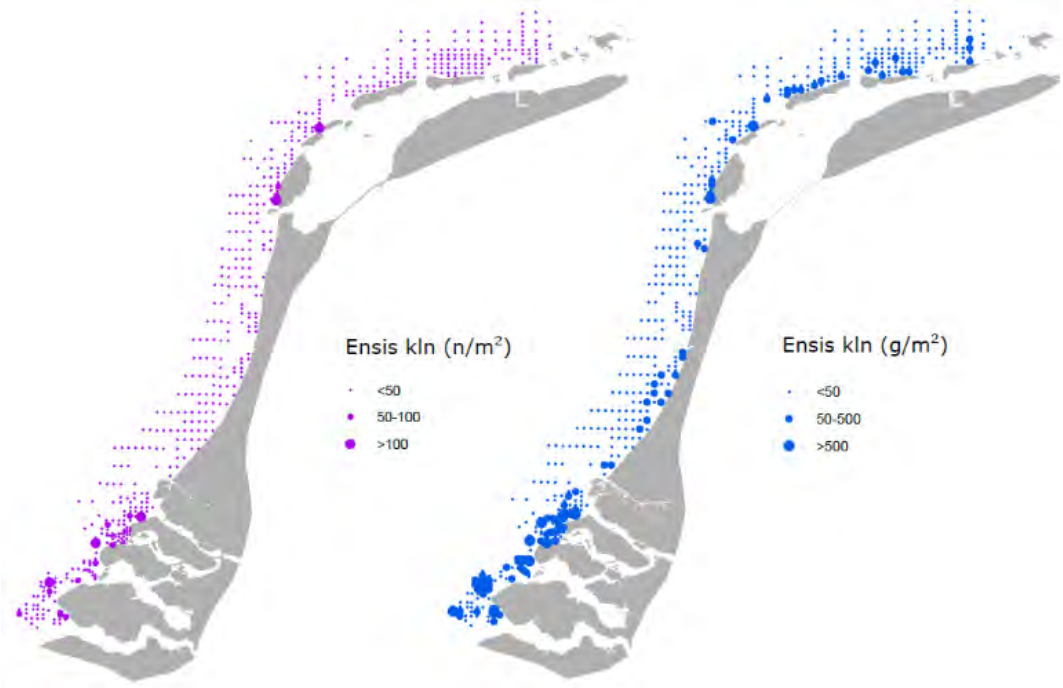
Bodemdieren

De bodemdieren in de Noordzee en aan de Nederlandse kust vormen een voedselbron voor veel organismen. Eén van de belangrijkste onderdelen van de bodemdiergemeenschap zijn de schelpdieren. Jaarlijks worden tellingen gedaan van schelpdieren, waarbij de focus ligt op de Amerikaanse zwaardschede (*Ensis directus)* en de halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*). Deze soorten vormen weer een belangrijke voedselbron voor bijvoorbeeld schelpdieretende vogels zoals zwarte zee-eend. Figuur 6-2 en Figuur 6-3 geven de aantallen en biomassa weer van aangetroffen mesheften in 2016. In totaal werd er een biomassa van 292,2 miljoen kg versgewicht *Ensis* vastgesteld in het gehele bemonsterde gebied. Hiervan is ongeveer 23,7 miljoen kg aangetroffen bij de Noord-Hollandse kust. Figuur 6-4 en Figuur 6-5 geven de dichtheid en biomassa aan van de halfgeknotte strandschelp in 2016. In totaal is een biomassa van 38,6 miljoen kg versgewicht gevonden, waarvan 12,2 miljoen kg versgewicht aan de Noord-Hollandse kust.

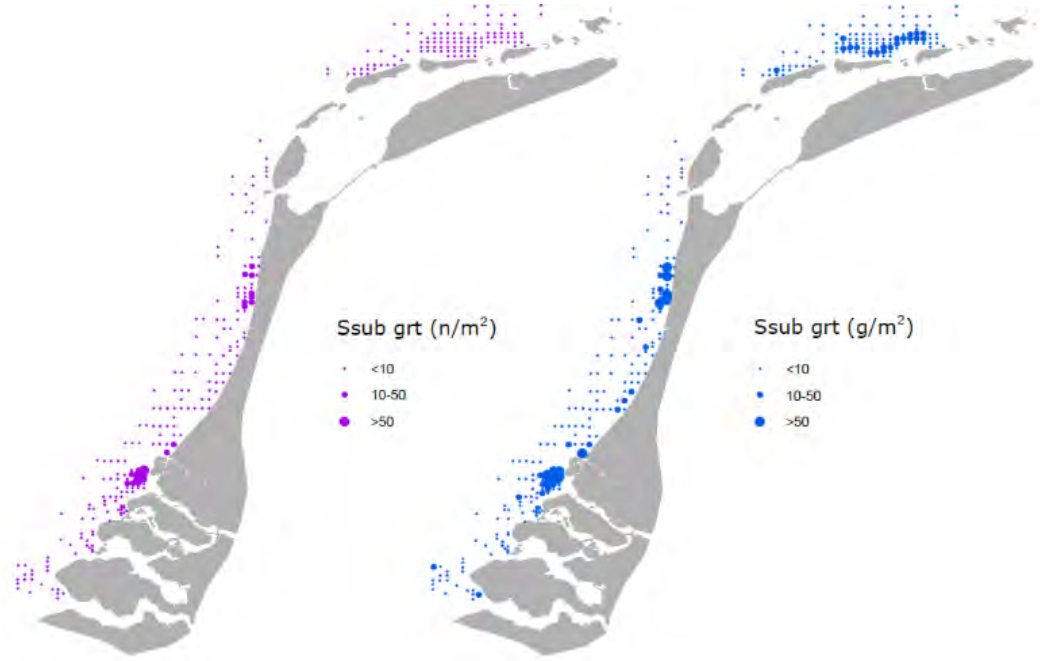
Naast de twee genoemde schelpdiersoorten worden ook de overige aanwezige schelpdiersoorten geregistreerd en gerapporteerd (Perdon et al., 2016). Naast schelpdieren bestaat de Noordzee bodemfauna uit organismen als wormen, slangsterren, kleine kreeftachtigen, krabben en slakken. Het plangebied bevind zich in de Nederlandse kustzone, een dynamisch gebied met een lage soortenrijkdom (Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Ministerie van Economische Zaken, 2012).



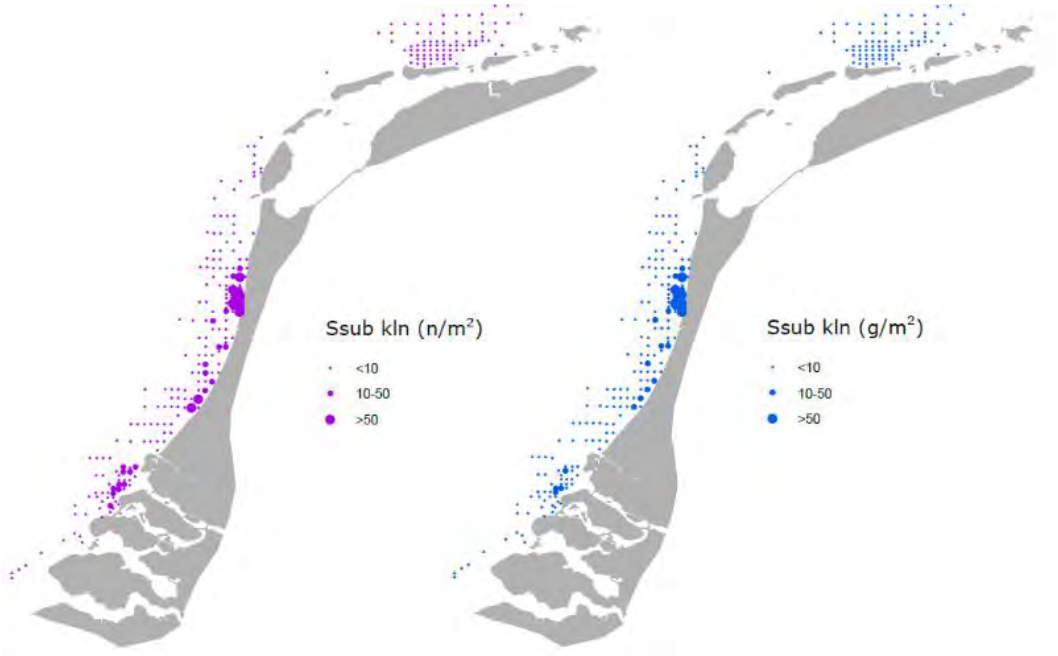
Figuur 6-2 De dichtheid van mesheften (schelpbreedte ≥16mm) in aantal (links) en biomassa (gram versgewicht; rechts) per m² in 2016. Bron: Perdon et al. 2016.



Figuur 6-3: De dichtheid van mesheften (schelpbreedte <16 mm) in aantal (links) en biomassa (gram versgewicht; rechts) per m² in 2016. Bron: Perdon et al. 2016.



Figuur 6-4 De dichtheid van de halfgeknotte strandschelp (Ssub) groot in aantal per m² (links) en biomassa in gram versgewicht per m² (rechts) in 2016. Bron: Perdon et al. 2016.



Figuur 6-5 De dichtheid van de halfgeknotte strandschelp (Ssub) klein in aantal per m² (links) en biomassa in gram versgewicht per m² (rechts) in 2016. Bron: Perdon et al. 2016.

Vissen

De visbiodiversiteit in de Noordzee is enorm, om een afgebakende situatieschets te kunnen geven is in deze paragraaf alleen aandacht besteed aan beschermde vissoorten. Vanuit de Europese habitatrichtlijn zijn de houting en de steur beschermde soorten. Andere beschermde soorten onder de Wnb zijn beekdonderpad, beekprik, elrits, gestippelde alver, grote modderkruiper en kwabaal. Tijdens monitoring op verschillende plekken in het Noordzeekanaal in 2014, 2015 en 2016 zijn deze soorten niet gevangen (Werkgroep Monitoring Noordzeekanaal, 2017). Naar aanleiding van de verspreidingskaarten RAVON en de kenmerken van het leefgebied worden de beekdonderpad, beekprik, elrits, gestippelde alver en grote modderkruiper ook niet verwacht in het studiegebied.

*Kwabaal (*Lota lota*)*

Kwabaal is de enige zoetwatersoort uit de familie van de kabeljauwen (Gadidae). De kwabaal komt voor in rivieren, beken, meren en soms estuaria op plaatsen met koel en zuurstofrijk water. De kwabaal is ’s nachts actief en schuilt overdag in oeverholten of tussen stenen. In Nederland is de kwabaal zeldzaam en is in het gebied boven het Noordzeekanaal tussen 2006 en 2014 éénmaal waargenomen (RAVON, 2017).



Figuur 6-6: verspreiding van de kwabaal 2006-2015. Bron: RAVON, 2017.

*Steur (*Acipenser sturio*)*

De Atlantische steur behoort tot de familie van de steuren (Acipenseridae) en is een anadrome trekvis die in volwassen stadium in de kustwateren leeft. Voor de voortplanting trekken de dieren in het voorjaar de rivieren op waarbij vele honderden kilometers kunnen worden afgelegd. Uit historische gegevens bleek dat de paaitrek plaatsvindt tussen half mei en einde juli, met een hoogtepunt eind juli. De paai geschiedt in diepe snelstromende delen op een bodem bestaande uit grof grind en stenen. Jonge steuren zakken na ongeveer twee jaar de rivier af om op te groeien in het estuarium van de desbetreffende rivier, waarna ze uitzwerven over de kustwateren. Onvolwassen vissen trekken ook jaarlijks vanuit zee het estuarium in en verblijven daar gedurende enkele maanden maar paaien niet (Ministerie van Economische Zaken, 2017b). Oorspronkelijk kwam de Atlantische steur voor in de meeste Europese kustwateren, met uitzondering van de Baltische Zee en Oostzee en de hierop uitmondende grote rivieren. In Nederland leefde de soort vroeger langs de Noordzeekust, in de Waddenzee, de Zuiderzee en in de grotere rivieren (Rijn, Maas, IJssel, Eems, Schelde) en hun estuaria. Tegenwoordig is voor zover bekend het Gironde-Garonne-Dordogne stroomgebied in Frankrijk de enige rivier waar de Atlantische steur zich nog voortplant. Met een zekere regelmaat worden in Nederland steuren gevangen door beroepsvissers. Dit betreft echter in vele gevallen exotische steursoorten of hybriden die de herintroductie van de inheemse steur bemoeilijken. Als onderdeel van het herintroductieprogramma van de steur zijn er in 2012 een vijftigtal steuren, afkomstig uit een kweekprogramma met dieren uit de Gironde delta in Frankrijk, in de Waal en Nieuwe Maas uitgezet. In 2015 zijn nogmaals enkele tientallen steuren uitgezet in de Rijn. Een gestage natuurlijke zoet-zout overgang is nodig aangezien juveniele steuren op jonge leeftijd gevoelig zijn voor hoge zoutconcentraties en een gestage gradiënt nodig hebben om terug te zwemmen naar zee. Het Schelde estuarium heeft nog een volledige zoet-zout overgang, waardoor het geschikt gebied is als opgroeiplaats voor juveniele steuren en daarmee kan bijdragen aan zijn herintroductie (De Kok & Meijer, 2012). De Atlantische steur wordt met uitsterven bedreigd en behoort tot de Nederlandse rode lijst. Er zijn echter succesvolle herpopulatieprogramma’s gestart.

Er zwemmen meerdere inheemse en uitheemse soorten steuren door de Nederlandse wateren, echter enkel de inheemse Europese Atlantische steur (*Acipenser sturio*) is beschermd.

*Houting (*Coregonus oxyrinchus*)*

De houting behoort tot de familie van de zalmen (Salmonidae) en is een anadrome trekvis die in volwassen stadium in de kustwateren leeft. Rond november trekt de houting de rivieren op om zich voort te planten. Volwassen vissen trekken in scholen in het najaar de rivieren op en paaien in de herfst en wintermaanden niet al te ver landinwaarts. Er wordt gepaaid boven kiezel of zandbodems met een matige stroming. Eitjes hebben veel zuurstof nodig en kunnen daarom niet tegen een bodem met veel slib waarin ze verstikken. De eitjes komen aan het begin van het voorjaar uit. De jonge houtingen laten zich in de loop van de zomer afzakken richting riviermondingen en de kustzone (Ministerie van Economische Zaken 2017a). Houting kwam oorspronkelijk voor in rivieren en kustwateren van de Noordzee, Oostzee en Baltische zee waaronder het stroomgebied van de Rijn, Maas, Schelde en Eems. Door het normaliseren van rivieren, verslechtering van de waterkwaliteit en overbevissing verdween de soort aan het begin van de 20e eeuw bijna overal. Alleen in het Deense riviertje de Vidå resteerde een kleine populatie. Ouderdieren van deze populatie zijn vanaf 1999 tot 2006 gebruikt voor een herintroductie in de Rijn, waarbij opgekweekte juveniele dieren in Duitsland werden uitgezet. Dit heeft geresulteerd in een nieuwe populatie waarvan de volwassen dieren zich ophouden in het IJsselmeer, de benedenrivieren en Nederlandse kustgebieden zoals de Waddenzee en Voordelta. Van deze populatie is vastgesteld dat ze zich door natuurlijke voortplanting in stand houdt. De houting is afhankelijk van het estuariene karakter van de Nederlandse delta en de daarbij behorende geleidelijk zoet-zoutovergangen. De kust- en deltawateren, waaronder de Schelde, hebben in het verleden een belangrijke rol gespeeld voor de houting en zullen dit voor de toekomst ook doen. Houting wordt als ‘gevoelig’ beschouwd door de Nederlandse rode lijst (Staatscourant 2016). Er zijn succesvolle herpopulatieprogramma’s gestart, waardoor er weer een kleine populatie houting in Nederland is gevestigd. De verspreiding is weergegeven in Figuur 6-7.



Figuur 6-7 Verspreiding houting 2005-2014. Bron: RAVON, 2017.

Zeezoogdieren

*Gewone zeehond (*Phoca vitulina*)*

De gewone zeehond is het meest voorkomende zoogdier in de Nederlandse kustwateren. Binnen de zeehondenfamilie (Phocidae) is het een relatief kleine soort waarbij mannetjes ongeveer 1,5 tot 2 meter lang worden en tot 120 kg kunnen wegen, vrouwtjes zijn iets maar nauwelijks kleiner en lichter. De gewone zeehond komt voor in alle kustwateren van Nederland, maar is voornamelijk te vinden in de getijdengebieden in het Deltagebied en in de Waddenzee, waarbij het tij hun activiteit bepaalt en de dieren bij eb rusten op zandplaten en bij vloed gaan jagen. Het voorkomen van daadwerkelijke populaties is beperkt tot zandplaten waar menselijke verstoring ontbreekt en waar de zeehonden toegang hebben tot diep water. De gewone zeehond zoekt zijn voedsel in de kustwateren en verder op zee. Hierbij trekken ze in de winter soms tot wel 100 kilometer de zee op om te foerageren. Een enkele keer worden ze aangetroffen in riviermondingen en binnenwateren. De soort is een carnivoor en voedt zich met uiteenlopende soorten vis, weekdieren en kreeftachtigen. Rond het begin van de zomer (mei-juli) worden de jongen geboren, deze kunnen vrijwel gelijk zwemmen. Het jong wordt ongeveer een maand lang gezoogd, deze zoogperiode is kritiek en verstoring van de populaties dient dan met name voorkomen te worden (Ministerie van Economische Zaken, 2014b).

De meeste gewone zeehonden blijven in het gebied waar ze bekend zijn en ook is er weinig seizoenstrek. Wel treedt uitwisseling op tussen de verschillende gebieden waar de soort voorkomt, met name door jonge dieren. Sommige dieren vertonen zwerfgedrag en kunnen voor een langere periode wegblijven of zich in andere gebieden vestigen. Zo kan er migratie van en uitwisseling met andere regio's in de Noordzee plaatsvinden, zoals met populaties in Groot-Brittannië, Bretagne of de Duitse Waddenzee. In Nederland komt het overgrote deel, hedendaags rond de 90%, van de gewone zeehonden voor in de Waddenzee. De trend van de gewone zeehond in deze zoute delta is positief. Sinds midden jaren negentig van de vorige eeuw is er sprake van een spectaculaire groei van de populatie.

*Grijze zeehond (*Halichoerus grypus*)*

De grijze zeehond verdween in de Middeleeuwen en is pas sinds begin jaren tachtig terug in Nederland in de Waddenzee. Sinds 2003 is de soort ook aangetroffen in het Deltagebied. Grijze zeehonden hebben een langere snuit (in de vorm van een kegel) dan de gewone zeehonden. Bij de grijze zeehond is het verschil tussen mannetjes en vrouwtjes groter dan bij de gewone zeehond. De mannetjes zijn tot 2,5 meter lang en wegen 170 tot 350 kg; de vrouwtjes zijn maximaal net boven de twee meter lang en wegen 120 tot 220 kg. De grijze zeehond is daarmee een stuk groter dan de gewone zeehond en vertoont ook hiërarchisch gedrag met dominante mannetjes en harems van een tiental vrouwtjes. Grijze zeehonden zijn minder kustgebonden en honkvast dan de gewone zeehond en kunnen tot honderden kilometers van de kust foerageren, ze eten hierbij ook meer vis dan de gewone zeehond. Tijdens de voortplanting die in Nederland van november-januari duurt en de daaropvolgende verharingsperiode (maart tot april) worden de ligplaatsen intensiever bezocht. Gedurende deze periodes is verstoring nadelig. Tijdens deze verharings- en zoogperiode bestaan ligplaatsen van grijze zeehonden uit rotskusten, zand- en kiezelstranden die met normaal hoogwater niet onderlopen. Dit is belangrijk omdat de pups niet goed kunnen zwemmen en gedurende de zoogperiode van tenminste drie weken als ook tot een ruime maand hierna op hun ligplaatsen blijven. Hoger gelegen stranden en duinen bieden betere bescherming tegen overstroming, maar zijn minder geschikt als ligplaatsen omdat pups van grijze zeehonden daar doorgaans worden verstoord of 'gered' (Ministerie van Economische Zaken 2014c). Het verspreidingsgebied van de grijze zeehond bevat de kusten in gematigde en koudere delen van de Noordelijke Atlantische Oceaan. In de Middeleeuwen werden ze in de Waddenzee door de mens uitgeroeid en afgezien van sporadische waarnemingen vond er pas sinds 1980 weer voortplanting in het Nederlandse Waddengebied plaats. Pas kort na de eeuwwisseling is er ook sprake van een populatie in de Zoute Delta (Ministerie van Economische Zaken, 2014c). De aanwas is deels afhankelijk van migratie vanuit het buitenland. De toename in de Zoute Delta was dan ook bijna uitsluitend toe te schrijven aan immigratie vanuit voornamelijk Groot-Brittannië, waardoor een licht fluctuerende populatie geen reden tot onrust is. De populatie in de internationale Waddenzee wisselt ook uit met de populatie van Groot-Brittannië. Aangezien dit het gevolg is van één open populatie wordt de populatie als duurzaam beschouwd.

Bruinvis (Phocoena phocoena)

De bruinvis, een van de kleinste walvisachtigen, blijft kleiner dan 2 meter en komt algemeen voor in het Nederlandse deel van de Noordzee en aangrenzende kustwateren. Veelal worden de dieren alleen of in kleine groepjes waargenomen, soms worden groepen van enkele tientallen dieren waargenomen. De bruinvis komt vooral voor in ondiepe zeeën tot 200 meter diepte. Bruinvissen eten vooral vissen en inktvissen maar hebben een brede prooikeuze, voedsel verschilt sterk regionaal en is afhankelijk van plaatselijk voedselaanbod. In de Nederlandse kustwateren en verder op zee worden ‘s zomers moederdieren met kalfjes waargenomen. Hieruit wordt opgemaakt dat ook in de Nederlandse wateren jongen geboren worden. De actuele kennis over verspreiding en dieet geven, vanwege de wijde verspreiding, onvoldoende aanleiding om in het Nederlandse deel van de zuidelijke Noordzee specifieke voortplantingsgebieden, geboortegronden of foerageergebieden te identificeren (Ministerie van Economische Zaken 2014a). Het belangrijkste leefgebied van de bruinvis omvat de kustwateren van de gematigde en subarctische delen van het noordelijke halfrond. Op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) nemen vanaf begin jaren negentig van de twintigste eeuw de frequentie van de waarnemingen en de gemelde aantallen toe. ‘s Zomers trekken veel bruinvissen weg uit de Nederlandse kustwateren. Verder uit de kust blijft de soort aanwezig, maar aanzienlijke aantallen migreren over de grens, naar Britse en vermoedelijk ook naar Duitse wateren. De migratiebewegingen van bruinvissen tussen de kustwateren en de open zee als ook die op grotere schaal, zijn voor de zuidelijke Noordzee zeer onduidelijk (Ministerie van Economische Zaken, 2014a). Wageningen Marine Research (voorheen IMARES) heeft van 2009 tot 2015 jaarlijks vanuit een vliegtuig tellingen uitgevoerd van bruinvissen op het NCP (Geelhoed et al., 2015). Nog specifieker zijn er zelfs schattingen gemaakt voor de bruinvissen in de zuidelijke helft (van Den-Helder tot Zeeland) van de Nederlandse kustwateren tot ongeveer 100 kilometer van de kust. Deze schattingen gaven sterk uiteenlopende populatieaantallen weer. Schattingen fluctueerden van 10.000 tot 40.000 bruinvissen voor dit zuidelijke deel van de Nederlandse kustzone, maar door de hoge variatie waren populatieschattingen vaak statistisch niet significant verschillend van elkaar. In 2015 werden er opvallend weinig dieren in de kustwateren waargenomen en was er ook weinig sprake van strandingen van bruinvissen. Onderzoek van Wageningen Marine Research toonde aan dat zich wel veel bruinvissen op het NCP bevonden, maar ver op zee waren getrokken. Er is weinig bekend over redenen voor deze variatie in leefgebied, mogelijk speelt voedselaanbod hierbij een rol. Over de jaren heen is uit deze waarnemingen wel bevestigd dat bruinvissen het meest voorkomen in de Nederlandse kustwateren in de winterperiode van november tot maart. Dichtheden van dieren in de zuidelijke helft van de Nederlandse kustwateren werden bij tellingen geschat tussen 1.17 en 2.10 dieren/km^2 in maart (S. C. V Geelhoed, Scheidat, Bemmelen, & Aarts, 2013) en tussen de 0.48 en 0.90 dieren/km^2 in juli (S. C. V. Geelhoed, Lagerveld, & Verdaat, 2015).

Overige zeezoogdieren

De dwergpotvis, gestreepte dolfijn, gewone spitsdolfijn, gewone vinvis, grijze dolfijn, kleine zwaardwalvis, narwal, noordse vinvis, orka, potvis, walrus en witflankdolfijn zijn niet relevante soorten voor het studiegebied. Deze soorten zijn niet recentelijk (<5 jaar) met regelmaat waargenomen in de Nederlandse kustwateren (Website NDFF, 2017) en voornamelijk als verdwaald, zwak of dood aangetroffen. Deze zoogdiersoorten worden daarom niet meegenomen in deze beoordeling. Hieronder volgt een korte beschrijving van zeezoogdieren die in de afgelopen 5 jaar, van 2012 tot 2017, in mindere mate of sporadisch zijn waargenomen in de Nederlandse kustwateren.

De bultrug (*Megaptera novaeangliae*) is een middelgrote baleinwalvis die tot ongeveer 17 meter lang kan worden. De bultrug leeft voornamelijk in Arctische wateren maar migreert naar warme wateren om te bevallen en het jong groot te brengen, tijdens deze periode vast de walvis. Waar deze soort eerst zeer zeldzaam was, wordt deze steeds vaker als (dwaal)gast waargenomen in de Nederlandse wateren. In de laatste vijf jaar, van 2012 tot 2017, zijn er 13 waarnemingen gedaan (ecomare.nl) waarvan maar één stranding. Van deze waarnemingen is ook een moeder met kalf gespot in 2012. De rest van de dieren betreft solitaire (jong)volwassen dieren die voornamelijk foerageerden in onze wateren op waarschijnlijk grote scholen haring.

De gewone dolfijn (*Delphinus delphis*) is een slanke, tot 2,5 meter lange dolfijnsoort met een lange snuit en een karakteristiek geelachtig tot roomwit ’zandloperpatroon’ op de flanken. Ze zijn de meest algemeen voorkomende dolfijnen in het Middellandse Zeegebied maar zijn sporadisch te vinden in de Noordzee

(ecomare.nl) die dan ook de noordgrens is van zijn areaal. In de laatste vijf jaar, van 2012 tot 2017, zijn er zeven waarnemingen gedaan van negen dieren in totaal. Hiervan waren maar liefst vier dieren solitair gestrand en dood aangetroffen. Gewone dolfijnen zijn echte groepsdieren, het feit dat voornamelijk solitaire en gestrande dieren in onze wateren worden aangetroffen geeft aan dat het gaat om afwijkend gedrag van verdwaalde of zieke individuen.

De griend (*Globicephala melas*) is een zwarte, tot ruim 6,5 meter lange dolfijnachtige met een bolle kop, een zeer korte snuit en lange dun uitlopende sikkelvormige borstvinnen. Grienden die in Nederland aangetroffen worden komen oorspronkelijk uit de Noordelijke Atlantische Oceaan. In Nederlandse kustwateren zijn de laatste vijf jaar, van 2012 tot 2017 maar liefst vijf waarnemingen gedaan van in totaal ongeveer 13 dieren. Hiervan werd driemaal een solitair dood en aangestrand dier aangetroffen. Rond diezelfde periode werd tevens tweemaal een levende groep van rond de tien dieren aangetroffen (Website NDFF, 2017), aangenomen wordt dat deze twee waarnemingen om dezelfde groep gaan. Later bleek een deel van deze dieren op de Franse kust te zijn gestrand (zeezoogdieren.nl). Gezien de dood aangetroffen solitaire dieren en de verdwaalde groepen kan geconcludeerd worden dat, ondanks de toename in waarnemingen in Nederlandse kustwateren, grienden hier geen geschikt habitat kunnen vinden en dat de Noordzee geen geschikte migratieroute is.

De tuimelaar (*Tursiops truncatus*) is een forse, tot bijna 4 meter lange, overwegend bruingrijs gekleurde dolfijn met een vrij korte, stompe snuit. De tuimelaar was vroeger te vinden in de Nederlandse kustwateren die de noordgrens vormt van zijn areaal. De tuimelaar verdween in de jaren ’60 door afsluiting van de Zuiderzee door de Afsluitdijk en de daarmee gepaarde stop van de Zuiderzeeharing-paaitrek. Sindsdien zijn tuimelaars, afgezonderd van enkele solitaire zwervers, redelijk zeldzaam geworden in de Nederlandse kustwateren. De Schotse/Engelse tuimelaars trekken de laatste jaren steeds verder naar het zuiden. De kans dat een groep dan even op bezoek komt in de Nederlandse kustwateren wordt daarmee steeds groter (ecomare.nl). In de laatste vijf jaar, van 2012 tot 2017, zijn er zes waarnemingen gedaan van solitaire dieren waarvan twee dode aangestrande dieren. Daarnaast werd zeer uitzonderlijk eind 2014 een groep van naar schatting 35 dieren aangetroffen voor de Zeeuwse kust. Ondanks de vele waarnemingen (waarneming.nl) is het moeilijk om met zekerheid en kritische blik de tuimelaar te benoemen en niet overhaast op naam te brengen. De naam ‘tuimelaar‘ ligt bij velen nog voor op de tong, terwijl de witsnuitdolfijn in onze omgeving de laatste jaren veel talrijker is. Ondanks de occasionele dwaalgasten lijkt het erop dat de tuimelaar in staat is om in de Nederlandse kustwateren tijdelijk te leven. Het is echter nog te vroeg om te spreken van een ware terugkeer van de tuimelaar in de Nederlandse kustwateren.

De witsnuitdolfijn (*Lagenorhynchus albirostris*) is een middelgrote, tot 3 meter lange, zwaargebouwde dolfijn met een korte snuit. Witsnuitdolfijnen leven verder van de kust en is een soort van de koudere zeeën en komt algemeen voor rond Schotland, IJsland en Noorwegen. De Noordzee ligt hiermee op de zuidgrens van het areaal van deze dolfijnensoort. De witsnuitdolfijn is hedendaags de meest voorkomende dolfijnsoort en na de bruinvis de meest voorkomende walvisachtige in de Nederlandse Noordzee (ecomare.nl). In de laatste vijf jaar, van 2012 tot 2017, zijn er ondanks de vele waarnemingen (waarneming.nl) maar vijf goedgekeurde waarnemingen van in totaal 15 dieren (Website NDFF, 2017). Het blijft moeilijk om de gewone dolfijn, witsnuitdolfijn en witflankdolfijn goed te definiëren waardoor veel waarnemingen niet met zekerheid goedgekeurd kunnen worden. De witsnuitdolfijn is echter wel een regelmatige gast in Nederlandse wateren. Bevestigde waarnemingen zijn echter te schaars en zijn status als gast in de Nederlandse wateren in combinatie met zijn voorkeur voor diepere wateren duidt erop dat de kans op aantreffen van de witsnuitdolfijn in het studiegebied specifiek alsnog zeer gering is.

De bultrug, gewone dolfijn, griend, tuimelaar, en witsnuitdolfijn worden klaarblijkelijk allen slechts sporadisch waargenomen in de Nederlandse kustwateren en zeker in het studiegebied van Hollandse Kust (noord) en (west Alpha). De kans op eventuele verstoring is dan ook verwaarloosbaar te noemen. Om deze reden worden deze soorten niet verder meegenomen in de effectenbeoordeling.

Van de overige zeezoogdieren die in het mariene milieu worden beschermd is alleen de witsnuitdolfijn een semi-regelmatig voorkomende soort op het NCP. Uit een in het midden van de jaren negentig uitgevoerd onderzoek blijkt dat er in de Noordzee ongeveer 7.000-8.000 exemplaren leven. Binnen het Noordzeegebied komen de meeste witsnuitdolfijnen voor in het westelijke, noordelijke en centrale gedeelte van de Noordzee.

In het Nederlandse deel van de Noordzee zijn witsnuitdolfijnen zeldzaam, maar worden zo nu en dan wel gezien (jaarlijks met minimaal 50 individuen).

Vogels

Aan de Nederlandse kust en op het Nederlandse deel van de Noordzee komen diverse soorten (zee)vogels voor. Elk jaar verzorgt Rijkswaterstaat een telling van zeevogels op het Nederlandse deel van de Noordzee. Tabel 6-5 laat de resultaten zien van de tellingen van 2015-2016.

Tabel 6-5 Soorten en aantallen vogels tijdens zes monitoringsvluchten in 2015-2016 op het totale NCP (Fijn et al. 2016).

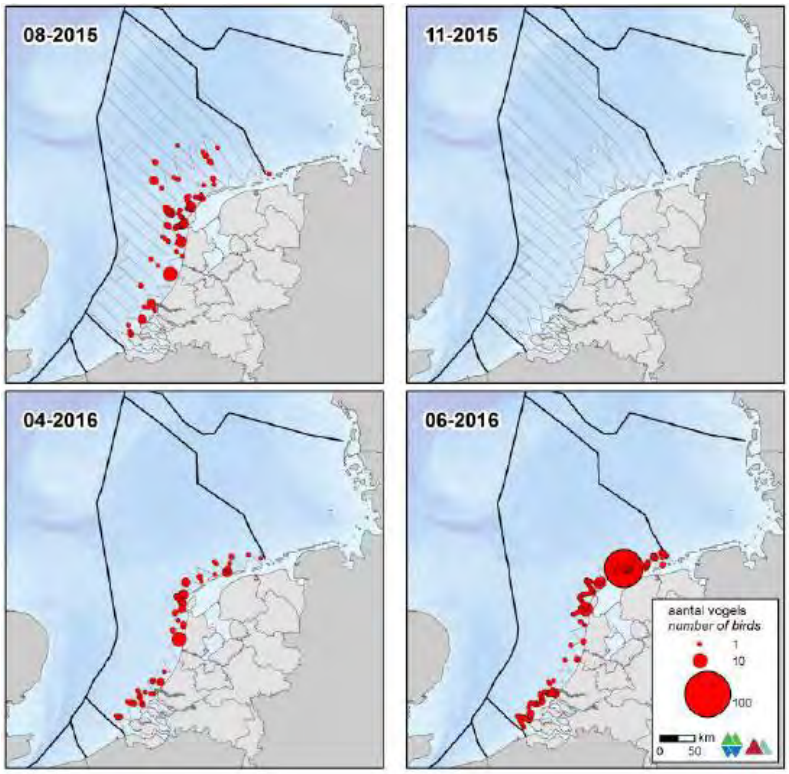
Soort	Aantal waarnemingen	Aantal individuen	Maximale groepsgrootte
Species	*Number of observations*	*Number of individuals*	*Maximum group size*
roodkeelduiker	143	189	6
ijsduiker	2	3	2
ongedet. duiker	7	9	2
fuut	23	82	15
noordse stormvogel	705	1.255	100
jan van gent	492	1.373	150
aalscholver	84	439	60
ongedet. gans	1	1	1
middelste zaagbek	1	2	2
pijlstaart	1	2	2
wilde eend	1	2	2
zwarte zee-eend	108	17.846	2.900
grote zee-eend	1	1	1
ijseend	1	4	4
eider	2	3	2
grote jager	9	9	1
middelste jager	6	6	1
kleine jager	4	5	2
drieteenmeeuw	1.917	5.275	800
dwergmeeuw	257	978	60
kokmeeuw	7	9	3
stormmeeuw	224	350	30
geelpootmeeuw	1	1	1
zilvermeeuw	321	1.421	400
kleine mantelmeeuw	832	1.955	300
grote mantelmeeuw	310	781	50
ongedet. burgemeester	1	1	1
ongedet. kleine meeuw	11	26	5
ongedet. grote meeuw	37	62	8
ongedet. meeuw	7	9	2
grote stern	459	665	20
visdief	114	158	4
noordse stern	19	29	4
visdief/noordse stern	16	18	3
dwergstern	2	2	1
zeekoet	3.048	6.863	22
alk	651	1.712	25
alk/zeekoet	624	1.494	25
papegaaiduiker	19	22	2
kleine alk	16	30	6

In de volgende subparagrafen wordt per soortgroep een korte beschrijving gegeven met enkele voorbeelden, veelal de meest voorkomende soorten binnen de soortgroepen.

Sterns

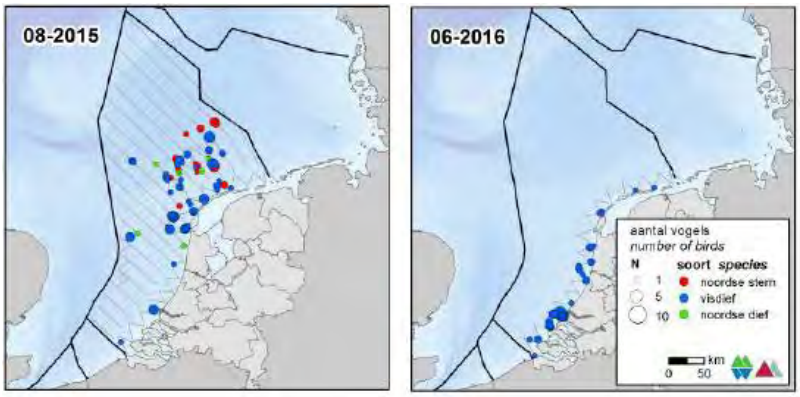
Sterns broeden gewoonlijk in de kustgebieden en foerageren op open water. Voorkomende soorten in Nederlandse wateren zijn bijvoorbeeld de noordse stern, grote stern en de visdief. De soorten zijn typische zichtjagers op vis en zijn afhankelijk van het doorzicht van het water voor het vinden van hun prooi. Grote sterns zijn grofweg van half maart tot half november aanwezig in ons land, in de wintermaanden blijven er soms ook dieren overwinteren (Figuur 6-8). Het aantal broedparen in Nederland wordt geschat op 14.800 – 15.000 (Fijn et al. 2016).

Het belangrijkste voedsel van de grote stern tijdens het verblijf in Nederland (haringachtigen en zandspiering) wordt gevangen in een brede zone voor de kust (<50 km) (Fijn et al., 2016).



Figuur 6-8 Verspreiding grote stern tijdens de 2015-2016 tellingen van Rijkswaterstaat. Bron: Fijn et al. 2016.

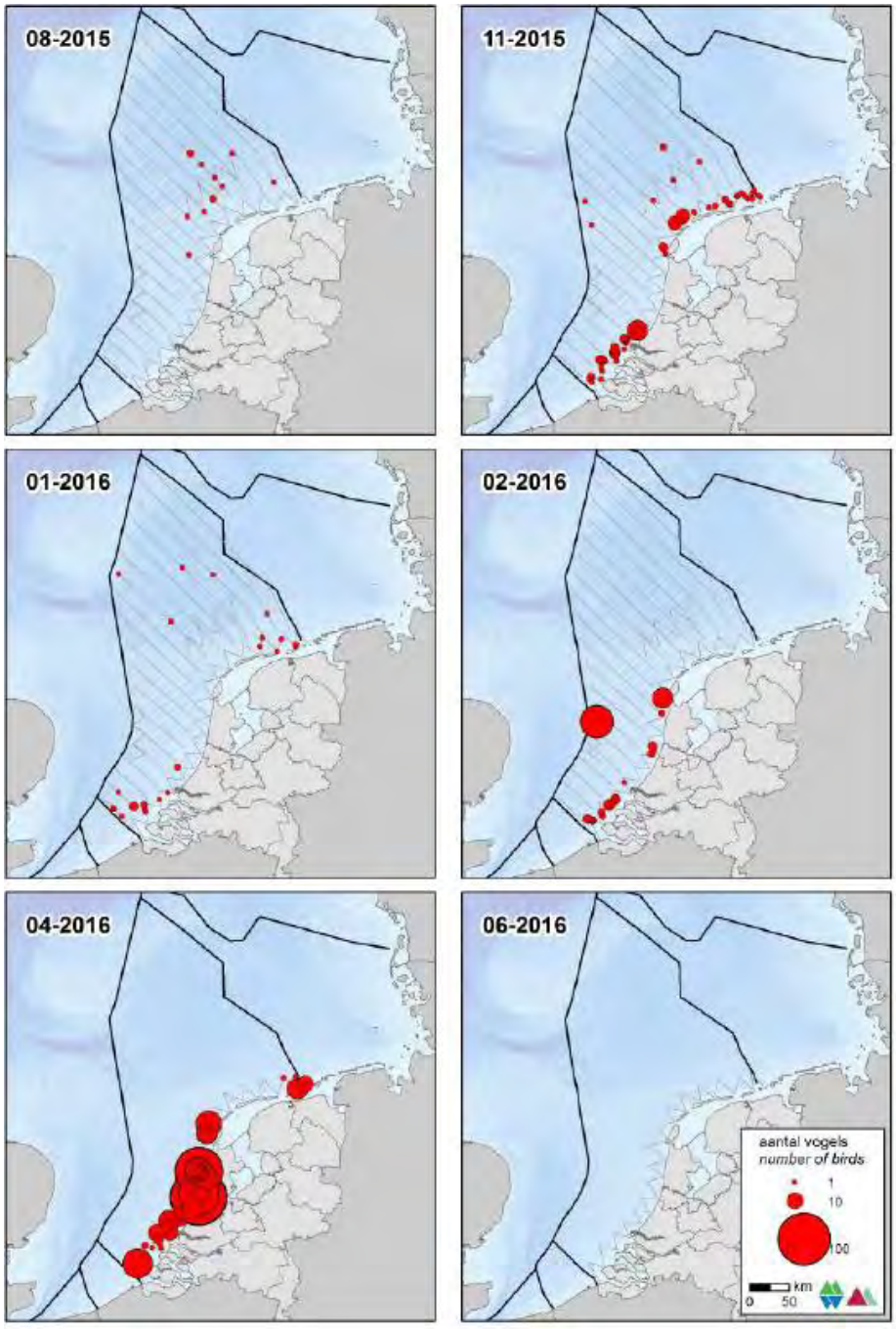
Noordse sterns zijn grofweg vanaf april tot oktober in Nederland. De broedpopulatie is niet heel groot en wordt geschat op 900-950 broedparen (Boele et al., 2015 uit Fijn et al., 2016). Ook de visdief is niet het gehele jaar aanwezig; van eind maart tot begin oktober is de aanwezigheidspiek in Nederland. De Nederlandse broedpopulatie visdiefjes wordt geschat op 16.250 – 17.250 broedparen (Boele et al., 2015 uit Fijn et al., 2016). De waargenomen verspreiding van de noordse stern en de visdief op het NCP in augustus 2015 en juni 2016 is weergegeven in Figuur 6-9.



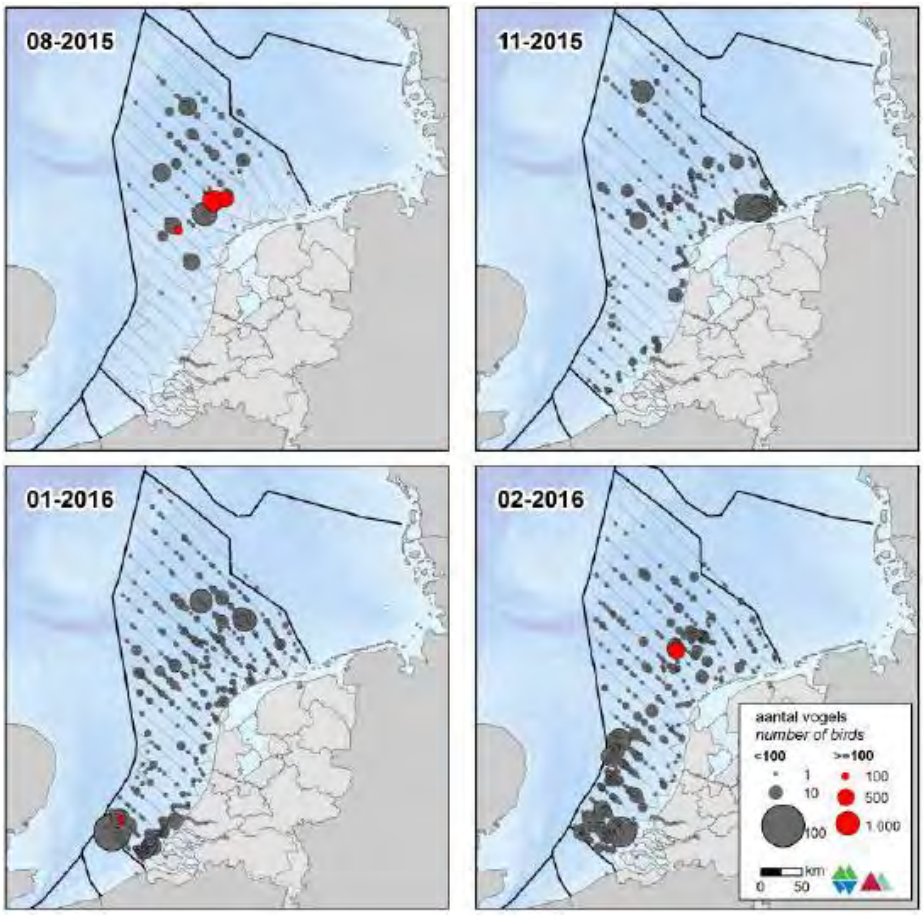
Figuur 6-9 Verspreiding van de noordse stern, de visdief en de noordse dief tijdens de 2015-2016 tellingen van Rijkswaterstaat. Bron: Fijn et al. 2016.

Meeuwen

Het Nederlandse kust- en zeegebied is van belang voor verschillende meeuwensoorten: onder andere de kleine mantelmeeuw, kokmeeuw, zilvermeeuw, drieteenmeeuw, zwartkopmeeuw en dwergmeeuw. Meeuwen foerageren voornamelijk op open water maar zijn ook opportunistisch in hun foerageergedrag, op stranden en in bewoond gebied kunnen ze ook voorkomen. De dwergmeeuw gebruikt de Noordzee als doortrekgebied en overwintergebied en komt met name voor in de trektijd (oktober/november en april) in een brede strook evenwijdig aan de kust (Fijn et al., 2016). Tijdens de trek van het voorjaar 2016 werd het aantal exemplaren aan de Nederlandse kust op 34.300 geschat. De drieteenmeeuw is de meest talrijke meeuwensoort op het NCP als wintergast (Fijn et al., 2016). In februari 2016 lag de piek van het seizoen, op een geschat aantal exemplaren van ongeveer 83.000. De verspreiding en tellingen van de dwergmeeuw en de drieteenmeeuw zijn te zien in Figuur 6-10 en Figuur 6-11.



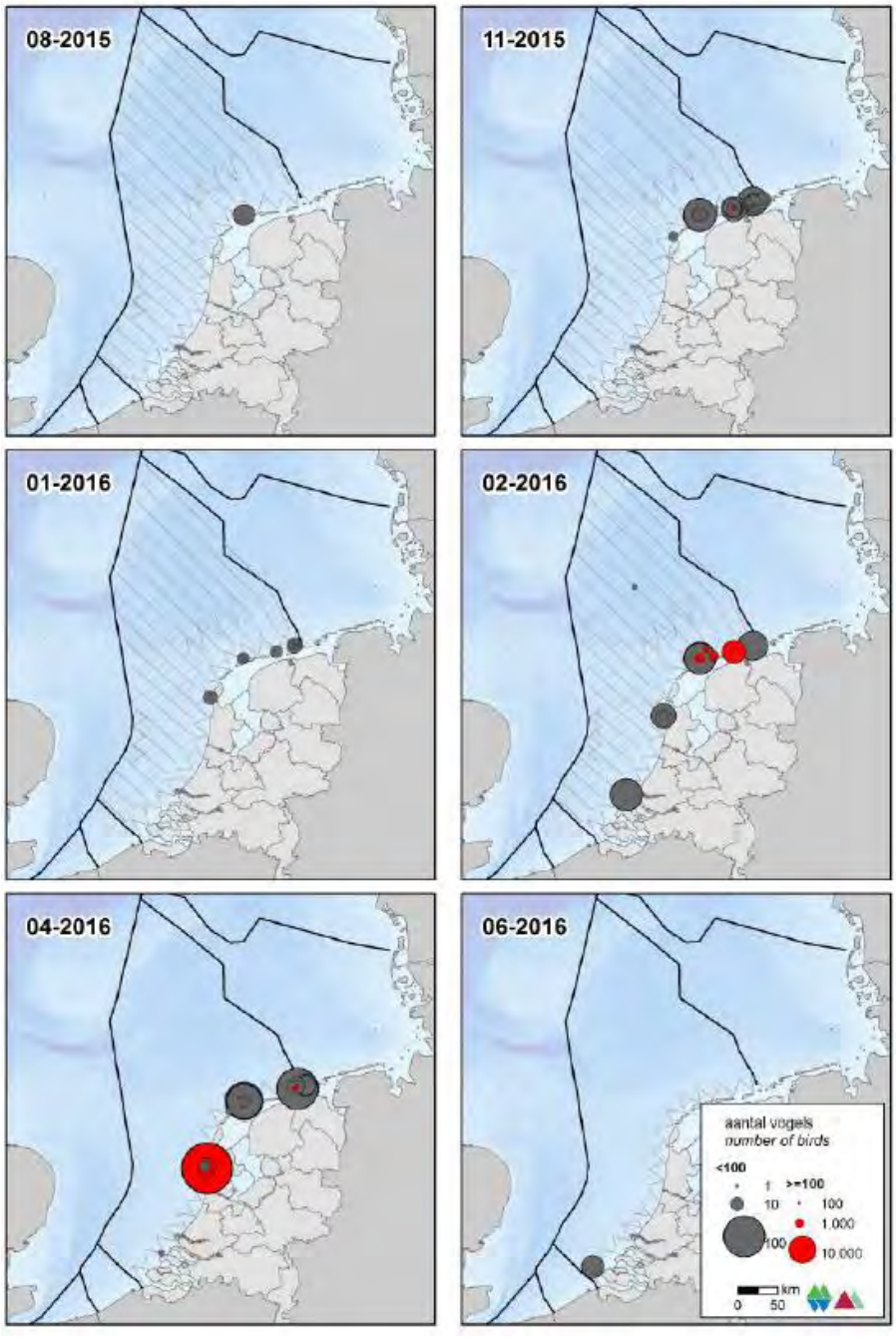
Figuur 6-10 Tellingen dwergmeeuw in 2015 en 2016. Bron: Fijn et al. 2016.



Figuur 6-11Verspreiding drieteenmeeuw tijdens de monitoring 2015-2016. Bron: Fijn et al. 2016.

Eenden

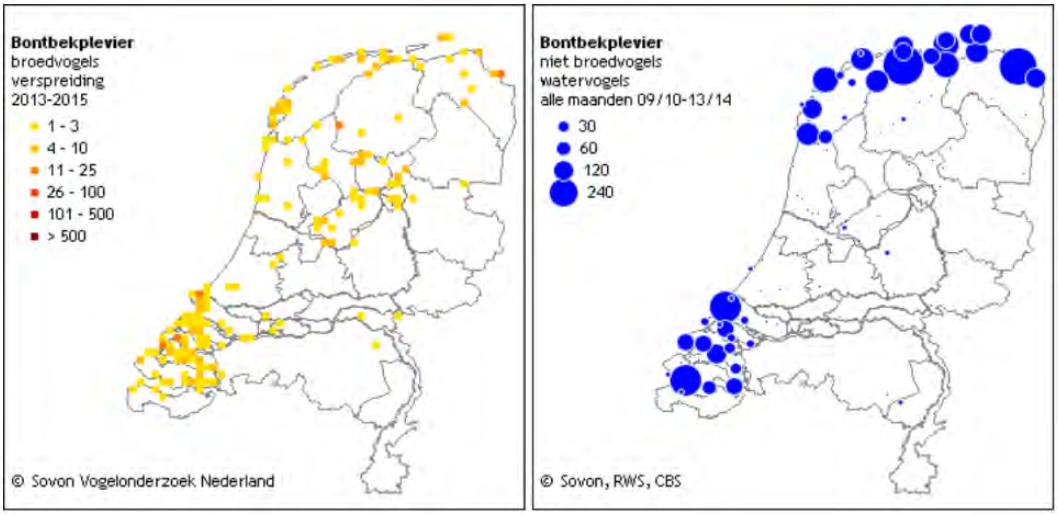
Aan de kust en op het open water komen verschillende soorten eenden voor zoals de topper, eider, zwarte zee-eend, kuifduiker en brilduiker. Deze soorten leven voornamelijk van bodemdieren, waarbij vooral in ondiep water gefoerageerd wordt. Daarnaast komen ook andere soorten eenden voor, zoals de middelste zaagbek, de bergeend en de wilde eend. Open water kan naast foerageergebied ook als rust- of ruigebied functioneren. Daarnaast kunnen de kustgebieden als hoogwatervluchtplaatsen dienen voor de aanwezige eendensoorten. De zwarte zee-eend komt het hele jaar voor in Nederland. De soort is afhankelijk van schelpdierbanken als voedselvoorziening en is in de afgelopen 25 jaar flink achteruitgegaan in aantallen (Arts et al., 2016). Echter in maart 2016 werden er voor het eerst sinds jaren weer zeer hoge aantallen gezien (Arts et al., 2016). Figuur 6-12 laat de verspreiding zien tijdens het 2015-2016 monitoringsseizoen van Rijkswaterstaat. Zwarte zee-eenden kunnen in het gebied voorkomen (Figuur 6-12) en verblijven om te ruien. Tijdens de rui zijn de dieren extra gevoelig voor verstoring omdat ze hun vliegvermogen verliezen, de ruiperiode valt van augustus t/m oktober (Skov *et al.*, 2011). De dieren hebben een broedgebied in Rusland, waar ze vanaf mei naar toe vliegen (Smit & de Jong, 2011).



Figuur 6-12 Verspreiding zwarte zee-eend tijdens de Rijkswaterstaat monitoring.

Steltlopers

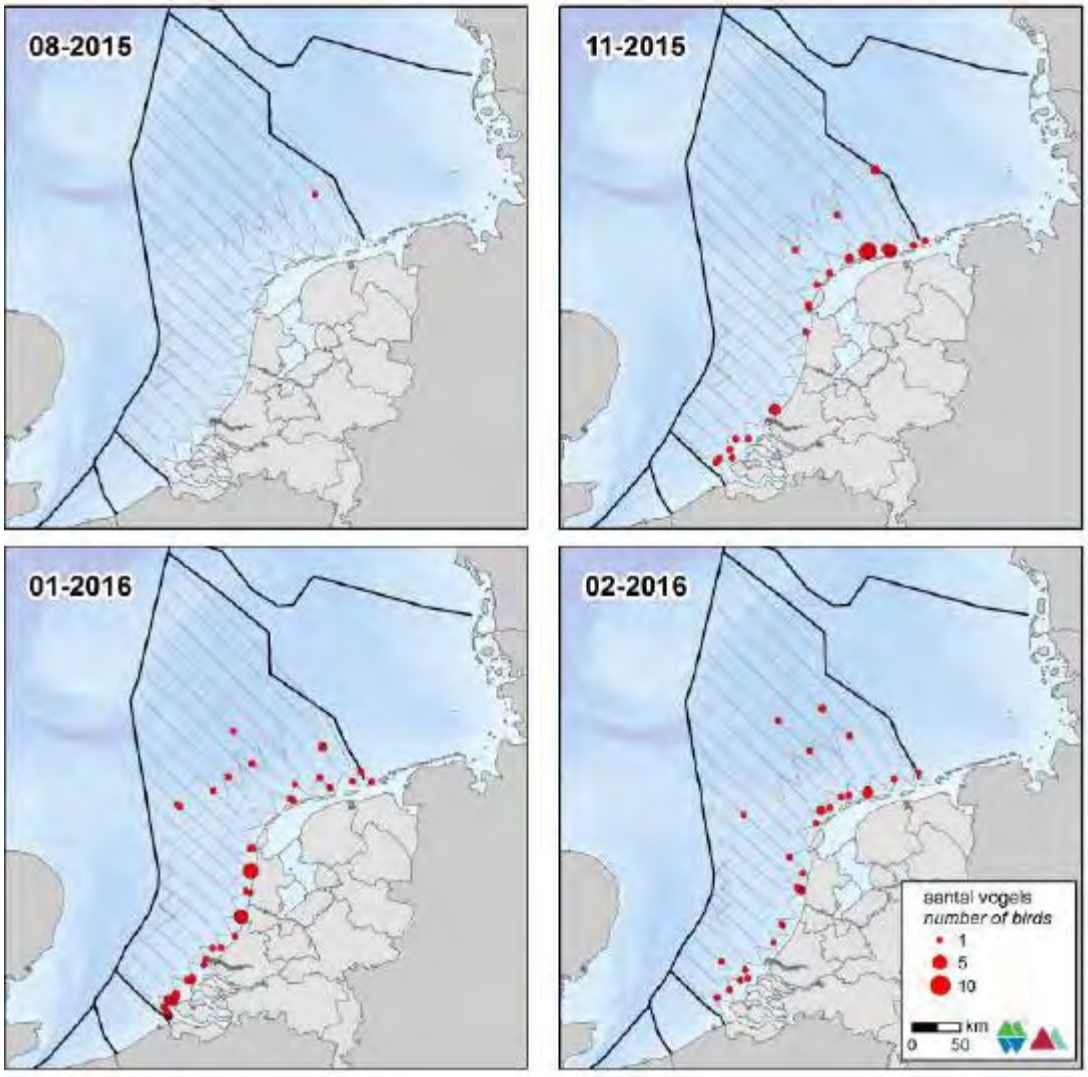
Het Nederlandse kustgebied is van belang voor meerdere soorten steltlopers. Dit zijn onder andere de bontbekplevier, bonte strandloper, drieteenstrandloper, kanoetstrandloper, scholekster, steenloper, strandplevier, en zilverplevier. Deze vogels gebruiken de gebieden als foerageergebied en doortrekgebied en komen voor op al dan niet begroeide slikken en platen, stranden en binnen en buitendijkse graslanden. Uitzondering is de steenloper, die vooral op harde substraten, zoals dijken, voorkomt. Met hoogtij maken de steltlopers gebruik van hoogwatervluchtplaatsen, zoals de dijken en platen. De bontbekplevier komt het hele jaar door voor in Nederland, maar is in de wintermaanden schaars (Sovon, 2017). De aantallen zijn het hoogst tijdens de trek in het voorjaar en najaar. De soort komt in het binnenland maar beperkt voor en is vooral aanwezig in het zuidelijke deltagebied en de Waddenzee, zie ook Figuur 6-13.



Figuur 6-13 Verspreiding bontbekplevier. Bron: Sovon, 2017.

Duikers

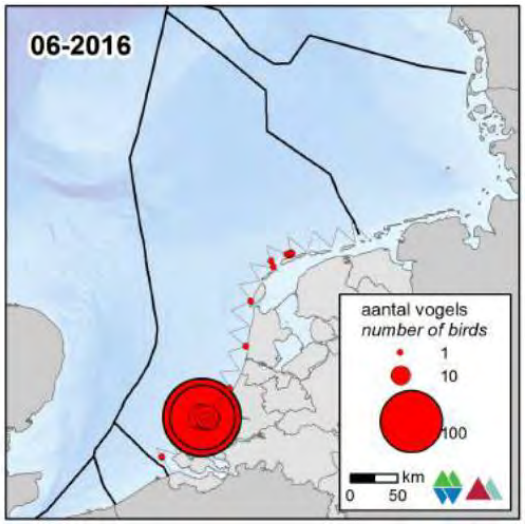
In het Nederlandse deel van de Noordzee komen verschillende soorten duikers voor zoals de roodkeelduiker en de parelduiker. De roodkeelduiker komt alleen in de winter voor in Nederland, van oktober tot mei. Ook de parelduiker is een wintergast in Nederland, van september tot mei is de soort aanwezig langs de kust en op open water. De parelduiker is aan zee schaarser dan de roodkeelduiker. Duikers zijn moeilijk te monitoren, omdat ze een groot deel van de tijd onder water doorbrengen (Fijn et al., 2016). De roodkeelduiker broedt niet in Nederland, maar de overwinterende populatie in Noordwest-Europa wordt geschat op 150.000 – 450.000 exemplaren (Wetlands International 2015, uit Fijn et al., 2016). In de winter foerageren de duikers op vis in ondiepe (<30 meter) kustwateren. De belangrijkste overwinteringsgebieden in de Noordzee bevinden zich in het zuidoosten van de Noordzee (Skov et al., 1995, uit Fijn et al., 2016). De tellingen van Rijkswaterstaat in augustus en november 2015 en januari en februari 2016 zijn weergegeven in Figuur 6-14. Zoals te zien, ligt het zwaartepunt van de aanwezigheid van de roodkeelduiker tussen november en februari/maart. De hoeveelheid waarnemingen nam in april al flink af, tot geen enkele waarneming in juni. De geschatte populatiegrootte loopt uiteen van 82 individuen in augustus tot 650 individuen in januari op het NCP en van nul individuen in augustus tot 3.176 individuen in januari in de kustzone.



Figuur 6-14 Roodkeelduiker tellingen in 2015 en 2016. Bron: Fijn et al. 2016.

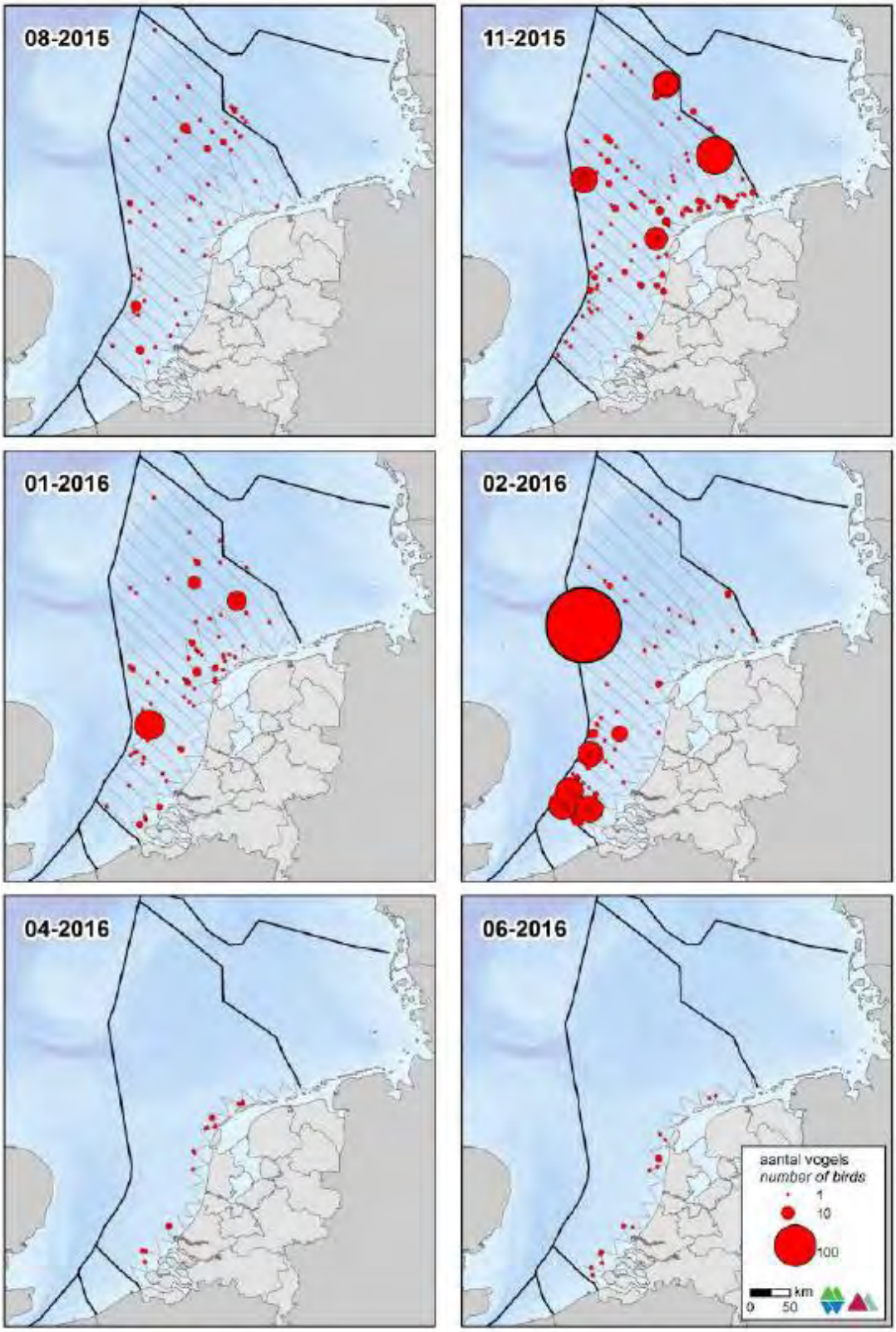
Aalscholvers en Genten

Aalscholvers komen aan de hele Nederlandse kust (en in het binnenland) voor. Het zijn typische viseters die het hele jaar rond aanwezig zijn in ons land. De Nederlandse broedpopulatie wordt geschat op ca. 21.450 broedparen, waarvan een deel wegtrekt in de winter. Daarnaast is Nederland het overwinteringsgebied van grote aantallen aalscholvers uit met name Noord-Europa (bijv. Denemarken) en Oost-Europa (bijv. Duitsland en Polen) (Fijn et al., 2016). Omdat het verenkleed van de aalscholver beperkt waterdicht is, is de soort gebonden aan de kust voor droge rustplaatsen en wordt hij op het NCP buiten de 12-mijlszone niet aangetroffen (Fijn et al., 2016). Tijdens de monitoring van Rijkswaterstaat in 2015 en 2016 lag het zwaartepunt van de aanwezige aalscholvers aan de kust in juni 2016, met een geschatte populatie van 14.911 exemplaren (Figuur 6-15).



Figuur 6-15 Aalscholver waarnemingen in juni 2016.

De Jan-van-Gent is een echte zeevogel die aan de kust nauwelijks voorkomt. De soort is het hele jaar aanwezig maar het zwaartepunt ligt tussen september en half november. Net als de aalscholver is de Jan-van-Gent een echte viseter; de aantallen gaan omhoog bij een hoger voedselaanbod van bijvoorbeeld jonge haring. De Noordzeepopulatie wordt geschat op 390.000 paar, echter in Nederland zijn geen broedgevallen bekend. De populatie op de Nederlandse Noordzee werd in 2015 en 2016 geschat tussen de 4.928 exemplaren in augustus 2015 tot 20.615 exemplaren in februari 2016. Het zwaartepunt van de aanwezigheid van de Jan-van-Gent ligt in de wintermaanden, echter zijn er in 2015 en 2016 ook exemplaren in het voorjaar en de zomer aangetroffen, zie Figuur 6-16.



Figuur 6-16 Jan-van-Gent tellingen in 2015 en 2016. Bron: Fijn et al. 2016.

Grote jager

De Grote jager is een vogel van de open zee. Hij foerageert op open zee en in de kustwateren. De Grote jager eet voornamelijk vis, die hij rooft van meeuwen, sterns en zelfs Jan van Genten, maar vangt ook vis, eet eieren, amfibieën, andere vogels en knaagdieren. Hij steelt bij voorkeur prooien van andere zeevogels, zoals meeuwen, sterns en Jan van Genten. Daarbij achtervolgt hij zijn slachtoffers net zolang totdat ze hun prooien loslaten of uitbraken. De Grote Jager gebruikt het Nederlands Continentaal Plat (NCP) om te foerageren en migreert in het najaar via Nederlandse kustwateren richting open zeegebieden in Zuidwest-Europa en Noordwest-Afrika (Jak, Bos, Witbaard, & Lindeboom, 2009). De ruiperiode begint in augustus en loopt parallel met de najaarstrek. In september worden hogere aantallen Grote Jagers op de Bruine Bank waargenomen (Bemmelen, Leopold, & Bos, 2012).

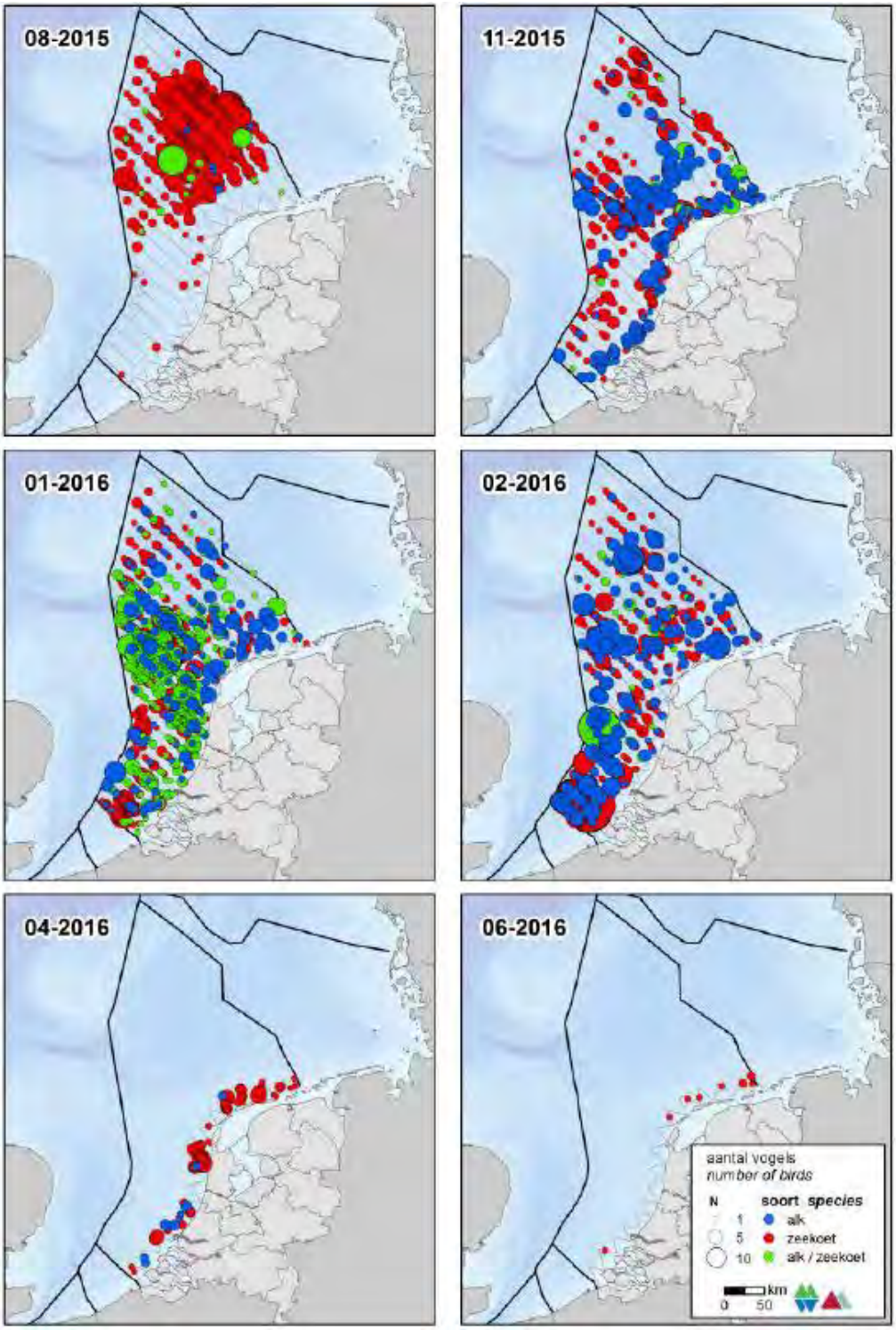
Zeekoeten en alken

De Zeekoet is de talrijkste overwinterende vogel op het Nederlands Continentaal Plat (NCP). De Zeekoet is vooral in het najaar in grote aantallen aanwezig op de Noordzee. Zeekoeten komen over de hele Noordzee voor, maar dichtheden dicht langs de Nederlandse kust zijn lager dan verder op zee. Net als pinguïns jagen Zeekoeten onder water naar voedsel, tussen gemiddeld 20 en 50 meter diepte, waarbij ze hun vleugels gebruiken voor de voorstuwing. Zeekoeten eten vooral vis, maar ook inktvis en wormen. Belangrijke prooisoorten zijn zandspiering en haringachtigen in de zomer en grondels, zeenaalden en kabeljauwachtigen in de winter. Zeekoeten worden door scheepsbewegingen verstoord. Vaak reageren ze op naderende schepen door te duiken of soms door weg te vliegen. Ook laten ze andere tekenen van stress zien. Samen duidt dit erop dat schepen het natuurlijk gedrag van zeekoeten verstoren. Het gevolg van deze verstoring is dat de tijd die nodig is om te eten en te rusten wordt gereduceerd, waardoor de vogels in conditie achteruit kunnen gaan (Jak et al., 2009).

De alk komt vrij algemeen voor op het NCP. Vanaf november wordt de alk op de Zuidelijke Noordzee en de kustzone gezien. In januari en februari komen alken verspreid voor over het NCP met het zwaartepunt vooral in Zuidelijke Noordzee (Fijn et al., 2016).

In Figuur 6-17 zijn de verspreidingen van de alk en zeekoet tussen 2015-2016 weergegeven.

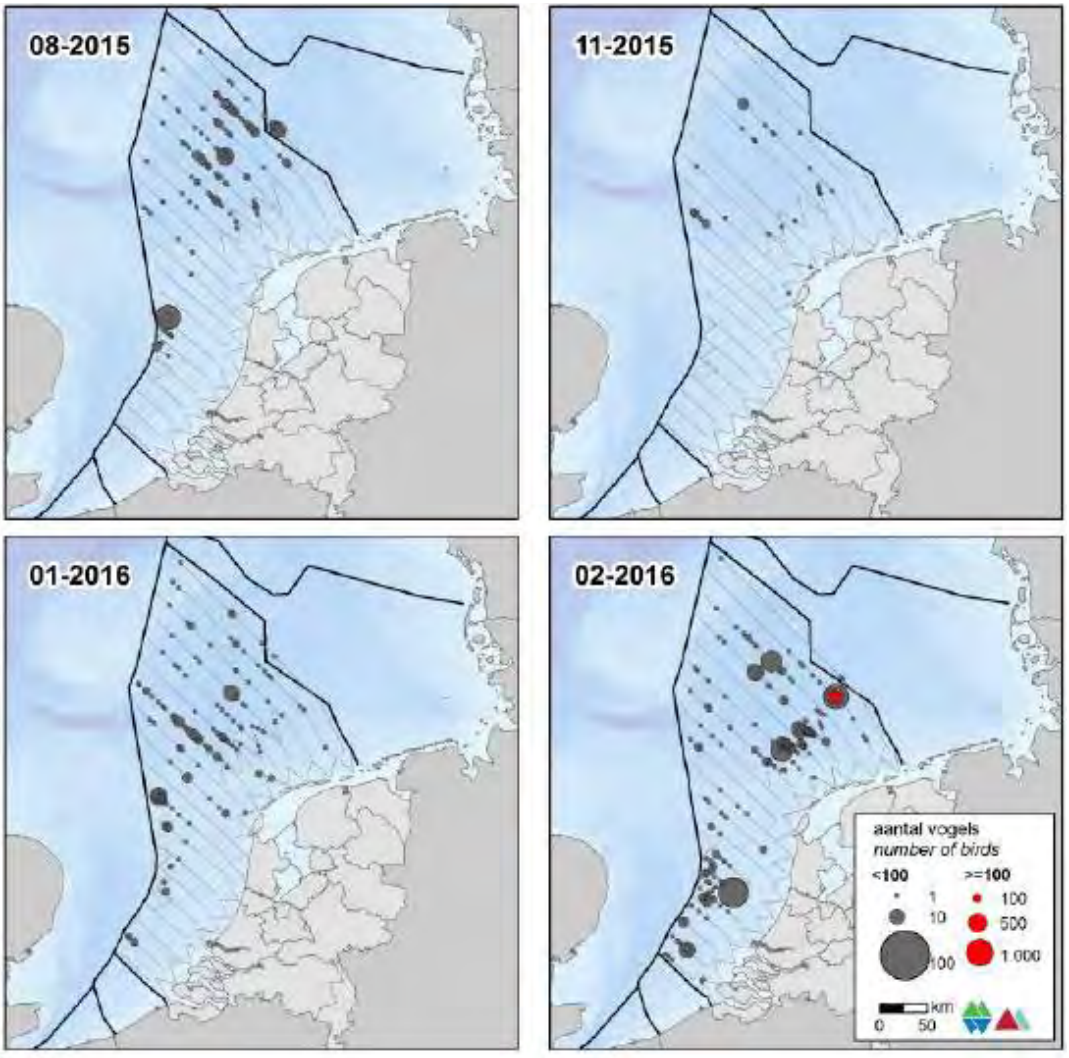
Zowel alken als zeekoeten ruien van zomerkleed naar winterkleed en van winterkleed naar zomerkleed. De rui naar winterkleed vindt in juli en augustus plaats. De rui naar zomerkleed begint voor het vertrek naar de broedgebieden, voor de alk in januari/maart, voor de zeekoet iets eerder. Concentraties ruiende zeekoeten en alken worden gevonden in het Friese Front en op de Bruine Bank (Bemmelen et al., 2012).



Figuur 6-17 Verspreiding alk en zeekoet 2015-2016. Bron: Fijn et al. 2016.

Noordse stormvogel

De Noordse stormvogel is een vrij algemeen voorkomende soort op de Nederlandse Noordzee. De Atlantische populatie wordt geschat op 2.700.000 – 4.100.000 exemplaren, de Noordwest-Europese populatie op 535.000 broedparen (Mitchell et al., 2004, uit Fijn et al., 2016). De Noordse stormvogel komt in Nederland vrijwel niet aan de kust voor. Geschatte populatiegroottes op open water liepen in 2015 en 2016 uiteen van 2.921 exemplaren in november 2015 tot 38.178 exemplaren in februari 2016 (Figuur 6-18).



Figuur 6-18 Noordse stormvogel tellingen in 2015 en 2016. Bron: Fijn et al. 2016.

6.4 Effectbeoordeling

6.4.1 Platforms en kabeltracé tussen Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)

Door de gelijkenissen in constructie van platforms en gelijkenissen in mariene habitat waarin deze worden gebouwd is er sprake van een vergelijkbare situatie tussen de platforms Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha). Zodoende is er ook sprake van een vergelijkbare score, omdat Hollandse Kust (west Alpha) iets dieper en verder van de kust ligt is dit wel zelfstandig beoordeeld.

6.4.1.1 Zoekgebied platform Hollandse Kust (west Alpha)

Soortenbescherming

Tabel 6-6 Zoekgebied platform HKW Alpha Wet Natuurbescherming Soortenbescherming.

Criteria thema soortenbescherming	Zoekgebied platform HKW Alpha
Verstoring onder water	0/-
Verstoring boven water	0/-
TOTAAL thema	0/-

Verstoring onder water

Tijdens de werkzaamheden kan er verstoring onderwater optreden. Het geluid kan continu zijn van aard (scheepvaart, werkzaamheden aan het platform) of impulsgeluid zijn (heien). Totaal wordt een areaal van 79 km^2 door continu onderwatergeluid verstoord. Daarnaast is de verstoring tijdelijk van aard.

Impulsgeluid, veroorzaakt door het heien van het platform, reikt enkele tientallen kilometers ver. De effecten moeten vooral in cumulatie met andere activiteiten voor gezien, en per beïnvloede soort worden beoordeeld. De toevoeging van onderwatergeluid aan het systeem is beperkt en tijdelijk van aard. Onderwater verstoring leidt daarom tot een (tijdelijke) kleine negatieve verandering (0/-).

Verstoring boven water

De verstoring boven water heeft een maximale reikwijdte van 1.500m. Totaal wordt een areaal van 7 km^2 hectare verstoord. De verstoring is tijdelijk van aard en omvat een relatief klein areaal.

De verstoring is tijdelijk van aard en omvat een relatief klein areaal. Met name verstoring van ruiende zeekoeten en alken kan tot negatieve effecten leiden. Het effect van bovenwaterverstoring op deze ruiende vogels zal klein zijn omdat de grootste concentraties van alken en zeekoeten zich bevindt op het Friese Front en de Bruine Bank die op tientallen kilometers afstand liggen. Dit geldt ook voor ruiende Grote Jagers, die zich ook concentreren op de Bruine Bank. Ook andere vogels zoals de zwarte zee eend bevinden zich niet in groten getale in het plangebied.

Tevens bevindt zich in de nabijheid van het platform een concentratie van dwergmeeuwen in de periode rond februari (zie Figuur 6-10). De afstand tot deze concentratie is ongeveer 40 km waarmee bovenwater verstoring van deze meeuwen een klein tot geen effect zal hebben.

De verstoring leidt daarom tot een (tijdelijke) kleine negatieve verandering (0/-).

Kaderrichtlijn Mariene Strategie

Tabel 6-7 Zoekgebied platform HKW Alpha Kaderrichtlijn Mariene Strategie.

Criteria thema KRM	Zoekgebied platform HKW Alpha
Habitataantasting	0/-
Verstoring onder water	0/-
TOTAAL thema	0/-

Habitataantasting

Het bouwen van het platform leidt tot een zeer beperkte habitataantasting, op de plek waar het platform op de zeebodem wordt verankerd en de scour protection wordt gestort. De KRM descriptors biodiversiteit, voedselketens, hydrografische eigenschappen en integriteit waterbodem worden beïnvloed. Het areaal is echter dusdanig klein, minder dan één hectare, dat het een kleine negatieve verandering betreft (0/-).

Verstoring onder water

Tijdens de werkzaamheden kan er onder water verstoring optreden. Het geluid kan continu zijn van aard (scheepvaart, werkzaamheden aan het platform) of impulsgeluid zijn (heien). Totaal wordt een areaal van 79 km^2 door continu onderwatergeluid verstoord. Daarnaast is de verstoring tijdelijk van aard.

Impulsgeluid, veroorzaakt door het heien van het platform, reikt enkele tientallen kilometers ver. De effecten moeten vooral in cumulatie met andere activiteiten voor gezien. De toevoeging van onderwatergeluid aan het systeem (descriptor KRM 11) is beperkt en tijdelijk van aard. Onderwater verstoring leidt daarom tot een (tijdelijke) kleine negatieve verandering (0/-).

6.4.1.2 Kabeltracé tussen Hollandse Kust (west Alpha) en Hollandse Kust (noord)

Soortenbescherming

Tabel 6-8 Kabeltracé HKW-HKN Wet Natuurbescherming Soortenbescherming.

Criteria thema soortenbescherming	Kabeltracé HKW Alpha-HKN
Verstoring onder water	-
Verstoring boven water	-
Vertroebeling en sedimentatie	0/-
Elektromagnetische velden	0/-
TOTAAL thema	-

Verstoring onder water

Tijdens de werkzaamheden kan er verstoring door continu geluid onderwater optreden. Totaal wordt een areaal van 451 km^2 verstoord. De verstoring treedt niet aldoor overal op, maar beweegt mee met de werkzaamheden. Daarnaast is de verstoring tijdelijk van aard. Omdat soorten verstoord worden leidt dit tot een (tijdelijke) negatieve verandering (-).

Verstoring boven water

De bovenwaterverstoring heeft een maximale reikwijdte van 1.500m. Totaal wordt een areaal van 120 km^2 hectare verstoord. De verstoring treedt niet aldoor overal op, maar beweegt mee met de werkzaamheden. Daarnaast is de verstoring tijdelijk van aard. Omdat soorten verstoord worden leidt dit tot een (tijdelijke) negatieve verandering (-).

Vertroebeling en sedimentatie

De hoeveelheid vertroebeling in de waterkolom is afhankelijk van het gehalte slib in de bodem en van de toegepaste installatiemethodes (jet trenchen, frezen, ploegen, baggeren). De bodem ter plaatse van het tracé is voornamelijk zandig waardoor er geen grote verhoging van de achtergrondconcentratie wordt verwacht. Het neerslaan van sediment uit de waterkolom op de bodem en de reikwijdte is afhankelijk van de toegepaste installatiemethode (jet trenchen, frezen, ploegen, baggeren) en van de korrelgrootteverdeling van het sediment. De bodem ter plaatse van het tracé is voornamelijk zandig waardoor er slechts plaatselijk sedimentatie wordt verwacht. Mocht er toch een hoger slibgehalte in de baggerspecie aanwezig zijn, dan kan de sedimentatie mogelijk verder reiken. Dit worst-case scenario wordt gebruikt en om deze reden is het effect als (0/-) gewaardeerd.

Elektromagnetische velden

De kabels worden ter plaatse 1 meter diep ingegraven. Dit betekent dat er een magneetveld ontstaat dat walvissen en dolfijnen kunnen waarnemen en dat dit veld tot ongeveer 20 meter van de bodem voor hen waarneembaar blijft. Aangezien de waterdiepte hier meer dan 20 meter is, is er in de bovenste waterkolom ruimte om de kabel zonder effect te passeren. Het magnetische veld zal dan foerageren wel maar migratie niet in de weg staan. Omdat er een klein negatief effect is, wordt dit gewaardeerd met (0/-).

Kaderrichtlijn Mariene Strategie

Tabel 6-9 Kabeltracé HKW Alpha-HKN Kaderrichtlijn Mariene Strategie.

Criteria thema KRM	Kabeltracé HKW Alpha-HKN
Habitataantasting	0/-
Verstoring onder water	0/-
Vertroebeling en sedimentatie	0/-
Elektromagnetische velden	0/-
TOTAAL thema	0/-

Habitataantasting

Voor het begraven van de kabelsystemen zal het zeebed langs de hele kabelroute worden losgewoeld en lokaal ook uitgegraven worden d.m.v. baggeren. Het tracé is mogelijk leefgebied van (bodemgebonden) soorten waarvan het habitat door de werkzaamheden direct worden aangetast. Het herstel van de bodem kan meerdere jaren in beslag nemen.

Dit is in strijd met descriptor 1 en 6 van de KRM. Echter, omdat de bodem zich wel herstelt, zal de kwaliteit van het habitat binnen enkele jaren (in plaats van tientallen jaren) weer terugkomen op het oude niveau en is er slechts tijdelijk sprake van aantasting. Om deze reden is dit onderdeel gescoord op 0/- (het voornemen leidt tot een kleine negatieve verandering).

Verstoring onder water

Tijdens de werkzaamheden kan er verstoring door continu geluid onderwater optreden. Dichtbij de bron van het geluid is het geluid het meest intens. Totaal wordt een areaal van 451 km^2 verstoord. De verstoring treedt niet aldoor overal op, maar beweegt mee met de werkzaamheden. Daarnaast is de verstoring tijdelijk van aard. De verstoring leidt tot een (tijdelijke) negatieve verandering (0/-). Hierbij is de verstoring bij de aanleg van twee kabels minder dan bij de aanleg van vier kabels, maar valt dit binnen dezelfde waardering.

Vertroebeling en sedimentatie

De hoeveelheid vertroebeling in de waterkolom is afhankelijk van het gehalte slib in de bodem en van de toegepaste installatiemethodes (jet trenchen, frezen, ploegen, baggeren). De bodem ter plaatse van het tracé is voornamelijk zandig waardoor er geen grote verhoging van de achtergrondconcentratie wordt verwacht. Mocht er toch slib in de bodem aanwezig zijn en vertroebeling veroorzaken is het wel mogelijk dat deze slibwolk zal reiken tot in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. Het neerslaan van sediment in de waterkolom en de reikwijdte is afhankelijk van de korrelgrootte van het te baggeren sediment. De bodem ter plaatse van het tracé is voornamelijk zandig waardoor er slechts plaatselijk sedimentatie zal worden verwacht. Het effect is daarom als (0/-) gewaardeerd.

Elektromagnetische velden

De kabels worden ter plaatse 1 meter diep ingegraven. Dit betekent dat er een magneetveld ontstaat dat walvissen en dolfijnen kunnen waarnemen en dat dit veld tot ongeveer 20 meter van de bodem voor hen waarneembaar blijft. Aangezien de waterdiepte hier meer dan 20 meter is, is er in de bovenste waterkolom ruimte om de kabel zonder effect te passeren. Het magnetische veld zal dan foerageren wel maar migratie niet in de weg staan. Omdat er een klein negatief effect is, wordt dit gewaardeerd met (0/-).

6.4.1.3 Zoekgebied platform Hollandse Kust (noord)

Soortenbescherming

Tabel 6-10 Zoekgebied platform HKN Wet natuurbescherming soortenbescherming.

Criteria thema soortenbescherming	Zoekgebied platform HKN
Verstoring onder water	0/-
Verstoring boven water	0/-
TOTAAL thema	0/-

Verstoring onder water

Gezien de verstoringsafstand van 5 kilometer rondom wordt er totaal een areaal van 79 km^2 door continu onderwatergeluid verstoord (lengte kabel * verstoringsafstand). Daarbij is de verstoring tijdelijk van aard.

Impulsgeluid, veroorzaakt door het heien van het platform, reikt enkele tientallen kilometers ver. De effecten moeten vooral in cumulatie met andere activiteiten worden gezien, en per beïnvloede soort worden beoordeeld. De toevoeging van onderwatergeluid aan het systeem is beperkt en tijdelijk van aard. Onderwater verstoring leidt daarom tot een (tijdelijke) kleine negatieve verandering (0/-).

Verstoring boven water

Bovenwater verstoring heeft een maximale reikwijdte van 1.500m. Totaal wordt een areaal van 7 km^2 hectare verstoord. De verstoring is tijdelijk van aard en omvat een relatief klein areaal. Met name verstoring van ruiende zeekoeten en alken kan tot negatieve effecten leiden. Het effect van bovenwaterverstoring op deze ruiende vogels zal klein zijn omdat de grootste concentraties van alken en zeekoeten zich bevindt op het Friese Front en de Bruine Bank die op tientallen kilometers afstand liggen. Ook andere vogels zoals de

zwarte-zee eend bevinden zich niet in grote getalen in het plangebied. De verstoring leidt daarom tot een (tijdelijke) kleine negatieve verandering (0/-).

Kaderrichtlijn Mariene Strategie

Tabel 6-11 Zoekgebied platform HKN Kaderrichtlijn Mariene Strategie.

Criteria thema KRM	Zoekgebied platform HKN
Habitataantasting	0/-
Verstoring onder water	0/-
TOTAAL thema	0/-

Habitataantasting

Het bouwen van het platform leidt tot een zeer beperkte habitataantasting, op de plek waar het platform op de zeebodem wordt verankerd en waar de scour protection wordt gestort. De KRM descriptors biodiversiteit, voedselketens, hydrografische eigenschappen en integriteit waterbodem worden beïnvloed. Het areaal is echter dusdanig klein, minder dan één hectare, dat het een kleine negatieve verandering betreft (0/-).

Verstoring onder water

Tijdens de werkzaamheden kan er verstoring onderwater optreden. Het geluid kan continu van aard zijn (scheepvaart, werkzaamheden aan het platform) of impulsgeluid zijn (heien). Totaal wordt een areaal van 79 km^2 door continu onderwatergeluid verstoord. Daarnaast is de verstoring tijdelijk van aard.

Impulsgeluid, veroorzaakt door het heien van het platform, reikt enkele tientallen kilometers ver. De effecten moeten vooral in cumulatie met andere activiteiten worden gezien. De toevoeging van onderwatergeluid aan het systeem (descriptor KRM 11) is beperkt en tijdelijk van aard. Onderwater verstoring leidt daarom tot een (tijdelijke) kleine negatieve verandering (0/-).

6.4.2 Tracéalternatief 1

Voor alle thema's hoort het Noordzeekanaal bij land, behalve bij Natuur op Zee. Het Noordzeekanaal begint bij de havenmonding. Dus dit tracé loopt vanuit zee tot en met de havenmonding. De aanlanding hoort bij het kabeltracé op land. In de onderstaande tabel (Tabel 6-12) is de effectbeoordeling van tracéalternatief 1 samengevat weergegeven voor de Wet natuurbescherming. Tracéalternatief 1 wordt bekeken voor zowel twee en vier kabelsystemen.

6.4.2.1 Gebiedsbescherming

Tabel 6-12 Tracéalternatief 1 Wet Natuurbescherming Gebiedsbescherming.

Criteria thema Gebiedsbescherming	Alternatief 1 twee systemen	Alternatief 1 vier systemen
Verstoring onder water	0/-	0/-
Verstoring boven water	0	0
Verzuring en vermesting	0	0
Vertroebeling en sedimentatie	0/-	0/-
TOTAAL thema	0/-	0/-

Verstoring onder water

Tijdens de werkzaamheden kan er verstoring door continu geluid onder water optreden. Onderwatergeluid van de werkzaamheden kan zich mogelijk kilometers (effecten tot maximaal 5 km) ver verspreiden tot in het nabijgelegen Natura 2000-gebied de Noordzeekustzone. De kortste afstand tussen dit tracé en dit Natura 2000-gebied is 4 km. Het geluid zal echter wel enigszins afnemen met de afstand tot de bron, waardoor er een klein tijdelijk effect is op soorten in dit gebied (0/-). Hoewel de aanleg van twee kabelsystemen meer verstoring veroorzaakt vergeleken met vier kabelsystemen, zijn de verschillen klein en geldt voor beide deze score.

Verstoring boven water

De verstoring boven water heeft een maximale reikwijdte van 1.500 m. De afstand tot het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone is op zijn minst 4 km meter. De verstoring boven water zal niet reiken tot in dit Natura 2000-gebied. Het effect is daarom als (0) beoordeeld.

Verzuring en vermesting

Er zijn AERIUS berekeningen gedaan voor het bepalen van de effecten van stikstof op de nabijgelegen Natura 2000-gebieden. Hieruit bleek dat er geen veranderingen optreden in de gebieden en dit criterium is daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Vertroebeling en sedimentatie

De hoeveelheid vertroebeling in de waterkolom is afhankelijk van het gehalte slib in de bodem en van de toegepaste installatiemethodes (jet trenchen, frezen, ploegen, baggeren). De bodem ter plaatse van het tracé is voornamelijk zandig waardoor er geen grote verhoging van de achtergrondconcentratie wordt verwacht. Mocht er toch slib in de bodem aanwezig zijn en vertroebeling veroorzaken is het wel mogelijk dat deze slibwolk zal reiken tot in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. Het neerslaan van sediment uit de waterkolom op de bodem en de reikwijdte is afhankelijk van de toegepaste installatiemethode (jet trenchen, frezen, ploegen, baggeren) en van de korrelgrootteverdeling van het sediment. De bodem ter plaatse van het tracé is voornamelijk zandig waardoor er slechts plaatselijk sedimentatie zal worden verwacht. Mocht er toch een hoger slibgehalte in de baggerspecie aanwezig zijn, kan de sedimentatie mogelijk reiken tot in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. Dit worst-case scenario wordt als uitgangspunt gebruikt. Het criterium is daarom als (0/-) beoordeeld.

6.4.2.2 Soortenbescherming

Tabel 6-13 Tracéalternatief 1 Wet Natuurbescherming Soortenbescherming.

Criteria thema Soortenbescherming	Alternatief 1 twee systemen	Alternatief 1 vier systemen
Verstoring onder water	-	-
Verstoring boven water	-	-
Vertroebeling en sedimentatie	0/-	0/-
Elektromagnetische velden	-	-
TOTAAL thema	-	-

Verstoring onder water

Tijdens de werkzaamheden kan er verstoring onder water optreden. Totaal wordt een areaal van 346 km^2 hectare verstoord. De verstoring treedt niet overal op, maar beweegt mee met de werkzaamheden. Daarnaast is de verstoring tijdelijk van aard. De verstoring leidt tot een (tijdelijke) negatieve verandering (-). Hierbij is de verstoring bij de aanleg van twee kabelsystemen minder dan bij de aanleg van vier kabelsystemen, maar valt dit binnen dezelfde waardering.

Verstoring boven water

De verstoring boven water heeft een maximale reikwijdte van 1.500 m. Totaal wordt een areaal van 88 km^2 hectare verstoord. De verstoring treedt niet aldoor overal op, maar beweegt mee met de werkzaamheden. Daarnaast is de verstoring tijdelijk van aard. De verstoring leidt tot een (tijdelijke) negatieve verandering (-). Hierbij is de verstoring bij de aanleg van twee kabelsystemen minder dan bij de aanleg van vier kabelsystemen, maar valt dit binnen dezelfde waardering.

Vertroebeling en sedimentatie

De hoeveelheid vertroebeling in de waterkolom is afhankelijk van het gehalte slib in de bodem en van de toegepaste installatiemethodes (jet trenchen, frezen, ploegen, baggeren). De bodem ter plaatse van het tracé is voornamelijk zandig waardoor er geen grote verhoging van de achtergrondconcentratie wordt verwacht. Het neerslaan van sediment uit de waterkolom op de bodem en de reikwijdte is afhankelijk van de toegepaste installatiemethode (jet trenchen, frezen, ploegen, baggeren) en van de korrelgrootteverdeling van het sediment. De bodem ter plaatse van het tracé is voornamelijk zandig waardoor er slechts plaatselijk sedimentatie wordt verwacht. Het effect is om deze reden als (0/-) gewaardeerd.

Elektromagnetische velden

De kabelsystemen worden 1 meter diep ingegraven. Echter, op een afstand van drie kilometer - vanaf de kust - worden de kabelsystemen op een diepte van drie meter ingegraven. Dit betekent dat er een magneetveld ontstaat dat zeezoogdieren zoals walvissen en dolfijnen kunnen waarnemen tot ongeveer 20 meter vanaf het kabelsysteem, nabij de kust is de waarneembaarheid minder doordat de kabel dieper gelegen is onder sediment. Aangezien de waterdiepte hier minder is dan 20 meter is er in de bovenste waterkolom geen ruimte om de kabel zonder effect te passeren. Omdat er dus een klein effect is wordt dit als negatief (-) gewaardeerd. Hierbij is het veld bij de aanleg van twee kabelsystemen minder dan bij de aanleg van vier kabelsystemen, maar valt dit binnen dezelfde waardering.

6.4.2.3 Kaderrichtlijn Mariene Strategie

Tabel 6-14 Tracéalternatief 1 Kaderrichtlijn Mariene Strategie.

Criteria thema KRM	Alternatief 1 twee systemen	Alternatief 1 vier systemen
Habitataantasting	0/-	0/-
Verstoring onder water	0/-	0/-
Vertroebeling en sedimentatie	0/-	0/-
Elektromagnetische velden	-	-
TOTAAL thema	-	-

Habitataantasting

Voor het begraven van de kabelsystemen zal het zeebed langs de hele kabelroute moeten worden losgewoeld en lokaal ook uitgegraven worden d.m.v. baggeren. Het tracé is mogelijk leefgebied van (bodemgebonden) soorten waarvan het habitat door de werkzaamheden direct worden aangetast. Het herstel van de bodem kan meerdere jaren in beslag nemen. Dit is in strijd met descriptor 1 en 6 van de KRM. Echter, omdat de bodem zich wel herstelt, zal de kwaliteit van het habitat weer terugkomen op het oude niveau en is er slechts tijdelijk sprake van aantasting. Om deze reden is dit onderdeel gescoord op 0/- (het voornemen leidt tot een kleine negatieve verandering).

Verstoring onder water

Tijdens de werkzaamheden kan er verstoring onder water optreden. Dichtbij de bron van het geluid is het geluid het meest intens en kunnen soorten mogelijk negatieve effecten ondervinden. Dit is in strijd met descriptor 11 van de KRM. De verstoring is echter tijdelijk van aard. Het voornemen leidt tot een kleine negatieve verandering (0/-).

Vertroebeling en sedimentatie

De hoeveelheid vertroebeling in de waterkolom is afhankelijk van het gehalte slib in de bodem en van de toegepaste installatiemethodes (jet trenchen, frezen, ploegen, baggeren). De bodem ter plaatse van het tracé is voornamelijk zandig waardoor er geen grote verhoging van de achtergrondconcentratie wordt verwacht. Mocht er toch slib in de bodem aanwezig zijn en vertroebeling veroorzaken is het wel mogelijk dat de achtergrondconcentratie wordt verhoogd.. Het neerslaan van sediment uit de waterkolom op de bodem en de reikwijdte is afhankelijk van de toegepaste installatiemethode (jet trenchen, frezen, ploegen, baggeren) en van de korrelgrootteverdeling van het sediment. De bodem ter plaatse van het tracé is voornamelijk zandig waardoor er slechts plaatselijk sedimentatie wordt verwacht. Dit zou invloed kunnen hebben op KRM-descriptoren ‘integriteit van de zeebodem’, en mogelijk op ‘voedselketens’ en ‘biodiversiteit’.

Elektromagnetische velden

De kabelsystemen worden 1 meter diep ingegraven. Echter, op een afstand van drie kilometer - vanaf de kust - worden de kabelsystemen op een diepte van drie meter ingegraven. Dit betekent dat er een magneetveld ontstaat dat zeezoogdieren zoals walvissen en dolfijnen kunnen waarnemen tot ongeveer 20 meter vanaf het kabelsysteem, nabij de kust is de waarneembaarheid minder doordat de kabel dieper gelegen is onder sediment. Aangezien de waterdiepte hier minder is dan 20 meter is er in de bovenste waterkolom geen ruimte om de kabel zonder effect te passeren. De invloed is in strijd met descriptor 11 van de KRM. Het voornemen leidt tot een negatieve verandering, om deze reden is dit criterium negatief (-) beoordeeld.

6.4.2.4 Kaderrichtlijn Water

Tabel 6-15 Tracéalternatief 1 Kaderrichtlijn Water.

Criteria thema KRW	Alternatief 1 twee systemen	Alternatief 1 vier systemen
Habitataantasting	0/-	0/-
Onderwatergeluid	0/-	0/-
Vertroebeling en sedimentatie	0/-	0/-
TOTAAL thema	0/-	0/-

Habitataantasting

Voor het begraven van de kabelsystemen, moet het zeebed langs de hele kabelroute worden losgewoeld en lokaal ook uitgegraven worden door middel van baggeren. Het tracé is mogelijk leefgebied van

(bodemgebonden) soorten waarvan het habitat door de werkzaamheden direct wordt aangetast. Het herstel van de bodem kan meerdere jaren in beslag nemen. Echter, omdat de bodem zich wel herstelt, komt de kwaliteit van het habitat weer terug op het oude niveau en is er slechts tijdelijk sprake van aantasting. Om deze reden is dit criterium gescoord op licht negatief (0/-).

Onderwatergeluid

Tijdens de werkzaamheden kan er verstoring onder water optreden. Dichtbij de bron van het geluid is het geluid het meest intens en kunnen soorten mogelijk negatieve effecten ondervinden. De verstoring is echter tijdelijk van aard. Om deze reden is het effect als licht negatief (0/-) gewaardeerd.

Vertroebeling en sedimentatie

De hoeveelheid vertroebeling in de waterkolom is afhankelijk van het gehalte slib in de bodem en van de toegepaste installatiemethodes (jet trenchen, frezen, ploegen, baggeren). De bodem ter plaatse is voornamelijk zandig waardoor er geen grote verhoging van de achtergrondconcentratie wordt verwacht. Het neerslaan van sediment uit de waterkolom op de bodem en de reikwijdte is afhankelijk van de toegepaste installatiemethode (jet trenchen, frezen, ploegen, baggeren) en van de korrelgrootteverdeling van het sediment. De bodem ter plaatse is voornamelijk zandig waardoor er slechts plaatselijk sedimentatie wordt verwacht. Het effect is om deze reden als licht negatief (0/-) gewaardeerd.

6.4.3 Tracéalternatief 3

Voor alle thema's hoort het Noordzeekanaal bij land, behalve bij Natuur op Zee. NZK begint bij havenmonding. Dus tracé zee tot en met de havenmonding. De aanlanding hoort bij het kabeltracé op land. In onderstaande tabel (Tabel 6-16) is de effectbeoordeling van tracéalternatief 3 samengevat weergegeven voor de Wet natuurbescherming. Tracéalternatief 3 heeft twee varianten, namelijk twee en vier kabelsystemen.

6.4.3.1 Gebiedsbescherming

Tabel 6-16 Tracéalternatief 3 Wet Natuurbescherming Gebiedsbescherming.

Criteria thema Gebiedsbescherming	Alternatief 3 twee systemen	Alternatief 3 vier systemen
Verstoring onder water	0/-	0/-
Verstoring boven water	0	0
Verzuring en vermesting	0	0
Vertroebeling en sedimentatie	0/-	0/-
TOTAAL thema	0/-	0/-

Verstoring onder water

Tijdens de werkzaamheden kan er verstoring onder water optreden. Onderwatergeluid kan zich verspreiden tot in het nabijgelegen Natura 2000-gebied Noordzeekustzone, wat op 4 km ligt. Het geluid zal afnemen met de afstand, waardoor het effect in het gebied zelf klein is. Het voornemen leidt tot een kleine tijdelijke negatieve verandering (0/-). Hoewel de aanleg van twee kabelsystemen meer verstoring veroorzaakt vergeleken met vier kabelsystemen zijn de verschillen klein en geldt voor beide tracéalternatieven deze score.

Verstoring boven water

De verstoring boven water heeft een maximale reikwijdte van 1.500 m. De afstand tot het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone is op zijn minst 4 kilometer. De verstoring boven water zal niet reiken tot in het Natura 2000-gebied er treedt daarmee geen verandering op (0).

Verzuring en vermesting

Er zijn AERIUS berekeningen gedaan voor het bepalen van de effecten van stikstof op de nabijgelegen Natura 2000-gebieden. Hieruit bleek dat er geen veranderingen optreden in de gebieden. Het voornemen leidt niet tot verandering. Dit criterium is daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Vertroebeling en sedimentatie

De hoeveelheid vertroebeling in de waterkolom is afhankelijk van het gehalte slib in de bodem en van de toegepaste installatiemethodes (jet trenchen, frezen, ploegen, baggeren). De bodem ter plaatse van het tracé is voornamelijk zandig waardoor er geen grote verhoging van de achtergrondconcentratie wordt verwacht. Mocht er toch slib in de bodem aanwezig zijn en vertroebeling veroorzaken is het wel mogelijk dat deze slibwolk zal reiken tot in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. Het neerslaan van sediment uit de waterkolom op de bodem en de reikwijdte is afhankelijk van de toegepaste installatiemethode (jet trenchen, frezen, ploegen, baggeren) en van de korrelgrootteverdeling van het sediment. De bodem ter plaatse van het tracé is voornamelijk zandig waardoor er slechts plaatselijk sedimentatie zal worden verwacht. Mocht er toch een hoger slibgehalte in de baggerspecie aanwezig zijn, kan de sedimentatie mogelijk reiken tot in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. Dit worst-case scenario wordt als uitgangspunt gebruikt. Het voornemen leidt tot een klein negatief effect (0/-).

6.4.3.2 Soortenbescherming

Tabel 6-17 Tracéalternatief 3 Wet Natuurbescherming Soortenbescherming.

Criteria thema Soortenbescherming	Alternatief 3 twee systemen	Alternatief 3 vier systemen
Verstoring onder water	-	-
Verstoring boven water	-	-
Vertroebeling en sedimentatie	0/-	0/-
Elektromagnetische velden	-	-
TOTAAL thema	-	-

Verstoring onder water

Tijdens de werkzaamheden kan er verstoring onder water optreden. Totaal wordt een areaal van 420 km^2 verstoord. De verstoring treedt echter niet overal op, maar beweegt mee met de werkzaamheden. Daarnaast is de verstoring tijdelijk van aard. De verstoring leidt tot een (tijdelijke) negatieve verandering (-). Hierbij is de verstoring bij de aanleg van twee kabelsystemen minder dan bij de aanleg van vier kabelsystemen, maar valt dit binnen dezelfde waardering.

Verstoring boven water

De verstoring boven water heeft een maximale reikwijdte van 1.500 m. Totaal wordt een areaal van 110 km^2 hectare verstoord. De verstoring treedt echter niet overal op, maar beweegt mee met de werkzaamheden. Daarnaast is de verstoring tijdelijk van aard. De verstoring leidt tot een (tijdelijke) negatieve verandering (-). Hierbij is de verstoring bij de aanleg van twee kabelsystemen minder dan bij de aanleg van vier kabelsystemen, maar valt dit binnen dezelfde waardering.

Vertroebeling en sedimentatie

De hoeveelheid vertroebeling in de waterkolom is afhankelijk van het gehalte slib in de bodem en van de toegepaste installatiemethodes (jet trenchen, frezen, ploegen, baggeren). De bodem ter plaatse van het tracé is voornamelijk zandig waardoor er geen grote verhoging van de achtergrondconcentratie wordt verwacht. Mocht er toch slib in de bodem aanwezig zijn en vertroebeling veroorzaken is het wel mogelijk dat deze slibwolk zal reiken tot in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. Het neerslaan van sediment uit de waterkolom op de bodem en de reikwijdte is afhankelijk van de toegepaste installatiemethode (jet trenchen, frezen, ploegen, baggeren) en van de korrelgrootteverdeling van het sediment. De bodem ter plaatse van het tracé is voornamelijk zandig waardoor er slechts plaatselijk sedimentatie wordt verwacht. Het voornemen leidt tot een klein negatief effect (0/-).

Elektromagnetische velden

De kabels worden 1 meter diep ingegraven, en vanaf 3 kilometer vanaf de kust 3 meter. Dit betekent dat er een magneetveld ontstaat wat walvissen en dolfijnen kunnen waarnemen wat ongeveer 20 meter reikt, nabij de kust minder. Aangezien de waterdiepte hier minder is dan 20 meter is er in de bovenste waterkolom geen ruimte om de kabel zonder effect te passeren. Omdat er een klein effect is het criterium negatief (-) beoordeeld. Hierbij is het veld bij de aanleg van twee kabelsystemen minder dan bij de aanleg van vier kabelsystemen, maar valt dit binnen dezelfde waardering.

6.4.3.3 Kaderrichtlijn Mariene Strategie

Tabel 6-18 Tracéalternatief 3 Kaderrichtlijn Mariene Strategie

Criteria thema KRM	Alternatief 3 twee systemen	Alternatief 3 vier systemen
Habitataantasting	0/-	0/-
Verstoring onder water	0/-	0/-
Vertroebeling en sedimentatie	0/-	0/-
Elektromagnetische velden	-	-
TOTAAL thema	-	-

Habitataantasting

Voor de kabel in de grond gelegd kan worden zal het tracé uitgegraven moeten worden d.m.v. bijvoorbeeld baggeren. Het tracé is mogelijk leefgebied van (bodemgebonden) soorten waarvan het habitat door de werkzaamheden direct kan worden aangetast. Het herstel van de bodem kan meerdere jaren in beslag nemen. Dit is in strijd met descriptor 1 en 6 van de KRM. Echter, omdat de bodem zich wel herstelt zal de kwaliteit van het habitat weer terugkomen op het oude niveau en is er slechts tijdelijk sprake van aantasting. Het voornemen leidt tot een kleine negatieve verandering (0/-).

Verstoring onder water

Tijdens de werkzaamheden kan er verstoring onder water optreden. Onderwatergeluid van de werkzaamheden kan zich mogelijk kilometers (effecten op maximaal 5 km) ver kan verspreiden. Dichtbij de bron van het geluid is het geluid het meest intens en kunnen soorten mogelijk negatieve effecten ondervinden. Dit is in strijd met descriptor 11 van de KRM. De verstoring is echter tijdelijk van aard. Het voornemen leidt tot een kleine negatieve verandering (0/-).

Vertroebeling en sedimentatie

De hoeveelheid vertroebeling in de waterkolom is afhankelijk van het gehalte slib in de bodem en van de toegepaste installatiemethodes (jet trenchen, frezen, ploegen, baggeren). De bodem ter plaatse van het tracé is voornamelijk zandig waardoor er geen grote verhoging van de achtergrondconcentratie wordt verwacht. Mocht er toch slib in de bodem aanwezig zijn en vertroebeling veroorzaken is het wel mogelijk dat deze slibwolk zal reiken tot in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. Het neerslaan van sediment uit de waterkolom op de bodem en de reikwijdte is afhankelijk van de toegepaste installatiemethode (jet trenchen, frezen, ploegen, baggeren) en van de korrelgrootteverdeling van het sediment. De bodem ter plaatse van het tracé is voornamelijk zandig waardoor er slechts plaatselijk sedimentatie wordt verwacht. Het voornemen leidt tot een klein negatief effect (0/-).

Elektromagnetische velden

De kabelsystemen worden 1 meter diep ingegraven. Echter, op een afstand van drie kilometer - vanaf de kust - worden de kabelsystemen op een diepte van drie meter ingegraven. Dit betekent dat er een magneetveld ontstaat wat walvissen en dolfijnen kunnen waarnemen wat ongeveer 20 meter reikt, nabij de kust minder. Aangezien de waterdiepte hier minder is dan 20 meter is er in de bovenste waterkolom geen ruimte om de kabel zonder effect te passeren. De invloed is in strijd met descriptor 11 van de KRM. Het voornemen leidt tot een negatieve verandering (-).

6.4.3.4 Kaderrichtlijn Water

Tabel 6-19 Tracéalternatief 3 Kaderrichtlijn Water.

Criteria thema KRW	Alternatief 3 twee systemen	Alternatief 3 vier systemen
Habitataantasting	0/-	0/-
Onderwatergeluid	0/-	0/-
Vertroebeling en sedimentatie	0/-	0/-
TOTAAL thema	0/-	0/-

Habitataantasting

Voor het begraven van de kabelsystemen, moet het zeebed langs de hele kabelroute worden losgewoeld en lokaal ook uitgegraven worden door middel van baggeren. Het tracé is mogelijk leefgebied van (bodemgebonden) soorten waarvan het habitat door de werkzaamheden direct wordt aangetast. Het herstel van de bodem kan meerdere jaren in beslag nemen. Echter, omdat de bodem zich wel herstelt, komt de kwaliteit van het habitat weer terug op het oude niveau en is er slechts tijdelijk sprake van aantasting. Om deze reden is dit criterium gescoord op licht negatief (0/-).

Onderwatergeluid

Tijdens de werkzaamheden kan er verstoring onder water optreden. Dichtbij de bron van het geluid is het geluid het meest intens en kunnen soorten mogelijk negatieve effecten ondervinden. De verstoring is echter tijdelijk van aard. Om deze reden is het effect als licht negatief (0/-) gewaardeerd.

Vertroebeling en sedimentatie

De hoeveelheid vertroebeling in de waterkolom is afhankelijk van het gehalte slib in de bodem en van de toegepaste installatiemethodes (jet trenchen, frezen, ploegen, baggeren). De bodem ter plaatse is voornamelijk zandig waardoor er geen grote verhoging van de achtergrondconcentratie wordt verwacht. Het neerslaan van sediment uit de waterkolom op de bodem en de reikwijdte is afhankelijk van de toegepaste installatiemethode (jet trenchen, frezen, ploegen, baggeren) en van de korrelgrootteverdeling van het

sediment. De bodem ter plaatse is voornamelijk zandig waardoor er slechts plaatselijk sedimentatie wordt verwacht. Het effect is om deze reden als licht negatief (0/-) gewaardeerd.

6.4.4 Tracéalternatief 4, 4B, 5 en 5B

Voor alle thema's hoort het Noordzeekanaal bij land, behalve bij Natuur op Zee. NZK begint bij havenmonding. Dus tracé zee tot en met de havenmonding. De aanlanding hoort bij het kabeltracé op land. In onderstaande tabel (Tabel 6-20) is de effectbeoordeling van tracéalternatieven 4, 4B, 5 en 5B samengevat weergegeven voor de Wet natuurbescherming. Tracéalternatieven 4 en 5 (met twee kabelsystemen) volgen voor de natuurwaarden op zee een vergelijkbaar tracé en worden daarom als één beoordeeld in deze paragraaf. In dit MER wordt ook gesproken over tracéalternatieven 4B en 5B (met vier kabelsystemen), deze tracéalternatieven zijn identiek aan het eerste tracédeel van tracéalternatieven 4 en 5. Tracéalternatieven 4 en 5 kunnen in dit hoofdstuk dus ook gelezen worden als 4B en 5B, de scores van de vier tracéalternatieven zijn hetzelfde.

6.4.4.1 Gebiedsbescherming

Het Noordzeekanaal is geen Natura 2000-gebied.

Tabel 6-20 Tracéalternatief 4, 4B, 5 en 5B Wet Natuurbescherming Gebiedsbescherming.

Criteria thema Gebiedsbescherming	Twee systemen	Vier systemen
Verstoring onder water	0/-	0/-
Verstoring boven water	0	0
Verzuring en vermesting	0	0
Vertroebeling en sedimentatie	0/-	0/-
TOTAAL thema	0/-	0/-

Verstoring onder water

Tijdens de werkzaamheden kan er verstoring onder water optreden. Onderwatergeluid kan zich gemakkelijker verspreiden dan bovenwatergeluid, waarbij het onderwatergeluid van de werkzaamheden zich mogelijk kilometers (effecten op maximaal 5 km) ver kan verspreiden tot in het nabijgelegen Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. Het geluid zal afnemen met de afstand, maar reikt nog tot in het Natura 2000 gebied wat op ruim 4 km afstand ligt. Het effect is daarom een kleine negatieve verandering (0/-).

Verstoring boven water

De verstoring boven water heeft een maximale reikwijdte van 1.500m. De afstand tot het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone is op zijn minst 4 kilometer. De verstoring boven water zal niet reiken tot in een Natura 2000-gebied en de score is daarom is er geen verandering (0).

Verzuring en vermesting

Er zijn AERIUS berekeningen gedaan voor het bepalen van de effecten van stikstof op de nabijgelegen Natura 2000-gebieden. Hieruit bleek dat er geen veranderingen optreden in de gebieden en dit onderdeel is daarom gescoord op 0 (het voornemen leidt tot geen verandering).

Vertroebeling en sedimentatie

De hoeveelheid vertroebeling in de waterkolom is afhankelijk van het gehalte slib in de bodem en van de toegepaste installatiemethodes (jet trenchen, frezen, ploegen, baggeren). De bodem ter plaatse van het tracé is voornamelijk zandig waardoor er geen grote verhoging van de achtergrondconcentratie wordt verwacht. Mocht er toch slib in de bodem aanwezig zijn en vertroebeling veroorzaken is het wel mogelijk dat deze slibwolk zal reiken tot in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. Het neerslaan van sediment uit de waterkolom op de bodem en de reikwijdte is afhankelijk van de toegepaste installatiemethode (jet trenchen, frezen, ploegen, baggeren) en van de korrelgrootteverdeling van het sediment. De bodem ter plaatse van het tracé is voornamelijk zandig waardoor er slechts plaatselijk sedimentatie zal worden verwacht. Mocht er toch een hoger slibgehalte in de baggerspecie aanwezig zijn, kan de sedimentatie mogelijk reiken tot in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. Dit worst-case scenario wordt als uitgangspunt gebruik.

6.4.4.2 Soortenbescherming

Beschermde soorten kunnen zich ook in het Noordzeekanaal ophouden. In aanvulling op de bestaande beoordeling is het van belang voor de trekvissen die gebruik maken van het Noordzeekanaal naar vervuiling te kijken. Verder geeft zijn er geen wijzigingen of aanvullingen op de beoordeling van het Noordzeedeel, omdat de effecten vergelijkbaar of minder zijn.

Tabel 6-21 Tracéalternatief 4, 4 B, 5 en 5B Wet Natuurbescherming Soortenbescherming.

Criteria thema Soortenbescherming	Twee systemen	Vier systemen
Verstoring onder water	-	-
Verstoring boven water	-	-
Vertroebeling en sedimentatie	0/-	0/-
Elektromagnetische velden	-	-
Vervuiling waterbodem Noordzeekanaal	-	-
TOTAAL thema	-	-

Verstoring onder water

Tijdens de werkzaamheden kan er verstoring onder water optreden. Totaal wordt een areaal van 439 km^2 verstoord. De verstoring treedt echter niet aldoor overal op, maar beweegt mee met de werkzaamheden. Daarnaast is de verstoring tijdelijk van aard. De verstoring leidt tot een (tijdelijke) negatieve verandering (-).

Verstoring boven water

De verstoring boven water heeft een maximale reikwijdte van 1.500m. Totaal wordt een areaal van 116 km^2 hectare verstoord. De verstoring treedt echter niet aldoor overal op, maar beweegt mee met de werkzaamheden. Daarnaast is de verstoring tijdelijk van aard. De verstoring leidt tot een (tijdelijke) negatieve verandering (-). Hierbij is de verstoring bij de aanleg van twee kabelsystemen minder dan bij de aanleg van vier kabelsystemen, maar valt dit binnen dezelfde waardering.

Vertroebeling en sedimentatie

De hoeveelheid vertroebeling in de waterkolom is afhankelijk van het gehalte slib in de bodem en van de toegepaste installatiemethodes (jet trenchen, frezen, ploegen, baggeren). De bodem ter plaatse van het tracé is voornamelijk zandig waardoor er geen grote verhoging van de achtergrondconcentratie wordt verwacht. Mocht er toch slib in de bodem aanwezig zijn en vertroebeling veroorzaken is het wel mogelijk dat deze slibwolk zal reiken tot in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. Het neerslaan van sediment uit de

waterkolom op de bodem en de reikwijdte is afhankelijk van de toegepaste installatiemethode (jet trenchen, frezen, ploegen, baggeren) en van de korrelgrootteverdeling van het sediment. De bodem ter plaatse van het tracé is voornamelijk zandig waardoor er slechts plaatselijk sedimentatie zal worden verwacht.

Elektromagnetische velden

De kabelsystemen worden 1 meter diep ingegraven, Echter, op een afstand van drie kilometer - vanaf de kust - worden de kabelsystemen op een diepte van drie meter ingegraven.. Dit betekent dat er een magneetveld ontstaat wat walvissen en dolfijnen kunnen waarnemen wat ongeveer 20 meter reikt, nabij de kust minder. Aangezien de waterdiepte hier minder is dan 20 meter is er in de bovenste waterkolom geen ruimte om de kabel zonder effect te passeren. Omdat er dus een klein effect is, wordt dit gewaardeerd me een licht negatieve score (-).

Vervuiling vanuit waterbodem Noordzeekanaal

Hoewel er hiaten liggen wat betreft de bijdrage van waterbodem voor de vervuiling van het Noordzeekanaal (Zindler, 2003), kan gesteld worden dat de waterbodem in het Noordzeekanaal vanuit het verleden sterk vervuild is geraakt (Postma, Rozemeijer, & Schobben, 2013). Bij het aanleggen van de geulen in het Noordzeekanaal ten behoeve van de kabelsystemen komen mogelijk toxische stoffen vrij die negatieve effecten hebben op (trek)vissen. Dit lijdt in beoordeling bij soortbescherming op een negatieve score (-).

6.4.4.3 Kaderrichtlijn Mariene Strategie

De Kaderrichtlijn Mariene Strategie is niet van toepassing in het Noordzeekanaal.

Tabel 6-22 Tracéalternatief 4, 4B, 5 en 5B Kaderrichtlijn Mariene Strategie.

Criteria thema Kaderrichtlijn Mariene Strategie	Twee systemen	Vier systemen
Habitataantasting	0/-	0/-
Verstoring onder water	0/-	0/-
Vertroebeling en sedimentatie	0/-	0/-
Elektromagnetische velden	-	-
TOTAAL thema	-	-

Habitataantasting

Voor de kabel in de grond gelegd kan worden zal het tracé uitgegraven moeten worden d.m.v. bijvoorbeeld baggeren. Het tracé is mogelijk leefgebied van (bodemgebonden) soorten waarvan het habitat door de werkzaamheden direct worden aangetast. Het herstel van de bodem kan meerdere jaren in beslag nemen. Dit is in strijd met descriptor 1 en 6 van de KRM. Echter, omdat de bodem zich wel herstelt komt de kwaliteit van het habitat weer terug op het oude niveau. Hierdoor is er slechts tijdelijk sprake van geringe aantasting en leidt het tot een kleine negatieve verandering (0/-).

Verstoring onder water

Tijdens de werkzaamheden kan er verstoring onder water optreden. Onderwatergeluid kan zich gemakkelijker verspreiden dan bovenwatergeluid, waarbij het onderwatergeluid van de werkzaamheden zich mogelijk kilometers kan verspreiden. Dichtbij de bron van het geluid is het geluid het meest intens en kunnen soorten mogelijk negatieve effecten ondervinden. Dit is in strijd met descriptor 11 van de KRM. De verstoring is echter tijdelijk van aard. Dit leidt tot een kleine negatieve verandering (0/-).

Vertroebeling en sedimentatie

De hoeveelheid vertroebeling in de waterkolom is afhankelijk van het gehalte slib in de bodem en van de toegepaste installatiemethodes (jet trenchen, frezen, ploegen, baggeren). De bodem ter plaatse van het tracé is voornamelijk zandig waardoor er geen grote verhoging van de achtergrondconcentratie wordt verwacht. Mocht er toch slib in de bodem aanwezig zijn en vertroebeling veroorzaken is het wel mogelijk dat deze slibwolk zal reiken tot in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. Het neerslaan van sediment uit de waterkolom op de bodem en de reikwijdte is afhankelijk van de toegepaste installatiemethode (jet trenchen, frezen, ploegen, baggeren) en van de korrelgrootteverdeling van het sediment. De bodem ter plaatse van het tracé is voornamelijk zandig waardoor er slechts plaatselijk sedimentatie wordt verwacht.

Elektromagnetische velden

De kabelsystemen worden 1 meter diep ingegraven. Echter, op een afstand van drie kilometer - vanaf de kust - worden de kabelsystemen op een diepte van drie meter ingegraven. Dit betekent dat er een magneetveld ontstaat wat walvissen en dolfijnen kunnen waarnemen wat ongeveer 20 meter reikt, nabij de kust is dit minder. Aangezien de waterdiepte hier minder is dan 20 meter, is er in de bovenste waterkolom geen ruimte om de kabel zonder effect te passeren. De invloed is in strijd met descriptor 11 van de KRM. Het voornemen leidt tot een negatieve verandering (-).

6.4.4.4 Kaderrichtlijn Water

Tabel 6-23 Tracéalternatief 4, 4B, 5 en 5B Kaderrichtlijn Water.

Criteria thema KRW	Alternatief 3 twee systemen	Alternatief 3 vier systemen
Habitataantasting	0/-	0/-
Onderwatergeluid	0/-	0/-
Vertroebeling en sedimentatie	0/-	0/-
TOTAAL thema	0/-	0/-

Habitataantasting

Voor het begraven van de kabelsystemen, moet het zeebed langs de hele kabelroute worden losgewoeld en lokaal ook uitgegraven worden door middel van baggeren. Het tracé is mogelijk leefgebied van (bodemgebonden) soorten waarvan het habitat door de werkzaamheden direct wordt aangetast. Het herstel van de bodem kan meerdere jaren in beslag nemen. Echter, omdat de bodem zich wel herstelt, komt de kwaliteit van het habitat weer terug op het oude niveau en is er slechts tijdelijk sprake van aantasting. Om deze reden is dit criterium gescoord op licht negatief (0/-).

Onderwatergeluid

Tijdens de werkzaamheden kan er verstoring onder water optreden. Dichtbij de bron van het geluid is het geluid het meest intens en kunnen soorten mogelijk negatieve effecten ondervinden. De verstoring is echter tijdelijk van aard. Om deze reden is het effect als licht negatief (0/-) gewaardeerd.

Vertroebeling en sedimentatie

De hoeveelheid vertroebeling in de waterkolom is afhankelijk van het gehalte slib in de bodem en van de toegepaste installatiemethodes (jet trenchen, frezen, ploegen, baggeren). De bodem ter plaatse is voornamelijk zandig waardoor er geen grote verhoging van de achtergrondconcentratie wordt verwacht. Het neerslaan van sediment uit de waterkolom op de bodem en de reikwijdte is afhankelijk van de toegepaste installatiemethode (jet trenchen, frezen, ploegen, baggeren) en van de korrelgrootteverdeling van het sediment. De bodem ter plaatse is voornamelijk zandig waardoor er slechts plaatselijk sedimentatie wordt verwacht. Het effect is om deze reden als licht negatief (0/-) gewaardeerd.

6.5 Mitigerende maatregelen

Om verstoring door onderwatergeluid te voorkomen zijn mitigerende maatregelen genomen conform het KEC zoals te vinden in de Passende Beoordeling. Om verstoring door de platforms bij trekvogels en vleermuizen te voorkomen wordt een lichtplan opgesteld en aan Rijkswaterstaat voorgelegd ter goedkeuring.

6.6 Samenvatting en conclusies

De scores zijn samengevat door per beschermingskader de meest negatieve score per criterium over te nemen.

De zoekgebieden voor de platforms Hollandse Kust (west Alpha) en Hollandse Kust (noord) scoren gelijk en leiden wat betreft Wnb soortenbescherming en Kaderrichtlijn Mariene Strategie tot een kleine negatieve verandering. Wnb-gebiedsbescherming is niet van toepassing op deze zoekgebieden omdat effecten hiervan niet doordringen in Natura-2000 gebieden. Ook vallen deze gebieden niet binnen KRW-water lichamen.

Het kabeltracé tussen Hollandse Kust (west Alpha) - Hollandse Kust (noord) leidt wat betreft de Wnb soortenbescherming en Kaderrichtlijn Mariene Strategie tot een negatieve verandering. Wnb gebiedenbescherming is niet van toepassing op dit kabeltracé omdat effecten hiervan niet doordringen in Natura-2000 gebieden. Het tracé ligt niet in een KRW-waterlichaam.

De vier tracéalternatieven voor kabelsystemen van Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) naar land verschillen voor de trajecten op zee niet veel van elkaar. De twee tracéalternatieven door het kanaal verschillen van de twee die niet door het kanaal gaan. Door bijkomende effecten in het kanaal, door bijvoorbeeld baggerwerkzaamheden, zijn de effecten voor deze tracéalternatieven in vergelijking met de overige tracéalternatieven mogelijk iets negatiever maar leiden binnen dit beoordelingskader beiden tot een gelijke waardering en negatieve verandering. De volgorde van de tracéalternatieven van minst naar meeste effecten voor het zeegedeelte zijn als volgt: 1, 3, 4, 5, 4B en 5B. Het gebruik van twee of vier kabelsystemen voor de tracéalternatieven heeft daarbij geen invloed op de beoordeling van de tracéalternatieven.

Tabel 6-24 Scores tracéalternatieven zoekgebieden platforms en tracéalternatieven.

Alternatieven	Wnb gebieds-bescherming	Wnb soorten-bescherming	Kaderrichtlijn Mariene Strategie	Kaderrichtlijn Water
Zoekgebied platform HKN	n.v.t.	0/-	0/-	n.v.t.
Zoekgebied platform HKW Alpha	n.v.t.	0/-	0/-	n.v.t.
Kabeltracé HKW Alpha-HKN	n.v.t.	-	-	n.v.t.
Alternatief 1 – twee systemen	0/-	-	-	0/-
Alternatief 1 – vier systemen	0/-	-	-	0/-
Alternatief 3 – twee systemen	0/-	-	-	0/-
Alternatief 3 – vier systemen	0/-	-	-	0/-
Alternatief 4/5 – twee systemen	0/-	-	-	0/-
Alternatief 4B/5B-vier systemen	0/-	-	-	0/-

6.7 Leemten in kennis

De effecten van elektromagnetische velden rondom kabelsystemen zijn nog niet volledig onderzocht, onduidelijk is wat de invloed is van deze kabelsystemen op foerageren en migratie van zeezoogdieren en vissen. Mogelijk heeft het magnetisch veld een negatief effect op de oriëntatie van walvissen en dolfijnen. Mogelijke mitigerende maatregelen zijn:

- De kabels dieper in de zeebodem leggen;
- De stroomsterkte en spanning optimaliseren tot er een minimaal veld is;
- De kabels zodanig bundelen dat het uitgestraald veld afzwakt;
- Het veld afzwakken door het toepassen van mantels.

Voor vogels geldt dat er leemtes in kennis zijn verstoring door aanwezigheid van en activiteit op de platforms. Over verstoringsgevoeligheden en verstoringsafstanden van zeevogels zijn nog, met name soortspecifieke, leemtes in kennis.

Voor vleermuizen geldt dat er leemtes in kennis zijn ten aanzien van populatieomvang en soortspecifieke verspreiding. Onbekend is het relatieve belang van de Noordzee voor verschillende soorten vleermuizen en hun veranderingen in gedrag als gevolg van platforms.

Een belangrijke kennisleemte met betrekking tot zeezoogdieren betreft de relatie tussen de mate van verstoring van individuele dieren en populatie-effecten. Effectinschatting gebeurt vooral op expert judgement. Voor bruinvissen ontbreken nauwkeurige gegevens van omtrent omvang van de populatie en aantalsverloop door de tijd. Invloed van omgevingsfactoren op gedragsveranderingen van zeezoogdieren als gevolg van onderwatergeluid zijn onbekend.

Het exacte effect van continu onderwatergeluid zoals geproduceerd door schepen is onbekend, net als het effect van continu geluid wat tijdens het aanleggen van de platforms en de kabels wordt geproduceerd. De effecten van trillingen door de zeebodem als gevolg van hei-activiteiten zijn beperkt bekend.

De bovenstaande leemten hebben geen invloed op de besluitvorming omdat ze voor alle tracéalternatieven gelden.

7 NATUUR OP LAND

7.1 Ingreep-effect relatie

Het studiegebied kent hoge natuurwaarden. De tracés van de kabelsystemen moeten door het duingebied en de binnenduinrand, die bekend staan om de hoge soortenrijkdom. Daarnaast ligt een deel van de alternatieven in het weidegebied van Noord-Holland dat door de lage ligging en het landgebruik (natte graslanden) een van de laatste, goede bolwerken is van weidevogels.

De dynamiek in combinatie met grote variatie op korte afstand van elkaar (droog, nat, voedselarm en -rijk, warm en koud et cetera) zorgen voor veel verschillende, bijzondere groeiplaatsomstandigheden en dus diversiteit. De alternatieven 1 en 3 kruisen het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat. Ten zuiden van de alternatieven 4 en 5 (de meest zuidelijke) ligt op ongeveer één kilometer het Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid. Grote delen van de duinen, maar ook delen van de binnenduinrand en de polders zijn onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland. De natuurwaarden van de binnenduinrand en de polder zijn vooral die van half-natuurlijke omstandigheden met open graslanden. Daarnaast zijn de graslanden ook voor een groot deel begrensd als weidevogelgebied, met lokaal hoge dichtheden aan grutto's, tureluur en andere kwetsbare soorten (Figuur 7-1). Tot slot vormen de duinen en lokaal ook de polder, het leefgebied van diverse beschermde soorten.

Het aanleggen van de kabel kan negatieve gevolgen hebben op deze natuurwaarden. Met name nabij boorlocaties en bij de deeltracés waar middels een open ontgraving de kabel wordt aangelegd kan sprake zijn van verstoring of vernietiging van leefgebied of het verstoren of doden van plant- en diersoorten. De mate van verstoring of schade is afhankelijk van het tracéalternatief, de werkwijze, de planning en de ruimtelijke ligging.

Op basis van het voornemen en de aanwezige natuurwaarden is een afweging nodig ten opzichte van Natura 2000-gebieden, het Natuurnetwerk Nederland, weidevogelgebieden en beschermde soorten. Hoe deze bescherming werkt en waarop beoordeeld wordt, is in volgende paragrafen nader uitgewerkt.



Figuur 7-1 Tracéalternatieven en Natura 2000-gebieden, Natuurnetwerk Nederland en Weidevogelgebieden. Grotere versies van de kaarten zijn opgenomen in bijlage VIII-B.

7.2 Wet- en regelgeving

7.2.1 (Inter)nationaal beleid

7.2.1.1 Wet natuurbescherming

De Wet natuurbescherming (verder Wnb) is op 1 januari 2017 in werking getreden. De wet is in de plaats gekomen van de Natuurbeschermingswet 1998, de Flora- en faunawet en de Boswet. De wet is ingedeeld in hoofdstukken en kent een algemeen deel (hoofdstuk 1), delen over Natura 2000-gebieden (hoofdstuk 2), soorten (hoofdstuk 3), houtopstanden, hout en houtproducten (hoofdstuk 4), verder delen die gaan over vrijstellingen, beschikkingen en verplichtingen (hoofdstuk 5), financiële bepalingen (hoofdstuk 6), handhaving (hoofdstuk 7), overige bepalingen (hoofdstuk 8) en tot slot een beschrijving van het overgangsrecht (hoofdstuk 9) en een beschrijving van de wijziging van overige wetten (hoofdstuk 10). In navolgende paragrafen is een samenvattende beschrijving van de relevante delen van de wet gegeven.

De Wnb schrijft een nationale en provinciale natuurvisie voor. De nationale natuurvisie bevat de hoofdlijnen van het rijksbeleid op het gebied van natuur en natuurbescherming (art 1.5). De provinciale natuurvisies beschrijven het provinciale beleid op dit gebied (art 1.7).

De Wnb kent een algemene zorgplicht. Deze houdt in dat eenieder voldoende zorg in acht neemt voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationale natuurgebieden en soorten, ook voor soorten die niet beschermd zijn (art 1.11, lid 1). Dit houdt in ieder geval in dat handelen of nalaten van handelen dat schadelijk kan zijn zo veel mogelijk achterwege gelaten dient te worden (art 1.11, lid 2). Deze algemene zorgplicht geldt altijd en overal, met slechts als uitzondering handelingen die op grond van de Visserijwet worden uitgevoerd (art 1.11, lid 3).

In het eerste hoofdstuk van de wet wordt ook ingegaan op de beschermingsmaatregelen waarvoor gedeputeerde staten van de provincies zorg moeten dragen (art 1.12, lid 1). Het gaat daarbij om:

- De biotopen en leefgebieden van alle in Nederland voorkomende soorten vogels.
- Behoud en herstel van soorten, habitats en habitats van soorten van bijlage I, II, IV en V van de Habitatrichtlijn.
- Behoud en herstel van soorten die opgenomen zijn op de bij de nationale natuurvisie horende rode lijst.

7.2.1.2 Gebiedsbescherming (Natura 2000)

Beschermde gebieden

De Wnb maakt het mogelijk gebieden aan te wijzen als beschermde natuurgebieden. De Wnb noemt daarbij verschillende soorten gebieden, namelijk:

- Het Natuurnetwerk Nederland (NNN): het samenhangende ecologische netwerk waarvoor de provincies (gedeputeerde staten) zorgdragen voor de totstandkoming en instandhouding (art 1.12, lid 2).
- “Bijzondere provinciale natuurgebieden” en “Bijzondere provinciale landschappen” zijn gebieden buiten het NNN aangewezen door gedeputeerde staten vanwege bijzondere natuurwaarden of landschappelijke en cultuurhistorische waarden (art 1.12, lid 3).
- Natura 2000-gebieden zijn de gebieden die de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit heeft aangewezen ter uitvoering van de verplichtingen die voortvloeien uit de Vogel- en Habitatrichtlijn (art. 2.1, lid 1).
- “Bijzondere nationale natuurgebieden” zijn door de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit aangewezen buiten bestaande Natura 2000-gebieden (art. 2.11, lid 1).

De Wnb kent alleen voor de Natura 2000-gebieden een toetsingskader. De bescherming van het NNN verloopt via het planologische spoor. Ten aanzien van de bescherming van bijzondere nationale en provinciale natuurgebieden en bijzondere provinciale landschappen is in de Wnb geen regeling opgenomen. Provincies kunnen - wanneer zij een dergelijk gebied aan zouden wijzen - daarvoor zelf een regeling opstellen. In de Provincie Noord-Holland zijn nog geen Bijzondere Provinciale landschappen of natuurgebieden aangewezen.

Regels ten aanzien van de bescherming van Natura 2000-gebieden

De Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit wijst Natura 2000-gebieden aan. In ieder besluit tot aanwijzing van een Natura 2000-gebied zijn de instandhoudingsdoelstellingen voor het betreffende gebied beschreven. Daarbij gaat het in ieder geval om instandhoudingsdoelstellingen ten aanzien van de leefgebieden van vogels, voor zover nodig ter uitvoering van de Vogelrichtlijn en/of ten aanzien van habitats en habitats van soorten, voor zover nodig ter uitvoering van de Habitatrichtlijn. Op de aanwijzing of wijziging van de aanwijzing van gebieden is afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing, tenzij het een wijziging van ondergeschikte aard is. Dit betekent dat deze besluiten openstaan voor bezwaar en beroep.

Gedeputeerde staten zijn verplicht zorg te dragen voor het treffen van instandhoudingsmaatregelen ten aanzien van de in de provincie gelegen Natura 2000-gebieden en moeten ook -indien daar aanleiding voor bestaat- passende maatregelen nemen om verslechtering van de kwaliteit van Natura 2000-gebieden te voorkomen. Daarnaast moet er voor ieder Natura 2000-gebied een beheerplan worden opgesteld.

Plan, project of andere handeling?

De Wnb maakt onderscheid in plannen, projecten en andere handelingen. Het verschil tussen een plan enerzijds en project en andere handeling anderzijds is duidelijk: een plan gaat over het voornemen tot het verrichten van een handeling of om het scheppen van een (planologisch) kader voor een toekomstige handeling. Een project of andere handeling gaat altijd om een daadwerkelijk uit te voeren handeling.

Het verschil tussen een project en een andere handeling is lastiger. Kort gezegd komt het erop neer dat er sprake is van een project in geval van een “fysieke ingreep in het natuurlijk milieu” en dat “activiteiten waarbij geen sprake is van werken of ingrepen die de materiële toestand van een plaats veranderen”, niet kunnen worden aangemerkt als een project. Bouw-, aanleg- of sloopwerkzaamheden zijn bijvoorbeeld wel projecten. Een activiteit waarbij slechts gebruik wordt gemaakt van een bepaalde locatie, zonder dat deze locatie feitelijk wijzigt, kan niet als project worden aangemerkt.

Beoordeling van projecten

Het is verboden zonder vergunning een project uit te voeren dat -gelet op de instandhoudingsdoelstellingen van een Natura 2000-gebied- de kwaliteit van de natuurlijke habitats of habitats van soorten in dat gebied kan verslechteren of een significant verstorend effect kan hebben op de soorten waarvoor dat gebied is aangewezen (art 2.7 lid 2). Wanneer het een project betreft dat niet direct verband houdt met, of nodig is voor het beheer van een gebied, en dat afzonderlijk of in cumulatie significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied, wordt de vergunning pas verleend nadat uit een passende beoordeling is gebleken dat de natuurlijke kenmerken van het gebied niet worden aangetast (art 2.7 lid 3 onder a en art 2.8 lid 1). Een uitzondering is een project dat een herhaling of voortzetting is van een ander project, of deel uitmaakt van een ander plan, waarvoor al een passende beoordeling is gemaakt en een nieuwe passende beoordeling geen nieuwe gegevens of inzichten op kan leveren (art 2.8 lid 2).

Wanneer de zekerheid dat de natuurlijke kenmerken van het gebied niet worden aangetast niet is verkregen, mag de vergunning alleen worden verleend wanneer er geen alternatieve oplossing is, er een dwingende reden van groot openbaar belang wordt gediend en er compenserende maatregelen worden getroffen (de ADC-toets) (art 2.8 lid 4). Wanneer er sprake is van significante gevolgen voor een prioritair habitat of prioritaire soort en de dwingende reden van groot openbaar belang is een reden van sociale of economische aard, dient in aanvulling op de ADC-toets door de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit een advies gevraagd te worden aan de Europese Commissie voordat de vergunning wordt verleend (art 2.8 lid 5). De te nemen compenserende maatregelen moeten onderdeel uitmaken van de vergunning voor het betreffende project (art 2.8 lid 7). Een eventueel in te richten compensatiegebied dient de status van Natura 2000-gebied te krijgen (art 2.8 lid 8).

Bevoegd gezag

Gezien het project een aanpassing van het landelijk hoogspanningsnet betreft is het bevoegd gezag voor de vergunning binnen dit project het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV). Dit wijkt af van de normale gang van zaken, wanneer Provinciale Staten optreedt als bevoegd gezag. Een vergunningaanvraag moeten worden ingediend bij het minister van LNV bij het team Natuurvergunningen.

7.2.1.3 Programma Aanpak Stikstof (PAS)

Al jarenlang vormt de hoge depositie van stikstof, afkomstig van landbouw, verkeer en industrie een grote belemmering voor de besluitvorming rond projecten die stikstof emitteren. Het Rijk en de provincies hebben het Programma Aanpak Stikstof (PAS) ontwikkeld, om deze impasse te doorbreken. Deze is op 1 juli 2015 in werking getreden. De essentie van het PAS is dat extra geïnvesteerd wordt in emissiebeperkende maatregelen (o.a. in de industrie, de landbouw en verkeer) en in het herstel van habitattypen en leefgebieden binnen de Natura 2000-gebieden. Een deel van de extra daling van de stikstofdepositie die hiermee wordt bereikt, wordt opnieuw ingezet voor economische ontwikkeling (zogenaamde ontwikkelingsruimte), terwijl de herstelmaatregelen waarborgen dat de instandhoudingsdoelen voor de Natura 2000-gebieden worden gerealiseerd. De ontwikkelingsruimte kan op drie manieren worden toegekend (Figuur 7-2):

- Projecten die een depositie veroorzaken van minder dan 1 mol/ha/jaar (berekend met het programma AERIUS). Deze projecten dienen zich aan te melden, hiervoor is in beginsel ontwikkelingsruimte beschikbaar[20] (onder grenswaarde).
- Prioritaire projecten (segment 1), die in de Regeling PAS zijn genoemd. De ontwikkelingsruimte voor deze projecten is op voorhand gereserveerd; op basis hiervan kan Gedeputeerde Staten (GS) een vergunning verlenen.
- Overige projecten dienen een vergunning aan te vragen in de vorm van een toestemmingsbesluit van GS.



Figuur 7-2 Ontwikkelingsruimte in het PAS.

De plannen voor de aansluiting van het windmolenpark vallen in de categorie prioritaire projecten (segment 1) en hiervoor is in het PAS al ontwikkelingsruimte gereserveerd. Toestemmingsverlening kan daarom voor wat betreft de effecten van stikstofdepositie verlopen via het PAS. In de effectbeoordeling (paragraaf 7.5) wordt wel een toelichting gegeven op de AERIUS-berekening die is uitgevoerd.

[20] Wanneer de gereserveerde meldingsruimte op is, wordt de drempel verlaagd van 1 mol naar 0,05 mol.

7.2.1.4 Soortbescherming

Vogelrichtlijnsoorten

Alle van nature in Nederland in het wild levende vogels van soorten als bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn zijn in Nederland beschermd. De soorten van artikel 1 van de Vogelrichtlijn zijn alle vogelsoorten die op het Europese grondgebied van de lidstaten van de EU voorkomen. Het deel daarvan dat van nature in Nederland voorkomt, is dus beschermd (art. 3.1 lid 1).

Habitatrichtlijnsoorten

In deze categorie vallen alle in het wild levende dieren zoals genoemd in:
- Bijlage IV, onderdeel a, bij de Habitatrichtlijn;
- Bijlage II bij het Verdrag van Bern of;
- Bijlage I bij het Verdrag van Bonn; (art. 3.5 lid 1);
  en (in hun natuurlijke verspreidingsgebied) planten van soorten, genoemd in:
- Bijlage IV, onderdeel b, bij de Habitatrichtlijn of;
- Bijlage I bij het Verdrag van Bern; (art. 3.5, lid 5).

Andere soorten

Naast de soorten waarvan de bescherming op Europees niveau verplicht is gesteld, is er ook een aantal soorten op nationaal niveau beschermd. Dit is dus een 'nationale kop' op de Europese bescherming. Het gaat hierbij om soorten die zeer zeldzaam en/of bedreigd zijn, en waarvan het duurzaam voortbestaan niet is verzekerd als geen beschermingsmaatregelen worden getroffen. De soorten waar het om gaat zijn opgenomen in de bijlage bij de wet (art. 3.10, lid 1 onder a en c).

Verbodsbepalingen

Ten aanzien van vogels verbiedt de wet het opzettelijk doden of vangen (art. 3.1 lid 1), het opzettelijk vernielen van nesten, rustplaatsen en eieren (art. 3.1 lid 2), het rapen of onder zich hebben van eieren (art. 3.1 lid 3) en het opzettelijk storen van vogels (art. 3.1lid 4). Het verbod tot opzettelijk storen geldt niet in het geval de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort (art. 3.1 lid 5).

Ten aanzien van de diersoorten van de Habitatrichtlijn verbiedt de wet het opzettelijk doden of vangen (art 3.5 lid 1), het opzettelijk verstoren (art 3.5 lid 2), het opzettelijk vernielen of rapen van eieren (art 3.5 lid 3) en het beschadigen of vernielen van voortplantingsplaatsen of rustplaatsen (art 3.5 lid 4). Ten aanzien van de plantensoorten van de Habitatrichtlijn verbiedt de wet het opzettelijk te plukken en verzamelen, afsnijden, ontwortelen en vernielen (art 3.5 lid 5).

Ten aanzien van de diersoorten van de categorie 'Andere soorten' geldt slechts een verbod tot het opzettelijk doden of vangen (art 3.10 lid 1 onder a) en het opzettelijk beschadigen of vernielen van voortplantingsplaatsen of rustplaatsen (art 3.10 lid 1 onder b). Ten aanzien van plantensoorten van de categorie Andere soorten geldt een verbod tot opzettelijk plukken en verzamelen, afsnijden, ontwortelen of vernielen (art 3.10 lid 1 onder c).

Gedragscodes en vrijstellingen

De hierboven beschreven verbodsbepalingen zijn niet van toepassing op handelingen die zijn beschreven in en aantoonbaar worden uitgevoerd volgens een door de Minister van LNV vastgestelde gedragscode (art. 3.31 lid 1). Het moet dan gaan om handelingen die plaatsvinden in het kader van:

- Een bestendig beheer of onderhoud aan vaarwegen, watergangen, waterkeringen, waterstaatswerken, oevers, vliegvelden, wegen, spoorwegen of bermen, of in het kader van natuurbeheer.
- Een bestendig beheer of onderhoud in de landbouw of de bosbouw.
- Een bestendig gebruik.
- Ruimtelijke ontwikkeling of inrichting.

TenneT is in bezit van een gedragscode (Arcadis/TenneT 2014). Deze is opgesteld voor reguliere activiteiten van TenneT als transporteur van elektriciteit. Het dekt zowel onderhoud als ruimtelijke inrichtingen. Omdat de gedragscode opgesteld is ten tijde van de Flora- en faunawet dekt deze niet alle beschermde soorten uit de Wet natuurbescherming (per 1 januari 2017). Een gedragscode is geen vrijbrief voor het uitvoeren van ontwikkelingen.

Bevoegd gezag

Gezien het project een hoogspanningsverbinding is van ten minste 220 kV en het deels ook in de Exclusieve Economische Zone (EEZ) ligt, is het bevoegd gezag binnen dit project het Ministerie van LNV. Dit betekent dat met de vrijstellingsregels van het Ministerie van LNV gewerkt moet worden en dat een eventuele ontheffingsaanvraag ingediend moet worden bij de Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland (RVO).[21]

Artikel 3.31 van de Regeling natuurbescherming geeft een vrijstelling voor bepaalde soorten voor ruimtelijke ontwikkeling. Aan eenieder wordt vrijstelling verleend van de verboden, bedoeld in artikel 3.10 van de Wet natuurbescherming, ten aanzien van dieren en planten van de in bijlage 13 bij de regeling aangewezen soorten, indien het betreft handelingen in het kader van de ruimtelijke ontwikkeling of inrichting van gebieden, daaronder begrepen het daaropvolgende gebruik van het ingerichte of ontwikkelde gebied.

Het bevoegd gezag heeft de bevoegdheid nadere regels te stellen aan de mogelijkheden vrijstelling te verlenen voor de groep 'Overige soorten', die in artikel 3.10 van de Wet natuurbescherming zijn genoemd. Conform artikel 3.31 van de Regeling natuurbescherming is het, in afwijking van de verboden in artikel 3.10, eerste lid, onder a en b, van de Wet natuurbescherming, in het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden, toegestaan om de in bijlage III bij dit artikel aangewezen soorten te vangen en hun vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen opzettelijk te beschadigen of te vernielen. Voor het Ministerie van LNV betreft het volgende soorten:

Zoogdieren
Aardmuis
Bosmuis
Bunzing
Dwergmuis
Dwergspitsmuis
Egel
Gewone bosspitsmuis
Haas
Hermelijn
Huisspitsmuis
Konijn
Ondergrondse woelmuis
Ree
Rosse woelmuis
Tweekleurige bosspitsmuis
Veldmuis
Vos
Wezel
Woelrat
Molmuis

Amfibieën
Bastaardkikker
Bruine kikker
Gewone pad
Kleine watersalamander
Meerkikker

[21] http://www.rvo.nl/onderwerpen/agrarisch-ondernemen/beschermde-planten-dieren-en-natuur/wet-natuurbescherming/taken-en-rolverdeling-bevoegdheden.

Ontheffingen

Voor soorten waarvoor geen vrijstelling geldt, moet, wanneer niet volgens een gedragscode wordt gewerkt, een ontheffing worden aangevraagd wanneer er een handeling wordt uitgevoerd waardoor een verbodsbepalingen van artikel 3.1, 3.5 of 3.10 van de Wnb wordt overtreden (art 3.3 lid 1,3; 3.8 lid 1,3, 3.10 lid 2). Of deze ontheffing kan worden verleend, hangt af of voldaan wordt aan de voorwaarden. De voorwaarden waaraan moet worden voldaan, verschillen per categorie.

De eerste eis die wordt gesteld, is dat er geen andere bevredigende oplossing mag zijn. Dat betekent - ook in combinatie met de in artikel 1.11 beschreven zorgplicht - dat wanneer een overtreding redelijkerwijs te voorkomen is, en ontheffing niet mogelijk is. De werkzaamheden moeten dan op zodanige wijze worden uitgevoerd dat er geen overtreding van de wet plaatsvindt. Te denken valt aan het kappen van bomen buiten het broedseizoen, of het afzetten van en het wegvangen van soorten in het werkgebied. Verder kan een ontheffing alleen worden verleend wanneer is aangetoond dat er geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de betreffende soort. Daarnaast gelden er per categorie verschillende aanvullende voorwaarden.

Voor Vogelrichtlijnsoorten kan alleen een ontheffing worden verleend in het geval van (art 3.3 lid 4):

1. In het belang van de volksgezondheid of de openbare veiligheid;
2. In het belang van de veiligheid van het luchtverkeer;
3. Ter voorkoming van belangrijke schade aan gewassen, vee, bossen, visserij of wateren;
4. Ter bescherming van flora of fauna;
5. Voor onderzoek of onderwijs, het uitzetten of herinvoeren van soorten, of voor de daarmee samenhangende teelt, of;
6. Om het vangen, het onder zich hebben of elke andere wijze van verstandig gebruik van bepaalde vogels in kleine hoeveelheden selectief en onder strikt gecontroleerde omstandigheden toe te staan.

Voor Habitatrichtlijnsoorten kan alleen een ontheffing worden verleend in het geval van: (art 3.8 lid 5):

1. In het belang van de bescherming van de wilde flora of fauna, of in het belang van de instandhouding van de natuurlijke habitats;
2. Ter voorkoming van ernstige schade aan met name de gewassen, veehouderijen, bossen, visgronden, wateren of andere vormen van eigendom;
3. In het belang van de volksgezondheid, de openbare veiligheid of andere dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard en met inbegrip van voor het milieu wezenlijke gunstige effecten;
4. Voor onderzoek en onderwijs, repopulatie of herintroductie van deze soorten, of voor de daartoe benodigde kweek, met inbegrip van de kunstmatige vermeerdering van planten, of;
5. Om het onder strikt gecontroleerde omstandigheden mogelijk te maken op selectieve wijze en binnen bepaalde grenzen een beperkt, bij de ontheffing of vrijstelling vastgesteld aantal van bepaalde dieren van de aangewezen soort te vangen of onder zich te hebben, onderscheidenlijk een beperkt bij de ontheffing of vrijstelling vastgesteld aantal van bepaalde planten van de aangewezen soort te plukken of onder zich te hebben.

Voor de Andere soorten, gelden de voorwaarden die gelden voor de overige Europees beschermde soorten aangevuld met: (art 3.10 lid 2):

1. In het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden, daaronder begrepen het daarop volgende gebruik van het ingerichte of ontwikkelde gebied;
2. Ter voorkoming van schade of overlast, met inbegrip van schade aan sportvelden, schietterreinen, industrieterreinen, kazernes of begraafplaatsen;
3. Ter beperking van de omvang van de populatie van dieren, in verband met door deze dieren ter plaatse en in het omringende gebied veelvuldig veroorzaakte schade of in verband met de maximale draagkracht van het gebied waarin de dieren zich bevinden;
4. Ter voorkoming of bestrijding van onnodig lijden van zieke of gebrekkige dieren;
5. In het kader van bestendig beheer of onderhoud in de landbouw of bosbouw;
6. In het kader van bestendig beheer of onderhoud aan vaarwegen, watergangen, waterkeringen, waterstaatswerken, oevers, vliegvelden, wegen, spoorwegen of bermen, of i.h.k.v. natuurbeheer;
7. In het kader van bestendig beheer of onderhoud van de landschappelijke kwaliteiten van een bepaald gebied, of;
8. In het algemeen belang.

7.2.2 Provinciaal beleid

7.2.2.1 Natuurnetwerk Nederland

Landelijk kader

Het Rijk heeft de bepalingen van het Natuurnetwerk Nederland (NNN) (de voormalige Ecologische Hoofdstructuur of EHS) in het Barro vastgelegd. Het Barro stelt regels betreffende het nationaal ruimtelijk beleid. Het bevat regels die de beleidsruimte van andere overheden ten aanzien van de inhoud van ruimtelijke plannen inperken, daar waar nationale belangen dat noodzakelijk achten.[22]

Het Barro dient ervoor te zorgen dat het nationaal ruimtelijk beleid geborgd blijft (conform art. 10.8 Wet ruimtelijke ordening). De regels uit titel 2.10 'Natuurnetwerk Nederland' van het Barro beperkt de vrijheid van initiatiefnemers ten aanzien van de inhoud van ruimtelijke plannen. Wanneer een ruimtelijk plan van initiatiefnemers in strijd is met de NNN-bepalingen zal het Barro hiervoor randvoorwaarden stellen of het zelfs verbieden. Op grond van het Barro moeten provincies bij provinciale verordeningen de NNN-gebieden aanwijzen en nauwkeurig begrenzen, art. 2.10.2 Barro. Daarnaast moeten de provincies ook de wezenlijke kenmerken en waarden vastleggen, art. 2.10.3 Barro. Het Barro dient de NNN-gebieden te beschermen.

Dit betekent dat er geen toestemming mag worden verleend aan ruimtelijke plannen die leiden tot een significante aantasting van de wezenlijke kenmerken of waarden, of tot een significante vermindering van de oppervlakte van of samenhang tussen die gebieden, art. 2.10.4, eerste lid Barro. Echter kent het Barro een 'Nee, tenzij'-bepaling. Deze houdt in dat in eerste instantie niet tot uitvoering van het ruimtelijk plan overgegaan mag worden wanneer dit negatieve effecten heeft voor het NNN, tenzij er sprake is van:

1. Groot openbaar belang;
2. Er geen reële alternatieven zijn, en;
3. De negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden, oppervlakten en samenhang wordt beperkt en de overblijvende effecten gelijkwaardig worden gecompenseerd.[23]

Externe werking

Wanneer ruimtelijke plannen in uitvoering treden, dienen deze plannen in overeenstemming te zijn met NNN-bepalingen (titel 2.10 Natuurnetwerk Nederland) van het Barro en aansluitend de provinciale ruimtelijke verordeningen. Bij uitvoering van deze plannen mag geen sprake zijn van significante aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden. Echter wat nu als er mogelijk ruimtelijke plannen uitgevoerd worden in gebieden die niet vallen onder het NNN, maar toch significantie aantasting veroorzaken aan deze natuurgebieden? Worden deze gebieden dan toch beschermd?

Wanneer deze plannen in strijd zijn met bovengenoemde wet- en regelgeving vindt in beginsel geen doorgang plaats. Het 'Nee, tenzij'-principe kan hier uitzondering op bieden. Deze regels zijn alleen van toepassing op de vastgestelde NNN-gebieden, zoals vastgelegd op de natuurbeheerkaarten van de provincies. Externe werking treedt op wanneer er aantasting aan gebieden ontstaat als gevolg van het uitvoeren van ruimtelijke plannen buiten een NNN-gebied. Deze ruimtelijke plannen kunnen ervoor zorgen dat negatieve effecten aan flora en fauna toegebracht worden. De vraag is nu of deze gebieden óók op grond van titel 2.10 Natuurnetwerk Nederland van het Barro beschermd worden. De wet kent echter geen uitwerking van deze 'externe werking'.

In kamerstuk 2012/13, 30 825, nr. 192 heeft staatssecretaris van Economische zaken, Landbouw en Innovatie vragen beantwoord over 'externe werking'. In het kamerstuk wordt verklaard dat de EHS (nu NNN) geen externe werking heeft. Echter wordt er wel verwezen naar de Wet ruimtelijke ordening en de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht. In samenhang kunnen deze twee wetten beperkingen opleggen aan activiteiten en functies in aangrenzende gronden.[24]

De Barro bevat geen bepaling die voorschrijft dat het beschermingsregime van het NNN tevens geldt voor gebieden die buiten het NNN vallen. Provincies kunnen in de ruimtelijke verordening echter wel bepalingen opnemen waarmee externe werking beoordeeld dient te worden. De Provincie Noord-Holland kent geen externe werking. Wel wordt gesteld dat de provincie verwacht dat gemeenten zorgen voor een goede

[22] http://www.infomil.nl/onderwerpen/ruimte/ruimtelijke/wet-ruimtelijke/algemene-regels/besluit-algemene/
[23] Art. 2.10.4, eerste lid Barro.
[24] kamerstuk 2012/13, 30 825, nr. 192, p. 5.

ruimtelijke ordening. Dit houdt in dat zij voorkomen dat naast elkaar gelegen bestemmingen elkaar te veel hinderen.

Provinciaal beleid Noord-Holland

Nee, tenzij-beginsel

Het bevoegd gezag voor de toetsing aan de effecten op het NNN in Noord-Holland is Gedeputeerde Staten van Noord-Holland. De uitwerking van het NNN in Noord-Holland is opgenomen in de Provinciale Ruimtelijke Verordening en het Natuurbeheerplan. In bijlage VIII-C zijn de relevante regels voor bescherming van het NNN opgenomen.

Indien een ingreep significante negatieve effecten heeft op het NNN, dan kan een ingreep geen doorgang vinden. Als er echter geen andere mogelijkheid is en er sprake is van een groot openbaar belang, dan kan de ontwikkeling doorgaan mits de nadelige effecten worden weggenomen of ondervangen en de resterende effecten worden gecompenseerd. In de toelichting op artikel 19 (EHS) in de PRV wordt het volgende opgemerkt: "*de veiligheid, drinkwatervoorziening, de plaatsing van installaties voor de opwekking van elektriciteit met behulp van windenergie of voor installaties voor de winning, opslag of transport van olie en aardgas worden in ieder geval aangemerkt als dwingende redenen van groot openbaar belang.*"

Het is aan de initiatiefnemer om aan te tonen dat hier sprake is van groot openbaar belang én dat er geen reële alternatieven zijn.

In de praktijk is vaak alleen sprake van groot openbaar belang bij grote overheids(gerelateerde) activiteiten. Individuen en afzonderlijke bedrijven hebben vaak een privaat belang. Er zijn echter geen vaste maatstaven voor wat wel en niet 'van groot openbaar belang' is. Daarom is de motivatie en zo nodig een goed juridisch onderzoek belangrijk. Uit jurisprudentie blijkt: hoe groter de aantasting van het NNN, hoe groter het openbaar belang moet zijn.

Het is belangrijk om na te gaan of er reële alternatieve oplossingen zijn voor de activiteit en om dit goed te onderbouwen. Deze alternatieven moeten dan minder of geen negatieve effecten hebben voor de wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN. Bij alternatieven kan het zowel gaan om een andere oplossing voor dezelfde ruimtelijke opgave met hetzelfde doel of resultaat als om een andere plek voor hetzelfde ruimtelijke project. Daarbij moeten ook de consequenties in beeld gebracht worden van de nuloptie als het project helemaal niet gerealiseerd kan worden. Hulpvragen kunnen zijn:

- Is een andere invulling van de activiteit mogelijk? Zijn er andere locaties mogelijk (ook buiten de regio of buiten de landsgrenzen)?
- Zijn er andere oplossingen mogelijk waarmee het doel van de activiteit te bereiken is?

De leden 3 tot en met 5 (van artikel 19 van de Ruimtelijke Verordening van de Provincie Noord-Holland) bevatten de uitwerking van het 'nee, tenzij-beginsel' en de compensatieplicht. Voor een gebied dat als NNN is begrensd, maar (nog) een agrarische bestemming heeft, moet bij toepassing van het 'nee, tenzij-beginsel' rekening worden gehouden met de actuele natuurwaarden, dat zijn de natuurwaarden die al aanwezig zijn en de potentiële natuurwaarden, de natuurwaarden die in het gebied kunnen worden ontwikkeld. Bij bepaling van de compensatieplicht wordt alleen rekening gehouden met de actuele natuurwaarden in het gebied. Voortzetting van het bestaande agrarisch gebruik is over het algemeen mogelijk.

Compenseren

Het beperken van de aantasting wordt ook wel 'mitigeren' genoemd. Het gaat zowel om het minimaliseren van de impact van de ruimtelijke ingreep als de goede inpassing daarvan. In overleg met de ecoloog en de betrokken grondeigenaren moet bepaald worden welke maatregelen mogelijk en effectief zijn. Er zijn veel creatieve oplossingen mogelijk. Voorbeelden zijn:

- De oppervlakte 'natuur' in een project vergroten (bijvoorbeeld een tuin en verharding omzetten in natuurterrein).
- Het verstorend effect van verlichting en geluid op de natuuromgeving beperken.
- Een verstoring verplaatsen naar de rand van het NNN.
- Een verstoring meer concentreren.
- De betreding van een gebied door mensen sturen, zodat waardevolle delen ontzien worden.

- Is de beperking substantieel? Dan is er naar verhouding minder compensatie nodig.

Blijft er nog aantasting over ook na de beperking daarvan? Dan is het nodig om deze te compenseren. De hoofdlijn volgens de Uitvoeringsregeling 2014 (UVR) is daarbij:

- Buiten de NNN;
- In natura (er wordt nieuwe natuur gerealiseerd) én;
- In de omgeving van een ruimtelijke ingreep én;
- Gelijktijdig in een ruimtelijk plan vastgesteld én;
- Minimaal gelijk aan het verlies van waarden en kenmerken;
- Financiële compensatie.[25]

Hoe de compensatie berekenen?

Indien er fysiek wordt gecompenseerd dient minimaal een even groot stuk gebied aan het NNN te worden toegevoegd als de grootte van het gebied dat voor het NNN is aangetast of verloren is gegaan. Bij compensatie van NNN dient de initiatiefnemer te (laten) berekenen wat het vervangend aanleggen van het vernietigde natuurtype op dezelfde locatie zou kosten, uitgaande van de posten in de onderstaande tabel (Tabel 7-1).

Tabel 7-1 Compensatie-onderdelen NNN.

Maatregel	Toelichting
Verwerving	Grondprijs afhankelijk van de locatie
Basisinrichting	Afhankelijk van het natuurtype en de benodigde maatregelen, te berekenen volgens de standaardkosten die ook in het Programma Groen zijn opgenomen. In 2014 bedragen deze € 15.000 per ha
Ontwikkelingsbeheer	Afhankelijk van het type dat wordt ontwikkeld. Vijf jaar (bos: tien jaar) reguliere beheerkosten voor het betreffende natuurtype, te berekenen volgens de normkosten van SNL (Subsidiestelsel Natuur en Landschapsbeheer). De subsidies die via het SNL beschikbaar zijn voor natuurbeheer zijn een percentage van de normkosten. Dit percentage wisselt jaarlijks en wordt door GS vastgesteld
Uitvoeringskosten	20% van het totaal (alleen bij financiële compensatie)

In lid 5 (van artikel 19 van de PRV) wordt de ‘dubbele compensatieplicht’ uitgesloten. In een aantal gebieden valt de EHS-begrenzing samen met de aanwijzing als weidevogelleefgebied. Zowel EHS als weidevogelleefgebied kennen een eigen planologisch beschermingsregime, dat is geregeld in respectievelijk de artikelen 19 en 25 van de provinciale verordening. Een cumulatie van de compensatieplicht die uit beide beschermingsregimes voortvloeit, achten GS onwenselijk. De compensatieplicht van artikel 19 is gelijk aan of zwaarder dan die van artikel 25. Bij cumulatie gaat de compensatieplicht uit artikel 19 voor.

7.2.2.2 Weidevogelgebieden

Naast het NNN zijn in Noord-Holland weidevogelgebieden apart begrensd. Deze kunnen overigens wel overlap hebben met het NNN. Deze gebieden zijn apart begrensd omdat blijkt dat behalve het beheer, de afwezigheid van opgaande begroeiing en gunstige omgevingscondities, de afwezigheid van bebouwing in hoge mate bepalend is voor het succes van weidevogelpopulaties. Zodoende is het onwenselijk dat in nieuwe bestemmingsplannen nieuwe bouwblokken worden toegekend in open gebieden. Uitbreiding op bestaande of uitbreiding van bestaande bouwblokken is minder schadelijk voor weidevogels. Indien het toch noodzakelijk blijkt dat een deel van het leefgebied moet wijken voor een andere functie dan dient het

[25] Als initiatiefnemers kunnen aantonen dat fysieke compensatie onmogelijk is, is financiële compensatie toegestaan.

leefgebied te worden gecompenseerd. De omvang van de compensatie wordt bepaald door de oppervlakte vernietigd, verstoord of versnipperd leefgebied. Hiervoor dient een nieuw geschikt leefgebied te worden gerealiseerd.

Met de term “netto geen verstoring” wordt de daadwerkelijke, extra verstoring bedoeld. Overlap met bestaande verstoringsbronnen kunnen hiermee verrekend worden. Als een ingreep geen netto verstorend effect heeft op het weidevogelleefgebied dan kan de ingreep doorgaan. Geeft een ingreep netto wel extra verstoring, dan zal de afweging gemaakt moeten worden of de ingreep van groot maatschappelijk belang is. Indien de afweging het doorgaan van de ingreep als gevolg heeft, moet het verstorende effect gecompenseerd worden.

Grondwaterpeil is een belangrijke factor voor de kwaliteit van een leefgebied voor weidevogels. Bestemmingsplanwijzigingen[26] voor werken die een direct of indirect effect hebben op het grondwaterpeil zijn daarom aangemerkt als verstorend voor weidevogels.[27]

7.3 Beoordelingskader

7.3.1 Uitleg methodiek en criteria

7.3.1.1 Fasen van de voorgenomen activiteit

De voorgenomen activiteit is uitgebreid beschreven in hoofdstuk 1 van deel B en in het alternatievendocument (bijlage A-III). Relevante onderdelen hiervan voor het effectenonderzoek natuur zijn hieronder samengevat.

Aanlegfase

De grootste impact van het voornemen is de aanleg van de kabelsystemen (waaronder aansluitpunten, boorlocaties en open ontgravingen) en het transformatorstation. Hierbij vinden activiteiten plaats die kunnen leiden tot verstoring of aantasting van beschermde natuurwaarden. Het gaat daarbij zowel om effecten op de beoogde tracés – de landschappelijke inrichting wijzigt hierbij dusdanig dat (potentieel) leefgebied of habitattypen verdwijnen – als om effecten op natuurwaarden in de omgeving als gevolg van externe werking. Bij externe werking kan gedacht worden aan verstoring van bijvoorbeeld vogels door licht of geluid of de gevolgen van vermesting en verzuring door stikstofdepositie afkomstig van bouwverkeer. Belangrijke kenmerken van de aanlegfase zijn (TenneT, 2017a en 2017b):

- Doorlooptijd realisatie per 1.000 meter bij twee kabelsystemen: 10 weken.
- Doorlooptijd per 1.000 meter bij vier kabelsystemen: 17 weken.
- Oppervlak boorlocatie intredepunt (maximaal): 600 m².
- Oppervlak boorlocatie uittredepunt (maximaal): 225 m².
- Breedte open ontgraving bij twee kabelsystemen (plat vlak) (maximaal): 50 meter.
- Breedte open ontgraving bij twee kabelsystemen (driehoeksligging) (maximaal): 30 meter.
- Breedte open ontgraving bij vier kabelsystemen (maximaal): 100 meter.
- Diepte open ontgraving standaard situatie (i.v.m. bemaling): 1,50 meter.
- Diepte open agrarisch gebied (i.v.m. bemaling): 2,10 meter.

Gebruiksfase

Na de aanleg liggen de kabelsystemen ondergronds en is de oorspronkelijke situatie bovengronds weer hersteld. Op de locatie(s) van het transformatorstation is de bovengrondse situatie wel gewijzigd. Het transport van de opgewekte energie is vervolgens een proces dat geheel onder de grond plaats vindt.

Na het transport naar het nieuwe transformatorstation wordt de energie verder getransporteerd over de bestaande netwerken voor stroomverdeling. Dit transportproces vindt in een gesloten systeem plaats,

[26] Naast gemeentelijke bestemmingsplannen betreft het ook provinciale en rijksinpassingsplannen.

[27] De PRV is niet van toepassing op peilbesluiten waar het Hoogheemraadschap/Waterschap bevoegd gezag voor is.

waarbij geen fysieke verstoringsfactoren optreden. Het enige effect dat hierbij wel op kan treden is dat als gevolg van het magnetisch veld rondom de kabels.

Verwijderingsfase

De verwijderingsfase omvat vergelijkbare werkzaamheden als bij het aanleggen, maar zijn over het algemeen van kleinere omvang of kortere duur. Waar bij aanleg ontgraven wordt om de leiding te leggen, zal bij verwijdering ontgraven worden om de kabels weer in delen naar boven te halen. In plaats van het lassen van de afzonderlijke kabeldelen worden ze losgesneden. Door de vergelijkbare effecten met de aanleg is de verwijderingsfase niet afzonderlijk uitgewerkt.

7.3.1.2 Afbakening effectbeoordeling

De aanleg van kabelsystemen en het gebruik leiden tot diverse effecten op de omgeving. Dit kan tot gevolg hebben dat effecten optreden op beschermde natuurwaarden. De werkzaamheden of processen die een effect kunnen hebben op natuurwaarden zijn opgenomen in Tabel 7-2 waarbij deze gekoppeld zijn aan zogenaamde storingsfactoren (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselveiligheid, 2017). Deze vertaling naar storingsfactoren is gemaakt omdat verschillende activiteiten tot dezelfde storingsfactor kunnen leiden, gelijktijdig kunnen optreden en elkaar daarbij ook kunnen versterken. Van habitattypen en soorten die in de Natura 2000-gebieden beschermd worden is bekend in welke mate ze gevoelig zijn voor storingsfactoren. Hierbij is gebruik gemaakt van de indeling uit de effectenindicator Natura 2000 (Ministerie van LNV, 2017). In onderstaande paragrafen wordt ingegaan op de aard en de omvang van deze effecten.

De beschrijvingen van de specifieke effecten geeft weer hoe het criterium effect kan hebben en welke meetwaarden toegepast worden. Door de grote verschillen tussen de tracéalternatieven in ligging, omvang (lengte) en daarmee ruimtelijke impact (ook in relatie tot de verschillende beleidsonderdelen) is in deze paragrafen nog niet ingegaan of, waar en in welke mate een criterium van toepassing is. Dit wordt per tracéalternatief of locatie toegelicht. Daar wordt beschreven of en met welke omvang het criterium in de effectbeoordeling betrokken is.

Tabel 7-2 Potentiële effecten per fase.

Fase en activiteit	Verstoring door geluid	Verstoring door licht	Visuele verstoring	Mechanische effecten	Vermesting en verzuring	Verdroging	Oppervlakte verlies	Elektro-magnetisch veld
Aanlegfase								
Boring (activiteit in- en uittrede punten)	●	●	●	●	●	●		
Boring (ondergronds deel)	●	●	●	●	●			
Open ontgraving	●	●	●	●	●	●		
Transport van materieel[1]					●			
Opbouw transformatorstation	●	●	●		●	●	●	
Gebruiksfase								
Transport elektriciteit	●							●

[1] Uitgangspunt is dat transport over bestaande wegen gaat, waardoor effecten ven verstoring niet relevant zijn. Tijdelijke werkwegen zijn nog niet bekend en nog niet beoordeeld, maar vallen binnen de marge van de optredende factoren.

7.3.2 Effecten en reikwijdte

7.3.2.1 Verstoring door geluid

Toelichting

Geluid (en licht en visuele verstoring, zie paragraaf 7.3.2.2 en 7.3.2.3) kan diersoorten verstoren. Deze verstoringen kunnen leiden tot stress en/of vluchtgedrag van individuele dieren, wat vervolgens ertoe kan leiden dat dieren het leefgebied voor kortere of langere tijd verlaten, dat de reproductie te ver achterblijft om een goede populatie in stand te houden of dat er een toename van sterfte plaatsvindt. Er kan ook gewenning aan verstoring optreden, in het bijzonder bij continue verstoring door bijvoorbeeld geluid (Broekmeyer *et al.*, 2005). Vaak treden geluid-, licht- en visuele verstoring gelijktijdig op en is de specifieke oorsprong van een effect niet altijd goed te duiden.

Verstoring door geluid treedt voor wat betreft de kabel (inclusief boring) alleen op in de aanlegfase door bijvoorbeeld materieel en vrachtverkeer. Gedurende de gebruiksfase is geen sprake van enige verstorende effecten door geluid door de ondergrondse ligging van de kabels. In de gebruiksfase kan van het transformatorstation wel een mate van verstoring uitgaan door geluidproductie.

Effectomschrijving

Belangrijke geluidbronnen in de aanlegfase zijn graafmachines en boorinstallaties bij het leggen en boren van de kabel en de werkzaamheden voor de realisatie van het transformatorstation. In de gebruiksfase is alleen sprake van geluidemissie door het transformatorstation. Geluidgolven verspreiden zich via de lucht, wat tot op een bepaalde afstand kan leiden tot (verhoging van de) geluidbelasting, die tot verstoring van daar aanwezige dieren kan leiden. Van de effecten van verstoring op vogels is de meeste kennis beschikbaar, onder andere welke soort(groep)en wanneer verstoring ondervinden. Over de dosis-effect relatie van verstoring door geluid op andere soort(groep)en is nog maar weinig bekend. Hier zijn nauwelijks gekwantificeerde gegevens van beschikbaar. Dat een toename van het geluid echter ook op andere soorten een negatief effect heeft, is wel bekend. Hierbij is het aannemelijk dat soorten die meer afhankelijk zijn van geluid (en gehoor) voor communicatie en foerageren eerder een negatief effect ondervinden dan soorten die dat niet zijn. Hierbij kan gedacht worden aan vleermuizen die grotendeels met behulp van gehoor foerageren (echolocatie of passief gehoor). Omdat geluidgolven trillingen zijn, kan door geluid ook een fysiek effect optreden door trillingen in water of bodem. Wanneer geen specifieke dosis-effectgegevens bekend zijn, wordt de analyse kwalitatief uitgevoerd.

Voor verstoring van vogels door continue geluidbronnen (waar de aanlegwerkzaamheden mee vergeleken kunnen worden) worden de gegevens uit de onderzoeken van Reijnen & Foppen (1991 en 1992)[28] toegepast. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de (gecumuleerde) 24-uurgemiddelde geluidcontour (24eq). Voor soorten van gesloten gebieden (bos en struweel) wordt gerekend met geluidscontouren op 1,5 meter hoogte en voor soorten van open gebied op 0,3 meter hoogte. Hoewel de belasting op 1,5 meter vaak hoger is, is voor in open gebieden levende soorten vooral de 0,3 meter als relevant (vergelijkbare hoogte als de lichaamsgrootte van in grasland levende vogel). Afhankelijk van de soort en gedrag van de soort gelden de volgende drempelwaarden voor verstoring, buiten deze grenzen is verstoring uitgesloten:

- Broedende vogels gesloten gebied: 42 dB(A) op 150 cm.
- Broedvogels van open gebied: 47 dB(A) op 30 cm.
- Foeragerende vogels: 51 dB(A) op 30 cm.

Over de dosis-effect relatie van verstoring van geluid op vleermuizen is, zoals gesteld, nog maar weinig bekend. Uit literatuur is bekend dat lawaaiige plekken tijdens het foerageren gemeden worden (Sierdsema en Jansen, 2016). Door Sierdsema en Jansen (2016) is, op basis van literatuurgegevens en eigenschappen van vleermuizen, een indeling gemaakt in type jagers. Zo wordt weergegeven in hoeverre vleermuizen gevoelig zijn voor geluid en andere verstoringsbronnen. Van een aantal soorten uit de groepen 'gleaners' en

[28] Dit onderzoek geldt specifiek voor autoverkeer op snelwegen, waarin een correlatief verband is aangetroffen (hoe meer geluid, hoe minder vogels). Hoewel de geluidbronnen voor de aanlegwerkzaamheden niet volledig vergelijkbaar zijn, is dit wel de best beschikbare benadering.

'passieve luisteraars' (bijvoorbeeld grootoorvleermuizen) wordt gesteld dat een belasting van meer dan 60 $dB(A)_{24eq}$ een negatief effect heeft op het terreingebruik en de foerageer-efficiëntie van vleermuizen.

Voor de groep 'areal hawkers' (bijvoorbeeld gewone dwergvleermuis) wordt gesteld dat een negatief effect pas te verwachten is boven de 88 $dB(A)_{24eq}$. Daarnaast is door Schaub et al (2008) onderzocht dat het mijden van geluidbelaste gebieden ook gerelateerd is aan het type bron. "Vegetation noise" is minder intensief dan geluid met een industrieel of mechanische bron, maar heeft overeenkomsten met geluid van insecten. Dergelijke gebieden kunnen dan gemeden worden omdat vleermuizen geen onderscheid kunnen maken tussen het achtergrondgeluid en prooien.

Naast verstoring door continue bronnen kan ook verstoring optreden door impulsgeluiden. Voor verstoring door impulsgeluiden, zoals heiwerkzaamheden voor het transformatorstation, gelden andere drempelwaarden vergeleken met continue bronnen. Dit als gevolg van de aard van de geluidbelasting (hoge, maar korte pieken). Over de gevoeligheid van dieren voor impulsgeluiden is weinig literatuur beschikbaar. In twee wat oudere studies zijn de effecten van knalgeluiden onderzocht (Smit et al, 2007 en Van Apeldoorn & Smit, 2006). In beide rapporten wordt een inschatting gegeven van de effecten van knalgeluid (schietoefeningen resp. vuurwerk) op onder meer vogels. Daarbij wordt een vrij breed overzicht gegeven van de op dit punt beschikbare literatuur. De meeste studies geven afstanden vanaf de bron aan tot waarop effecten (uitgedrukt in opvliegen, over de grond verplaatsen, onrust) merkbaar zijn. Zelden worden daarbij bronniveaus of geluidniveaus op de locatie waar het effect wordt waargenomen genoemd. In beide rapporten wordt geen bindende uitspraak gedaan over de effecten van de impulsgeluiden.

Over de specifieke effecten van impulsgeluid als gevolg van heien op (water)vogels is eveneens zeer weinig bekend. Onderzoek in Engeland wees uit dat er weinig reactie van vogels was op geluid van heien met geluidvolumes tot 84 dB(A). De situaties waar wel verstoring optrad waren gecorreleerd met visuele verstoring door aanwezigheid van mensen (Institute of Estuarine & Coastal Studies, 2009). Uit bovengenoemde onderzoeken worden de volgende algemene conclusies getrokken, die van toepassing kunnen zijn op het beoordelen van de effecten van impulsgeluiden:

- Een drempelwaarde van 60 dB(A) lijkt een reële waarde voor de worst case situatie (effect bij meer dan 60 dB(A)). Aangenomen wordt dat bij impulsen van meer dan 60 dB(A) een reactie bij foeragerende, rustende en broedende vogels waargenomen zal worden;
- Bij herhaald terugkerende drempel overschrijdende impulsen kan langdurige of min of meer permanente mijding van het verstoorde gebied optreden. Bij welke frequentie dit optreedt, valt niet met zekerheid te zeggen. Wel kan gesteld worden dat bij langdurig optredende drempeloverschrijdingen mijding door een deel van de foeragerende, rustende of broedende vogels op zal treden.

Reikwijdte

Voor alle relevante onderdelen is één modelberekening uitgevoerd naar de geluidemissies (zie bijlage VIII-D en hoofdstuk 10 deel B onderdeel geluid voor een toelichting op de berekeningen en bronwaarden). Omdat alle boringen en ontgravingen gelijkwaardig zijn, is deze modelberekening op alle locaties toegepast. In de effectbeoordeling wordt wel rekening gehouden met locatie-specifieke omstandigheden. Bestaande verstoringen door bijvoorbeeld industrie of wegverkeer, worden meegewogen in de beoordeling. Dit geldt eveneens voor de aanlegwerkzaamheden en het gebruik van de transformatorlocaties. Op basis van deze contouren[29] is bepaald of overlap op kan treden met de te toetsen criteria (Tabel 7-3). Hieruit blijkt dat verstoring van geluid kan optreden in het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat, delen van het Natuurnetwerk Nederland, in weidevogelgebieden en dat ook sprake kan zijn van verstoring van (leefgebied van) beschermde soorten. Voor een generieke beoordeling is de maximaal bekende grenswaarde gehanteerd: de 42 dB(A)-contour voor vogels. Specifiek voor verstoringen in weidevogelgebieden, is de 47 dB(A)-contour gehanteerd. Of ook daadwerkelijk sprake is van geluidverstoring wordt voor de hier onderscheiden onderdelen in de effectbeoordeling uitgewerkt.

De reikwijdte van de geluidbelasting verschilt bij tracéalternatieven 1 en 3 niet voor twee of vier kabelsystemen.[30] De mate van geluidproductie is gelijk, alleen de duur van de productie is langer (zie

[29] Gebaseerd op het ontwerp van 7 oktober 2017.

[30] Hierbij is geen rekening gehouden met het verschil dat ontstaat doordat de sleuf bij vier kabelsystemen breder is dan bij twee kabelsystemen, uitgangspunt is dat dit verschil wegvalt ten opzichte van de variabiliteit in de totale effectreikwijdte van de factoren.

hoofdstuk 1 deel B voor een toelichting op de verschillen in uitvoering). In de effectbeoordeling wordt beoordeeld of het verschil in doorlooptijd leidt tot verschillen in effecten.

Tabel 7-3 Mogelijk optreden geluideffecten beschermde natuurwaarden. De afstanden zijn gebaseerd op de gemodelleerde geluidcontouren van de verschillende onderdelen. Tracéalternatieven: 1, 3, 4, 4B, 5 en 5B. Transformatorstationslocaties: T: locatie Tatasteel, K: locatie Kagerweg, L: Laaglandersluisweg, W: Bocht Westpoortweg, P: Polanenpark, D: De Liede (de overige locaties worden niet apart benoemd).

Activiteit	Afstand maximale grenswaarde (42) dB(A)	Natura 2000	Natuurnetwerk Nederland	Weidevogelgebieden	Beschermde soorten
Boring (in- en uittrede punten)	300	1, 3	1, 3, 4, 4B, 5, 5B	1, 5, 5B	1, 3, 4, 4B, 5, 5B
Open ontgraving	270		1, 3, 5, 5B	1, 5B	1, 3, 4, 4B, 5, 5B
Realisatie transformatorstation	1.400		T, L, W, P, D	P, D	Alle transformator-stationslocaties
Realisatie transformatorstation (piekbelasting)	750		T, K, L, W, P, D	P, D	Alle transformator-stationslocaties
Gebruik transformatorstation	600		T, L, W, P, D	P, D	Alle transformator-stationslocaties

7.3.2.2 Verstoring door licht

Toelichting

Net als bij geluid geldt voor licht dat dit kan leiden tot verstoring van (met name) diersoorten. Over het algemeen wordt gesteld dat een toename van lichtbelast oppervlak leidt tot een afname van de kwaliteit van het gebied als leefgebied voor soorten (verhoogde kans op predatie, afname voedselbeschikbaarheid et cetera). Of deze afname in kwaliteit ook daadwerkelijk een effect heeft op de gunstige staat en de populatie hangt af van de specifieke situatie (wat wordt verlicht, met welke intensiteit en wanneer et cetera). Vaak treden de verstoringen gelijktijdig op met geluid en visuele verstoring en is de specifieke oorsprong niet altijd goed te duiden.

Verstoring door licht treedt voor de kabelsystemen (inclusief boorplaatsen) alleen op in de aanlegfase door met name bouwverlichting. Gedurende de gebruiksfase is geen sprake van enige verstorende effecten door verlichting door de ondergrondse ligging van de kabels. In de gebruiksfase kan van het transformatorstation wel een mate van verstoring uitgaan door verlichting van de locatie.

Effectomschrijving

Bij de effecten van licht moet onderscheid gemaakt worden tussen gevolgen voor de verlichtingssterkte (de mate waarin een gebied minder donker wordt) en de zichtbaarheid van het licht (lichtsterkte). De afstand waarop een lichtbron gezien wordt, is vele malen groter dan de afstand waarop een lichtbron nog bijdraagt aan de mate van verlichting van een gebied. Vooral de verlichtingssterkte is relevant voor natuur, omdat deze kan leiden tot fysiologische en gedragsveranderingen bij dieren. Voor de verlichtingssterkte geldt dat negatieve effecten niet uitgesloten kunnen worden boven de drempelwaarde van 0,1 lux (Molenaar, 2003).

Reikwijdte

Over het algemeen is de reikwijdte van de lichtbelasting minder groot dan die van verstoringen die optreden door geluid of visuele verstoringen. Er is voor de lichtbelasting geen berekening uitgevoerd. Op basis van expert judgement (uit gegevens van vergelijkbare werkzaamheden) wordt de aanname gedaan dat de 0,1 lux-grens van bouwverlichting (alle werkzaamheden) niet verder zal reiken dan 150 meter vanaf de grens van de werklocaties. Hieruit blijkt dat de effecten van licht altijd binnen de grenswaarden van geluid of visuele verstoring vallen en daarmee minder relevant is als autonome verstoringsbron (de verstoringsbronnen treden vaak alle drie gelijktijdig op). Overigens is de verwachting dat werkzaamheden alleen overdag plaats vinden, in het winterhalfjaar kan dan echter ook in de ochtend en avond verlichting noodzakelijk zijn.

In Tabel 7-4 is de reikwijdte opgenomen en de overlap met beschermde natuurwaarden. Hieruit blijkt dat verlichtingstoename kan optreden in het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat, delen van het Natuurnetwerk Nederland, in weidevogelgebieden en dat ook sprake kan zijn van verstoring van (leefgebied van) beschermde soorten. De reikwijdte van de lichtbelasting verschilt niet tussen twee of vier kabelsystemen bij de alternatieven 1 en 3. De mate van lichtproductie is gelijk, alleen de duur van de belasting is langer (zie hoofdstuk 1 deel B voor een toelichting op de verschillen in uitvoering). In de effectbeoordeling wordt beoordeeld of het verschil in doorlooptijd leidt tot verschillen in effecten.

Tabel 7-4. Mogelijk optreden effecten door verlichting op beschermde natuurwaarden. De afstanden zijn gebaseerd op de gemodelleerde verlichtingscontouren van de verschillende onderdelen. Tracéalternatieven: 1, 3, 4, 4B, 5 en 5B. Transformatorstationslocaties: T: locatie Tatasteel, L: Laaglandersluisweg (de overige locaties worden niet apart benoemd).

Activiteit	Afstand maximale verstoring (0,1 lux)	Natura 2000	Natuurnetwerk Nederland	Weidevogelgebieden	Beschermde soorten
Boring (in- en uittrede punten)	150	1, 3	1, 3, 4, 4B, 5, 5B	1, 5, 5B	1, 3, 4, 4B, 5, 5B
Open ontgraving	150		1, 3, 5, 5B	1	1, 3, 4, 4B, 5, 5B
Realisatie transformatorstation	150		T, L		Alle transformator-stationslocaties

7.3.2.3 Visuele verstoring

Toelichting

Net als bij geluid en licht geldt voor visuele verstoring dat dit kan leiden tot verstoring van diersoorten. Dit kan leiden tot stress en/of vluchtgedrag van individuele dieren, wat vervolgens ertoe kan leiden dat dieren het leefgebied voor kortere of langere tijd verlaten, dat de reproductie te ver achterblijft om een goede populatie in stand te houden of dat er een toename van sterfte plaatsvindt. Vaak treedt verstoring gelijktijdig op met geluid- en lichtverstoring en is de specifieke oorsprong niet altijd goed te duiden.

Visuele verstoring treedt voor de kabelsystemen (inclusief boorplaatsen) alleen op in de aanlegfase door de aanwezigheid van mensen en materieel. Gedurende de gebruiksfase is geen sprake van enige verstorende effecten door de ondergrondse ligging van de kabels. Voor wat betreft het transformatorstation kan zowel in de aanleg- als de gebruiksfase een mate van verstoring uitgaan door de aanwezigheid van mensen en materieel en in de permanente fase de aanwezigheid van het station zelf.

Effectomschrijving

Onnatuurlijke objecten en bronnen in leefgebied van soorten kunnen verstoring veroorzaken doordat deze objecten als bedreigend over kunnen komen. Dit kan leiden tot stress en/of vluchtgedrag van individuen. Met name verstoring door aanwezigheid van mensen is hierbij van belang, omdat bewegingen van mensen vaak onvoorspelbaar zijn. Door Krijgsveld et al (2008) is een literatuuronderzoek uitgevoerd naar het effect van aanwezigheid van mensen en recreatie op vogels. De variatie in waargenomen verstoringsafstanden is voor veel soorten groot. Voor soorten van open gebieden (o.a. steltlopers en weidevogels) worden afstanden tot boven de 500 meter genoemd, de gemiddelde afstand ligt echter lager, op circa 300 meter. Voor soorten van gesloten gebieden (bos) is de afstand aanzienlijk kleiner, maar eveneens sterk variabel. Omdat het studiegebied hoofdzakelijk bestaat uit open gebieden (open duinen en polders), wordt als maximale afstand 300 meter aangehouden.

De aanwezigheid van onnatuurlijke en/of hoge opgaande objecten kan vooral voor soorten van open gebied leiden tot negatieve effecten. Dit leidt over het algemeen tot het mijden van een zone rondom het object. Ook hierbij varieert de waargenomen verstoringsafstand, voor ‘gebouwen’ wordt een afstand van 175 meter genoemd voor soorten van open landschap, voor stad- en dorpsranden kan deze afstand echter ook groter dan 1.000 meter zijn (Van der Vliet et al., 2010). Ook hier geldt dat voor soorten van gesloten landschap deze afstand aanzienlijk kleiner is. Voor de beoordeling wordt ook hier een afstand van 300 meter aangehouden.

Voor visuele verstoring geldt dat ook over de dosis-effect relatie op andere soort(groep)en nog maar weinig bekend is. Hier zijn nauwelijks gekwantificeerde gegevens van beschikbaar. Dat aanwezigheid van niet natuurlijke elementen echter ook op andere soorten een negatief effect heeft, is wel aannemelijk. De verstoring van deze overige soorten is kwalitatief beoordeeld.

Reikwijdte

Op alle relevante onderdelen zijn bovengenoemde afstanden toegepast. Op basis van deze contouren is bepaald of verstoring kan optreden en of overlap optreedt met de te toetsen criteria. De verstoringsafstand ligt gemiddeld op 300 meter voor zowel de aanlegwerkzaamheden als de definitieve aanwezigheid van het transformatorstation (Tabel 7-5). Hieruit blijkt dat visuele verstoring kan optreden in het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat, delen van het Natuurnetwerk Nederland, in weidevogelgebieden en dat ook sprake kan zijn van verstoring van (leefgebied van) beschermde soorten. In de effectbeoordeling wordt wel rekening gehouden met locatie-specifieke omstandigheden. Bestaande verstoringen door bijvoorbeeld wegen of bebouwing worden meegewogen in de beoordeling. Of ook daadwerkelijk sprake is van visuele verstoring wordt voor de hier onderscheiden onderdelen in de effectbeoordeling uitgewerkt.

Hier geldt wederom dat de reikwijdte van de verstoring niet verschilt tussen twee of vier kabelsystemen bij de alternatieven 1 en 3. De mate van verstoring is gelijk, alleen de doorlooptijd is langer (zie hoofdstuk 1 deel B de verschillen in werkwijze). In de effectbeoordeling wordt beoordeeld of het verschil in doorlooptijd leidt tot verschillen in effecten.

Tabel 7-5. Mogelijk optreden effecten door visuele verstoring op beschermde natuurwaarden. De afstanden zijn gebaseerd op gemiddelde verstoringsafstanden van de verschillende onderdelen. Tracéalternatieven: 1, 3, 4, 4B, 5 en 5B. Transformatorstationslocaties: T: locatie Tatasteel, L: Laaglandersluisweg, P: Polanenpark (de overige locaties worden niet apart benoemd).

Activiteit	Verstoringsafstand	Natura 2000	Natuurnetwerk Nederland	Weidevogelgebieden	Beschermde soorten
Boring (in- en uittrede punten)	300	1, 3	1, 3, 4, 4B, 5, 5B	1, 5, 5B	1, 3, 4, 4B, 5, 5B
Open ontgraving	300		1, 3, 5, 5B	1, 5B	1, 3, 4, 4B, 5, 5B
Realisatie transformatorstation	300		T, L, P		Alle transformator-stationslocaties
Gebruik transformatorstation	300		T, L, P		Alle transformator-stationslocaties

7.3.2.4 Mechanische effecten

Toelichting

Onder mechanische effecten vallen verstoring door optreden als gevolg van betreding, vergraving, insporing van de bodem door zwaar verkeer, et cetera, die optreden ten gevolge van menselijke activiteiten. Het gaat in alle gevallen om een fysieke aantasting van de bodem of vegetaties en dergelijke. Dit kan leiden tot directe aantasting of het verdwijnen van groeiplaatsen of leefgebied, wat er weer toe kan leiden dat planten verdwijnen of dieren het leefgebied voor kortere of langere tijd verlaten, dat de reproductie te ver achterblijft om een goede populatie in stand te houden of dat er een toename van sterfte plaatsvindt.

Mechanische aantasting heeft een relatie met oppervlakte verlies. Het verschil is dat oppervlakteverlies een ruimtelijke afname betreft en bij mechanische effecten gaat om een fysieke aantasting, zonder een ruimtelijke component. Voordat oppervlakteverlies plaatsvindt, zal vaak ook sprake zijn van mechanische aantasting, deze is echter ondergeschikt aan het permanente verlies. In die gevallen wordt alleen het oppervlakteverlies beschreven. Verder is het uitgangspunt dat de HDD-boring niet leidt tot aantastingen van de bodemopbouw, structuur of grondwaterpeilen of -stromingen.

Mechanische effecten treden alleen op in de aanlegfase door graafwerkzaamheden en het plaatsen van het benodigde materieel voor de boring. Als gevolg van de gebruiksfase is geen sprake van enige verstorende effecten door de ondergrondse ligging van de kabels. De bouw van het transformatorstation leidt ook tot mechanische aantasting, maar doordat deze locatie permanent bebouwd blijft, valt dit onder oppervlakteverlies.

Effectomschrijving

Mechanische effecten worden verdeeld in korte- en langetermijneffecten. Korte termijneffecten treden op bij de daadwerkelijke vergraving of de aantasting van de bodem of vegetatie door andere activiteiten (betreding, berijden etc.). De vegetatie en de bovenste bodemlaag worden aangetast waardoor de oorspronkelijke vegetatie en functie als leefgebied tijdelijk niet beschikbaar is. Afhankelijk van de kwetsbaarheid van de vegetatie of het leefgebied kunnen ook langetermijneffecten optreden.

Vegetaties, leefgebieden of ecosystemen met een lange hersteltijd zijn vaak afhankelijk van specifieke bodem- of groeiplaatsomstandigheden die door vergraving e.d. gewijzigd zijn.

Een open duinsysteem is onder natuurlijke omstandigheden dynamisch, heeft een beperkte variatie in bodemopbouw en de hierin voorkomende soorten zijn aangepast aan de dynamiek en hier soms zelfs afhankelijk van. Het graven in dergelijke duinen is vergelijkbaar met deze dynamiek en na afronding is nauwelijks hersteltijd nodig. Bos heeft een langere hersteltijd. Niet alleen omdat het tijd kost totdat bomen weer een vergelijkbare leeftijd hebben, maar ook de bijbehorende bosbodems kennen weinig dynamiek (ze worden nauwelijks verstoord).

Naast het fysieke effect, kunnen door bodemwoeling of verdichting ook veranderingen optreden in de chemische samenstelling (voedselrijkdom) of hydrologie. Vergraven grond heeft niet dezelfde eigenschappen als onvergraven grond. Zeker de eerste jaren zal de vegetatie anders en het bodemleven beperkt zijn. De vegetatie zal meer gedomineerd worden door (sneller groeiende) soorten die gebaat zijn bij geroerde, vaak voedselrijkere grond. De meer bijzondere plantensoorten zijn over het algemeen soorten van stabielere, (matig) voedselarme omstandigheden. Dergelijke open grond of ruigere vegetatie is ook minder aantrekkelijk voor weidevogels om in te broeden of te foerageren. Ook voor insecten kan het van invloed zijn, doordat specifieke voedsel- of waardplanten (tijdelijk) ontbreken.

Reikwijdte

Dit criterium is alleen van toepassing op die onderdelen waar (mogelijk) sprake is van aantasting van habitattypen, groeiplaatsen of leefgebied. Omdat niet gerekend wordt met externe werking, is alleen sprake van een effect indien de beschermde waarde ook daadwerkelijk aangetast wordt. Voor boorlocaties is uitgegaan van een maximaal oppervlak van 600 m² dat nodig is voor een boorinstallatie. Rond het uittredepunt is uitgegaan van een maximaal benodigd oppervlak van 225 m² (TenneT, 2017a). Voor de open ontgraving is het benodigde oppervlak afhankelijk van het aantal kabelsystemen (twee of vier kabelsystemen) en de wijzen van plaatsing (platte vlak of driehoeksligging). Voor twee kabelsystemen wordt uitgegaan van een totale werkstrook van maximaal 50 meter breed en voor vier kabelsystemen van een werkstrook van maximaal 100 meter breed (TenneT, 2018). Voor alternatief 3 geldt dat de kabels in een driehoeksligging geplaats worden. Voor twee kabelsystemen leidt dit tot een werkstrook van maximaal 30 meter breed en voor vier kabelsystemen tot een breedte van maximaal 40 meter (TenneT, 2018). In de effectbeoordeling wordt beoordeeld of dit verschil ook leidt tot daadwerkelijke verschillen in effect.

Deze factor is alleen relevant gedurende de aanlegfase, na afronding van het project is de oorspronkelijke situatie (in theorie) te herstellen. Permanente schade valt onder oppervlakteverlies. Waar en wanneer het effect optreedt is weergegeven in Tabel 7-6. Hieruit blijkt dat mechanische effecten kunnen optreden in het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat, delen van het Natuurnetwerk Nederland, in weidevogelgebieden en dat ook sprake kan zijn van verstoring van (leefgebied van) beschermde soorten. Of ook daadwerkelijk sprake is van aantasting wordt voor de hier onderscheiden onderdelen in de effectbeoordeling uitgewerkt.

Tabel 7-6. Mogelijk optreden effecten door mechanische effecten op beschermde natuurwaarden. Tracéalternatieven: 1, 3, 4, 4B, 5 en 5B. Transformatorstationslocaties: T: locatie Tatasteel, L: Laaglandersluisweg, P: Polanenpark (de overige locaties worden niet apart benoemd).

Activiteit	Natura 2000	Natuurnetwerk Nederland	Weidevogel-gebieden	Beschermde soorten
Boring (in- en uittrede punten)	1, 3	1, 3, 4B, 5, 5B	1, 5, 5B	1, 3, 4, 4B, 5, 5B
Open ontgraving		1, 3	1	1, 3, 4, 4B, 5, 5B
Realisatie transformatorstation				Alle transformator-stationslocaties

7.3.2.5 Vermesting en verzuring

Toelichting

Verzuring van bodem of water is een gevolg van de uitstoot (emissie) van vervuilende gassen door bijvoorbeeld industrie en verkeer. De uitstoot bevat onder andere stikstofoxide (NO_x). Deze stoffen komen via lucht of water in de grond terecht en leiden tot het zuurder worden van het biotische milieu. Vermesting is de letterlijke verrijking van ecosystemen met name met stikstof en fosfaat. Het kan gaan om aanvoer door de lucht (droge en natte neerslag van ammoniak en stikstofoxiden) of nitraat- en fosfaataanvoer door het oppervlakte- of grondwater. De effecten van beide zijn niet altijd te scheiden, omdat een deel van de verzurende stoffen ook vermestend werkt (aanvoer van stikstof). Vermesting en verzuring kan zowel effect hebben op habitattypen als op leefgebied van habitatrichtlijnsoorten.

Emissies zijn alleen aan de orde gedurende de aanlegfase, tijdens het gebruik is geen sprake van relevante emissies en depositie.

Voor het onderdeel vermesting en verzuring als gevolg van stikstofdepositie, is de depositie als gevolg van de alternatieven onderzocht door de stikstofemissies te berekenen. De berekeningen zijn uitgevoerd met het hiervoor ontwikkelde model AERIUS als onderdeel van het PAS (Programma Aanpak Stikstof). De effecten van stikstof worden beoordeeld voor de stikstofgevoelige natuurwaarden (habitattypen en leefgebieden van soorten) binnen Natura 2000-gebieden.

Reikwijdte

De effecten van stikstof zijn vanuit wet- en regelgeving alleen relevant voor Natura 2000-gebieden (ook is alleen voor Natura 2000-gebieden een toetsingskader beschikbaar). Daarbij worden niet alleen nabijgelegen gebieden die doorkruist worden of waarin gewerkt wordt beoordeeld, maar alle Natura 2000-gebieden binnen het effectbereik. Ook Natura 2000-gebieden op grote afstand kunnen effect ondervinden van stikstofdepositie, de emissiepluim kan tot grote afstanden reiken. Effecten van stikstofdepositie op het Natuurnetwerk Nederland, weidevogelgebieden of beschermde soorten worden niet beoordeeld of zijn niet relevant.

Tabel 7-7. Mogelijk optreden effecten door vermesting en verzuring. Tracéalternatieven: 1, 3, 4, 4B, 5 en 5B. Transformatorstationslocaties: worden niet apart benoemd.

Activiteit	Natura 2000	Natuurnetwerk Nederland	Weidevogel-gebieden	Beschermde soorten
Boring (in- en uittrede punten)	1, 3, 4, 4B, 5, 5B			
Open ontgraving	1, 3, 4, 4B, 5, 5B			
Realisatie transformatorstation	Alle transformator-stationslocaties			

7.3.2.6 Verdroging

Toelichting

Verdroging kan optreden wanneer voor de boringen of het leggen van kabels middels open ontgraving, bronbemaling toegepast wordt. Daarnaast kan de aanwezigheid van objecten onder de grond van invloed zijn op de freatische grondwaterstromingen en grondwaterstanden of kan bij een boring een ondoorlatende laag doorboord worden. Er wordt ook van verdroging gesproken wanneer de kweldruk afneemt, ook zonder een verlaging van de grondwaterstand. De afname van de invloed van kwelwater (over het algemeen met

bijzondere eigenschappen: rijk aan ijzer en calcium en niet zuur) kan tot een invloedstoename leiden van gebiedsvreemd water (eutroof, zuur). Dit leidt tot veranderingen in de kwaliteit van de groeiplaatsomstandigheden.

Verdroging treedt alleen op in de aanlegfase door de benodigde bronbemaling bij boorlocaties en aansluitpunten, bij de open ontgravingen en bij de bouw van het transformatorstation. Gedurende de gebruiksfase is geen sprake van enige verstorende effecten door de ondergrondse ligging van de kabels. Ook bij het transformatorstation zal geen permanente verdroging optreden, na afronding kan het waterpeil weer herstellen.

Effectomschrijving

Verdroging uit zich in lagere grondwaterstanden en/of afnemende kwel. Als gevolg hiervan ontstaat een vochttekort bij grondwaterafhankelijke vegetaties. Daarnaast treden er veranderingen op doordat de aard en de beschikbaarheid van voedingsstoffen veranderen. Doordat de doorluchting van de bodem toeneemt, wordt er meer organisch materiaal afgebroken. Op deze manier kan verdroging tevens tot vermesting leiden. Door verdroging kan een gebied ongeschikt worden voor planten en dieren en zo leiden tot een verandering in de soortensamenstelling en uiteindelijk het aanwezige habitat (Broekmeyer et al., 2005). Verdroging kan tot slot ook tot verdichting van de vegetatie leiden of een verminderde bereikbaarheid van voedsel in de bodem voor weidevogels.

Of sprake is van effecten door verdroging hangt niet alleen af van tot waar de verdrogingscontour reikt, maar ook of op die locaties sprake is van verdroging binnen het bereik van de vegetatie. Wanneer de grondwaterstand onder normale omstandigheden al diep ligt en de vegetatie afhankelijk is van hangwater, heeft een lokale verlaging geen effect. Daarnaast is ook de duur van de verlaging relevant. Wanneer een verlaging qua duur (en omvang) valt binnen de natuurlijke fluctuatie van het grondwaterpeil, leidt de tijdelijke verlaging mogelijk niet tot effecten.

Reikwijdte

Voor alle relevante onderdelen zijn modelberekeningen uitgevoerd naar de reikwijdte van de grondwaterstanddaling door de bronbemaling (zie ook deel B hoofdstuk 5 Bodem en water op land). Van verdroging wordt gesproken indien sprake is van een daling van het grondwaterpeil met vijf centimeter of meer. Kleinere waarden vallen binnen de foutmarge van het model en/of zijn niet meetbaar. Hierbij is uitgegaan van de gehele deklaag en is gebruik gemaakt van regionale bodem- en grondwaterkaarten. Wanneer meer zandig materiaal bovenin zit, kan de invloed groter zijn, met meer kleiige en veenafzettingen iets kleiner. Door verschil in duur en omvang is er een verschil tussen de effecten van de boringen en de open ontgravingen. Op de boorlocaties is uitgegaan van 10 dagen bemalen, wat leidt tot een meetbare grondwaterstandverlaging tot op maximaal circa 167 meter (d=62 tot 167 meter) van de bemalingslocatie. Voor de open ontgraving is uitgegaan van effectief 12 dagen bemaling per strekkende aanleglengte (uitgangspunt 100 meter kabeltracé). Dit leidt tot een meetbare grondwaterstandverlaging tot op maximaal 450 meter (d=250 tot 450 meter) van de bemalingslocatie. Hierbij is het uitgangspunt dat er geen verschil is in bemalingsduur tussen de aanleg van twee of vier kabelsystemen. Voor de aanlegwerkzaamheden van de transformatorlocaties is uitgegaan van een invloedsafstand van 400 meter. Een uitgebreidere toelichting staat in deel B hoofdstuk 5 Bodem en water op land). Vervolgens is bepaald of overlap optreedt met beschermde natuurwaarden (Tabel 7-8). Uit deze tabel blijkt dat verdroging kan optreden in het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat, delen van het Natuurnetwerk Nederland, in weidevogelgebieden en dat ook sprake kan zijn van verstoring van (leefgebied van) beschermde soorten. Of ook daadwerkelijk sprake is van verdroging wordt in de effectbeoordeling uitgewerkt.

Tabel 7-8. Mogelijk optreden effecten door verdroging op beschermde natuurwaarden. Tracéalternatieven: 1, 3, 4, 4B, 5 en 5B. Transformatorstationslocaties: L: Laaglandersluisweg, P: Polanenpark, W: Bocht Westpoortweg (de overige locaties worden niet apart benoemd).

Activiteit	Verlaging grondwaterstand	Natura 2000	Natuurnetwerk Nederland	Weidevogel-gebieden	Beschermde soorten
Boring (in- en uittrede punten)	62-167	1, 3	1, 3, 5, 5B	1, 5, 5B	1, 3, 4, 4B, 5, 5B
Open ontgraving	250-450		1, 5, 5B	1	1, 3, 4, 4B, 5, 5B
Realisatie transformatorstation	400		L, W, P		Alle transformator-stationslocaties

7.3.2.7 Oppervlakteverlies

Oppervlakteverlies leidt tot verkleining van leefgebied of groeiplaatsen. Verkleining leidt direct tot een afname van beschikbaar leefgebied, waardoor mogelijk aanwezige populaties ook inkrimpen. In het meest ernstige geval wordt het gebied dusdanig klein dat het de minimale ondergrens overschrijdt en een populatie uitsterft. Door verkleining van leefgebied wordt een populatie kwetsbaar voor veranderingen ten gevolge van bijvoorbeeld predatie, extreme seizoensinvloeden of ziekten.

Oppervlakteverlies is alleen van toepassing op de onderdelen met een permanent effect. De aanleg en het gebruik van de kabels vallen hier niet onder, omdat na de aanlegwerkzaamheden de oorspronkelijke situatie weer hersteld wordt. Dit betekent dat alleen de aanleg van het transformatorstation onder dit criterium valt. Deze locatie(s) valt of vallen buiten de begrenzing van Natura 2000-gebieden, het Natuurnetwerk Nederland of weidevogelgebieden, waardoor alleen toetsing aan beschermde soorten relevant is.

De beoordeling van het criterium oppervlakteverlies van natuur- of leefgebieden van soorten is kwalitatief. Bepaald wordt of door de realisatie aantasting optreedt van essentieel leefgebied of groeiplaatsen van beschermde soorten. Getoetst wordt of de staat van instandhouding aangetast wordt. Voor beschermde soorten wordt alleen gekeken naar de soorten die niet vrijgesteld zijn van de ontheffingsplicht (zie paragraaf 7.2.1.4).

Tabel 7-9. Mogelijk optreden effecten door oppervlakteverlies op beschermde natuurwaarden. L: Laaglandersluisweg (de overige locaties worden niet apart benoemd).

Activiteit	Natura 2000	Natuurnetwerk Nederland	Weidevogel-gebieden	Beschermde soorten
Realisatie transformatorstation		L		Alle transformator-stationslocaties

7.3.2.8 Elektromagnetisch veld en warmteontwikkeling

Een mogelijk effect in de gebruiksfase is het effect van (elektro)magnetische velden op flora en fauna. Op de draden van een hoogspanningslijn staat elektrische spanning. Een draad waar elektrische spanning op staat veroorzaakt een elektrisch veld. Bij een hoogspanningsverbinding is de sterkte van het elektrische veld afhankelijk van de hoogte van de spanning, de afstand tot de draden en de configuratie. Ondergrondse kabels veroorzaken boven de grond slechts een zeer smal elektrisch veld (enkele meters breed). Ook kan in de bodem sprake zijn van dit elektrisch veld.

Een draad waar elektrische stroom door loopt, veroorzaakt naast een elektrisch veld ook een magnetisch veld. Ook het magnetische veld hangt af van hoogte van de spanning, de afstand tot de draden en de configuratie.

Er is nog weinig onderzoek verricht naar mogelijke effecten van elektromagnetische velden op flora en fauna in de praktijk (in het veld). Een onderzoek van Duke Engineering & Services (2001) stelt dat op basis van literatuuronderzoek geconcludeerd kan worden dat geen substantiële/relevante effecten optreden. In bijlage VIII-E is hierover meer beschreven. Daarnaast geldt onderstaande kwalitatieve beoordeling.

Uit onderzoeken die gedaan zijn naar effecten op nautische natuurwaarden (zie deel B hoofdstuk 6 Natuur op Zee) blijkt dat het uitstralingseffect bij een diepteligging van slechts enkele meters verwaarloosbaar tot afwezig is. Doordat het kabeltracé op land geheel geboord wordt, waarbij de kabels diep in de ondergrond liggen, zal dit effect alleen kunnen optreden direct rondom de aansluitpunten waar de kabels van de verschillende boringen aan elkaar gekoppeld worden. Dit zijn de boorlocaties, waar de kabels naar het oppervlak komen en vervolgens weer dieper de ondergrond in gaan. De boorlocaties liggen allemaal op plekken met geen ecologische waarde of op plekken met een hoge dynamiek. Op het strand is een dusdanige dynamiek van water, wind en stroming dat de effecten van de kabels hier verwaarloosbaar is. Het volgende punt waar de kabels ondiep in de ondergrond ligt, is nabij de parkeerplaats in het Natura 2000-gebied (aan de Meeuweweg). De natuurwaarde van deze parkeerplaats is laag tot afwezig door het gebruik en het intensieve beheer. De duinen rondom de parkeerplaats bestaan (deels) uit hoog opgaand duin, waardoor de afstand vanaf de kabel naar het maaiveld snel groot is. Uitstralingseffecten op natuurwaarden (de bodemlaag waarin het merendeel van het leven aanwezig is) zijn hierdoor verwaarloosbaar of afwezig. Deze redenatie gaat vervolgens eveneens op voor de overige boorlocaties, zoals de paardenweides in Nieuw Westerhout, het braakliggende terrein van de Velsertraverse en het gemeentegroen (gemaaid bermen) van de Wijkeroogweg, Leeghwaterweg en de bermen van de A9. Natuurwaarden van enige betekenis zijn hier afwezig, waardoor negatieve effecten verwaarloosbaar of afwezig zijn.

Dit potentiele effect wordt dan ook niet verder onderzocht.

7.3.2.9 Samenvatting

Op basis van de voorgaande analyse van mogelijke effecten van het voornemen en de reikwijdte daarvan is de onderzoeksopgave bepaald. Effecten kunnen optreden op delen van het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat, het Natuurnetwerk Nederland, Weidevogelgebieden en op beschermde soorten. In Tabel 7-10 is opgenomen welke verstorende factoren bij elk van de alternatieven kan optreden. Voor de Natura 2000-gebieden is alleen het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat opgenomen in de effectbeoordeling. Uitzondering hierop zijn de verreikende effecten van stikstofemissies. Omdat dit een groot gebied kan omvatten, maar het effect en de beoordeling hiervan specifiek is (alleen stikstofdepositie, berekend met AERIUS voor heel het effectgebied in een keer), worden deze gebieden niet apart behandeld.

Tabel 7-10. Samenvattende tabel effecten en reikwijdte. De getallen staan voor het tracéalternatief waarbij de verstorende factor kan optreden: T: locatie Tatasteel, K: locatie Kagerweg, L: Laaglandersluisweg, W: Bocht Westpoortweg, P: Polanenpark, D: De Liede (de overige locaties worden niet apart benoemd).

Effect	Natura 2000	Natuurnetwerk Nederland	Weidevogel-gebieden	Soortbescherming
Verstoring door geluid	1, 3	1, 3, 4, 4B, 5, 5B T, K, L, W, P, D	1, 5, 5B P, D	1, 3, 4, 4B, 5, 5B Alle transformator-stationslocaties
Verstoring door licht	1, 3	1, 3, 4, 4B, 5, 5B T, L	1, 5	1, 3, 4, 4B, 5, 5B Alle transformator-stationslocaties
Visuele verstoring	1, 3	1, 3, 4, 5 T, L, P	1, 5	1, 3, 4, 4B, 5, 5B Alle transformator-stationslocaties
Mechanische effecten	1, 3	1, 3, 5	1, 5	1, 3, 4, 4B, 5, 5B Alle transformator-stationslocaties
Vermesting en verzuring	1, 3, 4, 4B, 5, 5B			
Verdroging	1, 3	1, 3, 4, 5 L, W, P	1, 5	1, 3, 4, 4B, 5, 5B
Oppervlakte verlies		L		1, 3, 4, 4B, 5, 5B Alle transformator-stationslocaties
Elektromagnetisch veld*				

* Dit effect is niet aan de orde en wordt niet verder beoordeeld.

7.3.3 Uitgangspunten

7.3.3.1 Verstorende effecten

Uit de analyse in de vorige paragraaf blijkt dat de effecten van verstoring door geluid, licht en optische verstoring grotendeels overlap hebben. Tevens treden alle drie de effecten altijd gelijktijdig op en kan geen sprake zijn van slechts een deel van de effecten. Het is altijd of alle effecten of geen effecten, waarbij in de praktijk ook niet altijd even duidelijk zal zijn welke factor de maatgevende verstoring vormt. Dit kan per plek, situatie of soort verschillen. Omdat de effecten altijd samen optreden, worden in de effectbeoordeling deze drie onderdelen gezamenlijk beoordeeld.

7.3.3.2 Vermesting en verzuring

Aantal kabelsystemen

Bij deze factor is voor alle alternatieven gerekend met de aanleg van vier kabelsystemen vanaf het platform van windpark Hollandse Kust (noord). Voor de alternatieven 1 en 3 is de realisatie van twee kabelsystemen niet apart doorgerekend, de berekende waarden zijn hiervoor een worst-case scenario. De emissie bij de aanleg van twee systemen is altijd lager dan bij vier systemen.

Daarnaast is ook rekening gehouden met de aansluiting tussen het platform van Hollandse Kust (noord) met het achterliggende, later aan te sluiten windpark Hollandse Kust (west Alpha) (de reden dat vier kabelsystemen nodig zijn). De verbinding tussen beide platforms bestaat uit twee kabelsystemen. Het verschil in stikstofdepositie op de voor stikstof gevoelige Natura 2000-gebieden tussen het wel of niet meerekenen van deze verbinding is, door de ligging van deze kabels ver op zee, nihil tot verwaarloosbaar (orde grote 0,01 mol N/ha/jaar op enkele Natura 2000-gebieden). Daarom is alleen één optie, de maximale mogelijkheid van een kabelverbinding, namelijk tot aan het platform voor Hollandse Kust (west Alpha), weergegeven.

Tracés en transformatorstationslocaties

De berekeningen zijn uitgevoerd voor de totale realisatie, wat wil zeggen dat de kabels op zee, de kabels op land en de aanleg van het transformatorstation gecombineerd zijn. Hoewel de transformatorstationslocaties in het MER apart beoordeeld worden op milieueffecten en een locatie gecombineerd kan worden met meer dan een tracéalternatief, is voor de berekening van de stikstofdepositie gekozen om aan een kabeltracéalternatief de meest voor de hand liggende transformatorstationslocatie te koppelen. Hierdoor is het aantal theoretische doorrekeningen beperkt en blijft het verschil tussen de alternatieven overzichtelijk. De aanleg van de kabelsystemen op zee zijn de dominante factor voor de depositiehoeveelheid, de aanleg van een transformatorstation leidt niet wezenlijk andere waarden. Onderstaande combinaties zijn doorgerekend:

- Tracéalternatief 1 – transformatorstationslocatie Beverwijk bazaar.
- Tracéalternatief 3 – transformatorstationslocatie Tata Steel.
- Tracéalternatief 4 – transformatorstationslocatie Beverwijk bazaar.
- Tracéalternatief 5 – transformatorstationslocatie Vijfhuizen Noordwest.

De tracéalternatieven 4B en 5B zijn niet apart doorgerekend. Deze volgen op hoofdlijnen dezelfde route als de alternatieven 4 en 5, maar de wijze van aanleg heeft een lagere stikstofemissie. De doorgerekende emissies van de alternatieven 4 en 5 zijn voor de beide varianten 4B en 5B een worst-case scenario.

Berekeningen

Voor alle situaties zijn met AERIUS (versie 2016L) berekeningen uitgevoerd om te bepalen wat de gevolgen zijn van de stikstofdepositie op omliggende Natura 2000-gebieden. De uitgangspunten voor deze berekeningen zijn opgenomen in bijlage VIII-H. De berekening is uitgevoerd voor een tijdelijk project met een looptijd van twee jaar voor vier systemen en een uitvoering in 2020.

7.3.3.3 Verdroging

Verdroging is niet van toepassing op de Noordzee. De dynamiek van het Noordzeesysteem is in verhouding tot de effecten van bronbemaling op het strand (voor de aansluiting van de zeekabel op de landkabel, de mofput) verwaarloosbaar en daarmee niet relevant. In de effectbeoordelingen wordt op dit onderdeel niet nader ingegaan. De effecten van bronbemaling op het strand kunnen wel van invloed zijn op habitattypen in de duinen, deze zijn niet uitgesloten.

Een boring kan leiden tot het doorboren van de slecht doorlatende lagen in de ondergrond, wat leidt tot een lokale afname van de weerstand van deze laag. In het ontwerp van de boring wordt met kwel en infiltratie rekening gehouden en de boring wordt afgedicht met mud/boorspoeling, zodat geen verandering in grondwaterstroming optreedt. De boring heeft dan ook geen effect op de diepere ondergrond, het grondwaterpeil en de grondwaterstromingen en wordt niet verder beoordeeld.

7.3.3.4 Vogelbroedseizoen

Bij de effectbeoordeling beschermde soorten is het uitgangspunt dat geen ontheffing verleend wordt voor verstoring en vernietiging van nesten (en alles wat hier onder valt zoals nestplek keuze, eieren en niet-zelfstandige jongen) van vogels in het broedseizoen (als direct gevolg van de Vogelrichtlijn). Dit betekent dat wanneer broedende vogels aanwezig zijn (of de kans daarop hoog is) de werkzaamheden aan of in het potentiele broedgebied uitgevoerd moeten worden buiten het broedseizoen. Wanneer buiten dit seizoen het leefgebied dusdanig is aangepast dat het niet meer geschikt is om in te gaan broeden, kan op die locatie gedurende het broedseizoen wel gewerkt worden. Door deze voorwaarde wordt geen beoordeling gedaan van verstoring of vernietiging van broedgebied in het broedseizoen (wat als sterk negatief beoordeeld wordt). Door te werken buiten het broedseizoen kan voor deze soorten de beoordeling neutraal of niet wezenlijk negatief zijn.

7.3.4 Uitleg score

Voor het thema natuur wordt de effectbeoordeling gebaseerd op de aanwezigheid van habitattypen, beschermde soorten of andere beschermde gebieden binnen de reikwijdte van de effecten die optreden door de geplande ontwikkeling. Als er geen beschermde waarden aanwezig zijn kunnen effecten uitgesloten worden en treden er geen negatieve veranderingen op. Indien beschermde waarden wel aanwezig zijn kan dit leiden tot een negatieve verandering. Afhankelijk van de aard en omvang van het effect gaat het om negatieve of significant negatieve effecten. Er zijn geen positieve effecten mogelijk.

Tabel 7-11 Score tabel.

Score	Omschrijving
0	Het voornemen leidt tot geen verandering
0/-	Het voornemen leidt tot een kleine, niet wezenlijke negatieve verandering (valt binnen de norm van toelaatbaar)
-	Het voornemen leidt tot een negatieve verandering
--	Het voornemen leidt tot een significant negatieve verandering

7.4 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

7.4.1 Huidige situatie

7.4.1.1 Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat

Algemene beschrijving

Noordhollands Duinreservaat is een karakteristiek voorbeeld van een Nederlands duinlandschap, zoals dat in de loop der eeuwen ontstaan is als gevolg van een samenloop van geologische, geomorfologische en klimatologische omstandigheden en menselijk handelen. Het is een biologisch, morfologisch, hydrologisch en landschappelijk geheel van duinen met natte en vochtige duinvalleien, duingraslanden, struwelen, bossen en ruigten. Het ligt op de overgang van de kalkrijke naar de kalkarme duinen. Het reservaat behoort in zijn algemeenheid tot de kalkrijke duinen; er is echter een verloop in kalkrijkdom te zien. Het meest noordelijke stuk, ten noorden van Bergen aan Zee, is kalkarm evenals het aangrenzende gebied Schoorlse duinen. De vegetatie weerspiegelt de kalkgehalten in de bodem: in het uiterst noordelijke deel komen kalkarme vegetaties met kraaiheide, kruipwilg, buntgras en dergelijke voor, ten zuiden van Bergen aan Zee overgaand in kalkrijke duingraslanden met duinsterretje en zeedorpenvegetaties, zoals bij Wijk aan Zee en Egmond aan Zee. Een aanzienlijk deel van het gebied is bebost met naaldbos en loofbos, die voor een deel zeer oud zijn.

Het Natura 2000-gebied is aangewezen voor twintig[31] (sub)habitattypen en twee habitatrichtlijnsoorten (Figuur 7-3 van dit rapport).

Knelpunten voor het behalen van de instandhoudingsdoelen zijn de verminderde dynamiek, het ontbreken van een natuurlijke hydrologische gradiënt, de te hoge stikstofdepositie en de aanwezigheid van invasieve exoten. Met name de verminderde dynamiek, het vastleggen van de duinen voor de kustverdedigingsfunctie die de zeereep heeft en het beperken van stuivende duinen om overstuiving van landbouwgrond en bebouwing te voorkomen, heeft een grote impact. Samen met de verdroging door (industriële) grondwaterwinning en peilverlaging in de duinrand heeft dit geleid tot een afname van de diversiteit.

De afname van dynamiek en te lage grondwaterstanden hebben in combinatie met verzuring en eutrofiëring vergrassing, vermossing en opslag van bos tot gevolg. Dit leidt tot afname van de kwaliteit van habitattypen en leefgebieden van soorten. Veel van de habitattypen in het Noordhollands Duinreservaat staan onder druk door de gevolgen van verdroging en vermesting. Dit blijkt onder andere uit de negatieve trends in kwaliteit van veel van de dynamische en vochtige habitattypen als grijze duinen en vochtige duinvalleien. Voor het realiseren van de instandhoudingsdoelen zijn maatregelen, die de dynamiek terug of opgang brengen, onontbeerlijk (Provincie Noord-Holland, 2017).

Begrenzing

Over de begrenzing van het Natura 2000-gebied zijn twee onderwerpen relevant. Met betrekking tot het grensverloop langs de duinvoet geldt dat de zeewaartse grens van het duingebied langs de duinvoet ligt van het buitenduin. Bij duinaangroei verplaatst de grens zich zeewaarts, bij duinafslag landinwaarts met de duinvoet mee. Dit is met name van belang voor het habitattype Embryonale duinen [H2110] dat recent als instandhoudingsdoel aan het Natura 2000-gebied toegevoegd is. De grens van het Natura 2000-gebied op het strand is hier geen harde lijn, maar dynamisch op basis van de ontwikkeling van de duinen. In de beoordeling is het uitgangspunt dat het aansluitpunt op het strand te allen tijde buiten deze begrenzing ligt, de exacte locatie van de boorlocatie zal hierdoor in de praktijk iets kunnen verschuiven.

Bij de begrenzing van Natura 2000-gebieden is verder uitgegaan van een algemene exclaveringsformule[32]. Op de kaart zijn niet alle terreinen buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied getekend, wegen, tuinen of andere niet-natuurlijke terreinen maken zodoende geen deel uit van het aangewezen gebied. In het begeleidende aanwijzingsbesluit is tekstueel opgenomen welke terreinen alsnog geëxclaveerd zijn. Voor het Noordhollands Duinreservaat is dit de bestaande bebouwing, erven, tuinen, verhardingen en hoofd(spoor)wegen. Door deze toelichting maken deze terreinen geen deel uit van het aangewezen gebied, tenzij het betreffende object wordt bedekt door een habitattype of een onderdeel is van het leefgebied van een beschermde soort.

Habitattypen

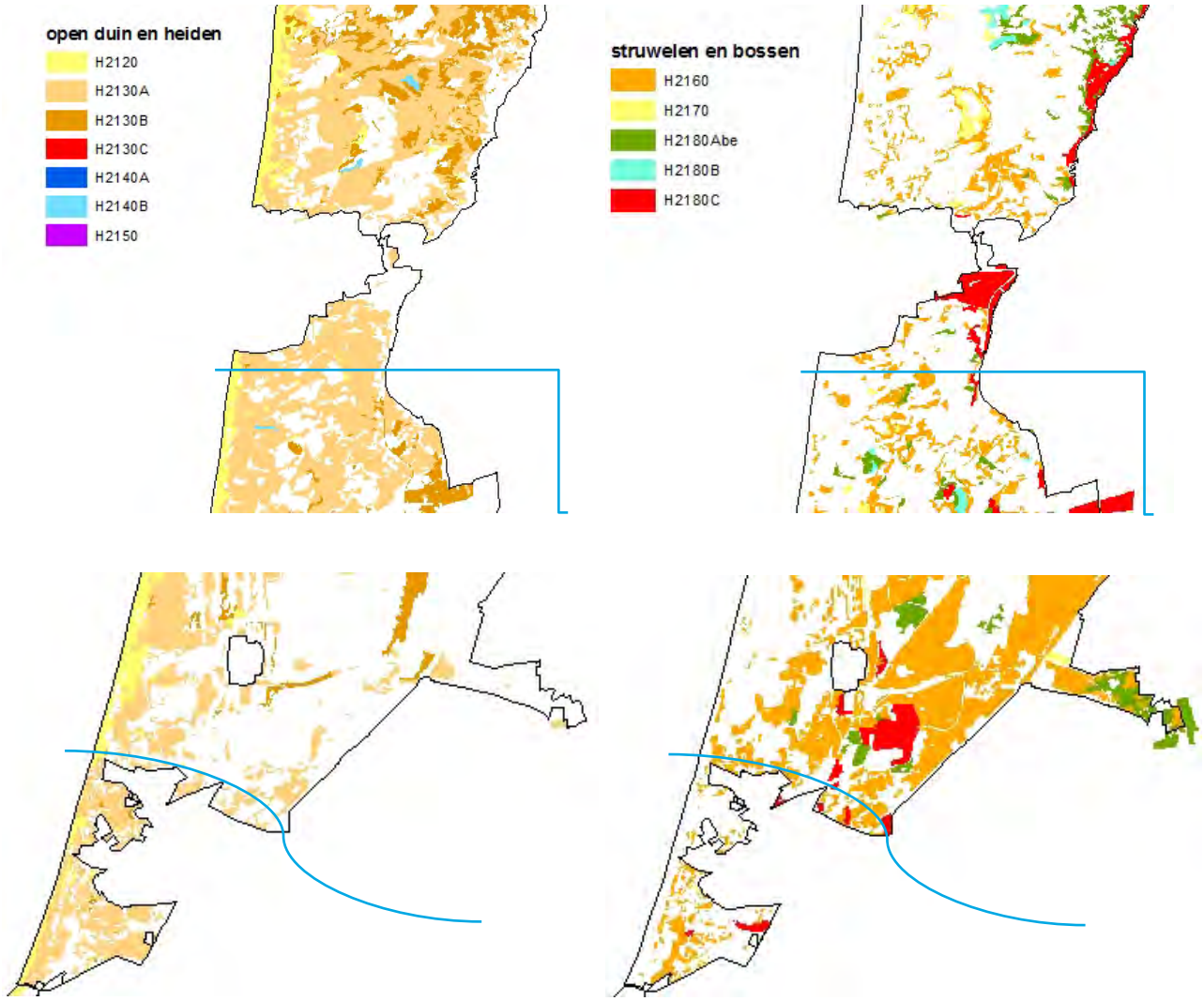
Het Natura 2000-gebied bestaat voor een groot deel uit open duinen (habitattypen H2110 tot en met H2150). Het zwaartepunt van het open duin ligt in het westelijke deel. De gesloten begroeiingen, struweel en bos (habitattypen H2160 tot en met H2180) liggen meer centraal en het oostelijke deel van het Natura 2000-gebied, waarbij het duindoornstruweel vooral in het middendeel voorkomt en het opgaande bos hoofdzakelijk in de binnenduinrand. De habitattypen van vochtige duinvalleien (habitattypen H2190 tot en met H7210) hebben een relatief klein oppervlak en liggen zeer verspreid door het hele Natura 2000-gebied.

Nabij de tracés van alternatieven 1 en 3 bestaat het Natura 2000-gebied vooral uit witte duinen [H2110] en grijze duinen (kalkrijk) [H2130A]. Lokaal komt duindoornstruweel [H2160] voor, opgaand bos is slechts zeer

[31] Dit is inclusief twee habitattypen die opgenomen zijn in het Ontwerpwijzigingsbesluit Habitatrichtlijngebieden vanwege aanwezige waarden, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit van 5 maart 2018.

[32] Bij de begrenzing van gebieden is uitgegaan van een algemene exclaveringsformule: Op de kaart zijn niet alle terreinen buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied getekend, wegen, tuinen of andere niet-natuurlijke terreinen vallen zodoende binnen de begrenzing (Ministerie van LNV, 2005). In het begeleidende aanwijzingsbesluit is tekstueel opgenomen welke terreinen alsnog geëxclaveerd zijn. Over het algemeen zijn dat bestaande bebouwing, erven, tuinen, verhardingen en hoofd(spoor)wegen. Door deze toelichting maken deze terreinen geen deel uit van het aangewezen gebied, tenzij het betreffende object wordt bedekt door een habitattype of een onderdeel is van het leefgebied van een beschermde soort.

lokaal aanwezig nabij het tracé van alternatief 1. Ook vochtige habitattypen zijn slechts lokaal aanwezig nabij de tracés (Figuur 7-3).



Figuur 7-3 Habitattypenkaarten Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat. Uitsneden van het middendeel nabij Egmond aan Zee (boven) en het zuidelijke deel bij Wijk aan Zee. De blauwe lijn (ter referentie) is globaal het kabeltracé. (Kaartbron: Ontwerp Natura 2000 beheerplan Noordhollands Duinreservaat 2016-2022, 2017).

Habitatrichtlijnsoorten

De twee aangewezen habitatrichtlijnsoorten gevlekte witsnuitlibel en nauwe korfslak komen beide verspreid in het Natura 2000-gebied voor, maar zijn slechts zeer lokaal aanwezig. Gevlekte witsnuitlibel is gebonden aan kleine ondiepe plassen met helder, (matig) voedselarm water met een weelderige verlandingsvegetatie. De verspreiding is hiermee ook gebonden aan dit type habitat. De soort is pas sinds enkele jaren weer aanwezig in het Natura 2000-gebied, de verspreiding is dan ook nog beperkt tot enkele gebieden (Figuur 7-4). De populatie is wel gegroeid sinds de soort weer werd aangetroffen, waardoor verdere verspreiding door het Natura 2000-gebied de komende jaren niet onwaarschijnlijk is. Nauwe korfslak is gebonden aan kalkrijke en vochtige omstandigheden en komt in zowel duinstruweel als duinbos voor, maar is ook bekend uit kalkrijke open duinvegetaties. Essentieel is de aanwezigheid van voldoende beschutting om niet uit te drogen. Een populatie kan voorkomen op slechts enkele vierkante meters, waardoor de soort gevoelig is voor verstoring of vernietiging van leefgebied. Het verspreidingsbeeld is mogelijk niet volledig, omdat de soort snel over het hoofd gezien wordt.



Figuur 7-4 Verspreiding gevlekte witsnuitlibel.

7.4.1.2 Natuurnetwerk Nederland

Het Natuurnetwerk Nederland is ruimer begrensd dan alleen de Natura 2000-gebieden. Het omvat ook natuurgebieden of agrarische natuur die nationaal of lokaal van waarde zijn. Naast de duinen zijn ook delen van de aangrenzende polders en lokaal enkele bosgebieden begrensd.

De duinen van vormen een op Europese schaal uniek natuurgebied, dat grotendeels ononderbroken langs de kust doorloopt van Texel tot aan de grens met Zuid-Holland. De duinen kenmerken zich door een hoge dynamiek, die het gevolg is van de grote invloed van wind en zand vanuit zee.

Er is meestal eenzelfde west-oost zonering, van een zeereep met daarachter een uitgestrekt gebied met Open duin [N 08.02] met Vochtige duinvalleien [N 08.03], Duinheide [N 08.04] en hier en daar een duinmeer [N 04.02, Zoete plas], dat verder landinwaarts overgaat in Duinbossen [N 15.01]. De grote variatie die het duingebied hierdoor kent in droog-nat, hoog-laag en kalkarm-kalkrijk maakt dat de verscheidenheid aan plantensoorten in de duinen erg groot is. Ook de strook direct achter de duinen, de binnenduinrand, vormt een zeer afwisselend gebied, met naast bollenvelden ook veel graslanden en buitenplaatsen.

De duinen van Noord-Kennemerland vormen een groot, aaneengesloten gebied van circa 7.000 hectare. De afgelopen eeuw is de grondwaterstand sterk gedaald. Het aandeel vochtige vegetatietypen is nog maar een fractie van wat het ooit was. Door het eeuwenoude menselijk gebruik ontstond rond de zeedorpen een bijzonder, bloemrijk vegetatietype. Dit vegetatietype is rond Egmond en Wijk aan Zee optimaal ontwikkeld.

De duinen worden alleen bij alternatieven 1 en 3 gekruist. Het tracé van alternatief 3 kruist daarnaast enkele bosgebieden in de binnenduinrand. De duin- en bosgebieden ter hoogte van het tracé liggen dicht nabij bebouwingskernen, strandopgangen en industriegebied, waardoor hier in de bestaande situatie al sprake is van een hoge recreatie of verstoringdruk. De waarde als leefgebied voor verstoringsgevoelige (dier)soorten is van deze plekken lager dan elders in de duin- en bosgebieden, maar zijn als onderdeel van het natuurlijk systeem weldegelijk waardevol.

Noord-Holland is een belangrijke weidevogelprovincie en cruciaal als broedgebied. Dit betekent dat een aanzienlijk deel van het NNN en omliggend agrarisch gebied wordt beheerd ten behoeve van weidevogels. Het gaat om Natuurtypen zoals Vochtig weidevogelgrasland [N13.01], Vochtig hooiland [N10.02] en Kruiden- en faunarijke graslanden [N12.02]. Daar waar natuur en aangrenzend agrarisch gebied in samenhang worden beheerd (o.a. waterpeil wordt afgestemd op weidevogels), zijn de kansen voor weidevogels goed. Het gaat om het creëren van optimale omstandigheden voor foerageren, schuilen, nestgelegenheid, opgroeien van kuikens. Dat betekent voor inrichting en beheer zorgen voor: openheid, voldoende nat biotoop, goed kruidenrijk grasland, laat maaien, nestbescherming. Goede omstandigheden voor weidevogels betekent ook meer insecten, gezonder bodemleven, meer variatie in bloemen, grassen en kruiden.

Het agrarisch gebied (met name alternatieven 1 en 5) bestaat uit grasland of bollenteelt. De weilanden waren vanouds rijk aan broedende weidevogels en de sloten kenden een gevarieerde plantengroei in het water en langs de oever. De laatste decennia is een aanzienlijke oppervlakte grasland omgezet in bollenland. Het tracé van alternatief 1 kruist op verschillende plekken het NNN die begrensd zijn als gras- en hooilanden, als dan niet met een specifiek weidevogeldoelstelling. Het gaat vooral om enkele kleinere NNN-gebieden in de polders tussen de diverse dorpen en steden in. Alternatief 5 kruist ten zuiden van het Noordzeekanaal een groter aaneengesloten NNN-gebied, dat rondom het tracé ook grotendeels bestaat uit open polder. Deze gebieden zijn eveneens begrensd als gras- en hooilanden, als dan niet met een specifiek weidevogeldoelstelling.

7.4.1.3 Weidevogelgebieden

De weidevogelgebieden hebben deels overlap met het NNN, maar liggen ook hier buiten. Dit omdat hier ook een duidelijke agrarische component aan gekoppeld is. Deze gebieden worden gekenmerkt door open landschappen met overwegend grasland, waarvan een substantieel deel vochtig en kruidenrijk is. Het leefgebied wordt doorsneden met fijnmazige watergangen en kent ook enige opgaande begroeiing, zoals beplanting rond erven of bomenlanen. Het is het leefgebied van soorten zoals de grutto, tureluur en slobeend die zijn gebaat bij natte, kruidenrijke en open graslanden die laat in het jaar gemaaid worden, zodat hun nesten beschermd worden en hun jongen voldoende voedsel vinden om te kunnen opgroeien. Een aantal kritische weidevogelsoorten (zoals de grutto) zoekt altijd de meest open delen van het landschap en mijdt opgaande begroeiing. Andere niet-kritische soorten zijn tolerant voor (zoals scholekster, kievit en wulp) aanwezigheid van riet of opgaande begroeiing. Ten slotte maken sommige soorten (houtduif, torenvalk, roek, kramsvogel en spreeuw) vooral gebruik van dit leefgebied om voedsel te vinden en kunnen zij profiteren van beheermaatregelen die voor de andere soorten worden uitgevoerd.

Beheermaatregelen zijn gericht op het creëren en handhaven van een aantrekkelijk vestigingsbiotoop, een rustperiode waarin veilig kan worden gebroed en waar kuikens voldoende voedsel kunnen vinden en veilig kunnen opgroeien.

Over het algemeen gaat het slecht met weidevogels in Nederland en Noord-Holland is daar geen uitzondering op. Hoewel de provincie Noord-Holland nog een relatief hoge dichtheid heeft aan weidevogels, wijken de (neergaande) trends van de meeste soorten hier niet wezenlijk af van de landelijke trends.

De weidevogelgebieden die het tracé kruisen behoren niet tot de beste weidevogelgebieden (kerngebieden) van Noord-Holland, maar de dichtheden zijn er wel hoog. Het gaat daarbij vooral om de gebieden ten oosten van Heemskerk. (Scharringa, 2008, Landschap Noord-Holland, 2013, Van der Vliet, 2015)



Figuur 7-5 Weidevogelgebied in de Castricummerpolder

7.4.1.4 Beschermde soorten

Toelichting

Langs de tracéalternatieven komen verschillende biotopen voor waar beschermde plant- en diersoorten in voor kunnen komen. Vooral in de duinen is het aantal (beschermde) soorten hoog. Het aantal beschermde soorten in de polders is aanzienlijk lager en is veelal beperkt tot de natuurgebieden. Naar het voorkomen van beschermde soorten is zowel een bronnenonderzoek (o.a. NDFF-gegevens) als veldonderzoek (Tabak, 2017) uitgevoerd, waarbij het bronnenonderzoek een ruimer gebied rondom de tracés heeft beschouwd. Het veldonderzoek heeft zich vervolgens meer specifiek gericht op de gebieden die daadwerkelijk beïnvloed (kunnen) worden. Het resultaat van het veldonderzoek is opgenomen in bijlage VIII-G.

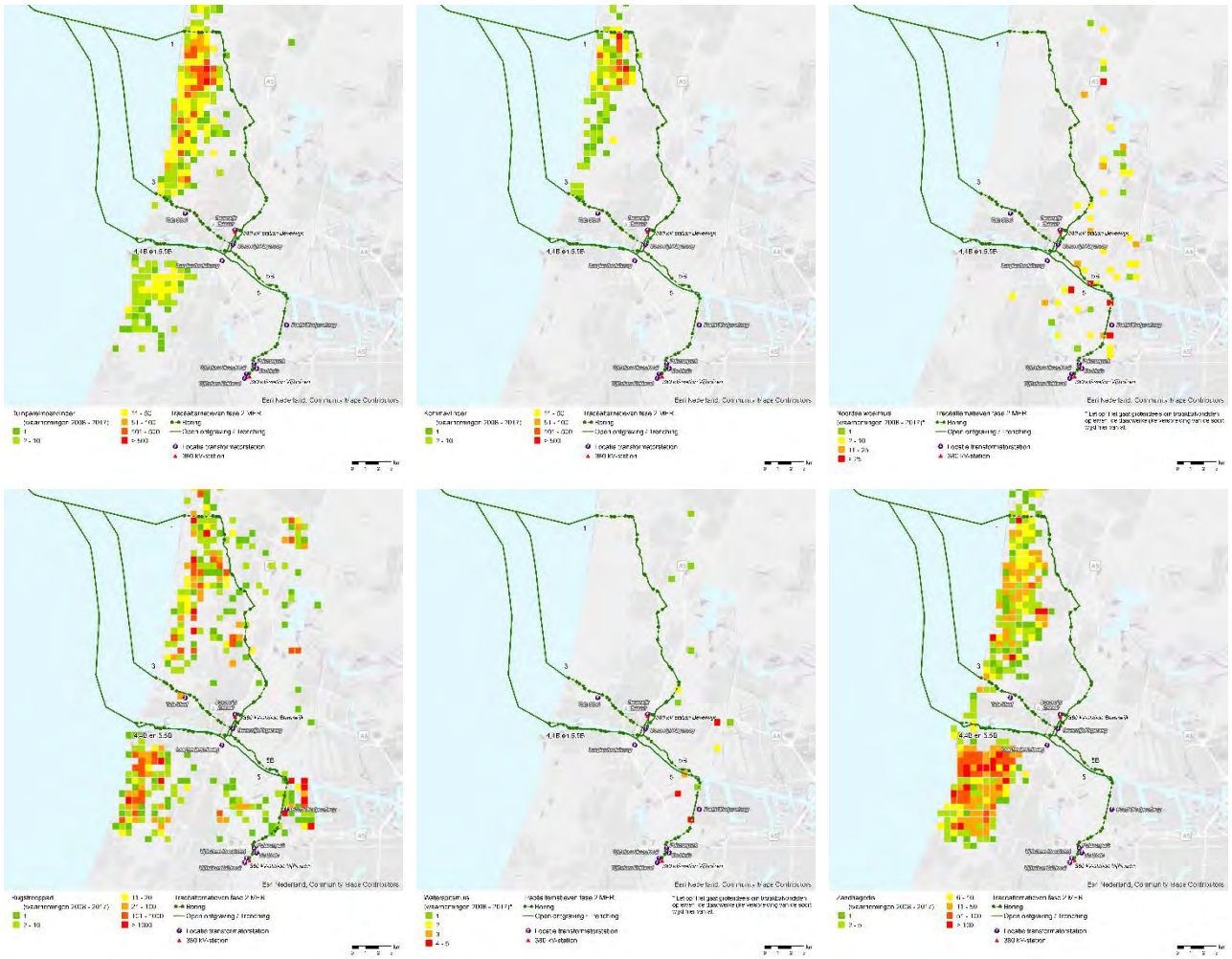
Resultaat

Op basis van aanwezige biotopen en verspreidingsgegevens, zijn in onderstaande tabel (Tabel 7-12) per soortgroep de soorten opgenomen die in de duinen en de polders rondom de alternatieven voorkomen. De soorten die bij het veldonderzoek daadwerkelijk nabij de tracés aangetroffen zijn of daar verwacht worden, zijn apart genoemd. Per soort is bij relevante soorten een korte toelichting gegevens waar de soorten bekend is. In Figuur 7-6 zijn enkel verspreidingskaarten opgenomen van deze relevante soorten.

Tabel 7-12 Beschermde soorten uit de omgeving van de tracéalternatieven. Van de vetgedrukte soorten zijn verspreidingskaarten opgenomen in hoofdstuk.

Soorten	Biotoop of gebied	Nabij alternatief aangetroffen
Vogels		
Groot aantal soorten, waaronder Rode lijst-soorten en soorten met jaarrond beschermde nestlocaties	Duinen, binnenduinrand(bossen), open graslandgebieden en rurale gebieden op bedrijventerreinen	Alternatief 3: Buizerdnest bos Tata Steel/Zeestraat Alternatief 4 en 4B: bosjes rondom Laaglandersluisweg
Zoogdieren		
Boommarter, bunzing, hermelijn, wezel	Alle (duin)bosgebieden en overige bosjes	
Damhert	Alle duin(bos)gebieden	
Eekhoorn	Alle (duin)bosgebieden	
Noordse woelmuis **Waterspitsmuis**	Verspreid door de poldergebieden nabij water	Alternatief 1: polder, met name rond Castricum Alternatief 5 en 5B: met name Vereenigde Binnenpolder
Baardvleermuis, franjestaart, gewone grootoorvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis	Alle (duin)bosgebieden en overige bosjes	
Gewone dwergvleermuis, laatvlieger	Alle (duin)bosgebieden en overige bosjes, ook in stedelijk gebied	
Meervleermuis, tweekleurige vleermuis en watervleermuis	Alle duingebieden, ook lagere delen en waterrijke gebieden	
Reptielen		
Zandhagedis	Alle duingebieden	Alternatief 1 en 3: primaire duinen en binnenduinrand (begroeid duin)
Hazelworm	Duin- en bosgebieden ten zuiden van Noordzeekanaal	
Amfibieën		
Rugstreeppad	Alle duingebieden en ook in de polders	Alternatief 1: polder, met name tussen Egmond en Heemskerk Alternatief 5 en 5B: Afrikahaven en Vereenigde Binnenpolder
Poelkikker	Duingebied ten noorden van Noordzeekanaal	
Insecten		
Gevlekte witsnuitlibel	Zeer lokaal in duingebied nabij poelen of vennen	
Aardbeivlinder, bruine eikenpage, **duinparelmoervlinder**, grote parelmoervlinder, grote vos, **kommavlinder**	Vrijwel beperkt tot de natuurterreinen in de duinen. Dichtheid varieert per soort van relatief algemeen tot zeer schaars	Alternatief 1 en 3: binnenduinrand (begroeid duin)
Flora		

Soorten	Biotoop of gebied	Nabij alternatief aangetroffen
Circa 20 soorten, vooral kenmerkende soorten van duinvegetaties	Belangrijkste verspreiding in de duingebieden, slechts lokaal voorkomend in de polder. Daar gebonden aan gebieden binnen het NNN. Dichtheid varieert per soort van relatief algemeen tot zeer schaars	



Figuur 7-6 Verspreidingskaarten enkele (relevante) beschermde soorten rondom de tracé-alternatieven.

7.4.2 Autonome ontwikkeling

Duingebieden

Voor het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat is dit grotendeels beschreven in het Natura 2000 beheerplan. De primaire doelen zijn hier het herstel van dynamiek, verbetering van de hydrologische gradiënten, terugdringen effecten door vermesting en verzuring en het beheersen van exoten. Met name het herstellen van de dynamiek (tegengaan van vastleggen duinen door versnelde successie als gevolg van vermesting) is recent uitgewerkt via het PAS, waarbij gebiedsgerichte maatregelen zijn opgesteld om de kwaliteit van voor stikstofdepositiegevoelige natuurwaarden te verbeteren.

Polders

De polders zijn grotendeels in agrarisch gebruik, de kwaliteit van de graslanden voor weidevogels is hier direct gerelateerd aan in hoeverre bij het gebruik (beheer) rekening gehouden wordt met deze weidevogels. Het gaat daarbij niet alleen om bijvoorbeeld maaidata, maar ook om de grondwaterstand. De verwachting is dat de komende jaren de NNN-gebieden en weidevogelgebieden meer als grote, aaneengesloten gebieden ingericht en gebruikt kunnen worden. Voordeel hiervan is dat de invloed van buiten de waardevolle percelen (zoals lage grondwaterstanden, intensief maaibeheer en hoge bemesting) verkleind wordt en de kwaliteit van het NNN en de weidevogelgebieden vergroot wordt. De neerwaartse trend van veel weidevogelpopulaties is het gevolg van diverse factoren, maar goed ontwikkeld broedgebied is een belangrijke factor. Door grotere, aaneengesloten gebieden met een bestendig en duurzaam beheer van kwalitatief kan lokaal de populatie behouden blijven.

Consequenties voor het beoordelingskader

De autonome situatie is de ontwikkeling in de duinen en polders zonder de beoogde aanleg van de kabels. Omdat de effecten die optreden bij de aanleg van de kabels nagenoeg alleen betrekking hebben op de aanlegfase en daarmee tijdelijk zijn, wijkt de plansituatie niet sterk af van de autonome situatie. Een belangrijke factor voor het behoud en de ontwikkeling van de natuurwaarden in zowel de duingebieden als in de polders (met name de delen die als NNN en/of als weidevogelgebieden zijn aangewezen) is het beheer dat toegepast wordt

7.5 Effectbeoordeling

7.5.1 Tracéalternatief 1

7.5.1.1 Tabel effectbeoordeling

In Tabel 7-13 is de effectbeoordeling van tracéalternatief 1 samengevat weergegeven. Tracéalternatief 1 wordt bekeken voor zowel twee en vier kabelsystemen.

Tabel 7-13 Score Tracéalternatief 1 voor twee en vier kabelsystemen.

Criteria natuur	Alternatief 1 twee systemen	Alternatief 1 vier systemen
Natura 2000-gebieden		
Verstoring (geluid, licht visueel)	0	0
Mechanische effecten	0	0
Vermesting en verzuring	0/-	0/-
Verdroging	0	0
Natuurnetwerk Nederland		
Verstoring (geluid, licht, visueel)	-	-
Mechanische effecten	-	-
Verdroging	-	-
Weidevogelgebieden		
Verstoring (geluid, licht visueel)	- -	- -
Mechanische effecten	-	-
Verdroging	-	-
Beschermde soorten	- -	- -

7.5.1.2 Natura 2000

Raakvlak tracéalternatief 1 met Natura 2000

Tracéalternatief 1 kruist bij Egmond aan Zee het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat. Op deze plek is het Natura 2000-gebied relatief smal (circa 1.250 meter) en wordt het gebied gepasseerd met één boring. Het intredepunt van deze boring ligt aan de oostzijde, binnen het Natura 2000-gebied en het uittredepunt op het strand (mofput), net buiten de begrenzing. Het overige deel van het kabeltracé ligt op ruime afstand van het Natura 2000-gebied (minimaal circa 650 meter). Uitzondering is stikstofdepositie, dat effect kan hebben tot over grote afstanden.

Verstoring door geluid, licht en optische verstoring

Alle drie de verstoringsvormen bij tracéalternatief 1 worden veroorzaakt door boorwerkzaamheden, de kabels worden onder de duinen door geboord. Het gaat alleen om de mofput op het strand (het aansluitpunt van de zeekabel naar de landkabel) en de direct aansluitende locatie aan de oostzijde van het Natura 2000-gebied. Alle overige boorlocaties liggen op dusdanige afstand dat effecten op voorhand uitgesloten kunnen worden. Het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat is (voor wat betreft soorten) alleen aangewezen als speciale beschermingszone voor twee habitatrichtlijnsoorten. In de effectenindicator (Ministerie van LNV, 2017) is beschreven dat nauwe korfslak niet gevoelig is voor verstoring. Gevlekte witsnuitlibel is volgens de effectenindicator matig verstoringsgevoelig voor optische verstoring, van lichtverstoring is hierin opgenomen dat niet bekend is of dit beperkende effecten kunnen zijn. Door Sweco (Tuitert, 2015) is beschreven dat gevlekte witsnuitlibel niet gevoelig is voor geluidverstoring, omdat libellen geen gehoororgaan hebben. Nabij de boorlocaties ligt eveneens geen geschikt leefgebied (natte duinvalleien, vennen of ander open water) van gevlekte witsnuitlibel en het tussengelegen duingebied is sterk geaccidenteerd en deels begroeid met struweel en bosjes. De boorlocatie ligt hierdoor afgeschermd van de rest van het duingebied. Verstoring door geluid, licht of visuele verstoring kan uitgesloten worden. Zowel de twee als vier kabelsystemen worden beoordeeld als neutraal (0).

Mechanische effecten

Mechanische effecten kunnen alleen optreden ter hoogte van de boorlocatie, aan de oostzijde van het Natura 2000-gebied. Het aansluitpunt op het strand ligt buiten het Natura 2000-gebied (waarbij rekening gehouden wordt met de dynamische grens van het gebied) en is via de openbare weg en de strandopgang te bereiken. De boorlocatie in de duinen ligt op een parkeerplaats van grasbetontegels met een oppervlak van ruim 0,1 hectare. Dit oppervlak is voldoende voor de booropstelling van circa 600 m². De parkeerplaats valt als object geheel binnen exclaveringsformule zoals deze is opgenomen in het Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat (Ministerie van EZ, 2017)[33]. Negatieve effecten op habitattypen of leefgebieden van habitatrichtlijnsoorten door mechanische effecten zijn uitgesloten. Verder vinden geen activiteiten plaats binnen het Natura 2000-gebied. Zowel twee als vier kabelsystemen worden beoordeeld als neutraal (0).

Vermesting en verzuring

Uit de AERIUS-berekening blijkt dat een meetbare toename optreedt in vijftien Natura 2000-gebieden. De samengevatte waarden zijn opgenomen in de tabel voorin bijlage VIII-I. De totale resultaten staan in de AERIUS-rapporten achter deze tabel.

Bij de Natura 2000-gebieden waarop de stikstofdepositie meetbaar toeneemt, is sprake van overschrijding van de kritische depositiewaarde. De hoeveelheid aan stikstofdepositie (de benodigde ontwikkelingsruimte) past binnen de voor het project gereserveerde ontwikkelingsruimte. Deze ontwikkelingsruimte wordt in het PAS eenmalig toegedeeld. Het Programma Aanpak Stikstof is per gebied (in de gebiedsanalyses) en op generiek niveau passend beoordeeld (Doekes *et al.*, 2015). In de conclusie is aangegeven dat is uitgesloten dat door het PAS de natuurlijke kenmerken van enig Natura 2000-gebied worden aangetast en de instandhoudingsdoelen ervan in gevaar komen. Omdat wel sprake is van stikstofdepositie, wordt het effect beoordeeld als niet wezenlijk negatief (0/-).

Verdroging

Verdroging binnen het Natura 2000-gebied kan alleen optreden als gevolg van bemaling van het aansluitpunt op het strand. Op de boorlocatie aan de oostzijde bevindt het grondwater (de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand of GHG) zich dieper onder het maaiveld, waardoor hier geen bemaling nodig is.

[33] Voor de begrenzing van Natura 2000-gebieden geldt de volgende algemene exclaveringsformule: Bestaande bebouwing, erven, tuinen, verhardingen en hoofdspoorwegen maken geen deel uit van het aangewezen gebied. Voor het begrip verhardingen geldt voor het Noordhollands Duinreservaat de volgende definitie: *Verhardingen kunnen bijvoorbeeld zijn: wegen, pleinen, parkeervoorzieningen, erfverhardingen en steenglooiingen. Wegen betreffen alle voor het gemotoriseerd verkeer in gebruik zijnde kunstmatig verharde wegen met inbegrip van de daarin liggende bruggen en duikers en de tot die wegen behorende paden en bermen of zijkanten.* De parkeerplaats wordt hierin gezien als parkeervoorziening en/of als onderdeel van wegen, inclusief bermen en zijkanten.

De overige boorlocaties en open ontgravingen liggen op dusdanige afstand van het Natura 2000-gebied, waardoor de bemalingscontouren niet tot in het Natura 2000-gebied reiken.

De grondwaterstanddaling reikt tot circa 100 meter vanaf de mofput en heeft ongeveer 30 meter overlap met het Natura 2000-gebied. Dit deel is de buitenste duinengordel van de kust (de zeereep) en bestaat uit duinen die (oorspronkelijk) vrij kunnen stuiven en begroeid zijn met helm. Deze duinen zijn begrensd als het habitattype witte duinen [H2120] (Provincie Noord-Holland, 2017). Dit habitattype is niet verdrogingsgevoelig (Ministerie van LNV, 2017). De werkzaamheden voor zowel de twee als de vier kabelsystemen leiden daardoor niet tot negatieve effecten op het habitattype. Het effect van verdroging wordt beoordeeld als neutraal (0).

7.5.1.3 Natuurnetwerk Nederland

Raakvlak tracéalternatief 1 met het Natuurnetwerk Nederland

Tracéalternatief 1 kruist bij Egmond aan Zee het NNN, dat hier nagenoeg gelijk is aan de begrenzing van het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat. Buiten het duingebied ligt het tracé grotendeels in open poldergebied met (potentieel) waardevolle graslanden. Het tracé kruist het NNN hier nog op vier locaties, waarvan twee delen open ontgravingen (75 meter en 850 meter) en drie delen een boring zijn. In totaal liggen twee boorlocaties (intredepunt) binnen het NNN. Daarnaast ligt een deel van het NNN binnen de effectafstanden van de storingsfactoren. Een groot deel van het tracé ligt op ruimere afstand van het NNN.

Verstoring door geluid, licht en optische verstoring

Duinen

De drie verstoringsvormen bij tracéalternatief 1 worden in de duinen veroorzaakt door boorwerkzaamheden, de kabels worden onder de duinen door geboord. Het gaat om de boorlocatie op het strand (het aansluitpunt van de zeekabel naar de landkabel) en de direct aansluitende locatie aan de oostzijde van de duinen. Het grootste deel van de duinen wordt gevormd door het natuurtype Open duin [N08.02], aan de oostrand liggen smalle stroken Duinbos [N15.01]. De biotische kwaliteit van beide typen wordt primair bepaald door de vegetatie, maar ook vogels zijn voor beide typen een kwaliteitsindicator. Voor het Open duin gaat het om zowel zeldzame, erg verstoringsgevoelige soorten (o.a. blauwe kiekendief, eider, velduil, grauwe klauwier) als om schaarse, minder verstoringsgevoelige soorten (o.a. kneu, nachtegaal, graspieper). Voor het Duinbos betreft het enkele typische bossoorten, die matig verstoringsgevoelig zijn (o.a. zwarte specht, groene specht, kleine bonte specht, blauwborst).

Het boorpunt op het strand ligt buiten de NNN-begrenzing, maar de verstoringscontouren liggen wel over de duinen. Het betreft hier een locatie nabij de bebouwde kom en de strandopgang van Egmond aan Zee.

De boorlocatie aan de oostzijde ligt op een parkeerplaats aan de rand van het NNN-gebied, vanaf waar diverse wandelpaden het duingebied in lopen. De parkeerplaats ligt laag tegen hoog opgaande duinen aan, omzoomd door bos. Het is aannemelijk dat deze delen van de duinen al aan verstoring onderhevig zijn (zowel geluid, licht en visueel) door het recreatieve gebruik en de uitstraling vanuit het stedelijk gebied. Aanwezigheid van zeldzame, kritische soorten als blauwe kiekendief of velduil in dit deel van de duinen is daarom niet aannemelijk. Minder kritische soorten zouden hier wel voor kunnen komen (zowel in de duinen als in het duinbos rondom de parkeerplaats). Hoewel de werkzaamheden tijdelijk zijn (circa 10 weken), kan verstoring van kenmerkende waarden van het NNN (met name vogels) door geluid, licht of visuele verstoring niet uitgesloten worden. Zowel de twee als de vier kabelsystemen worden beoordeeld als negatief (-).

Polder

In de polder worden de drie verstoringsvormen bij tracéalternatief 1 zowel veroorzaakt door boorwerkzaamheden als activiteiten van de open ontgravingen. Omdat de locaties, waar mogelijk verstoring optreedt, verspreid langs het tracé liggen, worden deze van noord naar zuid individueel beschreven:

- Uittredepunt boring nabij Rinnegom: de verstoringscontour van visuele verstoring (300 meter) ligt hier net over het NNN-gebied ten noorden van de Heilooër Zeestraat (begrensd als Vochtig hooiland [N10.02]). Tussen het uittredepunt en het NNN ligt een dichte bossingel, waardoor de locatie niet zichtbaar is vanuit het NNN. Negatieve effecten worden hier niet verwacht.

- Boorlocatie en start ontgraving spoorlijn Heiloo-Castricum: de boorlocatie (intredepunt) ligt op iets meer dan 300 meter afstand tot aan het NNN. Het uittredepunt ligt op ruim 250 meter afstand tot dit deel van het NNN. Deze percelen zijn begrensd als afwisselend Vochtige schraalgraslanden [N10.01 & .02] en Vochtig weidevogelgrasland [N13.01]. Deze typen hebben als bio-indicatoren naast planten en insecten, ook diverse weidevogels (o.a. grutto, kemphaan, tureluur, watersnip, slobeend, zomertaling). Deze typische en kritische weidevogels zijn matig gevoelig tot gevoelig voor aanwezigheid van mensen (Krijgsveld *et al*, 2008), waarbij de genoemde verstoringsafstand van 300 meter representatief is. Omdat de locaties in een nagenoeg geheel open en ontoegankelijke polder liggen (die alleen doorsneden wordt door het spoor), is verstoring van het NNN over een afstand van 250 meter (en groter) niet uit te sluiten.
- Open ontgraving Limmer Polder: een open ontgraving met een doorsnijding van 85 meter NNN dat getypeerd is als Kruiden- en faunarijk grasland [N12.02]. Binnen de verstoringsafstand van geluid, licht en optische verstoring ligt een groter deel van het NNN langs de Schulpvaart (circa 12 hectare). Dit natuurtype is een algemeen graslandtype dat vooral van belang is voor flora en insecten, maar ook foerageergebied kan vormen voor weidevogels. Verstoring van (weide)vogels door aanwezigheid van met name mensen, materieel en geluid is hier niet uit te sluiten.
- Open ontgraving en boorlocatie Castricummerpolder: over een afstand van ruim 600 meter is in het NNN een open ontgraving en één boring gepland in percelen die begrensd zijn als Vochtig weidevogelgrasland [N13.01] en Vochtig hooiland [N10.02]. Deze typen hebben als bio-indicatoren naast planten en insecten, ook diverse weidevogels (o.a. grutto, kemphaan, tureluur, watersnip, slobeend, zomertaling). Deze typische en kritische weidevogels zijn matig gevoelig tot gevoelig voor aanwezigheid van mensen (Krijgsveld *et al*, 2008), waarbij de genoemde verstoringsafstand van 300 meter representatief is. Dit betekent een verstoring van circa 40 hectare. Omdat het tracé dwars door de percelen loopt, in een nagenoeg geheel open en ontoegankelijke polder, is verstoring van de waarden van het NNN aannemelijk.
- Boorlocatie Hoogedijk (Heemskerkerbroek): de kabel wordt hier middels een HDD-boring onder een oude kade en golfbaan geboord. De boorlocatie ligt net ten noorden van de Hoogedijk. Het betreft hier een smalle strook Kruiden- en faunarijk grasland [N12.02]. Door de vorm en ligging, parallel aan de provinciale weg, is verstoring door de werkzaamheden hier uitgesloten.
- Knooppunt Beverwijk: de verstoringscontour van visuele verstoring (300 meter) ligt hier voor een klein oppervlak over het NNN achter de Sint Aagtendijk. Het gebied tussen de oude verdedigingslinie en de A9 is begrensd als Zoete plas [N04.02], Moeras [N05.01] en Kruiden- en faunarijk grasland [N12.02]. Het gebied ligt vanaf de sleuf gezien achter een lage kade, waardoor de activiteiten niet direct zichtbaar zijn. Voor (moeras)vogels kunnen de werkzaamheden wel zichtbaar zijn wanneer opgevlogen wordt. Direct aangrenzend aan de andere zijde ligt de Rijksweg A9 die naar verwachting een sterk overheersende invloed heeft. Verstoring van waarden van het NNN door de werkzaamheden wordt hier niet verwacht.

Samengevat, het tracé is door of nabij het NNN gepland dat begrensd is als waardevol grasland voor weidevogels. Door werkzaamheden voor een boring of open ontgraving kan verstoring optreden van kenmerkende waarden van het NNN. De werkzaamheden, de boringen maar vooral de open ontgraving, leiden naar verwachting tot verstoring (circa 10 weken per 1.000 meter voor twee kabelsystemen en 17 weken per 1.000 meter voor het aanleggen van vier kabelsystemen) (TenneT, 2017b). Met name bij werkzaamheden (bij de start) in het vogelbroedseizoen en lange doorlooptijden, kunnen negatieve effecten door geluid, licht of visuele verstoring niet uitgesloten worden. Omdat de lengte van de tracés door of nabij het NNN nergens langer is dan 1.000 meter, beperken deze vormen van verstoring zich tot maximaal een jaar (een seizoen). Op basis van het oppervlak dat verstoord wordt (circa 50 hectare) kan het om 25 tot 50 broedparen gaan (Scharringa & Van 't Veer, 2008 en Landschap Noord-Holland, 2014). In opvolgende seizoenen is geen sprake meer van verstoring, van een duurzame verslechtering is geen sprake. Zowel twee als vier kabelsystemen wordt beoordeeld als negatief (-).

Mechanische effecten

Duinen

Mechanische effecten kunnen alleen optreden ter hoogte van de boorlocatie, aan de oostzijde van het NNN. Het aansluitpunt (mofput) op het strand ligt buiten de NNN-begrenzing en is via de openbare weg en de strandopgang te bereiken. De boorlocatie ligt op een parkeerplaats en is niet begrensd als natuurtype. Van natuurwaarden is hier geen sprake. Negatieve effecten door mechanische effecten zijn uitgesloten. Verder vinden geen activiteiten plaats binnen het Natuurnetwerk Nederland. Zowel de twee als vier kabelsystemen worden beoordeeld als neutraal (0).

Polder

In de polder worden mechanische effecten veroorzaakt door aantasting van de bodem ter plekke van boorlocaties en door de open ontgraving. Het effect van de vergraving, het berijden van de werkstrook en het gronddepot is dat vegetatie en de bodemopbouw verstoord wordt. Gedurende de realisatie is de strook geheel niet beschikbaar, maar ook na afronding is enkele jaren sprake van verminderde kwaliteit. Dit komt doordat de bodem en de vegetatie zich moet herstellen naar de oorspronkelijke situatie. In totaal gaat het bij tracéalternatief 1 om één boorlocatie en twee open ontgravingen van circa 85 en 600 meter. Het gaat om de volgende twee locaties:

- Open ontgraving Limmer Polder: een open ontgraving met een doorsnijding van 85 meter NNN dat getypeerd is als Kruiden- en faunarijk grasland [N12.02]. Afhankelijk van het aantal kabelsystemen leidt dit tot een aantasting van circa 0,5 tot 1 hectare. Dit natuurtype is een algemeen graslandtype dat vooral van belang is voor flora en insecten, maar ook foerageergebied kan vormen voor weidevogels. Het bodemtype is een poldervaaggrond, een jonge zeekleigrond met enige bodemvorming. Enige na-ijleffecten in de vegetatie zijn aannemelijk.
- Open ontgraving en boorlocatie Castricummerpolder: over een afstand van ruim 600 meter is in het NNN een open ontgraving en een boring gepland in percelen die begrensd zijn als Vochtig weidevogelgrasland [N13.01] en Vochtig hooiland [N10.02]. Afhankelijk van het aantal kabelsystemen leidt dit tot een aantasting van 3 tot 6 hectare. Deze typen hebben als bio-indicatoren, naast planten en insecten, vooral diverse weidevogels (o.a. grutto, kemphaan, tureluur, watersnip, slobeend, zomertaling). Het bodemtype bestaat uit vaaggronden en een strook moerige gronden. Enige na-ijleffecten in de vegetatie zijn aannemelijk.

Samengevat, het tracé is in en nabij het NNN gepland dat begrensd is als waardevol grasland voor met name weidevogels. Door de boring en met name de open ontgraving treedt aantasting op van de bodem ter plekke van de strook, wat kan leiden tot een tijdelijke ongeschiktheid en een periode van mindere geschiktheid van het NNN voor flora, insecten en weidevogels. De kwaliteitsafname komt met name doordat de vegetatie weer moet herstellen na de bodemroering. Doordat het hoofdzakelijk kleiige en zandige (zavel) bodems zijn, is van een permanente effecten waarschijnlijk geen sprake. Lokaal komen meer venige of moerige gronden voor, waar de vergraving wel kan leiden tot een onomkeerbare aantasting. Dit gaat in totaal om circa 150 meter of circa 1,5 hectare.

De tijdelijke ongeschiktheid (gedurende het graven: circa 10 weken per 1.000 meter voor twee kabelsystemen en 17 weken per 1.000 meter voor het aanleggen van vier kabelsystemen) (TenneT, 2017b), kan met name bij werkzaamheden in het vogelbroedseizoen en lange doorlooptijden tot negatieve effecten leiden, doordat het gebied niet beschikbaar is voor broeden. Omdat de lengte van de tracés door of nabij het NNN nergens langer is dan 1.000 meter, is de niet-beschikbaarheid beperkt tot maximaal één jaar (één seizoen). Op basis van het oppervlak dat aangetast wordt (tot maximaal circa 7 hectare), kan het om vier tot veertien broedparen gaan[34] (Scharringa & Van 't Veer, 2008 en Landschap Noord-Holland, 2014). In opvolgende seizoenen is geen sprake meer ongeschiktheid, maar wel van verminderde geschiktheid die in de loop van de jaren minder wordt (de kwaliteit verbetert). Van een duurzame verslechtering is geen sprake. Zowel de twee als de vier kabelsystemen worden beoordeeld als negatief (-).

Verdroging

In de duinen is de NNN-begrenzing vergelijkbaar met de grens van het Natura 2000-gebied. Ook de beoordeling is hierdoor vergelijkbaar. Alleen bij de mofput op het strand is bemaling nodig. Binnen de effectafstand is echter geen sprake van verdrogingsgevoelige natuur, waardoor effecten hier uitgesloten kunnen worden.

In de polder is wel sprake van effecten van bemaling binnen de begrenzing van het NNN. Het gaat daarbij om zowel bemaling voor boorlocaties als om bemalingen bij een open ontgraving. Het effectgebied van een

[34] Omdat het een klein oppervlak is, is dit aantal onzeker. Zeker omdat naast aantasting ook verstoring relevant is gedurende de aanleg.

boorlocatie valt overal binnen het effectgebied van een open ontgraving en wordt niet apart beschreven. De locaties met NNN-gebied binnen het effectbereik van de bemaling liggen verspreid langs het tracé, deze worden van noord naar zuid individueel beschreven:

- Boorlocatie en ontgraving nabij spoorlijn Heiloo-Castricum: het eindpunt van de open ontgraving ligt op ruim 250 meter afstand tot dit deel van het NNN. De grondwaterstandverlaging zal hier beperkt zijn tot circa 5 tot 10 cm (rand invloedgebied). Deze percelen zijn begrensd als afwisselend Vochtige schraalgraslanden [N10.01 & .02] en Vochtig weidevogelgrasland [N13.01] en zijn afhankelijk van goede vochtomstandigheden (hoge grondwaterstanden). De grondwatertrappen variëren hier van II tot IV, met een bijbehorende fluctuatie van het grondwaterpeil van >40 cm. Gezien de tijdelijkheid, de afstand (klein effect) en bodemtype (geen oxidatie bij verdroging), zijn negatieve effecten door bemaling niet aannemelijk.
- Perceel tussen Castricum en de N513/N203: dit perceel ligt binnen het effectgebied van de bemaling van twee open ontgravingen aan de noord- en zuidzijde. Het bestaat nu nog uit grasland, maar heeft het doel Gemaaid rietland [N05.02]. De kwaliteit is nu nog beperkt en door de ligging, onder andere achter een brede watergang (Schulpvaart), worden geen negatieve effecten verwacht van bemaling of een tijdelijke grondwaterstanddaling.
- Open ontgraving Limmer Polder: een open ontgraving met een doorsnijding van 85 meter NNN dat getypeerd is als Kruiden- en faunarijk grasland [N12.02]. Binnen de effectafstand van de bemaling ligt een groter deel van het NNN langs de Schulpvaart (circa 12 hectare). Dit gebied ligt ook grotendeels binnen de effectafstand met een verwachte daling > 50 cm, waarbinnen ook een strook met een venige ondergrond (langs de Schulpvaart). Het natuurtype is een algemeen graslandtype dat vooral van belang is voor flora en insecten, maar ook foerageergebied kan vormen voor weidevogels en is daardoor afhankelijk van goede vochtomstandigheden. De grondwatertrappen variëren hier tussen II en III, met een bijbehorende fluctuatie van het grondwaterpeil van >40 cm. Hoewel tijdelijk, kan de forse daling van het grondwater, ook mede gezien het bodemtype (oxidatie bij verdroging), leiden tot negatieve effecten op de vegetatie en daarmee op de geschiktheid voor (weide)vogels.
- Open ontgraving en boorlocatie Castricummerpolder: over een afstand van ruim 600 meter zijn in het NNN werkzaamheden gepland, in percelen die begrensd zijn als Vochtig weidevogelgrasland [N13.01] en Vochtig hooiland [N10.02]. Dit betekent een waterstanddaling over een gebied van bijna 40 hectare. Een groot deel ligt ook binnen het oppervlak waar een daling >50 cm optreedt. De grondwatertrappen variëren hier tussen II en III, met een bijbehorende fluctuatie van het grondwaterpeil van >40 cm. Deze typen hebben als bio-indicatoren diverse kritische weidevogels (o.a. grutto, kemphaan, tureluur, watersnip, slobeend, zomertaling), waardoor ook een tijdelijke, grote daling van het grondwater, mede gezien het bodemtype (oxidatie bij verdroging), kan leiden tot negatieve effecten op de vegetatie en daarmee op de geschiktheid voor (weide)vogels.
- Boorlocatie Hoogedijk (Heemskerkerbroek): de kabels worden hier onder een oude kade en golfbaan geboord. De boorlocatie ligt net ten noorden van de Hoogedijk. Het betreft hier een smalle strook Kruiden- en faunarijk grasland [N12.02]. Door het beperkte oppervlak, de hoge mate van bestaande verstoring en de hogere ligging, zijn effecten door bemaling hier uitgesloten.
- Knooppunt Beverwijk: de bemalingscontour van het tracé door de polder, ligt ook over de NNN-begrenzing aan de overzijde van een brede watergang (achter de Sint Aagtendijk). Door deze tussenliggende watergang zijn bemalingseffecten binnen het NNN niet te verwachten.

Samengevat, het tracé ligt in en nabij het NNN dat begrensd is als waardevol grasland voor met name weidevogels. Door de benodigde bemalingen treedt een tijdelijk en lokaal wellicht permanent (veengrond) verdrogingseffect op, dat kan leiden tot verminderde geschiktheid van het NNN voor flora, insecten en weidevogels. De kwaliteitsafname komt met name doordat bij verdroging de vegetatie kan wijzigen en voedsel minder bereikbaar en beschikbaar is.

De tijdelijke ongeschiktheid (gedurende het graven: circa 10 weken per 1.000 meter voor twee kabelsystemen en 17 weken per 1.000 meter voor het aanleggen van vier kabelsystemen) (TenneT, 2017b), kan met name bij werkzaamheden in het vogelbroedseizoen en lange doorlooptijden tot negatieve effecten leiden, doordat het gebied niet beschikbaar is voor broeden. Omdat de lengte van de tracés door of nabij het NNN nergens langer is dan 1.000 meter, beperken deze vormen van verstoring zich tot maximaal een jaar (een seizoen). Op basis van het oppervlak dat beïnvloed wordt (circa >50 hectare), kan de verminderde kwaliteit van leefgebied 25 tot 50 broedparen beïnvloeden (Scharringa & Van ’t Veer, 2008 en Landschap Noord-Holland, 2014). In opvolgende seizoenen is op de meeste plekken geen sprake meer van effecten, door de herstelde grondwaterstand. Op enkele plekken met een meer venige bodem kan het effect enkele

jaren na-ijlen. Van een duurzame verslechtering is naar verwachting geen sprake. Zowel de twee als de vier kabelsystemen worden als gevolg beoordeeld als negatief (-).

7.5.1.4 Weidevogelgebieden

Raakvlak tracéalternatief 1 met Weidevogelgebieden

De weidevogelgebieden liggen allemaal buiten de duingebieden. Tracéalternatief 1 kruist op diverse plekken en over lange trajecten weidevogelgebieden. In totaal wordt over vijf trajecten middels een open ontgraving in weidevogelgebied gewerkt. Daarnaast liggen tien boorlocaties in of direct naast deze beschermde gebieden. In totaal gaat het om bijna 6,5 kilometer lengte.

Omdat weidevogelgebieden in essentie overal gelijk zijn, worden niet alle deelgebieden apart besproken. Per optredende (potentiële) verstoringsfactor wordt beschreven of en in welke vorm en mate verstoring van weidevogelgebied kan optreden.

Verstoring door geluid, licht en optische verstoring

In de polder worden de drie verstoringsvormen bij tracéalternatief 1 veroorzaakt door zowel boorwerkzaamheden als activiteiten van de open ontgravingen. Uitgegaan wordt van gebruik van deze gebieden van diverse kenmerkende weidevogels (o.a. grutto, kemphaan, tureluur, watersnip, slobeend, zomertaling). Deze typische en kritische weidevogels zijn matig gevoelig tot gevoelig voor aanwezigheid van mensen en menselijke activiteiten (Krijgsveld *et al*, 2008), waarbij een verstoringsafstand van 300 meter representatief is. De geluidverstoring (24-uurs-gemiddelde 47 dB(A)) ligt bij boorwerkzaamheden en graafwerkzaamheden op respectievelijk 270 en 160 meter afstand. Dit ligt binnen de 300 meter van de visuele verstoring. Wanneer uitgegaan wordt van de 300 meter, leiden de werkzaamheden tot een verstoord gebied van maximaal circa 400 hectare. Het gelijktijdig verstoorde oppervlak is kleiner, wanneer aan een deel van het tracé (een aaneengesloten open ontgraving) per tijdeenheid gewerkt wordt. Per deel van het tracé gaat het om een maximaal verstoord oppervlak van circa 80 hectare.

De verstoring duurt circa 10 weken per 1.000 meter voor twee kabelsystemen en 17 weken per 1.000 meter voor het aanleggen van vier kabelsystemen. De deeltracés variëren in lengte van 850 meter tot meer dan 1.500 meter. Dit betekent dat de verstoring minimaal 8 weken is, maar kan oplopen tot 25 weken. De weidevogelgebieden zijn vooral in het broedseizoen relevant, wat ertoe leidt dat verstoring alleen kan optreden in de periode begin maart tot en met juli.

Buiten deze maanden is de afhankelijkheid aanzienlijk lager. Daarbij moet wel bedacht worden dat wanneer tot in april en mei gewerkt wordt, dit betekent dat de rest van het broedseizoen ook komt te vervallen, er vindt geen verlate vestiging plaats.

Door lange doorlooptijden, zeker bij de aanleg van vier kabelsystemen, kan snel sprake zijn van verstoring van vestigende of broedende vogels. Negatieve effecten door geluid, licht of visuele verstoring kunnen niet uitgesloten worden. Gezien de lengte van de deeltracés door of nabij weidevogelgebied, beperken deze vormen van verstoring zich - per deel van het tracé - naar verwachting tot maximaal een jaar (een seizoen). Op basis van het oppervlak dat per keer verstoord wordt (circa 80 hectare) kan het om 40 tot 80 broedparen gaan (Scharringa & Van ’t Veer, 2008 en Landschap Noord-Holland, 2014). In opvolgende seizoenen is ter plaatse geen sprake meer van verstoring.

Afhankelijk van de werkwijze en de doorlooptijd kan dus sprake zijn van of een groter oppervlak dat in één seizoen verstoord wordt (tot maximaal ongeveer 400 hectare) of van enkele seizoenen achter elkaar een kleiner oppervlak (gemiddeld 80 hectare). Een aanleg waarbij in één seizoen het hele tracé gerealiseerd wordt, heeft een grotere impact op de geschiktheid van de weidevogelgebieden dan wanneer dit verspreid over enkele seizoenen wordt uitgevoerd. Ook de planning binnen een jaar speelt hierbij een rol, buiten het broedseizoen is het effect aanzienlijk kleiner of zelfs afwezig. Omdat bij het opstellen van dit MER hier nog geen informatie over beschikbaar is, wordt uitgegaan van een worst-case scenario. Dit betekent een gelijktijdige verstoring over een groot oppervlak met een grote impact op de beschikbaarheid als broedgebied (400 hectare met een dichtheid van 0,5 tot 1 broedpaar per hectare). Gezien de kwetsbare status van veel weidevogels, worden zowel de twee als de vier kabelsystemen beoordeeld als sterk negatief (- -).

Mechanische effecten

Voor mechanische effecten geldt een vergelijkbare benadering die beschreven is bij het Natuurnetwerk Nederland onder aantasting van Vochtige weidevogelgraslanden [N13.01] en geldt tevens de beschrijving in de alinea hierboven over verstoring van weidevogelgebieden. De reikwijdte van dit effect is kleiner dan bij verstoring, maar het daadwerkelijke effect is wel ingrijpender.

Mechanische effecten worden veroorzaakt door aantasting van de bodem ter plekke van boorlocaties en de open ontgraving. Het effect van de vergraving, het berijden van de werkstrook en het gronddepot is dat vegetatie en de bodemopbouw verstoord wordt. Gedurende de realisatie is de strook geheel niet beschikbaar, maar ook na afronding zal enkele jaren sprake zijn van verminderde kwaliteit. Dit komt omdat de bodem en de vegetatie zich moet herstellen naar de oorspronkelijke situatie. In totaal gaat het bij tracéalternatief 1 om een oppervlak van circa 30 en 60 hectare (afhankelijk van het aantal kabelsystemen en de benodigde ruimte voor gronddepot et cetera).

Onderscheidend voor mechanische effecten is dat, in tegenstelling tot verstoring, nog enkele jaren een na-ijleffect kan optreden doordat de bodem en vegetatie is aangetast en deze een hersteltijd nodig heeft. Verder geldt dat de totale aantasting altijd maximaal zal optreden, ongeacht of de werkzaamheden gespreid of gelijktijdig uitgevoerd worden.

Door de boring en met name de open ontgraving treedt aantasting op van de bodem ter plekke van de strook, wat kan leiden tot een tijdelijke ongeschiktheid en een periode van mindere geschiktheid van de weidevogelgebieden. Op basis van het oppervlak dat aangetast wordt (circa 30 tot 60 hectare), kan het om 15 tot 30 broedparen gaan (dit heeft overlap met het aantal broedpaar dat genoemd is bij verstoring). In opvolgende seizoenen is geen sprake meer van ongeschiktheid, maar wel van verminderde geschiktheid die in de loop van de jaren afneemt (de kwaliteit verbetert). Van een duurzame verslechtering is geen sprake. Zowel de twee als de vier kabelsystemen worden beoordeeld als negatief (-).

Verdroging

Ook voor verdroging geldt een vergelijkbare redenatie als bij de twee effecten hierboven en de analyse die bij het NNN is beschreven. Verder geldt dat, doordat het oppervlak weidevogelgebied groter is dan het NNN, de effecten over grotere oppervlaktes optreden. Uitgegaan wordt van gebruik van deze gebieden van diverse kenmerkende weidevogels (o.a. grutto, kemphaan, tureluur, watersnip, slobeend, zomertaling). Deze typische en kritische weidevogels zijn gevoelig voor verdroging van leefgebied (broedgebied) doordat de vegetatiesamenstelling kan wijzigen (verdichten) en voedsel slechter bereikbaar is.

Het maximaal beïnvloede gebied is bijna 400 hectare. Net als bij verstoring hangt het totaal, gelijktijdig beïnvloede gebied af van welke inspanning gelijktijdig uitgevoerd kan worden. Per deel van het tracé (een open ontgraving) gaat het om een invloedgebied van ongeveer 80 hectare.

Hoewel tijdelijk kan een forse daling van het grondwater, vooral in gebieden met een venige bodem (oxidatie bij verdroging), leiden tot negatieve effecten op de vegetatie en daarmee op de geschiktheid voor (weide)vogels. Of daadwerkelijk sprake is van effecten hangt ook af van de periode wanneer de bemaling wordt uitgevoerd. Een tijdelijke verlaging van het grondwater buiten het broed- en groeiseizoen, heeft in gebieden met een zandige of kleiige bodem mogelijk nauwelijks een effect op de situatie tijdens het broedseizoen.

Samengevat, door de bemalingen treedt een tijdelijk en lokaal wellicht permanent (in veengrond) verdrogingseffect op, wat kan leiden tot verminderde geschiktheid van de gebieden voor weidevogels. De kwaliteitsafname komt met name doordat bij verdroging de vegetatie kan wijzigen en voedsel minder bereikbaar en beschikbaar is. Op basis van het oppervlak dat beïnvloed wordt, kan de verminderde kwaliteit van leefgebied tot wel 100 broedparen beïnvloeden. In opvolgende seizoenen is op de meeste plekken geen sprake meer van effecten, door de herstelde grondwaterstand. Op enkele plekken met een meer venige bodem kan het effect enkele jaren na-ijlen. Van een duurzame verslechtering is naar verwachting geen sprake. Zowel de twee als de vier kabelsystemen worden beoordeeld als negatief (-).

7.5.1.5 Beschermde soorten

Aanwezigheid beschermde soorten

In de duinen wordt op één locatie gewerkt, namelijk op een parkeerplaats aan de oostrand. De parkeerplaats zelf heeft geen kenmerkende duinvegetatie, wel grenst het hier direct aan. Het vervolg kruist landbouwgebied, waarbij diverse in- en uittredepunten en een groot deel van de open ontgraving in agrarische percelen liggen. Dit betreft deels regulier landbouwgebied, maar deels ook graslanden met een natuurdoelstelling, met name gericht op weidevogels.

Op basis van bronnenonderzoek (o.a. NDFF[35]) en bij veldonderzoek (Tabak, 2017 en Arcadis in 2017 en 2018) is vastgesteld dat de directe omgeving van de parkeerplaats in de duinen (potentieel) leefgebied is van zandhagedis, duinparelmoervlinder en kommavlinder en diverse algemeen schaarse en algemeen in Nederland voorkomende broedvogels. Nabij het uittredepunt direct ten noorden van de Rinnegommerlaan zijn twee bunkertjes (45 en 70 meter vanaf het middelpunt) aanwezig waar vleermuizen in kunnen verblijven. Langs het hele tracé in de polder tussen Egmond en de A9 bij Heemskerk zijn waarnemingen bekend van rugstreeppad, noordse woelmuis en waterspitsmuis (NDFF, 2017) (recente waarnemingen van rugstreeppad ten oosten van de A9 zijn uit het gebied rond Assendelft op circa drie kilometer afstand).

Van noordse woelmuis en waterspitsmuis gaat het hoofdzakelijk om indirecte gegevens, namelijk als prooiresten in braakballen (aannemelijk van kerkuil). De daadwerkelijke verspreiding van beide muizensoorten is op basis hiervan moeilijk te achterhalen. Zeker omdat de actieradius van kerkuil (uilen) groot is (tot enkele kilometers). Op basis van habitatvoorkeur, moerasgebieden en oevers met ruigte of rietvegetatie, is het wel aannemelijk dat de soorten zich (vooral) beperken tot de meer natuurlijke ingerichte delen van de polders. Dit is niet beperkt tot natuurgebieden, maar kunnen ook watergangen zijn midden in de polders, mits enige vegetatie aanwezig is. Over het algemeen liggen de open ontgravingen niet in (potentieel) optimaal leefgebied, dat vooral bestaat uit de oude polders met een kleinschalige verkaveling. Uitzondering hierop is het tracé door de Castricummerpolder tussen Castricum en Uitgeest, waar de open ontgraving de oude verkaveling kruist.

Hoewel de dichtheid van rugstreeppad in de polders lager is dan in de duinen, is gezien de spreiding en aanwezigheid van geschikt leefgebied, de soort nergens ten noordwesten van de A9 uit te sluiten. De polder ten zuiden van Egmond-Binnen is een geïsoleerde groeiplaats van het beschermde scherpkruid. Het betreft twee kleine kernen: langs de Hoogeweg/Groenelaantje en op een agrarisch perceel aan de Limmerweg (rondom een schuurtje). Het zijn bestendige groeiplaatsen, waarvan al enkel decennia waarnemingen bekend zijn (NDFF). Het tracé ligt op ongeveer 160 meter afstand (hartlijn).

Het tracé ligt verder nergens in bos of andere natuurlijke vegetaties. Andere (strikt) beschermde soorten worden niet verwacht. Wel kunnen lokaal enkele algemeen in Nederland voorkomende amfibieën, kleine zoogdieren of broedvogels als wilde eend, houtduif of ekster voorkomen.

Beoordeling

Van de (strikt) beschermde soorten zijn in de duinen zandhagedis, duinparelmoervlinder en kommavlinder aan te treffen. Hoewel de rand van de parkeerplaats geen primair leefgebied vormt van deze soorten, kunnen individuen hier niet te allen tijde uitgesloten worden. Van beide vlindersoorten zijn recente waarnemingen bekend uit de duinen rondom de parkeerplaats (NDFF). Omdat de parkeerplaats afgeschermd ligt door een bosrand en geen geschikt leefgebied is, is de kans op aanwezigheid ter plekke klein. Het zal alleen kunnen gaan om langs vliegende exemplaren. Door de afhankelijkheid van waardplanten: grassen van droge, schrale omstandigheden als schapengras en buntgras en duinviooltjes, is voortplanting op en in de bermen van de parkeerplaats door het gebruik en het beheer niet aannemelijk. Een vergelijkbare redenering geldt voor zandhagedis, de parkeerplaats en de randen zijn geen belangrijk leefgebied. De randen zijn tevens begroeid met bos, wat geen leefgebied is. Zandhagedis zal vooral zich in de meer open duinen ophouden.

In de polder gaat het om waterspitsmuis, noordse woelmuis en rugstreeppad waarop negatieve effecten kunnen optreden. Het gaat daarbij om zowel aantasting van leefgebied als om (de kans op) doden van

[35] NDFF: Nationale Databank Flora en Fauna. De NDFF bundelt, uniformeert en valideert natuurgegevens in Nederland. De gegevens brengen in beeld wat bekend is over het voorkomen (verspreiding) van planten- en diersoorten. Er zijn ruim 100 miljoen waarnemingen in de NDFF opgeslagen. Voordat waarnemingen zichtbaar zijn, worden ze eerst gevalideerd. Dat gebeurt aan de hand van kennisregels en beoordelingen van experts. Waarnemingen in de NDFF zijn afkomstig van professionele en vrijwillige waarnemers.

exemplaren. Door de kwetsbaarheid van beide muizensoorten, ze hebben een beperkte dispersiecapaciteit en hebben aan een klein leefgebied genoeg (tot circa 2.000 m²) (Bij12, 2017). Wanneer de open ontgraving in of over een potentieel geschikt leefgebied ligt, kan dit lokaal vernietiging van leefgebied betekenen, dat bij een geïsoleerde ligging ook niet snel opnieuw gekoloniseerd kan worden. Tot slot kunnen door de werkzaamheden (inclusief drooglegging) nu nog geïsoleerd liggende leefgebieden van noordse woelmuis gekoloniseerd worden door veldmuis of aardmuis. Noordse woelmuis is gevoelig voor concurrentie van deze soorten, waarbij noordse woelmuis vaak teruggedrongen wordt tot de natste delen van een leefgebied of geheel weggeconcurreerd wordt.

Door de habitatvoorkeur van rugstreeppad voor pioniersomstandigheden met open zand en kleine poelen, hebben bouwterreinen een sterke aantrekkingskracht op deze soort. Omdat de soort ook lange afstanden kan afleggen op zoek naar (nieuw) leefgebied, is het zeer waarschijnlijk dat de soort op plekken waar gebouwd of gegraven wordt, op gaat duiken. Daarnaast worden watergangen waarin de soort voorkomt of voor kan komen over grote breedte vergraven.

Tot slot kunnen de werkzaamheden leiden tot verstoring en (tijdelijke) vernietiging van leefgebied van algemeen in Nederland voorkomende soorten als muizen en kikkers. Voor deze soorten geldt bij ruimtelijke ontwikkelingen een vrijstelling op de ontheffingsplicht. Dit geldt niet voor vogels, nestplaatsen van algemene soorten zijn in het broedseizoen beschermd. De werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring of aantasting van deze broedlocaties. Omdat voor verstoring of vernieling van nesten geen ontheffing verleend wordt, dient dit te allen tijde voorkomen te worden. Dit betekent dat gewerkt moet worden buiten het broedseizoen. Na afronding van de werkzaamheden is de locatie in principe weer beschikbaar om te broeden (al dan niet in een ander seizoen). Het voortbestaan van deze beschermde soorten is niet in het geding. Voor deze soorten zijn twee en vier systemen beoordeeld als niet wezenlijk negatief (0/-).

Samengevat wordt gesteld dat de kans op verstoring of vernietiging van (leefgebied van) strikt beschermde soorten in de duinen zo goed als afwezig is. De boorlocaties en het tracé in de polder vormen echter geschikt leefgebied van noordse woelmuis, waterspitsmuis en rugstreeppad. De combinatie van vernietiging van bestaand leefgebied van alle drie de soorten, import van concurrentie voor noordse woelmuis en het ontstaan van tijdelijk zeer geschikt leefgebied voor rugstreeppad, kan leiden tot aantasting van de lokale populatie. Dit is vooral relevant in het deel tussen Egmond en de autosnelweg A9, waar van rugstreeppad rondom het tracé recente waarnemingen gedaan zijn en potentieel geschikt leefgebied van noordse woelmuis en waterspitsmuis voorkomt. Omdat het werkgebied uitgestrekt is en doorsneden wordt door watergangen[36], is tracéalternatief 1 voor twee en vier systemen beoordeeld als sterk negatief (- -).

[36] Hierdoor is het nemen van effectieve maatregelen waarschijnlijk lastig.

7.5.2 Tracéalternatief 3

7.5.2.1 Tabel effectbeoordeling

In Tabel 7-14 is de effectbeoordeling van tracéalternatief 3 samengevat weergegeven. Tracéalternatief 3 is bekeken voor twee en vier kabelsystemen.

Tabel 7-14 Score Tracéalternatief 3 voor twee en vier kabelsystemen.

Criteria natuur	Alternatief 3 twee systemen	Alternatief 3 vier systemen
Natura 2000-gebieden		
Verstoring (geluid, licht visueel)	0	0
Mechanische effecten	0	0
Vermesting en verzuring	0/-	0/-
Verdroging	0	0
Natuurnetwerk Nederland		
Verstoring (geluid, licht, visueel)	-	-
Mechanische effecten	-	-
Verdroging	0	0
Weidevogelgebieden	n.v.t.	n.v.t.
Beschermde soorten	0/-	0/-

7.5.2.2 Natura 2000

Raakvlak tracéalternatief 3 met Natura 2000

Tracéalternatief 3 kruist direct ten noorden van Wijk aan Zee het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat, waar het Natura 2000-gebied relatief smal is (circa 1.350 meter). Dit deel vormt de zuidrand van het Natura 2000-gebied, op een klein stuk duin ten zuidwesten van Wijk aan Zee na. De kabels worden aangelegd middels twee boringen van 950 meter en 600 meter. Het intredepunt van beide boringen ligt centraal op het tracé, binnen het Natura 2000-gebied. Het westelijke uittredepunt (de mofput) ligt op het strand, buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied. Het oostelijke uittredepunt ligt eveneens buiten het Natura 2000-gebied, op het terrein van Tata-Steel. Het overige deel van het tracé ligt buiten het Natura 2000-gebied.

Verstoring door geluid, licht en optische verstoring

Alle drie de verstoringsvormen bij tracéalternatief 3 worden veroorzaakt door boorwerkzaamheden, de kabel wordt onder de duinen door geboord. Het gaat om zowel de intredepunten (de daadwerkelijke boorlocatie) als om de beide uittredepunten aan de west- en oostzijde (respectievelijk aansluiting op de zeekabel en aansluiting op een andere boring). Alle overige boorlocaties liggen op dusdanige afstand dat effecten op voorhand uitgesloten kunnen worden. Het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat is voor wat

betreft soorten alleen aangewezen als speciale beschermingszone voor twee habitatrichtlijnsoorten. In de effectenindicator (Ministerie van LNV, 2017) wordt gesteld dat nauwe korfslak niet gevoelig is voor verstoring. Gevlekte witsnuitlibel is volgens de effectenindicator matig verstoringsgevoelig voor optische verstoring, van geluid- en lichtverstoring is beschreven dat niet bekend is of dit beperkende effecten kunnen zijn. Door Sweco (Tuitert, 2015) is beschreven dat gevlekte witsnuitlibel niet gevoelig is voor geluidverstoring, omdat libellen geen gehoororgaan hebben.

Op relatief korte afstand van de boorlocaties liggen twee waterelementen die op de habitattypenkaart getypeerd zijn als Vochtige duinvalleien (open water) [H2190A]: een natte laagte in de duinen en een waterretentievijver grenzend aan de sportvelden/het Tata-Steelterrein. Hoewel ogenschijnlijk geschikt, zijn hier geen waarnemingen van gevlekte witsnuitlibel bekend (minimale afstand tot waarnemingen is ruim 3,5 kilometer noordelijker). Waarschijnlijk is de populatie te klein om meer verspreid voor te komen. Het duingebied tussen de boorlocaties en dit potentieel geschikte leefgebied is sterk geaccidenteerd en deels begroeid met struweel en bosjes. De boorlocatie ligt hierdoor afgeschermd van de rest van het duingebied. Verstoring door geluid of licht of visuele verstoring kan uitgesloten worden. Zowel de twee als de vier kabelsystemen worden beoordeeld als neutraal (0).

Mechanische effecten

Mechanische effecten kunnen alleen optreden bij de boorlocatie in het Natura 2000-gebied. Het aansluitpunt op het strand ligt buiten het Natura 2000-gebied (waarbij rekening gehouden wordt met de dynamische grens van het gebied) en is via de openbare weg en de strandopgang te bereiken. De boorlocatie ligt op een parkeerplaats aan de Meeuwenweg met een oppervlak van circa 0,22 hectare. Dit oppervlak is ruim voldoende voor de booropstelling van circa 600 m². De parkeerplaats valt als object geheel binnen de exclaveringsformule zoals deze is opgenomen in het Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat (Ministerie van EZ, 2017)[37]. Negatieve effecten op habitattypen of leefgebieden van habitatrichtlijnsoorten door mechanische effecten zijn uitgesloten. Verder vinden geen activiteiten plaats binnen het Natura 2000-gebied. Zowel twee als vier kabelsystemen worden beoordeeld als neutraal (0).

Vermesting en verzuring

Uit de AERIUS-berekening blijkt dat een meetbare toename optreedt in achttien Natura 2000-gebieden. De samengevatte waarden zijn opgenomen in de tabel voorin bijlage VIII-I. De totale resultaten staan in de AERIUS-rapporten achter deze tabel.

Bij de Natura 2000-gebieden waarop de stikstofdepositie meetbaar toeneemt, is sprake van overschrijding van de kritische depositiewaarde. De hoeveelheid aan stikstofdepositie (de benodigde ontwikkelingsruimte) past binnen de voor het project gereserveerde ontwikkelingsruimte. Deze ontwikkelingsruimte wordt in het PAS eenmalig toegedeeld. Het Programma Aanpak Stikstof is per gebied (in de gebiedsanalyses) en op generiek niveau passend beoordeeld (Doekes *et al.*, 2015). In de conclusie is aangegeven dat is uitgesloten dat door het PAS de natuurlijke kenmerken van enig Natura 2000-gebied worden aangetast en de instandhoudingsdoelen ervan in gevaar komen. Omdat wel sprake is van stikstofdepositie, wordt het effect beoordeeld als niet wezenlijk negatief (0/-).

Verdroging

Verdroging binnen het Natura 2000-gebied kan alleen optreden als gevolg van bemaling van het aansluitpunt op het strand. Op de boorlocatie in het gebied en aan de oostzijde bevindt het grondwater (de GHG) zich dieper onder het maaiveld, waardoor hier geen bemaling nodig is. De overige ingreeplocaties

[37] Voor de begrenzing van Natura 2000-gebieden geldt de volgende algemene exclaveringsformule: Bestaande bebouwing, erven, tuinen, verhardingen en hoofdspoorwegen maken geen deel uit van het aangewezen gebied. Voor het begrip verhardingen geldt voor het Noordhollands Duinreservaat de volgende definitie: *Verhardingen kunnen bijvoorbeeld zijn: wegen, pleinen, parkeervoorzieningen, erfverhardingen en steenglooiingen. Wegen betreffen alle voor het gemotoriseerd verkeer in gebruik zijnde kunstmatig verharde wegen met inbegrip van de daarin liggende bruggen en duikers en de tot die wegen behorende paden en bermen of zijkanten.* De parkeerplaats wordt hierin gezien als parkeervoorziening en/of als onderdeel van wegen, inclusief bermen en zijkanten.

liggen op dusdanige afstand van het Natura 2000-gebied, dat de bemalingscontouren niet tot in het Natura 2000-gebied reiken.

De grondwaterstanddaling reikt tot circa 175 meter vanaf de aansluitput en reikt 135 meter in het Natura 2000-gebied. Dit deel is de buitenste duinengordel van de kust (de zeereep) en bestaat uit duinen die (oorspronkelijk) vrij kunnen stuiven en begroeid zijn met helm. Deze duinen zijn begrensd als het habitattype witte duinen [H2120] (Provincie Noord-Holland, 2017). Dit habitattype is niet verdrogingsgevoelig (Ministerie van LNV, 2017). De werkzaamheden voor zowel de twee als de vier kabelsystemen leiden daardoor niet tot negatieve effecten op het habitattype. Het effect van verdroging wordt beoordeeld als neutraal (0).

7.5.2.3 Natuurnetwerk Nederland

Raakvlak tracéalternatief 3 met het Natuurnetwerk Nederland

Tracéalternatief 3 kruist ten noorden van Wijk aan Zee het NNN, dat hier nagenoeg gelijk is aan de begrenzing van het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat. Buiten het primaire duingebied ligt het tracé in de oude binnenduinrand, die nu grotendeels bebouwd is door de industrie van Tata Steel. Hier ligt nog een smalle strook duinbos parallel aan de Zeestraat en ten oosten van de N197. Het tracé wordt hier deels geboord en deels middels een open ontgraving aangelegd langs het fietspad dat door dit bos ligt. Ten oosten van de N197 wordt in drie delen onder het NNN een boring uitgevoerd, waarbij een boorlocatie binnen de NNN-begrenzing ligt. De rest van het tracé ligt buiten het NNN, grotendeels in de bebouwde kom van Beverwijk.



Figuur 7-7 Bosgebied parallel aan de Zeestraat.

Verstoring door geluid, licht en optische verstoring

Duinen

De drie verstoringsvormen bij tracéalternatief 3 worden in de duinen alleen veroorzaakt door boorwerkzaamheden, de kabel wordt onder de duinen door geboord. Het gaat om de boorlocatie centraal in het duingebied en de aansluitpunten op het strand in de mofput (aansluiting aan de zeekabel) en ten oosten van de duinen op het Tata-Steel terrein. Ook hier wordt het grootste deel van de duinen gevormd door het natuurtype Open duin [N08.02], aan de oostrand liggen smalle stroken Duinbos [N15.01]. De biotische kwaliteit van beide typen wordt primair bepaald door de vegetatie, maar ook vogels zijn voor beide typen een kwaliteitsindicator. Voor het Open duin gaat het om zowel zeldzame, erg verstoringsgevoelige soorten (o.a. blauwe kiekendief, eider, velduil, grauwe klauwier) als om schaarse, minder verstoringsgevoelige soorten

(o.a. kneu, nachtegaal, graspieper). Voor het Duinbos betreft het enkele typische bossoorten, die matig verstoringsgevoelig zijn (o.a. zwarte specht, groene specht, kleine bonte specht, blauwborst).

Het boorpunt op het strand ligt buiten de NNN-begrenzing, maar de verstoringscontouren liggen wel over de duinen. Het betreft hier een locatie nabij de bebouwde kom van Wijk aan Zee. De andere boorlocatie ligt op een parkeerplaats in het NNN-gebied, vanaf waar diverse wandelpaden en enkele wegen het duingebied in lopen. De parkeerplaats ligt laag tegen hoog opgaande duinen aan met op korte afstand opgaand bos. Het is aannemelijk dat deze delen van de duinen al aan verstoring onderhevig zijn (zowel geluid, licht en visueel) door het recreatieve gebruik en de uitstraling vanuit het stedelijk gebied. Aanwezigheid van zeldzame, kritische soorten als blauwe kiekendief of velduil in dit deel van de duinen is daarom onwaarschijnlijk. Minder verstoringsgevoelige soorten zouden hier wel voor kunnen komen (zowel in de duinen als in het duinbos). Hoewel de werkzaamheden tijdelijk zijn (circa 10 weken), kan verstoring - van met name vogels door geluid - niet uitgesloten worden. Zowel de twee als de vier kabelsystemen worden beoordeeld als negatief (-).

Voormalig binnenduinrandbos

De drie verstoringsvormen bij tracéalternatief 3 worden hier veroorzaakt door boorwerkzaamheden en activiteiten bij een open ontgraving. Hoewel een groot deel van het tracé onder bos en kwetsbare infrastructuur door wordt geboord, bestaat het tracédeel in het bos langs de Zeestraat voor ruim 850 meter uit een open ontgraving. Dit bos is geheel begrensd als Duinbos [N15.01]. Het bos ten oosten van de N197, tussen Tatasteel en Beverwijk, wordt volledig gepasseerd middels een boring. In het vigerende natuurbeerplan (Provincie Noord-Holland, 2017) heeft dit geen specifiek natuurtype, maar is op de ambitiekaart wel getypeerd; hoofdzakelijk als Park- en stinzenbos [N17.03] en Vochtige schraalgraslanden [N10.01 & .02].

De biotische kwaliteit van Duinbos wordt primair bepaald door de morfologie en vegetatie, maar ook vogels zijn een kwaliteitsindicator. Dit betreft enkele typische bossoorten, die matig verstoringsgevoelig zijn (o.a. zwarte specht, groene specht, kleine bonte specht, wielewaal). Hoewel niet het hele tracé hier gegraven wordt, valt het grootste deel van het bos wel binnen de verstoringszones van de boring en de open ontgraving. Door de vorm, omvang en doordat diverse wegen en paden in het deelgebied liggen, is het bos echter versnipperd en is de bestaande verstoring (Tata Steel) al groot. Aanwezigheid van minder algemene of kritische soorten als wielewaal of groene specht is hier daarom onwaarschijnlijk. Minder verstoringsgevoelige soorten kunnen hier wel voorkomen.

Voor Park- en stinzenbos wordt de biotische kwaliteit primair bepaald door vogel van oud bos (o.a. appelvink, fluiter, gekraagde roodstaart, groene specht). Dit deel wordt geheel geboord, door de ligging van de boorlocaties valt wel een groot deel van het bos binnen de verstoringszone. Het bos wordt ingeklemd door enkele ontsluitingswegen waardoor ook hier de bestaande verstoring al hoog is. Aanwezigheid van minder algemene, kritische soorten als fluiter of gekraagde roodstaart is in hier daarom onwaarschijnlijk. Minder verstoringsgevoelige soorten kunnen hier wel voorkomen (boomklever en appelvink).

Hoewel de werkzaamheden tijdelijk zijn, leidt vooral de open ontgraving naar verwachting tot verstoring (op basis van de 850 meter circa 10 weken voor een boring en het aanleggen van twee kabelsystemen en 17 weken voor het aanleggen van vier kabelsystemen). Dit komt vooral doordat het tracé midden in het bos ligt en niet alleen sprake is van verstoring door geluid, maar ook door licht en vooral visuele verstoring door de aanwezigheid van mensen en materieel. Door de combinatie van matige kwaliteit als de tijdelijke duur van de werkzaamheden van zowel de twee als de vier kabelsystemen, wordt verstoring beoordeeld als negatief (-).

Mechanische effecten

Duinen

Mechanische effecten kunnen alleen optreden ter hoogte van de boorlocatie centraal in het NNN. Het aansluitpunt op het strand ligt buiten de NNN-begrenzing en is via de openbare weg en de strandopgang te bereiken. De boorlocatie binnen het NNN ligt op een parkeerplaats en is niet begrensd als natuurtype. Van natuurwaarden is hier geen sprake. Negatieve effecten door mechanische effecten zijn uitgesloten. Verder vinden geen activiteiten plaats binnen de duinen in het Natuurnetwerk Nederland. Zowel de twee als de vier kabelsystemen worden beoordeeld als neutraal (0).

Voormalig binnenduinrandbos

Hoewel een groot deel van het tracé onder bos en kwetsbare infrastructuur door wordt geboord, bestaat het deel van het tracé in het bos langs de Zeestraat voor ruim 850 meter uit een open ontgraving. Daarnaast liggen in dit bos (inclusief ten oosten van de N197) drie boorlocaties.

Het bos parallel aan de Zeestraat is geheel begrensd als Duinbos [N15.01]. Omdat tracéalternatief 3 altijd in driehoeksligging wordt uitgevoerd, is de benodigde breedte lager. De werkstrook is voor twee kabelsystemen circa 30 meter (maximaal) en voor vier kabelsystemen 40 meter breed (maximaal). Het kabeltracé volgt hier het pad, waarbij de ruimte tussen de bomen gemiddeld tien meter is. Lokaal staan tussen het fiets- en wandelpad enkel bomen.

Ongeacht het aantal kabelsystemen dat wordt aangelegd, is kap van enkele bomen in de berm tussen wandel- en fietspad noodzakelijk, moet lokaal het tracé slim gekozen worden waardevolle bomen te ontzien en is de kap van een bosstrook noodzakelijk. Bij twee kabelsystemen gaat het om ongeveer 20 meter, die hoofdzakelijk nodig is voor grondopslag. Dit betekent de kap van bijna 2 hectare bos. Bij vier kabelsystemen gaat het om een strook van circa 30 meter, die zowel nodig is voor de kabels (de sleuf), als werkstrook en voor grondopslag. Hiervoor is de kap van ruim twee en een half hectare bos noodzakelijk. Na afronding van de werkzaamheden kan in de situatie van twee kabelsystemen het bos weer hersteld worden, de kabelsleuf past in geheel onder de nu al open strook met paden. Bij vier kabelsystemen is na het leggen van de kabels, het herstel van bos boven deze kabels niet meer toegestaan om schade aan de kabels door boomwortels te voorkomen. Hier is niet alleen sprake van mechanische schade, maar ook van verlies van oppervlakte bos[38]. Dit gaat om ongeveer een strook van 10 meter breed of bijna 1 hectare. Ongeveer 1,5 hectare bos kan weer hersteld worden. Qua omvang vallen de oppervlaktes voor boorlocaties binnen het benodigde oppervlak voor een open ontgraving. Deze zijn niet apart beoordeeld. Het effect is vergelijkbaar.

De biotische kwaliteit van Duinbos wordt primair bepaald door de morfologie en vegetatie, maar ook vogels zijn een kwaliteitsindicator. Dit betreft typische bossoorten als groene specht, kleine bonte specht, nachtegaal en wielewaal. De lokale kwaliteit van dit bos is echter laag, er zijn weinig oude, dikke bomen, de variatie is laag en de verstoring is hoog. Aanwezigheid van minder algemene of kritische soorten als wielewaal of groene specht is hier daarom onwaarschijnlijk. Minder verstoringsgevoelige soorten zouden hier wel voor kunnen komen.

Bij twee kabelsystemen is sprake van aantasting van de kwaliteiten van het NNN, maar deze kunnen na afronding hersteld worden. De nieuwe bosaanplant heeft echter wel een lagere waarde doordat het om nieuwe, jonge bomen gaat en de variatie en leeftijd verdwenen is. Ten opzichte van het totaal beschikbare areaal bos/NNN ten noorden van de Zeestraat gaat het om ongeveer 10%. Op langere termijn is geen sprake meer van effecten. Omdat wel sprake is van boskap dat zich op de arme duinzandgrond langzaam hersteld, is de situatie met twee kabelsystemen beoordeeld als negatief (-).

Voor de situatie met vier kabelsystemen, waarbij de bestaande open strook van het fiets- en wandelpad niet voldoende ruimte biedt voor de definitieve sleuf, is het herstel van bijna 1 hectare bos niet mogelijk. Ten opzichte van het totale areaal bos/NNN ten noorden van de Zeestraat is dit 5%. Het overige gekapte oppervlak (1,5 hectare) kan wel hersteld worden. Hierdoor verdwijnt een deel van het (potentieel) leefgebied van onder andere bosvogelsoorten. Omdat het oppervlak NNN niet afneemt en op termijn een deel van het bos hersteld kan worden, is de situatie met vier kabelsystemen beoordeeld als negatief (-).

De boorlocatie ten oosten van de N197 bestaat uit een paardenwei en heeft nauwelijks ecologische betekenis. Het doel is hier Vochtige hooilanden [N10.02] en Beek en bron [N03.01]. Hoewel de boorlocatie in het, op de ambitiekaart, natuurbeheertype Beek en bron is gepland, blijft de ontwikkeling van hooiland met een watergang wel mogelijk met de geplande kabels. Door het ontbreken van waarden en het tijdelijke karakter van de boorwerkzaamheden, zijn in dit deel zowel de twee als de vier kabelsystemen beoordeeld als neutraal (0).

[38] Het gaat hierbij niet om het effectief verdwijnen van oppervlakte NNN, maar om een verandering in het natuurtype, bos wordt vervangen voor laagblijvende vegetaties (bv grasland).

Verdroging

In de duinen is de NNN-begrenzing vergelijkbaar met de grens van het Natura 2000-gebied. Ook de beoordeling is hierdoor vergelijkbaar. Alleen bij het aansluitpunt op het strand is bemaling nodig. Binnen de effectafstand is echter geen sprake van verdrogingsgevoelige natuur, waardoor effecten hier uitgesloten kunnen worden. Dit onderdeel wordt beoordeeld als neutraal (0).

7.5.2.4 Weidevogelgebieden

Raakvlak tracéalternatief 3 met weidevogelgebieden

Tracéalternatief 3 kruist nergens weidevogelgebieden en deze gebieden liggen ook nergens binnen de effectafstanden van optredende factoren. Een effectbeoordeling is niet aan de orde.

7.5.2.5 Beschermde soorten

Aanwezigheid beschermde soorten

In de duinen wordt op één locatie gewerkt, namelijk op een parkeerplaats. Deze parkeerplaats heeft geen kenmerkende duinvegetatie. Het vervolg kruist een geïsoleerd liggend duinbos, waarbij een deel geboord wordt en een deel middels een open ontgraving (ruim 850 meter). Verder naar het oosten wordt de rest van het tracé volledig geboord, waarbij de boorlocaties in open grasland, bermen en dergelijke liggen.



Figuur 7-8 Buizerdnest in het bos parallel aan de Zeestraat (De boom met nest staat achter het raster, het nest is zichtbaar in het deel met blauwe lucht).

Op basis van bronnenonderzoek (o.a. NDFF) en bij veldonderzoek (Tabak, 2017 en Arcadis in 2017) is vastgesteld dat de directe omgeving van de parkeerplaats in de duinen (potentieel) leefgebied is van zandhagedis, kommavlinder en diverse algemeen schaarse en algemeen in Nederland voorkomende broedvogels. In het duinbos zijn nabij de locatie van de open ontgraving geen (strikt) beschermde plant- en diersoorten aangetroffen. Aan de noordoostzijde van het bos langs de Zeestraat is een nest van buizerd aangetroffen (het nest van een buizerd is jaarrond beschermd). De boom met het nest staat op het terrein van Tata Steel (achter het raster), ongeveer 75 meter ten noordoosten van de boorlocatie. Door de leeftijd van de bomen, is het niet waarschijnlijk dat hier verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig zijn. Het bos kan wel dienen als foerageergebied van vleermuizen uit de omgeving (bv. gewone dwergvleermuis uit Katwijk aan Zee). Tot slot zijn uit de omgeving enkel waarnemingen van boommarter bekend (NDFF).

Verder worden in het duinbos en bij de overige in- en uittredepunten diverse algemene soorten als muizen en kikkers verwacht. Ook de aanwezigheid van enkele algemeen in Nederland voorkomende broedvogels als roodborst, houtduif of ekster is aannemelijk. Door de ligging en het gebruik van het gebied in de omgeving (sterk verstedelijkt gebied), is de kans vooral bij de meer oostelijke boorlocaties klein door de grote mate van verstoring die al aanwezig is.

Er is mogelijk wel een verschil tussen de variant ‘aansluiten op stationslocatie Tata Steel’ en de variant ‘aansluiten op station Beverwijk Kagerweg’. Bij de variant aansluiten op Tata Steel liggen twee boorlocaties in duinbos ten zuiden van de Zeestraat (aansluitend aan het NNN). Voor dit bos geldt dat hier een kans is op aanwezigheid van beschermde soorten (o.a. broedvogels). Omdat dit deel niet betreden kon worden, is de specifieke locatie niet onderzocht. Deze variant is alleen relevant indien het transformatorstation Tata Steel wordt gerealiseerd. De inhoudelijke beoordeling wordt daar beschreven (paragraaf 7.5.7). Bij een aansluiting op Beverwijk Kagerweg is dat bij deze laatste nog een deel middels een open ontgraving gaat (circa 1.500 meter). Deze sleuf ligt in stedelijk gebied of in agrarische percelen met een lage natuurwaarde, waardoor hier geen (strikt) beschermde soorten verwacht worden.

Beoordeling

Van de (strikt) beschermde soorten zijn in de duinen zandhagedis en kommavlinder aan te treffen. Hoewel de rand van de parkeerplaats geen primair leefgebied vormt van zandhagedis en kommavlinder, kunnen individuen hier niet te allen tijde uitgesloten worden. Van kommavlinder is bijvoorbeeld een waarneming van net ten zuiden van de parkeerplaats uit 2014 (NDFF). Van deze soort zal het echter wel alleen gaan om rond- of langs vliegende exemplaren. Gezien de afhankelijkheid van waardplanten: grassen van droge, schrale omstandigheden als schapengras en buntgras, is voortplanting op en in de bermen van de parkeerplaats door het gebruik en het beheer niet aannemelijk. Een vergelijkbare redenering geldt voor zandhagedis, de parkeerplaats en de randen zijn geen belangrijk leefgebied. De randen zijn tevens begroeid met struweel, wat geen leefgebied is, zandhagedis zal vooral zich in de meer open duinen ophouden.

Het deel van het duinbos waar het buizerdnest is aangetroffen blijft behouden, waardoor van direct aantasting geen sprake is. De planlocatie ligt op de rand van de verstoringszone (circa 75 meter rondom het nest gedurende de broedperiode), waardoor verstoring in het broedseizoen niet uitgesloten kan worden.

De waarneemdichtheid van boommarter is erg laag, waardoor niet beoordeeld kan worden of lokaal een populatie aanwezig is. De boommarter leeft bij voorkeur in bossen, waarbij de soort niet alleen in oud (loof)bos voorkomt, maar ook in allerlei andere bostypen en leeftijden. Bomen met (potentieel) geschikte verblijfplaatsen zijn in de bosstrook niet aangetroffen, het vormt wel geschikt foerageergebied. Waarschijnlijker is dat verblijfplaatsen zich bevinden in bos verder noordelijker in de duinen, waar de waarneemdichtheid aanzienlijk hoger is. Negatieve effecten worden niet verwacht.

Ook kunnen de werkzaamheden leiden tot verstoring en (tijdelijke) vernietiging van leefgebied van algemeen in Nederland voorkomende soorten als muizen en kikkers. Voor deze soorten geldt bij ruimtelijke ontwikkelingen een vrijstelling op de ontheffingsplicht. Dit geldt niet voor vogels, nestplaatsen van algemene soorten zijn in het broedseizoen beschermd. De werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring of aantasting van deze broedlocaties. Omdat voor verstoring of vernieling van nesten geen ontheffing verleend wordt, dient dit te allen tijde voorkomen te worden. Dit betekent dat gewerkt moet worden buiten het broedseizoen. Na afronding van de werkzaamheden is de locatie in principe weer beschikbaar om te broeden (al dan niet in een ander seizoen). Het voortbestaan van deze beschermde soorten is niet in het geding.

Samengevat wordt gesteld dat de kans op verstoring of vernietiging van (leefgebied van) strikt beschermde soorten klein is. De boorlocaties en het tracé met open ontgraving vormen geen essentieel leefgebied. Voor het duinbos geldt wel dat het bos broedgebied is van diverse algemeen in Nederland voorkomende vogelsoorten. Buiten de duinen is hoofdzakelijk sprake van een boring in stedelijk gebied, waardoor de aanwezigheid van beschermde soorten aanzienlijk kleiner is.

Omdat geen ontheffing verleend wordt voor verstoring en vernietiging van nesten in het broedseizoen, moet te allen tijde buiten het broedseizoen gewerkt worden. Door deze voorwaarde is tevens de verstoring van het buizerdnest niet relevant en is ook de kans op verstoring van zandhagedis en andere soorten in de duinen geminimaliseerd. Omdat wel sprake is van enige mate van verstoring of het verwijderen van (potentieel) broedgebied (duinbos), wordt het effect voor twee als vier systemen beoordeeld als niet wezenlijk negatief (0/-).

7.5.3 Tracéalternatief 4

7.5.3.1 Tabel effectbeoordeling

Voor alle thema's hoort het Noordzeekanaal bij land, behalve bij Natuur, daar valt het onder Natuur op zee. Het Noordzeekanaal begint bij de havenmonding. In Tabel 7-15 is de effectbeoordeling van tracéalternatief 4 samengevat weergegeven. Tracéalternatief 4 wordt alleen bekeken voor twee kabelsystemen.

Tabel 7-15 Score Tracéalternatief 4 voor twee systemen.

Criteria natuur	Alternatief 4 twee systemen
Natura 2000-gebieden	
Vermesting en verzuring	0/-
Natuurnetwerk Nederland	n.v.t.
Weidevogelgebieden	n.v.t.
Beschermde soorten	0/-

7.5.3.2 Natura 2000

Raakvlak tracéalternatief 4 met Natura 2000

Tracéalternatief 4 kruist nergens een Natura 2000-gebied. Het Noordhollands Duinreservaat ligt circa 1.800 meter noordelijker en Kennemerland-Zuid ruim 1.100 meter zuidelijker. Ook in het binnenland, in de polders, wordt nergens een Natura 2000-gebied gekruist. De enige factor die relevant is, zijn de gevolgen van stikstofdepositie. Dit geldt niet alleen voor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden, maar ook voor gebieden op grotere afstand.

Vermesting en verzuring

Uit de AERIUS-berekening blijkt dat een meetbare toename optreedt in 26 Natura 2000-gebieden. De samengevatte waarden zijn opgenomen in de tabel voorin bijlage VIII-I. De totale resultaten staan in de AERIUS-rapporten achter deze tabel.

Bij de Natura 2000-gebieden waarop de stikstofdepositie meetbaar toeneemt, is sprake van overschrijding van de kritische depositiewaarde. De hoeveelheid aan stikstofdepositie (de benodigde ontwikkelingsruimte) past binnen de voor het project gereserveerde ontwikkelingsruimte. Deze ontwikkelingsruimte wordt in het PAS eenmalig toegedeeld. Het Programma Aanpak Stikstof is per gebied (in de gebiedsanalyses) en op generiek niveau passend beoordeeld (Doekes *et al.*, 2015). In de conclusie is aangegeven dat is uitgesloten dat door het PAS de natuurlijke kenmerken van enig Natura 2000-gebied worden aangetast en de instandhoudingsdoelen ervan in gevaar komen. Omdat wel sprake is van stikstofdepositie, wordt het effect beoordeeld als niet wezenlijk negatief (0/-).

7.5.3.3 Natuurnetwerk Nederland

Raakvlak tracéalternatief 4 met het Natuurnetwerk Nederland

Tracéalternatief 4 kruist boven de monding van het Noordzeekanaal het NNN. Het aansluitpunt van de zeekabel op de kabel die in het Noordzeekanaal gelegd wordt, ligt op het strand. Het strand ligt niet binnen de NNN-begrenzing, de zee, de duinen en de kanaalmonding wel. De rest van het tracé kruist het NNN nergens en tevens ligt de NNN nergens binnen de invloedsfeer van eventuele effecten.

Verstoring door geluid, licht en optische verstoring

De drie verstoringsvormen bij tracéalternatief 4 worden alleen veroorzaakt door boorwerkzaamheden op het strand (het aansluitpunt van de zeekabel naar de landkabel). De duinen worden hier gevormd door het natuurtype Open duin [N08.02]. De biotische kwaliteit van beide typen wordt primair bepaald door de vegetatie, maar ook vogels zijn voor beide typen een kwaliteitsindicator. Voor het Open duin gaat het om zowel zeldzame, erg verstoringsgevoelige soorten (o.a. blauwe kiekendief, eider, velduil, grauwe klauwier) als om schaarse, minder verstoringsgevoelige soorten (o.a. kneu, nachtegaal, graspieper).

Het boorpunt op het strand ligt buiten de NNN-begrenzing, maar de verstoringscontouren liggen wel over de duinen. Het betreft hier een locatie nabij de monding van het Noorzeekanaal en de strandopgang bij de Noordpier. Gezien de ligging tegen het industrieterrein van IJmuiden en de strandopgang is het aannemelijk dat de duinen al aan verstoring onderhevig zijn (zowel geluid, licht als visueel). Aanwezigheid van zeldzamere, kritische soorten als blauwe kiekendief of velduil in dit deel van de duinen is daarom niet aannemelijk. Ook door de tijdelijkheid van de werkzaamheden (circa 10 weken), is verstoring van kenmerkende waarden van het NNN (met name vogels) door geluid, licht of visuele verstoring niet te verwachten. Het effect van de werkzaamheden rondom het aansluitpunt op het strand wordt beoordeeld als neutraal (0).

7.5.3.4 Weidevogelgebieden

Raakvlak tracéalternatief 4 met weidevogelgebieden

Tracéalternatief 4 kruist nergens weidevogelgebieden en deze gebieden liggen ook nergens binnen de effectafstanden van optredende factoren. Een effectbeoordeling is niet aan de orde.

7.5.3.5 Beschermde soorten

Aanwezigheid beschermde soorten

Het tracéalternatief volgt grotendeels het Noordzeekanaal en heeft maar een klein deel een tracé over land (tussen 1,5 tot 1,9 kilometer). Nabij het punt waar de kabel uit het Noordzeekanaal komt is enige opgaande beplanting aanwezig en langs de A9 staat een rij bomen, voornamelijk jonge berken en abelen zonder ondergroei (alleen gras). Het landtracé bestaat grotendeels uit open grasland.

Uit bronnenonderzoek (o.a. NDFF) en bij een veldonderzoek (Tabak, 2017) zijn langs of nabij dit tracéalternatief geen strikt beschermde soorten aangetroffen. Deze beschermde soorten worden hier ook niet verwacht, door het ontbreken van geschikt leefgebied of geschikte groeiplaatsen. Wel kunnen diverse algemene soorten als muizen en kikkers hier voorkomen. Ook de aanwezigheid van enkele algemeen in Nederland voorkomende broedvogels als merel, houtduif, roodborst et cetera is aannemelijk.

Beoordeling

De benodigde werkzaamheden voor de aanleg van de kabel kunnen leiden tot verstoren en (tijdelijke) vernietiging van algemeen in Nederland voorkomende soorten als muizen en kikkers. Voor deze soorten geldt bij ruimtelijke ontwikkelingen een vrijstelling op de ontheffingsplicht.

Dit geldt niet voor vogels, ook nestplaatsen van algemene soorten zijn in het broedseizoen beschermd. De werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring of aantasting van deze broedlocaties. Omdat voor verstoring of vernieling van nesten geen ontheffing verleend wordt, dient dit te allen tijde voorkomen te worden. Dit betekent dat gewerkt moet worden buiten het broedseizoen. Na afronding van de werkzaamheden is de

locatie in principe weer beschikbaar om te broeden (al dan niet in een ander seizoen). Het voortbestaan van beschermde vogelsoorten is niet in het geding.

Omdat wel sprake kan zijn van aantasting van de bestaande situatie en dus leefgebied (tijdelijk) verloren gaat maar dit geen consequenties heeft, wordt het tracéalternatief beoordeeld als licht negatief (0/-).

7.5.4 Tracéalternatief 4B

7.5.4.1 Tabel effectbeoordeling

Tabel 7-16 Tracéalternatief 4B vier systemen thema Natuur op land.

Criteria natuur	Alternatief 4B vier systemen
Natura 2000-gebieden	
Vermesting en verzuring	0/-
Natuurnetwerk Nederland	
Verstoring (geluid, licht visueel)	0
Weidevogelgebieden	n.v.t.
Beschermde soorten	0/-

7.5.4.2 Natura 2000

Raakvlak met Natura 2000

Tracéalternatief 4B kruist nergens een Natura 2000-gebied. Het Noordhollands Duinreservaat ligt circa 1.800 meter noordelijker en Kennemerland-Zuid ruim 1.100 meter zuidelijker. Het tracé ligt verder hoofdzakelijk in het industriegebied van de haven van IJmuiden. Ook hier wordt nergens een Natura 2000-gebied gekruist. De enige factor die relevant is, zijn de gevolgen van stikstofdepositie. Dit geldt niet alleen voor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden, maar ook voor gebieden op grotere afstand.

Vermesting en verzuring

Voor dit tracéalternatief is geen aparte berekening uitgevoerd. Verwezen wordt naar tracéalternatief 4 (paragraaf 7.5.3.2).

Bij de Natura 2000-gebieden waarop de stikstofdepositie meetbaar toeneemt, is sprake van overschrijding van de kritische depositiewaarde. De hoeveelheid aan stikstofdepositie (de benodigde ontwikkelingsruimte) past binnen de voor het project gereserveerde ontwikkelingsruimte. Deze ontwikkelingsruimte wordt in het PAS eenmalig toegedeeld. Het Programma Aanpak Stikstof is per gebied (in de gebiedsanalyses) en op generiek niveau passend beoordeeld (Doekes *et al.*, 2015). In de conclusie is aangegeven dat is uitgesloten dat door het PAS de natuurlijke kenmerken van enig Natura 2000-gebied worden aangetast en de instandhoudingsdoelen ervan in gevaar komen. Omdat wel sprake is van stikstofdepositie, wordt het effect beoordeeld als niet wezenlijk negatief (0/-).

7.5.4.3 Natuurnetwerk Nederland

Raakvlak met het Natuurnetwerk Nederland

Alternatief 4B kruist boven de monding van het Noordzeekanaal het NNN. Het aansluitpunt van de zeekabel op de kabel over land, ligt op het strand. Het strand ligt niet binnen de NNN-begrenzing, de zee, de duinen en de kanaalmonding wel. De rest van het tracé kruist het NNN nergens en tevens ligt de NNN nergens binnen de invloedsfeer van eventuele effecten. De verschillen in een situatie met twee kabelsystemen of vier kabelsystemen zijn niet relevant voor de beoordeling van het NNN, deze liggen beide buiten de begrenzing. De score is neutraal (0).

Verstoring door geluid, licht en optische verstoring

Duinen

De drie verstoringsvormen bij alternatief 4B worden in de duinen alleen veroorzaakt door boorwerkzaamheden op het strand (het aansluitpunt van de zeekabel naar de landkabel). De duinen worden hier gevormd door het natuurtype Open duin [N08.02]. De biotische kwaliteit van beide typen wordt primair bepaald door de vegetatie, maar ook vogels zijn voor beide typen een kwaliteitsindicator. Voor het Open duin gaat het om zowel zeldzame, erg verstoringsgevoelige soorten (o.a. blauwe kiekendief, eider, velduil, grauwe klauwier) als om schaarse, minder verstoringsgevoelige soorten (o.a. kneu, nachtegaal, graspieper).

Het boorpunt op het strand ligt buiten de NNN-begrenzing, maar de verstoringscontouren liggen wel over de duinen. Het betreft hier een locatie nabij de monding van het Noorzeekanaal en de strandopgang bij de Noordpier. Gezien de ligging tegen het industrieterrein van IJmuiden en de strandopgang is het aannemelijk dat de duinen al aan verstoring onderhevig zijn (zowel geluid, licht als visueel). Aanwezigheid van zeldzamere, kritische soorten als blauwe kiekendief of velduil in dit deel van de duinen is daarom niet aannemelijk. Ook door de tijdelijkheid van de werkzaamheden (circa 10 tot 17 weken), is verstoring van kenmerkende waarden van het NNN (met name vogels) door geluid, licht of visuele verstoring niet te verwachten. Het effect van de werkzaamheden rondom het aansluitpunt op het strand wordt beoordeeld als neutraal (0).

7.5.4.4 Weidevogelgebieden

Raakvlak met weidevogelgebieden

Alternatief 4B kruist nergens weidevogelgebieden en deze gebieden liggen ook nergens binnen de effectafstanden van optredende factoren. Een effectbeoordeling is niet aan de orde.

7.5.4.5 Beschermde soorten

Aanwezigheid beschermde soorten

Het tracéalternatief volgt grotendeels het Noordzeekanaal middels een boring en heeft maar een klein deel een tracé over land (circa 2 kilometer en enkele boorlocaties). Deze delen bestaan in de huidige situatie grotendeels uit park, open grasland en bermen van onder andere de Rijksweg A9. De opgaande beplanting bestaat bij de boorpunten op de zuidoever uit solitaire bomen (wegbeplanting of parkbomen) en op de noordoever (nabij de Wijkertunnel) uit wegbeplanting en een klein wilgenbos.

In bronnenonderzoek (o.a. NDFF) en bij een veldonderzoek (Tabak, 2017) zijn langs of nabij dit alternatief geen strikt beschermde soorten aangetroffen. Deze worden hier ook niet verwacht, door het ontbreken van geschikt leefgebied of geschikte groeiplaatsen. Wel kunnen hier diverse algemene soorten als muizen en kikkers voorkomen. Ook de aanwezigheid van enkele algemeen in Nederland voorkomende broedvogels als merel, houtduif, roodborst et cetera is aannemelijk.

Er is voor beschermde soorten vanwege de afstand geen verschil tussen de situaties met twee of vier kabelsystemen.

Beoordeling

De benodigde werkzaamheden voor de aanleg van de kabelsystemen kunnen leiden tot verstoren en (tijdelijke) vernietiging van algemeen in Nederland voorkomende soorten als muizen en kikkers. Voor deze soorten geldt bij ruimtelijke ontwikkelingen een vrijstelling op de ontheffingsplicht.

Dit geldt niet voor vogels, ook nestplaatsen van algemene soorten zijn in het broedseizoen beschermd. De werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring of aantasting van deze broedlocaties. Omdat voor verstoring of vernieling van nesten geen ontheffing verleend wordt, dient dit te allen tijde voorkomen te worden. Dit betekent dat gewerkt moet worden buiten het broedseizoen. Na afronding van de werkzaamheden is de locatie in principe weer beschikbaar om te broeden (al dan niet in een ander seizoen). Het voortbestaan van beschermde soorten is niet in het geding.

Omdat sprake kan zijn van aantasting van de bestaande situatie en dus leefgebied (tijdelijk) verloren gaat maar dit geen consequenties heeft, wordt het alternatief beoordeeld als licht negatief (0/-).

7.5.5 Tracéalternatief 5

7.5.5.1 Tabel effectbeoordeling

Voor alle thema's hoort het Noordzeekanaal bij land, behalve bij Natuur, daar valt het onder Natuur op zee. Het Noordzeekanaal begint bij de havenmonding.

In onderstaande tabel (Tabel 7-17) is de effectbeoordeling van tracéalternatief 5 samengevat weergegeven. Tracéalternatief 5 wordt alleen bekeken voor twee kabelsystemen.

Tabel 7-17 Score Tracéalternatief 5 voor twee systemen.

Criteria natuur	Alternatief 5 twee systemen
Natura 2000-gebieden	
Vermesting en verzuring	0/-
Natuurnetwerk Nederland	
Verstoring (geluid, licht, visueel)	-
Mechanische effecten	-
Verdroging	-
Weidevogelgebieden	
Verstoring (geluid, licht visueel)	0/-
Mechanische effecten	0/-
Verdroging	0/-
Beschermde soorten	-

7.5.5.2 Natura 2000

Raakvlak tracéalternatief 5 met Natura 2000

Tracéalternatief 5 kruist nergens een Natura 2000-gebied. Het Noordhollands Duinreservaat ligt circa 1.800 meter noordelijker en Kennemerland-Zuid ruim 1.100 meter zuidelijker. Ook in het binnenland, in de polders, wordt nergens een Natura 2000-gebied gekruist. De enige factor die relevant is, zijn de gevolgen van stikstofdepositie. Dit geldt niet alleen voor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden, maar ook voor gebieden op grotere afstand.

Vermesting en verzuring

Uit de AERIUS-berekening blijkt dat een meetbare toename optreedt in 29 Natura 2000-gebieden. De samengevatte waarden zijn opgenomen in de tabel voorin bijlage VIII-I. De totale resultaten staan in de AERIUS-rapporten achter deze tabel.

Bij de Natura 2000-gebieden waarop de stikstofdepositie meetbaar toeneemt, is sprake van overschrijding van de kritische depositiewaarde. De hoeveelheid aan stikstofdepositie (de benodigde ontwikkelingsruimte) past binnen de voor het project gereserveerde ontwikkelingsruimte. Deze ontwikkelingsruimte wordt in het PAS eenmalig toegedeeld. Het Programma Aanpak Stikstof is per gebied (in de gebiedsanalyses) en op generiek niveau passend beoordeeld (Doekes *et al.*, 2015).

In de conclusie is aangegeven dat is uitgesloten dat door het PAS de natuurlijke kenmerken van enig Natura 2000-gebied worden aangetast en de instandhoudingsdoelen ervan in gevaar komen. Omdat wel sprake is van stikstofdepositie, wordt het effect beoordeeld als niet wezenlijk negatief (0/-).

7.5.5.3 Natuurnetwerk Nederland

Raakvlak tracéalternatief 5 met het Natuurnetwerk Nederland

Tracéalternatief 5 kruist boven de monding van het Noordzeekanaal het NNN. Het aansluitpunt van de zeekabel op de kabel die in het Noordzeekanaal gelegd wordt, ligt op het strand. Het strand ligt niet binnen de NNN-begrenzing, de zee, de duinen en de kanaalmonding wel. Vanaf het aanlandingspunt, waar het tracé naar het zuiden afbuigt, ligt de kabel parallel aan het NNN en kruist het beoogde tracé het NNN in de Vereenigde Binnenpolder, ten zuidwesten van de Afrikahaven. Het grootste deel wordt middels een boring aangelegd, waarvoor drie boorlocaties binnen het NNN liggen. De rest van het Natuurnetwerk Nederland wordt middels de boring gepasseerd. De open ontgraving en nog drie andere boorlocaties liggen op korte afstand van het NNN.

Verstoring door geluid, licht en optische verstoring

Duinen

De drie verstoringsvormen bij tracéalternatief 5 worden in de duinen alleen veroorzaakt door boorwerkzaamheden op het strand (het aansluitpunt van de zeekabel naar de landkabel). De duinen worden hier gevormd door het natuurtype Open duin [N08.02]. De biotische kwaliteit van beide typen wordt primair bepaald door de vegetatie, maar ook vogels zijn voor beide typen een kwaliteitsindicator. Voor het Open duin gaat het om zowel zeldzame, erg verstoringsgevoelige soorten (o.a. blauwe kiekendief, eider, velduil, grauwe klauwier) als om schaarse, minder verstoringsgevoelige soorten (o.a. kneu, nachtegaal, graspieper).

Het boorpunt op het strand ligt buiten de NNN-begrenzing, maar de verstoringscontouren liggen wel over de duinen. Het betreft hier een locatie nabij de monding van het Noorzeekanaal en de strandopgang bij de Noordpier. Gezien de ligging tegen het industrieterrein van IJmuiden en de strandopgang is het aannemelijk dat de duinen al aan verstoring onderhevig zijn (zowel geluid, licht als visueel). Aanwezigheid van zeldzamere, kritische soorten als blauwe kiekendief of velduil in dit deel van de duinen is daarom niet aannemelijk. Ook door de tijdelijkheid van de werkzaamheden (circa 10 weken), is verstoring van kenmerkende waarden van het NNN (met name vogels) door geluid, licht of visuele verstoring niet te verwachten. Het effect van de werkzaamheden rondom het aansluitpunt op het strand wordt beoordeeld als neutraal (0).

Polder

In het gebied vanaf het aanlandingspunt bij de Afrikahaven of Houtrakpolder tot aan het transformatorstation Vijfhuizen worden de drie verstoringsvormen bij tracéalternatief 5 veroorzaakt door zowel boorwerkzaamheden als activiteiten van de open ontgravingen. Omdat de locaties, waar mogelijk verstoring optreedt, verspreid langs het tracé liggen, worden deze van noord naar zuid individueel beschreven:

- Boorlocatie Houtrak: de locatie ligt, vanaf het NNN gezien, achter bebouwing. Van visuele en lichtverstoring zal geen sprak zijn. De geluidcontour ligt wel over het NNN, dat hier begrensd is als Vochtig bos met productie [N16.04]. Dit type is vooral in oudere vormen waardevol door een gestructureerde opbouw en veel dood hout. Jongere opstanden hebben een lagere ecologische waarde. Er zijn geen specifieke biotische kensoorten aangewezen. De opstand binnen het effectbereik is een jonge opstand, waardoor negatieve effecten niet verwacht worden.
- Open ontgraving en boorlocatie Westpoortweg: de boorlocatie en open ontgraving liggen buiten het NNN, ten oosten van een brede tocht. Het noordelijke deel bestaat uit een voormalig bos, dat gesaneerd is en nu opnieuw ingericht wordt als recreatiegebied. Het zuidelijke deel is een golfbaan. Deze percelen zijn begrensd als Kruiden- en faunarijk grasland [N12.02] en Droog bos met productie [N16.03]. De ecologische waarden zijn door de sanering en het gebruik beperkt. Ook ligt een deel achter een singel en opgaande oevervegetatie. Verstoring van kenmerkende waarden van het NNN is hier niet aannemelijk.
- Boorlocaties Vereenigde Binnenpolder: dit gebied wordt gepasseerd middels een boring, waarbij drie boorlocaties binnen het NNN liggen. Het NNN is hier grotendeels getypeerd als Vochtig weidevogelgrasland [N13.01]. Dit type heeft als bio-indicatoren, naast planten en insecten, vooral ook diverse weidevogels (o.a. grutto, kemphaan, tureluur, watersnip, slobeend, zomertaling). Deze typische en kritische weidevogels zijn matig tot gevoelig voor aanwezigheid van mensen (Krijgsveld *et al*, 2008), waarbij de genoemde verstoringsafstand van 300 meter representatief is. Dit betekent een verstoring van circa 150 hectare (bruto). Binnen dit verstoorde gebied ligt echter ook bestaande bebouwing, opgaande vegetatie en een klein deel van de Rijksweg A9. Met name de intredepunten langs de Groeneweg en de Notweg liggen in een gebied met een al hoge verstoringsdruk. Het oppervlak dat extra verstoord wordt ligt aanzienlijk lager, waarschijnlijk rond de 75 hectare. Het meeste oostelijke punt, nabij de Spaarndammerdijk is de minst verstoorde locatie, waar de werkzaamheden de hoogste impact zullen hebben. Dit deel is een nagenoeg geheel open en ontoegankelijke polder, waardoor verstoring van de waarden van het NNN aannemelijk is.

Samengevat, het tracé ligt deels langs een weinig waardevol gebied en deels in een waardevol NNN-deelgebied. Het waardevolle deel is vooral relevant voor weidevogels. Voor het overige (noordelijke) deel is verstoring niet relevant. Door werkzaamheden voor een boring kan wel verstoring optreden van kenmerkende waarden van het NNN. De werkzaamheden leiden naar verwachting tot verstoring van circa 10 weken per boring. Met name bij werkzaamheden in het vogelbroedseizoen en lange doorlooptijden, kunnen negatieve effecten door geluid, licht of visuele verstoring niet uitgesloten worden. Op basis van het oppervlak dat verstoord wordt (circa >75 hectare) kan het om 25 tot 50 broedparen gaan (Scharringa & Van ’t Veer, 2008 en Landschap Noord-Holland, 2014). In opvolgende seizoenen is geen sprake meer van verstoring, van een duurzame verslechtering is geen sprake. De verstoring wordt beoordeeld als negatief (-).

Mechanische effecten

Mechanische effecten treden alleen op in de polder, ter plekke van de drie boorlocaties. In totaal gaat het om maximaal 0,15 hectare Vochtige weidevogelgraslanden [N13.01] dat aangetast wordt. Het effect van de ontgraving en het berijden van de werkstrook is dat vegetatie en de bodemopbouw verstoord worden. Gedurende de realisatie is het gebied geheel niet beschikbaar, maar ook na afronding kan enkele jaren sprake zijn van verminderde kwaliteit. Dit komt omdat de bodem en de vegetatie zich moet herstellen naar de oorspronkelijke situatie. Alle drie de locaties liggen in weideveengronden (klei op veen). Bij het vergraven van veengronden of -lagen is de oorspronkelijke bodemopbouw niet goed te herstellen, doordat het veen ingeklonken of geoxideerd is. Na-ijleffecten in de vegetatie zijn dan ook reëel, wat kan leiden tot een periode van mindere geschiktheid van het NNN voor flora, insecten en weidevogels. Of dit leidt tot een duurzame verslechtering is lastig te stellen, maar gezien het beperkte oppervlak is dit niet waarschijnlijk. Omdat wel sprake is van aantasting zijn mechanische effecten beoordeeld als negatief (-).

Verdroging

In de polder liggen NNN-gebieden binnen het gemodelleerde effectbereik van bemalingen voor boorlocaties en open ontgravingen. Het effectgebied van een boringlocatie valt overal binnen het effectgebied van een open ontgraving en wordt niet apart beschreven. De locaties met NNN-gebied binnen het effectbereik van de bemaling liggen verspreid langs het tracé, deze worden van noord naar zuid individueel beschreven:

- Aanlanding Houtrak: de rand van de bemalingscontour ligt net over de punt van het NNN-gebied. Het gaat om een perceel productiebos met een lage ecologische waarde, waardoor negatieve effecten niet verwacht worden.
- Open ontgraving Westpoortweg: de boorlocaties en open ontgraving liggen ten oosten van een brede watergang, waardoor grondwaterstandeffecten aan de overzijde, binnen het NNN, niet reëel zijn. Verstoring van kenmerkende waarden van het NNN is hier niet aan de orde.
- Boorlocatie Vereenigde Binnenpolder: dit gebied wordt gepasseerd middels een boring, waarbij drie boorlocaties binnen het NNN liggen. Het NNN is hier grotendeels getypeerd als Vochtig weidevogelgrasland [N13.01] wat afhankelijk is van goede vochtomstandigheden (hoge grondwaterstanden). Net als voor verstoring, geldt ook hier dat vooral de grondwaterstanddaling bij boorlocatie Spaarndammerdijk een effect heeft op de kwaliteit van de graslanden voor weidevogels. Bij alle drie de locaties zal sprake zijn van een daling van de grondwaterstand in venig gebied, wat kan leiden tot oxidatie en een verandering van de vegetatiesamenstelling.
  De twee locaties nabij de A9 liggen echter in al verstoord gebied, waardoor het huidige gebruik door weidevogels laag zal zijn. De grondwatertrappen variëren hier tussen I en II, met een bijbehorende kleine fluctuatie van het grondwaterpeil. Hoewel tijdelijk, kan de forse daling van het grondwater, mede gezien het bodemtype (oxidatie bij verdroging), leiden tot negatieve effecten op de vegetatie en daarmee op de geschiktheid voor weidevogels.

Samengevat wordt gesteld dat de bemaling het NNN grotendeels niet kan beïnvloeden door de tussenliggende watergang, maar dat het in het weidevogelgebied wel impact heeft. Door de benodigde bemalingen treedt een tijdelijk en lokaal wellicht permanent (veengrond) verdrogingseffect op, wat kan leiden tot verminderde geschiktheid van het NNN voor flora, insecten en weidevogels. Of dit leidt tot een duurzame verslechtering is op voorhand lastig met zekerheid vast te stellen, maar gezien de ligging en het relatief beperkte oppervlak is dit niet waarschijnlijk. Omdat wel sprake is van aantasting door verdroging is het effect beoordeeld als negatief (-).

7.5.5.4 Weidevogelgebieden

Raakvlak tracéalternatief 5 met Weidevogelgebieden

De weidevogelgebieden liggen allemaal buiten de duingebieden. Tracéalternatief 5 kruist op een locatie een weidevogelgebied. Een boorlocatie ligt eveneens binnen het weidevogelgebied.

Effecten

De boorlocatie ligt nabij diverse, bestaande verstoringsbronnen (een boerderij, de Rijksweg A9 en een hoogspanningslijn), waardoor de extra impact naar verwachting klein is (deze vallen binnen de al bestaande verstoringscontouren). De verstoringsfactoren worden dan ook niet apart beschreven.

Ten opzichte van de bestaande bronnen, kan de effectcontour van geluid en optische verstoring mogelijk iets verschuiven. Voor de boring is maximaal een oppervlak van 600 m² nodig (exclusief toegangsweg). Dit oppervlak is klein ten opzichte van het totaal beschikbare leefgebied en is slechts een klein onderdeel van een potentieel territorium. Gezien de locatie zal het tevens van beperkte waarde zijn. De grondwaterstanddaling die optreedt door de bemaling blijft ook binnen het al verstoorde gebied, waardoor ook hiervan het niet aannemelijk is dat dit leidt tot een aantasting van de weidevogelpopulatie.

Samengevat wordt gesteld dat van noemenswaardige negatieve effecten geen sprake zal zijn. Omdat wel sprake is van enige mate van toenemende verstoring en verdroging, is de noordelijke variant 5Abeoordeeld als niet wezenlijk negatief (0/-).

7.5.5.5 Beschermde soorten

Aanwezigheid beschermde soorten

Het tracéalternatief volgt grotendeels het Noordzeekanaal en heeft tevens nog een tracédeel over land. Het landtracé kan verdeeld worden in twee delen: het noordelijke tracé nabij de Afrikahaven en het zuidelijk deel door de oude polder. Het noordelijke deel bestaat grotendeels uit ruderaal terrein, dat mogelijk ingericht is met (tijdelijke) natuur. De vegetatie is deels een ruigte afgewisseld met onbegroeide poelen. Het zuidelijke deel is agrarisch grasland, al dan niet met een weidevogelbeheer, dat doorsneden wordt door kleine watergangen en sloten.

Uit bronnenonderzoek (o.a. NDFF) en bij een veldonderzoek (Tabak, 2017) blijkt dat nabij het tracé beschermde soorten voorkomen. Langs het hele tracé zijn waarnemingen bekend van de strikt beschermde noordse woelmuis, waterspitsmuis en rugstreeppad. Van noordse woelmuis en waterspitsmuis gaat het grotendeels om aanwijzingen van aanwezigheid middels resten in braakballen. Waar de soorten exact voorkomen is daardoor niet exact vast te stellen. Vondsten zijn gedaan langs het Zijkanaal C, de Spaarndammertocht, de Houtrakpolder en de polder De Uiterdijken. Noordse woelmuis is in ieder geval bekend uit het gebied Spaarnwoude/Buitenhuizen. Het gaat om een lage dichtheid aan waarnemingen, maar omdat het prooiresten zijn van (aannemelijk kerkuil) kan het daadwerkelijke aantal hoger zijn en zijn de bronpopulaties onbekend. Op basis van leefgebied, oevers met een ruigte of rietvegetatie is het aannemelijk dat het gaat om moerasgebieden en extensief onderhouden watergangen.

De delen met open ontgravingen liggen niet in potentieel leefgebied, de boorlocaties in de Vereenigde Binnenpolder liggen wel in (potentieel) geschikt habitat van beide muizensoorten.

Net ten oosten van het punt waar de kabel uit het Noordzeekanaal komt, ligt een poel of natte laagte waar rugstreeppad veelvuldig is waargenomen. Verspreid over het terrein verder naar het zuiden zijn enkel waarnemingen van rugstreeppad. Door Tabak (2017) zijn hier ook enkele plantensoorten van de Rode lijst aangetroffen (o.a. wondklaver, rietorchis, kleine pimpernel, kleine mantelanjer en dwergzegge). De beschermde karthuizeranjer werd verwacht, maar is niet waargenomen. Uit de polder zijn eveneens enkel waarnemingen van rugstreeppad, maar niet in de dichtheid als op het haventerrein.

Verder worden langs het hele tracé diverse algemene soorten als muizen en kikkers verwacht. Ook de aanwezigheid van enkele algemeen in Nederland voorkomende broedvogels als kleine karekiet, rietzanger, merel en houtduif is aannemelijk. De polder is geschikt broedgebied voor weidevogels.

Beoordeling

De benodigde werkzaamheden voor de aanleg van de kabelsystemen kunnen leiden tot verstoring en (tijdelijke) vernietiging van algemeen in Nederland voorkomende soorten als muizen en kikkers. Voor deze soorten geldt bij ruimtelijke ontwikkelingen een vrijstelling op de ontheffingsplicht.

Dit geldt niet voor vogels, ook nestplaatsen van algemene soorten zijn in het broedseizoen beschermd. De werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring of aantasting van deze broedlocaties. Omdat voor verstoring of vernieling van nesten geen ontheffing verleend wordt, dient dit te allen tijde voorkomen te worden. Dit betekent dat gewerkt moet worden buiten het broedseizoen. Na afronding van de werkzaamheden is de locatie in principe weer beschikbaar om te broeden (al dan niet in een ander seizoen). Het voortbestaan van beschermde vogelsoorten is niet in het geding.

In de polder gaat het om waterspitsmuis en noordse woelmuis waarop negatieve effecten kunnen optreden door de inrichting van de boorlocaties. Het gaat daarbij om zowel aantasting van leefgebied als om (de kans op) doden van exemplaren. Door de kwetsbaarheid van beide muizensoorten, ze hebben een beperkte dispersiecapaciteit en hebben aan een klein leefgebied genoeg (tot circa 2.000 m²) (Bij12, 2017). De werkzaamheden in leefgebied betreft alleen de boorlocaties, waardoor optredende effecten slechts betrekking hebben op een klein oppervlak en de kans op aantasting van de gunstige staat van instandhouding klein is. De schade aan potentieel leefgebied is beperkt.

Rugstreeppad is tevens beschermd. Hoewel de primaire leefgebieden niet aangetast lijken te worden door de werkzaamheden (de bemalingscontour ligt niet over het voorplantingshabitat), zijn negatieve effecten wel mogelijk. Door de habitatvoorkeur van rugstreeppad voor pioniersomstandigheden met open zand en kleine poelen, hebben bouwterreinen een sterke aantrekkingskracht op deze soort. Omdat de soort ook lange afstanden kan afleggen op zoek naar (nieuw) leefgebied, is het zeer waarschijnlijk dat de soort op plekken waar gebouwd of gegraven wordt, op gaat duiken.

Van grootschalige aantasting van leefgebied van beschermde soorten is geen sprake. De werkzaamheden kunnen echter wel leiden tot lokaal een tijdelijke verstoring van leefgebied van noordse woelmuis en waterspitsmuis en het aantrekken van rugstreeppad. Hierdoor kan – voor rugstreeppad onbedoeld – wel een effect optreden op individuen en lokale populaties. Voor rugstreeppad is dit vooral relevant in het noordelijke deel, waar de hoogste dichtheid aan rugstreeppadden zit, maar ook in de polder kan de soort, net als noordse woelmuis en waterspitsmuis opduiken. Tracéalternatief 5 wordt daarom beoordeeld als negatief (-).

7.5.6 Tracéalternatief 5B

7.5.6.1 Tabel effectbeoordeling

Tabel 7-18 Tracéalternatief 5B vier systemen thema Natuur op land.

Criteria natuur	Alternatief 5B vier systemen
Natura 2000-gebieden	
Vermesting en verzuring	0/-
Natuurnetwerk Nederland	
Verstoring (geluid, licht visueel)	-
Mechanische effecten	-
Verdroging	-
Weidevogelgebieden	
Verstoring (geluid, licht visueel)	0/-
Mechanische effecten	0/-
Verdroging	0/-
Beschermde soorten	-

7.5.6.2 Natura 2000

Raakvlak met Natura 2000

Tracéalternatief 5B kruist nergens een Natura 2000-gebied. Het Noordhollands Duinreservaat ligt circa 1.800 meter noordelijker en Kennemerland-Zuid ruim 1.100 meter zuidelijker. Ook in het binnenland, in de polders, wordt nergens een Natura 2000-gebied gekruist. De enige factor die relevant is, zijn de gevolgen van stikstofdepositie. Dit geldt niet alleen voor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden, maar ook voor gebieden op grotere afstand. De verschillen in een situatie met twee kabelsystemen of vier kabelsystemen zijn niet relevant voor de beoordeling aan Natura 2000 gezien de afstand tot aan het Natura 2000-gebied.

Vermesting en verzuring

Voor dit tracéalternatief is geen aparte berekening uitgevoerd. Verwezen wordt naar tracéalternatief 5 (paragraaf 7.5.5.2).

Bij de Natura 2000-gebieden waarop de stikstofdepositie meetbaar toeneemt, is sprake van overschrijding van de kritische depositiewaarde. De hoeveelheid aan stikstofdepositie (de benodigde ontwikkelingsruimte) past binnen de voor het project gereserveerde ontwikkelingsruimte. Deze ontwikkelingsruimte wordt in het PAS eenmalig toegedeeld. Het Programma Aanpak Stikstof is per gebied (in de gebiedsanalyses) en op generiek niveau passend beoordeeld (Doekes *et al.*, 2015). In de conclusie is aangegeven dat is uitgesloten dat door het PAS de natuurlijke kenmerken van enig Natura 2000-gebied worden aangetast en de instandhoudingsdoelen ervan in gevaar komen. Omdat wel sprake is van stikstofdepositie, wordt het effect beoordeeld als niet wezenlijk negatief (0/-).

7.5.6.3 Natuurnetwerk Nederland

Raakvlak met het Natuurnetwerk Nederland

Tracéalternatief 5B is voor het eerste deel gelijk aan tracéalternatief 4B, maar loopt vanaf de Wijkertunnel, waar tracéalternatief 4B naar het noorden afbuigt, verder door naar het oosten. Hiervan wordt een deel geboord en een deel middels een open ontgraving aangelegd aan de noordzijde van het Noordzeekanaal. Ter hoogte van de veerpont kruis het tracé het Noordzeekanaal en sluit het tracé aan op het tracé van tracéalternatief 5. Het tracéalternatief 5B kruist op één locatie aanvullend het NNN, een oude doorbraakkolk. Dit deel wordt gepasseerd middels een boring. Ten oosten van deze kolk is een deel van de Zuiderpolder ook begrensd als NNN. Tussen deze NNN-gebieden zijn een open ontgraving en twee boorlocaties gepland. Effecten op het NNN blijven hierdoor beperkt tot effecten door verstoring.

Verstoring door geluid, licht en optische verstoring

Duinen[39]

De drie verstoringsvormen bij alternatief 5B worden in de duinen alleen veroorzaakt door boorwerkzaamheden op het strand (het aansluitpunt van de zeekabel naar de landkabel). De duinen worden hier gevormd door het natuurtype Open duin [N08.02]. De biotische kwaliteit van beide typen wordt primair bepaald door de vegetatie, maar ook vogels zijn voor beide typen een kwaliteitsindicator. Voor het Open duin gaat het om zowel zeldzame, erg verstoringsgevoelige soorten (o.a. blauwe kiekendief, eider, velduil, grauwe klauwier) als om schaarse, minder verstoringsgevoelige soorten (o.a. kneu, nachtegaal, graspieper).

Het boorpunt op het strand ligt buiten de NNN-begrenzing, maar de verstoringscontouren liggen wel over de duinen. Het betreft hier een locatie nabij de monding van het Noorzeekanaal en de strandopgang bij de Noordpier. Gezien de ligging tegen het industrieterrein van IJmuiden en de strandopgang is het aannemelijk dat de duinen al aan verstoring onderhevig zijn (zowel geluid, licht als visueel). Aanwezigheid van zeldzamere, kritische soorten als blauwe kiekendief of velduil in dit deel van de duinen is daarom niet aannemelijk. Ook door de tijdelijkheid van de werkzaamheden (circa 10 tot 17 weken), is verstoring van kenmerkende waarden van het NNN (met name vogels) door geluid, licht of visuele verstoring niet te verwachten. Het effect van de werkzaamheden rondom het aansluitpunt op het strand wordt beoordeeld als neutraal (0).

Polder

Aan de noordzijde van het Noordzeekanaal ligt op twee locaties het NNN binnen het effectbereik van de verstoringscontouren van zowel boorwerkzaamheden als activiteiten van de open ontgravingen. In het gebied ten zuiden van het Noordzeekanaal, vanaf het punt bij de Afrikahaven of Houtrakpolder tot aan het transformatorstation Vijfhuizen worden de drie verstoringsvormen bij tracéalternatief 5B eveneens veroorzaakt door boorwerkzaamheden en activiteiten van de open ontgravingen. Omdat de locaties, waar

[39] Gelijk aan tracéalternatief 4B.

mogelijk verstoring optreedt, verspreid langs het tracé liggen, worden deze van noord naar zuid individueel beschreven:

- Open ontgraving en boorlocatie Buitenhuizerbraak: de boorlocatie en open ontgraving liggen buiten het NNN, ten oosten van de kolk. Deze kolk is getypeerd als Zoete plas [N04.02] en Moeras [N05.01]. De kolk grenst aan de westzijde aan bebouwing en een agrarisch bedrijf en aan de zuidzijde aan de N246 en het Noordzeekanaal. Hierdoor is hier al sprake van (veel) verstoring, waardoor negatieve effecten als gevolg van de tijdelijke werkzaamheden niet verwacht worden.
- Open ontgraving Zuiderpolder: de open ontgraving en boorlocatie liggen op circa 200 meter ten westen van het NNN, dat hier is begrensd als Wintergastenweide [N13.02]. Dit type is grasland waar in de winter ganzen, zwanen of eenden in kwalificerende aantallen foerageren (op enig moment minimaal 1% van de Europese populatie). De polder is echter klein, waardoor dit aantal hier naar verwachting niet reëel is. Dit blijkt ook uit de ambitiekaart van het Natuurbeheerplan, waar het perceel begrensd is als Hooiland [N10.02]. Dit type heeft als bio-indicatoren naast planten en insecten, ook diverse weidevogels (o.a. grutto, kemphaan, tureluur, watersnip, slobeend, zomertaling). Het is niet aannemelijk dat deze typische en kritische weidevogels hier voorkomen gezien de omgeving.
  Wanneer uitgegaan wordt van verstoring van vogels in het algemeen (weidevogels of ganzen) door aanwezigheid van mensen is een verstoringsafstand van 300 meter representatief (Krijgsveld *et al*, 2008). Dit betekent een verstoring van circa 2 hectare NNN, in een hoek waar al verstoring is door wegen en bebouwing. Verstoring van kenmerkende waarden van het NNN is hier niet aannemelijk, echter enige mate van verstoring is niet uitgesloten (niet wezenlijke verstoring) en de score is licht negatief (0/-).
- Aanlanding Houtrak[40]: de locatie ligt achter bebouwing vanaf het NNN gezien. Van visuele en lichtverstoring zal geen sprak zijn. De geluidcontour ligt wel over het NNN, dat hier begrensd is als Vochtig bos met productie [N16.04]. Dit type is vooral in oudere vormen waardevol door een gestructureerde opbouw en veel dood hout. Jongere opstanden hebben een lagere ecologische waarde. Er zijn geen specifieke biotische kensoorten aangewezen. De opstand binnen het effectbereik is een jonge opstand, waardoor negatieve effecten niet verwacht worden.
- Open ontgraving Machineweg[19]: de boorlocatie en open sleufontgraving liggen buiten het NNN, ten oosten van een brede tocht. Het noordelijke deel bestaat uit een voormalig bos, dat gesaneerd is en nu opnieuw ingericht wordt als recreatiegebied. Het zuidelijke deel is een golfbaan. Deze percelen zijn begrensd als Kruiden- en faunarijk grasland [N12.02] en Droog bos met productie [N16.03]. De ecologische waarden zijn door de sanering en het gebruik beperkt. Ook ligt een deel achter een singel en opgaande oevervegetatie. Verstoring van kenmerkende waarden van het NNN is hier niet aannemelijk.
- Boorlocatie Vereenigde Binnenpolder[19]: dit gebied wordt gepasseerd middels een boring, waarbij drie boorlocaties binnen het NNN liggen. Het NNN is hier grotendeels getypeerd als Vochtig weidevogelgrasland [N13.01]. Dit type heeft als bio-indicatoren, naast planten en insecten, vooral ook diverse weidevogels (o.a. grutto, kemphaan, tureluur, watersnip, slobeend, zomertaling). Deze typische en kritische weidevogels zijn matig tot gevoelig voor de aanwezigheid van mensen (Krijgsveld *et al*, 2008), waarbij de genoemde verstoringsafstand van 300 meter representatief is. Dit betekent een verstoring van circa 150 hectare (bruto). Binnen dit verstoorde gebied ligt echter ook bestaande bebouwing, opgaande vegetatie en een klein deel van de Rijksweg A9. Met name de intredepunten langs de Groeneweg en de Notweg liggen in een gebied met een al hoge verstoringsdruk. Het oppervlak dat extra verstoord wordt ligt aanzienlijk lager, waarschijnlijk rond de 75 hectare. De meeste oostelijke punt, nabij de Spaarndammerdijk is de minst verstoorde locatie, waar de werkzaamheden de hoogste impact zullen hebben. Dit deels is een nagenoeg geheel open en ontoegankelijke polder, waardoor verstoring van de waarden van het NNN aannemelijk is.

Samengevat wordt gesteld dat het tracé deels langs een weinig waardevol en deels door een waardevol NNN-deelgebied gepland is. Het waardevolle deel is vooral relevant voor weidevogels. Voor het overige (noordelijke) deel is verstoring niet relevant. Door werkzaamheden voor een boring kan wel verstoring optreden van kenmerkende waarden van het NNN. De werkzaamheden leiden naar verwachting tot verstoring van circa 10 tot 17 weken per boring. Met name bij werkzaamheden in het vogelbroedseizoen en lange doorlooptijden, kunnen negatieve effecten door geluid, licht of visuele verstoring niet uitgesloten worden. Op basis van het oppervlak dat verstoord wordt (circa >75 hectare) kan het om 25 tot 50 broedpaar gaan (Scharringa & Van 't Veer, 2008 en Landschap Noord-Holland, 2014). In opvolgende seizoenen is geen sprake meer van verstoring, van een duurzame verslechtering is geen sprake. De verstoring wordt beoordeeld als negatief (-).

[40] Gelijk aan tracéalternatief 5.

Mechanische effecten

Mechanische effecten treden alleen op in de polder, ter plekke van de drie boorlocaties. In totaal gaat het om maximaal 0,15 hectare Vochtige weidevogelgraslanden [N13.01] dat aangetast wordt. Het effect van de ontgraving en het berijden van de werkstrook is dat vegetatie en de bodemopbouw verstoord worden. Gedurende de realisatie is het gebied geheel niet beschikbaar, maar ook na afronding kan enkele jaren sprake zijn van verminderde kwaliteit. Dit komt omdat de bodem en de vegetatie zich moet herstellen naar de oorspronkelijke situatie. Alle drie de locaties liggen in weideveengronden (klei op veen). Bij het vergraven van veengronden of -lagen is de oorspronkelijke bodemopbouw niet goed te herstellen, doordat het veen inklinkt of oxideert. Na-ijleffecten in de vegetatie zijn dan ook reëel, wat kan leiden tot een periode van mindere geschiktheid van het NNN voor flora, insecten en weidevogels. Of dit leidt tot een duurzame verslechtering is lastig te stellen, maar gezien het beperkte oppervlak is dit niet waarschijnlijk. Omdat wel sprake is van aantasting zijn de mechanische effecten beoordeeld als negatief (-).

Verdroging

In de polder liggen NNN-gebieden binnen het gemodelleerde effectbereik van bemalingen voor boorlocaties en open sleufontgravingen. Het effectgebied van een boorlocatie valt overal binnen het effectgebied van een open sleufontgraving en wordt niet apart beschreven. De locaties met NNN-gebied binnen het effectbereik van de bemaling liggen verspreid langs het tracé. Deze worden van noord naar zuid individueel beschreven:

- Buitenhuizerbraak: de bemalingscontour ligt net over het NNN, maar gezien het hier open water betreft, zijn geen effecten door verdroging te verwachten.
- Aanlanding Houtrak[1]: de rand van de bemalingscontour ligt net over de punt van het NNN-gebied. Het gaat om een perceel productiebos met een lage ecologische waarde, waardoor negatieve effecten niet verwacht worden.
- Open sleuf Machineweg[1]: de boorlocaties en open sleuf liggen ten oosten van een brede watergang, waardoor grondwaterstandeffecten aan de overzijde, binnen het NNN, niet reëel zijn. Verstoring van kenmerkende waarden van het NNN is hier niet aan de orde.
- Vereenigde Binnenpolder[1]: dit gebied wordt gepasseerd middels een boring, waarbij twee of drie boorlocaties binnen het NNN liggen. Het NNN is hier grotendeels getypeerd als Vochtig weidevogelgrasland [N13.01] wat afhankelijk is van goede vochtomstandigheden (hoge grondwaterstanden). Net als voor verstoring, geldt ook hier dat vooral de grondwaterstanddaling bij boorlocatie Spaarndammerdijk een effect heeft op de kwaliteit van de graslanden voor weidevogels. Bij alle drie de locaties zal sprake zijn van een daling van de grondwaterstand in venig gebied, wat kan leiden tot oxidatie en een verandering van de vegetatiesamenstelling. De twee locaties nabij de A9 liggen echter in al verstoord gebied, waardoor het huidige gebruik door weidevogels laag zal zijn. De grondwatertrappen variëren hier tussen I en II, met een bijbehorende kleine fluctuatie van het grondwaterpeil. Hoewel tijdelijk, kan de forse daling van het grondwater, mede gezien het bodemtype (oxidatie bij verdroging), leiden tot negatieve effecten op de vegetatie en daarmee op de geschiktheid voor weidevogels.

Samengevat wordt gesteld dat de bemalingen het NNN grotendeels niet kunnen beïnvloeden door de tussenliggende watergang, maar dat het in het weidevogelgebied wel impact heeft. Door de benodigde bemalingen treedt een tijdelijk en lokaal wellicht permanent (veengrond) verdrogingseffect op, wat kan leiden tot verminderde geschiktheid van het NNN voor flora, insecten en weidevogels. Of dit leidt tot een duurzame verslechtering is op voorhand lastig met zekerheid vast te stellen, maar gezien de ligging en het relatief beperkte oppervlak is dit niet waarschijnlijk. Omdat wel sprake is van aantasting door verdroging is het effect beoordeeld als negatief (-).

7.5.6.4 Weidevogelgebieden

Raakvlak met weidevogelgebieden

Tracéalternatief 5B kruist Weidevogelgebied op twee locaties: de zuidwestpunt van de Zuiderpolder en de zuidrand van de Vereenigde Binnenpolder. Ook ligt één boorlocatie binnen het Weidevogelgebied in de Vereenigde Binnenpolder. Het verschil ten opzichte van de beoordeling van alternatief 5 in het MER is alleen het tracé ten noorden van het Noordzeekanaal en de kruising met het Weidevogelgebied in de Zuiderpolder.

Effecten

Het tracé van alternatief 5B kruist het weidevogelgebied in de Zuiderpolder middels een boring, waardoor hier geen negatieve effecten door optreden. De boorlocatie ligt op circa 200 meter vanaf het Weidevogelgebied. Wanneer uitgegaan wordt van een verstoringsafstand van gemiddeld 300 meter voor weidevogels (voor zowel geluid (> 47 dB(A)) en visuele verstoring door mensen en materieel, gaat het om een oppervlak van circa 2 hectare. Omdat dit de uiterste rand betreft dat grenst aan een provinciale weg (N246) en binnen de contour bebouwing staat, waardoor de extra impact naar verwachting klein is (deze vallen binnen de al bestaande verstoringscontouren).

Voor de boorlocatie in de Vereenigde Binnenpolder geldt dat ten opzichte van de bestaande bronnen (een boerderij, de Rijksweg A9 en een hoogspanningslijn), de effectcontouren van geluid en optische verstoring mogelijk iets verschuiven. Voor de boring is maximaal een oppervlak van 600 m² nodig (exclusief toegangsweg).

Dit oppervlak is klein ten opzichte van het totaal beschikbare leefgebied en is slechts een klein onderdeel van een potentieel territorium. Gezien de locatie zal het tevens van beperkte waarde zijn. De grondwaterstanddaling die optreedt door de bemaling, blijft ook binnen het al verstoorde gebied, waardoor ook hiervan het niet aannemelijk is dat dit leidt tot een aantasting van de weidevogelpopulatie.

Samengevat wordt gesteld dat van noemenswaardige negatieve effecten geen sprake zal zijn. Omdat wel sprake is van enige mate van toenemende verstoring en verdroging, is tracéalternatief 5B beoordeeld als niet wezenlijk negatief (0/-).

7.5.6.5 Beschermde soorten

Aanwezigheid beschermde soorten

Het alternatief is gelijk aan het alternatief 4B, maar loopt vanaf de Wijkertunnel op de noordoever verder door naar het oosten, waar het ter hoogte van de veerpont aansluit op het tracé van alternatief 5.

Het landtracé kan verdeeld worden in drie delen: het tracé op de noordoever van het Noordzeekanaal, het noordelijke tracé nabij de Afrikahaven en het zuidelijk deel door de oude polder. Ten noorden van het kanaal ligt het tracé in een open polder met intensief agrarisch gebruik. Het deel ter hoogte van de Afrikahaven bestaat grotendeels uit ruderaal terrein, dat mogelijk ingericht is met (tijdelijke) natuur. De vegetatie is deels een ruigte afgewisseld met onbegroeide poelen. Het zuidelijke deel is agrarisch grasland, al dan niet met een weidevogelbeheer, dat doorsneden wordt door kleine watergangen en sloten.

Uit bronnenonderzoek (o.a. NDFF) en bij een veldonderzoek (Tabak, 2017) blijkt dat rondom het tracé beschermde soorten voorkomen. In alle deelgebieden zijn waarnemingen gedaan van de strikt beschermde noordse woelmuis en waterspitsmuis. Het gaat grotendeels allemaal om aanwijzingen van aanwezigheid door resten in braakballen. Waar de soorten exact voorkomen is daardoor niet exact vast te stellen. Vondsten zijn gedaan in het bosje Wijkeroog, ten noorden van het Noordzeekanaal en het zuidelijke deel van de Zuiderpolder. Ten zuiden van het Noordzeekanaal gaat het om vondsten in de Houtrakpolder en de polder De Uiterdijken. Het gaat om een lage dichtheid aan waarnemingen, maar omdat het prooiresten zijn van (aannemelijk kerkuil) kan het daadwerkelijke aantal hoger zijn en is de bronpopulatie onbekend. Op basis van leefgebied, natuurlijke oevers met een ruigte of rietvegetatie is het aannemelijk dat het gaat om moerasgebieden en extensief onderhouden watergangen. Voor noordse woelmuis geldt dat de soort gevoelig is voor concurrentie van veldmuis en zal het meestal gaan om geïsoleerd liggend leefgebied (omringd door water).

Nabij de Afrikahaven komt ook rugstreeppad voor. Net ten oosten van het punt waar de kabelsystemen uit het Noordzeekanaal komen, ligt een poel of natte laagte waar rugstreeppad veelvuldig is waargenomen. Verspreid over het terrein verder naar het zuiden zijn enkel waarnemingen van rugstreeppad. Door Tabak (2017) zijn hier ook enkele plantensoorten van de Rode lijst aangetroffen (o.a. wondklaver, rietorchis, kleine pimpernel, kleine mantelanjer en dwergzegge). De beschermde karthuizeranjer werd verwacht, maar is niet waargenomen. Uit de zuidelijke polder zijn eveneens enkel waarnemingen van rugstreeppad, maar niet in de dichtheid als op het haventerrein. De soort is uit het gebied ten noorden van het Noordzeekanaal niet bekend. Verder worden langs het hele tracé diverse algemene soorten als muizen en kikkers verwacht. Ook de aanwezigheid van enkele algemeen in Nederland voorkomende broedvogels als kleine karekiet, rietzanger, merel en houtduif is aannemelijk. De polder is geschikt broedgebied voor weidevogels.

Beoordeling

De benodigde werkzaamheden voor de aanleg van de kabelsystemen kunnen leiden tot verstoring en (tijdelijke) vernietiging van algemeen in Nederland komende soorten als muizen en kikkers. Voor deze soorten geldt bij ruimtelijke ontwikkelingen een vrijstelling op de ontheffingsplicht.

Dit geldt niet voor vogels, ook nestplaatsen van algemene soorten zijn in het broedseizoen beschermd. De werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring of aantasting van deze broedlocaties. Omdat voor verstoring of vernieling van nesten geen ontheffing verleend wordt, dient dit te allen tijde voorkomen te worden. Dit betekent dat gewerkt moet worden buiten het broedseizoen. Na afronding van de werkzaamheden is de locatie in principe weer beschikbaar om te broeden (al dan niet in een ander seizoen). Het voortbestaan van beschermde soorten is niet in het geding.

Rugstreeppad, waterspitsmuis en noordse woelmuis zijn tevens beschermd. Aantasting van leefgebied van waterspitsmuis en noordse woelmuis is niet uit te sluiten, maar de open ontgraving ligt in ogenschijnlijk ongeschikt landbouwgebied en de boorlocaties in de Vereenigde Binnenpolder zijn van dusdanig kleine omvang, dat schade aan oevers niet optreedt of anders minimaal is. Voor rugstreeppad geldt dat primair leefgebied niet aangetast lijkt te worden door de werkzaamheden (de bemalingscontour ligt niet over het voorplantingshabitat), maar negatieve effecten zijn wel mogelijk. Door de habitatvoorkeur van rugstreeppad voor pioniersomstandigheden met open zand en kleine poelen, hebben bouwterreinen een sterke aantrekkingskracht op deze soort. Omdat de soort ook lange afstanden kan afleggen op zoek naar (nieuw) leefgebied, is het zeer waarschijnlijk dat de soort op gaat duiken op plekken waar gebouwd of gegraven wordt.

Van grootschalige aantasting van leefgebied van beschermde soorten is geen sprake. De werkzaamheden kunnen echter wel leiden tot lokaal een tijdelijke verstoring van leefgebied van noordse woelmuis en het aantrekken van rugstreeppad. Hierdoor kan - onbedoeld - wel een (tijdelijk) effect optreden op individuen en de lokale populatie. Alternatief 5B wordt daarom beoordeeld als negatief (-).

7.5.7 Transformatorstation

7.5.7.1 Tabel effectbeoordeling

In onderstaande tabel (Tabel 7-19) is de effectbeoordeling van de transformatorstationslocaties samengevat weergegeven. De effecten in de onderstaande tabel en de beschrijving erna gelden zowel voor twee of vier systemen, indien een locatie geschikt is voor vier systemen. Indien twee systemen anders scoort dan vier, is dit apart vermeld.

Tabel 7-19 Beoordeling locatiealternatieven transformatorstation.

Criteria Natuur op land	Tata Steel	Beverwijk Bazaar	Beverwijk Kagerweg	Laaglandersluisweg	Bocht Westpoortweg	De Liede	Polanenpark	Vijfhuizen NW	Vijfhuizen ZW
Natura 2000	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Natuurnetwerk Nederland	-	0	0	-	0	0	0	0	0
Weidevogelgebieden	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0	0	n.v.t.
Beschermde soorten	-*	0	-*	-*	-	-*	-*	0	-*

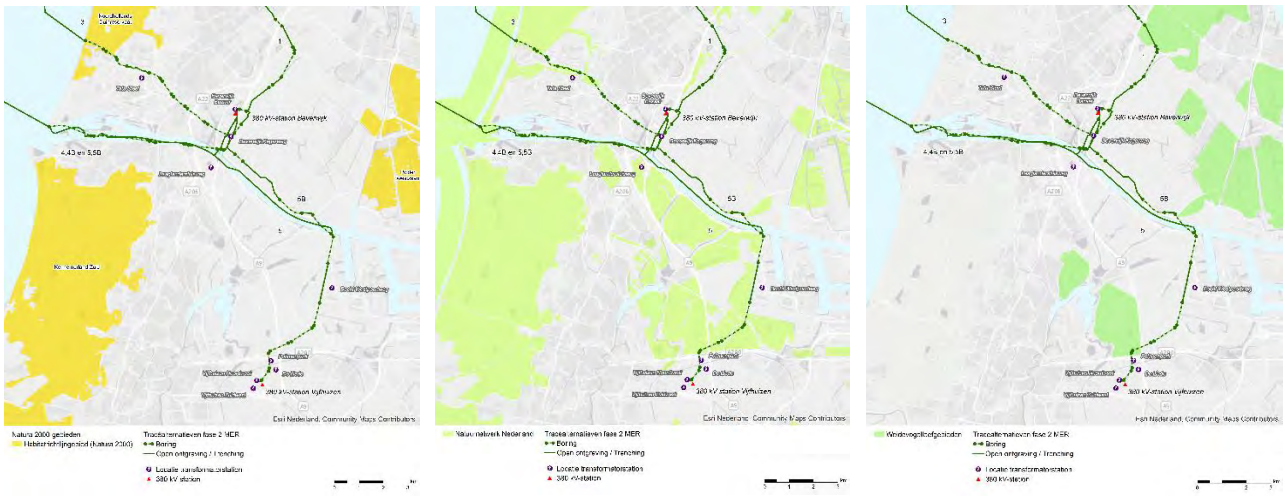
* De score bij beschermde soorten is vooral beïnvloed door het ontbreken van gegevens, waardoor effecten niet uitgesloten kunnen worden.

7.5.7.2 Natura 2000

Raakvlak locaties transformatorstation met Natura 2000

Geen van de transformatorstationslocaties ligt in of nabij een Natura 2000-gebied (Figuur 7-9). Het Noordhollands Duinreservaat ligt op minimaal circa 1.100 meter westelijker van de locatie Tata Steel. De geluidbelastingcontour van 42 dB(A) van heiwerkzaamheden reikt tot circa 1.400 meter. Hierdoor is sprake van overlap met het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat (180 meter of 12 hectare). Voor dit Natura 2000-gebied zijn geen voor geluid verstoringsgevoelige soorten aangewezen, waardoor dit niet relevant is. Het Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid ligt minimaal 2.000 meter westelijker van de locatie Laaglandersluisweg, waardoor er geen invloed is.

De enige factor die relevant is, zijn de gevolgen van stikstofdepositie. Dit geldt niet alleen voor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden, maar ook voor gebieden op grotere afstand. De verschillen in een situatie voor twee kabelsystemen (circa 3,5 hectare) of vier kabelsystemen (circa 7 hectare), zijn niet relevant voor de beoordeling aan Natura 2000. De afstand en type effecten wijzigen hierdoor niet wezenlijk.



Figuur 7-9 Transformatorstationslocaties en Natura 2000-gebieden, Natuurnetwerk Nederland en Weidevogelgebieden. Grotere versies van de kaarten zijn opgenomen in Bijlage VIII-C.

Vermesting en verzuring

Voor de transformatorstationslocaties zijn geen aparte berekening uitgevoerd, de realisatie is gecombineerd berekend met de aanleg van de kabelsystemen op zee en land. Verwezen wordt naar de paragrafen met tracéalternatieven (paragraaf 7.5.1.2, 7.5.2.2, 7.5.3.2 en 7.5.5.2).

Bij de Natura 2000-gebieden waarop de stikstofdepositie meetbaar toeneemt, is sprake van overschrijding van de kritische depositiewaarde. De hoeveelheid aan stikstofdepositie (de benodigde ontwikkelingsruimte) past binnen de voor het project gereserveerde ontwikkelingsruimte. Deze ontwikkelingsruimte wordt in het PAS eenmalig toegedeeld. Het Programma Aanpak Stikstof is per gebied (in de gebiedsanalyses) en op generiek niveau passend beoordeeld (Doekes *et al.*, 2015). In de conclusie is aangegeven dat is uitgesloten dat door het PAS de natuurlijke kenmerken van enig Natura 2000-gebied worden aangetast en de instandhoudingsdoelen ervan in gevaar komen. Omdat wel sprake is van stikstofdepositie, wordt het effect beoordeeld als niet wezenlijk negatief (0/-).

7.5.7.3 Natuurnetwerk Nederland

Raakvlak locaties transformatorstation met Natuurnetwerk Nederland

Hoewel enkele verstoringscontouren van de aanleg van de locaties Beverwijk Bazaar, Beverwijk Kagerweg, Bocht Westpoortweg, Polanenpark, De Liede, Vijfhuizen Noordwest en Vijfhuizen Zuidwest (net) over NNN-gebied liggen (respectievelijk nabij Knooppunt Beverwijk, nabij Knooppunt Velsen, nabij de golfbaan en het park van Spaarnwoude en het NNN-gebied langs de Binnen en Buiten Liede, Figuur 7-9), is het bestaande gebruik van de omgeving hier al dusdanig verstorend door bedrijventerreinen en autosnelwegen, dat van

extra negatieve effecten geen sprake zal zijn. De aanleg en het gebruik van deze transformatorstation leidt niet tot negatieve effecten op het Natuurnetwerk Nederland en zijn beoordeeld als neutraal (0).

Verstoring door geluid locatie Tata Steel

De locatie Beverwijk Tata Steel ligt niet in het NNN, maar grenst hier nagenoeg wel aan (circa 25 meter afstand). Hierdoor kan alleen sprake zijn van effecten als gevolg van externe werking. Omdat het grondwater op de locatie zich dieper in de ondergrond bevindt, is voor de aanleg geen bemaling nodig. Ook ligt het terrein afgeschermd door een strook bos, waardoor van licht en visuele verstoring eveneens geen sprake is. De enige effecten die overblijven zijn daarom de gevolgen van verstoring door geluid.

De drie verstoringsvormen worden hier veroorzaakt door bouwwerkzaamheden in de aanlegfase en de aanwezigheid van de installatie in de gebruiksfase. De effecten van verstoring zijn vergelijkbaar met de beschrijving van verstoring in het duinbos bij tracéalternatief 3 (paragraaf 7.5.2.3). Het bos is begrensd als Duinbos [N15.01], waarvan de biotische kwaliteit primair bepaald wordt door de morfologie en vegetatie, maar ook vogels zijn een kwaliteitsindicator. Omdat de morfologie niet aangetast wordt, is alleen verstoring van vogels relevant. De genoemde vogelsoorten zijn enkele typische bossoorten, die matig verstoringsgevoelig zijn (o.a. groene specht, kleine bonte specht, wielewaal). Door de vorm, omvang en doordat diverse wegen en paden in het deelgebied liggen, is het bos echter versnipperd en is de bestaande verstoring (Tata Steel) al groot. Aanwezigheid van minder algemene of kritische soorten als wielewaal of groene specht is hier daarom onwaarschijnlijk. Minder verstoringsgevoelige soorten zouden hier wel voor kunnen komen.

Voor de aanlegfase is onderscheid te maken in het 24-uurs gemiddelde en de piekbelasting door heiwerkzaamheden. Omdat de grenswaarden voor piekbelastingen met 60 dB(A) hoger ligt dan de grenswaarde van het 24-uurs gemiddelde met 42 dB(A), reikt deze minder ver (respectievelijk 750 meter en 900 of 1.400 meter (bij één of drie heistellingen)). In alle gevallen is sprake dat een groot deel van het bos binnen de verstoringszone ligt met een hoge geluidbelasting (>51 dB(A)). Hoewel de werkzaamheden tijdelijk zijn, is de belasting naar verwachting dusdanig hoog dat deze tot verstoring leidt van vogels. Doordat het bos echter een matige kwaliteit heeft, wordt de verstoring beoordeeld als negatief (-).

Voor de gebruiksfase is onderscheid gemaakt in een geluidbelasting bij twee en bij vier kabelsystemen. De geluidbelasting van het NNN verschilt nauwelijks, doordat in beide gevallen de belasting van >42 dB(A) verder reikt dan de NNN-grens. Dit zou betekenen dat de waarde van het bos als broedgebied voor vogels en mogelijk andere geluidverstoringsgevoelige soorten, in waarde afneemt. Gezien de liggen, is in de bestaande situatie ook al sprake van een hoge geluidbelasting van omliggende industrie en wegen. Omdat wel sprake is van een toename van de geluidbelasting, maar het bos als geheel een matige kwaliteit heeft als leefgebied voor geluidverstoring gevoelige soorten, wordt de verstoring beoordeeld als negatief (-).

Effecten locatie Laaglandersluisweg

Op de Natuurbeheerplankaart is de locatie Laaglandersluisweg deels begrensd als Kruiden- en faunarijk grasland [N12.02], Vochtig bos met productie [N16.04] en deels als Zoete plas [N04.02]. Op de ambitiekaart is het graslandtype vervallen ten gunste van het Vochtige bos. Het graslandtype is een algemeen type met op zichzelf weinig bijzondere soorten of hoge natuurwaarden. Een deel van het grasland wordt gebruikt als parkeerterrein van pipowagens of feesttenten. Door de ligging in een recreatiegebied is de natuurwaarde hier beperkt tot landschappelijke waarde en algemene voorkomende plant- en diersoorten. Het bostype is vooral in oudere vormen waardevol door een gestructureerde opbouw en veel dood hout. Jongere opstanden hebben een lagere ecologische waarde. Er zijn geen specifieke biotische kensoorten aangewezen. De opstand binnen het effectbereik heeft lokaal een goed ontwikkelde structuur, maar door het recreatieve gebruik is de natuurwaarde beperkt. Het open water is een voormalige kleiafgraving en is in gebruik als onder meer ijsbaan. Er is nauwelijks oevervegetatie en door het recreatieve gebruik is de verstoring hoog. De ecologische waarde is beperkt en wordt vooral bepaald door de samenhang met het overige groen in de omgeving.

Voor de aanleg van een transformatorstation is demping van het water noodzakelijk en verdwijnt het grasland en de mogelijkheid tot bosontwikkeling. Het terrein ligt ingesloten tussen de Rijkswegen A9 en A22 en het Noordzeekanaal, waardoor het al een sterk verstoord en geïsoleerd liggend gebied is. Op macroschaal vormt het wel een onderdeel van een groene zone tussen het duingebied en Spaarnwoude. De effecten die optreden zijn zowel oppervlakteverlies als de gevolgen van verstoring door licht, geluid en

visuele verstoring. De waarde van het gebied neemt hierdoor verder af door zowel oppervlakteverkleining als een verdere verstoring. Omdat de locatie al een hoge mate van verstoring kent, wordt dit tracéalternatief beoordeeld als negatief (-) en niet als sterk negatief.

7.5.7.4 Weidevogelgebieden

Er liggen geen weidevogelgebieden binnen de effectafstanden van de transformatorstationslocaties Tata Steel, Beverwijk Bazaar, Beverwijk Kagerweg, Laaglandersluisweg en Bocht Westpoortweg en Vijfhuizen Zuidwest (Figuur 7-9). De aanleg en het gebruik leiden niet tot negatieve effecten en zijn niet nader beoordeeld. Voor de locaties Polanenpark, De Liede en Vijfhuizen Noordwest geldt dat enkele verstoringscontouren (aanleg en gebruik) over het weidevogelgebied liggen. De locaties liggen echter alle drie ten zuiden van de Rijksweg A200 terwijl het weidevogelgebied aan de noordzijde ligt. Door het bestaande gebruik van de omgeving, is hier al sprake van een aanzienlijke verstoring en door de inrichting van het tussengelegen gebied met taluds, bos en kades is de daadwerkelijke effectafstand naar verwachting kleiner. Van extra negatieve effecten zal geen sprake zijn. De aanleg en het gebruik van het transformatorstation leidt niet tot negatieve effecten op deze weidevogelgebieden en is beoordeeld als neutraal (0).

De verschillen in een situatie voor de aansluiting van twee kabelsystemen (circa 3,5 hectare) of vier kabelsystemen (circa 7 hectare), zijn niet relevant voor de beoordeling van de Weidevogelgebieden. De afstanden en het type effecten wijzigen hierdoor niet wezenlijk.

7.5.7.5 Beschermde soorten

Aanwezigheid beschermde soorten

Geen van de alternatievenlocaties zijn in het veld onderzocht op (het risico van) aanwezigheid van beschermde soorten. De beoordeling is grotendeels gebaseerd op literatuur en overige bronnen (o.a. NDFF), gebied- en terreineigenschappen zichtbaar op luchtfoto's en landschappelijke ligging. Op basis van deze gegevens en ecologische kennis is een betrouwbaar beeld verkregen van de waarde van de locaties voor beschermde soorten. Van enkele locaties kan, als gevolg van de aanwezigheid van potentieel geschikt leefgebied, de aanwezigheid van soorten niet op voorhand uitgesloten worden.

De locatie Beverwijk Tata Steel ligt grotendeels op een plek dat nu bestaat uit bos of struweel. Dit terrein was niet openbaar toegankelijk en is niet bezocht gedurende het veldonderzoek. Aanwezigheid van strikt beschermde soorten kan hier niet op voorhand uitgesloten worden. Vooral aanwezigheid van nesten van jaarrond beschermde vogelsoorten (m.n. sperwer) is goed mogelijk. Op luchtfoto's uit 2016 lijkt de vegetatie vooral op struweel, waardoor aanwezigheid van vleermuizen niet direct verwacht wordt. Ook kan het leefgebied zijn van boommarter, waarbij het vooral zal gaan om foerageergebied.

De locatie Beverwijk Bazaar is grotendeels verhard en vormt geen leefgebied of groeiplaats van beschermde soorten.

De locatie Beverwijk Kagerweg is grotendeels agrarisch bouwland, wat geen leefgebied of groeiplaats is van beschermde soorten. In de noordwesthoek ligt de begrenzing echter deels over bebouwing. In deze bebouwing kunnen aanwezigheid van strikt beschermde vleermuizen (m.n. gewone dwergvleermuis) of huismussen niet op voorhand uitgesloten worden.

De locatie Bocht Westpoortweg oogt als een braakliggend grasland, waar de aanwezigheid van beschermde soorten niet aannemelijk is. Uitzondering is de strikt beschermde rugstreeppad, die uit de directe omgeving bekend is. Oppervlaktewater lijkt binnen het beoogde plangebied te ontbreken, waardoor primair leefgebied niet aangetast lijkt te worden door de werkzaamheden. Door de habitatvoorkeur van rugstreeppad voor pioniersomstandigheden met open zand en kleine poelen, hebben bouwterreinen een sterke aantrekkingskracht op deze soort, waardoor negatieve effecten wel mogelijk zijn. Omdat de soort ook lange afstanden kan afleggen op zoek naar (nieuw) leefgebied, is het zeer waarschijnlijk dat de soort op plekken waar gebouwd of gegraven wordt, op gaat duiken. Van grootschalige aantasting van leefgebied van beschermde soorten is geen sprake. De werkzaamheden kunnen echter wel leiden tot het aantrekken van de beschermde rugstreeppad. Hierdoor kan - onbedoeld - wel een effect optreden op individuen en de lokale populatie.

De locatie Laaglandersluisweg bestaat grotendeels uit grasland en open water. Aanwezigheid van strikt beschermde soorten is hier niet waarschijnlijk, maar kunnen in het direct aangrenzende bos niet uitgesloten worden. Vooral aanwezigheid van nesten van jaarrond beschermde vogelsoorten (m.n. sperwer) is goed mogelijk. Van grootschalige aantasting van leefgebied van beschermde soorten is geen sprake.

De werkzaamheden kunnen echter wel leiden tot vernietiging van leefgebied of nestlocaties van een strikt beschermde vogelsoorten.

De locaties Polanenpark, De Liede en Vijfhuizen Zuidwest geldt dat deze percelen geen duidelijke huidige gebruiksfunctie hebben. Het lijken (op basis van luchtfoto's) voormalige agrarische percelen die niet meer als zodanig in gebruik zijn. Lokaal is wat ruigtevegetatie en opslag aanwezig en is enige menselijke activiteit met parkeren, opslag et cetera. Hier kunnen diverse beschermde soorten voorkomen, waarbij het naar verwachting grotendeels om algemeen voorkomende soorten zal gaan. Aanwezigheid van strikt beschermde soorten kan echter niet op voorhand volledig uitgesloten worden. Vooral aanwezigheid van nesten van jaarrond beschermde vogelsoorten (m.n. sperwer) is mogelijk. Van grootschalige aantasting van leefgebied van beschermde soorten is geen sprake. De werkzaamheden kunnen echter wel leiden tot vernietiging van leefgebied of nestlocatie van een strikt beschermde vogelsoorten.

De locatie Vijfhuizen Noordwest is grotendeels agrarisch land, wat geen leefgebied of groeiplaats is van beschermde soorten.

Beoordeling

De aanleg en het gebruik van de locaties Beverwijk Bazaar en Vijfhuizen Noordwest leiden niet tot negatieve effecten op beschermde soorten en zijn beoordeeld als neutraal (0).

Omdat de bebouwing op de locatie Beverwijk Kagerweg en de locaties Tata Steel, Laaglandersluisweg, Bocht Westpoortweg, de Liede, Polanenpark en Vijfhuizen Zuidwest niet onderzocht zijn en op deze locaties wel potentieel geschikt leefgebied van beschermde soorten aanwezig is (met name bos en struweel), kan aanwezigheid van strikt beschermde soorten niet op voorhand uitgesloten worden. Voor de locatie Bocht Westpoortpark geldt dat op de locatie zelf geen beschermde soorten verwacht worden, maar omdat rugstreeppad hier nabij bekend is, is opduiken gedurende de realisatie aannemelijk. Voor de andere locaties geldt dat op basis van de ligging en het gebruik van de omgeving, de verwachting dat hier ook daadwerkelijk beschermde soorten aanwezig zijn, niet hoog.

Ook kunnen de werkzaamheden leiden tot verstoring en (tijdelijke) vernietiging van leefgebied van algemeen in Nederland voorkomende soorten als muizen en kikkers. Voor deze soorten geldt bij ruimtelijke ontwikkelingen een vrijstelling op de ontheffingsplicht. Dit geldt niet voor vogels, nestplaatsen van algemene soorten zijn in het broedseizoen beschermd. De werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring of aantasting van deze broedlocaties. Omdat voor verstoring of vernieling van nesten geen ontheffing verleend wordt, dient dit te allen tijde voorkomen te worden. Dit betekent dat gewerkt moet worden buiten het broedseizoen. Na afronding van de werkzaamheden is de locatie in principe weer beschikbaar om te broeden (al dan niet in een ander seizoen). Het voortbestaan van deze beschermde soorten is niet in het geding.

Van grootschalige aantasting van leefgebied van beschermde soorten is geen sprake, waardoor eveneens niet aannemelijk is dat de gunstige staat van instandhouding van deze soorten (sperwer, gewone dwergvleermuis, huismus) aangetast wordt. Wel zullen maatregelen noodzakelijk zijn om verstoring of doden te voorkomen. De realisatie van het transformatorstation op de locaties Beverwijk Tata Steel en Vijfhuizen Noordwest worden daarom beoordeeld als negatief (-).

7.6 Mitigerende maatregelen

7.6.1 Tracéalternatieven

Tabel 7-20 Score alternatieven na toepassing van mitigerende maatregelen.

Criteria	Alternatief 1 twee systemen	Alternatief 1 vier systemen	Alternatief 3 twee systemen	Alternatief 3 vier systemen	Alternatief 4 twee systemen	Alternatief 4B vier	Alternatief 5 twee systemen	Alternatief 5B vier
Natura 2000	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Natuurnetwerk Nederland	-[1,4]	-[1,4]	0/-[1,3]	0/-[1,3]	n.v.t.	0	0/-[3]	0/-[3]
Weidevogelgebieden	-[1,2]	-[1,2]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0/-[2,4]	0/-[2,4]
Beschermde soorten	-[1,2]	-[1,2]	0/-	0/-	0/-	0/-	-[2,4]	-[2,4]

[1] Als gevolg van mitigatiemaatregel: aanpassing werkwijze
[2] Als gevolg van mitigatiemaatregel: aanpassing planning
[3] Als gevolg van mitigatiemaatregel: aanpassing ruimte
[4] Score is gelijk, ecologische impact is wel kleiner

7.6.1.1 Effecten verminderen door aanpassingen werkwijze

Open ontgraving versus boren

De grootse impact hebben de werkzaamheden in of nabij het NNN en Weidevogelgebieden waar de aanleg gepland is middels een open ontgraving. Zowel het fysieke effect als de gevolgen van verstoring zijn mogelijk groot. Omdat de meeste optredende effecten altijd gelijktijdig optreden, zijn maatregelen voor één type effect (bijvoorbeeld alleen het verminderen van de geluidemissie of alleen het verlagen van de lichtbelasting) geen sluitende oplossing, omdat de andere verstoringsfactoren wel aanwezig blijven. De enige optie om schade aan natuurwaarden binnen het NNN en Weidevogelgebieden aanzienlijk te verminderen, is het vervangen van de open ontgraving door een boring. Daarmee vervallen nagenoeg alle verstorende effecten voor een groot deel van de gebieden. De impact rondom een boorlocatie blijft bestaan, maar deze zijn zowel in omvang als effectbereik significant kleiner dan bij de open ontgraving. Deze mitigatiemaatregel is vooral van toepassing op de alternatieven 1 en 3. Voor de tracéalternatieven 4 en 4B is deze maatregel niet van toepassing omdat de werkwijze niet leidt tot negatieve effecten en voor tracéalternatieven 5 en 5B geldt dat in het NNN en de Weidevogelgebieden al sprake is van een boring.

Voor tracéalternatief 1 geldt dat op basis van de ligging van de tracédelen met open ontgraving en de begrenzingen van het NNN en de Weidevogelgebieden, de meeste winst is te behalen in de polders rondom Castricum (Groot Limmerpolder en Castricummerpolder). Het tracé in de polders ten zuiden van Egmond (Broekakkers, Vennewaterspolder) volgt grotendeels de wegen, waardoor het effect van extra verstoring hier minder is dan bij het tracé dwars door open polders. Bij het toepassen van boringen wordt het negatieve effect verminderd, het daadwerkelijke effect hangt af van de omvang en de locaties waar het toegepast wordt. Omdat tracéalternatief 1 een lang tracé betreft, blijft de beoordeling van effecten op het NNN en beschermde soorten wel negatief (-). De daadwerkelijke ecologische impact is wel kleiner. Het effect op Weidevogelgebied wordt eveneens kleiner, waarbij na het toepassen van deze maatregel op een significant aandeel tracé, dit ook beoordeeld wordt als negatief (-).

Voor tracéalternatief 3 gaat het om het tracé door het duinbos bij de Zeestraat. Voor dit tracé geldt dat niet alleen positieve effecten te verwachten zijn op het NNN, maar ook op beschermde soorten. Bij het toepassen van boringen vervalt het negatieve effect grotendeels en wordt tracéalternatief 3 beoordeeld als niet wezenlijk negatief (0/-).

Aangepaste open ontgraving

Voor tracéalternatief 3 is naast het vervangen van de open ontgraving met een boring ook een aangepaste werkwijze een mogelijke optie waarmee de effecten op het NNN en beschermde soorten verminderd wordt. Bij een driehoeksligging (niet in agrarisch gebied) is de kabelsleuf voor de situatie met twee kabelsystemen 4,5 meter breed en voor vier kabelsystemen 9,5 meter breed (TenneT, 2017a). Wanneer bij de aanleg de grondopslag niet parallel aan de sleuf plaatst vindt maar naar een depot buiten het plangebied wordt getransporteerd, is kap van bos niet noodzakelijk. Bij de aanleg van vier kabelsystemen is netto 9,5 meter sleuf nodig. Mogelijk moet in dat geval nog wel een smalle strook bos (enkele meters) gekapt worden om beworteling boven de kabels te voorkomen. Dit oppervlak is in dat geval aanzienlijk kleiner dan bij een standaardwerkmethode.

Bij de situatie met twee kabelsystemen en grondopslag buiten het werkgebied is nauwelijks sprake van aantasting van de kwaliteiten van het NNN. Het grondverzet vindt plaats ter hoogte van fiets- en wandelpaden, waardoor van fysieke aantasting geen sprake is. Omdat wel lokaal enkele bomen verdwijnen, wordt het effect beoordeeld als niet wezenlijk negatief (0/-).

Voor de situatie met vier kabelsystemen met grondopslag buiten het plangebied, biedt de strook van het fiets- en wandelpad lokaal net niet voldoende ruimte en is kap van een smalle strook bos wel noodzakelijk. Omdat het hierbij niet gaat om het effectief verdwijnen van oppervlakte NNN, maar om een verandering in het natuurtype, bos wordt vervangen voor laagblijvende vegetaties, wordt het effect beoordeeld als niet wezenlijk negatief (0/-).

7.6.1.2 Effecten verminderen door aanpassingen planning

Een mitigatiemaatregel die het effect op beschermde natuurwaarden kan verminderen, is de werkzaamheden alleen uit te voeren buiten het broed- en voortplantingsseizoen. De schade aan het leefgebied neemt hierdoor niet af, maar de effecten van verstoren (licht, geluid en visuele verstoring) vervallen hierdoor wel. De gevolgen van mechanische verstoring en verdroging blijven wel bestaan, deze zijn in omvang kleiner dan het oppervlak dat verstoord wordt. Wel hebben deze overblijvende effecten een langer na-ijleffect. Deze mitigatiemaatregel is vooral van toepassing op de alternatieven 1 en 5. Voor tracéalternatief 3 is al uitgegaan dat buiten het broedseizoen gewerkt wordt (indien bos gekapt wordt), omdat voor het verstoren of vernielen van (nesten van) vogels in het broedseizoen geen ontheffing verkregen kan worden. Voor tracéalternatief 4 is deze maatregel niet van toepassing omdat de werkwijze niet leidt tot negatieve effecten.

Ook voor deze mitigatiemaatregel geldt voor tracéalternatief 1 dat op basis van de ligging van het tracé (m.n. de tracédelen met open ontgraving) en de begrenzingen van het NNN en de Weidevogelgebieden, de meeste winst is te behalen in de polders rondom Castricum (Groot Limmerpolder en Castricummerpolder). Het tracé in de polders ten zuiden van Egmond (Broekakkers, Vennewaterspolder) volgt grotendeels de wegen, waardoor het effect van het wegvallen van de verstoring hier minder is dan bij tracé dwars door open polders. Het daadwerkelijke effect hangt af van de omvang waar het toegepast wordt. Omdat tracéalternatief 1 een lang tracé betreft en mechanische effecten en verdroging blijven optreden, blijft de beoordeling van effecten op het NNN negatief (-). De daadwerkelijke ecologische impact is wel kleiner. Het effect op Weidevogelgebied wordt eveneens kleiner, waarbij na het toepassen van deze maatregel op een significant aandeel tracé, dit ook beoordeeld wordt als negatief (-). Het effect op beschermde soorten (rugstreeppad) wordt, door alleen te werken buiten het voortplantingsseizoen, verminderd omdat de kans op verstoring of doden aanzienlijk afneemt. Omdat wel gewerkt wordt in leefgebied wordt tracéalternatief 1 beoordeeld als negatief (-).

Voor tracéalternatief 5 geldt een vergelijkbare redenatie als hierboven beschreven bij tracéalternatief 3. In het NNN blijven mechanische effecten en verdroging optreden, de beoordeling van effecten op het NNN blijft hierdoor negatief (-). De daadwerkelijke ecologische impact is wel kleiner. Het effect op beschermde soorten (rugstreeppad) wordt, door alleen te werken buiten het voortplantingsseizoen, eveneens verminderd omdat de kans op verstoring of doden aanzienlijk afneemt. Omdat wel gewerkt wordt in leefgebied blijft de beoordeling van tracéalternatief 5 negatief (-).

7.6.1.3 Effecten verminderen door aanpassingen in ruimte

Tot slot kan het verleggen van de tracédelen met een open ontgraving een mitigatiemaatregel zijn. Wanneer de werkzaamheden uitgevoerd worden in gebieden die in de huidige situatie al verstoord worden, wordt de impact van de aanvullende verstoring verminderd. Dit zijn bijvoorbeeld de gebieden direct grenzend aan bebouwing of drukke Provinciale of Rijkswegen. Deze maatregel heeft vooral invloed op de impact van de effecten van verstoring. De gevolgen van mechanische verstoring en verdroging blijven wel bestaan, maar omdat ook deze plaats vinden in gebieden die al minder waardevol zijn door de verstoring, zijn ook de gevolgen van deze factoren minder. Deze mitigatiemaatregel is vooral van toepassing op tracéalternatief 1, maar kan ook toegepast worden op alternatieven 3 en 5. Voor tracéalternatief 4 is deze maatregel niet van toepassing omdat het tracé niet leidt tot negatieve effecten.

Ook voor deze mitigatiemaatregel geldt voor tracéalternatief 1 dat op basis van de ligging van het tracé (m.n. de tracédelen met open ontgraving) en de begrenzingen van het NNN en de Weidevogelgebieden, de meeste winst is te behalen in de polders rondom Castricum (Groot Limmerpolder en Castricummerpolder). Hier kan gekozen worden om het tracé meer parallel en langs de bebouwing van Castricum, Limmen, Uitgeest en Heemskerk en de wegen N512, N513, N203 en A9 te leggen. Het tracé in de polders ten zuiden van Egmond (Broekakkers, Vennewaterspolder) volgt al grotendeels de wegen, maar kan dichter op de bebouwing van Egmond-Binnen en de N512 gelegd worden. Het daadwerkelijke effect hangt af van de omvang waar het toegepast wordt. Omdat tracéalternatief 1 een lang tracé betreft, blijft de beoordeling van effecten op het NNN negatief (-). De daadwerkelijke ecologische impact is wel kleiner. Het effect op Weidevogelgebied wordt eveneens kleiner, waarbij na het toepassen van deze maatregel op een significant aandeel tracé, dit ook beoordeeld wordt als negatief (-). Het effect op beschermde soorten wordt door deze maatregel naar verwachting niet veel kleiner, omdat de hele polder als leefgebied gekenmerkt is en een ruimtelijke verschuiving niet leidt tot een tracé buiten (potentieel) leefgebied. Voor beschermde soorten blijft de beoordeling van tracéalternatief 1 sterk negatief (- -). Wel kunnen bijvoorbeeld watergangen direct langs doorgaande wegen minder geschikt zijn door bijvoorbeeld intensiever beheer, waardoor de gevolgen van de ingreep in dat geval kleiner zijn.

Voor tracéalternatief 3 gaat het om het tracé door het duinbos bij de Zeestraat. Voor dit tracé geldt dat niet alleen positieve effecten te verwachten zijn op het NNN, maar ook op beschermde soorten. Bij het verleggen van het tracé naar het industriegebied ten noorden of zuiden van het bos en NNN, vervalt het negatieve effect grotendeels en wordt tracéalternatief 3 beoordeeld als niet wezenlijk negatief (0/-).

Voor tracéalternatief 5 gaat het alleen om de locatie van de in- en uittredepunten van de boringen in de Vereenigde Binnenpolder. Door een verplaatsing naar een locatie buiten het NNN of een plek direct tegen bos, de A9 of A200, neemt de verstoring op het NNN af of komen mechanische effecten of verstoring zelfs nagenoeg te vervallen. Als gevolg, wordt tracéalternatief 5 dan beoordeeld als niet wezenlijk negatief (0/-). Het effect op beschermde soorten (rugstreeppad) wordt door deze maatregel naar verwachting niet veel kleiner, omdat de hele polder leefgebied is en een ruimtelijke verschuiving waarschijnlijk niet leidt tot een tracé buiten (potentieel) leefgebied. Voor beschermde soorten blijft de beoordeling van tracéalternatief 5 negatief (-).

7.6.2 Transformatorstation

Voor de transformatorstationslocaties zijn geen mitigatiemaatregelen beschreven. De negatieve effecten in de scoring (Tabel 7-20) worden op dit moment nog veroorzaakt door ontbrekende kennis. Omdat bij de realisatie de (potentiele) natuurwaarden grotendeels verdwijnen, zijn eventuele maatregelen vooral gericht op het beperken of voorkomen van schade door de aanleg. De hiervoor benodigde maatregelen hangt af van de aanwezige beschermde natuurwaarden.

7.6.3 Gedragscode

TenneT is in bezit van een door de minister goedgekeurde gedragscode Flora- en faunawet (Arcadis, 2014). Deze gedragscode is weliswaar opgesteld ten tijde van de Flora- en faunawet en ook onder die wet goedgekeurd, maar is door een besluit van de Minister verlengd tot 20 juni 2019. Hiermee is deze gedragscode nog een geldend document voor werkzaamheden waarbij beschermde soorten worden aangetroffen.

Tevens werkt TenneT aan een actualisatie van deze gedragscode naar de nieuwe Wet natuurbescherming. De verwachting is dat deze eind 2018 gereed is en dan voorgelegd kan worden aan de Minister ter goedkeuring.

De gedragscode is een basisgedragscode en geldt voor de specifieke handelingen die in de gedragscode worden genoemd, waaronder ruimtelijke ontwikkelingen. Onder ruimtelijke ontwikkelingen zijn voor het onderhavige plan de volgende onderdelen relevant:

- Het rooien van bomen en struiken;
- Aanleggen van (tijdelijke) toegangswegen, werkstroken en zandbanen;
- Gestuurde boringen;
- Het oprichten van bouwwerken;
- Kabels aanleggen in open ontgravingen;
- Bemalingen.

In de gedragscode zijn per handeling per soortgroep beschreven welke maatregelen getroffen kunnen worden om schade of verstoring van beschermde waarden te voorkomen of te beperken. De beschrijvingen in de gedragscode zijn generiek, waardoor deze mogelijk nader gespecificeerd moeten worden. Dit is van toepassing wanneer blijkt dat beschermde soorten aanwezig zijn en verstoord kunnen worden en de locatie waar gewerkt wordt specifiek is of de werkzaamheden dusdanig specifiek zijn, dat een project specifieke invulling noodzakelijk is.

7.7 Leemten in kennis

Beschermde soorten

Van enkele locaties zijn geen gegevens beschikbaar over de aanwezigheid van beschermde soorten. Het gaat om terreindelen die niet vrij toegankelijk waren of later zijn toegevoegd aan het plan (de transformatorstationslocaties). Eén locatie is de transformatorlocatie Beverwijk Tata Steel, een terrein dat bestaat uit duinbos, waar mogelijk beschermde soorten als sperwer of vleermuizen voorkomen.

De andere locatie is de transformatorlocatie Beverwijk Kagerweg, waar enkele gebouwen binnen de locatiecontour staan. Deze gebouwen zijn niet onderzocht op aanwezigheid van bijvoorbeeld vleermuizen of huismussen. Mochten deze gebouwen gesloopt worden, is onderzoek hier noodzakelijk.

Tot slot is de exacte verspreiding van noordse woelmuis en waterspitsmuis in, met name, de polders tussen Egmond en Heemkerk niet bekend. Gericht onderzoek naar deze soorten is wel mogelijk, maar de trefkans is laag. Hierdoor kan bij het niet aantreffen (niet vangen) van deze soorten, niet per definitie geconcludeerd worden dat de soorten niet voorkomen. Aanvullend onderzoek naar waterspitsmuis en noordse woelmuis is daarom over het algemeen alleen zinvol indien op enkele locaties gericht gezocht kan worden (bijvoorbeeld enkele slootkanten of een moerasgebiedje). Een nadere habitatinventarisatie in het groeiseizoen is, voor een lengte aan onderzoeksgebied als bij tracéalternatief 1, de best beschikbare en werkbare optie. Op basis van die gegevens kan bij ontgravingen op voorhand rekening gehouden worden met de aanwezigheid van deze soorten. Wel zijn daarnaast naar verwachting ook gerichte maatregelen nodig om habitat te behouden, te vervangen of te beschermen tegen import van veldmuizen en aardmuizen.

7.8 Samenvatting en conclusie

7.8.1 Tracéalternatieven

Tabel 7-21 Samenvattende tabel effecten tracéalternatieven op Natuur (zonder maatregelen)

Criteria	Alternatief 1 twee systemen	Alternatief 1 vier systemen	Alternatief 3 vier systemen	Alternatief 3 vier systemen	Alternatief 4 twee systemen	Alternatief 4B vier systemen	Alternatief 5 twee systemen	Alternatief 5B vier systemen
Natura 2000-gebieden	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Natuurnetwerk Nederland	-	-	-	-	n.v.t.	0	-	-
Weidevogelgebieden	- -	- -	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0/-	0/-
Beschermde soorten	- -	- -	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-

De tracéalternatieven kunnen als volgt samengevat worden:

- Tracéalternatief 1 is het langste tracé over land en kruist zowel een Natura 2000-gebied, NNN-gebieden en Weidevogelgebieden. Tevens zijn langs het tracé beschermde soorten aanwezig. Met name de lengte (met een open ontgraving) van het tracé door het NNN, Weidevogelgebieden en leefgebied van rugstreeppad, noordse woelmuis en waterspitsmuis leidt ertoe dat dit tracéalternatief negatief (-) tot sterk negatief (--) scoort.
- Tracéalternatief 3 is een kort tracé dat grotendeels geboord wordt. Een kort deel met een open ontgraving ligt echter in NNN, waardoor hier negatieve effecten kunnen optreden, met name op het oppervlak bos. De mate van effect wordt hier bepaald door de keuze voor twee of vier kabelsystemen en de wijze van uitvoeren. Wanneer twee kabelsystemen worden aangelegd en de grond buiten het werkgebied opgeslagen kan worden, zijn ook effecten in het NNN naar verwachting niet wezenlijk negatief (0/-).
- Tracéalternatieven 4 en 4B liggen grotendeels in het Noordzeekanaal en hebben een kort tracé over land. Dit landdeel heeft nauwelijks natuurwaarde, waardoor deze neutraal (0) tot niet wezenlijk negatief scoren (0/-).
- Tracéalternatieven 5 en 5B leggen eveneens voor een groot deel in het Noordzeekanaal, maar hebben een langer tracé over land dan tracéalternatieven 4 en 4B. Een deel van de tracés kruisen het NNN en Weidevogelgebied. Omdat de kabelsystemen in deze gebieden grotendeels geboord worden, scoort dit tracéalternatief hierop niet wezenlijk negatief (0/-). Omdat wel verstoring kan optreden van weidevogels in het NNN en in de omgeving rugstreeppad, noordse woelmuis en waterspitsmuis voorkomen, zijn lokaal negatieve effecten niet uit te sluiten (-).

Uit de beoordeling blijkt dat vooral aantasting en verstoring op het NNN, weidevogelgebieden en de aanwezigheid van de endemische noordse woelmuis bepalen of sprake is van effecten. Op Natura 2000-gebieden is geen sprake van een relevant verschil in effect. Het gaat alleen om de gevolgen van stikstofdepositie. De mate van depositie verschilt per tracéalternatief wel, maar dit verschil is niet onderscheidend.

Samengevat scoren tracéalternatief 4 en 4B en tracéalternatief 5 en 5B het minst negatief doordat deze tot niet noemenswaardige effecten leidt op natuurwaarden op land. Van de alternatieven die niet door of parallel aan het Noordzeekanaal liggen, scoort tracéalternatief 3 aanzienlijk minder slecht dan tracéalternatief 1. Dit wordt grotendeels veroorzaakt door het grote verschil in lengte van de tracés en daarmee de kans dat beschermde natuurwaarden verstoord of aangetast worden. Wanneer bij tracéalternatief 3 het deel met de open ontgraving niet leidt tot fysieke aantasting van het bos (door een aangepaste werkwijze of boring), leidt ook dit tracéalternatief slechts tot niet wezenlijke effecten.

Doordat de tracéalternatieven ruimtelijk verspreid liggen en onderling ook verschillen in configuratie, moet de beoordeling altijd in samenhang met de onderbouwing beschouwd worden.

7.8.2 Transformatorstationslocaties

Tabel 7-22 Samenvattende tabel effecten transformatorstationslocaties op Natuur (zonder maatregelen)

Criteria Natuur op land	Tata Steel	Beverwijk Bazaar	Beverwijk Kagerweg	Laaglandersluisweg	Bocht Westpoortweg	De Liede	Polanenpark	Vijfhuizen NW	Vijfhuizen ZW
Natura 2000	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Natuurnetwerk Nederland	-	0	0	-	0	0	0	0	0
Weidevogelgebieden	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0	0	n.v.t.
Beschermde soorten	-*	0	-*	-*	-	-*	-*	0	-*

De locaties voor het transformatorstation kunnen als volgt samengevat worden:

- De locaties Tata Steel, Beverwijk Kagerweg, Polanenpark, De Liede en Vijfhuizen Zuidwest zijn niet onderscheidend. De negatieve score bij beschermde soorten wordt veroorzaakt door het ontbreken van gegevens, waardoor negatieve effecten niet op voorhand uitgesloten kunnen worden. Op basis van de ligging ten opzichte van verstorende factoren in de omgeving scoort de locatie Tata steel wel negatiever dan de andere locaties, die grotendeels ingesloten liggen tussen infrastructuur of bedrijventerreinen.
- Locatie Bocht Westpoortweg scoort negatief op beschermde soorten door de gerede kans op opduiken van de strikt beschermde rugstreeppad bij de uitvoering van de werkzaamheden.
- Locatie Laaglandersluisweg ligt als enige in het NNN en scoort als gevolg negatief door aantasting van oppervlak en verstoring van de het omliggende NNN.
- Locatie Vijfhuizen Noordwest is er geen negatieve score.

Voor de meeste negatieve effecten zijn mitigerende maatregelen mogelijk met uitzondering van het oppervlakteverlies van het NNN. Hiervoor is concreet compensatie noodzakelijk van het oppervlak dat verloren gaat door de geplande inrichting.

Op Natura 2000-gebieden is geen sprake van een relevant verschil in effect. Het gaat alleen om de gevolgen van stikstofdepositie. De mate van depositie verschilt per locatie enigszins, maar dit verschil is niet onderscheidend.

Samengevat scoort geen van de alternatieven beduidend negatiever, maar wordt wel gesteld dat de locatie Laaglandersluisweg vanuit ecologisch oogpunt (wat zich niet direct uit in de score) de minst geschikte locatie betreft.

8 LANDSCHAP, CULTUURHISTORIE EN AARDKUNDE

8.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit op het thema landschap en cultuurhistorie en het thema aardkunde beschreven. Vanwege de sterke onderlinge samenhang tussen landschap en cultuurhistorie worden deze twee aspecten als één thema beoordeeld. Cultuurhistorie is daarmee een integraal onderdeel van de landschappelijke beoordeling.

8.2 Wet- en regelgeving

8.2.1 Internationale verdragen

In Tabel 8-1 zijn de voor het thema landschap en cultuurhistorie en het thema aardkunde relevante internationale verdragen weergegeven. De verdragen worden onder de tabel nader toegelicht.

Tabel 8-1 Internationale verdragen Landschap, cultuurhistorie en aardkunde.

Internationale verdragen	Toelichting
Werelderfgoed Conventie (1972)	Bescherming van Werelderfgoed. Werelderfgoed is cultureel en natuurlijk erfgoed dat wordt beschouwd als onvervangbaar, uniek en eigendom van de hele wereld
Europese Landschapsconventie (2005)	Verdrag waarin het thema landschap integraal behandeld wordt. Belangrijke doelen van dit verdrag zijn bescherming, beheer en inrichting van landschappen en het organiseren van Europese samenwerking op dit gebied

Werelderfgoed Conventie (UNESCO, 1972)

Werelderfgoed is cultureel en natuurlijk erfgoed dat wordt beschouwd als onvervangbaar, uniek en eigendom van de hele wereld. Een deel van het plangebied valt binnen het UNESCO-Werelderfgoed de Stelling van Amsterdam.

Europese Landschapsconventie (Raad van Europa, 2005)

Het Europese Landschapsconventie (ook wel het Verdrag van Florence genoemd) is een verdrag van de Raad van Europa. Nederland heeft het verdrag in 2005 ondertekend en geratificeerd. Met de ondertekening van de conventie erkennen lidstaten de grote culturele en identiteitsbepalende waarde van landschap op zowel lokaal als Europees niveau. De conventie strekt zicht uit tot alle landschappen en beschrijft de maatregelen die Nederland zal nemen om landschap te behouden, te beheren en te ontwikkelen.

8.2.2 Nationaal beleid

In Tabel 8-2 en Tabel 8-3 zijn het relevante nationale wettelijk en beleidskader voor het thema landschap en cultuurhistorie en het thema aardkunde weergegeven. De nationale wet- en (beleids-) regelgeving wordt onder de tabel verder toegelicht.

Tabel 8-2 Wettelijk kader Landschap, cultuurhistorie en aardkunde.

Wettelijk kader	Toelichting
Erfgoedwet (2016) en Monumentenwet (1988)	Is gericht op de bescherming van onroerend en roerend cultureel erfgoed en omvat de bescherming van gebouwen (rijks-, provinciale of gemeentelijke monumenten), stads- of dorpsgezichten en van elementen of ensembles van de UNESCO-Werelderfgoedlijst
Wet Natuurbescherming (2016)	Is gericht op de bescherming en instandhouding van Natura 2000-gebieden, beschermde soorten en hun vaste rust- en verblijfsplaatsen en houtopstanden (bossen en beplantingen)

Erfgoedwet (2016) en Monumentenwet (1988)

De Erfgoedwet borgt de bescherming van cultureel erfgoed en regelt de bescherming van gebouwen (rijks-, provinciale of gemeentelijke monumenten), stads- of dorpsgezichten en objecten of ensembles van de (voorlopige) UNESCO-Werelderfgoedlijst. De wet verbiedt om zonder vergunning een beschermd monument “af te breken, te verstoren, te verplaatsen of in enig opzicht te wijzigen”. Totdat de nieuwe Omgevingswet ingaat blijven de artikelen uit de Monumentenwet (1988) die niet terugkomen in de Erfgoedwet van kracht, waaronder bescherming van archeologie in de fysieke leefomgeving en regelingen omtrent omgevingsvergunningen en bestemmingsplannen.

Wet Natuurbescherming (2016)

De Wet Natuurbescherming regelt de bescherming en instandhouding van Natura 2000-gebieden, nationale parken, beschermde soorten en hun vaste rust- en verblijfsplaatsen, bossen en beplantingen. In het studiegebied komen bossen en beplantingen voor die onder de Wet Natuurbescherming vallen.

Tabel 8-3 Nationaal beleidskader Landschap, cultuurhistorie en aardkunde.

Nationaal beleid	Toelichting
Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (2012)	In de SVIR schetst het Rijk ambities van het ruimtelijk en mobiliteitsbeleid in Nederland in 2040. Het rijksbelang van het werelderfgoed de Stelling van Amsterdam is geborgd via het Besluit Algemene Regels Ruimtelijke Ordening (Barro)
Besluit Algemene Regels Ruimtelijke Ordening (2011)	Een aantal nationale ruimtelijke belangen uit de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) van het Rijk wordt juridisch geborgd via het Barro. In het Barro zijn erfgoederen van uitzonderlijke universele waarde afgebakend waaronder het werelderfgoed de Stelling van Amsterdam
Visie Erfgoed en Ruimte (2011)	Rijksbeleid voor het borgen van cultureel erfgoed in de ruimtelijke ordening

Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (2012)

De Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) beschrijft het ruimtelijk beleid op rijksniveau. Voor landschap en cultuurhistorie is nationaal belang 10 relevant: ruimte voor behoud en versterking van internationale unieke cultuurhistorische en natuurlijke kwaliteiten. Op basis van landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten zijn twintig ‘Nationale Landschappen’ aangewezen. Het plangebied maakt deel uit van het Nationaal Landschap Laag Holland en Nationaal Landschap de Stelling van Amsterdam.

Er is geen ruimtelijk beleid voor de Nationale Landschappen en deze categorie heeft dan ook geen wettelijke status. Het beleid op rijksniveau is beperkt tot de bescherming van elementen die waardevol zijn op nationaal en internationaal niveau. Het Rijk beschermt de Werelderfgoederen (waaronder de Stelling van Amsterdam) ruimtelijk door voor te schrijven dat ruimtelijke ontwikkelingen de kwaliteiten van deze werelderfgoederen moeten behouden of versterken.

Ook de landschappelijke, natuurlijke en cultuurhistorische kwaliteiten op de Noordzee zijn van nationaal belang. Het Rijksbelang voor de Noordzee is geborgd in het Nationaal Waterplan. Specifiek voor de landschappelijke kwaliteiten op de Noordzee handhaaft het Rijk het vrije uitzicht op de horizon vanaf de kust tot 12 zeemijl conform het Nationaal Waterplan en borgt dit in het Barro. Relevant voor de ontwikkelingen op het strand zijn de openheid van kust en zee.

Eén van de hoofddoelen van de SVIR is het waarborgen van een leefbare en veilige omgeving waarin unieke natuurlijke en cultureel erfgoed behouden blijven en worden versterkt. Het Rijk is verantwoordelijk voor het cultureel en natuurlijk UNESCO-Werelderfgoed, kenmerkende stads- en dorpsgezichten, rijksmonumenten en cultuurhistorische waarden in of op de zeebodem.

Een aantal van de nationale belangen uit de SVIR wordt juridisch geborgd via het Besluit Algemene Regels Ruimtelijke Ordening.

Besluit Algemene Regels Ruimtelijke Ordening (2011)

Het Besluit Algemene Regels Ruimtelijke Ordening (Barro) geeft aan (artikel 2.13.4) dat de (landschappelijke en cultuurhistorische) kernkwaliteiten van de Werelderfgoederen beschermd dienen te worden en dat beleid, begrenzing en richtlijnen hiervoor uitgewerkt en vastgesteld dienen te worden (in Provinciale verordeningen). Een deel van het plangebied valt binnen het UNESCO-Werelderfgoed de Stelling van Amsterdam.

In het Barro is ook het gebied Kustfundament afgebakend. In dit gebied worden geen activiteiten mogelijk gemaakt die een belemmering vormen voor het uitzicht op de vrije horizon vanaf de gemiddelde hoogwaterlijn met de blik op zee. Het plangebied loopt door het kustfundament. In de SVIR en het Barro, is aangegeven dat in principe het vrije uitzicht op de horizon vanaf de kust gehandhaafd moet blijven, tenzij er een ander nationaal belang aan de orde is, zoals bijvoorbeeld windenergie.

Visie Erfgoed en Ruimte (2011)

De Visie Erfgoed en Ruimte geeft aan hoe het Rijk het onroerend cultureel erfgoed borgt in de ruimtelijke ordening, welke prioriteiten het kabinet daarbij stelt en hoe het wil samenwerken met publieke en private partijen. Vanuit een brede erfgoedvisie wordt ingezoomd op de meest actuele en urgente opgaven van nationaal belang. In de VER worden de rijksprioriteiten voor het Werelderfgoed de Stelling van Amsterdam toegelicht. De visie is complementair aan de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte. De cultuurhistorische waarden van de Stelling van Amsterdam worden geborgd in de Algemene Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte.

8.2.3 Provinciaal beleid

In Tabel 8-4 is het relevante provinciale beleidskader weergegeven voor het thema landschap en cultuurhistorie en het thema aardkunde. Het provinciaal beleid wordt onder de tabel verder toegelicht.

Tabel 8-4 Provinciaal beleid Landschap, cultuurhistorie en aardkunde.

Provinciaal beleid	Toelichting
Structuurvisie Noord-Holland 2040 (2015)	Ruimtelijk beleid van de provincie Noord-Holland. Relevant voor deze effectrapportage is het onderscheid in de verschillende landschapstypen en de waardering van aardkundig erfgoed. Het beleid uit de Structuurvisie is vertaald in de Provinciale Ruimtelijke Verordening (PRV)
Leidraad Landschap en Cultuurhistorie (2010) en de Informatiekaart Landschap en Cultuurhistorie	Beschrijft de landschappelijke en cultuurhistorische waarden die de provincie Noord-Holland belangrijk vindt. De Leidraad Landschap en Cultuurhistorie is uitgewerkt in de Informatiekaart Landschap en Cultuurhistorie. Deze geeft informatie over landschapstype, aardkundige waarden, cultuurhistorische objecten, archeologische verwachtingen en provinciale structuurdragers
Provinciale Ruimtelijke Verordening (2017) en Provinciale Milieuverordening (2016)	De Provinciale Ruimtelijke Verordening (PRV) specificeert bijzondere aardkundige waarden. De Provinciale Milieuverordening (PMV) beschermt aardkundige monumenten

Structuurvisie Noord-Holland 2040 (2015)

De Structuurvisie Noord-Holland 2040 beschrijft het ruimtelijk beleid van de provincie op lange termijn en het vormt het ruimtelijk beleidskader waaraan het gemeentelijk beleid getoetst wordt. De provincie wil de kwaliteit en diversiteit van het Noord-Hollandse landschap graag behouden en verder ontwikkelen. Het doel van de structuurvisie is ervoor te zorgen dat Noord-Holland een mooie, veelzijdige en internationaal concurrerende provincie blijft door in te zetten op drie hoofdbelangen: klimaatbestendigheid, ruimtelijke kwaliteit en duurzaam ruimtegebruik. De Leidraad Landschap en Cultuurhistorie is een van de instrumenten om de ruimtelijke kwaliteit van Noord-Holland te stimuleren. Bij de Structuurvisie hoort een Provinciale Ruimtelijke Verordening (PRV).

Leidraad Landschap en Cultuurhistorie (2010) en de Informatiekaart Landschap en Cultuurhistorie

In de Leidraad Landschap en Cultuurhistorie staan de landschappelijke en cultuurhistorische waarden die de provincie Noord-Holland belangrijk vindt. Ook worden de kernkwaliteiten van de verschillende landschappen en dorpen van Noord-Holland beschreven en bevat de leidraad de provinciale visie op ruimtelijke kwaliteit. Het uitgangspunt bij ruimtelijke ontwikkelingen is: ontwikkelen met behoud van identiteit en kwaliteit.

De leidraad is uitgewerkt in de Informatiekaart Landschap en Cultuurhistorie. Deze geeft informatie over landschapstypen, aardkundige waarden, cultuurhistorische objecten, archeologische verwachtingen en structuurdragers als molens, militaire structuren en historische dijken. In december 2017 is de actualisatie van de Leidraad Landschap en Cultuurhistorie vastgesteld.

Provinciale Ruimtelijke Verordening (2017) en Provinciale Milieuverordening (2016)

In de PRV staan de regels waaraan ruimtelijke plannen in Noord-Holland moeten voldoen. Ook worden bijzondere aardkundige waarden gespecificeerd. Bijzondere aardkundige waarden onderscheiden zich van aardkundige monumenten, die beschermd worden door de Provinciale Milieuverordening (PMV). In bestemmingsplannen en ruimtelijke onderbouwingen, zoals de onderhavige, moet worden toegelicht in hoeverre rekening is gehouden met de in het gebied voorkomende bijzondere aardkundige waarden, zoals beschreven in het rapport Actualisatie Intentieprogramma Bodembeschermingsgebieden (vastgesteld door Provinciale Staten d.d. 12 januari 2004, nr. 68).

8.2.4 Gemeentelijk beleid

In Tabel 8-5 is het relevante gemeentelijke beleidskader weergegeven voor het thema landschap en cultuurhistorie en het thema aardkunde.

Tabel 8-5 Gemeentelijk beleid Landschap, cultuurhistorie en aardkunde.

Gemeentelijk beleid	Toelichting
Structuurvisie Velsen (2016)	In de structuurvisie zijn de gewenste ruimtelijke ontwikkelingen voor de lange termijn (tot 2040) op hoofdlijnen beschreven. Relevant is de ambitie van de gemeente om de contrasten tussen de verschillende landschappen te vergroten, de kernkwaliteiten te versterken en de Stelling van Amsterdam meer beleefbaar te maken
Structuurvisie Beverwijk (2009)	In de structuurvisie omschrijft de gemeente het ruimtelijke beleidskader voor het totale grondgebied van de gemeente Beverwijk. Specifiek voor de Stelling van Amsterdam wil de gemeente de cultuurhistorische waarden versterken door de restauratie en ontwikkeling van het Fort aan de St. Aagtendijk en het beter beleefbaar maken van de verboden kringen. Nieuwe routes over de liniedijken en nieuwe functies in de forten maken de toekomstige Wijkermeerpolder aantrekkelijk om te bezoeken. Ook wil de gemeente de Vuurlinie (Liniedijk Aagtendijk-Zuidwijkermeer) herstellen. Voor de Wijkermeerpolder beschrijft de visie dat het open, landschappelijke karakter van de polder gehandhaafd moet blijven door in het zuidelijk deel de agrarische functie te behouden, recreatief medegebruik te stimuleren en de Wijkermeerpolder te ontwikkelen tot multifunctioneel landschap als tegenhanger van het bestaande stedelijke gebied ten westen van de A9. Het fietspad parallel aan de Zeestraat is onderdeel van een recreatieve route (groene duinroute) van Beverwijk naar Wijk aan Zee. De Zeestraat zelf is in de structuurvisie aangeduid als stedelijke route die de groene routes verknopen
Groenstructuurplan Gemeente Beverwijk (2005)	Het groenstructuurplan beschrijft het beleid van de gemeente Beverwijk voor de verbetering van de kwaliteit en aantrekkelijkheid van het groen. De groenstructuur aan weerszijde van de Zeestraat en het groen rond het Fort bij Velsen is aangewezen als geledend groen. Onder geledend groen wordt groen met een geledende werking verstaan. Het groen zorgt door maat en omvang ervoor dat de stad geen aaneengesloten gebied van gebouwen is. De Vuurlinie in de Wijkermeerpolder is onderdeel van de Stelling van Amsterdam en moet zoveel mogelijk beplanting behouden. In de visie van de groenstructuur staat het wensbeeld beschreven van verbindend groen langs de Rijksweg A9 en beeldbepalend groen aan de rand van het bedrijventerrein Kagerweg. De snelweg vormt de overgang van een kleinschalig landschap (bedrijventerrein, woonwijk) naar het grootschalige landschap van de Wijkermeerpolder. Door middel van stevig begeleidend groen wordt het contrast tussen de twee landschapstypen versterkt en wordt overzichtelijkheid op de weg vergroot. In de tussentijd zijn er tussen het bedrijventerrein en de A9 dubbele bomenrijen gerealiseerd en aan de andere kant van de Rijksweg A9 jonge bomen aangeplant.

Gemeentelijk beleid	Toelichting
	Beeldbepalend groen staat op een herkenbare plek, is van groot formaat karakteristiek, goed van vorm en compositie. Het groen is een toegevoegde waarde voor de locatie
Structuurvisie Haarlemmermeer (2012)	In de structuurvisie zijn de gewenste ruimtelijke ontwikkelingen voor de lange termijn (tot 2030) op hoofdlijnen beschreven. Relevant is het visueel contact tussen de Ringdijk en het landschap. Wenselijk is dat, tussen de huizen door, het lagergelegen land blijvend ervaren kan worden. In de directe omgeving van het bedrijventerrein De Liede in de noordwesthoek van de Haarlemmermeerpolder is nieuw te ontwikkelen bebouwing voorzien in het huidige agrarische gebied in de vorm van kantoorlocaties, bedrijventerreinen en logistiek
Structuurvisie Haarlemmerliede en Spaarnwoude (2012)	In de structuurvisie zijn de gewenste ruimtelijke ontwikkelingen voor de lange termijn (tot 2035) op hoofdlijnen beschreven. Het gebied tussen de Ringvaart van de Haarlemmermeerpolder en de Spoorlijn Amsterdam-Haarlem ten oosten van het Fort aan de Liede is aangewezen voor de herontwikkeling van bedrijventerrein Polanenpark
Structuurvisie Heemskerk 2020 (2012)	In de structuurvisie zijn de gewenste ruimtelijke ontwikkelingen tot 2020 beschreven. In het buitengebied dient de Heemskerkerpolder in de huidige vorm gehandhaafd te blijven. De bestaande ruimtelijke kwaliteiten zijn de basis voor nieuwe ontwikkelingsmogelijkheden. Voor landschap gaat het hierbij om het herkenbaar houden van de ontstaansgeschiedenis en het behouden van contrasten tussen (open) landschap en de stedelijke kern van Heemskerk. De cultuurhistorische waarden in de gemeente worden beschermd en beter beleefbaar gemaakt voor de inwoners van Heemskerk en voor toeristen
Structuurvisie Uitgeest 2020 (2010)	In de structuurvisie zijn de gewenste ruimtelijke ontwikkelingen tot 2020 beschreven. De groene corridor tussen Uitgeest en Heemskerk dient in stand te blijven. De corridor scheidt de bebouwing van Uitgeest van de bebouwing van Heemskerk en is van groot belang voor het behoud van de beleving van Uitgeest en het dorpse en eigen karakter. Cultuurhistorische elementen in de gemeente moeten zoveel mogelijk worden beschermd. Daar waar ontwikkelingen plaatsvinden zullen cultuurhistorische waarden zoveel mogelijk in de gebiedsontwikkeling moeten worden geïntegreerd
Structuurvisie Castricum (2014)	In de structuurvisie zijn de gewenste ruimtelijke ontwikkelingen voor de lange termijn (tot 2030) op hoofdlijnen beschreven. Doel is het unieke landschap van Castricum te behouden, toegankelijk te maken en erfgoed zichtbaar en beleefbaar te maken. Een verder weg gelegen doel is het Oer IJ-gebied de UNESCO-status van Geopark laten krijgen
Structuurvisie Amsterdam (2011)	In de structuurvisie zijn de gewenste ruimtelijke ontwikkelingen voor de lange termijn (tot 2040) op hoofdlijnen beschreven. Het gebied ten oosten van de Rijksweg A9 (Wijkermeerpolder) en het gebied ten westen van het bestaande havengebied (Houtrakpolder) zijn aangewezen als zoeklocatie voor de uitbreiding van het havengebied
Structuurvisie Landelijk Gebied Bergen (2010)	In de structuurvisie zijn de gewenste ruimtelijke ontwikkelingen voor de komende 10 jaar op hoofdlijnen beschreven. Als centrale koers voor het landelijk gebied wil de gemeente Bergen de aanwezige landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten behouden, versterken en herstellen. De openheid en het agrarische karakter van het buitengebied dienen in stand te blijven. Hoofdpunten van de visie voor landschap en cultuurhistorie zijn: het waardevolle agrarische cultuurlandschap behouden; verrommeling opheffen en tegengaan en cultuurhistorisch erfgoed beschermen en zichtbaar en beleefbaar maken
Landschapsontwikkelingsplan Bergen (2011)	Doel van het landschapsontwikkelingsplan is het behouden, versterken en ontwikkelen van het buitengebied van de gemeente Bergen (duinen, binnenduinrand en polders). Het LOP geeft een visie op de gewenste landschapsontwikkeling van het buitengebied voor de komende 10 jaar. Relevant is het behouden van open geestgronden en de structuur van omringende bebouwing
Structuurvisie Zaanstad (2012)	De structuurvisie laat zien hoe Zaanstad tot 2020 met de beschikbare ruimte omgaat. In de Wijkermeerpolder is het uitgangspunt de polder groen te laten blijven. Voor het open polderlandschap (Assendelft) staan behoud en ontwikkeling van landschappelijke, cultuurhistorische, natuur- en ecologische waarden voorop. De gemeente wil het groene ommeland van Zaanstad beter bereikbaar, toegankelijk en beleefbaar maken voor bewoners en bezoekers in samenhang met de historische dorpspunten en dijken, waaronder de Noorder IJ- en Zeedijk. Op de Noordoever van het Noordzeekanaal bij de Wijkermeerpolder heeft de gemeente een gebied aangewezen als zoekgebied voor (secundaire) windmolens. De Nauernasche Polder (voormalige vuilstortplaats) is aangewezen als voorkeursgebied voor windturbines. Ten westen van de Nauernasche Polder is een toeristisch-recreatief transferpunt voorzien

8.3 Beoordelingskader

8.3.1 Uitleg methodiek en criteria

In deze paragraaf is de methodiek en maatlat voor het beoordelen van de effecten van de voorgenomen activiteit voor het thema landschap en cultuurhistorie en het thema aardkunde per beoordelingscriterium beschreven. Om de effecten van de voorgenomen activiteit op de referentiesituatie eenduidig en vergelijkbaar in beeld te brengen, hanteert dit onderzoek een vast beoordelingskader (Tabel 8-6).

Het thema archeologie wordt besproken in een apart hoofdstuk omdat voor dit thema een andere methodiek wordt gehanteerd en omdat voor dit thema ook effecten te verwachten zijn op de zeebodem.

8.3.1.1 Landschap en cultuurhistorie

Voor het thema landschap en cultuurhistorie is het beoordelingskader conform de beoordelingscriteria die TenneT bij al haar MER-studies gebruikt. Deze zijn beschreven in de ‘Handreiking landschappelijke inpassing – Het hoogspanningsnet als landschappelijke ontwerpopgave (van Veelen, 2017). De handreiking biedt een methode voor het beoordelen van de effecten van hoogspanningsverbindingen op het landschap en is opgebouwd uit drie onderling sterk samenhangende schaalniveaus: (1) tracéniveau (2) lijnniveau en (3) mastniveau. De nadruk ligt daarbij weliswaar op bovengrondse hoogspanningsverbindingen maar het onderscheid in drie schaalniveaus is ook toepasbaar op de beoordeling van het effect van ondergrondse hoogspanningsverbindingen.

Bij de effectbeoordeling van het thema landschap en cultuurhistorie wordt dezelfde onderverdeling in drie schaalniveaus gehanteerd als in de handreiking landschappelijke inpassing. Vanwege de ondergrondse ligging wordt het laagste schaalniveau geen mastniveau maar elementniveau genoemd:

- Tracéniveau: invloed op het landschappelijk hoofdpatroon.
- Lijnniveau: invloed op de gebiedskarakteristiek en samenhang tussen specifieke elementen en hun context op lijnniveau.
- Elementniveau: invloed samenhang tussen specifieke elementen en hun context.

Invloed op het landschappelijk hoofdpatroon (tracéniveau)

Het landschappelijk hoofdpatroon wordt gevormd door elementen en patronen in het landschap die bepalend zijn voor het specifieke karakter ervan op nationale en regionale schaal. Een landschapstypologie ontleedt haar eigenheid voor een belangrijk deel aan kenmerkende structuurdragers. Dit zijn elementen en ruimtelijke kenmerken ontstaan als gevolg van de geomorfologische situatie of historisch-geografische ontwikkeling van een gebied.

Bij de beoordeling van de invloed op het landschappelijk hoofdpatroon is gebruik gemaakt van de Leidraad Landschap en Cultuurhistorie van de provincie Noord-Holland (Provincie Noord-Holland, 2010) en de bijbehorende Informatiekaart Landschap en Cultuurhistorie van de provincie Noord-Holland (Provincie Noord-Holland, z.d.). Hierin wordt onderscheid gemaakt in verschillende landschapstypen. De mate van beïnvloeding van het landschappelijk hoofdpatroon bepaalt de effectbeoordeling. Beïnvloeding van het landschappelijk hoofdpatroon kan plaatsvinden door bijvoorbeeld het plaatsen van opvallende structuren of elementen in zeer open gebieden, zoals droogmakerijen. De invloed op het landschappelijk hoofdpatroon is kwalitatief beoordeeld.

Invloed op gebiedskarakteristiek (lijnniveau)

De gebiedskarakteristiek wordt bepaald door de aard, verschijningsvorm en betekenis van een gebied (van Veelen, 2017). Op het niveau van de gebiedskarakteristiek is de invloed van het kabeltracé en de transformatorstationslocatie beschreven en beoordeeld op de kenmerkende patronen en samenhangende elementen in een gebied op lijnniveau.

Bij het beoordelen van de invloed op de gebiedskarakteristiek is gebruik gemaakt van de Leidraad Landschap en Cultuurhistorie van de provincie Noord-Holland (Provincie Noord-Holland, 2010) en de bijbehorende Informatiekaart Landschap en Cultuurhistorie van de provincie Noord-Holland (Provincie Noord-Holland, z.d.). Er wordt onderscheid gemaakt in subgebieden met een eigen karakter.

Beïnvloeding kan plaatsvinden door open ontgravingen waarbij een negatief effect kan optreden door het doorsnijden van bijvoorbeeld kenmerkende verkavelingspatronen of het kappen van kenmerkende beplantingsstructuren. Door het plaatsen van nieuwe opvallende elementen zoals een transformatorstation, kunnen zichtrelaties worden verstoord of kan de openheid, zoals kenmerkend is voor de Stelling van Amsterdam, negatief beïnvloed worden. De invloed op de gebiedskarakteristiek is kwalitatief beoordeeld.

Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context (elementniveau)

Op het laagste schaalniveau wordt de invloed van het kabeltracé en het transformatorstation op specifieke landschapselementen (zoals solitaire bomen en laanbeplanting) en historische bouwkundige elementen (monumentale gebouwen zoals molens, stolpboerderijen en forten) beoordeeld.

Beïnvloeding van samenhang tussen specifieke elementen en hun context kan voorkomen door directe fysieke beïnvloeding (bijvoorbeeld door de kap van solitaire bomen of het slopen van gebouwen), het verdwijnen van de samenhang tussen elementen onderling. De invloed op de samenhang tussen specifieke elementen en hun context is kwalitatief beoordeeld.

8.3.1.2 Aardkunde

Het thema aardkunde wordt beoordeeld op basis van de invloed op aardkundige waarden. Aardkundige waarden zijn gave en representatieve elementen en patronen die aan het oppervlak zichtbaar zijn. Deze waarden hebben een relatie met geologie, geomorfologie, hydrologie en bodemkunde (Laagland Archeologie, 2015). Het zijn onderdelen van het landschap die inzicht geven in de natuurlijke ontstaanswijze van een gebied.

De provincie Noord-Holland heeft in de Provinciale Milieuverordening (PMV) aardkundige monumenten en aardkundig waardevolle gebieden aangewezen. Voor het beoordelingscriterium aardkundige waarden zijn de fysieke beïnvloeding beschreven van de aardkundig waardevolle gebieden en aardkundige monumenten. De effecten op het thema aardkunde zijn kwalitatief beoordeeld op basis van de aard en omvang (ruimtebeslag) van de verstoring ten opzichte van de aard, grootte en uniciteit van het aardkundig element.

Tabel 8-6 Beoordelingskader landschap, cultuurhistorie en aardkunde.

Aspect	Beoordelingscriterium	Methode
Landschap en cultuurhistorie	Invloed op landschappelijk hoofdpatroon	Kwalitatief
	Invloed op gebiedskarakteristiek	Kwalitatief
	Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context	Kwalitatief
Aardkunde	Invloed op aardkundige waarden	Kwalitatief

8.3.2 Ingreep-effectrelatie

Ten aanzien van het thema landschap en cultuurhistorie zijn als gevolg van de voorgenomen activiteit op hoofdlijnen de volgende effecten te verwachten:

- Fysieke beïnvloeding van landschappelijke en cultuurhistorische kenmerken door de aanleg van het kabeltracé op land.
- Fysieke beïnvloeding van landschappelijke en cultuurhistorische kenmerken door de aanleg van het transformatorstation met bijbehorende voorzieningen, inclusief eventuele toegangswegen en het obstakelvrij maken van de omgeving van het terrein.
- Beïnvloeding van visueel-ruimtelijke kenmerken doordat in een open landschap nieuwe elementen worden geplaatst.

Het grootste risico op effecten treedt op in de aanlegfase. Bij alle vier de tracéalternatieven zal in de aanlegfase door de werkzaamheden in meer of mindere mate sprake zijn van beïnvloeding van de landschappelijke en cultuurhistorische kenmerken. Wat betreft de ingreep-effectrelaties tijdens de aanlegfase wordt gekeken naar de effecten van de opbouw van de in- en uittredepunten, de aanleg van het kabeltracé op land (inclusief de daarvoor benodigde sleuf en werkstroken) en de bouw van het transformatorstation. De beoordeling van de effecten is gekoppeld aan de omvang (grootte/duur) van de beïnvloeding in combinatie met de landschappelijke en cultuurhistorische kenmerken en aardkundige waarden in de huidige situatie. Dit verschilt per tracéalternatief en transformatorstationslocatie.

Uitgangspunten

- Het platform op zee heeft een hoogte van ca. 45 meter boven het laagste astronomische getij.
- De kabelsystemen worden in de bodem aangelegd en zijn daardoor geen blijvend zichtbaar element in het landschap.
- Voor de open ontgraving bij twee kabelsystemen wordt uitgegaan van een sleufbreedte van max. 9,4 meter op maaiveld met een werkstrook van max. 50 meter totaal. Dit komt voor bij tracéalternatieven 1, 4 en 5.
- Voor de open ontgraving bij twee kabelsystemen met een driehoek ligging van de kabels wordt uitgegaan van een sleufbreedte van max. 4,5 meter op maaiveld met een werkstrook van max. 30 meter totaal. Dit komt voor bij tracéalternatief 3.
- Voor de open ontgraving bij vier kabelsystemen wordt uitgegaan van een sleufbreedte van max. 18,4 meter op maaiveld met een werkstrook van max. 100 meter totaal. Dit komt voor bij tracéalternatieven 1 en 3.
- Afhankelijk van een midi of maximale opstelling is voor het in- en uittredepunt een locatie nodig met een oppervlakte van 400 m^2 of 600 m^2 en voor het uitlaatpunt een locatie van 200 m^2 of 225 m^2.
- Onder wegen, waterwegen en dijken wordt het kabelsysteem aangelegd middels gestuurde boringen op een diepte van ca. 10-30 meter onder maaiveld.
- Onder stedelijke gebieden wordt geboord op een diepte van 10-30 meter onder maaiveld, echter niet onder bebouwing. Hierdoor vormt de aanleg van kabelsystemen geen risico voor effecten op (steden)bouwkundige elementen.
- Na de aanleg van het kabeltracé wordt de oorspronkelijke bodemopbouw teruggebracht door middel van het scheiden van bodemlagen. Ook wordt het oorspronkelijk reliëf en het verkavelingspatroon zoveel mogelijk hersteld.
- Bij kruising en/of doorsnijdingen van beplantingen wordt de werkstrook beperkt tot een minimum. Dit is bijvoorbeeld nodig bij de open ontgraving ter plaatse van de Zeestraat (tracéalternatief 3).

8.3.3 Uitleg score

De beoordeling van de effecten vindt plaats ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen. Autonome ontwikkelingen zijn vastgestelde plannen die uitgevoerd gaan worden, ongeacht of net op zee Hollandse Kust (noord) gerealiseerd wordt. De referentiesituatie heeft daarmee de score ‘0’.

Voor de effectscore wordt een zevenpuntschaal scoringsmethodiek (--, -, 0/-, 0, 0/+, + en ++) gehanteerd. Er is voor dit thema geen positieve score mogelijk. De effectscore wordt bepaald op basis van de ernst en

omvang van het effect. Het thema landschap en cultuurhistorie en het thema aardkunde worden kwalitatief beoordeeld op basis van expert judgement.

Zowel voor alle beoordelingscriteria van het thema landschap en cultuurhistorie als die van het thema aardkunde wordt uitgegaan van een negatieve invloed van de voorgenomen activiteit. Effecten op aardkundige waarden en cultuurhistorische kenmerken zijn permanent en niet te herstellen omdat de landschapsvormende processen niet meer actief zijn. De positieve scores in de scoretabel zijn daarom niet van toepassing. In Tabel 8-7, Tabel 8-8 en Tabel 8-9 worden achtereenvolgend de scoretabellen voor de drie beoordelingscriteria van het thema landschap en cultuurhistorie beschreven. Tabel 8-10 omvat de scoretabel voor het beoordelingscriteria van het thema aardkunde. De verschillende beoordelingscriteria worden onder de tabellen verder toegelicht.

8.3.3.1 Landschap en cultuurhistorie

Tabel 8-7 Scoretabel invloed op landschappelijk hoofdpatroon.

Score	Omschrijving
0	Geen invloed op het landschappelijk hoofdpatroon
0/-	Enige invloed met negatief effect op het landschappelijk hoofdpatroon
-	Invloed met negatief effect op het landschappelijk hoofdpatroon
--	Grote invloed met negatief effect op het landschappelijk hoofdpatroon

Invloed op landschappelijk hoofdpatroon

Beïnvloeding van het landschappelijk hoofdpatroon kan ontstaan door het plaatsen van nieuwe zichtbare elementen in het landschap (zoals een transformatorstation) in een zeer open gebied waar nog geen bovengrondse elementen aanwezig zijn. De aard en ernst van de beïnvloeding is sterk afhankelijk van het landschap ter plaatse. Een neutrale score (0) wordt toegekend aan een tracéalternatief of transformatorstation dat geen veranderingen veroorzaakt op het bovenregionale niveau van het landschappelijk hoofdpatroon.

Tabel 8-8 Scoretabel invloed op gebiedskarakteristiek.

Score	Omschrijving
0	Geen invloed op gebiedskarakteristiek of elkaar per saldo opheffende versterking en verzwakking van de gebiedskarakteristiek
0/-	Enige invloed met negatief effect op de gebiedskarakteristiek
-	Invloed met negatief effect op de gebiedskarakteristiek
--	Grote invloed met negatief effect op de gebiedskarakteristiek

Invloed op gebiedskarakteristiek

De gebiedskarakteristiek wordt bepaald door de aard, verschijningsvorm en betekenis van een gebied. Een hoogspanningsverbinding heeft in een stedelijk gebied met een snelweg een heel andere invloed dan in een meer natuurlijk ingericht landschap. Afhankelijk van de aard van het gebied, is er een sterk of minder sterk contrast tussen de hoogspanningsverbinding en het karakter van het landschap.

In het studiegebied wordt een indeling in subgebieden gehanteerd. Dit zijn geografische eenheden met een dusdanige eigen gebiedskarakteristiek dat ze zich onderscheiden van de omgeving. Gebieden met een herkenbaar, eigen karakter. De invloed op de gebiedskarakteristiek is afhankelijk van de mate waarin een hoogspanningsverbinding nadrukkelijk in het landschap aanwezig is, in hoeverre een nieuwe verbinding zich

voegt in het landschap, past bij de gebiedskarakteristiek of er juist mee contrasteert. De specifieke landschappelijke en cultuurhistorische karakteristieken van een gebied zijn uiteindelijk bepalend voor het vaststellen van het effect. Daarnaast speelt de invloed op de samenhang tussen specifieke elementen en hun context een rol. Hierbij gaat het om landschapselementen op lijnniveau zoals verte-kenmerken, bebouwingslinten of bijzondere bosjes op lanen. Als de landschappelijke en cultuurhistorische kenmerken van een gebied niet verandert en de samenhang tussen lijnelementen en het landschap niet wordt verstoord of aangetast, is er geen (0) effect.

Tabel 8-9 Scoretabel invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context.

Score	Omschrijving
0	Geen invloed op de samenhang tussen specifieke elementen en hun context of elkaar per saldo opheffende beïnvloedingen
0/-	Enige invloed met negatief effect op de samenhang tussen specifieke elementen en hun context
-	Invloed met negatief effect op de samenhang tussen specifieke elementen en hun context
--	Grote invloed met negatief effect op de samenhang tussen specifieke elementen en hun context

Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context

Bij dit criterium gaat het om bijzondere (historisch-geografische) landschapselementen, zoals waterlopen, houtopstanden/beplanting, dijken, solitaire bomen of restanten van voormalige verdedigingswerken. Wanneer door een ingreep, zoals het plaatsen van een transformatorstation, de specifieke ruimtelijke samenhang tussen een landschapselement en zijn omgeving wijzigt, is er sprake van een negatief effect. Voor de beoordeling van de effecten op samenhang tussen specifieke elementen en hun context is in alle gevallen de lokale situatie (waar, welke elementen, welke samenhang) maatgevend voor de beoordeling.

8.3.3.2 Aardkunde

Tabel 8-10 Scoretabel beïnvloeding aardkundige waarden.

Score	Omschrijving
0	Aardkundige waarden blijven grotendeels behouden
0/-	Aardkundige waarden worden enigszins aangetast (herkenbaarheid, samenhang of conservering)
-	Aardkundige waarden worden aangetast (herkenbaarheid, samenhang of conservering)
--	Aardkundige waarden worden sterk aangetast en/of vernietigd (herkenbaarheid, samenhang en conservering gaan verloren)

Invloed op aardkundige waarden

Dit aspect betreft de fysieke beïnvloeding van aardkundige waarden in het plangebied. Bij het toekennen van de scores voor aardkundige waarden wordt iedere aantasting negatief beoordeeld. Aantasting als gevolg van doorsnijding, ruimtebeslag of vergraving is immers altijd permanent en onomkeerbaar, omdat de onderliggende landschapsvormende processen niet meer actief zijn.

Bij het toekennen van scores is de mate van aantasting en/of vernietiging (herkenbaarheid, samenhang of conservering) maatgevend. In de beoordeling is tevens een kwantitatieve analyse van de beïnvloeding meegenomen, waarbij het ruimtebeslag (oppervlakte), de waarde van het patroon of elementen en de mate van beïnvloeding bepalend zijn voor het totale effect.

8.4 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

8.4.1 Huidige situatie

In deze paragraaf wordt aan de hand van de beoordelingscriteria een beschrijving gegeven van de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen. Deze vormen samen de referentiesituatie voor de effectbeoordeling.

8.4.1.1 Landschap en cultuurhistorie

Noord-Holland heeft een grote variëteit aan landschappen en een rijke cultuurhistorie. De lange ontwikkelingsgeschiedenis van de provincie is goed terug te zien in de verschillende landschapstypen en hun kenmerkende elementen, patronen en structuren.

Beschrijving landschappelijk hoofdpatroon

Het landschappelijk hoofdpatroon is opgebouwd uit verschillende landschapstypen. Deze gebieden vormen landschappelijke eenheden met eenzelfde essentie. Elk landschap heeft zijn eigen specifieke kernkwaliteiten. Voor de beschrijving van de verschillende landschapstypen is gebruik gemaakt van de Leidraad Landschap en Cultuurhistorie (Provincie Noord-Holland, 2010).

In het studiegebied kunnen vier verschillende landschapstypen worden onderscheiden: (1) Jonge duinlandschap (2) Strandwallen- en strandvlaktenlandschap (3) Droogmakerijenlandschap en (4) Veenpolderlandschap. Daarnaast wordt de Stelling van Amsterdam als aparte landschappelijke eenheid onderscheiden. Hoewel de Stelling van Amsterdam geen individueel landschapstype vormt is de verdedigingslinie wel onderdeel van het landschappelijk hoofdpatroon en daarom opgenomen in deze paragraaf. De kenmerken van de verschillende landschapstypen zijn hieronder beschreven.

Jonge duinlandschap

Het jonge duinlandschap heeft een primaire functie als zeewering en natuurgebied en wordt gekenmerkt door reliëfrijke duinen, vaak begroeid met kenmerkende vegetatie zoals helmgras en meer landinwaarts (oude) bossen. Het zeer gave duingebied Egmond-Wijk aan Zee is aangewezen als aardkundig monument en aardkundig waardevol gebied. De overgangen tussen de duinen en de strandvlakte maar ook tussen de duinen en open polders en de daarmee gepaard gaande contrasten, zijn belangrijk voor de identiteit van het landschap.

Strandwallen- en strandvlaktenlandschap

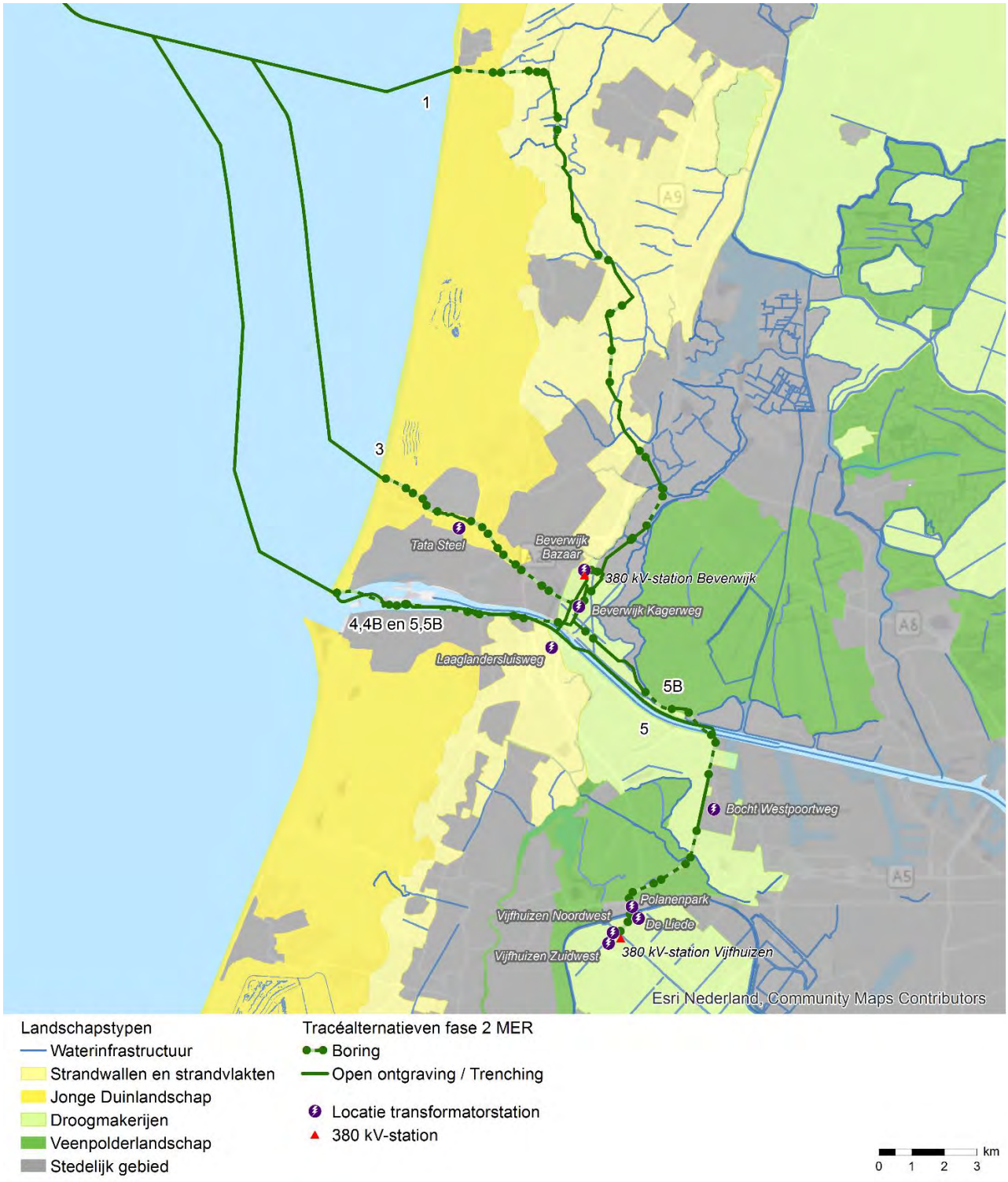
De strandwallen zijn langgerekte, noord-zuid lopende, vaak verdichte zones met bos, landgoederen, buitenplaatsen en bebouwing. Castricum en Egmond liggen op de strandwal van de duinzoom, Limmen, Heiloo en Alkmaar op de middenwal en Uitgeest en Akersloot op de smallewal. De strandvlakten liggen hiertussen en lopen ook van noord naar zuid. De strandvlakten vormen een open gebied met groene randen, lange zichtlijnen en een nat karakter (als gevolg van de veengrond met veenstromen, maar ook als gevolg van kwel). In de voormalige binnendelta van het Oer-IJ bij Heemskerk, Uitgeest en Castricum zijn in de strandvlakten patronen van kreken en kreekruggen herkenbaar.

Droogmakerijenlandschap

Droogmakerijen worden omsloten door een ringvaart en ringdijk. Het droogmakerijenlandschap wordt gekenmerkt door een diepe ligging ten opzichte van het aangrenzende veenpolderlandschap, een grote openheid (vlak) en grootschalig en rechtlijnig verkavelingspatroon.

Veenpolderlandschap

Het veenpolderlandschap wordt gekenmerkt door een open tot zeer open karakter, strookvormig verkavelingspatroon en langgerekt slotenpatroon met een hoge grondwaterstand en lintdorpen. Tussen de bebouwingslinten is het natte graslandschap zeer open. De lintdorpen zijn de belangrijkste ruimtevormende elementen.



Figuur 8-1 Landschapstypen.

Stelling van Amsterdam

De Stelling van Amsterdam is een stelsel van verdedigingswerken dat tussen 1883 en 1920 is aangelegd rond de stad Amsterdam (Figuur 8-2). De linie bestaat uit een ingenieus netwerk van 45 bouwwerken (forten, batterijen en kleinere werken), dammen en sluizen, onderling verbonden door dijken en liniewallen die samen een ring vormen van 135 kilometer rondom de stad Amsterdam. Om het schootsveld rond de vestingwerken vrij te houden golden er op grond van de Kringenwet uit 1853 (ingetrokken in 1963) beperkende maatregelen voor bouwen en het planten van bomen.

In 1996 is de Stelling van Amsterdam op de UNESCO-Werelderfgoedlijst geplaatst. Dit betekent dat in principe al het mogelijke moet worden gedaan om nadelige gevolgen voor de kernkwaliteiten van de Stelling van Amsterdam te voorkomen of te minimaliseren.

Het uitgangspunt bij de effectbeoordeling is dat effecten worden beschouwd op het behoud van de Uitzonderlijke Universele Waarde van het Werelderfgoed. Hieronder worden de kernkwaliteiten en bijbehorende kenmerken van de Stelling van Amsterdam opgesomd zoals deze zijn opgenomen in het geldende Rijksbeleid, het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Rijksoverheid, 2008), en het provinciaal beleid, de Provinciale Ruimtelijke Verordening (Provincie Noord-Holland, 2017), specifiek de Leidraad Landschap en Cultuurhistorie (Provincie Noord-Holland, 2010).

Besluit Algemene Regels Ruimtelijke Ordening

In bijlage 8 van het Barro zijn de volgende kenmerken van het Werelderfgoed Stelling van Amsterdam opgenomen:

- Het unieke, samenhangende en goed bewaard gebleven, laatnegentiende-eeuwse en vroeg twintigste-eeuwse hydrologische en militair-landschappelijke geheel, bestaande uit:
  - Een doorgaand stelsel van liniedijken in een grote ring om Amsterdam.
  - Sluizen en voor- en achterkanalen.
  - De forten, liggend op regelmatige afstand, voornamelijk langs dijken.
  - Inundatiegebieden.
  - Voormalige schootsvelden (visueel open) en verboden kringen (merendeels onbebouwd gebied).
  - De landschappelijke inpassing en camouflage van de voormalige militaire objecten.
- Relatief grote openheid.
- Groene en relatief stille ring rond Amsterdam.

Leidraad Landschap en Cultuurhistorie

In de Provinciale Provinciaal Ruimtelijke Verordening, specifiek de Leidraad Landschap en Cultuurhistorie zijn de kernkwaliteiten zoals beschreven in het Barro bijna een-op-een overgenomen:

- Een samenhangend systeem van forten, dijken, kanalen en inundatiekommen:
  - De hoofdverdedigingslijn van dijken, kades en liniewallen met de accessen (en met bruggen) als de hoofdstructuurdrager.
  - De fortterreinen met bijbehorende grachten en bebouwingen (genieloodsen, fortwachterswoningen).
  - Kazematten, vóórstellingen, (neven)batterijen, kruitmagazijnen, groepsschuilplaatsen, kringenwetboerderijen, grenspalen.
  - Inundatiewerken (inlaatkanalen en -werken), (dam)sluizen, duikers, hevels, kokers, peilschalen.
  - Delen van de karakteristieke, nog open (inundatie)gebieden.
- Een groene en relatief ‘stille’ ring rond Amsterdam.
- Relatief grote openheid.



Figuur 8-2 UNESCO-Werelderfgoed de Stelling van Amsterdam.

Beschrijving gebiedskarakteristiek

Het landschap van Noord-Holland bestaat uit verschillende noord-zuid georiënteerde zones: de zee en het strand, de duinen, de binnenduinen met strandwallen en ten slotte de strandvlakten. Daarachter begint het veenpolder- en droogmakerijenlandschap. Binnen het landschappelijk hoofdpatroon zijn verschillende gebieden met een herkenbaar, eigen karakter te onderscheiden. De samenhang die deze gebieden bepaald wordt gevormd door de aard, verschijningsvorm en betekenis van een gebied, zoals specifieke landschappelijke en cultuurhistorische karakteristieken.

De gebiedskarakteristiek wordt beschreven aan de hand van acht subgebieden. Op het niveau van de gebiedskarakteristiek kan zowel sprake zijn van beïnvloeding van het gebied als de samenhang tussen landschapselementen en hun context op lijnniveau.

Hieronder worden per subgebied de kenmerkende landschappelijke en cultuurhistorische karakteristieken en de bijzondere landschapselementen beschreven die binnen het studiegebied voorkomen. Tot slot worden de bijzondere landschapselementen op elementniveau benoemd.

Duingebied Egmond-Wijk aan Zee

Het duingebied tussen Egmond en Wijk aan Zee is een reliëfrijk zandlandschap dat wordt gekenmerkt door een grote diversiteit aan reliëf en een gevarieerde begroeiing. Tracéalternatieven 1 en 3 lopen door dit gebied. Ook de transformatorstationslocatie Beverwijk Tata Steel ligt in het duingebied Egmond-Wijk aan Zee.

Aan de kust in de duinen ligt een op last van de Duitsers aangelegde verdedigingslinie, de Atlantikwall. De linie bestaat uit een aaneenschakeling van batterijen, tankversperringen en bunkers. In de duinen bij Wijk aan Zee (Zeestraat) liggen de restanten van aarden lunetten, onderdeel van de militaire verdedigingslinie Linie van Beverwijk, aangelegd in opdracht van Napoleon.

Rondom het Noordzeekanaal is het gebied sterk verstedelijkt en geïndustrialiseerd. Hier vormen het Noordzeekanaal en de aan het kanaal gelegen Hoogovens (Tata Steel) de visueel-ruimtelijke dragers van het gebied. De Zeestraat, een sinds de middeleeuwen bestaande weg verbindt Wijk aan Zee met Beverwijk. In de duinzoom tussen de industrie van Tata Steel en Beverwijk liggen voormalige buitenplaatsen. In de binnenduinrand komen restant van natuurlijke waterlopen voor zoals duinbeken.

<u>Landschappelijke en cultuurhistorische elementen</u>
In het duingebied tussen Egmond en Wijk aan Zee worden zijn de volgende landschappelijke en cultuurhistorische elementen te onderscheiden:

- Bunkers van de Atlantikwall.
- Lunetten van de Stelling van Beverwijk.
- Buitenplaatsen Westerhout, Scheybeeck en Beeckzangh.
- De Scheybeek (duinbeek).

Strandvlakte tussen Heiloo, Egmond-Binnen, Limmen en Noord-Bakkum

Het gebied tussen de kernen Heiloo, Egmond-Binnen, Limmen en Noord-Bakkum is een uitgestrekte strandvlakte en wordt gekenmerkt door openheid, lange zichtlijnen op de duinrand in het westen en kleinschalige en onregelmatige blokverkaveling. Tracéalternatief 1 loopt door dit gebied.

De bewoning concentreert zicht op de strandwallen, rondom de geesten (oude akkers), nu veelal in gebruik voor de bollenteelt. Rinnegom is een oud geestdorp in het gebied. De lagere vochtige delen werden gebruikt als weiland. Vanaf de late middeleeuwen zijn dijken aangelegd die de lage strandvlakten beschermen. De verbindingswegen door de strandvlakten liggen haaks op de kust (Heilooër Zeeweg, Vennewatersweg en Zeeweg bij Limmen). Op de overgang tussen de duinen en strandvlakte komen resten van natuurlijke waterlopen zoals duinbeken voor. Daarnaast zijn sloten en vaarten gegraven ter ontwatering van de polders.

<u>Landschappelijke en cultuurhistorische elementen</u>
In de strandvlakte tussen Heiloo, Egmond-Binnen, Limmen en Noord-Bakkum zijn de volgende landschappelijke en cultuurhistorische elementen te onderscheiden:

- Zanddijk bij Egmond-Binnen (provinciaal monument en oudste dam uit de 11^{e} eeuw, nu een weg).
- Hogedijk en Bakkumerdijk (12^{e} -eeuwse dijk, nu een weg).

- Dirk Floritzbeek (duinbeek).
- Egmonder binnenvaart.
- Molensloot.

Binnendelta Oer-IJ Castricummerpolder e.o., Limmen, Castricum, Uitgeest en Heemskerk

De Castricummerpolder tussen Limmen, Castricum, Uitgeest en Heemskerk vormt het centrale deel van het mondingsgebied van de voormalige Oer-IJ. Het gebied wordt gekenmerkt door onregelmatig microreliëf en slingerende waterlopen, restanten van oude meanderende waterlopen. Tracéalternatief 1 loopt door dit gebied.

In het gebied vormen De Dye en de Schulpvaart restanten van de noordelijke geulboog van het zeegat dat bij Castricum lag. Op de zandige oevers (nes) van het voormalige Oer-IJ-systeem ontstonden geestdorpen. Ook Langenes, de landtong die binnen de Nesdijk ligt, is een oude geest met bewoning en akkers. De lagere, natte delen werden als weiland gebruikt. In het binnendeltagebied zijn in de middeleeuwen dijken aangelegd. Nu nog bestaande voorbeelden daarvan zijn de Korendijk ten zuiden van Castricum en de Koog- en Ziendijk ten westen van Uitgeest.

Landschappelijke en cultuurhistorische elementen
In het binnendeltagebied van de Oer-IJ tussen Limmen, Castricum, Uitgeest en Heemskerk zijn de volgende landschappelijke en cultuurhistorische elementen te onderscheiden:
- De Dye (restant van de Oer-IJ).
- Langenes (geest).
- Nesdijk (oude dijk en weg).
- De Hendriksloot.
- De Tolvaart.
- Beplanting langs de Tolweg bij Assum (structurerend groen – buitengebied).

Polder de Uitgeester- en Heemskerkerbroek

De Uitgeester- en Heemskerkerbroekpolder tussen Uitgeest, Heemskerk en Krommenie is een open veenweidegebied dat wordt gekenmerkt door onregelmatige blokverkaveling, slingerende sloten en kleine waterplassen. Tracéalternatief 1 loopt door dit gebied.

De polder wordt beschermd door de Lagedijk en de Hogedijk. Deze dijken zijn in de 13^{e} -eeuw aangelegd en vormen onderdeel van de uitgebreide Sint Aagtendijk. Ooit werd de polder bemalen door een groep van vijf molens, hiervan is alleen de Tweede Broekmolen langs de Lagendijk nog aanwezig. In de Uitgeester- en Heemskerkerbroekpolder liggen drie forten die onderdeel uitmaken van de Stelling van Amsterdam: het Fort bij Krommeniedijk, het Fort aan de Ham en het Fort bij Veldhuis. De polder zelf maakt onderdeel uit van de voormalige inundatievelden van de Stelling van Amsterdam, waarbij de hoofdverdedigingslijn werd gevorm door de St. Aagtendijk. Ter ontwatering van de veenpolder is een groot aantal waterlopen gegraven. De Kil is een restant van het Oer-IJ die ooit in het gebied heeft gelopen.

Landschappelijke en cultuurhistorische elementen
In Uitgeester- en Heemskerkerbroekpolder zijn de volgende landschappelijke en cultuurhistorische elementen te onderscheiden:
- De Lagedijk en de Hogedijk (13^{e} -eeuwse dijk; nu een weg).
- St. Aagtendijk (12^{e} -eeuwse dijk).
- Het Fort bij Krommeniedijk, het Fort aan de Ham en het Fort bij Veldhuis (Stelling van Amsterdam).
- De Kil (restant van het Oer-IJ).
- De Wijde Laan, de Nieuwe Laan en Slikheining (waterlopen).

Wijkermeerpolder

Ten oosten van Beverwijk ligt de Wijkermeerpolder. Deze droogmakerij wordt gekenmerkt door een grote mate van openheid, rechtlijnige verkavelingsstructuur en agrarisch gebruik. Tracéalternatieven 1, 3, 4, 4B en 5B lopen door dit gebied. Ook de transformatorstationslocaties Beverwijk Bazaar en Beverwijk Kagerweg bevinden zich in de Wijkermeerpolder.

Dwars door de Wijkermeerpolder loopt de Liniewal Aagtendijk-Zuidwijkermeer, onderdeel van de Stelling van Amsterdam. Het westelijk deel van de polder worden kon tot aan de dijk worden geïnundeerd. In de liniewal liggen drie damsluizen in de Wijkertocht, de Molentocht en bij de Assendelvertocht. Ten oosten van de liniewal loopt een gemeenschapsweg genaamd “Vuurlinie”, nu in gebruik als fietspad. In de

Wijkermeerpolder ligt een driehoeksformatie van forten met het Fort bij Velsen, het Fort Zuidwijkermeer en het Fort aan de St. Aagtendijk. De voormalige schootsvelden ten westen van de Rijksweg A9 zijn verdicht met bebouwing en in gebruik als bedrijventerrein.

De A9 ligt langs de bebouwing van Beverwijk, op de grens van het kleinschalige landschap van het bedrijventerrein Kagerweg naar het grootschalige open landschap van de Wijkermeerpolder. Door middel van bomenrijen langs het bedrijventerrein en de snelweg wordt het contrast tussen de twee gebieden versterkt.

Landschappelijke en cultuurhistorische elementen
In de Wijkermeerpolder zijn de volgende landschappelijke en cultuurhistorische elementen te onderscheiden:

- De Liniedijk Aagtendijk-Zuidwijkermeer (Stelling van Amsterdam).
- Het Fort Zuidwijkermeer, het Fort bij Velsen en het Fort aan de St. Aagtendijk (Stelling van Amsterdam).
- Damsluizen (in de Wijkertocht, de Molentocht en de Assensdelvertocht).
- Bomen langs de Rijksweg A9 (beeldbepalend groen).

Assendelft

De Assendelver polder ten noorden van het Noordzeekanaal is een open veenweidegebied dat wordt gekenmerkt door een grote openheid, agrarisch gebruik en de kenmerkende structuur van lintdorpen, waaronder het lint van Assendelft met verspreid langs de weg stolpboerderijen. Tracéalternatief 5B loopt door dit gebied.

De polder wordt begrensd door de Nauernasche Vaart in het oosten en de historische Assendelver Zeedijk in het westen. Langs het Noordzeekanaal liggen verschillende braken achter de Assendelver Zeedijk toen deze de polder beschermde tegen de Wijkermeer. Kenmerkend voor de veenontginningen zijn de weteringen zoals De Kaaik en De Delft. Het Middeleeuwse verkavelingspatroon en de ruimtelijke samenhang met de weteringen is goed herkenbaar.

Landschappelijke en cultuurhistorische elementen
In Assendelft zijn de volgende landschappelijke en cultuurhistorische elementen te onderscheiden:

- De Assendelver Zeedijk (Noorder IJ- en Zeedijk).
- De Kaaik en De Delft (weteringen).
- Stolpboerderijen.

Recreatiegebied Spaarnwoude

Het Recreatiegebied Spaarnwoude ligt tussen Haarlem, Amsterdam en Velsen op de overgang van het strandwallen- en strandvlaktenlandschap en het droogmakerijenlandschap. Het gebied wordt gekenmerkt door groene en recreatieve functies. Tracéalternatieven 5 en 5B lopen door dit gebied. Ook de transformatorstationslocatie Laaglandersluisweg ligt in het Recreatiegebied Spaarnwoude.

De landbouwgronden van de IJpolders ten zuiden van het Noordzeekanaal zijn vanaf de jaren 50 van de vorige eeuw omgevormd naar recreatieve functies en aangewezen als groene buffer tegen de omkomende verstedelijking. Het droogmakerijenlandschap is bebost en landbouwgronden omgevormd naar recreatieve functies. In het noordelijke deel zijn twee plassen aangelegd, een vijver voor modelboten en een ijsbaan. Ook de heuvels van de voormalige stortplaats zijn herbestemd en bieden nu mogelijkheden voor recreatie, evenementen en actieve durfsporten. Door het gebied van Spaarndam naar Velsen liep de Velserdijk. Door de aanleg van het recreatieterrein is deze deels afgegraven. De verkavelingsstructuur van de polders en droogmakerijen is deels nog zichtbaar.

Landschapselementen
In het Recreatiegebied Spaarnwoude zijn de volgende landschapselementen te onderscheiden:

- De Velserdijk (deels afgegraven).
- Tochten (de Broekertocht, Molentocht, Noordertocht en Middentocht).
- Ventilatiegebouw van de Velsertunnel (Rijksmonumenten 530904 en 530905).

Westelijk Havengebied

Het Westelijk Havengebied van Amsterdam ligt ten zuiden van het Noordzeekanaal. Het gebied wordt gekenmerkt door een ruime verkaveling en grootschalige zware industrie en havenactiviteiten. Het meest westelijke deel wordt gevormd door de Afrikahaven. Tracéalternatieven 5 en 5B lopen door dit gebied en de transformatorstationslocatie Bocht Westpoortweg ligt in het Westelijk Havengebied.

De Afrikahaven ligt in de Houtrakpolder, die wordt bemalen door het gemaal Houtrakpolder. Het voormalige eiland Ruigoord, nu een kunstenaarsdorp werd bij de aanleg van het Noordzeekanaal ingepolderd en ligt nu midden in het Amsterdamse Havengebied. Het noordelijke deel van de Afrikahaven wordt gebruikt voor grootschalige opslag en overslag van kolen en olie, ook vindt containeroverslag plaats. Het zuidelijke deel is kleinschaliger, grote delen van dit gebied zijn nog niet in gebruik genomen en onbebouwd.

Landschappelijke en cultuurhistorische elementen
In het Westelijk Havengebied van Amsterdam zijn de volgende landschappelijke en cultuurhistorische elementen te onderscheiden:

- Gemaal Houtrakpolder.

Haarlemmerliede en Spaarnwoude

Het gebied Haarlemmerliede en Spaarnwoude omvat de Vereenigde Binnenpolder en de Inlaagpolder. Het gebiedt bestaat uit veenweiden en wordt gekenmerkt door een grote openheid, gerende verkaveling en lintbebouwing langs de doorgaande wegen. Tracéalternatieven 5 en 5B lopen door dit gebied. Ook het transformatorstationsgebied Polanenpark ligt in Haarlemmerliede en Spaarnwoude.

Het veenpolderlandschap van de Vereenigde Binnenpolder en Inlaagpolder is vormgegeven door ontginningen die vanaf de 10e – 11e eeuw zijn begonnen. De oriëntatie en structuur van het huidige slotenpatroon is in sterke mate nog hetzelfde als aan het begin van de ontginning. Dijken vormen prominente dragers in het veenlandschap. De voormalige dijken aan de zuidzijde van het Oer-IJ liggen als relicten uit het verleden in het landschap. Door hun continuïteit en hoogte in relatie tot de openheid van het omliggende polderlandschap vormt de zuidelijke IJdijk een beeldbepalende structuur. Na een grote overstroming werd de Inlaagpolder buiten gedijkt door de Spaarndammerdijk (Slaperdijk).

Door de aanleg van de Haarlemmertrekvaart werd het meest zuidelijke deel van de Vereenigde Binnenpolder afgesneden en kreeg de naam Rottepolder. Dit deel van het gebied ligt tegenwoordig ingeklemd tussen de A200, de spoorlijn Amsterdam-Haarlem en de Ringvaart van de Haarlemmermeer en is grotendeels in gebruik als bedrijventerrein. Aan de westzijde van het gebied loopt langs de oevers van de Liede en de Mooie Nel de Stelling van Amsterdam met het Fort aan de Liede, het Fort bij de Liebrug en het Fort bij Penningsveer. Tussen de kernen Haarlemmerliede en Spaarndam loopt de hoofdverdedigingslijn van de Stelling van Amsterdam over de Lagedijk.

Landschappelijke en cultuurhistorische elementen
In het veenpolderlandschap van Haarlemmerliede en Spaarnwoude zijn de volgende landschappelijke en cultuurhistorische elementen te onderscheiden:

- Inlaagdijk (oude zeedijk van het IJ).
- Spaarndammerdijk (Slaperdijk).
- Voormalige IJ- en Zeedijken (o.a. Inlaagdijk en Spaarndammerdijk).
- Lagedijk Spaarndam-Haarlemmerliede (Stelling van Amsterdam).
- Het Fort aan de Liede, het Fort bij de Liebrug en het Fort bij Penningsveer (Stelling van Amsterdam).

Haarlemmermeerpolder

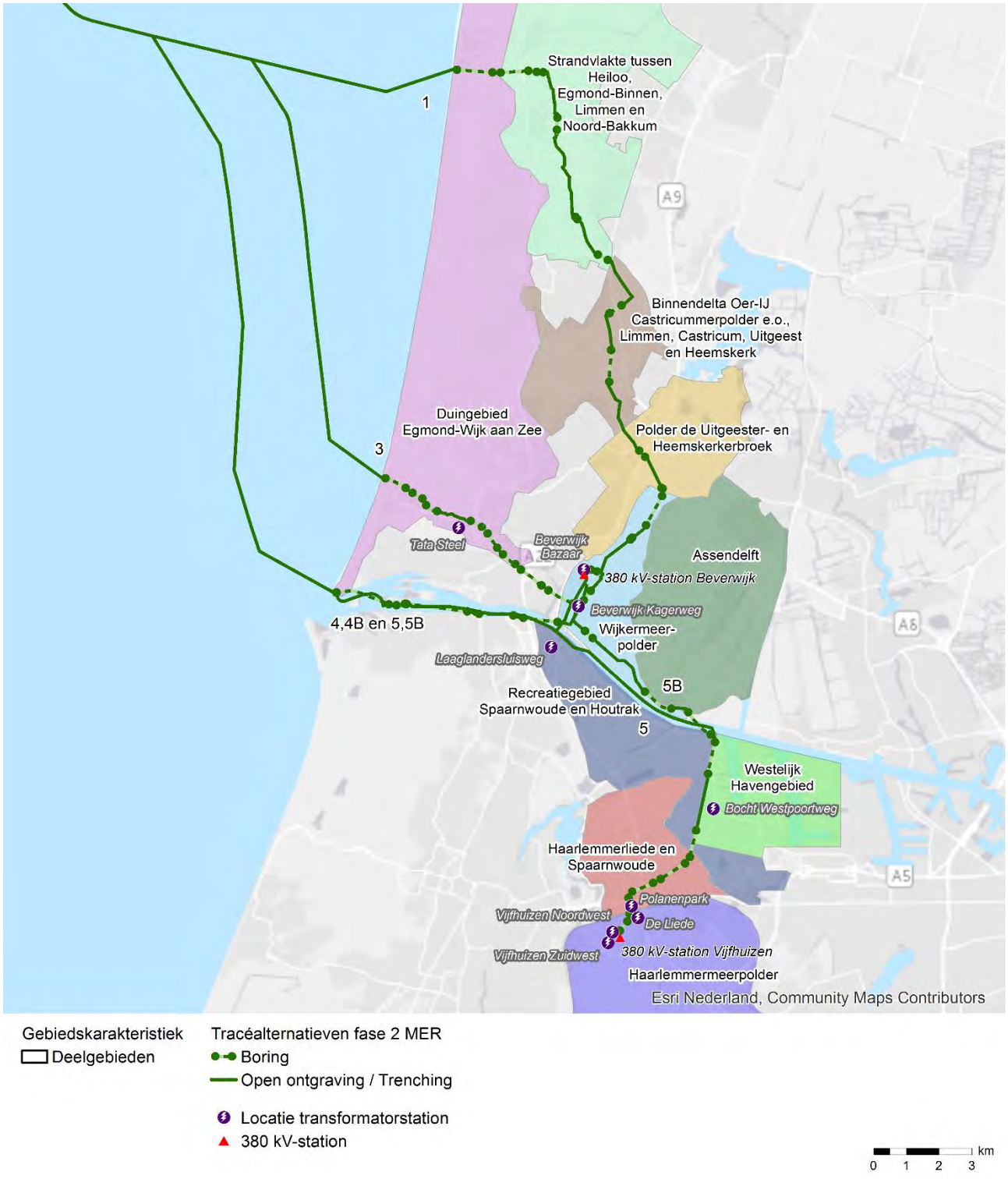
De Haarlemmermeerpolder is een grote droogmakerij gelegen tussen de steden Amsterdam, Haarlem en Leiden. De polder wordt gekarakteriseerd door grootschalige rechtlijnige verkavelingsstructuur en een samenhangend geometrisch systeem van vaarten, tochten en polderwegen. Tracéalternatieven 5 en 5B lopen door dit gebied en de transformatorstationslocaties De Liede, Vijfhuizen Noordwest en Vijfhuizen Zuidwest liggen in de Haarlemmermeerpolder.

De Haarlemmermeerpolder heeft nog steeds enkele puur agrarische delen met een open tot een zeer open karakter, hoewel naar het noorden toe steeds meer stedelijke functies en infrastructuur zijn toegevoegd. In het noordwesten van de polder ligt het laagwaardige bedrijventerrein De Liede, een groot bedrijventerrein voor autodemontage en recycling.

De Ringvaart- en dijk vormen een belangrijke structuur rond de Haarlemmermeerpolder heen. Vanaf de Ringdijk is de openheid van de droogmakerij nog goed beleefbaar. Schuin door de polder loopt de Geniedijk, onderdeel van de Stelling van Amsterdam. Het deel van de Haarlemmermeerpolder ten zuiden van de Geniedijk kon worden geïnundeerd. Nabij de Geniedijk liggen het Fort bij Vijfhuizen en een nevenbatterij. Ten noorden van de Genedijk loopt de hoofdverdedigingslijn van de Stelling van Amsterdam over de Ringdijk en de Haarlemmermeerpolder heen.

Landschappelijke en cultuurhistorische elementen
In de Haarlemmermeerpolder zijn de volgende landschappelijke en cultuurhistorische elementen te onderscheiden:

- De Liedetocht.
- De Ringvaart en ringdijk.
- De Geniedijk.
- Het Fort bij Vijfhuizen.



Figuur 8-3 Gebiedskarakteristiek.

8.4.1.2 Aardkunde

Het Noord-Hollandse landschap wordt gekenmerkt door langgerekte duingebieden, veenweidegebieden en droogmakerijen. Binnen het plangebied is een aantal gebieden als aardkundig monument of aardkundig waardevol gebied aangewezen. Deze gebieden vertellen iets over de manier waarop het landschap is ontstaan. Vanwege het bijzondere en imposante karakter van de duingordel langs de Noord-Hollandse kust is een groot deel hiervan tot aardkundig monument benoemd.

Duingebied Egmond – Wijk aan Zee

Het duingebied van Egmond – Wijk aan Zee is een combinatie van een actieve zeereep met daarachter een divers gebied dat een grote verscheidenheid aan duinvormen kent: paraboolduinen, streepduinen, imposante kamduinen en kopjesduinen, zeer grote uitblazingsvalleien en een hoge binnenduinrand. Bijzonder is dat er zich duinen hebben ontwikkeld op het voormalige zeegat van het Oer-IJ. De loop van het vroegere Oer-IJ is in het gebied nog goed aan de geomorfologie te volgen. Momenteel vindt er nog verstuiving en nieuwe duinvorming plaats. Het is een van de mooiste voorbeelden van Nederlandse kustduinen en is bovendien nog zeer gaaf. Het gebied is aangewezen als aardkundig monument. Tracéalternatieven 1 en 3 lopen door het Duingebied Egmond – Wijk aan Zee.

Binnendeltagebied Oer-IJ Castricummerpolder e.o., Heiloo-Castricum- Uitgeest-Heemskerk

De Castricummerpolder vormt het centrale deel van het mondingsgebied van het voormalige Oer-IJ met veel microreliëf, slingerende waterlopen en oude geestdorpen op de hogere zandige oevers van het voormalige Oer-IJ-systeem. Het gebied is aangewezen als aardkundig waardevol gebied. Tracéalternatief 1 loopt door het binnendeltagebied van de Castricummerpolder.

Spaarnwoude-Haarlemmerliede

In dit gebied zijn de oudste representatieve voorbeelden van strandwallen in Nederland te vinden. Het oorspronkelijke reliëf moet zo veel mogelijk behouden blijven. Het gebied is aangewezen als aardkundig waardevol gebied. Tracéalternatief 5A loopt door het aardkundig waardevol gebied Spaarnwoude-Haarlemmerliede.



Figuur 8-4 Aardkunde.

8.5 Effectbeoordeling

8.5.1 Platforms en kabeltracé tussen Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)

8.5.1.1 Zoekgebied platform Hollandse Kust (noord)

Landschap en cultuurhistorie

Tabel 8-11 Effectbeoordeling landschap en cultuurhistorie zoekgebied platform Hollandse Kust (noord).

Criteria landschap en cultuurhistorie	Zoekgebied platform HKN
Invloed op landschappelijk hoofdpatroon	0
Invloed op gebiedskarakteristiek	0
Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context	0
TOTAAL	0

Op dit moment zijn de kavels in het windenergiegebied Hollandse Kust nog niet ontwikkeld en is er grotendeels een vrij uitzicht op de horizon vanaf de kust. Parameters die een rol spelen bij de zichtbaarheid van windturbines en het platform zijn: de beeldhoek, weersomstandigheden, plaats in het landschap en kenmerken als kleur, contrast en beweging (Royal Haskoning, 2009). De beeldhoek wordt bepaald door de hoogte, afstand tot de kust, de hoogte van het strandpunt en de kromming van de aarde. Aan zee speelt is het effect van kimduiking een belangrijke rol. Door de kromming van de aarde verdwijnen objecten achter de horizon naarmate de afstand tussen de waarnemer en het object groter wordt. Van hoog opgaande elementen is hierdoor de voet niet meer zichtbaar.

Een platform heeft een hoogte van ca. 45 meter boven het laagste astronomische getij en daarmee een stuk lager dan de omliggende windturbines van de kavel Hollandse Kust (noord). Het zoekgebied ligt op 18,5 kilometer van de kust af (10 nautische mijl). Op een afstand van 20 km uit de kust valt 20 m aan de onderkant van een object achter de horizon weg. Het platform vormt een stilstaan puntobject en zal niet leiden tot een horizonbeslag zoals de windturbines. Daardoor is het platform vanaf de kust nagenoeg niet zichtbaar. Het effect op het thema landschap en cultuurhistorie is voor alle drie de beoordelingscriteria (invloed op het landschappelijk hoofdpatroon, invloed op gebiedskarakteristiek en invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context) neutraal (0) beoordeeld.

Aardkunde

Tabel 8-12 Effectbeoordeling aardkunde zoekgebied platform Hollandse Kust (noord).

Criteria aardkunde	Zoekgebied platform HKN
Invloed op aardkundige waarden	0
TOTAAL	0

Invloed op aardkundige waarden

Het platform ligt in zee voor de Noord-Hollandse kust en bevindt zich niet binnen een aardkundig monument of aardkundig waardevol gebied. Het effect op aardkundige waarden is neutraal (0) beoordeeld.

8.5.1.2 Zoekgebied platform Hollandse Kust (west Alpha)

Zie beschrijving Hollandse Kust (noord), paragraaf 8.5.1.1.

8.5.1.3 Kabeltracé Hollandse Kust (west Alpha) - Hollandse Kust (noord)

Landschap en cultuurhistorie

Tabel 8-13 Effectbeoordeling landschap en cultuurhistorie kabeltracé HKW Alpha-HKN.

Criteria landschap en cultuurhistorie	Kabeltracé HKW Alpha-HKN
Invloed op landschappelijk hoofdpatroon	0
Invloed op gebiedskarakteristiek	0
Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context	0
TOTAAL	0

Het kabeltracé ligt in zee en heeft geen invloed op het thema landschap en cultuurhistorie. Het effect is voor alle drie de beoordelingscriteria (invloed op het landschappelijk hoofdpatroon, invloed op gebiedskarakteristiek en invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context) neutraal (0) beoordeeld.

Aardkunde

Tabel 8-14 Effectbeoordeling aardkunde kabeltracé HKW Alpha-HKN.

Criteria aardkunde	Kabeltracé HKW Alpha-HKN
Invloed op aardkundige waarden	0
TOTAAL	0

Het kabeltracé ligt in zee en bevindt zich niet binnen een aardkundig monument of aardkundig waardevol gebied. Het effect op aardkundige waarden is neutraal (0) beoordeeld.

8.5.2 Tracéalternatief 1

8.5.2.1 Kabeltracé zee

Landschap en cultuurhistorie

Tabel 8-15 Effectbeoordeling landschap en cultuurhistorie tracéalternatief 1.

Criteria landschap en cultuurhistorie	Tracéalternatief 1 twee systemen	Tracéalternatief 1 vier systemen
Invloed op landschappelijk hoofdpatroon	0	0
Invloed op gebiedskarakteristiek	0	0
Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context	0	0
TOTAAL	0	0

Het kabeltracé ligt in zee en heeft daarmee geen invloed op het thema landschap en cultuurhistorie. Het effect is voor alle drie de beoordelingscriteria (invloed op het landschappelijk hoofdpatroon, invloed op gebiedskarakteristiek en invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context neutraal (0) beoordeeld.

Aardkunde

Tabel 8-16 Effectbeoordeling aardkunde tracéalternatief 1.

Criteria aardkunde	Tracéalternatief 1 twee systemen	Tracéalternatief vier systemen
Invloed op aardkundige waarden	0	0
TOTAAL	0	0

Het kabeltracé ligt in zee en bevindt zich niet binnen een aardkundig monument of aardkundig waardevol gebied. Het effect op aardkundige waarden is neutraal (0) beoordeeld.

8.5.2.2 Kabeltracé land

Landschap en cultuurhistorie

Tabel 8-17 Effectbeoordeling landschap en cultuurhistorie tracéalternatief 1.

Criteria landschap en cultuurhistorie	Tracéalternatief 1 twee systemen	Tracéalternatief 1 vier systemen
Invloed op landschappelijk hoofdpatroon	0	0
Invloed op gebiedskarakteristiek	-	-
Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context	0/-	0/-
TOTAAL	-	-

Invloed op landschappelijk hoofdpatroon

Onder het landschappelijk hoofdpatroon wordt verstaan de verschillende landschapstypen op bovenregionaal niveau, waaronder ook het UNESCO Werelderfgoed de Stelling van Amsterdam. Voor de aanleg van het kabeltracé wordt een groot deel uitgevoerd middels gestuurde boringen. Door de beperkte schaal heeft de voorgenomen activiteit geen invloed op het landschappelijk hoofdpatroon. Het effect op het landschappelijk hoofdpatroon is neutraal (0) beoordeeld.

Invloed op gebiedskarakteristiek

Tracéalternatief 1 komt ten zuiden van Egmond aan Zee aan land en gaat zowel naar transformatorstationslocatie Beverwijk Kagerweg als Beverwijk Bazaar. In het duingebied bij Egmond aan Zee wordt het kabeltracé middels gestuurde boring aangelegd. Het in- en uittredepunt is beoogd op bestaande (open) parkeerplaatsen in de duinen, hierdoor is er geen effect op het reliëf en de beplanting (bos) in de duinen. Ook bij de overige in- en uittredepunten zijn geen effecten te verwachten als het verkavelingspatroon en de waterlopen na aanleg worden teruggebracht.

De open ontgraving in het subgebied de strandvlakten tussen Heiloo, Egmond-Binnen, Limmen en Noord-Bakkum heeft een negatief effect op de aanwezige onregelmatige blokverkaveling. Het effect ontstaat in de aanlegfase door de open ontgraving, werkstrook en het gebruik van zwaar materieel. Het kabeltracé vormt na aanleg een zichtbaar litteken in het landschap daar waar de verkavelingsstructuur niet met dezelfde verfijning kan worden teruggebracht. Deze verfijning is zichtbaar in flauwe bochten, kavelgrenzen en waterlopen. Ook bij de open ontgravingen in de subgebieden binnendelta Oer-IJ en de polder Uitgeester- en Heemskerkerbroek heeft het kabeltracé een negatief effect op de aanwezige onregelmatige blokverkaveling.

In het subgebied binnendelta Oer-IJ heeft het kabeltracé daarnaast een negatief effect op de Nesdijk en de oude geest Langenes. De open ontgraving loopt dwars door deze landschapselementen heen. Door de open ontgraving over de Tolweg zal een deel van de bomen langs de weg worden gekapt, hiermee wordt de structuur van de bomenrij op lijnniveau aangetast en heeft daarmee een licht negatief effect op de gebiedskarakteristiek.

In het subgebied polder de Uitgeester- en Heemskerkerbroek heeft het kabeltracé door open ontgraving een negatief effect op de Sint Aagtendijk. Het kabeltracé wordt dwars door de historische dijk aangelegd en tast daarbij niet alleen het landschapselement aan maar ook de context van de dijk als hoofdverdedigingslijn van de Stelling van Amsterdam op lijnniveau.

In de Wijkermeerpolder wordt het kabeltracé middels gestuurde boring onder de Linie Aagtendijk-Zuidwijkermeer aangelegd. In de droogmakerij vormt het kabeltracé geen blijvend zichtbaar element in het landschap, de rechtlijnige verkaveling kan goed worden teruggebracht. In dit subgebied heeft het kabeltracé geen effect op de gebiedskarakteristiek.

Het effect van het tracéalternatief is op het schaalniveau van de gebiedskarakteristiek vanwege het effect op de onregelmatige blokverkaveling, de Nesdijk en de oude geest Langenes, de bomenrij langs de Tolweg en de St. Aagtendijk zowel voor twee als voor vier kabelsystemen negatief (-) beoordeeld.

Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context

Het effect op elementniveau is licht negatief (0/-) beoordeeld omdat door de aanleg middels open ontgraving fysieke beïnvloeding ontstaat bij onderstaande landschapselementen:

- De Hendriksloot.
- De Dye (restant van het Oer-IJ).
- De Tolvaart.

Aardkunde

Tabel 8-18 Effectbeoordeling aardkunde tracéalternatief 1.

Criteria aardkunde	Tracéalternatief 1 twee systemen	Tracéalternatief 1 vier systemen
Invloed op aardkundige waarden	-	-
TOTAAL	-	-

Het tracéalternatief loopt door het zeer gave duingebied Egmond – Wijk aan Zee dat is aangewezen als aardkundig monument (tevens aardkundig waardevol gebied). Door gestuurde boringen en in- en uittredepunten op bestaande parkeerplaatsen ontzien. Er is hierdoor geen effect op het reliëf en de beplanting in het duingebied.

Door de open ontgraving in strandvlakten en binnendelta van de Oer-IJ (aardkundig waardevol gebied) wordt het microreliëf aangetast. Het zeer onregelmatige reliëf en de kenmerkende bodemopbouw kan niet worden teruggebracht in de huidige vorm. Het effect is permanent en ontstaat in de aanlegfase door de ontgraving, de werkstrook en gebruik van zwaar materieel. Specifiek treedt dit effect op in de Groot-Limmerpolder tussen Limmen en Bakkum en de Castricummerpolder tussen Castricum en Uitgeest.

De berekening van het ruimtebeslag op aardkundige waarden is weergegeven in Bijlage IX-B. Het kabeltracé doorsnijdt de volgende geomorfologische eenheden: binnendelta-vlakte (ca. 5 ha bij 2 systemen en 10 ha bij 4 systemen), binnendelta-welvingen (ca. 3 ha bij 2 systemen en 6 ha bij 4 systemen) en getij-kreekbedding of zee-erosiegeulen (ca. 3 ha bij 2 systemen en 6 ha bij 4 systemen). Het effect is zowel voor twee als voor vier systemen negatief (-) beoordeeld.

8.5.3 Tracéalternatief 3

8.5.3.1 Kabeltracé zee

Zie beschrijving tracéalternatief 1, paragraaf 8.5.2.1.

8.5.3.2 Kabeltracé land

Landschap en cultuurhistorie

Tabel 8-19 Effectbeoordeling landschap en cultuurhistorie tracéalternatief 3.

Criteria landschap en cultuurhistorie	Tracéalternatief 3 twee systemen	Tracéalternatief 3 vier systemen
Invloed op landschappelijk hoofdpatroon	0	0
Invloed op gebiedskarakteristiek	0/-	-
Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context	0	0
TOTAAL	0	0/-

Invloed op landschappelijk hoofdpatroon

Onder het landschappelijk hoofdpatroon wordt verstaan de verschillende landschapstypen op bovenregionaal niveau, waaronder ook het UNESCO Werelderfgoed de Stelling van Amsterdam. Voor de aanleg van het kabeltracé wordt een groot deel uitgevoerd middels gestuurde boringen. Door de beperkte

schaal heeft de voorgenomen activiteit geen invloed op het landschappelijk hoofdpatroon. Het effect op het landschappelijk hoofdpatroon is neutraal (0) beoordeeld.

Invloed op gebiedskarakteristiek

Tracéalternatief 3 ligt in het subgebied duingebied Egmond-Wijk aan Zee en gaat zowel naar de transformatorstationslocaties Beverwijk Tata Steel, Beverwijk Kagerweg als Beverwijk Bazaar. Het kabeltracé wordt grotendeels uitgevoerd middel gestuurde boringen waardoor de buitenplaatsen in de binnenduinrand worden ontzien. In het duingebied bij Wijk aan Zee, parallel aan de Zeestraat wordt het kabeltracé deels middels open ontgraving aangelegd waardoor de voorgenomen activiteit een negatief effect heeft op de beplanting van de oude bosgroeiplaats met spontaan bos dat in het Groenstructuurplan van de gemeente Beverwijk is aangewezen als geledend groen. Bij twee kabelsystemen wordt een sleuf aangelegd waarbij niet breder wordt ontgraven dan het bestaande fietspad. Door de open ontgraving bij de vier kabelsystemen zal een deel van de beplanting worden gekapt wat een negatief effect heeft op de gebiedskarakteristiek. In het bosgebied zijn vier in- en uittredepunten voorzien, waarbij het uitgangspunt is behoud van bestaande beplanting. Door de in- en uittredepunten parallel aan de Zeestraat wordt een deel van het bos gekapt.

Op het bedrijventerrein De Pijp zijn een in- en uittredepunt voorzien, waardoor een deel van de bomenrij langs de weg verdwijnt. Dit zijn lokale effecten en hebben geen invloed op de beoordeling van het gehele kabeltracé. Bij de overige in- en uittredepunten zijn geen effecten te verwachten.

In de Wijkermeerpolder wordt het kabeltracé middels gestuurde boring onder de Liniedijk Aagtendijk-Zuidwijkermeer doorgeboord. In de droogmakerij vormt het deel van het kabeltracé dat middels over ontgraving wordt aangelegd geen blijvend zichtbaar element in het landschap. De rechtlijnige verkaveling kan goed worden teruggebracht. In dit subgebied heeft het kabeltracé geen effect op de gebiedskarakteristiek. Door het effect op de beplanting langs de Zeestraat is de invloed op gebiedskarakteristiek voor twee kabelsystemen licht negatief (0/-) en voor vier kabelsystemen negatief (-) beoordeeld.

Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context

Door de aanleg van het kabeltracé middels gestuurde boring, treden geen effecten op de specifieke landschapselementen in het duingebied Egmond-Wijk aan Zee en de Wijkermeerpolder op. Het effect op de samenhang tussen specifieke elementen en hun context is voor zowel twee als voor vier kabelsystemen neutraal (0) beoordeeld.

Aardkunde

Tabel 8-20 Effectbeoordeling aardkunde tracéalternatief 3.

Criteria aardkunde	Tracéalternatief 3 twee systemen	Tracéalternatief 3 vier systemen
Invloed op aardkundige waarden	0/-	0/-
TOTAAL	0/-	0/-

Tracéalternatief 3 loopt door het zeer gave duingebied Egmond – Wijk aan Zee wat is aangewezen als aardkundig monument (tevens aardkundig waardevol gebied). Door gestuurde boringen wordt het gebied grotendeels ontzien. De in- en uittredepunten in dit gebied zijn voorzien op het strand en een bestaande parkeerplaats in de duinen. Het reliëf van het jonge duinlandschap blijft behouden, er zijn in dit deel van het kabeltracé geen negatieve effecten op aardkundige waarden.

Door de open ontgraving in het jonge duingebied (parallel aan de Zeestraat) wordt het reliëf aangetast. Het zeer onregelmatige reliëf en kenmerkende bodemopbouw kan niet worden teruggebracht in de huidige vorm. Het effect is permanent en ontstaat in de aanlegfase door de open ontgraving en het gebruik van zwaar materieel. Het gebied valt buiten de begrenzing van het aardkundig monument. Het effect op aardkundige waarden is zowel voor twee als voor vier kabelsystemen licht negatief (0/-) beoordeeld.

8.5.4 Tracéalternatief 4

8.5.4.1 Kabeltracé zee

Zie beschrijving tracéalternatief 1, paragraaf 8.5.2.1.

8.5.4.2 Kabeltracé land

Landschap en cultuurhistorie

Tabel 8-21 Effectbeoordeling landschap en cultuurhistorie tracéalternatief 4.

Criteria landschap en cultuurhistorie	Tracéalternatief 4 twee systemen
Invloed op landschappelijk hoofdpatroon	0
Invloed op gebiedskarakteristiek	0/-*
Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context	0
TOTAAL	0

** De optie ten westen van de Rijksweg A9 is licht negatief (0/-) en ten oosten van de Rijksweg A9 neutraal (0) beoordeeld.*

Invloed op landschappelijk hoofdpatroon

Onder het landschappelijk hoofdpatroon wordt verstaan de verschillende landschapstypen op bovenregionaal niveau, waaronder ook het UNESCO Werelderfgoed de Stelling van Amsterdam. Voor het aanleggen van het kabeltracé wordt een groot deel uitgevoerd middels gestuurde boringen. Door de beperkte schaal heeft de voorgenomen activiteit geen invloed op het landschappelijk hoofdpatroon. Het effect op het landschappelijk hoofdpatroon is neutraal (0) beoordeeld.

Invloed op gebiedskarakteristiek

Het kabeltracé wordt voor een groot deel door het Noordzeekanaal gelegd middels gestuurde boring of trenching, hierbij zijn geen effecten te verwachten op de gebiedskarakteristiek. In het groengebied bij het Fort bij Velsen komt het kabeltracé aan land en is een in- en uittredepunt voorzien waardoor een deel van het struweel zal worden gekapt (aangewezen als geledend groen in gemeentelijk beleid). Voor tracéalternatief 4 zijn er twee opties: één ten oosten en één ten westen van de Rijksweg A9.

De optie ten oosten van de Rijksweg A9 wordt middels open ontgraving door de Wijkermeerpolder aangelegd. Ervan uitgaande dat de rechtlijnige verkaveling van de Wijkermeerpolder goed is terug te brengen in de huidige staat vormt het kabeltracé geen blijvend zichtbaar element in het landschap en heeft geen invloed op de open schootsvelden en inundatievelden van de Stelling van Amsterdam. Het effect op de gebiedskarakteristiek is neutraal (0) beoordeeld.

De optie ten westen van de Rijksweg A9 loopt middels open ontgraving aan de westkant parallel aan de snelweg. Tussen het bedrijventerrein de Kagerweg en de Rijksweg A9 staat een driedubbele bomenrij als begeleiding en landschappelijke inpassing van de snelweg (aangeduid als beeldbepalend groen in het gemeentelijk beleid). De aanleg van het kabeltracé leidt tot kap van bomen, waarmee de structuur als geheel wordt aangetast en de begeleiding en inpassing van de Rijksweg A9 verdwijnt. Het effect op de gebiedskarakteristiek is licht negatief (0/-) beoordeeld.

Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context

Door de aanleg middels open ontgraving ten oosten van de Rijksweg A9 ontstaat fysieke beïnvloeding van de Meerweidertocht in de Wijkermeerpolder. Indien de structuur na aanleg wordt hersteld, is hier geen blijvend effect zichtbaar. De optie ten westen van de Rijksweg A9 heeft geen invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context. Het effect op elementniveau is neutraal (0) beoordeeld.

Aardkunde

Tabel 8-22 Effectbeoordeling aardkunde tracéalternatief 4.

Criteria aardkunde	Tracéalternatief 4 twee systemen
Invloed op aardkundige waarden	0
TOTAAL	0

In het Noordzeekanaal zijn geen effecten op aardkundige waarden. Ook op land is er geen sprake van doorsnijding van een aardkundig monument of aardkundig waardevol gebied. Het effect op aardkundige waarden is neutraal (0) beoordeeld.

8.5.5 Tracéalternatief 4B

8.5.5.1 Kabeltracé zee

Zie beschrijving tracéalternatief 1, paragraaf 8.5.2.1

8.5.5.2 Kabeltracé land

Landschap en cultuurhistorie

Tabel 8-23 Effectbeoordeling landschap en cultuurhistorie tracéalternatief 4B.

Criteria landschap en cultuurhistorie	Tracéalternatief 4B vier systemen
Invloed op landschappelijk hoofdpatroon	0
Invloed op gebiedskarakteristiek	0
Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context	0
TOTAAL	0

Invloed op landschappelijk hoofdpatroon

Onder het landschappelijk hoofdpatroon wordt verstaan de verschillende landschapstypen op bovenregionaal niveau, waaronder ook het UNESCO Werelderfgoed de Stelling van Amsterdam. Voor het aanleggen van het kabeltracé wordt een groot deel uitgevoerd middels gestuurde boringen. Door de beperkte schaal heeft de voorgenomen activiteit geen invloed op het landschappelijk hoofdpatroon. Het effect op het landschappelijk hoofdpatroon is neutraal (0) beoordeeld.

Invloed op gebiedskarakteristiek

Het kabeltracé wordt voor een groot deel door het Noordzeekanaal gelegd middels gestuurde boring of trenching, hierbij zijn geen effecten te verwachten op de gebiedskarakteristiek. In het groengebied bij het Fort bij Velsen komt het kabeltracé aan land en is een in- en uittredepunt voorzien waardoor een deel van het struweel zal worden gekapt (aangewezen als geledend groen in gemeentelijk beleid).

De Wijkermeerpolder wordt gekenmerkt door een grote openheid en agrarisch gebruik. Het verkavelingspatroon van de droogmakerij is nog goed herkenbaar. Het gebied is onderdeel van de Stelling van Amsterdam met open inundatievelden en verboden kringen (van Fort Zuidwijkermeer, Fort bij Velsen en Fort aan de Sint Aagtendijk).

Tracéalternatief 4B wordt middels een open ontgraving (van zuid naar noord) door de Wijkermeerpolder aangelegd. Dit deel van het kabeltracé is geen blijvend zichtbaar element in het landschap en heeft geen invloed op de open schootcirkels en inundatievelden van de Stelling van Amsterdam. Er zijn geen effecten te verwachten op de gebiedskarakteristiek. Het effect op gebiedskarakteristiek is neutraal (0) beoordeeld.

Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context

Het kabeltracé wordt in het Noordzeekanaal middels gestuurde boring aangelegd. Op het sluizencomplex in IJmuiden wordt een deel van het kabeltracé aangelegd middels open ontgraving en komen twee in- en uittredepunten, hier zijn geen effecten te verwachten.

Langs het Noordzeekanaal komt het kabeltracé drie keer aan land. Op de zuidoever ter hoogte van de veerbootterminal Velsen Noord – Velzen Zuid komen twee in- en uittredepunten en een klein deel open ontgraving. Het kabeltracé doorsnijdt een verhoogd talud omgeven door struweel. Richting het oosten komt het kabeltracé aan land in een open groenstrook met solitaire bomen aan de zuidoever van het Noordzeekanaal. Er is sprake van een tijdelijk effect op de gebruikswaarde van deze parkjes. Er zijn geen permanente effecten te verwachten.

In het groengebied bij het Fort bij Velsen komt een in- en uittredepunt waardoor een deel van het struweel (aan de oostzijde) zal worden gekapt. Dit groen is in het groenstructuurplan van de gemeente Beverwijk aangewezen als beeld ondersteunend groen. Dit effect is lokaal en heeft door de beperkte schaal geen invloed op de effectbeoordeling van het gehele tracé

In de Wijkermeerpolder wordt het kabeltracé middels open ontgraving door de Meerweidertocht aangelegd. Indien deze watergang wordt hersteld na aanleg, treedt geen blijvend effect op. Er zijn geen permanente effecten te verwachten. Het effect op samenhang tussen specifieke elementen en hun context is neutraal (0) beoordeeld.

Aardkunde

Tabel 8-24 Effectbeoordeling aardkunde tracéalternatief 4B.

Criteria aardkunde	Tracéalternatief 4B vier systemen
Invloed op aardkundige waarden	0
TOTAAL	0

In het Noordzeekanaal zijn geen effecten op aardkundige waarden. Ook op land is er geen sprake van doorsnijding van een aardkundig monument of aardkundig waardevol gebied. Het effect op aardkundige waarden is neutraal (0) beoordeeld.

8.5.6 Tracéalternatief 5

8.5.6.1 Kabeltracé zee

Zie beschrijving alternatief 1, paragraaf 8.5.2.1.

8.5.6.2 Kabeltracé land

Landschap en cultuurhistorie

Tabel 8-25 Effectbeoordeling landschap en cultuurhistorie tracéalternatief 5.

Criteria landschap en cultuurhistorie	Tracéalternatief 5 twee systemen
Invloed op landschappelijk hoofdpatroon	0
Invloed op gebiedskarakteristiek	0/-
Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context	0
TOTAAL	0

Invloed op landschappelijk hoofdpatroon

Onder het landschappelijk hoofdpatroon wordt verstaan de verschillende landschapstypen op bovenregionaal niveau, waaronder ook het UNESCO Werelderfgoed de Stelling van Amsterdam. Voor het aanleggen van het kabeltracés wordt een groot deel uitgevoerd middels gestuurde boringen. Door de beperkte schaal heeft de voorgenomen activiteit geen invloed op het landschappelijk hoofdpatroon. Het effect op het landschappelijk hoofdpatroon is neutraal (0) beoordeeld.

Invloed op gebiedskarakteristiek

Het tracéalternatief wordt voor een groot deel middels boring en trenching door het Noordzeekanaal gelegd, hierbij zijn geen effecten te verwachten. Het kabeltracé komt aan land bij het Gemaal Houtrakpolder en loopt vervolgens over het Westelijk Haventerrein van Amsterdam. In dit subgebied heeft het kabeltracé geen effect op de gebiedskarakteristiek.

In de Vereenigde Binnenpolder wordt het kabeltracé door middel van gestuurde boringen aangelegd waardoor er geen negatief effect ontstaat op de karakteristieke gerende verkavelingsstructuur. De in- en uittredepunten in het veenpolderlandschap zijn wel gevoelig in verband met het aanbrengen van (ophoog) zand. Er zijn twee in- en uittredepunten in het veenpolderlandschap voorzien. Het effect op gebiedskarakteristiek is licht negatief (0/-) beoordeeld.

Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context

Omdat een groot deel van het kabeltracé wordt geboord is er geen invloed op de bomenrij langs de Westpoortweg en ook de Spaarndammerdijk wordt middels gestuurde boring ontzien. Het effect in samenhang tussen specifieke elementen en hun context is neutraal (0) beoordeeld.

Aardkunde

Tabel 8-26 Effectbeoordeling aardkunde tracéalternatief 5.

Criteria aardkunde	Tracéalternatief 5 twee systemen
Invloed op aardkundige waarden	0
TOTAAL	0

In het Noordzeekanaal zijn geen effecten op aardkundige waarden. Ook op land is er geen sprake van doorsnijding van een aardkundig monument of aardkundig waardevol gebied omdat het kabeltracé onder het Rottepolderplein wordt doorgeboord. Het effect op aardkundige waarden is neutraal (0) beoordeeld.

8.5.7 Tracéalternatief 5B

8.5.7.1 Kabeltracé zee

Zie beschrijving tracéalternatief 1, paragraaf 8.5.2.1.

8.5.7.2 Kabeltracé land

Landschap en cultuurhistorie

Tabel 8-27 Effectbeoordeling landschap en cultuurhistorie tracéalternatief 5B.

Criteria landschap en cultuurhistorie	Tracéalternatief 5B vier systemen
Invloed op landschappelijk hoofdpatroon	0
Invloed op gebiedskarakteristiek	0/-
Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context	-
TOTAAL	0/-

Invloed op landschappelijk hoofdpatroon

Onder het landschappelijk hoofdpatroon wordt verstaan de verschillende landschapstypen op bovenregionaal niveau, waaronder ook het UNESCO Werelderfgoed de Stelling van Amsterdam. Voor het aanleggen van het kabeltracés wordt een groot deel uitgevoerd middels gestuurde boringen. Door de beperkte schaal heeft de voorgenomen activiteit geen invloed op het landschappelijk hoofdpatroon. Het effect op het landschappelijk hoofdpatroon is neutraal (0) beoordeeld.

Invloed op gebiedskarakteristiek

Het tracéalternatief wordt voor een groot deel middels boring en trenching door het Noordzeekanaal gelegd, hierbij zijn geen effecten te verwachten.

Tracéalternatief 5B wordt deels middels open ontgraving en deels middels gestuurde boring door de droogmakerij Wijkermeerpolder aangelegd. Dit deel van het kabeltracé doorsnijdt de open inundatievelden en verboden kringen (schootscirkels) van het Fort bij Velsen en het Fort Zuidwijkermeer. Het kabeltracé is geen blijvend zichtbaar element in het landschap en heeft geen invloed op kenmerken van de Stelling van Amsterdam.

Tussen de Liniedijk Aagtendijk-Zuidwijkermeer en de Assendelver Zeedijk beïnvloedt het tracé de structuur van de voormalige buitenlanden (polder De Kaag) van de Wijkermeerpolder. De open ontgraving kruist de

historische Assendelver tocht. De historische verkavelingsstructuur kan (mogelijk) niet worden teruggebracht in dezelfde verfijnde en oorspronkelijke staat als in de huidige situatie.

In de Assendelver Polder wordt het kabeltracé door middel van gestuurde boring en een klein deel via open ontgraving aangelegd. Indien de verkavelingsstructuur na aanleg wordt hersteld, is hier geen blijvend effect zichtbaar. De twee in- en uittredepunten in het veenpolderlandschap van Assendelft kunnen de kenmerkende verkaveling wel beïnvloeden, vanwege het aanbrengen van (ophoog) zand.

Ten zuiden van het Noordzeekanaal komt het tracéalternatief aan land bij het Gemaal Houtrakpolder en loopt vervolgens over het Westelijk Haventerrein van Amsterdam. In dit subgebied heeft het kabeltracé geen effect op de gebiedskarakteristiek

In de Vereenigde Binnenpolder wordt het kabeltracé door middel van gestuurde boringen aangelegd waardoor er geen negatief effect ontstaat op de karakteristieke gerende verkavelingsstructuur. De in- en uittredepunten in het veenlandschap zijn wel gevoelig in verband met het aanbrengen van (ophoog) zand. Voor het aanleggen van het kabeltracé zijn twee in- en uittredepunten in het veenpolderlandschap voorzien. Het effect op de gebiedskarakteristiek is licht negatief (0/-) beoordeeld.

Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context

De effecten van tracéalternatief 5B in het Noordzeekanaal tussen het sluizencomplex in IJmuiden, de zuidoever van het Noordzeekanaal en het Fort bij Velsen zijn gelijk aan tracéalternatief 4B (zie beoordeling 8.5.5.2). Omdat een groot deel van het kabeltracé wordt geboord is er geen invloed op de bomenrij langs de Westpoortweg en ook de Spaarndammerdijk wordt middels gestuurde boring ontzien.

In de Wijkermeerpolder wordt het tracé onder de Liniedijk Aagtendijk – Zuidwijkermeer doorgeboord. Door de open ontgraving in de Wijkermeerpolder, is in de aanlegfase een risico op aantasting van de samenhang tussen specifieke elementen en hun context.

Karakteristieke verkavelingspatronen, waterlopen en historische dijken kunnen naar verwachting niet worden teruggebracht in dezelfde verfijnde en oorspronkelijke staat als in de huidige situatie op de overgang tussen de Wijkermeerpolder en Polder de Kaag. Het effect op specifieke elementen en hun context is negatief (-) beoordeeld.

Aardkunde

Tabel 8-28 Effectbeoordeling aardkunde tracéalternatief 5B.

Criteria aardkunde	Tracéalternatief 5B vier systemen
Invloed op aardkundige waarden	0
TOTAAL	0

In het Noordzeekanaal zijn geen effecten op aardkundige waarden. Ook op land is er geen sprake van doorsnijding van een aardkundig monument of aardkundig waardevol gebied. Het effect op aardkundige waarden is neutraal (0) beoordeeld.

8.5.8 Locaties transformatorstation

In deze paragraaf worden de effecten van de transformatorstationslocaties beoordeeld voor het thema landschap en cultuurhistorie en het thema aardkunde. In onderstaande tabel is de effectbeoordeling van de transformatorstationslocaties samengevat weergegeven. De effecten in de onderstaande tabel en de beschrijving erna gelden zowel voor twee of vier systemen, indien een locatie geschikt is voor vier systemen. Indien twee systemen anders scoort dan vier, is dit apart vermeld.

Tabel 8-29 Effectbeoordeling locaties transformatorstation landschap en cultuurhistorie.

Criteria	Beverwijk Tata Steel	Beverwijk Bazaar	Beverwijk Kagerweg	Laaglandersluisweg	Bocht Westpoortweg	De Liede	Polanenpark	Vijfhuizen NW	Vijfhuizen ZW
Invloed op landschappelijk hoofdpatroon	0	0	0/-	0	0	0	0	0	0
Invloed op gebiedskarakteristiek	0/-	0	--	-	0	0	0	0/-	0/-
Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context	0	0	0/-	0/-	0	0	0	0/-	0/-
TOTAAL	0	0	-	0/-	0	0	0	0/-	0/-

Tabel 8-30 Effectbeoordeling locaties transformatorstation aardkunde.

Criteria	Beverwijk Tata Steel	Beverwijk Bazaar	Beverwijk Kagerweg	Laaglandersluisweg	Bocht Westpoortweg	De Liede	Polanenpark	Vijfhuizen NW	Vijfhuizen ZW
Invloed op aardkundige waarden	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0

8.5.8.1 Locatie Beverwijk Tata Steel

Landschap en cultuurhistorie

Invloed op landschappelijk hoofdpatroon

Onder het landschappelijk hoofdpatroon wordt verstaan de verschillende landschapstypen op bovenregionaal niveau, waaronder ook UNESCO Werelderfgoed de Stelling van Amsterdam. De transformatorstationslocatie ligt op het industrieterrein van staalfabrikant Tata Steel in een gebied met spontane (duin)bosontwikkeling. Het effect op het landschappelijk hoofdpatroon is zowel voor twee als voor vier systemen neutraal (0) beoordeeld.

Invloed op gebiedskarakteristiek

De transformatorstationslocatie ligt op het industrieterrein van staalfabrikant Tata Steel in het duingebied Egmond-Wijk aan Zee in een gebied met spontane (duin)bosontwikkeling. Omdat het gebied is bestemd als

industriegebied (autonome ontwikkeling) zal de beplanting in de toekomst mogelijk verdwijnen. De aanleg van het transformatorstation gaat ten koste van de beplanting, waardoor het groene karakter van dit restant van het duingebied verdwijnt. Omdat de beplanting langs de Zeestraat niet erg dicht is, komt het transformatorstation op een aantal plekken in het zicht te liggen vanuit de omgeving (Zeestraat). Op het niveau van de gebiedskarakteristiek is het effect van twee kabelsystemen neutraal (0) en voor vier kabelsystemen licht negatief (0/-) beoordeeld.

Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context

De referentiesituatie bestaat uit het industrieterrein van staalfabrikant Tata Steel. Vanwege de autonome ontwikkeling (bestemming industrie) is het effect op samenhang tussen specifieke elementen en hun context is neutraal (0) beoordeeld.

Totaal landschap en cultuurhistorie

Het transformatorstation Beverwijk Tata Steel ligt in een restant van het jonge duinlandschap op het terrein van staalfabrikant Tata Steel, omgeven door industrie. Het gebied wordt gekenmerkt door (spontane) opgaande bossen, typerend voor het duingebied. De aanleg van het transformatorstation gaat ten koste van beplanting. Omdat de beplanting in de groene zone van de Zeestraat op enkele plaatsen niet erg dicht is, komt het transformatorstation in het zicht te liggen vanuit de omgeving (Zeestraat). Voor vier kabelsystemen moeten meer bomen worden gekapt dan voor twee kabelsystemen. Het totaaleffect voor zowel twee als vier kabelsystemen is neutraal (0) beoordeeld.

Aardkunde

De transformatorstationslocatie ligt op het industrieterrein van staalfabrikant Tata Steel en buiten aardkundig waardevol gebied. Een deel van het reliëf van het duingebied op het terrein van Tata Steel is geëgaliseerd. Het effect is zowel voor twee als voor vier systemen neutraal (0) beoordeeld.

8.5.8.2 Locatie Beverwijk Bazaar

Landschap en cultuurhistorie

Invloed op landschappelijk hoofdpatroon

Onder het landschappelijk hoofdpatroon wordt verstaan de verschillende landschapstypen op bovenregionaal niveau, waaronder ook UNESCO Werelderfgoed de Stelling van Amsterdam. De transformatorstationslocatie Beverwijk Bazaar ligt binnen het stedelijk gebied van Beverwijk op het bedrijventerrein Kagerweg waar geen kenmerkende landschapstypen aanwezig zijn. Het station ligt binnen de UNESCO-begrenzing van de Stelling van Amsterdam. Vanwege de schaal van de voorgenomen activiteit en omdat de locatie reeds bestemd is als bedrijventerrein, zijn er geen effecten op het landschappelijk hoofdpatroon van de gehele Stelling van Amsterdam. Het (lokale) effect van het transformatorstation op de Stelling van Amsterdam is verder onderzocht in de Heritage Impact Assessment (HIA) (zie bijlage IX-D). Het effect op het landschappelijk hoofdpatroon is neutraal (0) beoordeeld.

Invloed op gebiedskarakteristiek

De referentiesituatie bestaat uit het bedrijventerrein Kagerweg, hier zijn de gebiedskarakteristieken van de Wijkermeerpolder niet meer aanwezig. Het effect op gebiedskarakteristiek is neutraal (0) beoordeeld.

Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context

De referentiesituatie bestaat uit het bedrijventerrein Kagerweg. Het effect op samenhang tussen specifieke elementen en hun context is neutraal (0) beoordeeld.

Totaal landschap en cultuurhistorie

De transformatorstationslocatie Beverwijk Bazaar ligt in de Wijkermeerpolder op het bedrijventerrein Kagerweg in Beverwijk. Het gebied bestaat uit een van de voormalige inundatievelden van de Stelling van Amsterdam en ligt binnen de verboden kringen van het Fort bij Velsen en het Fort aan de St. Aagtendijk. Door de ontwikkeling van het bedrijventerrein zijn het landschappelijk hoofdpatroon en de oorspronkelijke gebiedskarakteristiek niet meer herkenbaar. In het studiegebied zijn geen aardkundige monumenten of aardkundig waardevolle gebieden aanwezig. De totaalscore is daarom neutraal (0) beoordeeld.

Aardkunde

Er zijn geen aardkundige monumenten of aardkundig waardevolle gebieden aanwezig. Het effect op aardkundige waarden is neutraal (0) beoordeeld.

8.5.8.3 Locatie Beverwijk Kagerweg

Landschap en cultuurhistorie

Invloed op landschappelijk hoofdpatroon

Onder het landschappelijk hoofdpatroon wordt verstaan de verschillende landschapstypen op bovenregionaal niveau, waaronder ook UNESCO Werelderfgoed de Stelling van Amsterdam. De transformatorstationslocatie Beverwijk Kagerweg ligt in de Wijkermeerpolder, de droogmakerij van de Wijkermeer, en tevens in de Stelling van Amsterdam. De installaties van het transformatorstation tasten de openheid van het inundatieveld en de verboden kringen aan. Deze vormen de kernkwaliteiten van de Stelling van Amsterdam: het watermanagementsysteem en het militair systeem.

Het effect op het landschappelijke hoofdpatroon is zowel voor twee kabelsystemen als voor vier kabelsystemen licht negatief (0/-) beoordeeld. Het verschil in omvang van het stations op het schaalniveau van het landschappelijk hoofdpatroon niet zodanig dat het zichtbaar is in de score.

Invloed op gebiedskarakteristiek

De bouw van het transformatorstation ten oosten van de A9 heeft een negatief effect door verstoring van de openheid van het inundatieveld en de verboden kringen waarbinnen volgens de Kringenwet niet gebouwd mocht worden. Hoewel de huidige situatie al niet meer oorspronkelijk is door de ontwikkeling van het bedrijventerrein Kagerweg en de aanleg van de Rijksweg A9, vormt de A9 een scherpe grens, die landschappelijk goed is ingepast met begeleidende beplanting, tussen bebouwd gebied en het restant van het open gebied, waar de hoofdverdedigingslijn nog goed te beleven is.

Door het transformatorstation vervaagt het contrast tussen bebouwd en landelijk gebied. Ook verdwijnen de patronen en de structuur van het karakteristieke polderlandschap van de Wijkermeerpolder. De herkenbare en historische Meerweidertocht verdwijnt deels bij het transformatorstation van 7 hectare (4 systemen). Het effect op de gebiedskarakteristiek voor zowel twee als vier kabelsystemen zeer negatief (--) beoordeeld.

Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context

Het transformatorstation heeft voor twee systemen geen invloed op landschappelijke of cultuurhistorische elementen. Voor vier systemen verdwijnt een deel van de Meerweidertocht die een relatie heeft met de damsluis in de Liniedijk Zuidwijkermeer-Aagtendijk, onderdeel van de Stelling van Amsterdam. Het effect voor twee kabelsystemen is neutraal (0) beoordeeld, voor vier kabelsystemen is het effect licht negatief (0/-) beoordeeld.

Totaal landschap en cultuurhistorie

Het transformatorstation Kagerweg tast in de Wijkermeerpolder kernkwaliteiten van het UNESCO Werelderfgoed de Stelling van Amsterdam aan. Ook verdwijnen de structuren van het karakteristieke landschap van de Wijkermeerpolder en vervaagt het contrast tussen bebouwd en landelijk gebied. Het totale effect is negatief beoordeeld (-), zowel voor twee als voor vier kabelsystemen, vanwege het grote effect dat het transformatorstation heeft op de gebiedskarakteristiek.

Aardkunde

De Wijkermeerpolder is een droogmakerij, hier zijn geen aardkundige waarden aanwezig. Zowel bij de twee als bij de vier kabelsystemen is het effect op aardkundige waarden neutraal (0) beoordeeld.

8.5.8.4 Locatie Laaglandersluisweg

Landschap en cultuurhistorie

Invloed op landschappelijk hoofdpatroon

Het locatiealternatief ligt in het strandwallen- en strandvlaktenlandschap en valt buiten de UNESCO-begrenzing van het Werelderfgoed de Stelling van Amsterdam. De locatie ligt in een voormalig inundatieveld en een klein deel binnen de verboden (grote) kring van het Fort bij Velsen. Door de relatief beperkte oppervlakte zorgt het transformatorstation voor lokale beïnvloeding en treedt geen beïnvloeding van het landschappelijk hoofdpatroon op. Het effect op het landschappelijk hoofdpatroon is neutraal (0) beoordeeld.

Invloed op gebiedskarakteristiek

Het locatiealternatief ligt in het recreatiegebied Spaarnwoude, ten zuiden van het Noordzeekanaal tussen de Rijksweg A22 en de Rijksweg A9. Het gebied wordt gekarakteriseerd door een afwisselend en licht glooiend landschap met bosgebieden, bosschages, graslanden, rietlanden en open water. De locatie Laaglandersluisweg is een vlak en open gebied. Het transformatorstation vormt vanwege de hoogte van de installaties en bebouwde massa een contrasterend element in een verder vlak en open gebied dat wordt omgeven door bos. De schaal en uitstraling van het transformatorstation tasten het groene en recreatieve karakter van het gebied aan. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context

De aanleg van het transformatorstation gaat ten koste van de bomenrijen die aan weerszijde de weg De Ven begeleiden. Het effect is licht negatief (0/-) beoordeeld.

Totaal landschap en cultuurhistorie

Het transformatorstation Laaglandersluisweg ligt in het recreatiegebied Spaarnwoude. Het transformatorstation tast het groene en recreatieve karakter van het gebied aan, doordat het een opgaand element vormt in een groen en afwisselend gebied. Ook verdwijnen de bomenrijen die aan weerszijde van de weg De Ven staan. Het totale effect is licht negatief (0/-) beoordeeld.

Aardkunde

Er zijn geen aardkundige monumenten of aardkundig waardevolle gebieden aanwezig. Het effect op aardkundige waarden is neutraal (0) beoordeeld.

8.5.8.5 Locatie Bocht Westpoortweg

Landschap en cultuurhistorie

Invloed op landschappelijk hoofdpatroon

Het locatiealternatief ligt binnen het stedelijk (haven)gebied van Amsterdam. Het effect op het landschappelijk hoofdpatroon is neutraal (0) beoordeeld.

Invloed op gebiedskarakteristiek

Het locatiealternatief ligt in het Westelijk Havengebied van Amsterdam in de Houtrakpolder. Het gebied bestaat voornamelijk uit grootschalige bedrijventerreinen, maar is nog deels ongebouwd. Van de ontginning- en verkavelingsstructuren, die dateren uit de aanleg van de IJpolders, zijn binnen het gebied geen

landschappelijke kenmerken aan het oppervlak aanwezig. Omdat het gebied is bestemd voor grootschalige bedrijvigheid (autonome ontwikkeling) is de invloed op gebiedskarakteristiek neutraal (0) beoordeeld.

Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context

In het gebied zijn geen landschappelijke of cultuurhistorische elementen aanwezig. Het effect op samenhang tussen specifieke elementen en hun context is neutraal (0) beoordeeld.

Totaal landschap en cultuurhistorie

Omdat het gebied Kaapstadweg/ Westpoortweg is bestemd voor grootschalige bedrijvigheid (autonome ontwikkeling) en er geen aardkundig waardevolle gebieden aanwezig zijn is het totale effect neutraal (0) beoordeeld.

Aardkunde

Er zijn geen aardkundige monumenten of aardkundig waardevolle gebieden aanwezig. Het effect op aardkundige waarden is neutraal (0) beoordeeld.

8.5.8.6 Locatie De Liede

Landschap en cultuurhistorie

Invloed op landschappelijk hoofdpatroon

Het locatiealternatief ligt in het droogmakerijenlandschap van de Haarlemmermeer. Het transformatorstation ligt binnen de UNESCO-begrenzing van de Stelling van Amsterdam en de verboden (grote) kring van het Fort aan de Liede. De locatie is bestemd als bedrijventerrein (autonome ontwikkeling). Het effect op het landschappelijk hoofdpatroon is daarom neutraal (0) beoordeeld.

Invloed op gebiedskarakteristiek

Het transformatorstation ligt in de Haarlemmermeerpolder. Het gebied is bestemd als uitbreidingslocatie van het bedrijventerrein De Liede (autonome ontwikkeling). Omdat het gebied is bestemd voor bedrijvigheid en de karakteristieke verkaveling en openheid van de Haarlemmermeerpolder al niet meer herkenbaar zijn, is de invloed op gebiedskarakteristiek neutraal (0) beoordeeld.

Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context

Door de uitbreiding van het bedrijventerrein (autonome ontwikkeling) verdwijnt de overige beplanting in het gebied. De bomenrij rondom het bestaande bedrijventerrein De Liede blijft behouden. Het effect op samenhang tussen specifieke elementen en hun context is neutraal (0) beoordeeld.

Totaal landschap en cultuurhistorie

Omdat het gebied De Liede is bestemd als bedrijventerrein (autonome ontwikkeling) en er geen aardkundig waardevolle gebieden aanwezig zijn is het totale effect neutraal (0) beoordeeld.

Aardkunde

Er zijn geen aardkundige monumenten of aardkundig waardevolle gebieden aanwezig. Het effect op aardkundige waarden is neutraal (0) beoordeeld.

8.5.8.7 Locatie Polanenpark

Landschap en cultuurhistorie

Invloed op landschappelijk hoofdpatroon

Het locatiealternatief ligt op het onbebouwde deel van het te herontwikkelen bedrijventerrein Polanenpark. Het transformatorstation ligt binnen de UNESCO-begrenzing van de Stelling van Amsterdam en de verboden kringen van het Fort aan de Liede en het Fort bij de Liebrug. De locatie is bestemd als bedrijventerrein (autonome ontwikkeling). Het effect op het landschappelijk hoofdpatroon is daarom neutraal (0) beoordeeld.

Invloed op gebiedskarakteristiek

Het transformatorstation ligt op een voormalige afvalverwerkingslocatie ten noorden van de Ringvaart van de Haarlemmermeer en het bedrijventerrein De Liede. Het gebied wordt herontwikkeld tot bedrijventerrein (autonome ontwikkeling). Omdat het gebied is bestemd voor bedrijvigheid is de invloed op de gebiedskarakteristiek neutraal (0) beoordeeld.

Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context

De beplanting langs de Ringvaart van de Haarlemmermeer verdwijnt door de dubbelbestemming groen en laad- en losplaats (autonome ontwikkeling). Verder zijn er geen landschappelijke of cultuurhistorische elementen in het gebied aanwezig. Het effect op samenhang tussen specifieke elementen en hun context is neutraal (0) beoordeeld.

Totaal landschap en cultuurhistorie

Omdat het gebied Polanenpark is bestemd als bedrijventerrein (autonome ontwikkeling) en er geen aardkundig waardevolle gebieden aanwezig zijn is het totale effect neutraal (0) beoordeeld.

Aardkunde

Er zijn geen aardkundige monumenten of aardkundig waardevolle gebieden aanwezig. Het effect op aardkundige waarden is neutraal (0) beoordeeld.

8.5.8.8 Locatie Vijfhuizen Noordwest

Landschap en cultuurhistorie

Invloed op landschappelijk hoofdpatroon

Onder het landschappelijk hoofdpatroon wordt verstaan de verschillende landschapstypen op bovenregionaal niveau. De transformatorstationslocatie is gelegen in de droogmakerij van de Haarlemmermeer. Door de beperkte schaal van het transformatorstation is het effect op het landschappelijk hoofdpatroon neutraal (0) beoordeeld.

Invloed op gebiedskarakteristiek

De herkenbaarheid van de regelmatige en rechthoekige sloten- en verkavelingspatroon van de droogmakerij van de Haarlemmermeer vermindert doordat de begrenzing van het station reikt tot over de Liedetocht en (de restanten van) de sloten ter plaatse van het transformatorstation verdwijnen. Het transformatorstation vermindert ook de openheid van de verboden kringen van het Fort aan de Liede en het polderlandschap. Naar verwachting blijft de ruimtelijke (zicht) relatie vanuit de omgeving met de Haarlemmermeer bestaan. Het effect op de gebiedskarakteristiek is licht negatief (0/-) beoordeeld.

Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context

Door het transformatorstation verdwijnt een groot deel van de Liedetocht en het lokale sloten- en verkavelingspatroon. Het effect op samenhang tussen specifieke elementen en hun context is licht negatief (0/-) beoordeeld.

Totaal landschap en cultuurhistorie

De transformatorstationslocatie Vijfhuizen Noordwest ligt in de Haarlemmermeerpolder aan de rand van het bedrijventerrein De Liede. Door het station worden de Liedetocht, het open polderlandschap en de verboden kringen van het Fort aan de Liede aangetast. Ook het karakteristieke verkavelingspatroon verdwijnt lokaal. Het totaaleffect op landschap en cultuurhistorie is licht negatief (0/-) beoordeeld.

Aardkunde

Het transformatorstation Vijfhuizen Noordwest ligt in de Haarlemmermeerpolder. Hier zijn geen aardkundige monumenten of aardkundig waardevolle gebieden aanwezig. Het effect op aardkundige waarden neutraal (0) beoordeeld.

8.5.8.9 Locatie Vijfhuizen Zuidwest

Landschap en cultuurhistorie

Invloed op landschappelijk hoofdpatroon

Het locatiealternatief ligt in het droogmakerijenlandschap van de Haarlemmermeer. Het station ligt binnen de UNESCO-begrenzing van de Stelling van Amsterdam en de verboden (grote) kring van het Fort aan de Liede. Het transformatorstation zorgt voor lokale beïnvloeding en er treedt geen beïnvloeding van het landschappelijk hoofdpatroon op. Het effect op het landschappelijk hoofdpatroon is neutraal (0) beoordeeld.

Invloed op gebiedskarakteristiek

De Haarlemmermeerpolder is een droogmakerij en wordt gekenmerkt door een grote mate van openheid met beplante erven, karakteristieke strokenverkaveling, agrarisch gebruik en rationele structuur met loodrecht op elkaar staande lijnen. Door het transformatorstation vermindert de herkenbaarheid van de karakteristieke verkaveling. Het transformatorstation vermindert ook de kenmerkende openheid van de polder en de verboden kringen van het Fort aan de Liede. Een groot deel van het transformatorstation voor twee systemen valt binnen het gebied dat is bestemd als uitbreidingslocatie van het bedrijventerrein De Liede (autonome ontwikkeling). Het transformatorstation voor vier systemen ligt in het agrarisch gebied waar de karakteristieke strokenverkaveling en erfbeplanting nog aanwezig is. Het effect op gebiedskarakteristiek is licht negatief (0/-) beoordeeld.

Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context

Door het transformatorstation verdwijnen (lokale) sloten als onderdeel van het karakteristieke verkavelingspatroon van de Haarlemmermeerpolder. Ook de openheid van het polderlandschap vermindert. De Liedetocht blijft wel als landschappelijk en cultuurhistorisch element behouden. Het effect op samenhang tussen specifieke elementen en hun context is licht negatief (0/-) beoordeeld.

Totaal landschap en cultuurhistorie

Door locatiealternatief Vijfhuizen Zuidwest vermindert de herkenbaarheid van de karakteristieke verkaveling van de Haarlemmermeerpolder. Ook de openheid van het polderlandschap en de verboden kringen vermindert. Het totaaleffect is licht negatief (0/-) beoordeeld.

Aardkunde

Er zijn geen aardkundige monumenten of aardkundig waardevolle gebieden aanwezig. Het effect op aardkundige waarden is neutraal (0) beoordeeld.

8.6 Mitigerende maatregelen

Onderstaande tabellen geven een overzicht van mitigerende maatregelen voor de kabeltracés en de transformatorstationslocatie waarmee het negatieve effect deels kan worden verminderd.

8.6.1 Tracéalternatieven

8.6.1.1 Inleiding

Tabel 8-31 Mitigerende maatregelen tracéalternatieven.

Tracéalternatief	Maatregel	Beoogd effect
Tracéalternatief 1: binnendelta Oer-IJ: Castricummerpolder	Bij open ontgraving is mitigatie mogelijk voor de belangrijkste effecten door aanleg middels gestuurde boring op (delen van) het kabeltracé	Het negatieve effect op de gebiedskarakteristiek en aardkundige waarden wordt licht negatief
Tracéalternatief 1: geestgrond Langenes	Uitvoeren middels gestuurde boring	Het licht negatieve effect op specifieke elementen wordt neutraal
	Kabeltracé om het gebied Langenes leggen	Het licht negatieve effect op specifieke elementen wordt neutraal
Tracéalternatief 1: landschappelijke en cultuurhistorische waardevolle watergangen (De Dye, Hendriksloot en Tolvaart)	Uitvoeren middels gestuurde boring	Het licht negatieve effect op specifieke elementen wordt neutraal
Tracéalternatief 1: Sint Aagtendijk	Uitvoeren middels gestuurde boring	Het licht negatieve effect op specifieke elementen wordt neutraal
Tracéalternatief 1: bomenrij langs de Tolweg	Uitvoeren middels gestuurde boring	Het licht negatieve effect op specifieke elementen wordt neutraal
Tracéalternatief 3: reliëf en bosgebieden jonge duinen Tata Steel	Voorkomen van kap beplanting en verdwijnen reliëf door gestuurde boring ter hoogte van het bosgebied Zeestraat	Met een gestuurde boring zal het (licht) negatieve effect op gebiedskarakteristiek en aardkundige waarden worden weggenomen
Tracéalternatief 4: bomen ten westen van Rijksweg A9	Uitvoeren middels gestuurde boring	Het licht negatieve effect op gebiedskarakteristiek wordt neutraal
Alternatief 4B: in- en uittredepunten Noordzeekanaal	Beperken van het ruimtebeslag van de in- en uittredepunten in de parkjes op de zuidoever van het Noordzeekanaal en bij het struweel van het Fort bij Velsen. Herplant van struweel op deze locatie na aanleg	Door het ruimtebeslag te beperken en struweel te herplanten wordt het effect op specifieke elementen en hun context beperkt (beoordeling blijft neutraal)
Tracéalternatief 5: in- en uittredepunten Vereenigde Binnenpolder	Beperken aantal opstelplaatsen in Vereenigde Binnenpolder	Door het aantal in- en uittredepunten in de veenpolder te beperken wordt het licht negatieve effect voor de gebiedskarakteristiek neutraal
Tracéalternatief 5B: in- en uittredepunt Vereenigde Binnenpolder	Opstelplaats buiten veenpolder Vereenigde Binnenpolder plaatsen en/of beperken van het aantal opstelplaatsen	Door de in- en uittredepunten buiten de veenpolder te plaatsen wordt het licht negatieve effect op gebiedskarakteristiek neutraal
Tracéalternatief 5B: Wijkermeerpolder	Aanleg van het kabeltracé in de Wijkermeerpolder onder het bosgebied en	Het negatieve effect op de historische verkavelingsstructuur van de voormalige

Tracéalternatief	Maatregel	Beoogd effect
	de voormalige buitenlanden, middels gestuurde boring	buitenlanden (polder De Kaag) van de Wijkermeerpolder voor samenhang tussen specifieke elementen en hun context kan hiermee worden gemitigeerd

8.6.1.2 Landschap en cultuurhistorie

De in Tabel 8-31 genoemde mitigerende maatregelen kunnen ervoor zorgen dat het negatieve effecten van de voorgenomen activiteit deels worden opgeheven. Onderstaande Tabel 8-32 geeft een overzicht van de effectscore van de voorgenomen activiteit na het nemen van de mitigerende maatregelen.

Tabel 8-32 Totale effectscore kabeltracé landschap en cultuurhistorie na mitigatie.

Criteria	Alternatief 1 twee systemen	Alternatief 1 vier systemen	Alternatief 3 twee systemen	Alternatief 3 vier systemen	Alternatief 4 twee systemen	Alternatief 4B vier systemen	Alternatief 5 twee systemen	Alternatief 5B vier systemen
Invloed op landschappelijk hoofdpatroon	0	0	0	0	0	0	0	0
Invloed op gebiedskarakteristiek	0/-	0/-	0	0	0	0	0	0
Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAAL	0	0	0	0	0	0	0	0

Door in tracéalternatief 1 de open ontgraving door de binnendelta van het Oer-IJ middels gestuurde boring uit te voeren en het kabeltracé om de Nesdijk en de oude geest Langenes heen te leggen en onder cultuurhistorische waardevolle St. Aagtendijk heen te boren kan de negatieve invloed op de gebiedskarakteristiek worden gemitigeerd zodat de effectscore licht negatief (0/-) wordt. Door onder watergangen heen te boren wordt de licht negatieve invloed op specifieke elementen en hun samenhang neutraal (0) worden.

Door het gehele kabeltracé van alternatief 3 door het groengebied parallel aan de Zeestraat middels gestuurde boring aan te leggen zal een zo beperkt mogelijk deel van de beplanting hoeven te worden gekapt. Hiermee wordt het licht negatieve (0/-) effect voor twee systemen en het negatieve effect (-) voor vier

Door het kabeltracé van tracéalternatief 4 voor de optie ten westen van de Rijksweg A9 middels gestuurde boring aan te leggen wordt het licht negatieve effect op de driedubbele bomenrij langs de A9 worden gemitigeerd. De beoordeling van tracéalternatief 4B blijft voor alle drie de criteria neutraal (0) beoordeeld.

De beoordeling van tracéalternatief 5 wordt neutraal (0) door het aantal in- en uittredepunten in de Vereenigde Binnenpolder (veenpolder) te beperken. Tracéalternatief 5B wordt neutraal (0) door de in- en uittredepunten buiten de Vereenigde Binnenpolder te plaatsen.

8.6.1.3 Aardkunde

Tabel 8-33 Totale effectscore kabeltracé aardkundige waarde na mitigatie.

Criteria	Tracéalternatief 1 twee systemen	Tracéalternatief 1 vier systemen	Tracéalternatief 3 vier systemen	Tracéalternatief 3 vier systemen	Tracéalternatief 4 twee systemen	Tracéalternatief 4B vier systemen	Tracéalternatief 5 twee systemen	Tracéalternatief 5B vier systemen
Invloed op aardkundige waarden	0/-	0/-	0	0	0	0	0	0
TOTAAL	0/-	0/-	0	0	0	0	0	0

Door tracéalternatief 1 middels gestuurde boring aan te leggen door het aardkundig waardevol gebied van de binnendelta van het Oer-IJ kan het negatieve effect op aardkundige waarde worden gemitigeerd naar licht negatief (0/-).

Door tracéalternatief 3 door het jonge duingebied parallel aan de Zeestraat aan te leggen middels gestuurde boring kan het waardevolle microreliëf worden behouden waardoor het licht negatieve effect neutraal wordt (0) beoordeeld.

Voor tracéalternatieven 4, 4B, 5 en 5B blijft de beoordeling voor invloed op aardkundige waarden neutraal (0) beoordeeld.

8.6.2 Transformatorstationslocaties

Tabel 8-34 Mitigerende maatregelen locaties transformatorstation.

Stationslocatie	Maatregel	Beoogd effect
Alle stationslocaties	Maatregelen landschappelijke inpassing PM	Beperken invloed landschappelijke kenmerken en zichtbaarheid omgeving

Landschap en cultuurhistorie

De in Tabel 8-34 genoemde mitigerende maatregelen voor de transformatorstationslocaties kunnen ervoor zorgen dat het negatieve effecten van de voorgenomen activiteit deels worden opgeheven. Onderstaande Tabel 8-35 geeft een overzicht van de effectscore van de voorgenomen activiteit na het nemen van de mitigerende maatregelen.

Tabel 8-35 Totale effectscore locaties transformatorstation landschap en cultuurhistorie na mitigatie.

Criteria	Beverwijk Tata Steel	Beverwijk Bazaar	Beverwijk Kagerweg	Laaglandersluisweg	Bocht Westpoortweg	De Liede	Polanenpark	Vijfhuizen NW	Vijfhuizen ZW
Invloed op landschappelijk hoofdpatroon	0	0	0/-	0	0	0	0	0	0
Invloed op gebiedskarakteristiek	0/-	0	--	-	0	0	0	0/-	0/-
Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context	0	0	0/-	0/-	0	0	0	0/-	0/-
TOTAAL	0	0	-	0/-	0	0	0	0/-	0/-

Aardkunde

De locaties voor het transformatorstation hebben geen effect op de aardkundige waarden. Er zijn geen mitigerende maatregelen nodig. De effectscores voor alle alternatieven zijn neutraal (0) beoordeeld.

8.7 Leemten in kennis

De effecten zijn kwalitatief beoordeeld op basis van expert judgement. Voor de transformatorstationslocatie Beverwijk Tata Steel ontbreekt kennis en informatie over het gebied voor het thema landschap en cultuurhistorie. De locatie bevindt zich op het terrein van de staalfabrikant Tata Steel en is niet (vrij) toegankelijk. Tijdens het veldbezoek was het niet mogelijk om de locatie te bezichtigen. Bij de effectbeoordeling is uitgegaan van de beschikbare informatie van de provincie Noord-Holland en luchtfoto's. De leemten in kennis heeft een beperkte invloed op de effectbeoordeling.

Er wordt uitgegaan dat beplantingen voor de transformatorstationslocatie en in- en uittredepunten moeten worden gekapt, welke specifieke beplantingen in het gebied aanwezig zijn is onbekend. Voor de uiteindelijke besluitvorming vormt de leemten in kennis geen beperking. Voor de transformatorstationslocatie Laaglandersluisweg heeft geen veldbezoek plaatsgevonden.

8.8 Samenvatting en conclusies

In deze paragraaf wordt de effectbeoordeling voor het thema landschap en cultuurhistorie en het thema aardkunde samengevat. Ten slotte wordt een korte conclusie gegeven zowel voor de tracéalternatieven als de transformatorstationslocaties.

8.8.1 Samenvatting

Voor de thema landschap en cultuurhistorie en het thema aardkunde zijn er geen effecten voor het kabeltracé en platforms op zee. De totaalbeoordeling voor het kabeltracé op land voor het thema landschap en cultuurhistorie en het thema aardkunde worden in onderstaande tabellen samengevat. De totaalscore is geen gewogen gemiddelde.

8.8.1.1 Tracéalternatieven

Landschap en cultuurhistorie

Tabel 8-36 Totale effectscores landschap en cultuurhistorie.

Criteria	Alternatief 1 twee systemen	Alternatief 1 vier systemen	Alternatief 3 vier systemen	Alternatief 3 vier systemen	Alternatief 4 twee systemen	Alternatief 4B vier systemen	Alternatief 5 twee systemen	Alternatief 5B vier systemen
Invloed op landschappelijk hoofdpatroon	0	0	0	0	0	0	0	0
Invloed op gebiedskarakteristiek	-	-	0/-	-	0/-*	0	0/-	0/-
Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context	0/-	0/-	0	0	0	0	0	-
TOTAAL	-	-	0	0/-	0	0	0	0/-

**De optie ten westen van de Rijksweg A9 is licht negatief (0/-) en ten oosten van de Rijksweg A9 neutraal (0) beoordeeld.*

De alternatieven ten noorden van het Noordzeekanaal (tracéalternatief 1 en 3) hebben een grotere impact dan de alternatieven die voor een groot deel door het Noordzeekanaal worden aangelegd (tracéalternatieven 4, 4B, 5 en 5B).

Tracéalternatief 1 heeft een negatief (-) effect op de gebiedskarakteristiek omdat het tracé deels middels open ontgraving door de strandvlakten en de open weidegronden tussen de bebouwde kernen op de strandwallen wordt aangelegd. Dit leidt tot beïnvloeding van de gaafheid van verkavelings- en slotenpatronen en geestgronden en de St. Aagtendijk. Ook worden een aantal specifieke landschapselementen (oude waterlopen) beïnvloed.

Tracéalternatief 3 loopt deels middels open ontgraving door het jonge duingebied parallel aan de Zeestraat. De aanwezige beplanting (bos) is in het Groenstructuurplan van de gemeente Beverwijk aangewezen als geledend groen. Voor de open ontgraving met 4 systemen zal een groot deel van de beplanting in deze strook moeten worden gekapt. Dit effect is negatief (-) beoordeeld op het niveau van gebiedskarakteristiek.

De optie ten westen van de Rijksweg A9 van tracéalternatief 4 is licht negatief (0/-) beoordeeld vanwege de fysieke beïnvloeding van de beplanting (beeldbepalend groen) parallel aan de A9 tussen het bedrijventerrein Kagerweg en de Rijksweg. De beoordeling van tracéalternatief 4B als geheel is neutraal (0).

Tracéalternatief 5 is licht negatief (0/-) beoordeeld op gebiedskarakteristiek door het effect van de in- en uittredepunten in de Vereenigde Binnenpolder.

Bij tracéalternatief 5B verdwijnt het kenmerkende patroon van de voormalige buitenlanden van de Wijkermeerpolder door de open ontgraving. De verfijnde (historische) verkavelingsstructuur van het veen kan hier niet worden teruggebracht in de huidige staat. De in- en uittredepunten in het veenpolderlandschap van Assendelft leiden tot beïnvloeding van landschappelijke en cultuurhistorische kenmerken, vanwege het aanbrengen van (ophoog) zand. Het grootste effect ontstaat in alternatief 5B bij de open ontgraving door de voormalige buitenlanden van de Wijkermeerpolder (polder De Kaag). Bij het Fort bij Velsen verdwijnt een deel van het groengebied dat is aangewezen als beeld ondersteunend groen. Het totaaleffect is licht negatief (0/-) beoordeeld.

Aardkunde

Tabel 8-37 Totale effectscores aardkundige waarden.

Criteria	Alternatief 1 twee systemen	Alternatief 1 vier systemen	Alternatief 3 vier systemen	Alternatief 3 vier systemen	Alternatief 4 twee systemen	Alternatief 4B vier systemen	Alternatief 5 twee systemen	Alternatief 5B vier systemen
Invloed op aardkundige waarden	-	-	0/-	0/-	0	0	0	0
TOTAAL	-	-	0/-	0/-	0	0	0	0

In het studiegebied bevinden zich een aantal aardkundige monumenten en aardkundige waardevolle gebieden. Tracéalternatief 1 wordt voor een groot deels middels open ontgraving aangelegd door de voormalige binnendelta van het Oer-IJ dat is aangewezen als aardkundig waardevol gebied en is negatief (-) beoordeeld. Tracéalternatief 3 is licht negatief (0/-) beoordeeld door de impact die het kabeltracé heeft op de aardkundige waarden van het jonge duingebied parallel aan de Zeestraat, hoewel dit niet als aardkundig waardevol gebied is aangewezen heeft de open ontgraving een negatieve invloed op het microreliëf dat niet in de oorspronkelijke staat kan worden hersteld. Tracéalternatieven 4, 4B, 5 en 5B doorsnijden geen aardkundige monumenten of aardkundig waardevol gebieden. Het effect voor alle vier de alternatieven is neutraal (0) beoordeeld.

8.8.1.2 Transformatorstationslocaties

Landschap en cultuurhistorie

Tabel 8-38 Effectbeoordeling locaties transformatorstation landschap en cultuurhistorie.

Criteria	Tata Steel	Beverwijk Bazaar	Beverwijk Kagerweg	Laaglandersluisweg	Bocht Westpoortweg	De Liede	Polanenpark	Vijfhuizen NW	Vijfhuizen ZW
Invloed op landschappelijk hoofdpatroon	0	0	0/-	0	0	0	0	0	0
Invloed op gebiedskarakteristiek	0/-	0	--	-	0	0	0	0/-	0/-
Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context	0	0	0/-	0/-	0	0	0	0/-	0/-
TOTAAL	0	0	-	0/-	0	0	0	0/-	0/-

Het locatiealternatief Beverwijk Tata Steel heeft een licht negatief effect (0/-) op gebiedskarakteristiek omdat een deel van de karakteristieke beplanting (duinbos) en kenmerkend reliëf wordt verwijderd. Het locatiealternatief Beverwijk Bazaar is vanwege de ligging op het bestaande bedrijventerrein de Kagerweg als neutraal (0) beoordeeld.

Het locatiealternatief Beverwijk Kagerweg heeft een negatieve effectbeoordeling (-). Het transformatorstation is voorzien in de Wijkermeerpolder, onderdeel van het inundatieveld van de Stelling van Amsterdam. De karakteristieke openheid van het gebied wordt aangetast. Het locatiealternatief Laaglandersluisweg is licht negatief (0/-) beoordeeld vanwege de ligging in het recreatiegebied Spaarnwoude. Het transformatorstation tast de beplanting en het groene en recreatieve karakter van het gebied aan.

Het locatiealternatief Bocht Westpoortweg is neutraal (0) beoordeeld, vanwege de bestemming als grootschalig bedrijventerrein (autonome ontwikkeling). De locatiealternatieven De Liede en Polanenpark zijn beide neutraal (0) beoordeeld, vanwege de bestemming als bedrijventerrein (autonome ontwikkeling).

Het locatiealternatief Vijfhuizen Noordwest is licht negatief (0/-) beoordeeld, het transformatorstation ligt in de Haarlemmermeerpolder. Door het transformatorstation wordt het open polderlandschap en karakteristieke slotenpatroon aangetast. Ook het locatiealternatief Vijfhuizen Zuidwest is licht negatief (0/-) beoordeeld, vanwege de ligging in de open polder en schootsvelden en aantasting van het kenmerkende verkavelingspatroon.

Aardkunde

De locaties voor het transformatorstation hebben geen effect op beschermde aardkundige waarden.

8.8.2 Conclusie

Tracéalternatief 1 heeft het grootste negatieve effect, dit komt door de grote lengte van het tracé over land en het feit dat het deels middels open ontgraving door het aardkundig waardevolle gebied van de binnendelta van het Oer-IJ loopt, met kenmerkende verkavelingspatronen en geestgronden. Tracéalternatief 3 (vooral bij 4 systemen) heeft een licht negatief effect omdat er karakteristieke beplanting in het reliëfrijke jonge duingebied wordt gekapt, als dit (lokale) effect wordt gemitigeerd treden er geen negatieve effecten op en wordt de beoordeling neutraal.

Tracéalternatieven 4 en 5 hebben door hun ligging in het Noordzeekanaal op het thema landschap en cultuurhistorie en het thema aardkunde het minste effect. Tracéalternatief 4B heeft een licht negatief effect op de gebiedskarakteristiek door het effect op de bomenrijen parallel aan de Rijksweg A9. Tracéalternatief 5 is door de in- en uittredepunten in het veenpolderlandschap van de Vereenigde Binnenpolder voor de gebiedskarakteristiek en aardkundige waarden licht negatief beoordeeld. Door het beperken van het aantal in- en uittredepunten of het plaatsen van de opstelpunten buiten de polder kan het effect worden beperkt.

De transformatorstationslocaties met het minste effect zijn Beverwijk Bazaar, Bocht Westpoortweg, de Liede en Polanenpark omdat het landschap van de referentiesituatie bestaande uit het bedrijventerrein als geheel niet meer herkenbaar is. De locatie Beverwijk Tata Steel leidt tot beïnvloeding van beplanting (duinbos) en kenmerkend reliëf van het duingebied. Transformatorstationslocatie Vijfhuizen Zuidwest heeft een beperkte beïnvloeding van de openheid en het karakteristieke verkavelingspatroon van de Haarlemmermeerpolder. Ook Bij de locatie Vijfhuizen Noordwest is sprake van beperkte beïnvloeding van het slotenpatroon (tochten) en openheid van de Haarlemmermeerpolder. Het transformatorstation Laaglandersluisweg leidt tot beïnvloeding van het groene en recreatieve karakter van het gebied Spaarnwoude en wegbeplanting.

Het grootste negatieve effect ontstaat bij de locatie Beverwijk Kagerweg. Op deze locatie in de Wijkermeerpolder wordt de openheid van het polderlandschap - dat onderdeel is van het inundatieveld van de Stelling van Amsterdam - aangetast. Dit effect kan niet worden gemitigeerd. De locatie Beverwijk Kagerweg heeft voor het thema landschap en cultuurhistorie het grootste negatieve effect.

9 ARCHEOLOGIE

9.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit op het thema archeologie beschreven. Vanwege de sterke onderlinge samenhang tussen landschap en cultuurhistorie worden deze twee aspecten als één thema beoordeeld in een apart hoofdstuk. Cultuurhistorie is daarmee een integraal onderdeel van de landschappelijke beoordeling en staat los van de beoordeling archeologie.

9.2 Wet- en regelgeving

9.2.1 (Inter)nationaal beleid

Verdrag van Malta

Het Verdrag van Malta (1992) heeft als doel archeologische waarden in Europa te beschermen, als onvervangbaar onderdeel van het culturele erfgoed. Belangrijkste uitgangspunten van het verdrag zijn streven naar behoud in situ, en tijdig rekening houden in ruimtelijke ontwikkelingen met de mogelijkheid of aanwezigheid van archeologische waarden, zodat er nog ruimte is voor archeologievriendelijke alternatieven.

Erfgoedwet

Het Verdrag van Malta is geïntegreerd in de Erfgoedwet (2016) die het beheer en behoud van cultureel erfgoed in Nederland regelt. In de Erfgoedwet komen regels voor de archeologische monumentenzorg aan de orde, terwijl de omgang met archeologie in de fysieke leefomgeving onderdeel wordt van de Omgevingswet, die in januari 2019 in werking zal treden. Tot dan blijven de volgende artikelen uit de Monumentwet 1988 van kracht: 1) vergunningen tot wijziging, sloop of verwijdering van (archeologische) rijksmonumenten; 2) verordeningen, bestemmingsplannen, vergunningen en ontheffingen op het gebied van archeologie; 3) bescherming van stads- en dorpsgezichten.

Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie

De Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, momenteel versie 4.0) bevat eisen waaraan archeologisch onderzoek, beheer van archeologisch vondst- en documentatiemateriaal en uitvoerders van het onderzoek minimaal moeten voldoen. Alle handelingen, die ten minste uitgevoerd moeten worden om te kunnen spreken van basiskwaliteit, worden beschreven. De processtappen (en eventueel bijbehorende specificaties) die zijn vastgelegd, vormen een minimumeis.

9.2.2 Provinciaal beleid

In de Leidraad Landschap en Cultuurhistorie (2010) heeft de provincie Noord-Holland een aantal gebieden aangewezen die een bovenregionale archeologische waarde vertegenwoordigen. Deze gebieden bevatten waardevolle archeologische vindplaatsen en vertegenwoordigen in het algemeen een of enkele periodes en daarmee de kenmerkende bewoningsgeschiedenis van het gebied (Provincie Noord-Holland, 2010).

De provincie ziet er bij de aangegeven archeologische gebieden op toe dat het onderzoek 1) conform wetgeving wordt uitgevoerd, 2) een motivering bevat waarom een bodemingreep noodzakelijk is (aantonen noodzakelijk maatschappelijk belang) en 3) een onderbouwing bevat voor mitigerende maatregelen.

9.2.3 Gemeentelijk beleid

Gemeenten zijn verplicht rekening te houden met archeologie en dit mee te nemen in bestemmingsplannen. De meeste gemeenten hebben in een beleidsnota beschreven over hoe om te gaan met archeologie en de bescherming daarvan in de gemeente bij graaf- en bouwwerkzaamheden. Hieraan gekoppeld is een

archeologische waarden- en beleidskaart waarop categorieën zijn opgenomen met elke eigen regels omtrent onderzoeksvrijstelling. Het gemeentelijk beleid is beschreven in het archeologisch bureauonderzoek (Goossens, Van der Heijden en Mol, 2017) dat te vinden is in bijlage X-B.

9.3 Beoordelingskader

9.3.1 Uitleg methodiek en criteria

Archeologie is de studie naar menselijk handelen in het verleden aan de hand van materiële cultuur die is achtergelaten in de bodem. In het onderzoek naar archeologische resten in het kader van de archeologische monumentenzorg, wordt onderscheid gemaakt tussen de criteria bekende archeologische waarden en verwachte archeologische waarden en tussen de land- en de zeedelen van het plangebied.

Criterium bekende archeologische waarden

Bekende archeologische waarden op zee zijn scheepswrakken en obstructies (potentiële wrakken). Bekende vliegtuigwrakken komen binnen het plangebied niet voor. Voor de inventarisatie van bekende vindplaatsen op zee is gebruik gemaakt van databases en kaarten van de Noordzee, zoals het Nationaal Contact Nummer (NCN) waaronder ook het wrakkenregister en sonargegevens van Rijkswaterstaat.

Bekende waarden op land zijn terreinen die op de Archeologische Monumentenkaart (AMK) zijn weergegeven en andere bekende vindplaatsen zoals historische erven, historische dijken en militaire elementen. Ook de vondstlocaties uit het archeologisch informatiesysteem Archis zijn meegenomen. De AMK bevat een overzicht van bekende behoudenswaardige archeologische terreinen in Nederland. De terreinen zijn ingedeeld in categorieën van archeologische waarde (waarde, hoge waarde, zeer hoge waarde en zeer hoge waarde - beschermd). De laatste categorie onderscheidt zich hierin, dat verstoring niet is toegestaan. Voor de inventarisatie van bekende vindplaatsen op land is gebruikgemaakt Archis en historische kaarten.

Criterium verwachte archeologische waarden

De archeologische verwachtingswaarde van een gebied geeft de verwachting op de aan- en afwezigheid van archeologische waarden aan. Op basis van bureauonderzoek is een gespecificeerd verwachtingsmodel en -kaart gemaakt. Of daadwerkelijk archeologische waarden aanwezig zijn op een locatie kan alleen door veldonderzoek worden vastgesteld. Het archeologisch inventariserend en/of waarderend onderzoek wordt na het besluit over het voorkeursalternatief (VKA) uitgevoerd.

Periplus Archeomare heeft het bureauonderzoek opgesteld voor het zeedeel (zie Van Lil en Van den Brenk, 2017a en 2017b). In relatie tot de omvang van de bodemverstoring is een onderzoeksgebied (plangebied incl. zone daaromheen) aangehouden van 1000 meter vanaf de hartlijn aan weerszijden van het tracé.

Voor het zeedeel is een inschatting gemaakt van de kans dat de ingreep archeologisch relevante lagen (pleistocene landschap) bereikt. Als de archeologische laag dieper ligt dan de ingreep reikt, is een lage of geen verwachting aan die zone toegekend.

Arcadis voor het landdeel van het plangebied (zie Goossens, Van der Heijden en Mol, 2017). In relatie tot de omvang van de bodemverstoring is voor het landdeel een onderzoeksgebied aangehouden van 100 meter vanaf de hartlijn aan weerszijde van het tracé. De archeologische verwachting van een gebied is gebaseerd op de gemeentelijke archeologische verwachtings- en beleidskaarten, de landschappelijke ligging van het gebied, informatie over bekende archeologische vindplaatsen en historische kaarten. Op land wordt onderscheid gemaakt tussen zones met een hoge, middelhoge, lage of geen archeologische verwachting.

9.3.2 Ingreep-effectrelatie

Ten aanzien van het thema archeologie zijn als gevolg van de voorgenomen activiteit op hoofdlijnen de volgende effecten te verwachten:

- Fysieke aantasting van archeologische waarden door bodemverstoring als gevolg van de aanleg van het kabeltracé op land door open ontgraving en ter plaatse van de booropstellingen;

- Fysieke aantasting van archeologische waarden door bodemverstoring als gevolg van de aanleg van het transformatorstation met bijbehorende voorzieningen, inclusief eventuele toegangswegen en het obstakelvrij maken van de omgeving van het terrein.

De grootste kans op effecten ten aanzien van archeologische waarden treedt op in de aanlegfase. Bij alle tracéalternatieven vinden in de aanlegfase door de werkzaamheden in meer of mindere mate effecten plaats in de vorm van bodemverstorende ingrepen. In de exploitatie- en verwijderingsfase zijn er geen effecten, de bodem wordt immers verstoord (permanent effect) in de aanlegfase.

Wat betreft de ingreep-effectrelaties tijdens de aanlegfase wordt gekeken naar de effecten van de opbouw van de booropstellingen, de aanleg van het kabeltracé op land (inclusief de daarvoor benodigde sleuf en werkstroken) en de bouw van het transformatorstation. Door deze werkzaamheden kunnen archeologische waarden worden aangetast. De beoordeling van de aantasting is gekoppeld aan de omvang van de bodemverstoring in combinatie met de waarde in de huidige situatie. Dit verschilt per tracé- en locatiealternatief.

Uitgangspunten

- De effectbeoordeling is gebaseerd op de bekende archeologische vindplaatsen en de zones met een hoge en middelhoge verwachting in het onderzoeksgebied. De lage verwachtingszones en zones waar geen archeologie wordt verwacht, zijn buiten beschouwing gelaten. De reden is dat binnen beide zones het aantal vindplaatsen nihil is en de ondergrenzen voor archeologisch onderzoek zeer hoog liggen.
- Op basis van bestaande informatie over archeologische waarden (bekende archeologische waarden en archeologische verwachtingswaarden) en de ligging van de tracéalternatieven, is de invloed per alternatief op archeologische (verwachtings)waarden kwantitatief bepaald. Een tracéalternatief scoort negatiever wanneer meer bekende waarden worden aangetast (bekende archeologische vindplaatsen) of wanneer er een grotere doorsnijding in oppervlakte in hectare is van de verwachtingszones aangeduid met een (middel)hoge verwachting.
- Uitgangspunt op zee is dat o.b.v. surveydata bekende scheepswrakken en obstructies zoveel mogelijk worden vermeden door routeaanpassing. Dit is onderdeel van het voornemen. In de effectbeoordeling wordt een afweging gemaakt van het risico op onmogelijkheid van routeaanpassing door ruimtegebrek veroorzaakt door het voorkomen van verspreid liggende wrakken. Hierbij wordt gekeken naar de dichtheid van het aantal bekende wrakken en obstructies rondom de tracéalternatieven.
- Gezien de aard van de voorgenomen activiteit en de mogelijke effecten die dit heeft op het archeologisch erfgoed, zijn positieve effecten en scores niet van toepassing. De toestand van mogelijke archeologische waarden in de ondergrond kunnen namelijk niet worden verbeterd, maar alleen worden gestabiliseerd of niet worden aangetast (neutraal effect) of worden opgegraven (negatief effect).
- Voor de open ontgraving bij twee kabelsystemen wordt uitgegaan van een kabelsleufbreedte van 9,4 meter op maaiveld. Inclusief het te ontgraven deel van de werkstrook bedraagt de bodemverstoring 14 meter (7 meter aan weerszijden van de hartlijn). De gehele werkstrook meet 50 meter totaal. Dit komt voor bij tracéalternatief 1, 4 en 5.
- Voor de open ontgraving bij twee kabelsystemen met een driehoeksligging van de kabels wordt uitgegaan van een sleufbreedte van max. 4,5 meter op maaiveld met een werkstrook van max. 30 meter totaal, waarvan 10 meter (5 meter aan weerszijden) bodemverstoring. Dit komt voor bij tracéalternatief 3.
- Voor de open ontgraving bij vier kabelsystemen wordt uitgegaan van een sleufbreedte van max. 18,4 meter op maaiveld met een werkstrook van max. 100 meter totaal, waarvan 28 meter (14 meter aan weerszijden van de sleuf) bodemverstoring. Dit komt voor bij tracéalternatief 1 en 3.
- Afhankelijk van een midi of maximale booropstelling is voor het inlaatpunt een locatie nodig met een oppervlakte van 400 m^2 of 600 m^2. Voor het uitlaatpunt een locatie van 200 m^2 of 225 m^2;
- De gestuurde boring wordt op een diepte van ca. 10-30 meter onder maaiveld geboord en vormt geen risico voor behoud van archeologische waarden.
- Onder wegen, waterwegen en dijken wordt het kabelsysteem aangelegd middels gestuurde boringen hierdoor vormt de aanleg geen risico voor behoud van deze archeologische waarden.
- Na de aanleg van het kabeltracé wordt de oorspronkelijke bodemopbouw hersteld door het gescheiden terugplaatsen van bodemlagen.
- Voor het platform op zee wordt uitgegaan van boorplatform met maximaal acht palen (twee palen per poot). De bodemverstoring beperkt zicht tot deze 8 palen.

Ruimtebeslagberekening zee

- Het ruimtebeslag is de onderhoudszone (in tegenstelling tot het bredere onderzoeksgebied dat is aangehouden in het bureauonderzoek).
- De oppervlakte van het ruimtebeslag is berekend voor het gehele tracé op zee, waarbij onderscheid is gemaakt tussen de verwachting op prehistorische archeologie en historische archeologie in de vorm van scheeps- en vliegtuigresten in en op de zeebodem.
- Het ruimtebeslag is berekend voor de kabel tussen Hollandse Kust (noord) en land en voor de kabels tussen Hollandse Kust (noord) en (west Alpha), zie Tabel 9-3.
- Bij de aanleg van twee kabelsystemen is uitgegaan van een bodemverstoring van 1.200 meter (600 meter aan weerszijden van de hartlijn).
- Bij de aanleg van vier kabelsystemen is uitgegaan van een bodemverstoring van 1.600 meter (800 meter aan weerszijden van de hartlijn).

Ruimtebeslagberekening land

- Het ruimtebeslag is de zone waar daadwerkelijk ontgraven wordt (in tegenstelling tot het bredere onderzoeksgebied dat is aangehouden in de bureauonderzoeken).
- De oppervlakte van het ruimtebeslag is berekend voor de delen van het tracé waar de kabel middels een open ontgraving wordt aangelegd. Uitgangspunt is dat bij de uitvoering middels gestuurde boring mogelijke archeologische resten behouden blijven.
- Het ruimtebeslag is berekend voor de tracéalternatieven voor twee en vier kabelsystemen indien van toepassing, zie Tabel 9-4. Zie voor een beschrijving van de tracéalternatieven Deel A van het MER.
- Bij de aanleg van twee kabelsystemen is uitgegaan van een bodemverstoring van 14 meter (7 meter aan weerszijden van de hartlijn) en in het geval van een driehoeksligging (bij tracéalternatief 3) van een bodemverstoring van 10 meter (5 meter aan weerszijden van de hartlijn).
- Bij de aanleg van vier kabelsystemen is uitgegaan van een bodemverstoring van 28 meter (14 meter aan weerszijden van de hartlijn).
- Bij de in- en uittredepunten van de HDD-boring en bij de moflocaties is uitgegaan van een corresponderende buffer van 7 meter bij twee kabelsystemen en 14 meter bij vier kabelsystemen.

9.3.3 Uitleg score

De effecten worden weergegeven aan de hand van scores. Voor wat betreft de scores wordt onderstaande systematische scoringsmethodiek gehanteerd. Echter bij de uiteindelijke definitieve waardering wordt tevens het verschil in absolute aantal hectare archeologisch gebied per tracéalternatief betrokken. De totaalscore voor archeologie komt tot stand door de scores voor de afzonderlijke criteria samen te nemen, echter is het geen gewogen gemiddelde. De aantasting van bekende waarden telt zwaarder mee.

Tabel 9-1 Scoretabel archeologie op zee.

Score	Omschrijving
0	Tot 5 bekende scheepswrakken en/of obstructies binnen het ruimtebeslag, en/of geen ruimtebeslag in een zone met een (middel)hoge archeologische verwachting
0/-	5 tot 10 bekende scheepswrakken en/of obstructie binnen het ruimtebeslag, en/of tussen de 0 en 2000 hectare ruimtebeslag in een zone met een (middel)hoge archeologische verwachting
-	10 tot 20 bekende scheepswrakken en/of obstructies binnen het ruimtebeslag, en/of tussen de 2000 en 4000 hectare ruimtebeslag in een zone met een (middel)hoge archeologische verwachting
--	Meer dan 20 bekende scheepswrakken en/of obstructies binnen het ruimtebeslag, en/of meer dan 4000 hectare ruimtebeslag in een zone met een (middel)hoge archeologische verwachting

Tabel 9-2 Scoretabel archeologie op land.

Score	Omschrijving
0	Geen bekende archeologische waarden binnen het ruimtebeslag en/of geen ruimtebeslag in een zone met een (middel)hoge archeologische verwachting
0/-	Geen bekende archeologische waarden binnen het ruimtebeslag en/of tussen de 0 en 5 hectare ruimtebeslag in een zone met een (middel)hoge archeologische verwachting
-	Slechts een enkele bekende vindplaats wordt aangetast door open ontgraving, echter geen zeer hooggewaardeerde AMK-terreinen. En/of tussen de 5 en 10 hectare ruimtebeslag in een zone met een (middel)hoge archeologische verwachting
--	Meerdere bekende vindplaatsen of beschermde en zeer hooggewaardeerde AMK-terreinen worden door open ontgraving aangetast. En/of meer dan 10 hectare ruimtebeslag in een zone met een (middel)hoge archeologische verwachting

9.4 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Archeologie op land

Landschappelijke context

Voor de tracéalternatieven is met name de landschappelijke ontwikkeling vanaf het Neolithicum van belang. Rond 3800 voor Chr. ontstonden op zandige wadplaten strandwallen die geleidelijk aan het land afsloten van de Noord-Hollandse kust. De zee kon in deze periode alleen nog via enkele openingen in de kustlijn, zogenoemde zeegaten, in het achterland doordringen. De kust breidde zich snel uit en in de tussenliggende strandvlakte en op de strandwallen ontstonden plaatselijk kleine duinen, beter bekend als de oude duinen. In het laatste millennium voor Chr. werd het Oer-IJ-estuarium actief, deze mondde uit in zee ter hoogte van Castricum. Tijdens de ontwikkeling van het estuarium ontstond een geulensysteem waarvan de sporen nog steeds in het landschap te zien zijn.

Na de dichtslibbing van het Oer-IJ-estuarium, rond het begin van onze jaartelling, kon het water niet meer zeewaarts afgevoerd worden en ontstond een uitgestrekt veengebied. De veengroei heeft zich met name na de Romeinse tijd voortgezet en alleen de hoogste delen van de binnendelta zijn niet overgroeid geraakt met veen.

De strandwallen zijn ook grotendeels overgroeid met veen. Dit Hollandveen werd in de Late Middeleeuwen grootschalig ontgonnen. Door inklinking van het resterende veen trad bodemdaling op waardoor het gebied deels werd overstroomd via het IJ vanuit het Almere, de voorloper van de Zuiderzee. De overstromingen hebben over grote delen een kleidek afgezet, dat nu aan het oppervlak ligt. Het veen is in de loop van de tijd door ontwatering en overstromingen grotendeels verdwenen.

Archeologische en historische context

De vroegste bewoningssporen in het gebied dateren uit het Neolithicum (Nieuwe Steentijd). Jagers-verzamelaars kunnen zich gedurende het Neolithicum voor korte periodes hebben gevestigd in (jacht)kampen op de strandwallen. Van deze kampen resteren grondsporen zoals haardkuilen en vondsten in de vorm van houtskool, vuursteen en aardewerk. Vanaf het Laat Neolithicum en de Bronstijd woonde men steeds meer op een vaste plek. Door de zeespiegelstijging in deze periode kon men alleen maar op de hoger gelegen delen van het land (strandwallen) wonen. Archeologische resten kunnen bestaan uit nederzettingsresten, zoals erven, (woonstal)huizen, bijgebouwen en waterputten. In het plangebied is het landschap uit deze perioden echter grotendeels geërodeerd door het Oer-IJ.

Daarentegen is er in het plangebied relatief veel bekend over bewoning gedurende de Romeinse tijd. De vele aangetroffen Romeinse vondsten en vindplaatsen wijzen erop dat het gebied druk bewoond was in de Romeinse tijd. Het gebied lag buiten de grenzen van het Romeinse Rijk, hier woonden de Germaanse Friezen. Aan het begin van de Middeleeuwen werd het op veel plekken in Noord-Holland zo nat dat bewoning niet meer mogelijk was. Gedurende de Middeleeuwen en de vroegmoderne tijd kon het landschap steeds meer in cultuur worden gebracht door bedijking en inpoldering. Vanaf de dertiende eeuw zijn de boerderijen ter hoogte van de oude woongronden op de strandwallen in Noord-Holland plaatsvast. Ook uit

de Tweede Wereldoorlog (WO-II) zijn in dit deel van Nederland nog veel restanten aanwezig. Langs de Nederlandse kust liep de door de Duitsers gebouwde Atlantikwall. De verdedigingslinie bestond uit losse stellingen bestaande uit o.a. bunkers en versperringen. Deze stellingen werden op strategische plaatsen gebouwd zoals bij de sluizen bij IJmuiden, Egmond aan Zee en Wijk aan Zee.

Bekende archeologische waarden

Tracéalternatief 1: er liggen 17 AMK-terreinen in het onderzoekgebied. De meeste terreinen bevatten archeologische waarden uit de Middeleeuwen en Late IJzertijd/Romeinse tijd. Tevens bevatte sommige terreinen waarden uit de Nieuwe Tijd of gaat het om dijken die het tracé doorsnijden. In het onderzoeksgebied van tracé 1 liggen 13 historische erven (waaronder geestgronden en dijken) en 37 vondstlocaties. Uit de Tweede Wereldoorlog zijn in het duingebied restanten van splitterboxen, tankgrachten, wapenopstellingen en onderdelen van de Atlantikwall aanwezig.

Tracéalternatief 3: er liggen vijf AMK-terreinen in het onderzoeksgebied. De AMK-terreinen bestaan uit onderdelen van de linies uit de 18de eeuw, dijken uit de 13de en 17de eeuw en een terrein met diverse cultuurlandschappen. In het onderzoeksgebied van tracé 1 liggen vier historische erven nabij de Zeestraat in en acht vondstlocaties. De vondsten bestaan uit restanten van een 17de-eeuws landgoed en vondsten uit de Romeinse tijd. Met name in het duingebied zijn uit de Tweede Wereldoorlog restanten van loopgraven, tankgrachten, wapenopstellingen en onderdelen van de Atlantikwall aanwezig.

Tracéalternatief 4: in het Noordzeekanaal liggen geen AMK-terreinen. Ter plaatse van het Noordzeekanaal zijn behalve historische erven nog zeven vondstlocaties bekend met vondsten uit de Bronstijd, IJzertijd, Romeinse tijd en Middeleeuwen. Deze zijn allen reeds aangetast door de aanleg van het kanaal. Rondom het Noordzeekanaal zijn verder veel militaire elementen bekend, waaronder wapenopstellingen, splitterboxen, restanten van de Atlantikwall en Stelling van Amsterdam en een duikbootbasis uit de Tweede Wereldoorlog. Hiervan kunnen nog wel resten aanwezig zijn in het Noordzeekanaal.

Tracéalternatief 4B: aanvullend op tracéalternatief 4 liggen er drie AMK-terreinen in het onderzoeksgebied. Een uitgestrekt terrein met diverse cultuurlandschappen op een strandwal, de historische dorpskern Velsen en de Assendelver Zeedijk.

Tracéalternatief 5: in het Noordzeekanaal liggen geen AMK-terreinen. Ter plaatse van het Noordzeekanaal zijn behalve historische erven nog acht vondstlocaties bekend met vondsten uit de Bronstijd, IJzertijd, Romeinse tijd en Middeleeuwen.

Deze zijn allen reeds aangetast door de aanleg van het kanaal. Rondom het Noordzeekanaal zijn verder vele militaire elementen bekend, waaronder wapenopstellingen, splitterboxen, restanten van de Atlantikwall en Stelling van Amsterdam en een duikbootbasis uit de Tweede Wereldoorlog. Hiervan kunnen nog wel resten aanwezig zijn in het Noordzeekanaal.

Tracéalternatief 5B: aanvullend op tracéalternatief 5 liggen er vier AMK-terreinen in het onderzoeksgebied van 5B. Een uitgestrekt terrein met diverse cultuurlandschappen op een strandwal, de historische dorpskern Velsen, de Assendelver Zeedijk en het historisch contour van voormalig eiland Ruigoord.

Verwachte archeologische waarden

Tracéalternatief 1: het duingebied bij Egmond heeft een lage verwachting. Meer landinwaarts geldt overwegend een middelhoge verwachting en rondom de historische bewoningskernen een hoge verwachting. De middelhoge verwachting geldt voor het Oer-IJ-estuarium, waar op de zandige kreekruggen en oeverwallen kans is op archeologische resten vanaf de IJzertijd en de Romeinse Tijd. De lage verwachting geldt voor de daarnaast gelegen kleiige en venige vlakten.

Tracéalternatief 3: het jonge duinlandschap, de historische kern van Wijk aan Zee en de zone met militaire werken behorend bij de Atlantikwall in het duingebied hier, hebben een hoge archeologische verwachting. Ook de strandwallen kennen een hoge archeologische verwachting. Vanwege de hoge ligging waren ze altijd aantrekkelijke bewoningslocaties. Bij Beverwijk liggen de oudste strandwallen (Neolithicum).

Tracéalternatief 4: in het Noordzeekanaal worden als gevolg van de aanleg van het kanaal, alleen archeologische resten uit de WO-II verwacht. Zoals op het forteiland en het sluiscomplex, deze hebben een middelhoge verwachting op resten uit WO-II.

Tracéalternatief 4B: aanvullend op de verwachting van tracéalternatief 4, liggen aan de noordzijde van het Noordzeekanaal in het buitengebied van Krommenie en Assendelft twee zones met een middelhoge archeologische verwachting.

Tracéalternatief 5: in het Noordzeekanaal worden, als gevolg van de aanleg van het kanaal, alleen archeologische resten uit de WO-II verwacht. Zoals op het forteiland en het sluiscomplex, deze hebben een middelhoge verwachting op resten uit WO-II. Het voormalige IJ bij Amsterdam en de Haarlemmermeer hebben een lage verwachting. De veenpolders van de Haarlemmerliede en Spaarnwoude hebben een middelhoge verwachting op archeologische resten uit de Steentijd.

Tracéalternatief 5B: hiervoor geldt dezelfde verwachting als voor tracéalternatief 5.

Archeologie op zee

Landschappelijke en historische context

Het Noordzeebekken vormde ca 12.000 jaar geleden een uitgestrekt dekzandlandschap met een toendraklimaat. Aan het eind van de laatste IJstijd (ca 11.500 jaar geleden) steeg de temperatuur en als gevolg daarvan smolten de noordelijke gletsjers. Door het vrijkomende water steeg de zeespiegel en raakte het Noordzeebekken geleidelijk opgevuld. De bewoners van het gebied moesten naar hoger gelegen gebieden vertrekken. De zeespiegelstijging ging samen met het verdrinken van oude landschappen. Archeologische resten uit de Noordzee betreffen voornamelijk losse vondsten uit zandwingebieden. Vanaf de late IJzertijd tot en met de Volle Middeleeuwen zijn bewoningssporen bekend uit de kuststrook van Holland. Er bestaan aanwijzingen dat zich gedurende de Romeinse Tijd versterkingen bevonden langs de kust van Zeeland en Zuid-Holland.

Scheepswrakken vormen de sporen van het maritieme verleden en deze kunnen onder gunstige conserveringsomstandigheden in de waterbodem bewaard zijn gebleven. De vroegste en meest concrete aanwijzingen voor scheepvaart op de Noordzee dateren vanaf de Bronstijd. Vanaf de eerste contacten in de Bronstijd is sprake van een intensivering van de scheepvaart op de Noordzee. Gedurende de Romeinse tijd geldt de Noordzee en in het bijzonder het Kanaal als verbindingsbrug voor het Romeinse imperium. Vanaf de Late Middeleeuwen en de Nieuwe tijd waren de internationale handel en de scheepsbouw dermate ontwikkeld dat de Noordzee een opstap vormde voor wereldwijde vaarroutes.

Gezien de oorlogshandelingen die boven het Kanaal hebben plaatsgevonden kunnen in het plangebied ook vliegtuigwrakken voorkomen uit de Eerste en Tweede Wereldoorlog.

Bekende archeologische waarden

Binnen het onderzoeksgebied van Hollandse Kust (noord), Hollandse Kust (west Alpha) en zijn resten van 41 scheepswrakken bekend, waarvan twee wraklocaties opgenomen zijn in de archeologische database Archis. Van de overige wraklocaties is de archeologische waarde nog niet vastgesteld. Een aantal van de wrakken dateert uit de Tweede Wereldoorlog en is in de jaren 60 van de vorige eeuw gedeeltelijk geruimd. Echter kunnen er altijd resten achter zijn gebleven, te meer omdat van sommige wrakken alleen de delen die uit de zeebodem omhoogstaken zijn verwijderd. Daarnaast zijn er 19 obstructies geregistreerd in het onderzoeksgebied, wat mogelijke wrakresten zijn. De scheepswrakken concentreren zich met name rondom de monding van het Noordzeekanaal (tracéalternatief 4 en 5).

Het is niet bekend hoeveel vliegtuigen uit de Eerste en Tweede Wereldoorlog nog vermist worden. Het gaat in ieder geval om honderden vliegtuigen. Er bestaat nog geen kaart van bekende vliegtuigwrakken in de Noordzee. Binnen het onderzoeksgebied zijn geen geregistreerde vliegtuigwrakken bekend. Het is echter mogelijk dat zich meerdere onontdekte resten bevinden in het gebied (zie verwachte waarden).

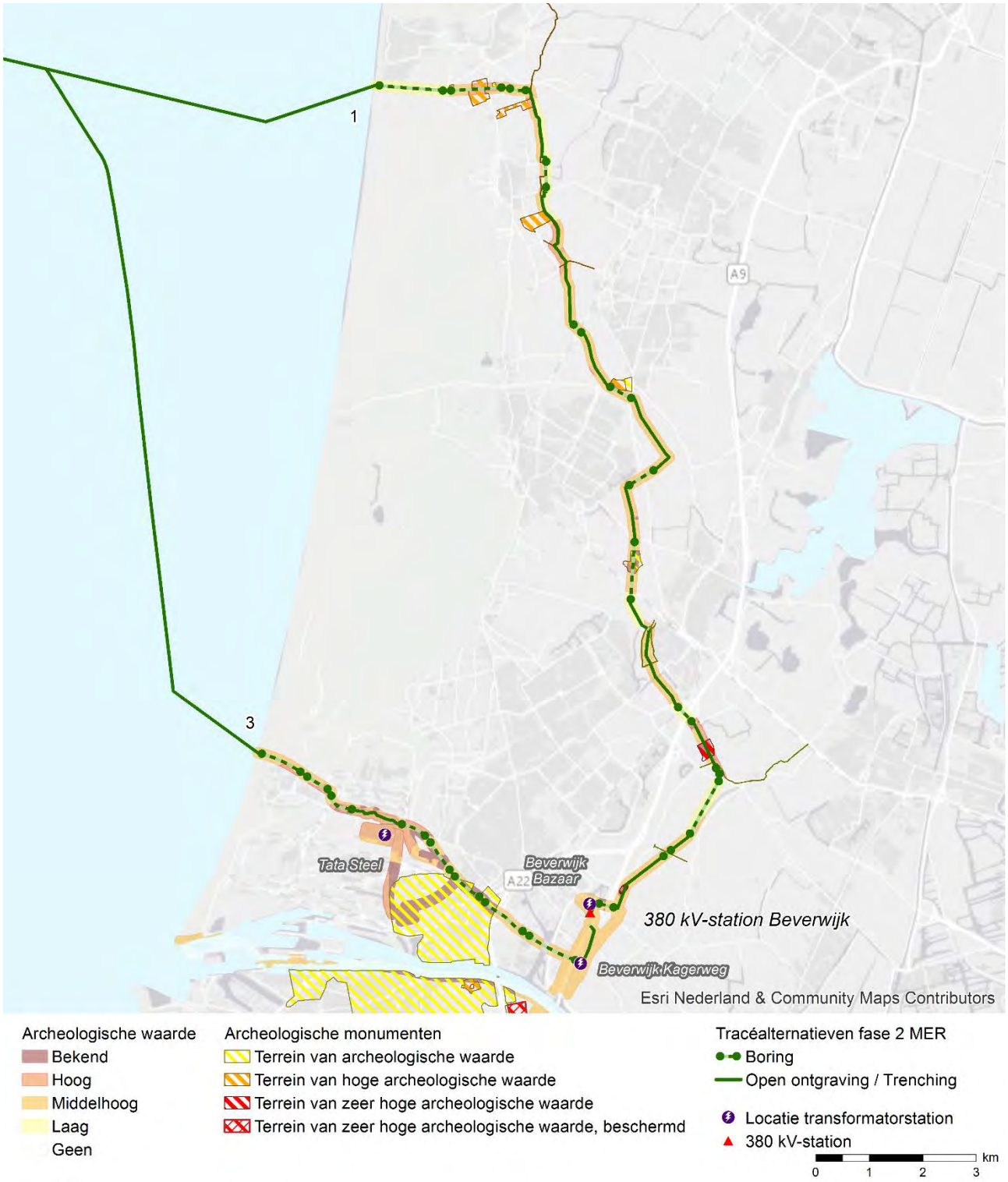
Verwachte archeologische waarden

In het onderzoeksgebied kunnen onontdekte scheeps- en vliegtuigwrakken en overblijfselen van prehistorische nederzettingen verwacht worden. De verwachting betreft vooral scheepswrakken uit de Middeleeuwen tot en met de Nieuwe tijd. Het gaat om geïsoleerde vindplaatsen met in de omgeving mogelijk objecten die aan het wrak gerelateerd zijn, zoals verloren lading of door erosie verspoelde delen van het wrak of de lading. Scheepswrakken kunnen overal in het gebied voorkomen; locaties zijn moeilijk te voorspellen. Resten worden vooral binnen het Bligh Bank Laagpakket verwacht, een mobiele zandlaag aan de top. Door sedimentverplaatsing zakt een wrak weg tot het stabiele vlak daaronder, maar niet dieper. Dus resten van het wrak zullen feitelijk in de mobiele toplaag liggen. De dikte van deze laag varieert langs de tracéalternatieven van 1,6 tot 10 meter. De verwachting voor vliegtuigwrakken betreft overblijfselen van

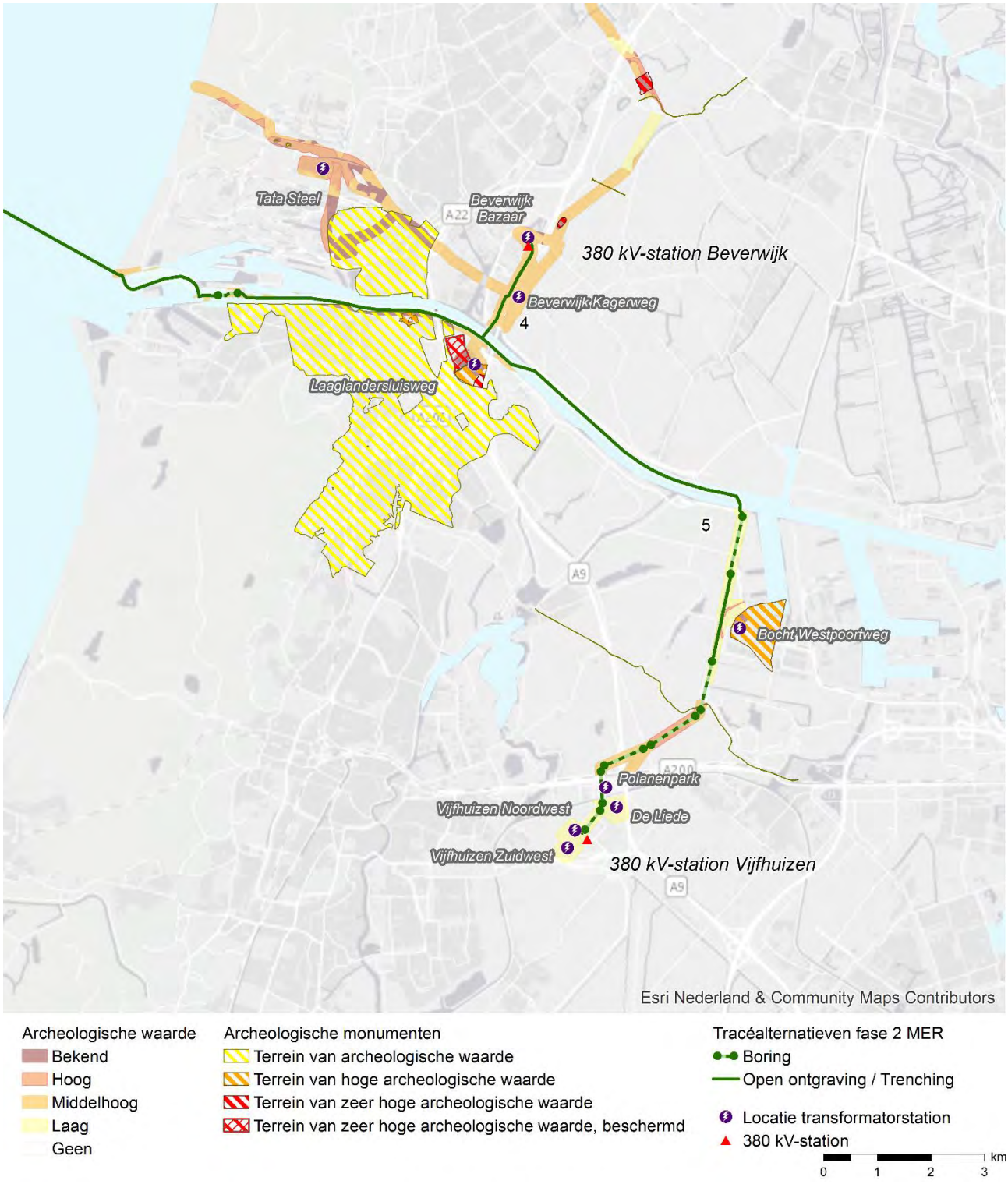
gevechtsvliegtuigen uit WO-II. Door de grote impact tijdens een crash kunnen resten over een groot gebied verspreid voorkomen.

In de ondergrond van de optionele kabelroutes kunnen bewoningsresten uit het Midden Paleolithicum, het Laat Paleolithicum en het Vroeg Mesolithicum voorkomen. De verwachting betreft kampplaatsen die in grootte kunnen variëren van klein (eenmalig kortstondig gebruikte jachtkampen) tot groot (herhaald intensief gebruik en seizoensbewoning). In situ resten worden verwacht in gebieden waar het pleistocene landschap intact is (afgedekt door de Basisveen Laag en/of Laag van Velsen). Naast kampplaatsen kunnen in de vroeg-holocene afzettingen (Basisveen Laag en Laag van Velsen), en verloren of gedumpte objecten, waaronder vuurstenen en benen jachtattributen, visweren, visfuiken en kano's verwacht worden.

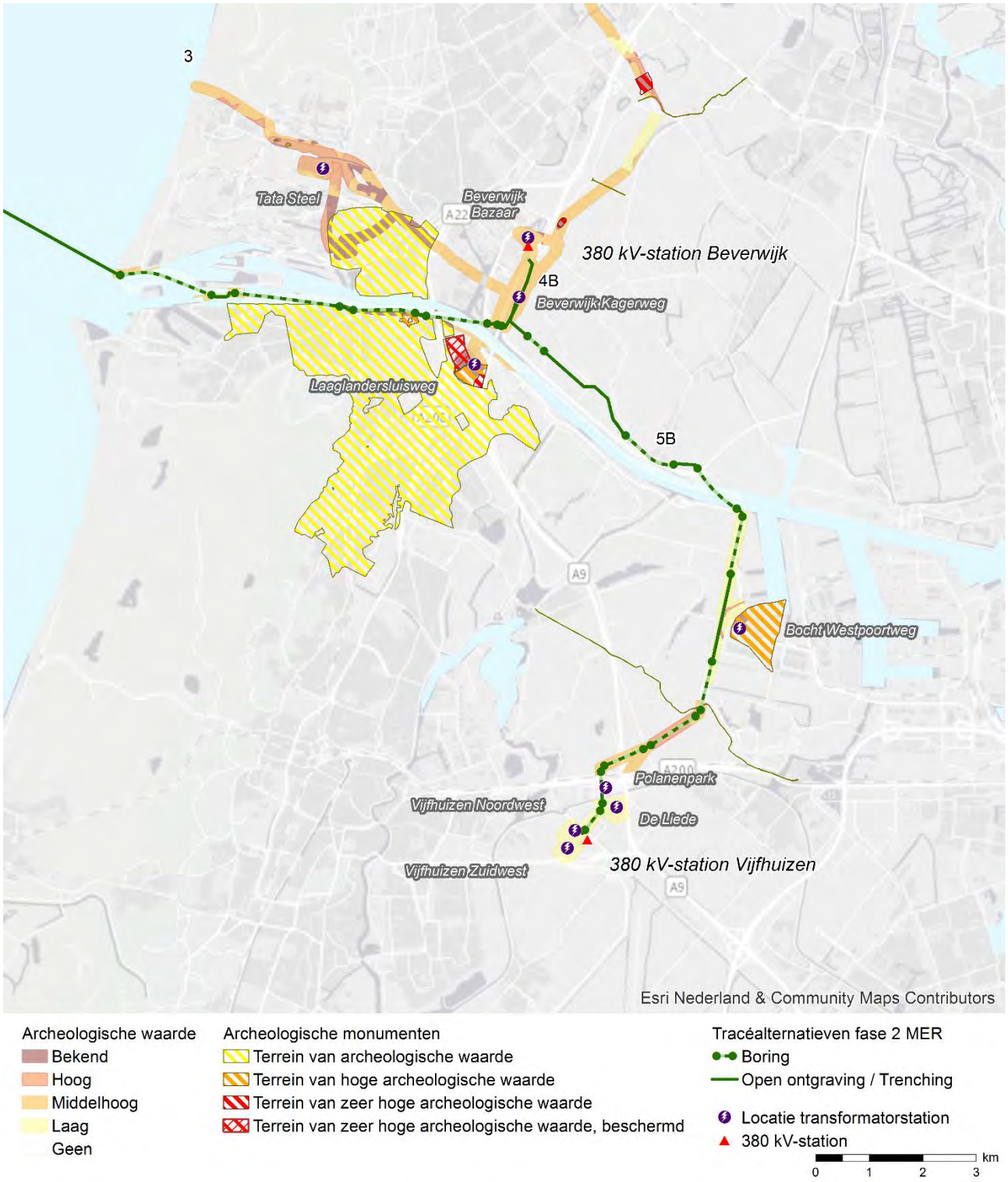
Het is onbekend in hoeverre het vroeg-holocene landschap, en daarmee de gaafheid van de verwachte prehistorische nederzettingen, ter plaatse van de tracéalternatieven is aangetast. Gezien de zeer snelle 'verdrinking' van het pleistocene landschap in het Vroeg Holoceen en de afdekking van archeologische niveaus door veen en klei kunnen prehistorische resten (zeer) goed geconserveerd zijn. Indien de archeologische niveaus niet door menselijk handelen (zoals zandwinning, kabels, pijpleidingen en visserij met sleepnetten) of natuurlijke processen (erosie) zijn aangetast, kunnen prehistorische resten met een zeer hoge fysieke kwaliteit worden verwacht. Vindplaatsen die zich bevinden in prehistorisch landschappelijke contexten die nog niet of nauwelijks zijn onderzocht, hebben per definitie een grote informatiewaarde.



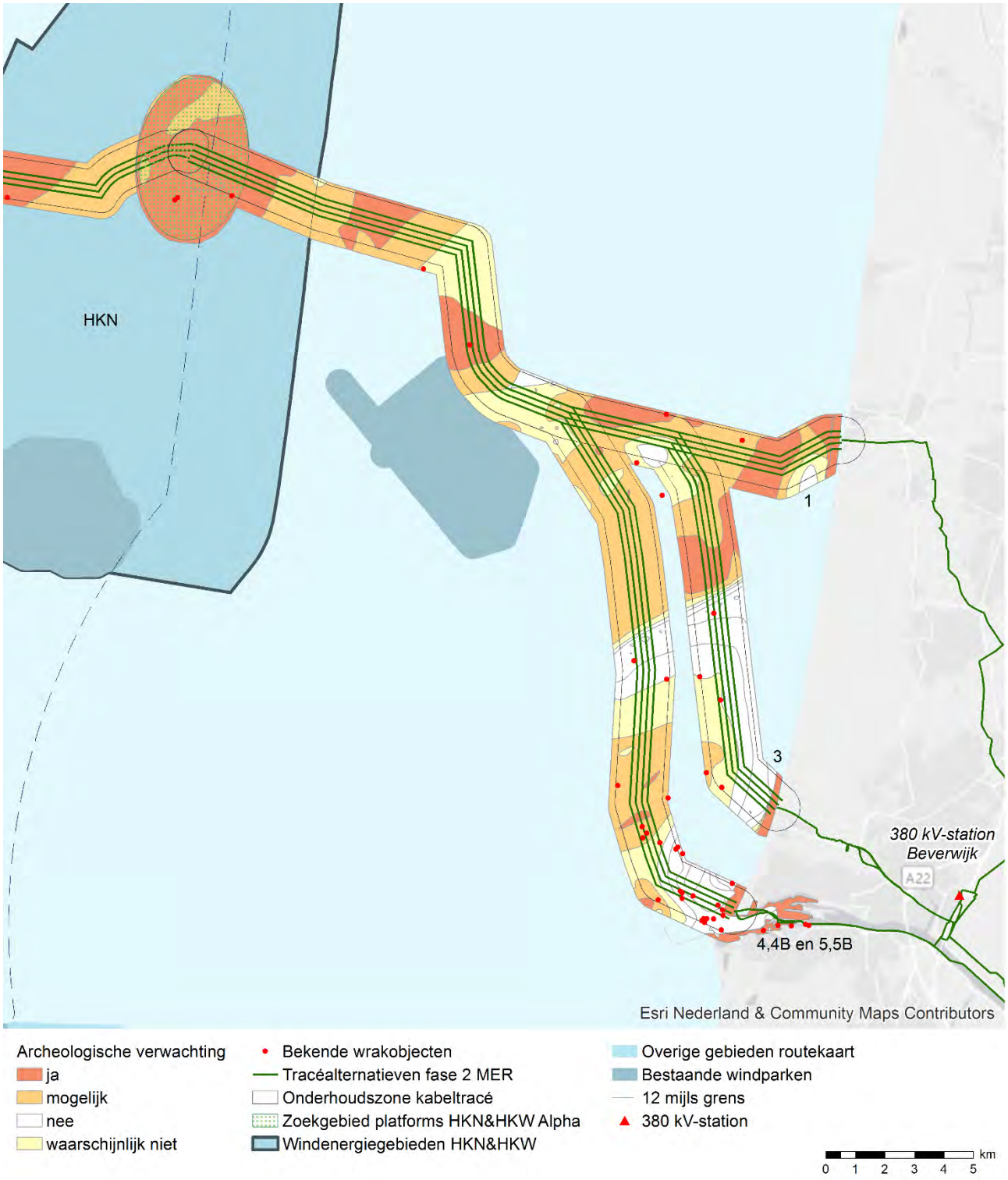
Figuur 9-1 Archeologische verwachting en AMK-terreinen in het onderzoekgebied op land, tracéalternatieven 1 en 3.



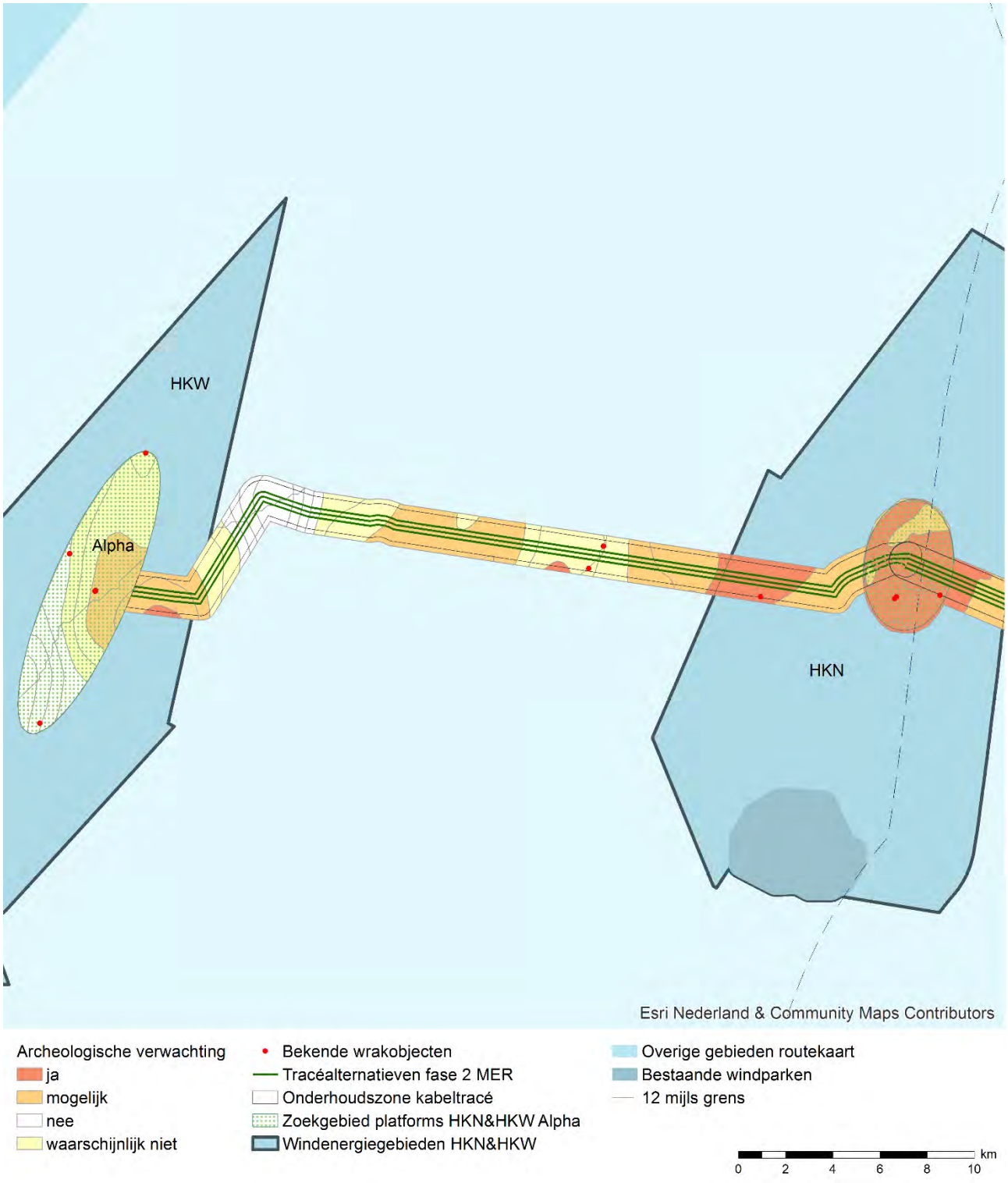
Figuur 9-2 Archeologische verwachting en AMK-terreinen in het onderzoekgebied op land, tracéalternatieven 4 en 5.



Figuur 9-3 Archeologische verwachting en AMK-terreinen in het onderzoekgebied op land, tracéalternatieven 4B en 5B.



Figuur 9-4 Archeologische verwachting en bekende scheepswrakken in het onderzoekgebied op zee (Hollandse Kust (noord) tot aan aanlanding kust).



Figuur 9-5 Archeologische verwachting en bekende scheepswrakken in het onderzoekgebied op zee (Zoekgebied platform Hollandse Kust (west Alpha), het tracé tussen Hollandse Kust (west Alpha) en Hollandse Kust (noord) en het zoekgebied Platform Hollandse Kust (noord)).

Autonome ontwikkelingen

Voor archeologie zijn er geen relevante autonome ontwikkelingen.

9.5 Effectbeoordeling

9.5.1 Resultaten berekening ruimtebeslag

In Tabel 9-3 en Tabel 9-4 zijn de resultaten van de ruimtebeslagberekeningen opgenomen van de tracéalternatieven voor Hollandse Kust (noord) op zee en op land en het kabeltracé op zee tussen Hollandse Kust (noord) en (west Alpha).

Tabel 9-3 Ruimtebeslag archeologie zee.

Ruimtebeslag archeologie zee	Alternatief	Twee systemen	Vier systemen
Hollandse Kust (noord)			
Oppervlakte ruimtebeslag hoge en middelhoge verwachtingszones	1	2.442 ha	3.233 ha
	3	2.424 ha	3.248 ha
	4Oost	2.841 ha	n.v.t.
	4West	2.841 ha	n.v.t.
	4B	n.v.t.	3.847 ha
	5	2.841 ha	n.v.t.
	5B	n.v.t.	3.847 ha
Hollandse Kust (west Alpha)			
Oppervlakte ruimtebeslag hoge en middelhoge verwachtingszones	n.v.t.	2.518 ha	n.v.t.

Tabel 9-4 Ruimtebeslag archeologie land.

Ruimtebeslag archeologie	Alternatief	Twee systemen	Vier systemen
Oppervlakte ruimtebeslag hoge en middelhoge verwachtingszones	1	15,5 ha	31,2 ha
	3	2,3 ha	4,8 ha
	4Oost	2,5 ha	n.v.t.
	4West	3,1 ha	n.v.t.
	4B	n.v.t.	4,9 ha
	5	1.8 ha	n.v.t.
	5B	n.v.t.	7,5 ha

9.5.2 Platforms en kabeltracé tussen Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)

9.5.2.1 Zoekgebied platform Hollandse Kust (west Alpha)

Tabel 9-5 Zoekgebied platform Hollandse Kust (west Alpha).

Criteria archeologie	Zoekgebied platform Hollandse Kust (west Alpha)
Aantasting bekende archeologische waarden	0
Aantasting verwachte archeologische waarden	0/-
TOTAAL archeologie	0/-

In het onderzoeksgebied van het platform voor Hollandse Kust (west Alpha) zijn twee scheepswrakken en drie obstructies (mogelijke wrakken) geregistreerd. Ervan uitgaande dat de (mogelijke) wrakken, vermeden kunnen worden – het gaat slechts om 8 palen voor het platform – is het effect op bekende waarden neutraal beoordeeld (0).

In relatie tot de geplande diepte van de bodemverstoring is in het oosten van het zoekgebied van het platform voor Hollandse Kust (west Alpha) een middelhoge verwachting op verstoring van eventueel aanwezige Steentijd nederzettingsresten. In het overige deel van het zoekgebied is deze kans laag tot niet aanwezig. Daarnaast is het mogelijk dat onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken worden aangetast. Het ruimtebeslag is echter klein, want bestaat uit slechts 8 palen voor het platform. Het effect is beoordeeld als licht negatief (0/-).

Het totale effect op aantasting van archeologische waarden voor het platform Hollandse Kust (west Alpha) is licht negatief beoordeeld (0/-).

9.5.2.2 Kabeltracé Hollandse Kust (west Alpha) - Hollandse Kust (noord)

Tabel 9-6 Kabeltracé Hollandse Kust (west Alpha) - Hollandse Kust (noord).

Criteria archeologie	Kabeltracé Hollandse Kust (west Alpha) - Hollandse Kust (noord)
Aantasting bekende archeologische waarden	0
Aantasting verwachte archeologische waarden	-
TOTAAL archeologie	0/-

Binnen het ruimtebeslag van het kabeltracé tussen Hollandse Kust (west Alpha) en Hollandse Kust (noord) zijn twee scheepswrakken en nul obstructies (mogelijke wrakken) geregistreerd. Ervan uitgaande dat de (mogelijke) wrakken vermeden kunnen worden, is het effect op bekende archeologische waarden neutraal beoordeeld (0).

In relatie tot de geplande diepte van de bodemverstoring is in het oosten van het tracé een middelhoge tot hoge kan op aantasting van mogelijk aanwezige Steentijd nederzettingsresten, en in het westen een lage tot middelhoge kans. Daarnaast is het mogelijk dat onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken worden aangetast, die overal in het Noordzeegebied kunnen voorkomen, maar verder op zee wordt een lage dichtheid verwacht. Totaal is het ruimtebeslag in de zone met een middelhoge en hoge verwachting 3.335 ha. Daarmee is het effect op aantasting verwachte waarden beoordeeld als negatief (-).

Het totale effect op aantasting van archeologische waarden het kabeltracé tussen Hollandse Kust (west Alpha) en Hollandse Kust (noord) is licht negatief beoordeeld (0/-).

9.5.2.3 Zoekgebied platform Hollandse Kust (noord)

Tabel 9-7 Zoekgebied platform Hollandse Kust (noord).

Criteria archeologie	Zoekgebied platform Hollandse Kust (noord)
Aantasting bekende archeologische waarden	0
Aantasting verwachte archeologische waarden	0/-
TOTAAL archeologie	0/-

De aanleg van de kabels op zee kan bekende archeologische waarden verstoren, zoals scheepswrakken. In het onderzoeksgebied van het platform voor Hollandse Kust (noord) is een scheepswrak en zijn twee obstructies (potentieel wrakken) geregistreerd. Ervan uitgaande dat de (mogelijke) wrakken, vermeden kunnen worden – het gaat slechts om 8 palen voor het platform – is het effect op bekende archeologische waarden neutraal beoordeeld (0).

In relatie tot de geplande ingrepen is de kans hoog dat archeologisch relevante lagen (het pleistocene landschap) worden bereikt en dus mogelijk aanwezige archeologische resten zoals prehistorische nederzettingsresten aangetast worden. Bovendien is de kans dat onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken aangetast worden. Het ruimtebeslag is echter klein, want bestaat uit slechts 8 palen voor het platform. Het effect is beoordeeld als licht negatief (0/-).

Het totale effect op aantasting van archeologische waarden voor het platform Hollandse Kust (noord) is licht negatief beoordeeld (0/-).

9.5.3 Tracéalternatief 1

9.5.3.1 Tracé op zee

Tabel 9-8 Tracéalternatief 1 op zee.

Criteria archeologie zee	Alternatief 1 twee systemen	Alternatief 1 vier systemen
Aantasting bekende archeologische waarden	0	0
Aantasting verwachte archeologische waarden	-	-
TOTAAL archeologie zee	0/-	0/-

De aanleg van de kabels op zee kan bekende archeologische waarden verstoren, zoals scheepswrakken of andere obstructies (mogelijke wrakken). Binnen het ruimtebeslag van tracéalternatief 1 zijn bij twee kabelsystemen een wrak en een obstructie geregistreerd en bij vier kabelsystemen twee wrakken en twee obstructies. Ervan uitgaande dat de (mogelijke) wrakken vermeden kunnen worden, is het effect op bekende archeologische waarden neutraal beoordeeld (0).

In relatie tot de geplande ingrepen is de kans middelhoog tot hoog dat archeologisch relevante lagen (het pleistocene landschap) worden bereikt en dus mogelijk aanwezige archeologische resten zoals prehistorische kampplaatsen, begravingsresten en verloren objecten aangetast worden. Daarnaast is de kans dat onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken worden aangetast. Het ruimtebeslag in een zone met een (middel)hoge verwachting voor tracéalternatief 1 is 2.442 ha bij twee kabelsystemen en 3.233 ha bij vier kabelsystemen. Het effect is voor beide kabelsystemen beoordeeld als negatief (-).

Het totale effect op aantasting van archeologische waarden op zee is zowel voor de twee kabelsystemen als voor de vier kabelsystemen licht negatief beoordeeld, omdat de dichtheid aan bekende scheeps- en

vliegtuigwrakken laag is waardoor routeaanpassing beter mogelijk is. Wel kunnen onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken en prehistorische resten worden aangetast. Hierbij moet opgemerkt worden dat het tracéalternatief bij vier kabelsystemen meer bodemverstoring met zich mee brengt en dus negatiever is ten aanzien van archeologie dan bij twee kabelsystemen (0/-).

9.5.3.2 Tracé op land

Tabel 9-9 Tracéalternatief 1 op land.

Criteria archeologie land	Alternatief 1 twee systemen	Alternatief 1 vier systemen
Aantasting bekende archeologische waarden	--	--
Aantasting verwachte archeologische waarden	--	--
TOTAAL archeologie land	--	--

De aanleg van de kabelsystemen middels open ontgraving kan relatief veel bekende archeologische vindplaatsen aantasten. Drie AMK-terreinen, waaronder een terrein van zeer hoge waarde, worden door aanleg middels open ontgraving bedreigd. Dit is beoordeeld als een zeer negatief effect (--).

Tracéalternatief 1 doorsnijdt overwegend zones met een middelhoge en hoge archeologische verwachting. Het tracéalternatief ligt grotendeels in het Oer-IJ-estuarium. Hier is kans op archeologische resten vanaf de IJzertijd en de Romeinse Tijd op de zandige kreekruggen en oeverwallen. Het oppervlakte ruimtebeslag is bij twee kabelsystemen 15,5 ha en bij vier kabelsystemen 31,2 ha. Dit is zowel voor twee als vier kabelsystemen beoordeeld als een zeer negatief effect (--).

Het totale effect op aantasting van archeologische waarden op land is zowel voor de twee kabelsystemen als voor de vier kabelsystemen zeer negatief beoordeeld (--). Hierbij moet opgemerkt worden vier kabelsystemen meer bodemverstoring met zich mee brengt en dus negatiever is ten aanzien van archeologie.

9.5.4 Tracéalternatief 3

9.5.4.1 Tracé op zee

Tabel 9-10 Tracéalternatief 3 zee.

Criteria archeologie zee	Alternatief 3 twee systemen	Alternatief 3 vier systemen
Aantasting bekende archeologische waarden	0	0
Aantasting verwachte archeologische waarden	-	-
TOTAAL archeologie zee	0/-	0/-

Binnen het ruimtebeslag van tracéalternatief 3 zijn bij twee kabelsystemen een wrak en twee obstructies geregistreerd en bij vier kabelsystemen vier wrakken en drie obstructies. Ervan uitgaande dat de (mogelijke) wrakken vermeden kunnen worden, is het effect op bekende archeologische waarden neutraal beoordeeld (0).

In relatie tot de geplande ingrepen is voor een deel van het tracé de kans middelhoog tot hoog dat archeologisch relevante lagen (het pleistocene landschap) worden bereikt en dus mogelijk aanwezige archeologische resten zoals prehistorische nederzettingsresten aangetast worden.

Voor het overige deel van het tracé geldt deze verwachting niet. Het aantal hectare bodemverstoring in de hoge en middelhoge verwachtingszones nog 2.424 ha bij twee kabelsystemen en 3.248 ha bij vier

kabelsystemen. Daarnaast is de kans dat onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken worden aangetast. Het effect is voor zowel de twee als de vier kabelsystemen beoordeeld als negatief (-).

Het totale effect op aantasting van archeologische waarden op zee is zowel voor de twee kabelsystemen als voor de vier kabelsystemen licht negatief (0/-) beoordeeld, omdat voor een deel van het tracé geen verwachting op prehistorische resten is en de dichtheid aan scheeps- en vliegtuigwrakken laag wordt geschat waardoor routeaanpassing beter mogelijk is. Hierbij moet opgemerkt worden dat het tracéalternatief met vier kabelsystemen meer bodemverstoring met zich mee brengt en dus negatiever is ten aanzien van archeologie dan bij twee kabelsystemen.

9.5.4.2 Tracé op land

Tabel 9-11 Tracéalternatief 3 land.

Criteria archeologie land	Alternatief 3 twee systemen	Alternatief 3 vier systemen
Aantasting bekende archeologische waarden	0	0
Aantasting verwachte archeologische waarden	0/-	0/-
TOTAAL archeologie land	0/-	0/-

Ter hoogte van de aanleg van de kabelsystemen middels open ontgraving komen geen bekende archeologische vindplaatsen voor. Het effect is daarmee neutraal (0).

Tracéalternatief 3 doorsnijdt overwegend zones met een middelhoge en hoge archeologische verwachting. Dit in verband met de aanwezigheid van oude strandwallen die door de hogere ligging in het landschap een aantrekkelijke bewoningslocatie vormden en waar archeologische vondsten vanaf het Neolithicum aangetroffen kunnen worden. De kabelsystemen worden echter grotendeels middels gestuurde boring aangelegd en veroorzaken daarom relatief weinig bodemverstoring. Het ruimtebeslag in oppervlakte is bij twee kabelsystemen 2,3 ha en bij vier kabelsystemen 4,8 ha. Dit is voor zowel twee als vier kabelsystemen licht negatief beoordeeld (0/-).

Het totale effect op aantasting van archeologische waarden op land is voor zowel twee als vier kabelsystemen licht negatief (0/-) beoordeeld.

9.5.5 Tracéalternatief 4

9.5.5.1 Tracé op zee

Tabel 9-12 Tracéalternatief 4 zee.

Criteria archeologie zee	Alternatief 4 twee systemen
Aantasting bekende archeologische waarden	-
Aantasting verwachte archeologische waarden	-
TOTAAL archeologie zee	-

Binnen het ruimtebeslag van tracéalternatief 4 zijn bij twee kabelsystemen elf wrakken en een obstructie (mogelijk wrak) geregistreerd. Het merendeel van de scheepswrakken ligt rond de monding van het Noordzeekanaal. Hoewel sommige van deze wrakken mogelijk al aangetast zijn door eerdere ontwikkelingen, is het risico op het aantreffen van wrakken aan de kust bij het Noordzeekanaal het hoogst. Het effect is als negatief beoordeeld (-).

In relatie tot de geplande ingrepen is voor een deel van het tracé de kans middelhoog tot hoog dat archeologisch relevante lagen (het pleistocene landschap) worden bereikt en dus mogelijk aanwezige

archeologische resten zoals prehistorische nederzettingsresten aangetast worden. Voor het overige deel van het tracéalternatief, met name rondom de monding van het Noordzeekanaal, geldt deze verwachting niet. Het aantal hectare bodemverstoring in de hoge en middelhoge verwachtingszones is 2.841 ha bij twee kabelsystemen. Bovendien is de kans dat, met name rondom het Noordzeekanaal, onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken worden aangetast. Het effect is beoordeeld als negatief (-).

Het totale effect op aantasting van archeologische waarden op zee is voor de twee kabelsystemen negatief (-). Omdat de dichtheid aan bekende en naar verwachting ook onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken in het ruimtebeslag hoog is, waardoor mitigatie moeilijker.

9.5.5.2 Tracé op land

Tabel 9-13 Tracéalternatief 4 twee systemen.

Criteria archeologie land	Alternatief 4 twee systemen
Aantasting bekende archeologische waarden	0
Aantasting verwachte archeologische waarden	0/-
TOTAAL archeologie land	0/-

De aanleg van de kabelsystemen middels open ontgraving vormt geen bedreiging voor de aantasting van archeologische vindplaatsen. In het onderzoeksgebied van tracéalternatief 4 liggen geen AMK-terreinen. Wel zijn er zes historische erven en zeven vondstlocaties geregistreerd, maar deze vindplaatsen liggen in het Noordzeekanaal en zijn door de aanleg van het kanaal al niet meer aanwezig. Het effect van aantasting van bekende waarden is neutraal beoordeeld (0).

Tracéalternatief 4 doorsnijdt overwegend zones zonder archeologische verwachting. In het Noordzeekanaal worden namelijk geen archeologische resten meer verwacht. Er wordt alleen vervolgonderzoek geadviseerd voor mogelijke WO-II vondsten in het kanaal. Tussen het Noordzeekanaal en de transformatorstations-locaties in Beverwijk ligt het tracéalternatief in een zone met een (middel)hoge verwachting.

Tracéalternatief 4 kent twee varianten: 4-Oost en 4-West. Het ruimtebeslag in oppervlakte is voor 4-Oost bij twee kabelsystemen 2,5 ha. Dit is licht negatief beoordeeld (0/-). Het ruimtebeslag in oppervlakte is voor 4-West bij twee kabelsystemen 3,1 ha. Ook dit is licht negatief beoordeeld (0/-).

Het totale effect op aantasting van archeologische waarden op land is licht negatief beoordeeld (0/-). Er is geen onderscheid tussen aansluiten variant Oost en West.

9.5.6 Tracéalternatief 4B

9.5.6.1 Tracé op zee

Zie paragraaf 9.5.5.1. Score blijft hetzelfde (-).

Tabel 9-14 Tracéalternatief 4B.

Criteria archeologie zee	Alternatief 4B vier systemen
Aantasting bekende archeologische waarden	-
Aantasting verwachte archeologische waarden	-
TOTAAL archeologie zee	-

Binnen het ruimtebeslag van tracéalternatief 4B zijn 25 wrakken en één obstructie geregistreerd. Het merendeel van de scheepswrakken ligt rond de monding van het Noordzeekanaal. Hoewel sommige van deze wrakken mogelijk al aangetast zijn door eerdere ontwikkelingen, is het risico op het aantreffen van wrakken aan de kust bij het Noordzeekanaal het hoogst. Het effect is als negatief beoordeeld (-).

In relatie tot de geplande ingrepen is voor een deel van het tracé de kans middelhoog tot hoog dat archeologisch relevante lagen (het pleistocene landschap) worden bereikt en dus mogelijk aanwezige archeologische resten zoals prehistorische nederzettingsresten aangetast worden. Voor het overige deel van het tracéalternatief, met name rondom de monding van het Noordzeekanaal, geldt deze verwachting niet. Het aantal hectare bodemverstoring in de hoge en middelhoge verwachtingszones is 3.847 ha. Bovendien is de kans dat, met name rondom het Noordzeekanaal, onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken worden aangetast. Het effect is beoordeeld als negatief (-).

Het totale effect op aantasting van archeologische waarden op zee is negatief beoordeeld omdat de dichtheid aan bekende en naar verwachting ook onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken in het ruimtebeslag hoog is, waardoor mitigatie moeilijker.

9.5.6.2 Tracé op land

Tabel 9-15 Tracéalternatief 4B.

Criteria archeologie land	Alternatief 4B vier systemen
Aantasting bekende archeologische waarden	-
Aantasting verwachte archeologische waarden	0/-
TOTAAL archeologie land	-

Voor de aanleg van de kabelsystemen zijn twee in- en uittrede punten van de HDD-boringen beoogd binnen een AMK-terrein (nr. 14909). Doordat het tracé grotendeels wordt uitgevoerd middels HDD-boringen worden overige bekende vindplaatsen niet bedreigd. Het effect van aantasting van bekende waarden is negatief beoordeeld (-).

Tracéalternatief 4B doorsnijdt enkele zones met middelhoge archeologische verwachting. Het aantal hectare bodemverstoring in deze zone is 4,9 ha. Dit resulteert in een licht negatieve beoordeling (0/-).

Het totale effect op aantasting van archeologische waarden op land is negatief beoordeeld (-) vanwege het aantasten van een AMK-terrein.

9.5.7 Tracéalternatief 5

9.5.7.1 Tracé op zee

Tabel 9-16 Tracéalternatief 5 twee systemen.

Criteria archeologie zee	Alternatief 5 twee systemen
Aantasting bekende archeologische waarden	-
Aantasting verwachte archeologische waarden	-
TOTAAL archeologie zee	-

Binnen het ruimtebeslag van tracéalternatief 5 zijn bij twee kabelsystemen elf wrakken en een obstructie (mogelijk wrak) geregistreerd. Het merendeel van de scheepswrakken ligt rond de monding van het Noordzeekanaal. Hoewel sommige van deze wrakken mogelijk al aangetast zijn door eerdere ontwikkelingen, is het risico op het aantreffen van wrakken aan de kust bij het Noordzeekanaal het hoogst. Het effect is als zeer negatief beoordeeld (--).

In relatie tot de geplande ingrepen is voor een deel van het tracé de kans middelhoog tot hoog dat archeologisch relevante lagen (het pleistocene landschap) worden bereikt en dus mogelijk aanwezige archeologische resten zoals prehistorische nederzettingsresten aangetast worden. Voor het overige deel van het tracéalternatief, met name rondom de monding van het Noordzeekanaal, geldt deze verwachting niet. Het aantal hectare bodemverstoring in de hoge en middelhoge verwachtingszones nog 2.841 ha bij twee kabelsystemen. Bovendien is de kans dat, met name rondom het Noordzeekanaal, onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken worden aangetast. Het effect is beoordeeld als negatief (-).

Het totale effect op aantasting van archeologische waarden op zee is zowel voor de twee als de vier kabelsystemen negatief omdat de dichtheid aan bekende en naar verwachting ook onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken in het ruimtebeslag hoog is, waardoor mitigatie moeilijker is. Hierbij moet opgemerkt worden dat de vier kabelsystemen meer bodemverstoring met zich mee brengen en dus negatiever is ten aanzien van archeologie dan de twee kabelsystemen (-).

9.5.7.2 Tracé op land

Tabel 9-17 Tracéalternatief 5 twee systemen.

Criteria archeologie land	Alternatief 5 twee systemen
Aantasting bekende archeologische waarden	0
Aantasting verwachte archeologische waarden	0/-
TOTAAL archeologie land	0

De aanleg van de kabelsystemen middels open ontgraving vormt geen bedreiging voor de aantasting van archeologische vindplaatsen. In het onderzoeksgebied van tracéalternatief 5 liggen geen AMK-terreinen. Wel zijn er elf historische erven en acht vondstlocaties geregistreerd, maar deze zijn al verstoord door het Noordzeekanaal. De historische dijk (Spaarndammerdijk) en het historisch erf bij Knooppunt Rottepolderplein blijven behouden door aanleg middels gestuurde boring. Het effect van aantasting van bekende waarden is neutraal beoordeel (0).

Tracéalternatief 5 doorsnijdt overwegend zones zonder archeologische verwachting. In het Noordzeekanaal worden namelijk geen archeologische resten meer verwacht. Er wordt alleen vervolgonderzoek geadviseerd voor mogelijke WO-II vondsten in het kanaal. Op land wordt de kabel middels gestuurde boring aangelegd in zones met een (middel)hoge verwachting.

Er is alleen kans op aantasting op verwachte waarden bij de booropstellingen in het veenweidegebied en in een kleine zone met een hoge verwachting bij voormalig eiland Ruigoord. Het oppervlakte ruimtebeslag bedraagt 1,8 ha. Het effect is als licht negatief beoordeeld (0/-).

Het totale effect op aantasting van archeologische waarden op land is neutraal (0) beoordeeld ondanks de licht negatieve beoordeling van het effect op verwachte waarden. De oppervlakte bodemverstoring in een zone met (middel)hoge verwachting is minimaal door aanleg middels gestuurde boring.

9.5.8 Tracéalternatief 5B

9.5.8.1 Tracé op zee

Tabel 9-18 Tracéalternatief 5B.

Criteria archeologie zee	Alternatief 5B vier systemen
Aantasting bekende archeologische waarden	-
Aantasting verwachte archeologische waarden	-
TOTAAL archeologie zee	-

Binnen het ruimtebeslag van tracéalternatief 5B zijn 25 wrakken en één obstructie geregistreerd. Het merendeel van de scheepswrakken ligt rond de monding van het Noordzeekanaal. Hoewel sommige van deze wrakken mogelijk al aangetast zijn door eerdere ontwikkelingen, is het risico op het aantreffen van wrakken aan de kust bij het Noordzeekanaal het hoogst. Het effect is als negatief beoordeeld (-).

In relatie tot de geplande ingrepen is voor een deel van het tracé de kans middelhoog tot hoog dat archeologisch relevante lagen (het pleistocene landschap) worden bereikt en dus mogelijk aanwezige archeologische resten zoals prehistorische nederzettingsresten aangetast worden. Voor het overige deel van het tracéalternatief, met name rondom de monding van het Noordzeekanaal, geldt deze verwachting niet. Het aantal hectare bodemverstoring in de hoge en middelhoge verwachtingszones is 3.847 ha. Bovendien is de kans dat, met name rondom het Noordzeekanaal, onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken worden aangetast. Het effect is beoordeeld als negatief (-).

Het totale effect op aantasting van archeologische waarden op zee is negatief omdat de dichtheid aan bekende en naar verwachting ook onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken in het ruimtebeslag hoog is, waardoor mitigatie moeilijker.

9.5.8.2 Tracé op land

Tabel 9-19 Tracéalternatief 5B.

Criteria	Alternatief 5B vier systemen
Aantasting bekende archeologische waarden	-
Aantasting verwachte archeologische waarden	-
TOTAAL archeologie	-

De aanleg van de kabelsystemen middels open ontgraving vormt een geringe bedreiging voor de aantasting van AMK-terreinen 14909 (twee in/uittrede punten) en 14529 (betreft Ruigoord; open ontgraving over circa 250 meter). Echter heeft alleen de rand van Ruigoord, een historisch infrastructurele as, nog een hoge verwachting. Voor de rest van het eiland wordt verwacht dat de archeologisch relevante lagen in de bouwvoor liggen en reeds zijn aangetast. Doordat het tracé grotendeels uitgevoerd wordt middels en HDD-boringen worden overige bekende vindplaatsen niet bedreigd. Het effect van aantasting van bekende waarden is negatief beoordeeld (-).

Tracéalternatief 5B doorsnijdt enkele zones met (middel)hoge archeologische verwachting. Het grootste deel wordt gerealiseerd door middel van HDD-boringen of doorsnijdt lage verwachtingszones. Het aantal hectare bodemverstoring in deze zone is 7,5 ha. Dit resulteert in een negatieve beoordeling (-).

Het totale effect op aantasting van archeologische waarden op land is negatief (-) beoordeeld vanwege de aantasting van twee AMK-terreinen.

9.5.9 Totaal tracéalternatieven (zee en land)

Tabel 9-20 Totaal tracéalternatieven archeologie op zee.

Criteria Archeologie zee	Alternatief 1 twee systemen	Alternatief 1 vier systemen	Alternatief 3 twee systemen	Alternatief 3 vier systemen	Alternatief 4 twee systemen	Alternatief 4B vier systemen	Alternatief 5 twee systemen	Alternatief 5B vier systemen
Aantasting bekende archeologische waarden	0	0	0	0	-	-	-	-
Aantasting verwachte archeologische waarden	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAAL archeologie zee	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-	-	-

Uit de effectbeoordeling van archeologie op zee blijkt dat tracéalternatief 1 en 3 het minst negatief effect hebben. Bij beide tracéalternatieven zijn maar enkele bekende scheepswrakken geregistreerd waardoor het risico laag is dat door de onmogelijkheid van routeaanpassing de schepen worden aangetast.

Bovendien wordt hier een relatief lage dichtheid aan onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken verwacht waardoor de verwachting is dat mitigatie na inventariserend onderzoek (side scan sonar) mogelijk is. Op beide tracé is wel voor een oppervlakte van ca. 2.400 ha de kans (middel)hoog dat prehistorische nederzettingsresten worden aangetast, wat leidt tot de negatieve beoordeling van aantasting op verwachte waarden. Het totaal voor tracéalternatief 1 en 3 komt uit op licht negatief, voor zowel de twee kabelsystemen als de vier kabelsystemen. Echter brengt de vier kabelsystemen meer bodemverstoring met zich mee, waardoor deze het meest negatieve effect heeft.

Tracéalternatieven 4(B) en 5(B) hebben met name een negatieve score door het verhoogde risico op het verstoren van bekende scheepswrakken rondom de monding van het Noordzeekanaal. Hier zijn veel wrakken geregistreerd en wordt ook een hoge dichtheid aan onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken verwacht. Ruimtegebrek en de hoge dichtheid aan (on)bekende wrakken bemoeilijken routeaanpassing en dus het behouden van archeologische waarden, waardoor deze tracéalternatieven negatief scoren.

Tabel 9-21 Totaal tracéalternatieven archeologie op land.

Criteria Archeologie land	Alternatief 1 twee systemen	Alternatief 1 vier systemen	Alternatief 3 twee systemen	Alternatief 3 vier systemen	Alternatief 4 twee systemen	Alternatief 4B vier systemen	Alternatief 5 twee systemen	Alternatief 5B vier systemen
Aantasting bekende archeologische waarden	--	--	0	0	0	0/-	0/-	-
Aantasting verwachte archeologische waarden	--	--	0/-	0/-	0/-	-	0/-	-
TOTAAL archeologie land	--	--	0/-	0/-	0/-	-	0/-	-

Uit de effectbeoordeling van archeologie op land blijkt dat tracéalternatieven 4 en 5 het minst negatief scoren. Beide liggen overwegend in een zone zonder archeologische verwachting. In het Noordzeekanaal worden namelijk geen archeologische resten meer verwacht. Er wordt alleen vervolgonderzoek geadviseerd in de vorm van opwaterfase voor eventuele WO-II vondsten. Hierbij wordt vanaf een boot de bodem van het Noordzeekanaal door sonar gescand. Tracéalternatief 5 is neutraal beoordeeld op bekende waarden omdat

hier op land, op een kleine (middel)hoge verwachtingszone na (1,5 ha), de kabelsystemen middels gestuurde boring worden aangelegd, waardoor archeologische resten behouden blijven. Tracéalternatief 4 is licht negatief beoordeeld door de grotere oppervlakte aan ruimtebeslag in zones met een (middel)hoge verwachting bij Beverwijk.

Voor tracéalternatief 4B zijn twee in- en uittrede punten van de HDD-boring in een AMK-terrein voorzien en wordt het kabelsysteem voor een deel over land in een zone met een middelhoge archeologische verwachting aangelegd. Daarom is deze – hoewel de nuance niet terug te zien is in de totaalscore – negatiever dan tracéalternatief 4. Tracéalternatief 5B is ook negatiever dan 5, vanwege de open ontgraving in het AMK-terrein het voormalig eiland Ruigoord en grotere omvang van de ontgraving in een zone met een middelhoge verwachting bij de Westpoort van Amsterdam.

Tracéalternatief 3 is neutraal beoordeeld op bekende waarden omdat onder bekende vindplaatsen, waaronder AMK-terreinen en historische erven, wordt geboord. De open ontgraving bij de Zeestraat is geheel in een zone met een (middel)hoge verwachting, maar door de relatief korte lengte (2,7 ha bij twee kabelsystemen en 5,7 ha bij vier kabelsystemen) is dit licht negatief beoordeeld.

Tracéalternatief 1 is het meest negatief beoordeeld. De kabel wordt middels open ontgraving door ten minste drie AMK-terreinen aangelegd. Daarnaast is er kans op aantasting van historische erven en militaire elementen zoals loopgraven door de open ontgravingen.

Ook treedt veruit de meeste bodemverstoring op in een zone met een (middel)hoge archeologische verwachting. Het ruimtebeslag in oppervlakte is bij twee kabelsystemen 14,1 ha en bij vier kabelsystemen 31,2 ha. Dit is beoordeeld als een zeer negatief effect.

9.5.10 Locaties transformatorstation

In onderstaande tabel is de effectbeoordeling van de transformatorstationslocaties samengevat weergegeven. De effecten in de onderstaande tabel en de beschrijving erna gelden zowel voor twee of vier systemen, indien een locatie geschikt is voor vier systemen. Indien twee systemen anders scoort dan vier, is dit apart vermeld.

Tabel 9-22 Score effectbeoordeling locaties transformatorstation.

Criteria Archeologie	Tata Steel	Beverwijk Bazaar	Beverwijk Kagerweg	Laaglander-sluisweg	Bocht Westpoortweg	De Liede	Polanenpark	Vijfhuizen NW	Vijfhuizen ZW
Aantasting bekende archeologische waarden	0	0	0	--	-	0	0	0	0
Aantasting verwachte archeologische waarden	--	-	-	-	0	0	0	0	0
TOTAAL archeologie	-	0/-	0/-	--	-	0	0	0	0

9.5.10.1 Beverwijk Tata Steel

De aanleg van het transformatorstation vormt geen bedreiging voor de aantasting van bekende archeologische vindplaatsen. In het plangebied zijn geen AMK-terreinen, historische erven of andere vindplaatsen aanwezig. Het effect is neutraal beoordeeld (0).

Locatiealternatief Tata Steel ligt geheel in een zone met een hoge archeologische verwachting. Het betreft een zone met jonge duinen en oude strandwallen. Voor de strandwallen geldt een hoge verwachting op resten vanaf het Neolithicum. De resten die direct onder de bouwvoor voorkomen zijn kwetsbaar voor bodemingrepen en kennen naar verwachting een redelijke gaafheid. Het effect is zeer negatief beoordeeld (--).

Het totale effect op aantasting van archeologische waarden is voor locatiealternatief Tata Steel negatief beoordeeld (-).

9.5.10.2 Locatie Beverwijk Bazaar

De aanleg van het transformatorstation vormt geen bedreiging voor de aantasting van bekende archeologische vindplaatsen. In het plangebied zijn geen AMK-terreinen, historische erven of andere vindplaatsen aanwezig. Het effect is neutraal beoordeeld (0).

Locatiealternatief Beverwijk Bazaar ligt geheel in een zone met een middelhoge archeologische verwachting. Het betreft een binnendelta vlakte met een verwachting op resten uit de Late IJzertijd en Romeinse Tijd. Het gebied maakte onderdeel uit van een inundatieveld van de Stelling van Amsterdam, maar was in gebruik als akker-/weiland. Daarom worden specifiek op deze locatie geen archeologische resten van de Stelling van Amsterdam verwacht. Het effect is negatief beoordeeld in verband met de middelhoge verwachtingszone (-).

Het totale effect op aantasting van archeologische waarden is voor locatiealternatief Beverwijk Bazaar licht negatief beoordeeld (0/-).

9.5.10.3 Locatie Beverwijk Kagerweg

De aanleg van het/de transformatorstation(s) vormt geen bedreiging voor de aantasting van bekende archeologische vindplaatsen. In het plangebied zijn geen AMK-terreinen, historische erven of andere vindplaatsen aanwezig. Het effect is neutraal beoordeeld (0).

Locatiealternatief Beverwijk Kagerweg ligt geheel in een zone met een middelhoge archeologische verwachting. Ook hier betreft het een gebied van binnendelta vlakte met een verwachting op resten uit de Late IJzertijd en Romeinse Tijd. Het gebied maakte onderdeel uit van een inundatieveld van de Stelling van Amsterdam, maar was in gebruik als akker-/weiland. Daarom worden specifiek op deze locatie geen archeologische resten van de Stelling van Amsterdam verwacht. Het effect is negatief (-) beoordeeld in verband met de middelhoge verwachtingszone.

Het totale effect op aantasting van archeologische waarden is voor locatiealternatief Beverwijk Kagerweg licht negatief beoordeeld (0/-).

9.5.10.4 Locatie Laaglandersluisweg

De aanleg van het transformatorstation vormt een bedreiging voor de aantasting van bekende archeologische vindplaatsen. In het plangebied ligt een AMK-terreinen van hoge archeologische waarde. Het betreft de haven van het naastgelegen Romeins castellum Velsen 2. Het effect van aantasting van bekende waarden is zeer negatief beoordeeld (--).

Locatiealternatief Laaglandersluisweg ligt buiten de AMK-monumenten geheel in een zone met een (middel)hoge archeologische verwachting in verband met de aanwezigheid van het Romeins castellum en bijbehorende militaire sporen en vondsten, haven en mogelijk meer watergerelateerde vondsten. Het effect van aantasting van verwachte waarden is negatief beoordeeld (-).

Het totale effect op archeologische waarden voor locatiealternatief Laaglandersluisweg is zeer negatief beoordeeld vanwege het archeologische monument, de haven van het Romeins castellum Velsen 2 (--).

9.5.10.5 Locatie Westpoortweg

De aanleg van het transformatorstation vormt een bedreiging voor de aantasting van bekende archeologische vindplaatsen. Locatiealternatief Westpoortweg ligt binnen de contour van voormalig eiland Ruigoord, een AMK-terrein van hoge archeologische waarden. Hier zijn mogelijk archeologische vondsten en sporen aanwezig van bewoning vanaf de Middeleeuwen. Het effect van aantasting van bekende waarden is negatief beoordeeld (-).

Locatiealternatief Westpoortweg ligt voor een klein deel in een zone met een hoge archeologische verwachting. Het betreft de rand van het voormalig eiland Ruigoord, een historisch infrastructurele as. De

rest van het eiland heeft een lage archeologische verwachting (dit in contradictie met het aanwezige AMK-terrein) in verband met de ligging van archeologisch relevante lagen in de huidige bouwvoor. Het effect van aantasting van verwachte waarden is neutraal beoordeeld vanwege de zone met een lage archeologische verwachting (0).

Het totale effect op archeologische waarden is voor locatiealternatief Westpoortweg negatief beoordeeld (-).

9.5.10.6 De Liede

De aanleg van het transformatorstation op deze locatie vormt geen bedreiging voor de aantasting van bekende archeologische vindplaatsen. In het plangebied zijn geen AMK-terreinen, historische erven of andere vindplaatsen aanwezig. Het effect van aantasting van bekende waarden is neutraal beoordeeld (0).

Locatiealternatief De Liede ligt geheel in een zone met een lage archeologische verwachting. Het effect van aantasting van verwachte waarden is neutraal beoordeeld (0).

Het totale effect op archeologische waarden is voor locatiealternatief De Liede neutraal beoordeeld (0).

9.5.10.7 Polanenpark

De aanleg van het transformatorstation op deze locaties vormt geen bedreiging voor de aantasting van bekende archeologische vindplaatsen. In het plangebied zijn geen AMK-terreinen, historische erven of andere vindplaatsen aanwezig. Het effect van aantasting van bekende waarden is neutraal beoordeeld (0).

Locatiealternatief Polanenpark ligt in een zone zonder archeologische verwachting. Het effect van aantasting van verwachte waarden is neutraal beoordeeld (0).

Het totale effect op archeologische waarden is voor locatiealternatief Polanenpark neutraal beoordeeld (0).

9.5.10.8 Vijfhuizen Noordwest

De aanleg van het transformatorstation vormt geen bedreiging voor de aantasting van bekende archeologische vindplaatsen. In het plangebied zijn geen AMK-terreinen, historische erven of andere vindplaatsen aanwezig. Het effect is neutraal beoordeeld (0).

Locatiealternatief Vijfhuizen Noordoost ligt geheel in een zone met een lage archeologische verwachting. De transformatorstationslocatie ligt in de Haarlemmermeerpolder dat door veengroei te nat was voor bewoning en daarna een veenmeer werd. Het effect is neutraal beoordeeld (0).

Het totale effect op aantasting van archeologische waarden is voor locatiealternatief Vijfhuizen Noordoost neutraal beoordeeld (0).

9.5.10.9 Vijfhuizen Zuidwest

De aanleg van het transformatorstation op deze locaties vormt geen bedreiging voor de aantasting van bekende archeologische vindplaatsen. In het plangebied zijn geen AMK-terreinen, historische erven of andere vindplaatsen aanwezig. Het effect van aantasting van bekende waarden is neutraal beoordeeld (0).

Locatiealternatief Vijfhuizen Zuidwest ligt geheel in een zone met een lage archeologische verwachting. Het effect van aantasting van verwachte waarden is neutraal beoordeeld (0).

Het totale effect op archeologische waarden is voor locatiealternatief Vijfhuizen Zuidwest neutraal beoordeeld (0).

9.6 Mitigerende maatregelen

Bij archeologie zijn alleen mitigerende en geen compenserende maatregelen aan de orde.

Archeologische waarden kunnen worden beschermd door de bodem waarin deze waarden zich bevinden onaangetast te laten (behoud in situ). De bodemverstorende ingrepen kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden verstoren. Op zee gaat het om de aanleg van de kabelsystemen ter plaatse van bekende scheepswrakken en ter plaatse van zones met een middelhoge en hoge verwachting. Op land gaat het om de aanleg van de kabelsystemen middels open ontgraving ter plaatse van bekende archeologische vindsplaatsen (AMK-terreinen, historische erven, militaire elementen zoals loopgraven etc.) en ter plaatse van zones met een middelhoge en hoge verwachting.

Door middel van planaanpassing kan dit worden voorkomen. Planaanpassing is mogelijk door routewijziging, locatiewijziging en door het wijzigen van de aanlegmethode. Bij het transformatorstation en bij het platform en de kabel op zee is mitigatie alleen mogelijk door locatiewijziging of routewijziging. Bij het platform op zee is in de effectbeoordeling ervan uitgegaan dat bekende scheepswrakken vermeden kunnen worden. Bij het transformatorstation op land is mitigatie door het wijzigen van de locatie naar een lage verwachtingszone niet realistisch gezien de eisen die zijn gekoppeld aan de stationslocatie.

Voor het kabeltracé op land is mitigatie mogelijk door routewijziging en wijziging van de aanlegmethode. Door de kabelsystemen niet middels open ontgraving maar middels gestuurde boring aan te leggen blijven archeologische vindplaatsen behouden. Wanneer planaanpassing op een van deze manier kan worden toegepast, resulteert dit in een neutraal effect.

Het vermijden van bekende vindplaatsen heeft de hoogste prioriteit en levert de meeste effectvermindering op. Dit is met name bij tracéalternatief 1 het geval.

Op de volgende locaties wordt mitigatie voorgesteld door de aanlegmethode te wijzigen van open ontgraving in gestuurde boring:

Tracéalternatief 1

- Hogedijk ter plaatse van AMK-terrein 12818 (vindplaats uit de IJzertijd/Romeinse tijd) en historisch erf 10765;
- Bakkum Noord ter plaatse van AMK-terrein 4664 (vindplaats uit de IJzertijd/Romeinse tijd en Middeleeuwen), de WO-II tankgracht en de hoge verwachtingszone;
- Heemskerk/ De Klein ter plaatse van AMK-terrein 13987 (historische Koogdijk);
- Fort Veldhuis ter plaatse van AMK-terrein 10812 (vindplaats uit de IJzertijd/Romeinse tijd), AMK-terrein 14004 (historische Hoogedijk) en de hoge verwachtingszone;
- Fort aan de St. Aagtendijk ter plaatse van AMK-terrein 14996 (vindplaats uit de IJzertijd/Romeinse tijd).

Tracéalternatief 3

- Zeestraat ter plaatse van de hoge verwachtingszones.
- Tracéalternatief 4 en 4B
- Velsen ter plaatse van het sluizencomplex.
- Wijkermeerpolder en Buitenhuizen, de middelhoge verwachtingszones aan de noordzijde van het Noordzeekanaal.
- Tracéalternatief 5 en 5B
- Velsen ter plaatse van het sluizencomplex.
- Amsterdam Westpoort ter plaatse van AMK-terrein 14529 (Ruigoord) en de hoge verwachtingszone hier.

Indien planaanpassing (dus behoud in situ) niet mogelijk is, is slechts het documenteren van de te vernietigen waarden een optie (behoud ex situ). Dit geldt als een mitigerende maatregel. Dit kan in eerste instantie door karterend en waarderend onderzoek om vindplaatsen te lokaliseren en te waarderen (boor- en proefsleuvenonderzoek). Indien een vindplaats behoudenswaardig (ex situ) wordt geacht, dient deze gedocumenteerd te worden door middel van een archeologische opgraving. Dit brengt echter geen vermindering in effect met zich mee.

Effectbeoordeling kabeltracé op land na mitigatie

Tabel 9-23 Effectbeoordeling archeologie op land na mitigatie, uitgaande van bovenstaande maatregelen.

Criteria Archeologie	Alternatief 1 twee systemen	Alternatief 1 vier systemen	Alternatief 3 twee systemen	Alternatief 3 vier systemen	Alternatief 4 twee systemen	Alternatief 4B vier systemen	Alternatief 5 twee systemen	Alternatief 5B vier systemen
Aantasting bekende archeologische waarden	0	0	0	0	0	0/-	0	0
Aantasting verwachte archeologische waarden	--	--	0	0	0	0	0	0
TOTAAL archeologie land	-	-	0	0	0	0	0	0

9.7 Leemten in kennis

Voor dit hoofdstuk is gebruik gemaakt van het Bureauonderzoek archeologie Net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) Offshore tracés (Van Lil en Van den Brenk, 2017a en 2017b) en het Bureauonderzoek archeologie Net op zee Hollandse Kust (noord) Onshore tracés (Goossens, Van der Heijden en Mol, 2017). Een inherent probleem aan archeologie is dat de waardebepaling gedeeltelijk gebaseerd wordt op aannames en beperkte informatie. Er wordt daarom in bureauonderzoeken en op verwachtings- en beleidskaarten gesproken over verwachtingen. Dit geldt zelfs in zekere mate voor bekende waarden. Het is niet bekend hoe groot de daadwerkelijke vindplaatsen zijn en hoe deze geconserveerd zijn. Totdat de bodem wordt opengelegd is in feite niet te bepalen of archeologische waarden aanwezig zijn en wat de precieze datering, omvang, etc. ervan is.

9.8 Samenvatting en conclusies

Archeologie op zee

Uit de effectbeoordeling van archeologie op zee blijkt dat tracéalternatief 1 en 3 het minst negatief effect hebben. Beide tracéalternatieven zijn licht negatief beoordeeld voor zowel de twee kabelsystemen als de vier kabelsystemen. Bij beide tracéalternatieven zijn maar enkele bekende scheepswrakken en obstructies geregistreerd waardoor het risico laag is dat door de onmogelijkheid van routeaanpassing de schepen worden aangetast. Bovendien wordt hier een relatief lage dichtheid aan onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken verwacht waardoor de verwachting is dat mitigatie na inventariserend onderzoek (side scan sonar) mogelijk is. Beide tracéalternatieven scoren wel negatief op aantasting verwachte waarden door het ruimtebeslag in een zone met een middelhoge en hoge kans op aantasting van prehistorische nederzettingsresten.

Tracéalternatieven 4 en 5 op zee zijn negatief beoordeeld. De negatieve score komt met name door het verhoogde risico op het verstoren van bekende scheepswrakken rondom de monding van het Noordzeekanaal. Hier zijn veel wrakken geregistreerd en wordt ook een hoge dichtheid aan onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken verwacht. Ruimtegebrek en de hoge dichtheid aan (on)bekende wrakken bemoeilijken routeaanpassing en dus het behouden van archeologische waarden.

Archeologie op land

Uit de effectbeoordeling van archeologie op land blijkt dat tracéalternatieven 4 en 5 het minst negatief scoren. Beide tracéalternatieven liggen overwegend in een zone zonder archeologische verwachting. In het Noordzeekanaal worden namelijk geen archeologische vindplaatsen meer verwacht. Tracéalternatief 5 is neutraal beoordeeld omdat hier op land, op een kleine zone na (1,5 ha), de kabelsystemen middels gestuurde boring wordt aangelegd in zones met een (middel)hoge verwachting. Tracéalternatief 4 is licht negatief beoordeeld in verband met de grotere oppervlakte ruimtebeslag in zones met een (middel)hoge verwachting bij Beverwijk.

Voor tracéalternatieven 4B zijn twee in- en uittrede punten van de HDD-boring in een AMK-terrein voorzien en wordt het kabelsysteem voor een deel over land in een zone met een middelhoge archeologische verwachting aangelegd. Daarom is negatiever dan tracéalternatief 4. Tracéalternatief 5B is ook negatiever dan 5, vanwege de open ontgraving in het AMK-terrein het voormalig eiland Ruigoord in de Westpoort van Amsterdam.

Tracéalternatief 3 komt licht negatief uit. Er liggen geen bekende vindplaatsen in het deel dat open ontgraven wordt, maar de open ontgraving bij de Zeestraat is geheel in een zone met een (middel)hoge verwachting. Indien hier geboord kan worden heeft dit tracéalternatief het minst negatief effect, want in dat geval wordt overal geboord. Dit vormt het minste risico op aantasting van archeologische waarden.

Tracéalternatief 1 is het meest negatief beoordeeld. De kabelsystemen worden middels open ontgraving door drie AMK-terreinen aangelegd. Daarnaast is er kans op aantasting van historische erven en militaire elementen zoals loopgraven door de open ontgravingen. Ook treedt veruit de meeste bodemverstoring op in een zone met een (middel)hoge archeologische verwachting.

Transformatorstation

Voor het transformatorstation zijn de locatiealternatieven bij Vijfhuizen het minst negatief. Alle locatiealternatieven hier (Vijfhuizen Zuidwest, Vijfhuizen Noordoost, Polanenpark en De Liede) zijn neutraal beoordeeld, want er zijn geen bekende of verwachte waarden aanwezig. Locatiealternatieven Beverwijk Bazaar en Beverwijk Kagerweg zijn licht negatief beoordeeld. Deze score komt voort uit de ligging in een zone met een middelhoge verwachting op resten uit de Late IJzertijd en Romeinse Tijd. Op beide locaties zijn verder geen bekende archeologische vindplaatsen aanwezig. Locatiealternatief Westpoortweg is negatief beoordeeld vanwege het AMK-terrein het voormalig eiland van Ruigoord, waarvan echter alleen de rand een hoge verwachting heeft. Ook locatiealternatief Tata Steel is negatief beoordeeld, vanwege de ligging in een zone met een hoge verwachting op resten vanaf het Neolithicum in verband met de ligging op de oude strandwallen. Ook hier zijn verder geen bekende waarden aanwezig. Locatiealternatief Laaglandersluisweg is zeer negatief beoordeeld, vanwege de haven van het Romeinse castellum Velsen 2. De haven is een AMK-terrein van hoge archeologische waarde.

Mogelijkheden tot mitigatie

In het algemeen moet opgemerkt worden dat bij de tracéalternatieven en de transformatorstationslocaties de vier kabelsystemen meer bodemverstoring met zich mee brengen en dus negatiever zijn ten aanzien van archeologie dan de twee kabelsystemen.

Mitigatie is mogelijk door planaanpassing waarbij archeologische waarden die zich in de bodem bevinden in situ behouden blijven. Planaanpassing is mogelijk door locatiewijziging van het platform op zee of het transformatorstation op land, of door routeaanpassing van het tracé waardoor bekende scheepswrakken op zee en bekende archeologische vindplaatsen en (middel)hoge verwachtingszones op land vermeden worden. Op land is het wijzigen van de aanlegmethode van open ontgraving naar gestuurde boring het meest kansrijk voor mitigatie. Boren onder archeologische vindplaatsen (AMK-terreinen, historische erven en dijken) levert de meeste effectvermindering op. Indien planaanpassing (behoud in situ) niet mogelijk is, is slechts het documenteren van de te vernietigen waarden een optie (behoud ex situ). Dit brengt echter geen vermindering in effect met zich mee.

Tabel 9-24 Samenvatting score Archeologie.

	Alternatief 1 twee systemen	Alternatief 1 vier systemen	Alternatief 3 twee systemen	Alternatief 3 vier systemen	Alternatief 4 twee systemen	Alternatief 4B vier systemen	Alternatief 5 twee systemen	Alternatief 5B vier systemen
Archeologie zee	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-	-	-
Archeologie land	--	--	0/-	0/-	0/-	-	0/-	-

10 LEEFOMGEVING, RUIMTEGEBRUIK EN GEBRUIKSFUNCTIES

10.1 Inleiding

De platforms, de kabelsystemen en het transformatorstation kunnen invloed hebben op verschillende andere gebruiksfuncties in het gebied. In dit hoofdstuk zijn de effecten onderzocht op de volgende functies:

- Munitiestortgebieden en militaire activiteiten.
- Baggerstort.
- Olie- en gaswinning.
- Visserij en aquacultuur.
- Zand - en schelpenwinning.
- Scheepvaart.
- Waterkering.
- Niet gesprongen explosieven (NGE).
- Kabels en (buis)leidingen.
- Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving.
- Recreatie en toerisme.

10.2 Wet- en regelgeving

De verschillende tracéalternatieven en locaties voor het transformatorstation worden onderzocht en beoordeeld tegen de achtergrond van de vigerende wetgeving en het vigerende beleid. Deze paragraaf geeft een overzicht van het huidige beleid en de huidige wet- en regelgeving op verschillende schaalniveaus, voor zover van invloed op de te onderzoeken tracéalternatieven. Voor de overige gebruiksfuncties is geen wet- en regelgeving van toepassing, het kader uit verschillende beleidsnota's en afspraken. De volgende tabel bevat een korte toelichting van de belangrijkste relevante beleidsdocumenten.

10.2.1 Nationaal beleid

10.2.1.1 Zee (offshore)

In Tabel 10-1 zijn de belangrijkste beleidskaders weergegeven voor het beoordelen van het zeedeel.

Tabel 10-1 Belangrijkste nationale beleidskaders op zee voor het thema leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties.

Beleidsdocument / Besluit	Datum vaststelling	Onderwerp en relevantie voor MER
Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)	13 maart 2012	Nationale belang voor het beheer en de ontwikkeling van de Noordzee
Nationaal Water Plan 2 2016-2021	10 december 2015	Hoofdlijnen van het nationaal waterbeleid en de daartoe behorende aspecten van het ruimtelijk beleid. Onderwerpen die in de (SVIR) als rijksbelang zijn aangemerkt
Beleidsnota Noordzee 2016-2021	14 december 2015	Onderdeel van het NWP2. Beschrijving van het huidig gebruik en de ontwikkelingen op de Noordzee en de samenhang met het mariene ecosysteem. Ook staan hierin de visie, de opgaven en het beleid

Het beleid voor de Noordzee is opgenomen in de Beleidsnota Noordzee 2016-2021 (vanaf hier 'de Beleidsnota'). De Beleidsnota geeft een beschrijving van het huidig gebruik en ontwikkelingen op de Noordzee en samenhang met het mariene ecosysteem. Deze nota maakt integraal onderdeel uit van het Nationaal Waterplan 2016 – 2021 (vanaf hier NWP2).

Het Nationaal Waterplan is voortgevloeid uit het eerste Nationaal Waterplan 2009-2015 en bouwt voort op nationale belangen zoals genoemd in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR). De belangrijkste nationale opgaven die in de SVIR voor de Noordzee zijn geformuleerd, zijn het behoud van het kustfundament, het behouden van en beschermen van Natura 2000-gebieden en het mariene ecosysteem, vrij zicht op de horizon tot 12 nautische mijl uit de kust, het bieden van ruimte voor het hoofdnetwerk voor vervoer van (gevaarlijke) stoffen via buisleidingen en het beschermen van archeologische waarden.

In de Beleidsnota is vervolgens een afwegingskader beschreven. Dit is een mechanisme dat de Rijksoverheid toepast om te beoordelen of activiteiten op zee zijn toegestaan. In het afwegingskader komt relevant beleid samen en wordt beschreven hoe de afweging over nieuwe activiteiten tot stand komt binnen de Europese en internationale kaders. Ook wordt aangegeven hoe te handelen indien verschillende activiteiten van nationaal belang met elkaar conflicteren (zie Tabel 10-2).

Tabel 10-2 Hoofdlijnen van de Beleidsnota Noordzee 2016 – 2021 (voor het overzicht is in deze tabel ook het beleid en de wetgeving voor schelpenwinning toegevoegd. Dit staat niet in de Beleidsnota 2016-2021).

Activiteit van nationaal belang	Randvoorwaarde
Scheepvaart	In verkeersscheidingsstelsels, diepwaterroutes, ankergebieden, precautionary area's en clearways gaat scheepvaart vóór ander gebruik. Mijnbouwinstallaties en andere permanente individuele bouwwerken worden uit veiligheidsoverwegingen binnen scheepvaartroutes en binnen een zone van 500 meter aan weerszijden van deze scheepvaartroutes niet toegestaan
Olie- en gaswinning	Het potentieel aan olie- en gasvoorraden inclusief de 'kleine velden' wordt zoveel mogelijk benut. Binnen een veiligheidszone van 500 meter rond een mijnbouwplatform is scheepvaart of ander gebruik niet toegestaan. Voor mijnbouwplatforms met een helikopterdek is het vertrekpunt een obstakelvrije zone van 5 nautische mijl rondom het platform, om onder alle weersomstandigheden veilig helikopterverkeer van en naar het platform te garanderen. In specifieke situaties wordt, door toepassing van het ontwerpcriterium 'afstand tussen mijnbouwlocaties en windparken' bezien of een maatwerkoplossing mogelijk is
CO_2-opslag	Het potentieel aan lege olie- en gasvelden en aan (voor CO_2-opslag geschikte) aquifiers wordt zoveel mogelijk benut. Binnen een veiligheidszone van 500 meter rond een platform met installatie voor CO_2 -opslag is scheepvaart of ander gebruik niet toegestaan
Opwekking van duurzame (wind)energie	Het gebruik van de Noordzee voor de opwekking van duurzame (wind)energie gaat vóór ander gebruik. In de aangewezen windenergiegebieden wordt gestreefd naar (vroegtijdige) afstemming tussen het (toekomstig) gebruik van het gebied ten behoeve van enerzijds windenergie en anderzijds (toekomstige) olie- en gaswinning. Afstemming tussen windenergie en olie- en gaswinning is maatwerk. Bij de uitgifte van kavels is het ontwerpproces ´afstand tussen mijnbouwlocaties en windparken´ van toepassing. Afstemming met de medegebruiker kan leiden tot een gewijzigde lay-out van het windturbinepark. In een windpark en een veiligheidszone van 500 meter rondom het park is geen scheepvaart toegestaan*. De intentie is om operationele windparken onder voorwaarden open te stellen. Bij de aanwijzing van windenergiegebieden is het ontwerpcriterium 'afstand tussen scheepvaartroutes en windparken' van toepassing. Voor de veiligheid- en onderhoudsafstand tussen kabels en windparken op zee geldt een onderhoudszone van 500 m voor elektriciteitskabels en leidingen en 750 m voor telecomkabels
Zandwinning	Winning van zand voor kustverdediging en ophoging heeft voorrang in de reserveringszone tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de grens van de 12-mijlzone. In principe moeten nieuwe kabels en leidingen voorkeurtracés (corridors) gebruiken bij doorsnijding van de zandwinzone. Buiten de 12-mijlzone gaan bij 'stapeling' andere activiteiten van nationaal belang boven die van zandwinning. Landwaarts van de doorgaande NAP - 20 m dieptelijn mag geen zandwinning plaatsvinden. Uitzondering daarop vormt in beginsel winning uit vaargeulen, het aanleggen van overslagputten, winning waarbij het verwijderen van oppervlaktedelfstoffen uit de winlocatie bijdraagt aan de kustverdediging en het in oorspronkelijke staat brengen van de zeebodem van voormalige stortgebieden
Schelpenwinning	Schelpen mogen worden gewonnen in gebieden dieper dan NAP -5 meter. In de hiervoor aangewezen gebieden gelden jaarlijkse maxima

Activiteit van nationaal belang	Randvoorwaarde
Defensie	In defensiegebieden wordt medegebruik toegestaan voor zover dit is te verenigen met de oefeningen en beproevingen daar. In eerste instantie oordeelt de Minister van Defensie hierover. De ruimte voor militair gebruik is daarnaast vastgelegd in het Tweede Structuurschema Militaire Terreinen en het Nationaal Waterplan 2016-2021

**Per 1 mei 2018 zijn de drie bestaande windparken OWEZ, Prinses Amalia en Luchterduinen (met uitzondering van Gemini) voor de Nederlandse kust toegankelijk voor schepen met een lengte over alles tot 24 meter. Dit mag alleen onder strikte voorwaarden.*

10.2.1.2 Land (onshore)

De beoordeling van de effecten op land wordt gemeten aan de hand van verschillende vigerende wetgevingen en vigerend beleid.

Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte

De kernambities voor Nederland in 2040 zijn een concurrerend, bereikbaar, leefbaar en veilig Nederland. In de tabel hieronder worden de opgaven van nationaal belang uit de SVIR, die voor Noordwest-Nederland gelden en relevant zijn voor dit thema, toegelicht.

Tabel 10-3 Opgaven van nationaal belang uit de SVIR; Noordwest-Nederland.

Opgaven
Verbetering van de bereikbaarheid van de Metropoolregio Amsterdam (voornamelijk aan de noordkant van Amsterdam en op termijn de achterlandverbinding naar het oosten en het uitvoeren van het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer)
Het versterken van de mainport Schiphol en het bijbehorende netwerk van verbindingen door het opstellen van de Rijksstructuurvisie Mainport Amsterdam Schiphol Haarlemmermeer (SMASH). Hierin wordt onderzocht welke ruimtelijke en infrastructurele randvoorwaarden daartoe moeten worden geborgd
Het ontwikkelen van de Zuidas als economische toplocatie en infrastructuurknooppunt (weg, spoor en openbaar vervoer) samen met andere overheden
Het ruimtelijk mogelijk maken van de ontwikkeling Zaan-IJoevers in de regio Amsterdam (binnenstedelijke gebiedsontwikkeling: ontwikkelen aantrekkelijk woonwerkmilieu) samen met andere overheden
Versterking van de primaire waterkeringen (hoogwaterbeschermingsprogramma), het behouden van het kustfundament, het verbeteren van het ecologisch systeem van het Markermeer-IJmeer (Natura 2000) en het samen met decentrale overheden uitvoeren van de gebiedsgerichte deelprogramma's Kust, IJsselmeergebied en Waddengebied van het Deltaprogramma
Het samenwerken met decentrale overheden in de generieke deelprogramma's Veiligheid, Zoet water en Nieuwbouw en Herstructurering van het Deltaprogramma
Het voor de lange termijn behouden van een adequate zeetoegang van de IJmond (Zeesluis IJmuiden)
Het robuust en compleet maken van het hoofdenergienetwerk (380 kV) en buisleidingennetwerk
Het tot stand brengen en beschermen van de (herijkte) EHS, inclusief de Natura 2000-gebieden

Beleidsopgave ondergrond

De ontwerp-structuurvisie Ondergrond (STRONG) betreft alleen de beleidsopgaven op Rijksniveau, dit zijn de drinkwatervoorziening en mijnbouwactiviteiten. De overige beleidsopgaven, waaronder de kabels en leidingen vallen, worden uitgewerkt binnen het Programma Bodem en Ondergrond en geïntegreerd in het uitvoeringsprogramma van het 'Convenant bodem en ondergrond 2016-2020'.

Dit convenant stuurt aan op een verbreding van het bodembeleid naar een integrale gebiedsgerichte benadering, gericht op duurzaam gebruik van bodem en ondergrond.

Bouwbesluit

Voor de meeste aanleg-/bouwwerkzaamheden vormt het Bouwbesluit 2012 het toetsingskader. In het Bouwbesluit is aangegeven welke dagwaarden en de daarbij behorende maximale blootstellingsduur niet overschreden mogen worden bij het uitvoeren van de werkzaamheden (zie Tabel 10-4)

Tabel 10-4 Dagwaarden geluidhinder en daarbij behorende maximale blootstellingsduur uit het Bouwbesluit 2012.

Dagwaarde	≤ 60 dB(A)	> 60 dB(A)	> 65 dB(A)	> 70 dB(A)	> 75 dB(A)	> 80 dB(A)
Maximale blootstellingsduur	Onbeperkt	50 dagen	30 dagen	15 dagen	5 dagen	0 dagen

Primaire waterkeringen

Het nationale beleid rond de bescherming tegen overstromingen is verwoord in de deltabeslissing Waterveiligheid en vastgelegd in de Waterwet. Het beleid is gericht op het beschermen van Nederland tegen overstromingen. De bescherming tegen overstromingen wordt geleverd door dijken, dammen en kunstwerken (zoals sluizen), die worden aangeduid met 'waterkering'. Waterkering die Nederland beschermen tegen overstromingen vanaf het buitenwater, zoals de Noordzee, worden primaire waterkeringen genoemd. Waterkeringen die bescherming beiden tegen het binnenwater, zoals het Noordzeekanaal, worden secundaire ofwel regionale waterkeringen genoemd.

De aanleg en aanwezigheid van de kabelsystemen mag niet leiden tot een negatieve invloed op de waterkeringen. Dat geldt voor het passeren van de waterkeringen en voor de aanwezigheid van de kabels nabij een waterkering (meer specifiek: binnen het gebied waarvoor de waterkeringsfunctie is vastgelegd in de legger van de waterkeringsbeheerder). Voor de aanleg en aanwezigheid van de kabels dient een Waterwetvergunning te worden verkregen. Bij de vergunningaanvraag voor de Waterwet moet duidelijk worden gemaakt dat geen sprake is van negatieve effecten op de waterkeringen, door de voorgestelde wijze van aanleg.

Kabels en leidingen

Voor de beoordeling van de effecten op andere kabels en leidingen is onder andere het Derde Structuurschema Elektriciteitsvoorziening (SEV III) van belang. Het SEV III, dat in werking is getreden op 17 september 2009, heeft tot doel het waarborgen van voldoende ruimte voor grootschalige productie en transport van elektriciteit (220 kV en hoger) gebaseerd op de verwachte vraag naar elektriciteit. Belangrijk zijn de inrichtingsprincipes t.a.v. elektriciteitsinfrastructuur, o.a. met betrekking tot bundelen en combineren van hoogspanningsverbindingen, magnetische velden en het uitruilbeginsel.

Geluidhinder

Voor dit MER worden de geluideffecten van het voornemen getoetst aan de vigerende wetgeving en het beleid, in dit geval de Wet geluidhinder. Voor het aspect geluid is deze weergegeven in Tabel 10-5.

Tabel 10-5 Wet geluidhinder.

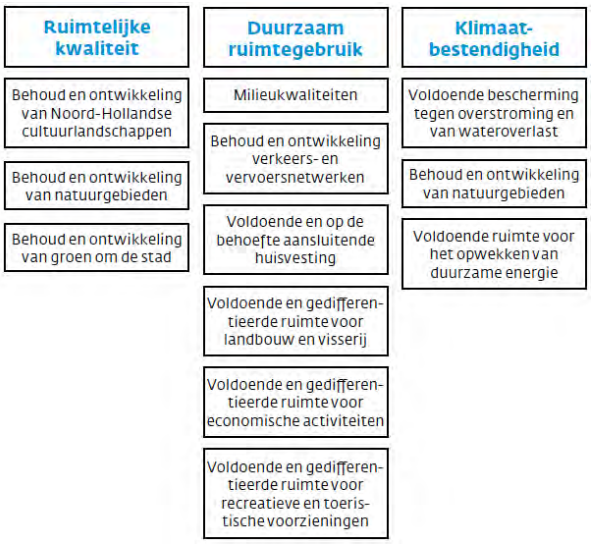
Onderwerp	Relevantie voor het MER
De Wet Geluidhinder geeft de normen voor de geluidbelasting vanwege industrieterreinen. Dit betreft terreinen waarop inrichtingen die in belangrijke mate geluidhinder kunnen veroorzaken zijn gevestigd of kunnen worden gevestigd	Op grond van artikel 2.1 lid 3 van het Besluit omgevingsrecht kan een transformatorstation alleen worden gevestigd op een industrieterrein waarvoor op grond van artikel 40 van de Wet geluidhinder een geluidzone rondom het terrein is vastgesteld. Dit wordt ook wel aangeduid als een gezoneerd terrein of een industrieterrein conform de definitie van de Wet geluidhinder. Voorgaande is alleen van toepassing indien sprake is van een transformatorstation, met niet in een gesloten gebouw ondergebrachte transformatoren, met een maximaal gelijktijdig in te schakelen elektrisch vermogen van 200 MVA of meer. Wanneer het transformatorstation wordt ingebouwd en de grens van 200 MVA niet meer gehaald wordt is het voorgaande niet aan de orde

10.2.2 Provinciaal beleid

Provinciale Staten hebben op 28 september 2015 de Provinciale Ruimtelijke Verordening (PRV) vastgesteld die hoort bij de eerder opgestelde Structuurvisie Noord-Holland 2040 (vanaf hier 'Structuurvisie'). In de PRV zijn de regels beschreven waaraan ruimtelijke plannen in Noord-Holland moeten voldoen. Een PRV is daarnaast, in tegensteling tot een structuurvisie, bindend. Omdat er regelmatig sprake is van nieuwe wetgeving en/of beleid wordt de PRV geregeld aangepast. Op 12 december 2016 is de nieuwste wijziging vastgesteld en deze nieuwe PRV is op 1 maart 2017 in werking getreden.

In de Structuurvisie is de langetermijnvisie van de ruimtelijke ordening voor de provincie Noord-Holland geschetst. Deze is door Provinciale Staten op 21 juni 2010 vastgesteld en meerdere malen geactualiseerd. Het meest geactualiseerde document stamt uit september 2015. In het document zijn de belangrijkste ruimtelijke belangen genoemd. De Structuurvisie is het leidende kader voor het beoordelen van de mate van effecten die een tracéalternatief heeft op gebruiksfuncties op land zoals: waterkeringen, ruimtelijke functies op land en recreatie en toerisme.

In de Structuurvisie worden de drie hoofdbelangen beschreven: ruimtelijke kwaliteit, duurzaam ruimtegebruik en klimaatbestendigheid. Deze vormen gezamenlijk de ruimtelijke hoofddoelstelling van de provincie. In Figuur 10-1 zijn de belangrijkste belangen weergegeven in een diagram.



Figuur 10-1 De drie hoofdbelangen en de daarbij horende twaalf ondergeschikte belangen van de provincie Noord-Holland. Bron: Structuurvisie Noord-Holland 2040.

10.2.3 Gemeentelijk beleid

Bij het beoordelen van de effecten dient er rekening te worden gehouden met gemeentelijke beleidsdocumenten. Immers, wanneer de kabelsystemen in conflict komen met een andere gebruiksfunctie moet het duidelijk zijn wat de gemeente heeft bepaald per gebruiksfunctie. Een voorbeeld is het deelaspect kabels en leidingen. Het moet duidelijk zijn hoe er moet worden omgegaan met bestaande kabels en leidingen wanneer een tracéalternatief deze kruist of parallel van ligt. Op dit detailniveau (effectbeoordeling van de tracéalternatieven) is nationaal beleid en provinciaal beleid leidend. Wanneer er een VKA gekozen is, wordt voor dit gekozen tracéalternatief gekeken naar het relevante gemeentelijke beleid.

10.3 Beoordelingskader

10.3.1 Uitleg methodiek en criteria

10.3.1.1 Beoordelingscriteria

In Tabel 10-6 is een overzicht gegeven van de beoordelingscriteria per deelaspect aan de hand waarvan de effecten worden beschreven. De beoordeling van de tracéalternatieven legt de nadruk op de belangrijkste thema's en criteria en heeft als doel om de belangrijkste effecten en risico's te benoemen. Dit gebeurt kwalitatief aan de hand van expert judgement en wordt waar mogelijk kwantitatief onderbouwd. Het Geografische Informatie Systeem (GIS) speelt daarbij een belangrijke ondersteunende rol. De beoordelingscriteria gelden voor de beoordeling van de effecten van de platforms, de tracéalternatieven en de transformatorstationslocaties.

Tabel 10-6 Beoordelingscriteria Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties.

Aspect	Op zee / op land	Methode	Beoordelingscriterium
Munitiestortgebieden en militaire activiteiten	Op zee	Kwantitatief	Doorkruising van gebieden
Baggerstort	Op zee	Kwantitatief	Doorkruising van baggerstortgebieden
Olie- en gaswinning	Op zee en land	Kwantitatief en kwalitatief	Doorkruising van exploratie- en winningsgebieden
Visserij en aquacultuur	Op zee	Kwantitatief	Oppervlakte beheergebied in relatie tot gebruik visgronden. Afstand van omvaren (indien van toepassing)
Zand- en schelpenwinning	Op zee	Kwantitatief	Beschikbaarheid gebieden voor zand- en schelpenwinning
Scheepvaart	Op zee	Kwantitatief	Doorkruising van scheepvaartroutes Kans op schade aan kabelsystemen door scheepvaart Kans op aanvaring met platform
Waterkering	Op land	Kwantitatief en kwalitatief	Kruisingen met primaire waterkeringen
Niet gesprongen explosieven (NGE)	Op zee en land	Kwalitatief	Doorkruising gebieden met mogelijke aanwezigheid NGE
Kabels en leidingen	Op zee en land	Kwantitatief en kwalitatief	Kruisingen met bestaande kabels en leidingen waar de grootste veiligheidsrisico's of de grootste complexiteit aan verbonden zijn. Afstand tot in gebruik zijnde kabels en leidingen, alsmede de totale afstand waarin het tracéalternatief hieraan parallel loopt

Aspect	Op zee / op land	Methode	Beoordelingscriterium
Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving	Op land	Kwantitatief en kwalitatief	Mogelijke conflicten door doorkruising van andere functies als secundaire waterkeringen, bos, natuur, landbouw en woonkernen. Daarnaast zijn het aantal verblijfsobjecten binnen de totale werkstrook belangrijk in verband met (geluid)hinder door werkzaamheden tijdens de aanleg
Recreatie en toerisme	Op zee en land	Kwantitatief	Afstand en doorkruising huidige recreatievaartroutes (zee), doorkruising strand (aanlanding) en toeristische gebieden (land) en hinder door werkzaamheden tijdens de aanleg

In de volgende paragraaf wordt toegelicht hoe de beoordeling van de effecten op deelaspecten van het thema Leefomgeving, Ruimtegebruik en Gebruiksfuncties wordt gedaan. Eerst wordt er in algemene zin uitgelegd welke scoringsmethodiek er wordt gebruikt. Vervolgens wordt er in meer detail per deelaspect toegelicht wat de relatie is tussen de ingreep en het effect op een deelaspect en hoe bepaalde scores tot stand komen.

10.3.2 Uitleg scoring en ingreep-effect relatie

Bij de beoordeling is een zevenpuntschaal gebruikt (Tabel 10-7). In de tabel is in algemene termen omschreven wat de score betekent. In de volgende paragrafen wordt er vervolgens per deelaspect (verdeeld in aspecten op zee en op land) toegelicht hoe bepaalde scores tot stand komen. Van een positieve score van 0/+, + en ++ is geen sprake bij thema aangezien de ingrepen die voorzien zijn voor de aanleg, exploitatie en verwijdering van dit voornemen nooit leiden tot een positief effect.

Tabel 10-7 Scores en algemene omschrijving.

Score	Omschrijving
0	Het voornemen leidt tot geen of een marginale (zeer kleine) negatieve verandering
0/-	Het voornemen leidt tot een kleine negatieve verandering
-	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering
--	Het voornemen leidt tot een grote negatieve verandering

10.3.2.1 Op zee

Munitiestortgebieden en militaire activiteiten

De aanleg van de kabelsystemen en het platform op locaties waar militaire activiteiten plaatsvinden (zoals oefenterrein geschikt voor schietoefeningen) kan leiden tot hinder van deze gebruiksfunctie tijdens de aanleg- verwijdering- en onderhoudsfase, doordat er werkschepen worden ingezet op deze gronden. Wanneer een kabelsysteem in een dergelijk gebied ligt dan is er sprake van een negatief effect op deze gebruiksfunctie. Dit kan leiden tot scores 0/- (een licht negatief effect), score - (een negatief effect) en score -- (een zeer groot negatief effect). Tijdens de exploitatiefase is er geen sprake van een effect op deze gebruiksfunctie.

Daarnaast kunnen er geen kabelsystemen in munitiestortgebieden worden gelegd, omdat dit in potentie zou kunnen leiden tot mogelijke ontploffingen en het vrijkomen van giftige stoffen. Als een tracéalternatief door munitiestortgebied loopt dan krijgt deze een zeer negatieve (score --) beoordeling.

Baggerstort

Voor een veilige en gegarandeerde toegang tot havens en de kustveiligheid wordt er periodiek gebaggerd. Bagger wordt op zee gestort in aangewezen baggerstortlocaties. Hier liggen gegraven kuilen in de zeebodem waarin bagger wordt gestort. Langs de Nederlandse kust liggen zes baggerstortlocaties die een totaaloppervlakte van 37 km^2 beslaan[41]. Zand/bagger moet in de zone blijven waaruit het afkomstig is[42]. Het wordt teruggestort in verspreidingsvakken in de directe omgeving van de plaats waar het is weggebaggerd. De kabelsystemen hebben geen effecten op de gebruiksfunctie baggerstort aangezien bagger gestort kan worden ondanks dat er kabels liggen. In verband met de ontgronding onder een lossend baggerschip moeten de kabels in een losgebied wel dieper begraven worden. Tijdens de aanlegfase, verwijderingsfase en tijdens reparatiewerkzaamheden kunnen onderhoudsschepen en baggerschepen elkaar hinderen, maar dat leidt hooguit tot lichte zeer tijdelijke verstoring.

Omgekeerd kan baggerstort wel een effect hebben op een tracéalternatief, wanneer een tracéalternatief in een baggerstortgebied komt te liggen. Zo kan de bereikbaarheid tijdens de exploitatiefase (in geval van reparatie) worden belemmerd door baggerstort. Daarnaast moet bij het begraven van de kabel rekening gehouden worden met het lossen van sediment op de kabel omdat daardoor erosiegaten kunnen ontstaan die de bedekking van de kabel lokaal kunnen verminderen. Bij het ontwerp van de kabel moet rekening gehouden worden met de extra grond die op de kabel komt te liggen. De warmteafdracht van de kabel naar de omgeving wordt daardoor negatief beïnvloed. Daarnaast kunnen kabelsystemen gaan bewegen en van hun geplande locaties gaan afwijken, doordat er in loswalgebieden veel turbulentie is.

Om bovengenoemde redenen krijgen tracéalternatieven die baggerstortlocaties vermijden een betere beoordeling dan tracéalternatieven die door baggerstortlocaties lopen. In het eerste geval wordt de score 0 toebedeeld en het laatste geval de score 0/-. Wat hierbij tevens van belang kan zijn, is de totale lengte dat een alternatief door een baggerstortlocatie loopt.

Olie- en gas

In en nabij het onderzoeksgebied waar de tracéalternatieven liggen, zijn verschillende vergunningen afgegeven voor de winning van delfstoffen. Het betreft opsporingsvergunningen en winningsvergunningen. Een opsporingsvergunning is het recht om in een gebied te zoeken naar olie- en gasvoorraden. Een winningsvergunning is het recht om in een gebied de olie- of gasvoorraden te exploiteren. Het is wenselijk om met de kabelsystemen zo min mogelijk in gebieden te liggen waar bestaande vergunningen van kracht of aangevraagd zijn zodat er minder partijen zijn waar afspraken mee moeten worden gemaakt. Een tracéalternatief hoeft echter geen belemmering te vormen omdat, bij (seismisch) onderzoek naar de aanwezigheid van olie- of gasvelden, er om de kabelsystemen heen kan worden gewerkt.

Omgekeerd kan het deelaspect olie- en gas wel een effect hebben op een tracéalternatief, wanneer een tracéalternatief ter plaatse van (verlaten) olie- of gasvelden, verlaten platforms en/of oude boorgaten komt te liggen. Wanneer de kabelsystemen worden aangelegd door verlaten velden of boorgaten moet er rekening worden gehouden met een mogelijk veranderde bodemstructuur. Aangezien olie- en gasvelden doorgaans enkele kilometers diep liggen wordt niet verwacht dat er grote veranderingen zijn in de bodemstructuur daar waar de kabels komen te liggen. Bij de aanleg van een tracéalternatief dient wel rekening te worden gehouden met oude boorgaten. Bij oude boorgaten bestaat namelijk de kans dat er nog een afsluiter uitsteekt boven de zeebodem. De umbilical cord van de remotely operated vehicles (ROV's), de schepen die sleuven kunnen graven waar de kabels in komen te liggen en die ook de kabels daadwerkelijk in de sleuven leggen, zou hierachter kunnen blijven hangen. Daarnaast zouden er resten grout (uitgehard cement) of ander afval rondom de boorgaten kunnen liggen.

Dit afval en de groutresten kunnen wellicht het trenchen blokkeren. Om bovenstaande redenen moet de omgeving rond oude boorgaten goed in beeld gebracht worden voordat er een kabel doorheen wordt gelegd. Wanneer een tracéalternatief door een of meerdere oude boorgaten loopt wordt de score negatief beïnvloedt.

Daarnaast dient er bij de aanleg rekening te worden gehouden met het feit dat verwijderde olie- en/of gasplatforms destijds tot 6 meter onder de toenmalige zeebodem is verwijderd. Er zijn over het algemeen geen gegevens voorhanden hoe diep de restanten van een verwijderd platform nog onder de zeebodem

[41] Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Ministerie van Economische Zaken, *Beleidsnota Noordzee 2016-2021*, December 2015.
[42] Noordzeeloket, *Baggerspecie*, geraadpleegd op 26-07-2017.

liggen. Ten slotte moet er rekening worden gehouden met materiaal dat zou kunnen zijn achtergebleven rondom het verwijderde platform.

Voorgenoemde situaties beïnvloeden de score negatief en kunnen leiden tot scores 0/- (een licht negatief effect), score - (een negatief effect) en score - - (een zeer groot negatief effect). Dit wordt in de effectbeoordeling per situatie toegelicht.

Visserij en aquacultuur

Op de Noordzee wordt intensief gevist. In verband met veiligheidszones rondom de aanlegschepen tijdens de aanleg van de kabelsystemen op zee kan er daarom tijdelijk vermindering zijn van het areaal visgronden. De kabelsystemen liggen tijdens de exploitatiefase begraven in de Noordzeebodem. Een net van een vissersschip zou in theorie achter kabels kunnen blijven haken maar de verwachting is dat dit zelden tot nooit gebeurd en daarom is de kans op een effect erg klein. De ankers van de vissersboten zouden daarnaast schade kunnen aanrichten aan de kabelsystemen. Wanneer de kabels op hun plek liggen geldt er voor een schepen een ankerverbod binnen de 500 meter onderhoudszone. Toch zou de situatie in potentie kunnen voorkomen. De kans dat dit voorkomt is onderzocht in een Risk Based Burial Depth (RBBD) studie, die is uitgevoerd door ACRB (ACRB, 2017). Deze studie wordt in meer detail beschreven onder het volgende kopje *Scheepvaart*.

Projecten in het kader van de kweek en teelt van aquacultuur kunnen hinder ondervinden door zowel de aanleg (beroering van de bodem, vertroebeling) als door de exploitatie (beroering en vertroebeling door onderhoud) van een kabelsysteem of een platform in de nabijheid.

Voorgenoemde situaties beïnvloeden de score negatief en kunnen leiden tot scores 0/- (een licht negatief effect), score - (een negatief effect) en score - - (een zeer groot negatief effect).

Scheepvaart

Voor de routebepaling van de tracés is het belangrijk dat het kabeltracé de scheepvaartroutes (verkeersscheidingsstelsel) zo recht mogelijk kruist. Tijdens de aanleg, onderhoud en verwijdering van een kabeltracé is er een tijdelijke toename van scheepsbewegingen. Deze scheepsbewegingen kunnen het scheepvaartverkeer (tijdelijk) hinderen. Naast de aanlegfase, verwijderingsfase en tijdens onderhoudsmomenten hebben de kabelsystemen geen effect op scheepvaart aangezien de kabelsystemen in de bodem worden begraven en er boven de kabels gevaren kan worden.

Externe factoren zoals uitgeworpen ankers of zelfs zinkende schepen kunnen een risico vormen op schade aan de kabelsystemen. Voor de beoordeling van de effecten op en door scheepvaart is het daarom onder andere belangrijk inzichtelijk te hebben hoe diep de kabelsystemen in de zeebodem begraven zijn. Immers, hoe dieper de kabels worden begraven hoe minder onderhoud (herbegraven) nodig is in de gebruiksfase, maar hoe langer aanlegschepen een effect hebben op scheepvaart. Omgekeerd geldt dat hoe kleiner begraafdiepte bij aanleg, hoe sneller aanlegschepen de kabels hebben ingegraven, maar hoe groter de kans is dat er onderhoud (herbegraven) nodig is tijdens de gebruiksfase. Om de risico op schade aan kabelsystemen van een tracéalternatief door externe factoren te bepalen is er een Risk Based Burial Depth (RBBD) studie uitgevoerd door ACRB (ACRB, 2017). Hierin worden onder andere de volgende risico's voor de kabelsystemen door de scheepvaart geïdentificeerd:

- Een schip zinkt op de kabel zonder ander incident (bijvoorbeeld als gevolg van slecht weer).
- Een schip zinkt na een aanvaring en komt daarbij op de kabel terecht.
- Een anker kan neergelaten worden op de kabel.
- Een anker kan neergelaten worden net voordat een schip de kabel kruist waardoor het anker achter de kabel haakt.
- Een net van een vissersschip kan achter de kabel blijven haken.
- Een schip kan aan de grond lopen ter hoogte van de kabel indien deze in ondiep gebied ligt.

De risico's voor de platforms aan het begin van de kabel (op zee) in relatie tot de scheepvaart beperken zich tot de aanvaring of aandrijving van het platform, welke zich onderscheiden door de oorzaak en eventuele consequenties.

Op basis van het aantal passages bepaald aan de hand van AIS-data binnen de periode 1 jan 2015 – 31 dec 2016, is de incident frequentie vanuit de scheepvaart bepaald. Het gaat hierbij dus om het initiële event (eens in de x jaar) dat mogelijk kan leiden tot schade aan de kabel, vanuit de scheepvaart die boven de

locatie van de kabel vaart. Op basis van de resultaten van het onderzoek worden de tracéalternatieven beoordeeld.

Zand- en schelpenwinning

Zandwinning is alleen toegestaan zeewaarts van de doorgaande NAP -20 dieptelijn. Binnen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn mag, in verband met de kustveiligheid en de ecologische waarde van het gebied, niet worden gewonnen. Uitzonderingen zijn o.a. zandwinning uit vaargeulen en zandwinning die ter plaatse nodig zijn ten behoeve van de kustverdediging. Het gebied van de doorgaande NAP -20 meter dieptelijn tot de 12-nautische mijlsgrens is aangemerkt als reserveringsgebied voor zandwinning. Daadwerkelijk zand winnen is uiteindelijk alleen mogelijk in gebieden waarvoor een partij een vergunning heeft gekregen. Deze vergunde gebieden worden gebruikt voor kustlijnzorg (vooroever -of strandsuppletie) of commerciële doeleinden (zoals ophoogzand voor bouw van infrastructuur).

Andere gebruiksfuncties (zoals kabels, leidingen en windturbines) kunnen ook het gebied tussen de NAP -20 m dieptelijn en de 12-mijlsgrens gebruiken, zolang er wordt gezocht naar oplossingen die de winbare zandvoorraad niet essentieel aantasten. Rondom een tracéalternatief mag binnen 500 meter aan weerszijden geen zand worden gewonnen en daarom is het belangrijk dat een tracéalternatief zoveel mogelijk gebundeld wordt met bestaande kabels en/of leidingen zodat er zo min mogelijk (potentieel) zandwingebied wordt overlapt. Om kabels en leidingen zoveel mogelijk te bundelen is er een voorkeurstracé kabels en leidingen aangewezen. Dit voorkeurstracé (vanaf nu de *corridor(s) kabels en leidingen* genoemd om verwarring met het woord voorkeursalternatief te voorkomen) heeft de Minister van Infrastructuur en Waterstaat (voorheen Infrastructuur en Milieu) aangewezen in de Beleidsnota Noordzee 2016-2021, met het oog op de belangenafweging tussen de nationale belangen duurzame energie en kustveiligheid. Bij voorkeur worden kabels en leidingen op zee binnen deze corridors gelegd. Wanneer een kabel of leiding namelijk door een vergund zandwingebied loopt en zandvoorraad blokkeert, dan is er sprake van een verplichting tot financiële compensatie door de initiatiefnemer van een kabel of leiding van de houder van deze vergunning. Indien een kabel of leiding door de corridor kabels en leidingen loopt en daarbinnen in door een vergund zandwingebied gaat, dan hoeft er geen financiële compensatie door de initiatiefnemer van de kabels en leidingen plaats te vinden.

Voor de beoordeling van het effect op zandwinning wordt daarom gekeken of een tracéalternatief door de corridor kabels en leidingen loopt. Daarnaast wordt er beoordeeld in hoeverre een tracéalternatief, inclusief de onderhoudszone, zorgt voor versnippering van potentieel zandwingebied of dat een tracéalternatief gebundeld is met bestaande kabels en leidingen. Tevens wordt er gekeken of een tracéalternatief, inclusief de onderhoudszone, door vergunde zandwingebieden of zoekgebieden voor zandwinning loopt. Bij de tracering van een alternatief is al zoveel mogelijk rekening gehouden met deze gebieden en aansluiting met bestaande kabels- en leidingen. .

Schelpen mogen worden gewonnen in gebieden dieper dan NAP -5 meter. Er wordt in de beoordeling gekeken of de tracéalternatieven door schelpenwingebied lopen en in hoeverre schelpenwingebied versnipperd raakt.

Voorgenoemde situaties beïnvloeden de score negatief en kunnen leiden tot scores 0/- (een licht negatief effect), score - (een negatief effect) en score - - (een zeer groot negatief effect).

Niet gesprongen explosieven (NGE)

Naar aanleiding van de verschillende oorlogshandelingen kunnen niet gesprongen explosieven (NGE) zijn achtergebleven in het plangebied. In de effectbeoordeling is het ten eerste belangrijk om de lengte van het tracé te analyseren. Over het algemeen geldt dat hoe korter het tracéalternatief hoe minder lang de lengte door verdacht gebied loopt en dus de kans kleiner is dat er NGE's worden aangetroffen. Daarnaast zijn minder kruisingen met andere kabels en leidingen een voordeel, aangezien in de nabijheid van de kruisingen rekening moet worden gehouden met ferromagnetische verstoring. Met de meest toegepaste detectiemethode (magnetometrie) is het veelal niet mogelijk individuele objecten te detecteren in deze verstoring. Ter plaatse van de kruisingen is de inzet van andere detectietechnieken, zoals elektro-magnetometrie, noodzakelijk om een veilige realisatie van het platform en de kabelsystemen mogelijk te maken. Ten slotte wordt er beoordeeld hoe duur of complex het uitvoeren van survey, identificatie, benader en ruimingswerkzaamheden is. Tracéalternatieven nabij scheepvaartroutes en in de havenmonding verhogen bijvoorbeeld de complexiteit en de kosten van het onderzoek naar NGE aanzienlijk. Dit komt doordat ervaring heeft uitgewezen dat in/nabij scheepvaartroutes sprake is van hoge concentraties

(ferromagnetische) objecten op de zeebodem. Tevens moet in de nabijheid van de sluizen rekening worden gehouden met aanzienlijke ferromagnetische verstoringen veroorzaakt door de aanwezige constructies en bestortingen. De onderzoeken naar NGE in het plangebied zijn te vinden in bijlagen XI-B, XI-C en XI-D. De effecten op dit deelaspect zijn gebaseerd op de resultaten van deze onderzoeken. Voorgenoemde situaties beïnvloeden de score negatief en kunnen leiden tot scores 0/- (een licht negatief effect), score - (een negatief effect) en score - - (een zeer groot negatief effect).

Kabels en buisleidingen

Bij elke kruising met andere kabelsystemen en leidingen moeten er maatregelen genomen worden om ervoor te zorgen dat de kabels en leidingen elkaar niet negatief beïnvloeden. Vaak worden voor kruisingen beschermende flexibele betonmatten neergelegd en/of wordt de kruising bedekt met stortsteen. Dit betekent kortdurende verstoringen tijdens de aanlegfase. Tevens moeten er bij kruisingen met andere kabelsystemen en leidingen ‘crossing agreements’ met de eigenaren worden gesloten.

Wanneer de kabelsystemen van een tracéalternatief een verlaten (telecom)kabels kruist, dan worden de verlaten kabels doorgesneden en aan de uiteinden verzwaard. Daardoor hoeven er geen voorzieningen te worden getroffen voor de kruising en kunnen de kabelsystemen ter plaatse in de bodem gelegd worden. Verlaten pijpleidingen worden niet doorgesneden omdat onbekend is of zich reststoffen in de pijpleiding bevinden. Bij een kruising met een verlaten pijpleiding wordt, net als bij een in gebruik zijnde pijpleiding een kruisingsvoorziening (steenbestorting etc.), getroffen. Verder dient er een crossing agreement met de eigenaar van de verlaten pijpleiding worden gemaakt. Een verschil met een in gebruik zijnde pijpleiding is dat er geen onderhoud- en inspectie plaatsvindt aan de verlaten pijpleiding, waardoor er tijdens onderhouds- en inspectiewerkzaamheden geen kans is op een effect op de kabelsystemen.

De flexibele betonmatten en het stortsteen hebben tijdens de exploitatiefase geen grote negatieve effecten op de omgeving (zoals bodem beroerende visserij en/of natuur). Tijdens de exploitatiefase kan er wel erosievorming rondom het stortsteen ontstaan. Dit kan zo veel mogelijk voorkomen worden wanneer de kruisingen aangepast worden door de kabels dieper te leggen en de beschermende steenbedekking langer te maken. Toch kan het niet voorkomen worden dat er tijdens de exploitatiefase onderhoud aan de kabelkruisingen nodig is. Deze onderhoudswerkzaamheden zijn tijdelijk van aard.

De vaartuigen voor onderhoud en reparatie hebben manoeuvreerruimte nodig. Bij onderwaterwerk-zaamheden gaan vaartuigen voor anker, de ankerdraden kunnen hierbij enkele honderden meters naar voor en achter worden uitgezet. Om te voorkomen dat het tracéalternatief het onderhoud aan bestaande kabels en leidingen belemmert, wordt een onderhoudszone aangehouden rondom in gebruik zijnde kabels. In de Beleidsnota Noordzee (2016-2021) is opgenomen dat bij de aanleg van windparken ten opzichte van leidingen en elektriciteitskabels in principe een zone van 500 meter moet worden aangehouden en ten opzichte van telecomkabels een zone van 750 meter. Met het oog op efficiënt ruimtegebruik kan de veiligheids- en onderhoudszone worden verkleind. Tevens beïnvloedt het tracé op deze manier bij parallelligging andere kabels en leidingen niet. Voorgenoemde situaties beïnvloeden de score negatief en kunnen leiden tot scores 0/- (een licht negatief effect), score - (een negatief effect) en score - - (een zeer groot negatief effect).

Recreatie

Tijdens de aanleg, verwijdering en onderhoud van het platform kunnen er effecten ontstaan op recreatievaart, doordat er een veiligheidszone moet worden gehandhaafd rondom schepen die hiervoor rondvaren. Deze effecten zijn tijdelijk van aard en verwaarloosbaar gezien het totale oppervlakte waarin nog gevaren kan worden. Recreatie op zee scoort daarom altijd neutraal (0).

10.3.2.2 Op land

Primaire waterkering

Volgens de Waterwet mag het passeren van de waterkering door de kabelsystemen niet ten koste gaan van het functioneren van de waterkering. Dat geldt zowel tijdens de aanleg, als in de gebruiksperiode. Vanwege deze wettelijke vereiste waaraan een tracéalternatief altijd dient te voldoen, is er uiteindelijk geen onderscheid tussen de verschillende tracéalternatieven. De vereisten die aan het kruisen van een waterkering worden gesteld, worden vastgesteld door de waterkeringbeheerder. Voor informatie over de voorwaarden die worden gesteld aan het kruisen van waterkering is gebruik gemaakt van algemene informatie over de methodes en normen (zie https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/waterveiligheid/). De detailinformatie van de waterkeringen, zoals vastgelegd in de leggers en keuren van de waterkeringbeheerders wordt betrokken bij de detaillering van het ontwerp van het voorkeursalternatief.

Duinwaterkering

Tijdens een storm is de waterstand op de Noordzee hoger dan normaal en zijn de golven hoger. Het zeewater staat dan zo hoog dat de golven tegen de duinen aanslaan. Het zand uit het duinfront wordt door de golven weggeslagen en wordt onder water afgezet. Dit proces heet duinafslag. Functioneren van een duin als waterkering is gebaseerd op de duinafslag die tijdens een storm plaatsvindt. De mate van afslag is namelijk eindig, omdat het zand dat van het duin afslaat aan de zeezijde van het duin op de vooroever terechtkomt. Naarmate het duin verder afslaat en er meer zand op de vooroever ligt, worden de stormgolven meer geremd op die vooroever. De afslag stopt als de golven volledig worden geremd op de vooroever. Vanwege de duinafslag tijdens stormen is het belangrijkste criterium dat aan een waterkerend duin wordt gesteld de hoeveelheid zand die in duin aanwezig is. Het zandvolume dient dusdanig groot te zijn dat onder de omstandigheden waarop het duin moet blijven functioneren als waterkering de bijbehorende duinafslag kan plaatsvinden en nog voldoende zand overblijft om het water te keren. Daarbij dient het duin ook een minimumhoogte te hebben, zodat het water tijdens de storm niet simpelweg over de duinwaterkering stroomt. Het Wettelijke BeoordelingsInstrumentarium (WBI) geeft de omstandigheden (waterstand op de Noordzee en de golven) waar de duinen tegen bestand moeten zijn en de rekenregels om vast te stellen hoeveel zand daar mee is gemoeid en welke minimale hoogte de duinen moeten hebben. Dit heeft betrekking op het faalmechanisme Duinafslag.

Andere faalmechanismen zijn niet van toepassing op de duinwaterkeringen. Voor het passeren van de waterkerende duinen zijn twee aspecten van belang:

- Behoud van het zandvolume in het dwarsprofiel tijdens de aanleg.
- Geen extra zandverlies rond de kabels tijdens duinafslag.

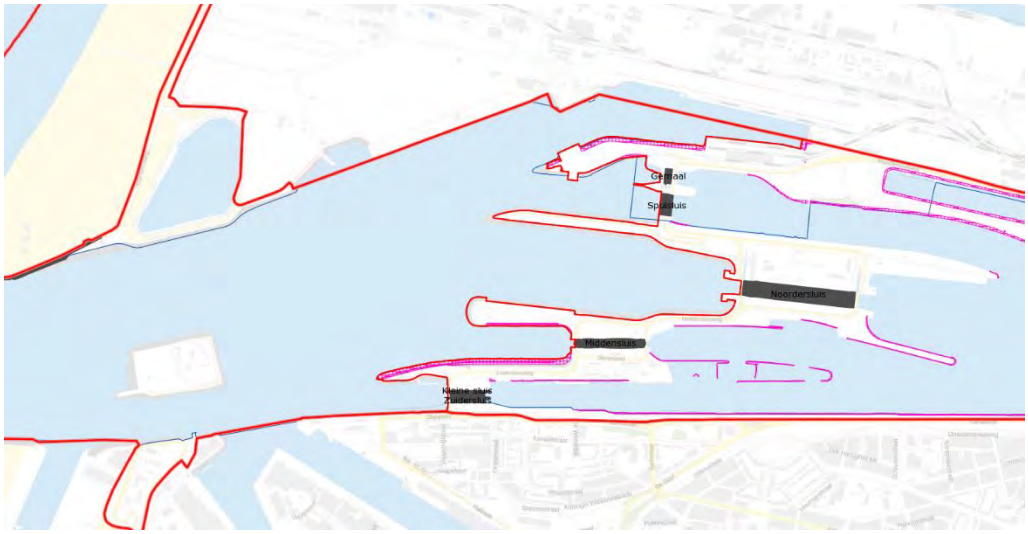
Waterkering bij sluizencomplex IJmuiden

Het sluizencomplex is onderdeel van de primaire waterkering en bestaat uit dijken en kunstwerken. De waterkering in IJmuiden staat beschreven in de Legger (Rijkswaterstaat, 2009). Voor het kabeltracé is het grondlichaam tussen de Middensluis en Kleine sluis & Zuidersluis van direct belang, omdat de tracéalternatieven door dit grondlichaam lopen. In de legger is van dit grondlichaam een beschrijving opgenomen: "*Op het Zuidersluiseiland is het grondlichaam met een groene dijk verhoogd tot NAP +7,20 m. De dijk heeft een kruinbreedte van 4 m en aan beide zijde een talud 1:3. Onder de grasmat ligt een kleibekleding met een dikte van 0,9 m. Aansluitend aan de Middensluis wordt de waterkerende hoogte overgenomen door een betonnen keerwand met een hoogte van NAP +7,40 m. Ter versterking van de sluiseilanden is in het kader van de civiele verdediging in 1965 van de afgedamde spuisluis tot de Middensluis een stalen damwand aangebracht. De bovenkant van de damwand heeft een hoogte van NAP +3,80 m, de onderkant NAP –16,50 m.*"

Voor de overzichtelijkheid is hier alleen het grondlichaam van het Zuidersluiseiland beschouwd. Na een eventuele keuze voor een tracéalternatief via het sluizencomplex zal nader onderzoek worden uitgevoerd aan de waterkering, voor het verkrijgen van de Waterwet vergunning. Mogelijk blijkt bij het nader onderzoek dat ook de nabijgelegen sluizen en grondlichamen beschouwd dienen te worden. De faalmechanismen bij het grondlichaam van het Zuidersluiseiland die beïnvloed kunnen worden door de aanleg van de kabels zijn:

- Macrostabiliteit binnenwaarts
- Macrostabiliteit buitenwaarts

- Piping
- Zettingsvloeiing



Figuur 10-2 Waterkeringen in de haven van IJmuiden. De kaart is op basis van de digitale legger van Rijkswaterstaat.

Passages van de waterkeringen leiden niet tot een vermindering van de bescherming tegen overstromingen en het maakt voor de veiligheid tegen overstromingen dan ook niet uit hoeveel keer de waterkeringen worden gepasseerd. Het verschil in het aantal passages heeft vooral implicatie voor de (aanleg)techniek en de kosten. Het kan ook gevolgen hebben voor het onderhoud, omdat vanuit de waterkeringsfunctie beperkingen of voorwaarden van toepassing zijn op de werkzaamheden. En hoe minder passages des te minder afstemming hoeft plaats te vinden met de waterkeringbeheerders. Daar waar twee primaire waterkeringen worden gepasseerd in één tracé is sprake van verschillende type waterkeringen, zodat dit leidt tot extra faalmechanismen. Het aantal te passeren waterkeringen wordt daarmee impliciet beschouwd bij de complexiteit van de waterkering en daarom niet als onafhankelijk criterium beschouwd.

De beoordeling is ook opgesteld onafhankelijk van de status van (ingrepen aan) de waterkering. De status van de waterkering heeft in dit geval betrekking op de uitkomst van de toetsing of beoordeling door de waterkeringbeheerder. Ongeacht of sprake is van een waterkering die voldoet of niet voldoet aan de vereisten, of waarop ‘geen oordeel’ van toepassing is, moet worden vastgesteld dat de aanleg van de kabelsystemen geen gevolgen heeft voor de veiligheid tegen overstromingen. Dat geldt ook voor de waterkeringen die in aanleg zijn, zoals de Nieuwe Zeesluis.

Wat wel is beschouwd is de complexiteit van de waterkering. De complexiteit van de waterkering loopt af van duin via dijk naar een samengestelde waterkering die uit dijklichamen en kunstwerken (sluizen) bestaat. De complexiteit kan worden gekwantificeerd door het aantal faalmechanismen van de waterkering te beschouwen. Het aantal faalmechanismen heeft betrekking op de verschillende processen die kunnen leiden tot het falen van de waterkering. Bij een falende waterkering, bijvoorbeeld doordat water over de dijk stroomt en de kruin van de dijk wegspoelt, is de kans zeer groot dat daadwerkelijk een overstroming optreedt. Bij het ontwerpen en het toetsen van waterkeringen is wettelijk vastgelegd hoe groot de kans op het optreden van overstromingen maximaal mag zijn. Die kans wordt bepaald door de verschillende faalmechanismen die bij de betreffende waterkering van toepassing zijn Bij duinwaterkeringen is sprake van één faalmechanisme, namelijk duinafslag onder invloed van de verhoogde waterstand en zware golven. Bij dijken en kunstwerken zijn verschillende faalmechanismen denkbaar, zoals de macrostabiliteit en (beschadiging van de) bekleding. Bij het beoordelen van de tracéalternatieven zijn alleen die faalmechanismen beschouwd waarop de aanwezigheid van de kabelsystemen invloed heeft.

Naast het aantal faalmechanismen als maat voor de complexiteit van de waterkering, is de mogelijke interactie beschouwd tussen de kabelsystemen en het versterken van de waterkeringen. Tenminste iedere 12 jaar dienen de waterkeringen te worden beoordeeld, om vast te stellen of de wettelijke kans op overstromingen wordt gewaarborgd. Op basis van de beoordeling kan worden besloten dat het nodig is de waterkering te versterken. Gedurende de levensduur van de kabelsystemen vinden meerdere beoordelingen plaats en bestaat de mogelijkheid dat de waterkering ter plaatse van de kabels versterkt dient te worden.

Bij het uitvoeren van de versterkingsmaatregelen kunnen de kabelsystemen in de weg liggen. Dit is het meest eenvoudig te illustreren met twee voorbeelden. Het eerste voorbeeld heeft betrekking op het versterken van een dijk door het vervangen van de bekleding. Omdat de kabels ruim onder de dijk liggen, maakt dit voor deze versterking niet uit en is geen sprake van interactie. Het tweede voorbeeld heeft betrekking op een kunstwerk, waar sprake kan zijn van waterstroming onder het kunstwerk (door 'piping', met als gevolg dat de bodem onder de constructie wegspoelt en de constructie verzakt). De versterking wordt in dat geval gericht op het voorkomen van de waterstroming, bijvoorbeeld door het plaatsen van een kwelscherm. Als de kabelsystemen aanwezig zijn in de ondergrond, is het plaatsen van het kwelscherm gecompliceerder dan in situatie zonder de kabels.

De twee criteria die zijn beschouwd voor de primaire waterkering zijn daarmee:

- Het aantal faalmechanismen voor de primaire waterkering dat beschouwd dient te worden.
- De potentiële interactie bij de uitvoering van versterkingswerkzaamheden aan de waterkeringen.

Het aantal faalmechanismen voor de primaire waterkering dat beschouwd dient te worden wordt als volgt gescoord: één faalmechanisme wordt beschouwd als licht negatief (0/-), twee faalmechanismen als negatief (-) en meer dan als sterk negatief (--). Voor de potentiële hinder bij de uitvoering van versterkingswerkzaamheden aan de waterkeringen zijn twee scores mogelijk. Als de aanwezigheid van de kabels naar verwachting geen tot een marginale (zeer kleine) negatieve invloed heeft op het uitvoeren van versterkingen van de waterkering, dan is de score neutraal. Als de aanwezigheid van de kabels waarschijnlijk een merkbaar negatieve invloed heeft op het uitvoeren van versterkingen van de waterkering, dan is de score negatief. Het is niet mogelijk om een verdere onderverdeling te maken in de waarschijnlijke invloed op het uitvoeren van de versterkingen, omdat het onmogelijk is om te voorzien hoe de maatregelen er precies uit zien en welke interactie dit oplevert met de kabels. Kort gezegd is de beoordeling het antwoord op de volgende vraag: Als de waterkering moet worden versterkt liggen de kabels dan in de weg of niet? De scores voor de beantwoording van deze vraag zijn dat het voornemen geen tot een marginale (zeer kleine) negatieve invloed heeft op het uitvoeren van versterkingen (score 0) of het voornemen heeft een merkbare negatieve invloed (score -).

Uiteindelijk worden de twee beoordelingen, score voor aantal faalmechanisme en de score voor potentiële hinder bij de uitvoering van versterkingswerkzaamheden aan de waterkeringen, samengevoegd tot één beoordeling op basis van expert judgement.

Niet gesprongen explosieven (NGE)

Er ontstaat bij het spontaan aantreffen en beroeren van niet gesprongen explosieven (NGE) uit de Tweede Wereldoorlog mogelijk een verhoogd veiligheidsrisico. Onbedoelde detonaties kunnen bijvoorbeeld bij de uitvoering van werkzaamheden in het ergste geval leiden tot dodelijk letsel en zware schade aan materieel en omgeving. Voorbeelden van NGE die kunnen worden aangetroffen zijn landmijnen, gedumpte munitie, brandbommen, geschut munitie. AVG heeft een vooronderzoek NGE uitgevoerd voor het onderzoeksgebied Hollandse kust (noord) (AVG, 2017). Op basis van de beoordeelde feiten van dit vooronderzoek is de mogelijke aanwezigheid van NGE per tracéalternatief vastgesteld. Wanneer er kans is op de aanwezigheid van NGE dan moeten er onderzoeken uitgevoerd worden voordat de aanleg van het tracéalternatief kan starten. Er moet vooraf gedegen detectieonderzoek worden gedaan naar NGE. De exacte hoeveelheid te benaderen objecten kan pas worden bepaald na het uitvoeren van de detectie. De uit de detectie aangemerkte verdachte objecten worden uitgezet in het onderzoeksgebied met behulp van GPS. Deze punten worden vervolgens handmatig en indien nodig machinaal benaderd. Aangetroffen NGE worden vervolgens geïdentificeerd en indien nodig veiliggesteld. Wanneer het detectieonderzoek is uitgevoerd en alle NGE zijn veiliggesteld kan een tracé worden aangelegd.

Hoe groter de kans dat NGE in de buurt van een tracéalternatief liggen hoe meer vooronderzoek er moet worden gedaan voordat het tracéalternatief kan worden aangelegd en dus hoe negatiever een tracéalternatief wordt beoordeeld.

Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving

Het landdeel van het kabeltracé heeft effecten op het huidige gebruik van het land. Het tracé wordt zodanig aangelegd dat interferentie met het huidige gebruik wordt geminimaliseerd, maar effecten op bestaande functies, zoals kruisingen met wegen en/of verblijfsobjecten zijn niet op voorhand uit te sluiten. In deze paragraaf worden de effecten tijdens de aanlegfase en de exploitatiefase beschreven.

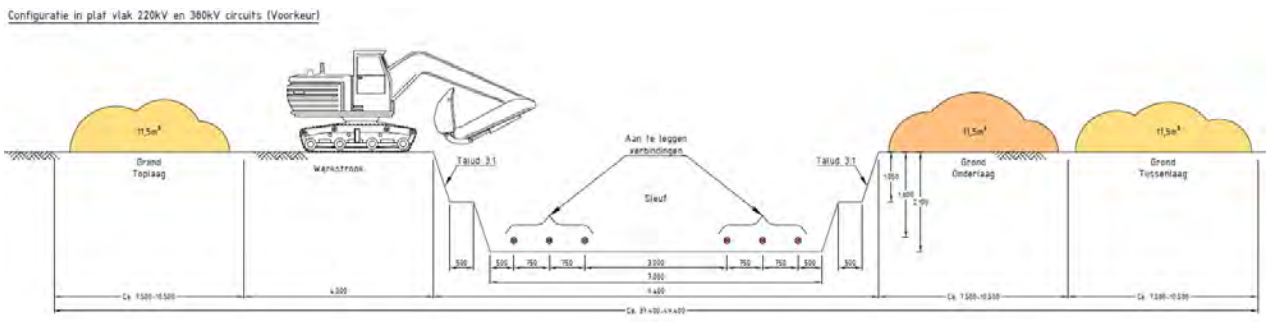
Aanleg-, onderhouds- en verwijderingsfase

Effecten open ontgraving

Bij voorkeur worden de kabelsystemen langs bijvoorbeeld infrastructurele werken of onder agrarisch grondgebied gelegd. De kabelsystemen bevinden zich op een diepte van maximaal 2,10 meter (dit geldt voor zowel twee als vier systemen). De totale breedte van de strook bij een open ontgraving komt uit op maximaal 9,4 meter aan de bovenzijde voor twee kabelsystemen en maximaal 18,4 meter aan de bovenzijde voor vier kabelsystemen. Daarnaast moet er rekening worden gehouden met een tijdelijke werkstrook van 4 meter aan weerszijde. Het uitgangspunt dat wordt aangehouden in de beoordelingen is een totaal benodigde strookbreedte van maximaal 50 meter breed bij twee kabelsystemen en maximaal 100 meter breed bij vier kabelsystemen. Dit is een worst case benadering want mochten de kabelsystemen in een driehoeksligging worden gelegd dan zijn deze strookbreedtes kleiner. In Figuur 10-3 is voor de beeldvorming de totale werkstrook schematisch weergegeven voor twee kabelsystemen (zie tevens hoofdstuk 1 van deel B van dit MER). Gedurende de aanleg, onderhoud en verwijdering van de kabelsystemen kan bij open ontgravingen plaatselijk geen ander gebruik van de grond plaatsvinden binnen de 50 of 100 meter strook. Dit kan betekenen dat er bijvoorbeeld tijdelijk hinder plaats kan vinden op:

- Verblijfsobjecten (dit zijn alle objecten met een adres zoals gebouwen benoemd als woningen, bedrijven, scholen, zwembaden etc.).
- Bos (naald, loof en gemengd).
- Landbouw (akkerland volgens TOP10NL) en specifiek bollenteelt (beperking in gebruik en sterke invloed op gewassen).

De effecten op deze gebruiksfuncties tijdens open ontgravingen is tijdelijk en daarom leidt dit niet direct tot zeer negatieve scores in de effectbeoordeling. Wanneer er echter sprake is van permanente negatieve effecten door een open ontgraving tijdens de aanlegfase, dan heeft dit een grote invloed op de beoordeling. Zo kan er permanente hinder optreden doordat bestaande beplanting verwijderd moet worden. De mate van hinder verschilt echter wel per situatie; zo is bijvoorbeeld akkerbouw nog steeds mogelijk op grond die boven de kabelsystemen ligt.



Figuur 10-3 Schematische weergave open ontgraving op agrarisch grondgebied bij twee kabelsystemen.

Effecten boring

In veel gevallen worden de kabelsystemen geplaatst middels een HDD-boring. De effecten van de boringen beperken zich in de aanlegfase tot een tijdelijke bouwput en uitstoot van geluid rondom de in- en uittredepunten. Bij de in- en uittredepunten, is er per boring (kabelsysteem) een put van circa 3 m x 2 m x 2 m (lengte, breedte, diepte). Daaromheen bevindt zich het materieel dat benodigd is om de boring te realiseren. Per boring is er daarom een bepaalde hoeveelheid landoppervlak dat tijdelijk niet beschikbaar is voor andere gebruiksfuncties.

Bij boringen die korter dan 400 meter zijn (midi rig boringen) is, bij het intredepunt, een totale oppervlakte van in totaal 400 m^2 tijdelijk niet beschikbaar en bij een uittredepunt 200 m^2. Bij boringen die langer zijn dan 400 meter (maxi rig boringen) is er bij een intredepunt in totaal 600 m^2 niet beschikbaar en bij een uittredepunt 225 m^2. In de effectbeoordeling wordt er gekeken naar het totaal aantal verblijfsobjecten in deze cirkel.

Geluidhinder

Tijdens werkzaamheden bij open ontgravingen en/of boringen kan geluidhinder ontstaan op verblijfsobjecten. Voor de meeste aanleg-/bouwwerkzaamheden vormt het Bouwbesluit 2012 het toetsingskader. In het Bouwbesluit is aangegeven welke dagwaarden en de daarbij behorende maximale blootstellingsduur niet overschreden mogen worden bij het uitvoeren van de werkzaamheden (zie Tabel 10-4 in paragraaf 10.2.1.2)

Omdat niet wordt verwacht dat bouwwerkzaamheden voor één boring langer dan een maand (30 dagen) op één bepaalde locatie plaatsvinden wordt de maximum geluidhinder van 65 dB(A) aangehouden in de beoordeling voor de vergelijking van de tracéalternatieven.[43] In de tabel hieronder is te zien tot welke afstanden verschillende waarden van geluidhinder reikt van verscheidene werkzaamheden.

Tabel 10-8 Uitgangspunten geluidberekeningen aanlegfase. Bron: Method Statement TenneT.

Uitgangspunten	Bronvermogen	Bedrijfstijd	Afstand tot geluidcontouren [etmaalwaarden in dB(A)] op 5 meter hoogte [m]						
			40	*45*	*50*	*55*	*60*	*65*	*70*
Heiwerkzaamheden, 1 heistelling	129 dB(A)	50 % tussen 07.00 en 19.00 uur	2300	1500	950	600	400	250	180
Heiwerkzaamheden, 3 heistellingen	3 stuks à 129 dB(A)	50 %* tussen 07.00 en 19.00 uur	3400	2300	1500	900	600	**400**	250
Aanleg kabelsleuf, inzet 5 stuks materieel (graafmachine, rupskraan, shovel, vrachtwagens e.d.)	5 stuks à 106 dB(A)	80% tussen 07.00 en 19.00 uur	570	350	220	140	95	65	35
Drainagepomp	95 dB(A)	24 uur per dag	300	180	120	80	50	30	18
Boorinstallatie	115 dB(A)	24 uur per dag	1800	1200	800	470	300	***190***	120

** De 50% effectieve bedrijfstijd voor de heiwerkzaamheden betekent feitelijk dat er de gehele periode heiwerkzaamheden plaatsvinden, maar effectief 50% van de tijd daadwerkelijk geheid wordt. De overige tijd wordt besteed aan het oppakken en klaarzetten van de heipalen en het verplaatsen van de heistelling. De geluidemissie hiervan is ondergeschikt aan de heiwerkzaamheden.*

In de tabel is te zien dat geluid van één booropstelling (het grootste bronvermogen van geluid tijdens de aanlegwerkzaamheden) binnen een afstand van 190 meter 65 dB(A) of hoger is. Verder dan 190 meter is het geluid dus minder dan 65 dB(A). Deze (worst case) afstand van 190 meter wordt gebruikt voor de beoordeling van geluidhinder, voor zowel open ontgravingen als boringen. Deze 190 meter geldt voor zowel twee systemen als vier systemen, omdat het een 190 meter contour vanaf de hartlijn betreft.

[43] Voor het VKA wordt tevens gekeken naar de situatie met vier boringen (een boring per kabelsysteem).

Tijdens de bouw van het transformatorstation is de grootste geluidhinder door heiwerkzaamheden te verwachten. Zoals in Tabel 10-8 is te zien is geluid tijdens de heiwerkzaamheden (3 heistellingen) binnen een afstand van 400 meter 65 dB(A) of hoger.

Verder dan 400 meter is het geluid dus minder dan 65 dB(A) zijn. Deze (worst case) afstand van 400 meter wordt gebruikt voor de beoordeling van geluidhinder tijdens de bouw van het transformatorstation. De effecten t.a.v. trillingen zijn niet onderzocht omdat het invloedsgebied veel kleiner is dan voor geluid. Er zijn geen relevante effecten op gebouwen in de omgeving te verwachten. Trillingen op gebouwen kunnen op korte afstand wellicht een rol spelen, maar zal in de uitvoeringsfase nader moeten worden bekeken.

Exploitatiefase

Magnetische velden

Voor bovengrondse hoogspanningsverbindingen is in Nederland het beleidsadvies (VROM, 2005) van toepassing. Dit beleidsadvies adviseert aan gemeenten, provincies en netbeheerders om zo veel als redelijkerwijs mogelijk te voorkomen dat 'gevoelige bestemmingen' binnen de magneetveldzone[44] vallen van een nieuwe bovengrondse hoogspanningsverbinding. Voor ondergrondse hoogspanningsverbindingen en transformatorstations is dit beleidsadvies niet van toepassing. Echter, aangezien bekend is dat mensen in de nabijheid van hoogspanningsverbindingen het op prijs stellen inzicht te hebben in de ligging van de 0,4 microtesla-zone, wordt hier in het MER aandacht aan besteed. Dit is gedaan door in deze fase het aantal gevoelige objecten binnen de 15 meter van een tracéalternatief of transformatorstationslocatie te bekijken. Gevoelige objecten zijn objecten waar mensen langdurig verblijven, zoals woningen. Deze aanpak is gebaseerd op het MER voor net op zee Hollandse Kust (zuid), waar een afstandscriterium van minimaal 15 meter vanaf de buitenste kabel wordt gehanteerd, aangezien onderzocht is dat op deze afstand kan worden gesteld dat het magneetveld onder de jaargemiddelde waarde van 0,4 microtesla blijft. De kans dat er gevoelige objecten binnen de 15 meter zone liggen is overigens erg klein, omdat TenneT bij de tracering van de kabels en het zoeken van een locatie voor een transformatorstation tracht zo veel als redelijkerwijs mogelijk afstand te houden tot bebouwing om hinder tijdens de aanlegfase tot een minimum te beperken. In het geval dat er onverhoopt toch gevoelige objecten liggen binnen de 15 meter van het gekozen voorkeursalternatief liggen, wordt voor het voorkeursalternatief de specifieke 0,4 microtesla magneetveldcontour berekend zodat inzichtelijk wordt of en hoeveel gevoelige objecten liggen binnen deze magneetveldcontour van de ondergrondse hoogspanningsverbinding en/of het transformatorstation.

Beperkingen gebruik gronden

Op basis van het privaatrecht is er aan weerszijden en bovenzijden van een hoogspanningslijn (zowel bij geboorde kabelsystemen als bij ingegraven kabelsystemen) in het algemeen sprake van een zogenaamde zakelijk rechtstrook[45]. Binnen deze strook wordt een beperkt gebruik toegestaan (geen bebouwing, diepwortelende begroeiing of heipalen bijvoorbeeld). De breedte van deze zakelijk rechtstrook is afhankelijk van de benodigde ruimte voor aanleg en/of exploitatie en afspraken met de grondeigenaar.

Regionale (secundaire) waterkeringen

Wanneer een tracéalternatief door een regionale waterkering loopt wordt er onderdoor geboord. Een kabelsysteem dat niet juist, niet op de juiste diepte wordt aangebracht of een te hoge druk voert kan voor de stroming, doorvaart, onderhoudswerkzaamheden (maaien en baggeren) en de stabiliteit van de regionale waterkering gevaar, schade en/of hinder opleveren. Daarom moeten boringen een bepaalde minimum afstand onder de regionale waterkering worden geboord. Deze staan beschreven in de Keur Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (zie hoofdstuk 5 Bodem en Water op Land). Wanneer hieraan wordt voldaan is er geen effect op deze gebruiksfunctie. Wanneer een tracéalternatief daarom een regionale waterkering kruist dan wordt dit genoemd in de effectbeoordeling, maar het heeft geen tot weinig

[44] De zone waar de sterkte van het magneetveld van de nieuwe bovengrondse hoogspanningsverbinding jaargemiddeld hoger is dan 0,4 microtesla.
[45] Infomil, Wet- en regelgeving hoogspanningslijnen, bron: https://www.infomil.nl/onderwerpen/ruimte/functies/fnc-hgsp/fnc-hgsp-beleid-w/fnc-hgsp-beleid-w-we/

invloed op de score van het tracéalternatief op de gebruiksfunctie *ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving.*

Infrastructuur

Kruisingen met de bestaande (bovengrondse) infrastructuur zoals spoorwegen, rijkswegen en provinciale en gemeentelijke wegen kan leiden tot een technisch uitdagendere aanlegmethode.

Zo zijn er strikte voorwaarden voor het doorkruisen van bijvoorbeeld een spoorweg (voorschriften ProRail) of een rijksweg (Wbr-voorschriften). Gelijk met het aspect regionale waterkeringen wordt er altijd onder grotere infrastructuur doorgeboord. Wanneer dit gebeurt, is er geen effect op deze gebruiksfunctie. Wanneer een tracéalternatief infrastructuur kruist, wordt dit genoemd in de effectbeoordeling maar het heeft geen tot weinig invloed op de score van het tracéalternatief op de gebruiksfunctie *ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving.*

Geluidhinder transformatorstation

De geluidemissie van het transformatorstation wordt bepaald door de transformatoren, de reactoren en de harmonische filters. De transformatoren en de reactoren worden in afzonderlijke cellen opgesteld, met aan drie zijden een gesloten wand. De bovenzijde van de cellen is open. De geluidbelasting vanwege verkeersbewegingen binnen de inrichting is verwaarloosbaar. Het hoogspanningsstation zelf is onbemand. Het hoogspanningsstation wordt alleen bezocht voor werkzaamheden, inspecties en dergelijke. Het aantal verkeersbewegingen in de operationele fase is dus zeer gering.

Op basis van de akoestische onderzoeken die zijn verricht voor de transformatorstationslocaties voor het Net op Zee Borssele en Net op Zee Hollandse Kust Zuid in combinatie met de meest recente technische inzichten wordt uitgegaan van de bronvermogens zoals vermeld in Tabel 10-9 en Tabel 10-10. Dit betekent dat voor twee systemen wordt uitgegaan van een bronvermogen van in totaal 111 dB(A) en voor vier systemen voor een totaal bronvermogen van 114 dB(A). Dit komt neer op een bronvermogen van 108 dB(A) per systeem.

Tabel 10-9 Bronvermogen transformatorstation twee systemen.

Bron	Aantal stuks	Bronvermogen L_{WA} [dB(A)]	Bronvermogen L_{WA} totaal [dB(A)]
220 kV reactor	2	98,2	101,2
380/220 kV transformator	2	102	105
220 kV SERIES reactor	2	98,2	101,2
Harmonische filter	3	103,8	108,6
Totaal 2 systemen			**111,1**

Tabel 10-10 Bronvermogen transformatorstation vier systemen.

Bron	Aantal stuks	Bronvermogen L_{WA} per stuk [dB(A)]	Bronvermogen L_{WA} totaal van alle installaties [dB(A)]
220 kV reactor	4	98,2	104,2
380/220 kV transformator	4	102	108
220 kV SERIES reactor	4	98,2	104,2
Harmonische filter	6	103,8	111,6
Totaal 4 systemen			**114,1**

In de berekeningen is uitgegaan van een zogenaamde oppervlaktebron met een bronvermogen van 108 dB(A) per systeem[46] met een effectieve bronhoogte van 3 meter.

Hiermee is het bronvermogen evenredig over het terrein verdeeld en zijn de afscherming en reflecties van de wanden langs de transformatoren en reactoren verwaarloosd. Hier is voor gekozen omdat de exacte indeling van het transformatorstation nog niet bekend is.

Naast het continue geluid van het transformatorstation zijn er piekgeluiden van schakelhandelingen voor de 220 kV- en 380 kV-velden. Hiervoor wordt uitgegaan van een piekbronvermogen van 127 dB(A). Met de vermogensschakelaars voor de in de open lucht geplaatste schakelvelden wordt slechts sporadisch geschakeld. Deze schakelingen duren slechts enkele honderden milliseconden en vinden alleen overdag plaats. De overige piekgeluiden binnen de inrichting vanwege het in- en uitschakelen van transformatoren, reactoren en filters zijn ondergeschikt aan de piekgeluiden van de vermogensschakelaars. In de avond- en nachtperiode is gewoonlijk sprake van een continue geluidemissie en is het maximale geluidniveau vanwege de inrichting niet meer dan 10 dB(A) hoger zijn dan het gemiddelde geluidniveau.

De overdrachtsberekeningen zijn verricht conform de “Handleiding meten en rekenen Industrielawaai” van 1999 met het softwarepakket Geomilieu versie V4.30, methode Industrielawaai II.8. Het transformatorstation is geïntegreerd in de zonebeheermodellen van de industrieterreinen IJmond (Tata Steel) en De Pijp, Kagerweg en Noordwijkermeerpolder zoals aangeleverd door de zonebeheerder Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied op 8 november 2017 en het zonebeheermodel van industrieterrein De Liede (Vijfhuizen) zoals aangeleverd door de zonebeheerder Gemeente Haarlemmermeer op 29 november 2017. De reflecterende en absorberende bodemgebieden zijn conform de aangeleverde bodemgebieden. Voor het transformatorstation is aansluiting gezocht bij de in het zonebeheermodel gehanteerde bodemfactor voor het industrieterrein, met dien verstande dat voor het transformatorstation minimaal van een 50% reflecterend bodemgebied (bodemfactor 0,5) is uitgegaan.

In de berekeningen is met alle van belang zijnde factoren rekening gehouden, zoals afstandsreductie, reflecties, afscherming, maaiveldhoogte, bodem- en luchtdemping en bedrijfsduurcorrecties.

De locatiealternatieven voor het transformatorstation kunnen op of in de buurt van gezoneerde industrieterreinen liggen. Binnen de grenzen van het gezoneerde terrein zijn grote lawaaimakers toegestaan. Op grond van de Wet Geluidhinder is er per gezoneerd industrieterreinen een geluidzone vastgesteld. Op de buitengrens van de geluidzone – de zonegrens – mag het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ vanwege alle inrichtingen binnen het gezoneerde industrieterrein tezamen niet hoger zijn dan:

- 50 dB(A) tussen 07.00 en 19.00 uur.
- 45 dB(A) tussen 19.00 en 23.00 uur.
- 40 dB(A) tussen 23.00 en 07.00 uur.
- Dit wordt ook wel aangeduid als 50 dB(A) etmaalwaarde[47].

Bij de gevoelige objecten in de zone mag de cumulatieve geluidbelasting vanwege alle inrichtingen op het gezoneerde terrein tezamen niet hoger zijn dan de vastgestelde maximaal toelaatbare geluidbelasting (MTG) c.q. de vastgestelde hogere grenswaarde. Deze waarde verschilt per gevoelig object.

Voor de beoordeling is de geluidbelasting op de zonegrens vastgesteld. Bij een relevante bijdrage dient de zonebeheerder te toetsen of het transformatorstation inpasbaar is binnen de vigerende geluidzone en vigerende maximaal toelaatbare geluidbelasting c.q. vastgestelde hogere waarde, rekening houdend met de cumulatie van het geluid met andere inrichtingen op het industrieterrein. Indien de situatie niet inpasbaar is, kan de geluidzone worden verruimd mits voor de gevoelige objecten in de nieuwe zone hogere waarden (kunnen) worden vastgesteld. Hoe groter het aantal gevoelige objecten en hoe hoger de geluidbelasting, des te ingrijpender dit is.

---

[46] Dit is de helft van het bronvermogen van 111 dB(A) voor twee systemen.

[47] De etmaalwaarde L_{etmaal} is de hoogste waarde van:

- Het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau in de dagperiode (07.00 – 19.00 uur).
- Het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau in de avondperiode (19.00 – 23.00 uur) plus 5 dB(A).
- Het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau in de nachtperiode (23.00 – 07.00 uur) plus 10 dB(A).

De effectbeoordeling van de voorgenomen plannen vindt plaats aan de hand van een schaal, dit is nader toegelicht in. Tabel 10-11. Hierin is de referentiesituatie gelijkgesteld aan neutraal (0).

Tabel 10-11 Score tabel geluidbelasting op zonegrens en bij woningen.

Score	Omschrijving
0	Het voornemen is inpasbaar binnen de vigerende geluidzone en geldende grenswaarden bij gevoelige objecten in de zone
0/-	Het voornemen is niet inpasbaar binnen de vigerende geluidzone en geldende grenswaarden bij gevoelige objecten in de zone, maar de geluidbelasting vanwege het transformatorstation bij gevoelige objecten bedraagt ten hoogste 50 dB(A) etmaalwaarde
-	Het voornemen is niet inpasbaar binnen de vigerende geluidzone en geldende grenswaarden bij gevoelige objecten in de zone, maar de geluidbelasting vanwege het transformatorstation bij gevoelige objecten bedraagt ten hoogste 55 dB(A) etmaalwaarde
--	Het voornemen is niet inpasbaar binnen de vigerende geluidzone en geldende grenswaarden bij gevoelige objecten in de zone en de geluidbelasting vanwege het transformatorstation bij gevoelige objecten bedraagt meer dan 55 dB(A) etmaalwaarde

Kabels en (buis)leidingen

Ten eerste is het uitgangspunt, conform het Derde Structuurschema Elektriciteitsvoorziening (SEV III), dat er zo veel mogelijk kabels en (buis)leidingen gebundeld worden. Daarnaast is het, overeenkomstig met kabels en leidingen op zee, gunstig om op land zo min mogelijk kruisingen met kabels en leidingen te hebben aangezien er bij elke kruising maatregelen moeten worden genomen om ervoor te zorgen dat de kabelsystemen andere kabels en leidingen niet negatief beïnvloeden. Het aantal kruisingen leidt niet tot een vermindering van de gebruiksfunctie van de kabels en leidingen die er in de huidige situatie liggen, maar heeft vooral implicatie voor (aanleg)techniek, kosten en onderhoud. Immers hoe minder kruisingen hoe lager de kosten, hoe lager het risico op schade op andere kabels en leidingen en hoe minder er afstemming hoeft plaats te vinden met de kabel- en leidingeigenaren. Hetzelfde geldt voor de verschillen tussen de lengtes van de parallelligging op land. Indien kabels en leidingen te dicht bij elkaar en over grotere afstand parallel liggen, is er een risico op onderlinge elektromagnetische (inductieve) beïnvloeding. Er zouden bijvoorbeeld ongewenste spanningsverschillen kunnen ontstaan. De afstand waarop dit zou kunnen plaatsvinden, verschilt per kabel of leiding. Het aantal kilometers dat een tracéalternatief aan parallelligging heeft met spoorweg is ook beoordeeld onder dit deelaspect. Wanneer de beïnvloeding op de hoofdspoorweginfrastructuur (hswi) namelijk te groot wordt kan dit leiden tot onveilige situaties, verstoring van de functionaliteit van de hswi en/of de treindienstregeling of versnelde veroudering van de hswi.

Daarnaast geldt een onderzoeksplicht voor 1.200 meter aan beide zijden van de hartlijn van het tracé (NEN-norm). Dit geldt voor ieder tracéalternatief dat uiteindelijk gekozen wordt, dus dit is niet onderscheidend voor de beoordeling. In de effectbeoordeling is het aantal kruisingen geteld en het totaal aantal kilometers aan parallelligging met kabels en leidingen op land (hier vallen ook de delen van het tracé in het Noordzeekanaal onder).

In de voorwaarden van de VELIN (VEreniging voor Leidingeigenaren In Nederland) is beschreven welke activiteiten nabij de leidingen, kabels en/of toebehoren zijn toegestaan. Door minimaal de afstanden aan te houden zoals beschreven in Tabel 10-12 worden ontoelaatbare risico´s ten aanzien van weerstandsbeïnvloeding via de bodem in het algemeen vermeden.

Tabel 10-12 Minimum afstanden tot diverse soorten kabels en leidingen.

Aspect	Minimale afstand
Hoogspanningskabel (bovengronds)	50 m tot hartlijn
Hoogspanningskabel (ondergronds)	30 m
Buitenste spoor AC-tractie	13 m tot hartlijn

Hoogspanningsstation AC-tractie	50 m

Bron: VELIN richtlijn nr. 2017/6.

Voor de magnetische beïnvloeding tijdens parallelligging geldt:

- Buisleidingen: 30 meter.
- Gasleidingen (hoge druk en lage druk): 30 meter.
- Riool onder druk: 30 meter.
- Waterleiding: 30 meter.
- Spoor: 700 meter[48].

En voor thermische beïnvloeding geldt:

- Hoogspannings- en middenspanningskabels: 3 meter.

Op basis van bovenstaande voorwaarden is besloten dat er in de effectbeoordeling gekeken wordt naar parallelligging binnen een afstand van maximaal 50 meter van de buitenste kabelsystemen (zowel bij twee systemen als vier systemen). Voor de parallelligging met spoorinfrastructuur is (conform de ProRail) richtlijn gekeken naar de aanwezigheid binnen een afstand van, horizontaal gemeten, 700 meter uit het hart van de buitenste spoorbaan. Tijdens de beoordeling van het VKA wordt er in meer detail ingegaan op bovenstaande richtlijnen. In de effectbeoordeling wordt gescoord op basis van relativiteit. Dat wil zeggen dat wanneer blijkt dat een tracéalternatief significant meer effect heeft op andere kabels en leidingen, doordat deze veel kruisingen nodig heeft of een groter aantal kilometers aan parallelligging heeft dan andere tracéalternatieven, dat dit tracéalternatief dan negatiever scoort ten opzichte van de andere tracéalternatieven. Op deze manier kan er onderscheid gemaakt worden tussen de verschillende tracéalternatieven.

Kustrecreatie en recreatie op land

Wanneer de kabelsystemen vanaf zee de kust bereiken, worden mofputten aangelegd om de verbinding te maken naar het land deel. Deze mofputten worden enkele meters onder de grond gebouwd. De omvang van een mofput op het strand is 10m x 5m = 50 m^2, per kabelsysteem. Tijdens het aanleggen en verwijderen van de ondergrondse kabels en mofputten vindt er een tijdelijk effect op het strandtoerisme plaats. Gedurende de werkzaamheden tijdens de aanleg (die in twee verschillende jaren (seizoenen) plaatsvindt; twee kabelsystemen per jaar), het onderhoud en de verwijdering wordt namelijk een klein deel van het strand voor een aantal dagen of weken afgesloten voor recreatief gebruik. Daarnaast veroorzaken de werkzaamheden verstoring voor het strandtoerisme door geluid. Voor de beoordeling is de 190 meter-contour gehanteerd zoals beschreven bij geluidhinder op de leefomgeving. Tenslotte kunnen strandgangers hinder ondervinden door het aanzicht op de werkzaamheden. Hoe dichter de moflocaties bij strandpaviljoens, strandtenten en/of ander jaarrond strandrecreatie komt, hoe groter de effecten zijn op deze gebruiksfunctie en hoe negatiever het tracéalternatief scoort.

Aangezien er een totale werkstrook van maximaal circa 50-100 meter (afhankelijk van twee of vier systemen) breed nodig is (zie paragraaf 10.4.10), is er tijdens de aanlegwerkzaamheden of onderhoudswerkzaamheden een negatief effect op recreatie op land zoals kampeerterreinen, ijsbanen, fietsroutes etc.

Recreërende mensen krijgen tijdens de werkzaamheden namelijk te maken met verstoring door graafmachines en ander materieel en recreatieve locaties kunnen tijdelijk buiten gebruik zijn. Het aantal recreatieve functies binnen de afstanden van 50 en 100 meter geldt als maat voor de beoordeling.

[48]Richtlijn ProRail, 2013: Beleid elektromagnetische beïnvloeding van hoogspanningsverbindingen op de hoofdspoorweginfrastructuur.

10.4 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

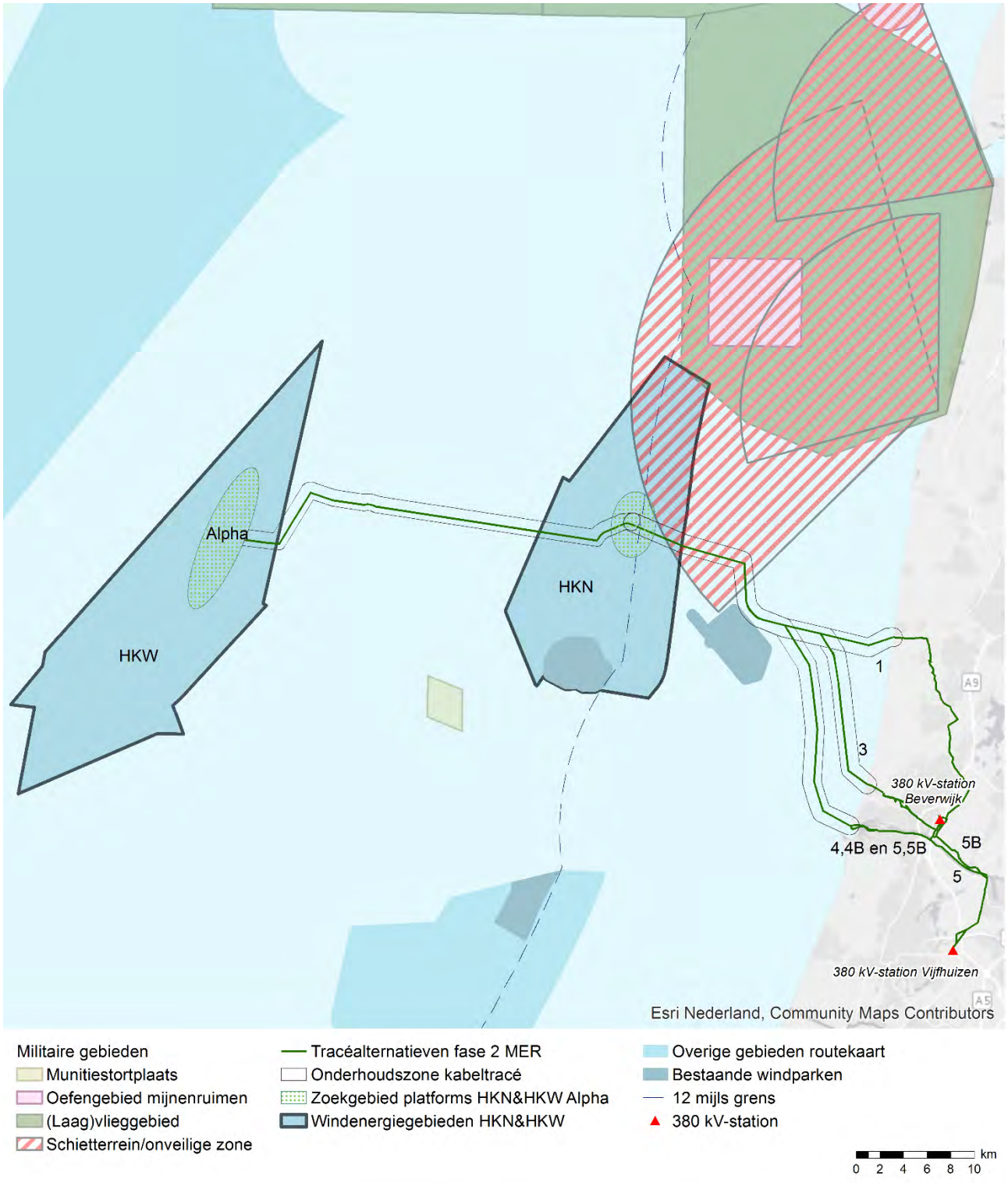
De huidige situatie en de autonome ontwikkeling (indien relevant) worden telkens per deelaspect beschreven.

10.4.1 Munitiestortgebieden en militaire activiteiten

Het Ministerie van Defensie heeft ruim 7% van het Nederlandse deel van de Noordzee tot haar beschikking voor militaire doeleinden. Hieronder wordt verstaan het uitvoeren van vliegoefeningen en oefeningen in het ruimen van mijnen. Daarnaast zijn enkele gebieden aangewezen waar geschoten wordt vanaf het land. Deels gaat het daarbij om oefengebieden, maar ook om gebieden voor beproevingen van militaire systemen. De ruimte voor militair gebruik is vastgelegd in het Tweede Structuurschema Militaire Terreinen en het Nationaal Waterplan 2016-2021. In laatstgenoemde wordt het gebruik van de Noordzee door het Ministerie van Defensie als een activiteit van nationaal belang benoemd.

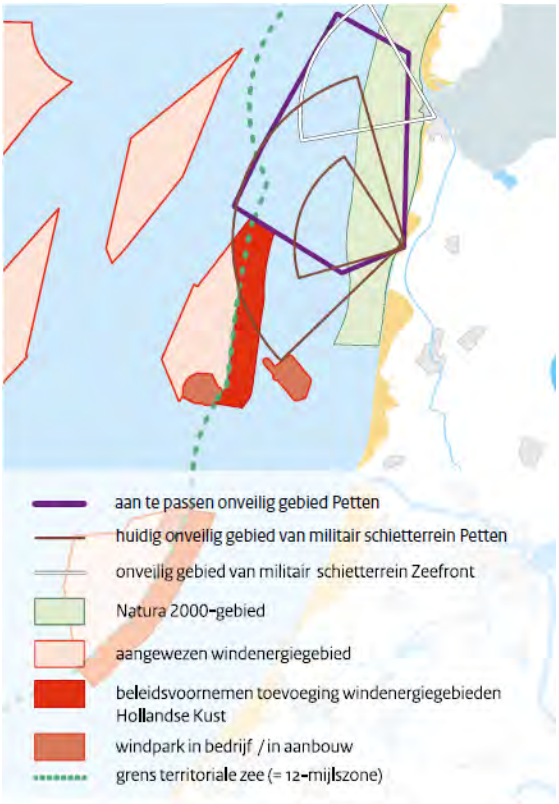
Ook is hierin aangegeven welke schiet- en oefengebieden en dus onveilige zones zijn aangewezen in de Noordzee en ten noorden van de Waddenzee. Deze gebieden zijn – wanneer er geen oefeningen plaatsvinden – ook beschikbaar voor ander gebruik.

Bij schietoefeningen vanaf de kust komt munitie in zee terecht. Dit kan van belang zijn voor de aanleg van de kabelsystemen. Tevens is in de periode 1945-1948 is op twee plaatsen in de Noordzee overtollige (voornamelijk Engelse en Duitse) munitie gestort. Op de kaart zijn die locaties aangegeven als munitiestortplaatsen. Zoals in Figuur 10-4 is te zien, is alleen het oefengebied ten westen van Den Helder relevant voor de te onderzoeken tracéalternatieven.



Figuur 10-4 Ligging militaire gebieden en munitiestortplaatsen op de Noordzee.

Zoals beschreven in de partiele herziening van het NWP2 voor het onderdeel Windenergie op Zee moet het onveilige gebied van het militair schietterrein bij Petten richting het noorden worden verlegd om de uitbreiding (binnen de 12-nautische mijl grens) van het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) mogelijk te maken. Zie voor een indicatie van de mogelijke aanpassing van deze begrenzing. In de partiële herziening is daarnaast beschreven dat vanaf het militair schietterrein bij Petten straks niet meer in westelijke maar in noordwestelijke richting moet worden geschoten, zodat de hierbij behorende onveilige zone in noordelijke richting kan worden verlegd. De aard en omvang van de activiteiten in Petten zelf wijzigen niet. De onveilige zone van het militair schietgebied wordt, uiterlijk vóór de vaststelling van het kavelbesluit Hollandse Kust (noord), in de Regeling algemene regels ruimtelijke ordening (Rarro) aangepast. Aangezien voorafgaand aan de aanlegfase van de kavels het kavelbesluit wordt genomen, wordt in dit milieueffectrapport geanticipeerd op de verplaatsing van deze onveilige zones.



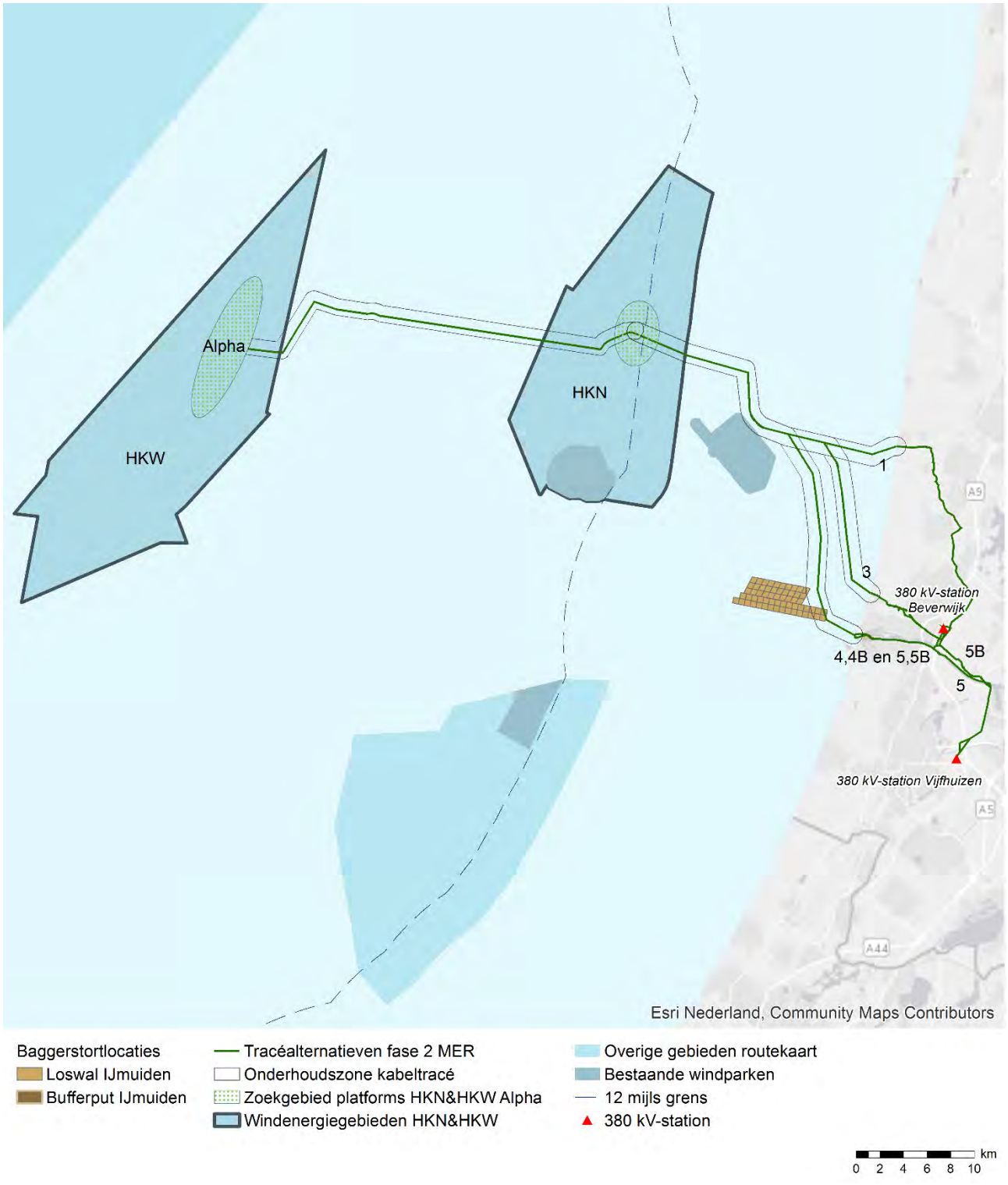
Figuur 10-5 Indicatieve kaart aanpassing onveilige zone Petten. Bron: Ontwerp-Rijksstructuurvisie Windenergie op Zee aanvulling gebied Hollandse Kust: Partiële Herziening Nationaal Waterplan 2 voor het onderdeel Windenergie op Zee (2016).

10.4.2 Baggerstort

Voor een veilige en gegarandeerde toegang tot havens en de kustveiligheid wordt er periodiek gebaggerd. Bagger wordt op zee gestort in aangewezen baggerstortlocaties. Hier liggen gegraven kuilen (verdiepte loswallen) in de zeebodem waarin bagger wordt gestort. Langs de Nederlandse kust liggen zes baggerstortlocaties die een totaaloppervlakte van 37 km^2 beslaan[49]. Zoals te zien is in de onderstaande figuur ligt alleen baggerstortlocatie Loswal IJmuiden en Bufferput IJmuiden in het plangebied. Zand/bagger moet in de zone blijven waaruit het afkomstig is[50]. Het wordt teruggestort in verspreidingsvakken (verdiepte loswallen) in de directe omgeving van de plaats waar het is weggebaggerd.

Voor het aspect baggerstort zijn geen relevante autonome ontwikkelingen te noemen.

[49] Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Ministerie van Economische Zaken, *Beleidsnota Noordzee 2016-2021*, December 2015.
[50] Noordzeeloket, *Baggerspecie*, geraadpleegd op 26-07-2017.



Figuur 10-6 Tracéalternatieven en locatie(s) van baggerstortgebieden.

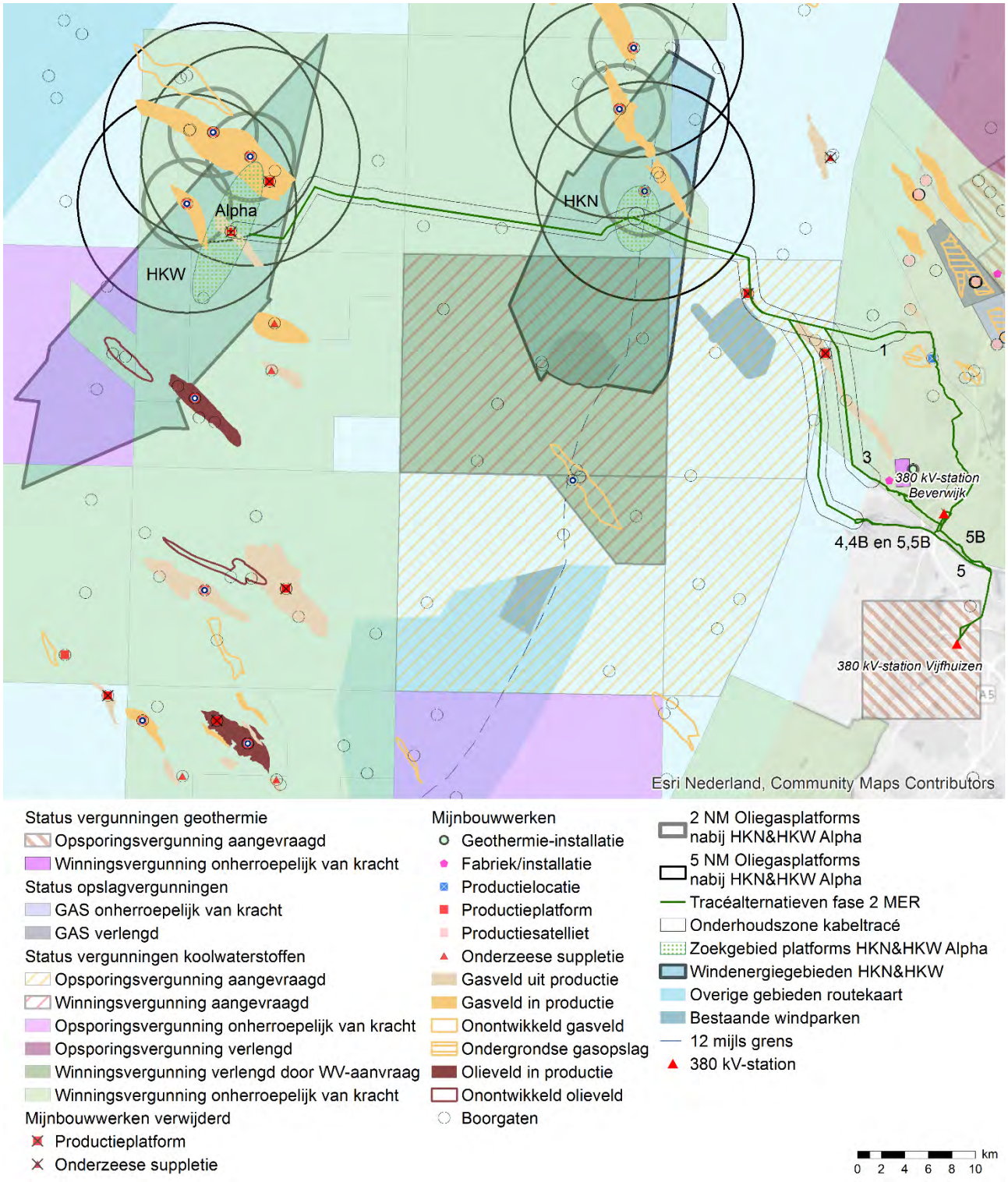
10.4.3 Olie- en gaswinning

In en nabij het onderzoeksgebied waar de tracéalternatieven liggen, zijn verschillende vergunningen afgegeven voor de winning van delfstoffen. Het betreft opsporings- en winningsvergunningen. Een opsporingsvergunning is het recht om in een gebied te zoeken naar olie- en gasvoorraden. Een winningsvergunning is het recht om in een gebied de olie- of gasvoorraden te exploiteren.

Tabel 10-13 Overzicht vergunningen (bron: NLOG, oktober 2017).

Vergunning	Status	Tot	Vergunninghouder
Winningsvergunning Q01	Onherroepelijk van kracht	11-07-2020	Petrogas E&P Netherlands B.V., TAQA Offshore B.V., Wintershall Noordzee B.V.
Winningsvergunning Q04	Onherroepelijk van kracht	02-12-2019	Delta Hydrocarbons B.V., Dyas B.V. en Wintershall Noordzee B.V.
Winningsvergunning Q05d	Onherroepelijk van kracht	15-02-2021	Wintershall c.s.
Winningsvergunning P06	Onherroepelijk van kracht	14-04-2022	Dyas B.V., Gas-Union GmbH, Wintershall Noordzee B.V.
Opsporingsvergunning Q08	Aangevraagd	-	Tulip Oil Netherlands B.V.
Winningsvergunning Q07	Aangevraagd	-	Tulip Oil Netherlands Offshore B.V.
Opsporingsvergunning Q07	Verlengd	-	Smart Energy Solutions B.V.
Winningsvergunning P09c	Onherroepelijk van kracht	16-08-2033	Dyas B.V., Petrogas E&P Netherlands B.V., TAQA Offshore B.V., Wintershall Noordzee B.V.
Opsporingsvergunning Q11	Aangevraagd	-	Tulip Oil Netherlands B.V.
Winningsvergunning Middelie	Onherroepelijk van kracht	-	Nederlandse Aardolie Maatschappij
Opsporingsvergunning Haarlem-Schalkwijk	Aangevraagd	-	Gemeente Haarlem

Daarnaast zijn er rondom de tracéalternatieven olie- en gasvelden, in gebruik zijnde of verlaten olie- en gasplatforms en boorgaten aanwezig. In de figuren hieronder is de huidige situatie weergegeven.



Figuur 10-7 De tracéalternatieven en het thema olie- en gaswinning. De geografische informatie is verkregen van NLOG (februari 2018).

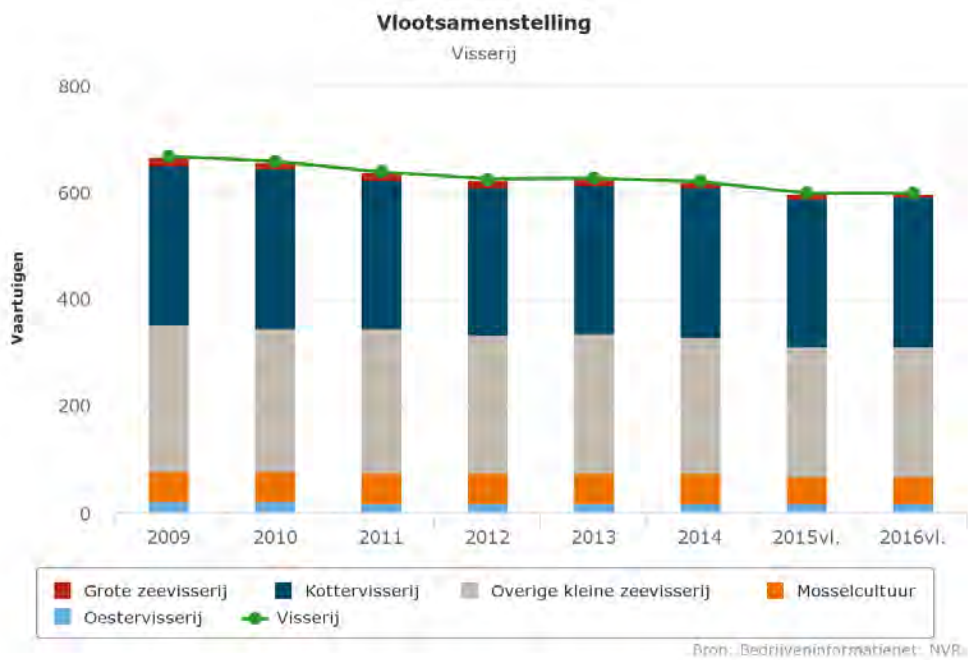
De obstakelvrije zone van platforms op zee voor de winning van olie en gas met helikopterdek kunnen overlappen met de zoekgebieden van de platforms op zee voor de aansluiting van de windparken. In het kader van de te nemen kavelbesluiten voorafgaand aan de uitgifte van de kavels, wordt hierover per windenergiegebied naar oplossingen gezocht. Er wordt in dit milieueffectrapport vanuit gegaan dat de obstakelvrije zone zodanig verkleind wordt dat het platform voor de aansluiting van de windparken niet overlapt met deze zone.

10.4.4 Visserij en aquacultuur

Visserij

Visserij vindt op de hele Noordzee plaats. In de praktijk vindt visserij plaats op zogenaamde visbestekken, dat zijn specifieke locaties waar bepaalde soorten vis vaak worden aangetroffen. Op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) worden verschillende vormen van visserij uitgeoefend. De Nederlandse visserijvloot is voornamelijk actief in het zuidelijke en oostelijke deel van de Noordzee. De zuidelijke Noordzee, waarin de tracéalternatieven zich bevinden, vormt een belangrijk gebied voor de commerciële visserij en vormt samen met de centrale Noordzee het meest beviste gebied in de Noordzee. Er wordt gevist op bodemgebonden (demersale) en niet-bodemgebonden (pelagische) vis. Demersale vis betreft met name tong en schol, pelagische vis betreft onder andere haring, makreel en horsmakreel. In de kustzone is de visserij voornamelijk gericht op garnalen en op bepaalde schelpdieren (o.a. Amerikaanse zwaardschede).

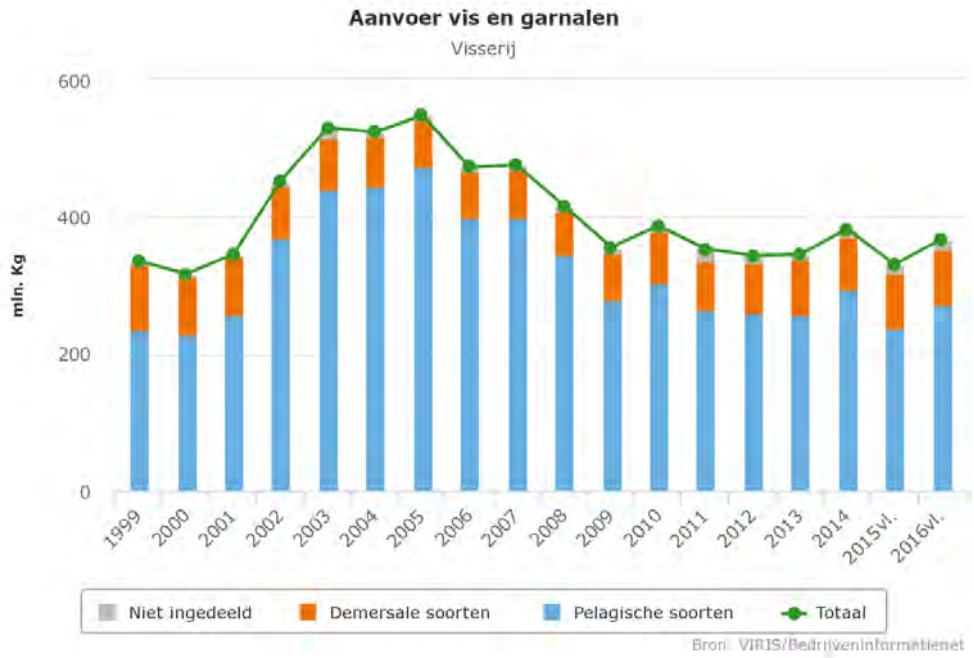
De visserij-intensiteiten in de Noordzee verschillen per gebied en per seizoen. In Figuur 10-8 is de Nederlandse vlootsamenstelling te zien[51]. Het aantal actieve visserijvaartuigen is tussen 2012 en 2016 met 4% licht gedaald van 624 tot 597 vaartuigen. Vooral in de grote zeevisserij is het aantal vaartuigen aanzienlijk afgenomen: van 14 naar 7 vaartuigen. De omvang van alle andere onderdelen van de Nederlandse vloot bleef nagenoeg onveranderd. In de kottervisserij waren gemiddeld tussen 275 en 280 kotters actief in de afgelopen jaren (peildatum vloot 31 december 2016). Voor 2017 wordt verwacht dat het aantal actieve kotters weer toeneemt. Goede resultaten van de afgelopen jaren en ruimte in de visquota zijn belangrijke oorzaken voor de toename. Het segment grote kotters neemt na een jarenlange afname weer wat toe in omvang.



Figuur 10-8 Nederlandse vlootsamenstelling (Bron: Wageningen University, 2017[50]).

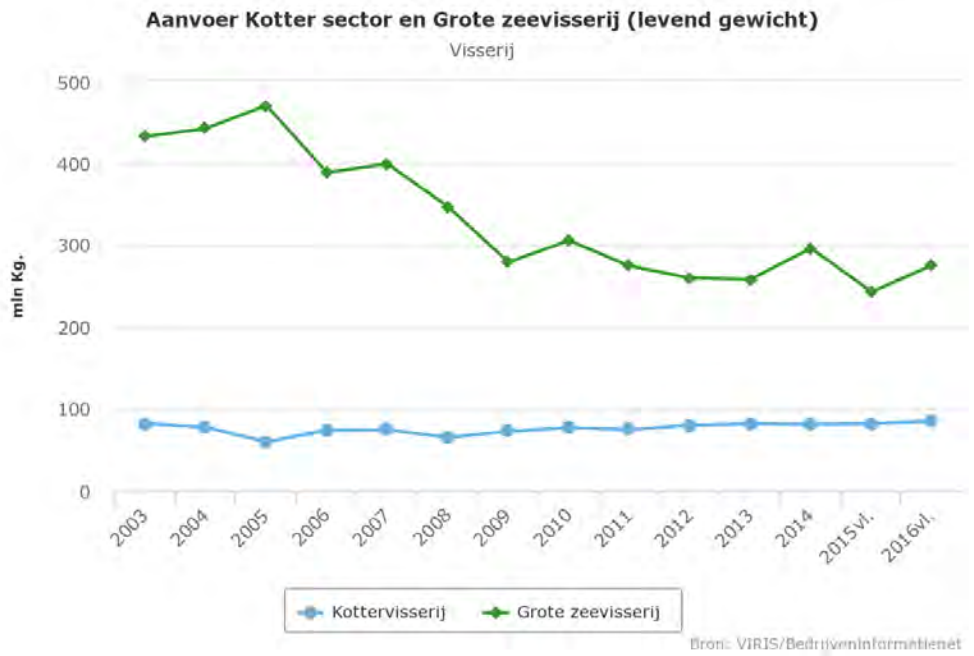
[51] Wageningen University (2017), http://www.agrimatie.nl/PublicatiePage.aspx?subpubID=2526&themaID=2286&indicatorID=2880&sectorID=2860, bron geraadpleegd in juli 2017.

In de volgende figuur is de aanvoer van vis en garnalen weergegeven.[50] Schol, garnalen en tong zijn de meest aangevoerde vissoorten. Het aandeel niet-bodemgebonden vis is in de afgelopen jaren afgenomen, van 79% van het totaal in 2010 tot 74% van het totaal in 2016.



Figuur 10-9 Aanvoer van vis en garnalen (Bron: Wageningen University, 2017).[50]

De aanvoer van diepgevroren en verpakte vis door de grote zeevisserij is tussen 2010 en 2016 afgenomen, van 306 miljoen kg naar 275 miljoen kg in 2016 (Figuur 10-10). De belangrijkste pelagische vissoorten die in 2016 aangevoerd zijn, zijn haring, blauwe wijting, sardine en horsmakreel. De belangrijkste bodemgebonden vissoorten die in 2016 aangevoerd zijn, zijn schol, tong, tarbot, griet, garnalen en langoustines. De aanvoer van de kottersector schommelt de laatste jaren rond de 80 miljoen kg (Figuur 10-10).[50]



Figuur 10-10 Aanvoer Kotter en Grote zeevisserij.

De praktijk is dat in beginsel overal gevist wordt, behalve daar waar het verboden is in verband met de ruimtelijke scheiding met andere functies, bijvoorbeeld in de buurt van platforms en windparken op zee en in opgroeigebieden van jonge vis. Ook is de visserij in delen van Natura 2000-gebieden verboden voor (bodemberoerende) visserij (VIBEG-akkoord).[52] Onderdeel hiervan is dat activiteiten van nationaal belang voorrang hebben (Beleidsnota Noordzee 2016-2021).

Aquacultuur

Naast visserij vindt er tevens kweek van aquacultuur plaats op de Noordzee, zij het veelal nog in het stadium van pilotprojecten. Er zijn verschillende initiatieven in de omgeving van Scheveningen, de Oosterschelde, Texel, Vlieland en de IJmond. Dit zijn echter niet allemaal projecten die in uitvoering zijn. Vooralsnog is in de Noordzee alleen voor de kust van Scheveningen een project in uitvoering. Dit aspect wordt daarom verder niet meegenomen in de effectbeoordelingen.

Voor visserij zijn er geen autonome ontwikkelingen die relevant. Wat betreft aquacultuur zijn er ontwikkelingen in de vorm van pilots. Deze ontwikkelingen bevinden zich echter nog in de planfase zonder planning of uitzicht op realisatie (Zeeboerderij IJmond) en worden niet als autonome ontwikkeling meegenomen. Wel heeft de Provincie Noord-Holland in januari 2017 vastgesteld om €300.000 te reserveren voor onder andere onderzoek naar de haalbaarheid en geschikte locaties voor de teelt van aquacultuur.

[52] Rijksoverheid, Nieuwsbericht 13-12-2011: *Delen Noordzee verboden voor visserij door akkoord natuurbeweging, vissers en rijksoverheid*. Bron: https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2011/12/13/delen-van-noordzee-verboden-voor-visserij-door-akkoord-natuurbeweging-vissers-en-rijksoverheid.

10.4.5 Zand- en schelpenwinning

Zandwinning

Zoals in paragraaf 10.3.2.1 is aangegeven, is zandwinning alleen toegestaan zeewaarts van de doorgaande NAP -20 dieptelijn tot de 12-nautische mijlsgrens. Dit gebied is aangemerkt als reserveringsgebied voor zandwinning (zie Figuur 10-11).



Figuur 10-11 Het reserveringsgebied voor zandwinning op de Noordzee tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de 12-mijlsgrens. Bron: MER Winning ophoogzand Noordzee 2018 t/m 2027.

De Beleidsnota Noordzee 2016-2021 merkt zandwinning aan als activiteit van nationaal belang. Aangezien de geldigheidstermijn van de vorige MER-en eind 2017 zijn afgelopen, is in maart 2018 het MER 'Winning suppletiezand Noordzee 2018 t/m 2027' en het MER 'Winning ophoogzand Noordzee 2018 t/m 2027' uitgekomen. In deze MER-en is de zandwinstrategie beschreven voor de periode 2018 t/m 2027 ten behoeve van zandsuppleties (kustlijnzorg) en ophoogzand (commercieel).

Op basis van het suppletieprogramma voor de periode tot 2020 is de verwachting dat er jaarlijks gemiddeld 12 miljoen m^3 zand nodig is om de Basiskustlijn (BKL) en het kustfundament in stand te houden. Dit betreft een gemiddelde hoeveelheid zand per jaar. In de praktijk zal de hoeveelheid zand jaarlijks fluctueren. Aangenomen wordt dat ook voor de periode daarna minimaal deze hoeveelheid nodig is. Voor de periode 2018 t/m 2027 betekent dit een basisbehoefte van 120 miljoen m^3. Daarnaast kan het voorkomen dat Rijkswaterstaat zand wint voor derden, bijvoorbeeld voor waterschappen ten behoeve van kustonderhoud. Voor de m.e.r.-procedure wordt daarom uitgegaan van een maximale toename aan jaarlijks te suppleren zand van 4 miljoen m^3 vanaf 2022/2023. De totale extra hoeveelheid voor suppleties kustfundament en suppleties voor derden bedraagt 20 miljoen m^3. De totale netto zandbehoefte voor de kustlijnzorg waar rekening mee wordt gehouden bedraagt daarmee 120 miljoen m^3 + 20 miljoen m^3 = 140 miljoen m^3. Omdat er tijdens winnen en suppleren verliezen optreden, is de bruto benodigde zandbehoefte 161 miljoen m^3.

Het MER 'Winning ophoogzand Noordzee 2018 t/m 2027' voorziet in het winnen van zand in de periode 2018 t/m 2027 om te voldoen aan de landelijke marktvraag naar ophoogzand. Ophoogzand wordt gebruikt

voor projecten op land zoals de realisatie van nieuwe woningbouwlocaties, bedrijventerreinen en de aanleg van infrastructuur. In het MER wordt uitgegaan van in totaal 165 miljoen m^3 benodigd ophoogzand uit de Noordzee voor de periode 2018 t/m 2027.

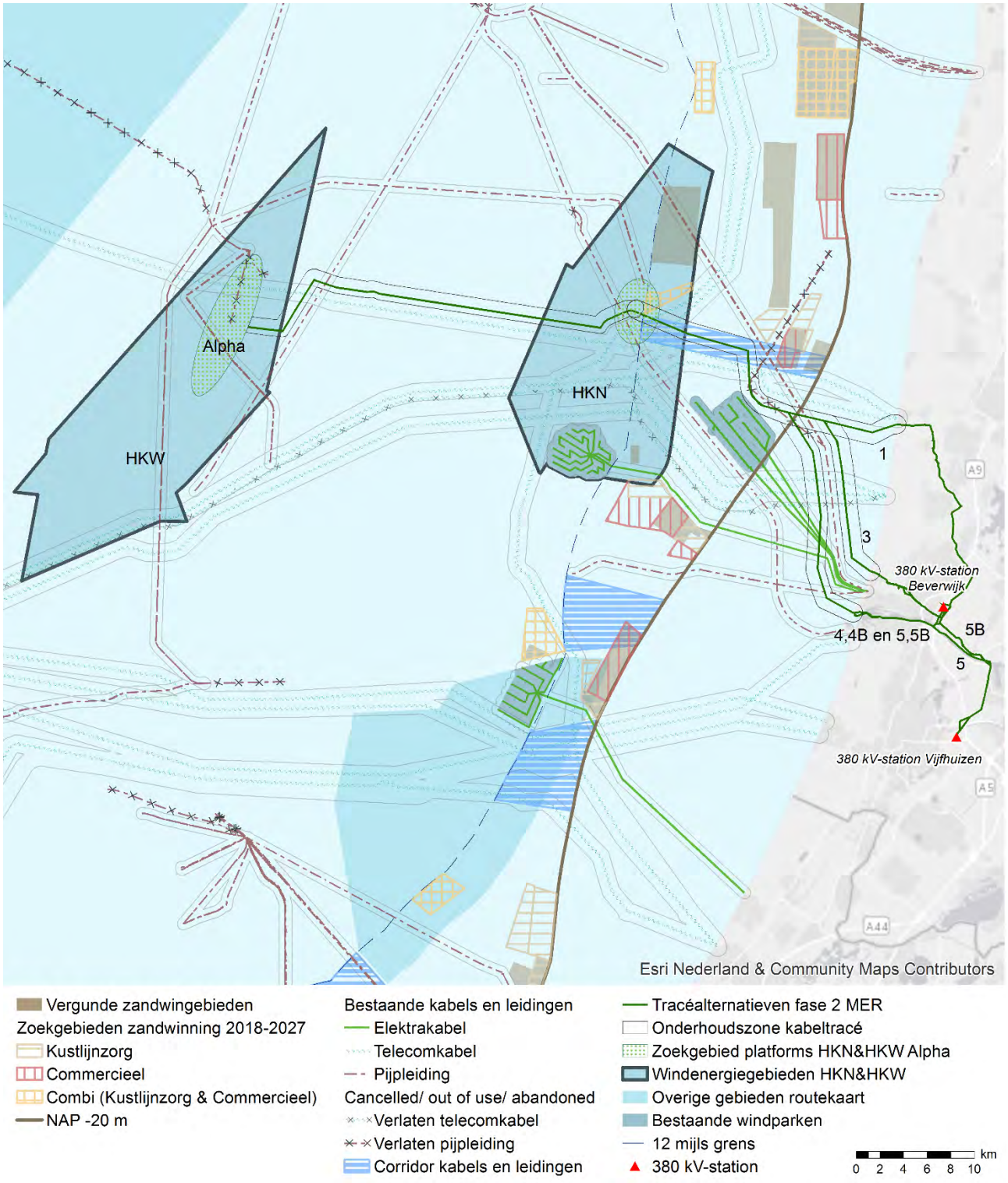
Om tot 2027 aan de vraag voor suppletiezand en ophoogzand te kunnen voldoen, zijn binnen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de 12-nautische mijlsgrens (het reserveringsgebied voor zandwinning), nieuwe zoekgebieden voor zandwinning op de Noordzee aangewezen. In Figuur 10-12 zijn de zoekgebieden voor suppletiezand (kustlijnzorg) en ophoogzand (commercieel) weergegeven. Bij het selecteren van de zoekgebieden is rekening gehouden met verschillende randvoorwaarden en uitgangspunten uit beleid, wet- en regelgeving en de aanwezigheid van andere ruimtelijke claims zoals olie- en gasplatforms, kabels & leidingen, windparken en Natura 2000-gebieden. Daarnaast is bij de selectie van zoekgebieden gebruik gemaakt van recent uitgevoerd geologisch onderzoek.

Naast de zoekgebieden zijn in Figuur 10-12 de huidige vergunde gebieden te zien en zijn de tracéalternatieven weergegeven. De huidige vergunde gebieden zijn gebieden waar vergunningen zijn afgegeven voor 2018, voor zowel de kustlijnzorg als voor commerciële doeleinden. Deze vergunningen lopen tot maximaal vijf jaar na 2018 (exclusief verlenging) en hier kan alleen ander gebruik plaatsvinden dat de zandwinning niet belemmerd of beperkt. Daarnaast is in de figuur de corridor kabels en leidingen weergegeven en is te zien welke bestaande kabels en leidingen er in het plangebied liggen. De ligging van deze kabels en leidingen is van invloed op het totale zandwingebied, aangezien ze zorgen voor een versnippering van gebieden waar potentieel zand gewonnen kan worden.

Wanneer andere gebruikers van de Noordzee iets willen ondernemen in het reserveringsgebied voor zandwinning, moeten deze afstemming zoeken met de zandwinpartijen (Rijkswaterstaat en Stichting LaMer).

Schelpenwinning

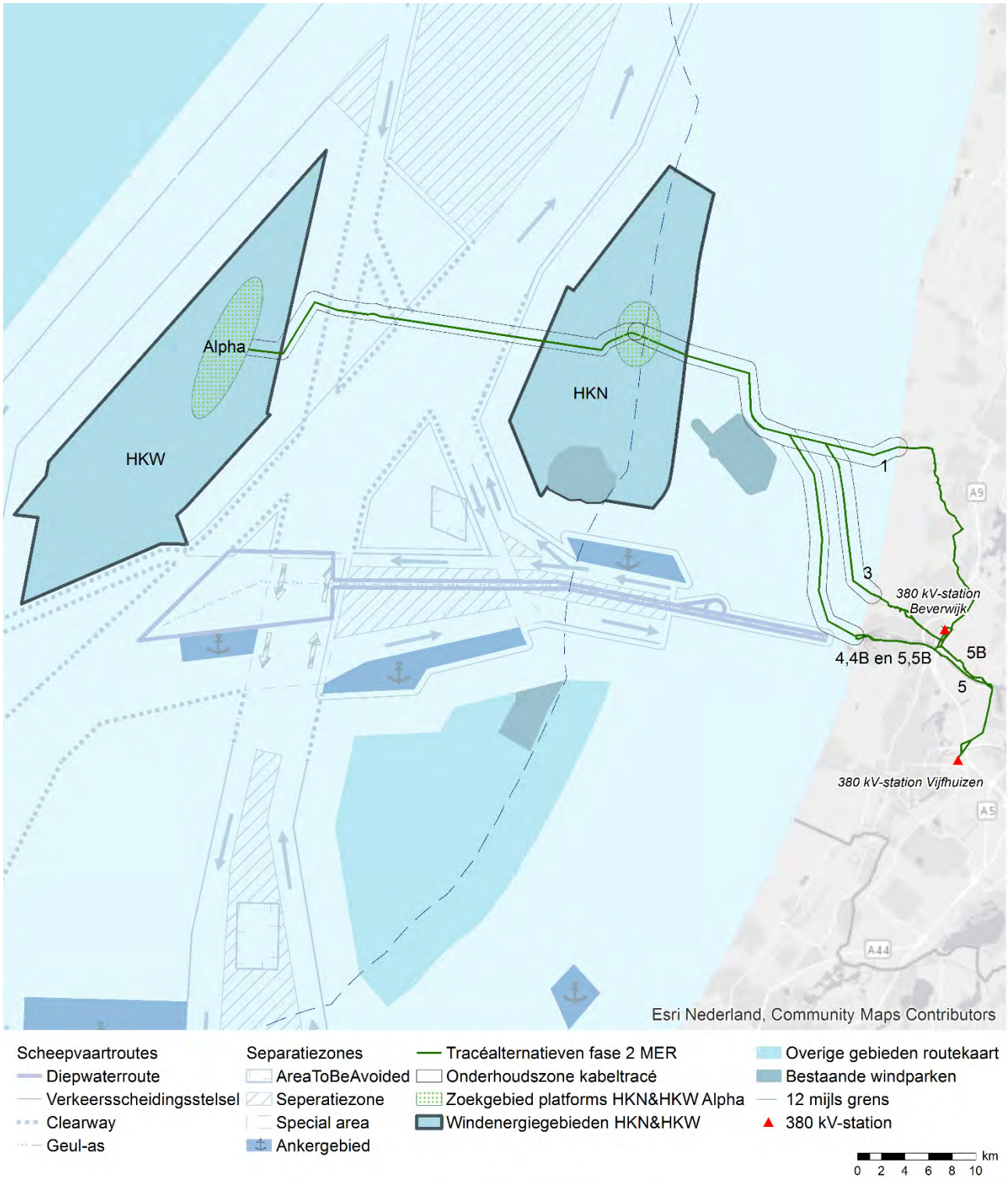
Schelpenwinning is toegestaan in gebieden tot 50 kilometer uit de kust, vanaf de NAP -5 m dieptelijn en zeewaarts van de 3 nautische mijl uit de kust (LAT). Dit wordt ook wel het reserveringsgebied voor schelpenwinning genoemd. Schelpenwinning vindt behalve in de Noordzee en de Voordelta plaats in de buitendelta’s en zeegaten van de Waddenzee. Belangrijk bij schelpenwinning is dat de hoeveelheden gewonnen schelpen niet groter mogen zijn dan de natuurlijke aanwas.



Figuur 10-12 De tracéalternatieven en de vergunde gebieden en zoekgebieden voor zandwinning.

10.4.6 Scheepvaart

In Figuur 10-13 is het verkeerscheidingsstelsel op dit deel van de Noordzee weergegeven. Het stelsel van scheepvaartroutes is in augustus 2013 aangepast. Volgens de Beleidsnota Noordzee 2016-2021 is de huidige capaciteit van de verkeersstelsels voldoende om de verwachte groei van het aantal scheepvaartbewegingen tot 2021 te faciliteren.



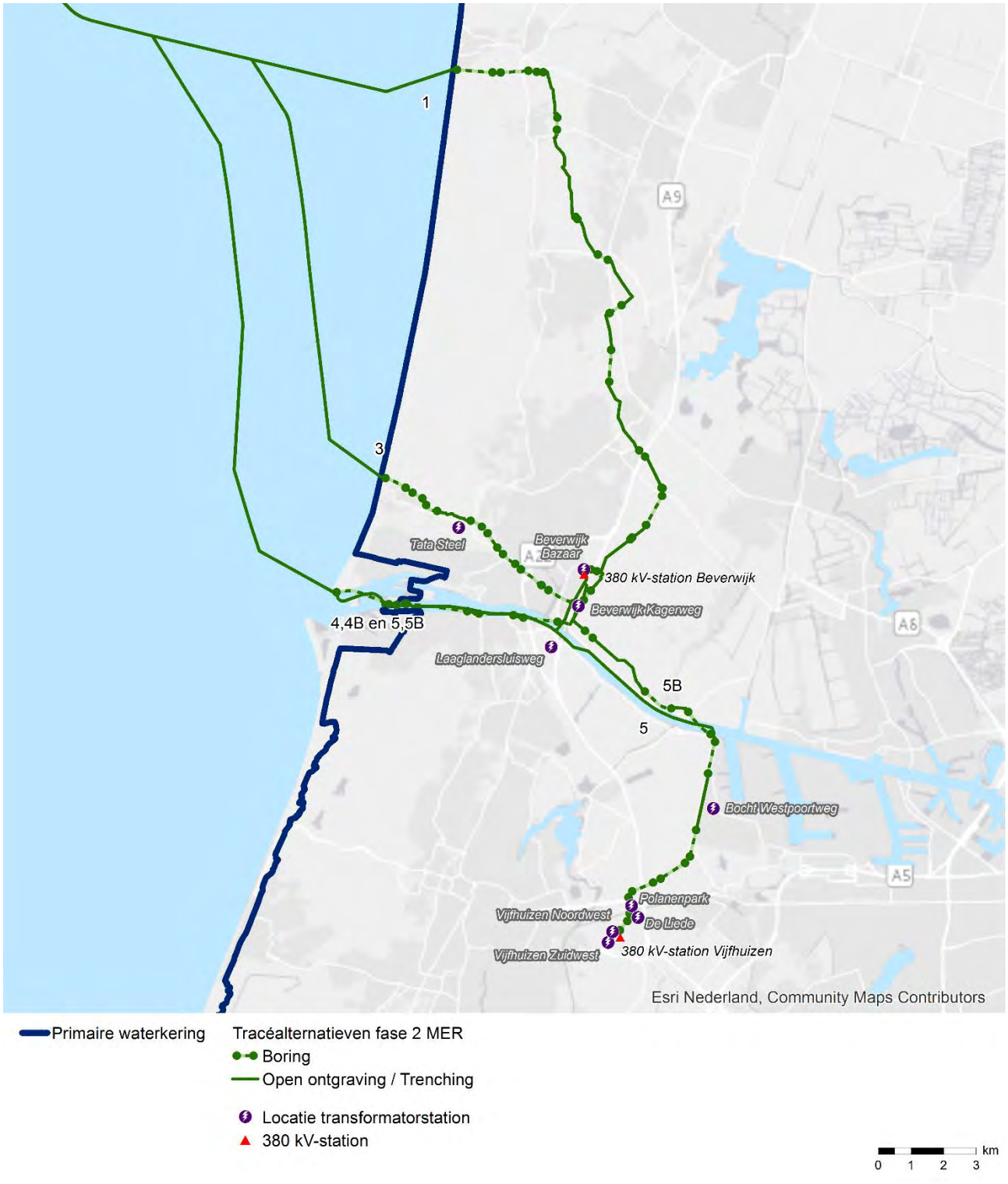
Figuur 10-13 Scheepvaartroutes, separatiezones en ankergebieden op de Noordzee.

10.4.7 (Primaire) waterkeringen

In dit plangebied is het buitenwater de Noordzee en bestaat de primaire waterkering uit de duinen, dan wel uit het sluizencomplex van IJmuiden (zie Figuur 10-14). De primaire waterkeringen zijn vastgelegd in de Waterwet. De andere waterkeringen in het gebied beschermen delen van Noord-Holland tegen overstromingen vanuit de binnenwateren. Het Noordzeekanaal is geen buitenwater en de dijk langs het Noordzeekanaal is volgens de vigerende definitie geen primaire waterkering. De dijken rond het Noordzeekanaal zijn wel onderdeel van de dijkringen, zoals die tot 2017 werden geïdentificeerd in de Waterwet.

Voor de waterkeringen zijn alle autonome processen van belang die van invloed zijn op de belasting van de waterkering, zoals de stijgende zeespiegel en eventuele veranderingen in het klimaat, zoals een toename van de stormintensiteit. Deze autonome ontwikkelingen worden verwerkt in het wettelijke beoordelingsinstrumentarium voor de waterkeringen, waaraan de waterkeringen tenminste iedere 12 jaar worden getoetst. De uitkomst van deze toetsen kan zijn dat de waterkering niet voldoet en dat versterking dient plaats te vinden. Om daarmee rekening te houden is het tweede criterium opgenomen, waarbij de interactie tussen de kabelsystemen en de eventuele versterking wordt getoetst. Op deze wijze is bij de beoordeling al rekening gehouden met deze autonome ontwikkelingen.

Voor ontwikkelingen zoals de Averijhaven en de bouw van de nieuwe sluis IJmuiden geldt dat deze aan hetzelfde wettelijke kader worden getoetst als alle ingrepen en werkzaamheden aan en rond de waterkeringen. Zolang de positie en invloedssfeer van de waterkering niet veranderen de door de projecten, hebben deze geen invloed op de beoordeling van aanleg van de kabel op dit criterium. Naar verwachting is geen sprake van invloed van deze projecten op het voornemen.



Figuur 10-14 Primaire waterkeringen en tracéalternatieven

10.4.8 Niet gesprongen explosieven (NGE)

Er zijn bureaustudies uitgevoerd voor het in kaart brengen van niet gesprongen explosieven in het onderzoeksgebied. Deze zijn te vinden in bijlage XI-B en XI-C (NGE op zee) en bijlage XI-D (NGE op land).

Op zee

Tijdens zowel de Eerste Wereldoorlog als de Tweede Wereldoorlog hebben verschillende oorlogshandelingen plaatsgevonden voor de Nederlandse kust. Bij deze handelingen zijn niet gesprongen explosieven achtergebleven in de zee. Dit betreft het leggen van mijnenvelden, luchtaanvallen, noodafworpen en vliegtuigcrashes, zeeslagen en kustverdediging.

De Duitsers legden gedurende de Tweede Wereldoorlog in totaal circa 230.000 zeemijnen in de Noordzee. Het meest noordelijke mijnenveld langs de Nederlandse kust was gelegen ter hoogte van Egmond aan Zee. In het plangebied werden tevens twee mijnenvelden met verankerde contactmijnen en diverse mijnenvelden met anti invasie mijnen gelegd. De Britten legden gedurende de gehele oorlog circa 260.000 zeemijnen in de Noordzee: twee mijnenvelden voor de kust bij IJmuiden als defensieve maatregel tegen Duitse schepen en daarnaast een mijnenveld van 1.000 mijnen voor de Nederlandse kust dat de routes van alle tracéalternatieven overlapt. Ten slotte werden de mijnenvelden Trefoils en Whelks aangelegd die het plangebied overlappen. Daarnaast werden door Engelsen aanvallen op konvooien voor de Nederlandse kust plaats waaronder het plangebied en op de bunkers voor torpedoboten in IJmuiden. Geallieerde toestellen die onderweg waren naar doelen in Duitsland hebben tijdens operaties hun munitie (o.a. vliegtuigbommen) afgeworpen boven de Noordzee. Meer dan de helft van alle munitievondsten op de Noordzee bestaat uit vliegtuigbommen. Ten gevolge van de aanvallen op geallieerde vliegtuigen en luchtgevechten zijn meer dan 750 vliegtuigen neergestort in de Noordzee. Voor de Nederlandse kust vonden diverse gevechten tussen vijandelijke schepen en onderzeeërs plaats. Specifieke informatie over deze gevechten en de locaties daarvan ontbreekt veelal. Langs de Nederlandse kust was door het Duitse leger een verdedigingslijn opgesteld met batterijen en luchtafweergeschut, die bekend staat als de Atlantikwall, deze ligt deels in het plangebied. Het geschut had een bereik (afhankelijk van het kaliber) tot ruim 20 km. De aanwezigheid van batterijen en luchtafweergeschut betekent dat mogelijk geschutmunitie in het plangebied terecht is gekomen.

Daarnaast vond na de Tweede Wereldoorlog wereldwijd op grote schaal munitiedump plaats, zo ook voor de kust van IJmuiden. Tevens zijn de Noord- en Waddenzee na de oorlog gebruikt voor militaire oefeningen.

In de onderstaande tabel is het voorkomen van de verschillende soorten NGE in het plangebied samengevat.

Tabel 10-14 Samenvatting van de waarschijnlijkheid van voorkomen van de soorten NGE.

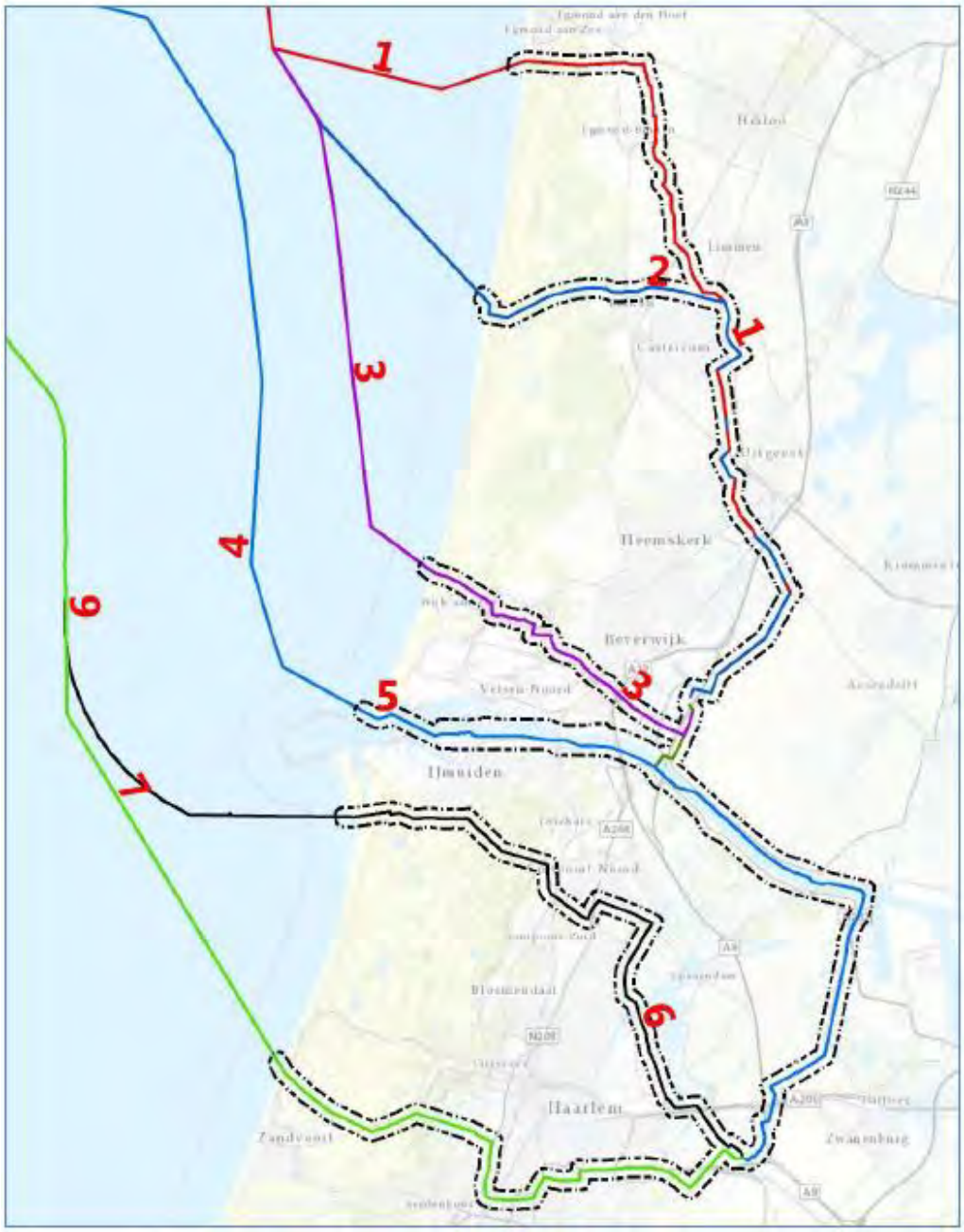
Soort explosief	Waarschijnlijkheid van voorkomen	Toelichting
Contactmijnen	Mogelijk	Aan de oostzijde van het zoekgebied voor het platform Hollandse Kust (noord) waren twee Duitse mijnenvelden met contactmijnen aanwezig (C47 en C48)
Invloedsmijnen	Waarschijnlijk	Voor de kust tussen Zandvoort en Egmond aan Zee bevond zich een uitgestrekt geallieerd mijnenveld met geallieerde invloedsmijnen. Alle tracéalternatieven kruisen dit voormalige mijnenveld
Non-ferro invloedsmijnen	Onwaarschijnlijk	Ter hoogte van Egmond aan zee en ten zuiden van IJmuiden bevonden zich Duitse mijnenvelden met zogenaamde LMB mijnen (C44 en C45). Deze velden bevatten respectievelijk 22 en 72 LMB mijnen. Geen van de tracéalternatieven heeft overlap met een voormalig LMB-mijnenveld
Dieptebommen	Mogelijk	Uit de sinds 2005 bijgehouden registraties van spontaan aangetroffen NGE blijkt dat in de omgeving van het plangebied enkele dieptebommen zijn aangetroffen
Torpedo's	Mogelijk	Uit de sinds 2005 bijgehouden registraties van spontaan aangetroffen NGE blijkt dat in de omgeving van het plangebied enkele torpedo's zijn aangetroffen
Vliegtuigbommen	Zeker	Er is veel bewijs van geallieerde luchtaanvallen op schepen binnen het plangebied. Daarnaast vonden veelvuldig noodafworpen plaats. Uit de meldingen van sinds 2005 spontaan aangetroffen NGE blijkt dat meer dan de helft van alle vondsten afwerpmunitie betrof. Ook in het plangebied zijn diverse vliegtuigbommen aangetroffen
Geschutmunitie	Mogelijk	Atlantikwall ligt in plangebied. Het noordelijk deel van het plangebied bevindt zich daarnaast in een militair oefengebied. In dit gebied wordt geschoten met artillerie
Raketten	Mogelijk	Bij de geallieerde luchtaanvallen op schepen werden naast vliegtuigbommen, dieptebommen, torpedo's en boordgeschut tevens luchtgrondrakketten ingezet

Van niet alle NGE is bekend waar zij zich bevinden. Dit komt doordat niet altijd duidelijk is waar de handelingen hebben plaatsgevonden en daarnaast vindt migratie van NGE plaats door activiteiten (zoals visserij en scheepvaart) op de Noordzee.

Op land

AVG Explosieven Opsporing Nederland heeft een vooronderzoek naar conventionele explosieven (CE, ofwel niet gesprongen explosieven: NGE) uitgevoerd voor het gehele onderzoeksgebied van Net op Zee Hollandse Kust (noord) (AVG, 2017). In dit uitgebreide onderzoek is voor tracéalternatief 1, 3, 4 en 5 weergegeven welke verdachte gebieden er binnen het onderzoeksgebied liggen. AVG maakt een onderscheid tussen het onderzoeksgebied en het analysegebied. Het analysegebied betreft het onderzoeksgebied inclusief een buffer van 181 meter (zie Figuur 10-15). Alle oorlogshandelingen binnen het analysegebied zijn in dit vooronderzoek beoordeeld. Voor een gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar dit onderzoek, dat te vinden is in (zie bijlage XI-C). Kort samengevat kan er worden gesteld dat de analysegebieden van de tracéalternatieven hebben geleden onder gevechtshandelingen.

Er zijn in het verleden NGE, zoals onder andere geschutgranaten en landmijnen, in de analysegebieden geruimd. Op basis van de beschikbare feiten zijn er indicaties beschikbaar waaruit blijkt dat er mogelijk NGE in het analyse-gebied aanwezig zijn. De hoofdsoorten NGE die mogelijk ter plaatse zijn van de onderzoekgebieden zijn opgesomd in Tabel 10-15. Voor tracéalternatieven 4B en 5B en de overige transformatorstationslocaties heeft geen onderzoek plaatsgevonden. Deze zijn in een latere fase als alternatief toegevoegd en aangezien verwacht wordt dat NGE op land weinig onderscheidend is, is besloten geen nader onderzoek uit te voeren.



Figuur 10-15 De tracéalternatieven en analysegebieden voor de beoordeling NGE op land. Op deze kaart zijn ook de analysegebieden van eerder onderzochte tracéalternatieven (alternatieven 2, 6 en 7) weergegeven. Bron: AVG, 2017.

Tabel 10-15 Soorten explosieven die mogelijk aangetroffen kunnen worden in de analysegebieden van de tracéalternatieven.

Soort	Aantal mogelijk aan te treffen explosieven
Afwerpmunitie	Eén t/m enkele
Brandbommen	Eén t/m enkele
NGE afkomstig van een massaexplosie	Tientallen t/m honderden
Geschutmunitie/granaten	Eén t/m honderden*
Hand- en geweergranaten	Eén t/m tientallen*
Klein kaliber munitie	Eén t/m duizenden*
Landmijnen	Eén t/m tientallen*

**Afhankelijk van het tracéalternatief waarnaar gekeken wordt*

10.4.9 Kabels en (buis)leidingen

Op de tracés van de alternatieven, liggen zowel op land als op zee vele elektrakabels, telecomkabels en buisleidingen.

Op zee

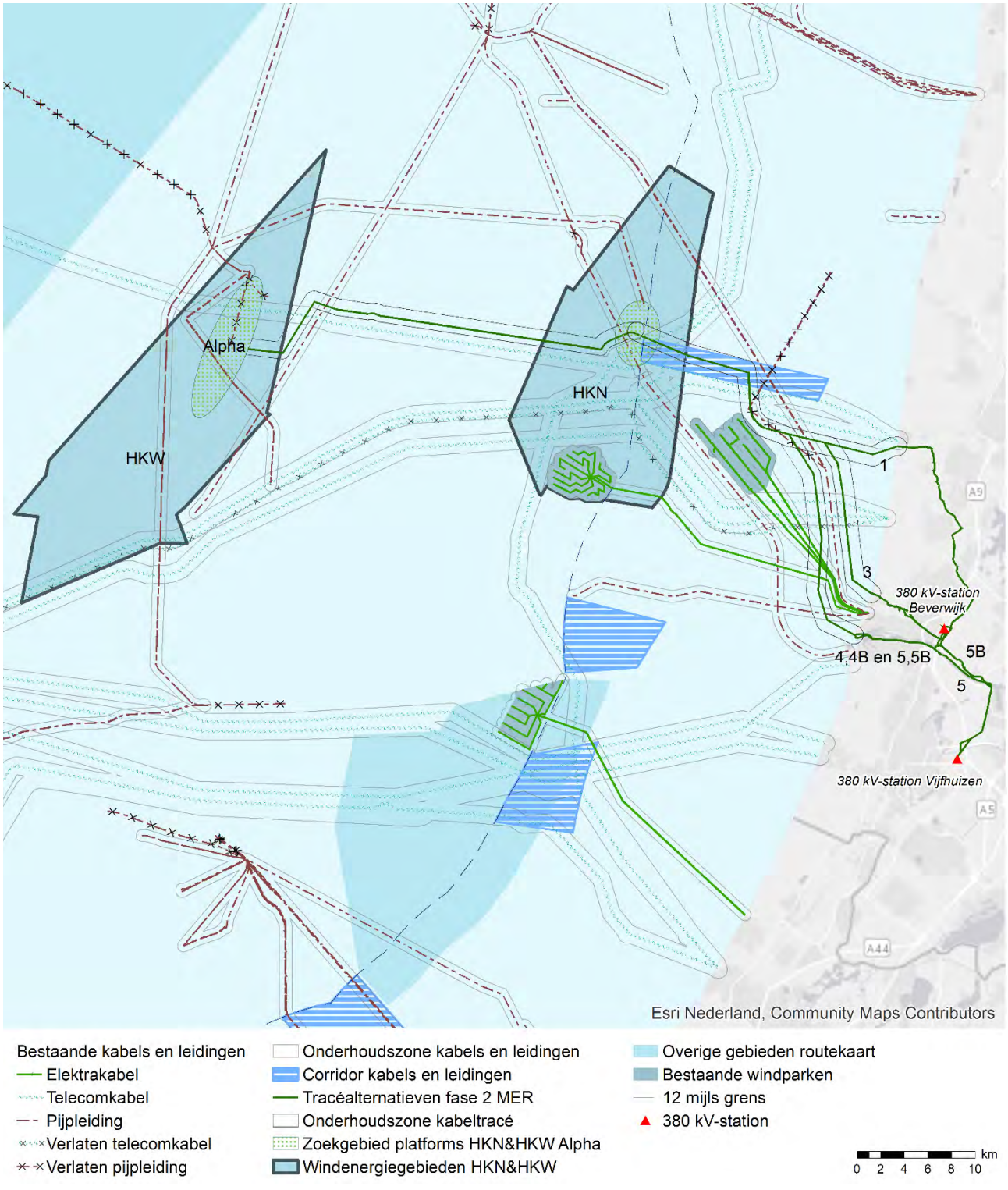
In Tabel 10-16 zijn de kabels en leidingen op zee weergegeven die rondom de tracéalternatieven liggen. In Figuur 10-16 zijn deze op kaart weergegeven.

Tabel 10-16 Informatie kabelsystemen en leidingen die kruisen met tracéalternatieven.

Naam	Soort	Eigenaar	Connectie
Gaspijplijn Wintershall Noordzee B.V.	Buisleiding	Wintershall Noordzee B.V.	Platform Q4C – Platform Q8A
Gaspijplijn Wintershall Noordzee B.V.	Buisleiding (in aanbouw)	Wintershall Noordzee B.V.	Platform Q1-D – Sidetap Q1-Hoorn-Q4
Gaspijplijn Wintershall Noordzee B.V.	Buisleiding	Wintershall Noordzee B.V.	Platform Q4-A – Platform P6-A
Oliepijplijn Wintershall Noordzee B.V.	Buisleiding	Wintershall Noordzee B.V.	Platform K18-Kotter-P – Platform Q1-Helder-A
Oliepijplijn Petrogas E&P LLC	Buisleiding	Petrogas E&P LLC	Platform Q1-Haven-A – Platform Q1-Helder-AW
Oliepijplijn Petrogas E&P LLC	Buisleiding	Petrogas E&P LLC	Platform Q1-Hoorn-AP – Platform Q1-Helder-AW
Oliepijplijn Petrogas E&P LLC	Buisleiding	Petrogas E&P LLC	Platform P9-Horizon-A – Platform Q1-Helder-AW
Oliepijplijn Petrogas E&P LLC	Buisleiding	Petrogas E&P LLC	Platform Q1-Helder-AW – Platform Q1-Helm-AP
Oliepijplijn Petrogas E&P LLC	Buisleiding	Petrogas E&P LLC.	Platform Q1-Helm-AP - IJmuiden

Naam	Soort	Eigenaar	Connectie
Geplande Pijpleiding Tulip Oil	Buisleiding	Tulip Oil	Q10FA – Wijk aan Zee
Gaspijplijn Wintershall Noordzee B.V.	Buisleiding	Wintershall Noordzee B.V.	Platform Q06D – Platform P9B
Oliepijplijn Petrogas E&P LLC	Buisleiding (verlaten)	Petrogas E&P LLC.	Platform Q1-Helder-B – Platform Q1-Helder-AW
Oliepijplijn Petrogas E&P LLC	Buisleiding (verlaten)	Petrogas E&P LLC.	Platform Q1-Helder-A – Platform Q1-Helder-AW
Gaspijplijn Wintershall Noordzee B.V.	Buisleiding (verlaten)	Wintershall Noordzee B.V.	Platform Q5A – Platform Q8B
Control Umbilical (glycolpijplijn) Wintershall Noordzee B.V.	Buisleiding (verlaten)	Wintershall Noordzee B.V.	Platform Q5A – Platform Q8B
Gaspijplijn Wintershall Noordzee B.V.	Buisleiding (verlaten)	Wintershall Noordzee B.V.	Platform Q8-B - Platform Q8-A
Control Umbilical (glycolpijplijn) Wintershall Noordzee B.V.	Buisleiding (verlaten)	Wintershall Noordzee B.V.	Platform Q8-B - Platform Q8-A
Gaspijplijn Wintershall Noordzee B.V.	Buisleiding (verlaten)	Wintershall Noordzee B.V.	Platform P06-B – Platform P06-South
Gaspijplijn Wintershall Noordzee B.V.	Buisleiding (verlaten)	Wintershall Noordzee B.V.	Platform P06-B – Platform P06-C
Control Umbilical (glycolpijplijn) Wintershall Noordzee B.V.	Buisleiding (verlaten)	Wintershall Noordzee B.V.	Platform P06-B – Platform P06-C
PANGEA Segment 2	Telecom	Alcatel Submarine Networks Ltd.	ENG-NL
UK – NL 10	Telecom coax (verlaten)	-	NL-ENG
UK - NL 14	Telecom (glasvezel)	Cable and Wireless	NL-ENG
Atlantic Crossing 1 Segment B1	Telecom	Global Crossing	NL-ENG
Atlantic Crossing 1 Segment B2	Telecom	Global Crossing	NL-DK
TAT 14 Segment J	Telecom	Deutsche Telekom	NL – DE
Ulysses 2	Telecom	MCI World Com	NL – ENG
Rembrandt 1	Telecom (verlaten)	KPN	NL – ENG
OWEZ tracé A (vh NSW)	Elektra	Noordzeewind	OWEZ
OWEZ tracé B (vh NSW)	Elektra	Noordzeewind	OWEZ

Naam	Soort	Eigenaar	Connectie
OWEZ trace C (vh NSW)	Elektra	Noordzeewind	OWEZ
Prinses Amalia Windparken (vh Q7-WP)	Elektra	TellTale Windparken BV	Prinses Amalia
Nuon Beaufort Kabel Zuid	Elektra (on hold)	Nuon	-



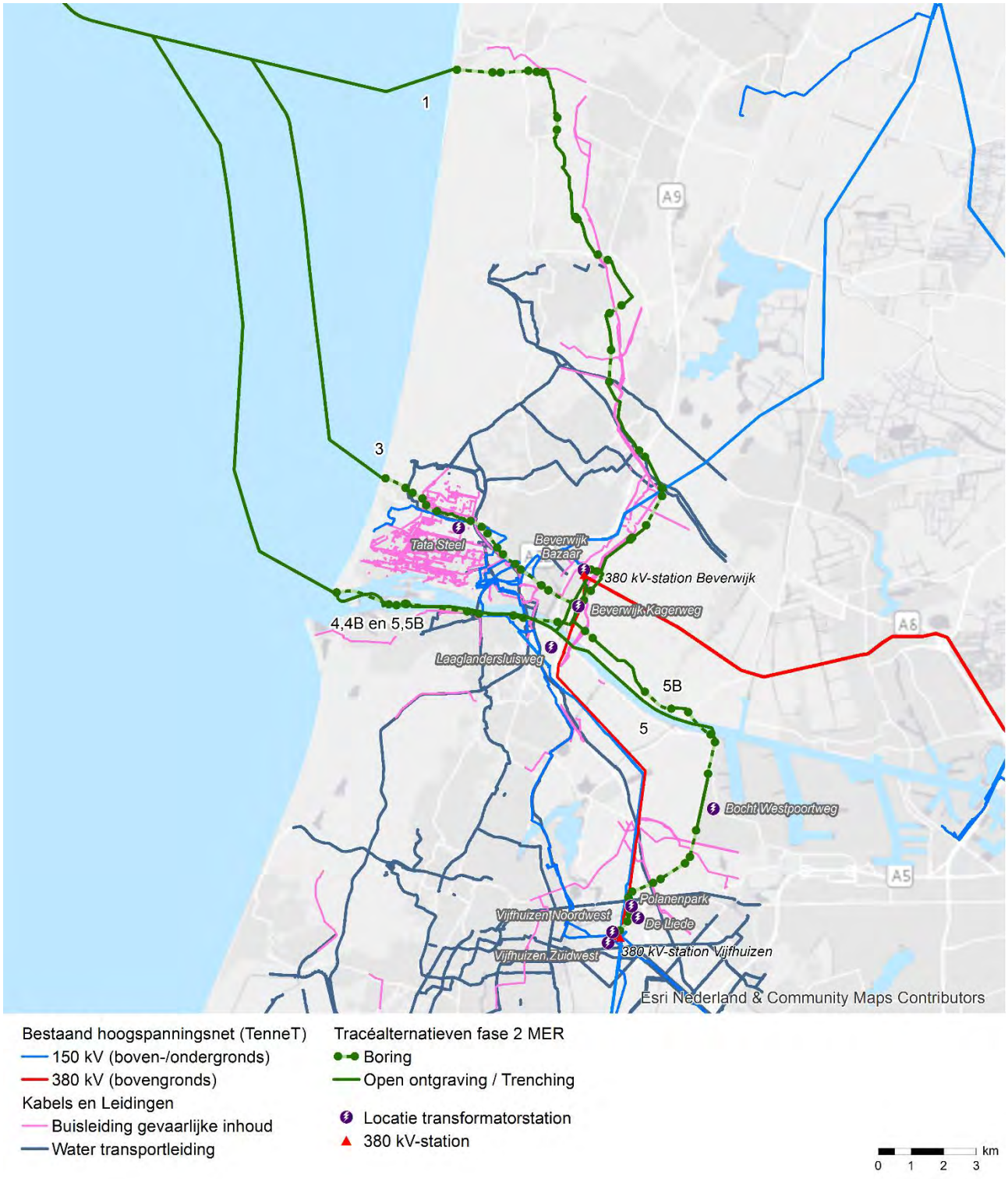
Figuur 10-16 Kabels en leidingen op zee.

Op land

Op land zijn er vele kabels en leidingen die onder de grond liggen waar een tracéalternatief mee kan kruisen. Het gaat hier bijvoorbeeld om hoogspanningsleidingen, gasleidingen, waterleidingen, rioolafvoer en telecomkabels (datatransport) (zie Tabel 10-17). Via het KLIC (Kabels en Leidingen Informatie Centrum) verstrekt het Kadaster informatie over de ligging van kabels en leidingen op land. In Figuur 10-17 zijn de belangrijkste kabelsystemen en leidingen op land die rondom de tracéalternatieven liggen te zien op kaart.

Tabel 10-17 Overzicht van soorten kabels en (buis)leidingen die in het plangebied liggen.

Soort kabel/(buis)leiding
Buisleiding gevaarlijke inhoud
Datatransport
Gas hoge druk
Gas lage druk
Hoogspanning
Landelijk hoogspanningsnet (TenneT)
Middenspanning
Riool onder druk
Riool vrij verval
Water



Figuur 10-17 Belangrijkste kabelsystemen en leidingen rondom de tracéalternatieven op land. Op deze schaalgrootte zijn sommige kabels en buisleidingen (zoals midden- en laagspanning en riool) niet zichtbaar en daarom weggelaten.

10.4.10 Ruimtelijke functies op land en hinder voor de leefomgeving

De tracéalternatieven lopen door of langs meerdere woonkernen en vormen van bebouwing. Er vindt in de buitengebieden voornamelijk agrarisch grondgebruik plaats waarbij zich verspreid liggende bebouwing bevindt. De woningen (gevoelige objecten) en de bebouwde kommen rond de tracéalternatieven zijn weergegeven in Figuur 10-18.

Daarnaast zijn verschillende functionele gebieden, bodemgebruiksfuncties en infrastructurele werken in het gebied voor het plangebied op land aanwezig. Deze zijn tevens weergegeven in Figuur 10-18.

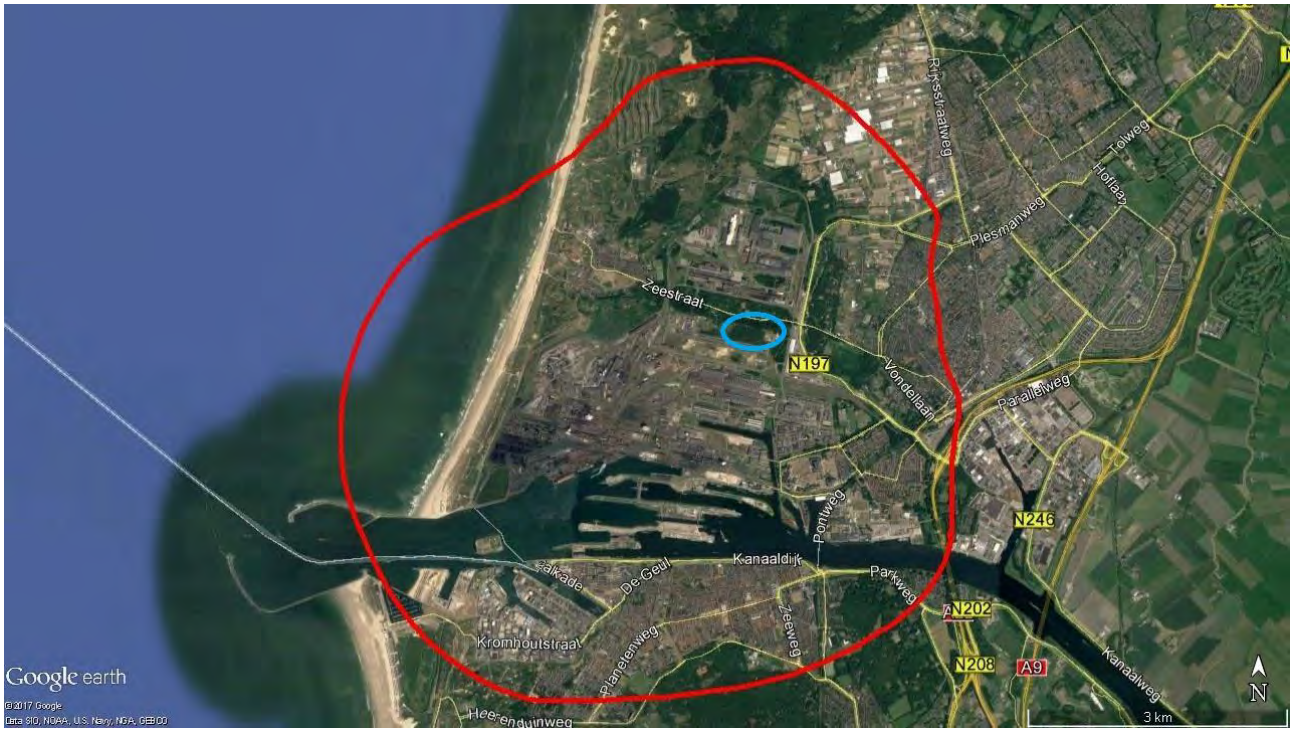


Figuur 10-18 Functionele gebieden, infrastructuur en bodemgebruik.

Geluidzonering locaties transformatorstation

Tata Steel

De locatie Tata Steel is gepland op een op grond van de Wet Geluidhinder gezoneerd industrieterrein: IJmond (Tata Steel) in de gemeente Beverwijk (zie Figuur 10-19). Aan de noordkant wordt het begrenst door de groenzone op het terrein waar de openbare weg Zeeweg doorheen loopt. Aan de zuidkant van de locatie voor het transformatorstation bevindt zich zware industrie (hoogovens).



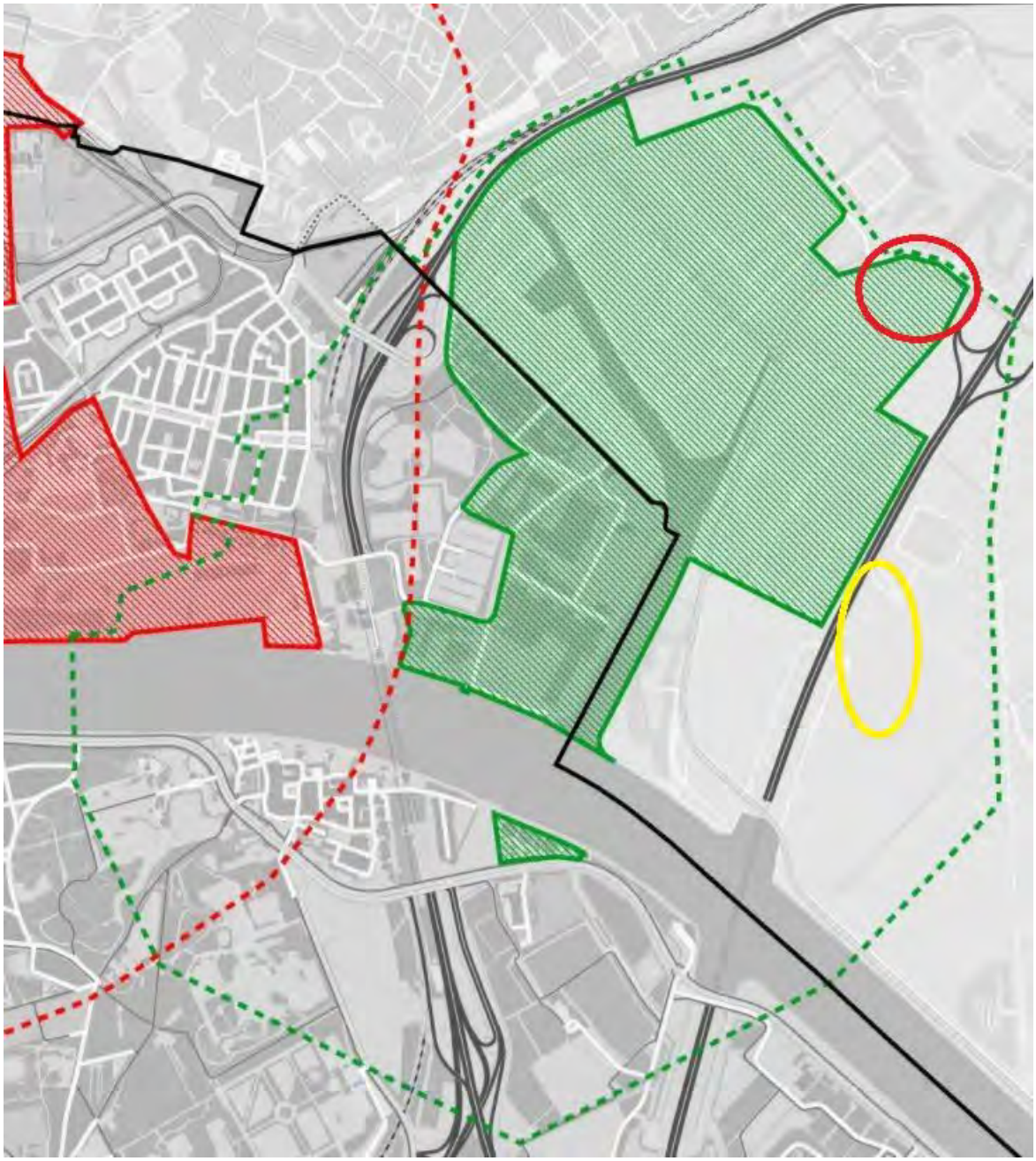
Figuur 10-19 Zonegrens [50 dB(A) contour] IJmond (Tata Steel) in het rood. In de blauwe cirkel een indicatie waar de locatie Beverwijk Tata Steel ligt.

Beverwijk Bazaar

De locatie Beverwijk Bazaar ligt ingesloten tussen de rijksweg A9, provinciale weg N246 en de lokale weg Gooiland. De beoogde kavel is onderdeel van het op grond van de Wet Geluidhinder gezoneerde industrieterreinen: De Pijp, Kagerweg en Noordwijkermeerpolder (zie Figuur 10-20). De provinciale weg N246 is een belangrijke doorgaande verkeersroute naar de Beverwijkse Bazaar die ten westen van het terrein ligt. Ten zuidoosten van het terrein grenst het aan het bestaande hoogspanningsstation Beverwijk, dat onderdeel is van de Randstad 380 kV-Noordring.

Beverwijk Kagerweg

De locatie Beverwijk Kagerweg is gepland op ongeveer 1 kilometer ten zuiden van de locatie Bazaar en direct ten oosten van de rijksweg A9. De geplande locatie bevindt zich in agrarisch gebied wat zich kenmerkt door een afwisseling van veehouderijen en akkerbouw. Ten westen van het geplande transformatorstation en de rijksweg A9 bevindt zich het gezoneerde industrieterrein De Pijp, Kagerweg en Noordwijkermeerpolder. De beoogde locatie ligt buiten het gezoneerde industrieterrein, maar nog binnen de geluidzone van dit industrieterrein (zie Figuur 10-20).



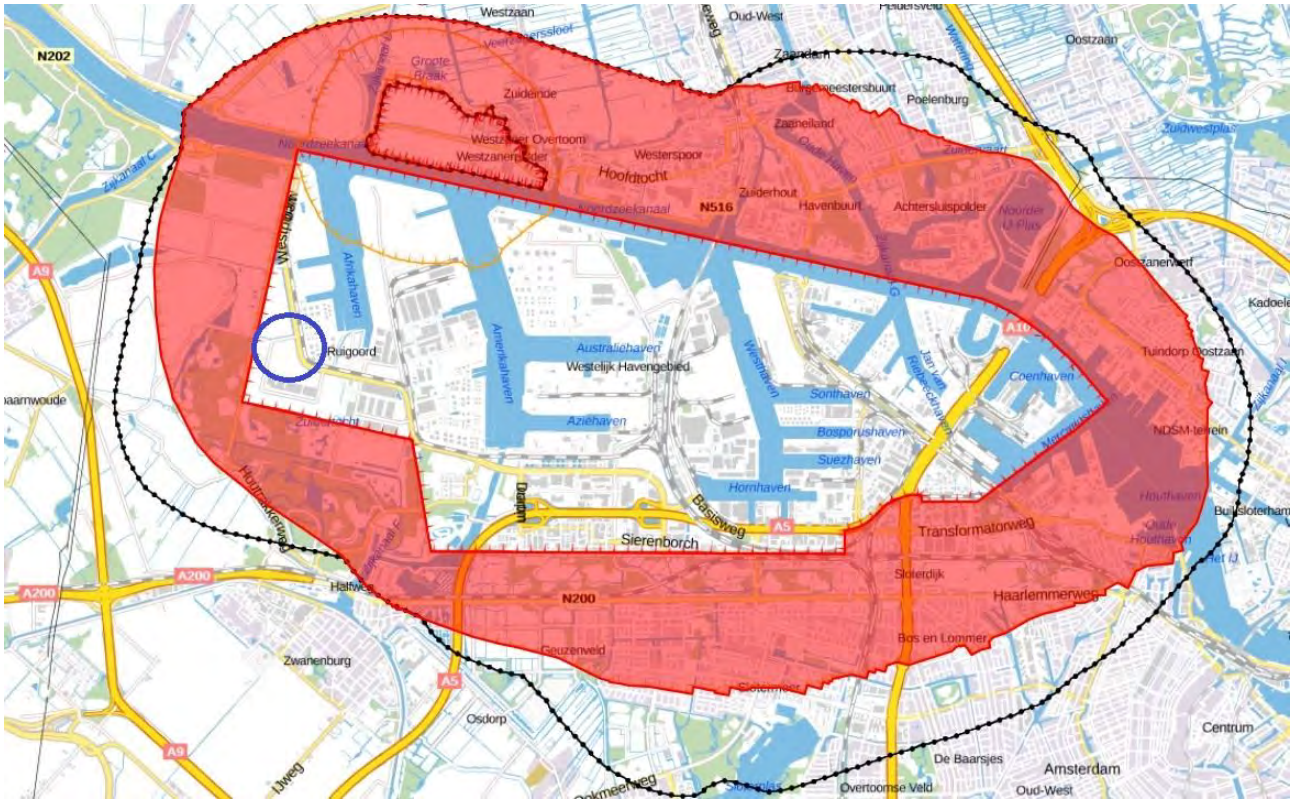
Figuur 10-20 Grenzen gezoneerd industrieterrein De Pijp, Kagerweg en Noordwijkermeerpolder (groen, gevuld met strepen) en de zonegrens [50 dB(A) contour] (groene stippellijn). Bron: Gemeente Beverwijk, bestemmingsplan Haven De Pijp – Parallelweg. In de rode cirkel een indicatie waar de locatie Beverwijk Bazaar ligt en in de gele cirkel een indicatie waar de locatie Beverwijk Kagerweg ligt.

Laaglandersluisweg

Het locatiealternatief ligt in het recreatiegebied Spaarnwoude, ten zuiden van het Noordzeekanaal tussen de Rijksweg A22 en de Rijksweg A9. Het gebied wordt gekarakteriseerd door een afwisselend en licht glooiend landschap met bosgebieden, bosschages, graslanden, rietlanden en open water. De locatie Laaglandersluisweg is een vlak en open gebied.

Bocht Westpoortweg

Het locatiealternatief ligt in het Westelijk Havengebied van Amsterdam in de Houtrakpolder. Het gebied bestaat voornamelijk uit grootschalige bedrijventerreinen, maar is nog deels onbebouwd. De locatie voor het transformatorstation ligt op het gezoneerde industrieterrein Westpoort (zie Figuur 10-21).



Figuur 10-21 Geluidzone (oranje) industrieterrein Westpoort. (Bron: www.ruimtelijkeplannen.nl, Inpassingsplan Aanpassing geluidszones Westpoort en Hoogtij). In de blauwe cirkel een indicatie waar alternatief Bocht Westpoortweg ligt.

De Liede

Het transformatorstation ligt in de Haarlemmermeerpolder. Het gebied is bestemd als uitbreidingslocatie van het bedrijventerrein De Liede. De locatie voor het transformatorstation maakt deel uit van het gezoneerde industrieterrein De Liede (zie Figuur 10-22).

Polanenpark

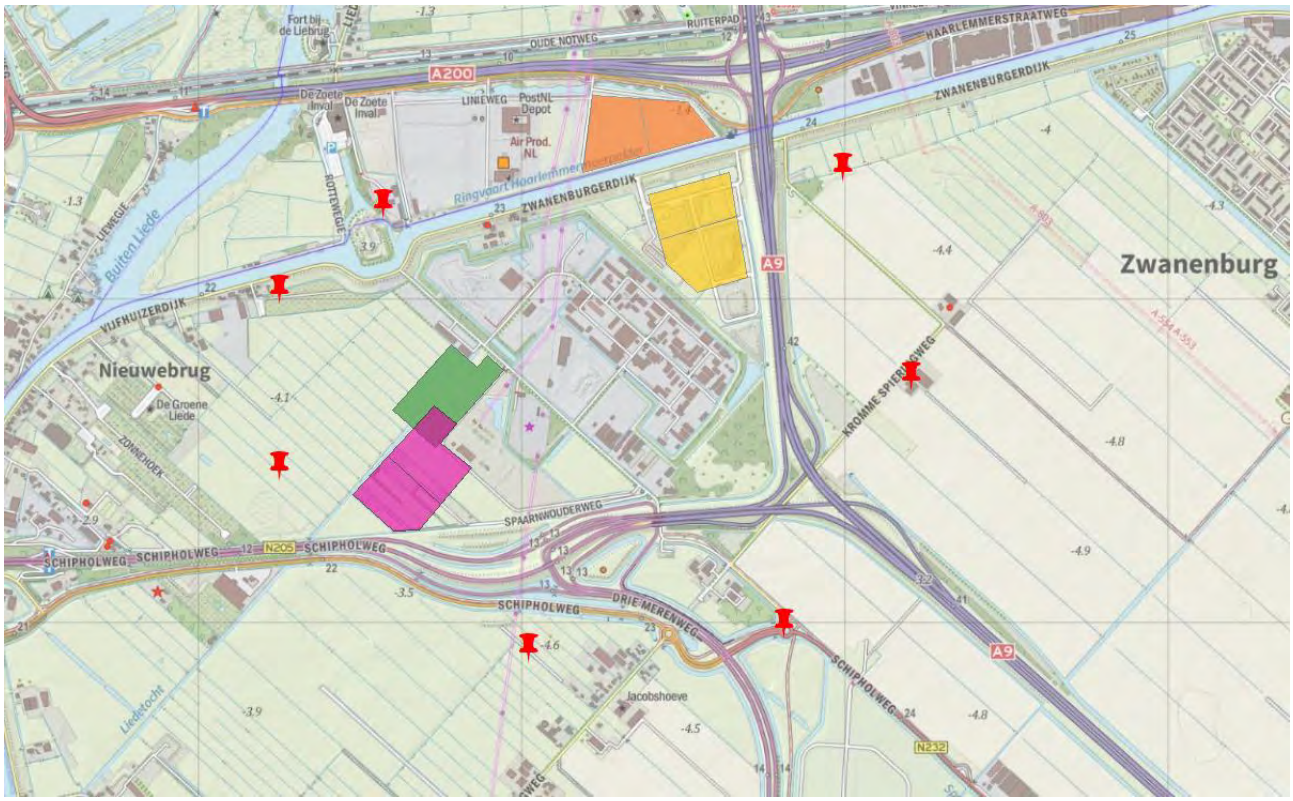
Het locatiealternatief ligt op het onbebouwde deel van het te herontwikkelen bedrijventerrein Polanenpark. De locatie voor het transformatorstation grenst aan het gezoneerde industrieterrein De Liede (zie Figuur 10-22).

Vijfhuizen Noordwest

De locatie Vijfhuizen Noordwest is gepland buiten het gezoneerde industrieterrein De Liede (zie Figuur 10-22). Dit industrieterrein ligt tussen de rijksweg A9 in het oosten, de provinciale weg N205 in het zuiden en de ringvaart van de Haarlemmerpolder in het noorden. Het knooppunt Rottepolderplein bevindt zich ongeveer anderhalve kilometer ten noordoosten van de beoogde locatie. Het gebied kenmerkt zich als een vrij groen landbouwgebied waar akkerbouw en veeteelt elkaar afwisselen Daarnaast zijn er enkele woningen aanwezig langs de Spaarnwouderweg. De Polderbaan van Amsterdam Airport Schiphol ligt ongeveer 1,5 kilometer ten zuidoosten van het industrieterrein. Op het industrieterrein bevinden zich een hoogspanningsstation en veel autosloperijen. Het geplande transformatorstation grenst aan dit bestaande hoogspanningsstation Vijfhuizen, dat onderdeel is van de Randstad 380 kV-Noordring verbinding.

Vijfhuizen Zuidwest

De locatie voor het transformatorstation grenst aan het gezoneerde industrieterrein De Liede (zie Figuur 10-22). Een deel van het transformatorstation valt binnen het gebied dat is bestemd als uitbreidingslocatie van het bedrijventerrein De Liede en een ander deel ligt in het agrarisch gebied.



Figuur 10-22 Zonegrens [50 dB(A) contour] van het industrieterrein De Liede, gesymboliseerd weergegeven door middel van zeven zonebewakingspunten. De locaties voor het transformatorstation zijn aangegeven met kleuren: oranje = Polanenpark, geel = De Liede, groen = Vijfhuizen Noordwest, paars = Vijfhuizen Zuidwest.

Autonome ontwikkeling

Woningbouw Heliomare (Wijk aan Zee, gemeente Beverwijk)
De nieuwbouw op de locatie van het huidige complex van Heliomare kan resulteren in een verandering van het effect op gevoelige objecten. Er worden immers op andere locaties dan de huidige bebouwing nieuwe gevoelige objecten gerealiseerd.

Windpark Spuisluis IJmuiden

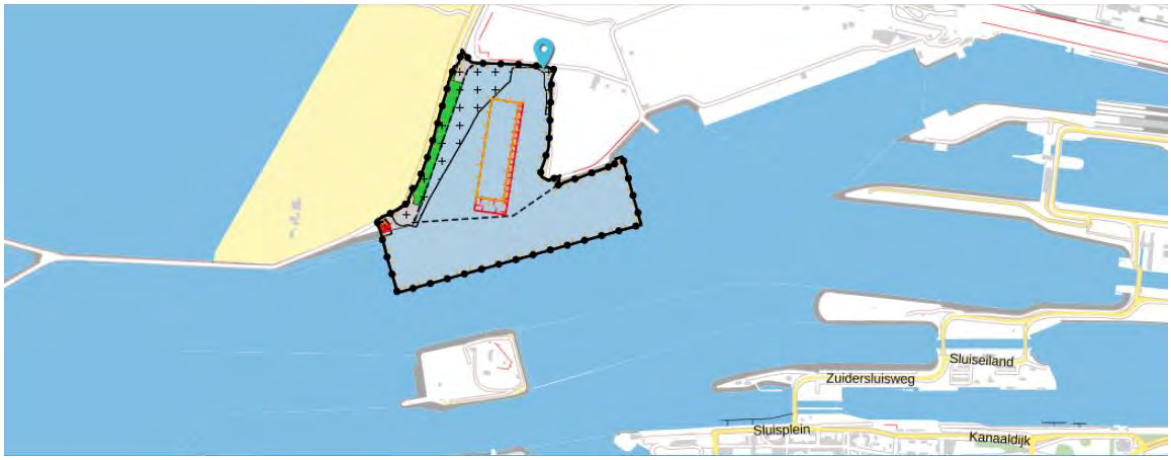
Eneco en Windpark IJmond hebben het voornemen om een zestal windturbines te realiseren op de noordelijke strekdam van de Spuisluis in de Gemeente Velsen. De partijen hebben op 22 november 2017 de ontwerp-waterwetvergunning ontvangen van de Minister van Infrastructuur en Milieu. Hiervoor zijn op 15 maart 2017 reeds de ontwerp-vergunningen ontvangen van Gedeputeerde Staten. In onderstaande figuur worden de locaties van de windturbines weergegeven.



Figuur 10-23 Aanduiding windturbines Noordelijk Sluiseiland.

Averijhaven

Op de locatie in de buitenhaven van IJmuiden, ten westen van de Sluizen van IJmuiden in de monding van het Noordzeekanaal die nu door Rijkswaterstaat in gebruik is als slibdepot, werd in 1967 de Averijhaven aangelegd. In de toekomst wordt de locatie weer als haven teruggebracht en een nieuwe functie krijgen als lichterhaven. Naast lichteren krijgt de Averijhaven ook een rol als energiehaven voor assemblage en onderhoud van windparken op zee en de overslag van duurzame energie afkomstig van windturbines op zee. De ontwikkeling van de Averijhaven voor het lichteren van bulkschepen betreft voornamelijk een verschuiving van de oevers van de Averijhaven en toevoeging van een industriële functie. In onderstaande figuur wordt het plangebied weergegeven. Het oranje/rood gemarkeerde deel betreft de locatie voor het lichteren.



Figuur 10-24 Ontwikkeling Averijhaven.

Aansluiting A8-A9

Een betere verbinding tussen de A8 en A9 is in ontwikkeling om de problemen als sluipverkeer, geluidhinder en de slechte luchtkwaliteit nabij Krommenie en Assendelft op te lossen. De provincie Noord-Holland, de Vervoerregio Amsterdam en de gemeenten Zaanstad, Uitgeest, Heemskerk, Beverwijk en Velsen onderzoeken samen de mogelijkheden om de doorstroming te verbeteren. In Figuur 10-25 zijn de drie overgebleven alternatieven voor de verbinding na fase 1 weergegeven. Op dit moment zijn geen van de die voorliggende alternatieven voor de Verbinding A8-A9 acceptabel omdat deze het UNESCO-werelderfgoed de Stelling van Amsterdam raken.



Figuur 10-25 Naar het Nul-plusalternatief (paars), het Heemskerkalternatief (blauw) en het Golfbaanalternatief (oranje) is nader onderzoek gedaan. De andere alternatieven (grijs) zijn in de 1e fase van de planstudie afgevallen. Bron: Provincie Noord-Holland, A8-A9 verbinding (geraadpleegd op 12 april 2018).

Natuurontwikkeling Noordzeekanaal (Houtrakpolder)

Het gebied Houtrak Polder, in de gemeente Haarlemmerliede en Spaarnwoude, wordt heringericht tot een groot natuur- en recreatiegebied. Het gebied moet een natuurlijke grens worden tussen het drukke aangrenzende Westelijke Havengebied van Amsterdam en de groene bufferzone Spaarnwoude[53]. Hiervoor is een speciaal ontwerp gemaakt: het ‘Groene Schip’. De 30 meter hoge terpen van dit kunstwerk aan het Noordzeekanaal worden een trekpleister voor recreanten. In Figuur 10-26 is een indicatie gegeven van de locatie van het te ontwikkelen natuur- en recreatiegebied. Het ‘Groene Schip’ wordt in 2018 afgerond om op te leveren aan grondeigenaar Staatsbosbeheer.

[53] Bron: https://www.noordzeekanaalgebied.nl/projecten/natuur-recreatie-of-agrarische-functies-houtrakpolder-compenserende-maatregelen-bij-ontwikkeling-van-een-haven-in-de-houtrakpolder-2/. Geraadpleegd op 12-04-2018.



Figuur 10-26 Indicatie toekomstige ligging natuur- en recreatiegebied Houtrakpolder. Bron: Google Maps.

Woningbouwontwikkelingen Wijk aan Zee

In Figuur 10-27 is de locatie van de verschillende ontwikkelingen aangegeven. Onder de figuur worden enkele relevante ontwikkelingen toegelicht.



Figuur 10-27 Ontwikkelingen in Wijk aan Zee. Bron: Ontwerpbestemmingsplan Wijk aan Zee (3 mei 2017).

Dorpsduinen (W1)

Ter plaatse van de bebouwing met maatschappelijke functies wordt transformatie naar wonen mogelijk gemaakt (in combinatie met maatschappelijke functies). Door herschikking van maatschappelijke functies in combinatie met appartementen kan er ruimte ontstaan voor nieuwe grondgebonden woningen. Er wordt uitgegaan van in totaal 35 nieuwe woningen/appartementen.

Heliomare (W2)

De kans is reëel dat de mytylschool gaat verhuizen naar Heemskerk. Hierdoor ontstaat ruimte voor woningbouw. Er wordt uitgegaan van grondgebonden woningen, mogelijk in combinatie met zorgwoningen en appartementen. Indien er uitsluitend grondgebonden woningen worden gerealiseerd is er ruimte voor 50 woningen. Bij een combinatie met appartementen bedraagt dit aantal maximaal 70 woningen.

Camping Aardenburg (W3)

De gemeente is eigenaar van de gronden. Gelet op de beperkte mogelijkheden voor woningbouw in de kern Wijk aan Zee door de milieucontouren van Tata Steel, zou deze locatie kunnen transformeren naar een woongebied. Met deze mogelijkheid is rekening gehouden in het bestemmingsplan. Uitgegaan wordt van maximaal 40 grondgebonden woningen.

Nieuwbouwwijk Westelijk Beverwijk

In de gemeente Beverwijk wordt er in het gebied tussen de Zeestraat, Creutzberglaan, Plesmanweg en de huidige westelijke bebouwingsrand een nieuwe woonwijk ontwikkeld: Westelijk Beverwijk (zie Figuur 10-28). De ontwikkeling is gestart in 2011 en er komen in totaal circa 225 woningen. De verwachting is dat het gehele project 2022 zal worden afgesloten.



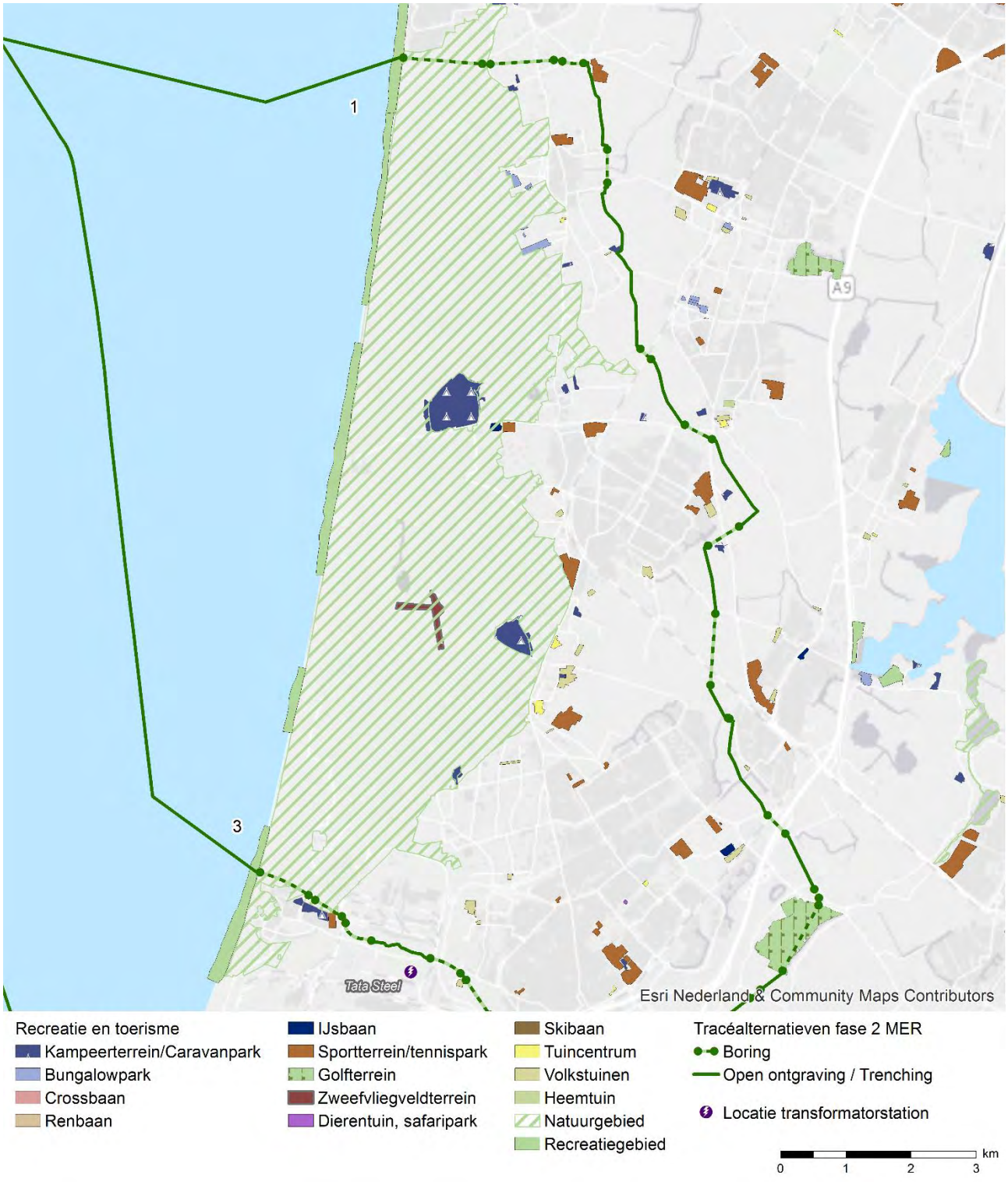
Figuur 10-28 In het rode gebied op locatie 6 wordt de nieuwe woonwijk Westelijk Beverwijk ontwikkeld. Bron: Structuurvisie Beverwijk 2015+.

10.4.11 Recreatie en toerisme

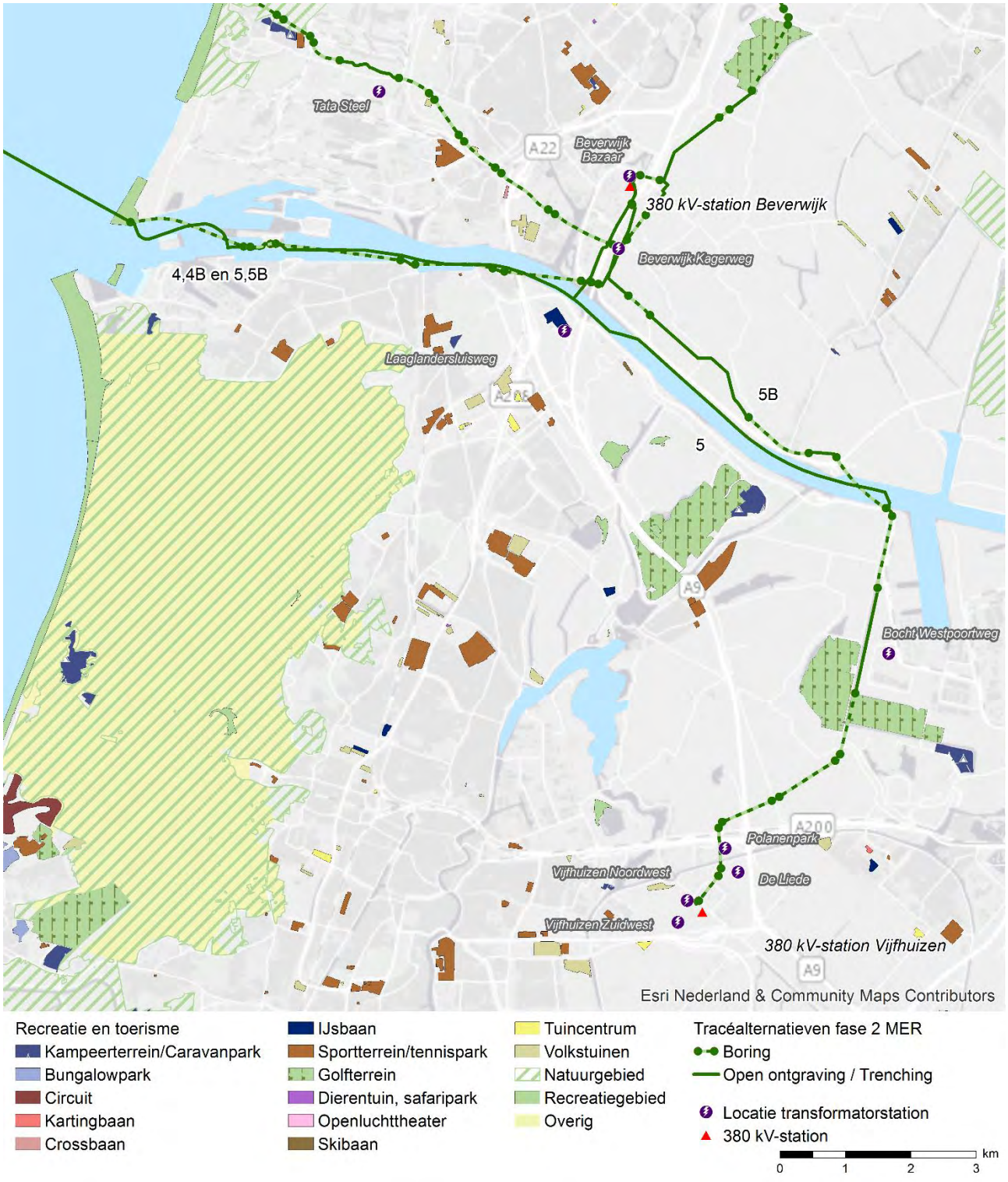
Langs de kust vinden diverse vormen van recreatie plaats. Bezoekers van het strand maken gebruik van de zone rondom de laagwaterlijn. Vormen van watersport als surfen, kitesurfen en deltavliegen maken gebruik van de zone vlak onder de kust. De sportvisserij vindt plaats vanaf strand, zeedijk en vanaf boten. De recreatievaart, maar ook de grotere chartervaart, maakt voornamelijk gebruik van de 10 à 20 km brede zone langs de kust. Vanuit onder andere de havens bij Den Helder, IJmuiden en Hoek van Holland worden ook oversteken gemaakt naar Engeland. Ook het gebied ter plaatse van het toekomstige platform wordt gebruikt om de oversteek naar Engeland (Thamesmonding) te maken.

Recreatie en toerisme is een belangrijke economische sector voor kustgemeenten.[54] Er zijn dan ook verschillende recreatiemogelijkheden aanwezig, zoals campings en dagrecreatie aan strand en meer landinwaarts. Daarnaast zijn er ook jaarrond en seizoensgebonden strandpaviljoens langs de kust. In Figuur 10-29 en in Figuur 10-30 is aangegeven waar in de nabijheid van de tracéalternatieven campings, bungalowparken, attractieparken, strandpaviljoens en andere recreatiegebieden liggen.

[54] Decisio (2011) *Ruimte voor recreatie op het strand; onderzoek naar een recreatiebasiskustlijn.*



Figuur 10-29 Recreatieve gebieden nabij tracéalternatieven 1 en 3.

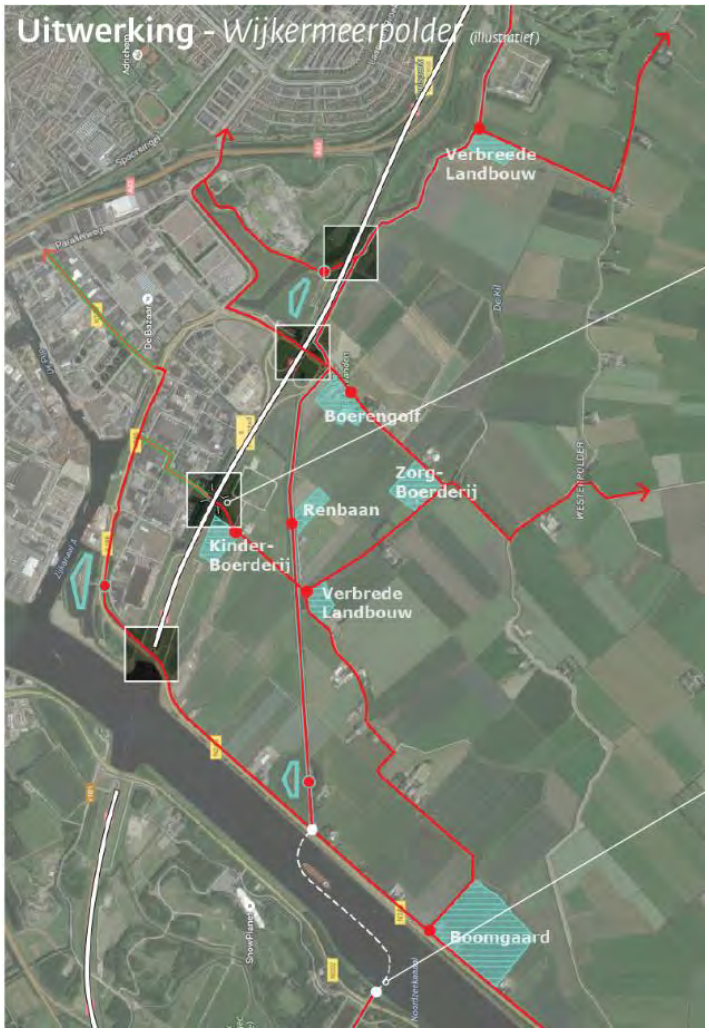


Figuur 10-30 Recreatieve gebieden nabij tracéalternatieven 4, 4B, 5 en 5B.

Autonome ontwikkeling

Landschapsontwikkeling Noordzijde Noordzeekanaal

Er wordt een nieuwe invulling gegeven aan de Wijkermeerpolder, aangezien besloten is dat wanneer de Haven van Amsterdam in de toekomst en onder bepaalde voorwaarden uit moet breiden, dit niet hier maar bij de Houtrakpolder plaatsvindt. Zie ook onderstaande figuur. De status van deze plannen is echter ongewis en ze zijn niet verwerkt in een ruimtelijk besluit. Het betreft daarom een ontwikkeling niet behorende tot de autonome ontwikkeling.



Figuur 10-31 Landschapsontwikkeling noordzijde Noordzeekanaal.

10.5 Effectbeoordeling

10.5.1 Platforms en kabeltracé tussen Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)

10.5.1.1 Zoekgebied platform Hollandse Kust (west Alpha)

In onderstaande tabel zijn alle scores weergegeven van de effecten van het platform in het zoekgebied Hollandse Kust (west Alpha). Er is beoordeeld welke andere gebruiksfuncties er binnen het zoekgebied liggen en welk effect het platform zou kunnen hebben op die gebruiksfunctie. Daaronder volgt de toelichting.

Tabel 10-18 Scores effect van zoekgebied platform Hollandse Kust (west Alpha).

Criterium	Score
Munitiestortgebieden en militaire activiteiten	0
Baggerstort	0
Olie- en gaswinning	0
Visserij en aquacultuur	0
Zand- en schelpenwinning	0
Scheepvaart	0
Niet gesprongen explosieven (NGE)	-
Kabels en (buis)leidingen	0
Recreatie en toerisme	0

Munitiestortgebieden en militaire activiteiten

Zoals te zien is in Figuur 10-4 (zie paragraaf 10.4.1) ligt het zoekgebied voor platform Hollandse Kust (west Alpha) niet in militaire gebieden. Geconcludeerd wordt dat het geen effect heeft op het deelaspect munitiestortgebieden en militaire activiteiten (score is 0).

Baggerstort

Zoals te zien is in Figuur 10-6 (zie paragraaf 10.4.2) ligt het zoekgebied voor het platform Hollandse Kust (west Alpha) niet in baggerstortgebieden. Geconcludeerd wordt dat het geen effect heeft op het deelaspect baggerstort (score is 0).

Olie- en gaswinning

Zoals te zien is in Figuur 10-7 (zie paragraaf 10.4.3) ligt het zoekgebied voor het platform Hollandse Kust (west Alpha) in winningsvergunninggebied P06 en winningsvergunninggebied P09c. Het platform van Hollandse Kust (noord) in het zoekgebied vormt geen belemmering, omdat bij (seismisch) onderzoek naar de aanwezigheid van olie- of gasvelden, er om het platform heen kan worden gewerkt.

Daarnaast ligt het zoekgebied binnen de obstakelvrije zone van 5 NM van een nog in productie zijnde olie- en gas platform (P06-A, P06-B en P06-D). Zoals eerder aangegeven (zie paragraaf 10.4.3), is tegen de tijd dat het platform er ligt, de obstakelvrije zone zodanig verkleind dat het platform mogelijk kan worden gemaakt (autonome ontwikkeling).

In het zoekgebied bevinden zich twee in productie zijnde gasvelden, P06D en P06-Main, waar Wintershall Noordzee B.V. actief is. Het platform van Hollandse Kust (west Alpha) vormt geen belemmering, aangezien de gasplatforms die gebruikt worden om gas uit deze gasvelden te winnen buiten het zoekgebied liggen. Daarnaast ligt het gasveld P06-South in het zoekgebied. Dit gasveld is echter verlaten en hier wordt geen gas meer gewonnen. Het platform heeft daarom geen effect op dit verlaten gasveld.

In Figuur 10-7 (zie paragraaf 10.4.3) is tevens te zien dat gasplatform P06-South in het zoekgebied ligt van het platform voor Hollandse Kust (west Alpha). Deze is buiten gebruik en verwijderd, dus er is geen effect op deze gebruiksfunctie. Er dient bij aanleg wel rekening te worden gehouden met het feit dat het gasplatform destijds tot zes meter onder de toenmalige zeebodem is verwijderd. Er zijn geen gegevens voorhanden hoe diep precies de restanten van het platform nu nog onder de zeebodem liggen.

Ten slotte ligt er in het zuiden van het zoekgebied één boorgat. Bij de aanleg van een platform dient er rekening te worden gehouden met dit boorgat. Verwacht wordt dat hier gemakkelijk om heen gewerkt kan worden dus dit heeft geen effect op de scoring.

Beoordeeld is dat het voornemen geen of een marginaal (zeer klein) negatief effect heeft op het deelaspect olie- en gaswinning (score effectbeoordeling is 0).

Visserij en aquacultuur

De aanleg, het onderhoud en de verwijdering van het platform heeft geringe en tijdelijke gevolgen voor de visserij, omdat er tijdelijk een zeer gering oppervlak niet beschikbaar is voor de visserij. De tijdelijke toename van scheepsbewegingen tijdens aanleg, onderhoud en verwijdering zijn ten opzichte van de normale scheepvaart zeer klein, de visserij wordt hierdoor op een verwaarloosbare wijze belemmerd. Tijdens aanleg, onderhoud en verwijdering moeten goede afspraken gemaakt worden met de visserij. Het platform op zee zorgt daarnaast tijdens de exploitatiefase voor een permanente (geringe) vermindering van het totale visoppervlak. Ook hier geldt dat er sprake is van een verwaarloosbaar klein oppervlak dat verloren gaat voor de visserij. Om bovengenoemde redenen is beoordeeld dat het voornemen een marginaal (zeer klein) negatief effect heeft op het deelaspect visserij (score effectbeoordeling is 0).

Zand- en schelpenwinning

Zoals te zien is in Figuur 10-11 (zie paragraaf 10.4.5) ligt het zoekgebied voor het platform Hollandse Kust (west Alpha) niet in zand- en/of schelpenwinningsgebied. Geconcludeerd wordt dat het voornemen geen negatieve verandering heeft op het deelaspect zand- en schelpenwinning (score is 0).

Scheepvaart

Het zoekgebied voor het platform Hollandse Kust (west Alpha) ligt buiten alle scheepvaartroutes of ankergebieden (zie Figuur 10-13, paragraaf 10.4.6). Hiermee is de kans op aanvaring zeer klein. Geconcludeerd wordt dat het geen of een marginaal (zeer klein) negatief effect heeft op het deelaspect scheepvaart (score is 0).

Niet gesprongen explosieven (NGE)

Op basis van het onderzoek van REASEuro (bijlage XI-A) kan worden geconcludeerd dat binnen het gehele plangebied aantoonbaar sprake is van een verhoogd risico op de aanwezigheid van diverse soorten NGE. Er geldt daarom dat er sprake is van negatieve effecten in de vorm van risico's die gemitigeerd dienen te worden. Om deze reden scoort het negatief (score is -).

Kabels en (buis)leidingen

Zoals te zien is in Figuur 10-16 (zie paragraaf 10.4.9) lopen er diverse kabels en leidingen door het zoekgebied voor het platform Hollandse Kust (west Alpha). De keuze voor de locatie van het platform wordt beperkt door het aantal kabels en leidingen en de bijbehorende onderhoudszones. Dit betekent dat het platform altijd geplaatst wordt op een plek waar deze niet lopen. Daarom is er geen effect van het platform op deze gebruiksfunctie (score is 0).

Recreatie en toerisme

Tijdens de aanleg, verwijdering en onderhoud van het platform kunnen er effecten ontstaan op recreatievaart, doordat er een veiligheidszone moet worden gehandhaafd rondom schepen die hiervoor rondvaren. Deze effecten zijn tijdelijk van aard en verwaarloosbaar gezien het totale oppervlakte waarin nog gevaren kan worden. Geconcludeerd wordt dat het voornemen geen of een marginaal (zeer klein) negatief effect heeft op deze gebruiksfunctie (score 0).

10.5.1.2 Kabeltracé Hollandse Kust (west Alpha) - Hollandse Kust (noord)

In onderstaande tabel zijn alle scores weergegeven van de effecten van het kabeltracé Hollandse Kust (west Alpha)-Hollandse Kust (noord). Daaronder volgt de toelichting.

Tabel 10-19 Scores effect van kabeltracé Hollandse Kust (west Alpha)-Hollandse Kust (noord).

Criterium	Score
Munitiestortgebieden en militaire activiteiten	0
Baggerstort	0
Olie- en gaswinning	0
Visserij en aquacultuur	0
Zand- en schelpenwinning	0
Scheepvaart	0
Niet gesprongen explosieven (NGE)	-
Kabels en (buis)leidingen	0/-
Recreatie en toerisme	0

Munitiestortgebieden en militaire activiteiten

Zoals te zien is in Figuur 10-4 (zie paragraaf 10.4.1) loopt het kabeltracé Hollandse Kust (west Alpha)-Hollandse Kust (noord) niet door militaire gebieden. Geconcludeerd wordt dat het voornemen geen effect heeft op het deelaspect munitiestortgebieden en militaire activiteiten leidt (score is 0).

Baggerstort

Zoals te zien is in Figuur 10-6 (zie paragraaf 10.4.2) loopt het kabeltracé Hollandse Kust (west Alpha)-Hollandse Kust (noord) niet door baggerstortgebieden. Score effectbeoordeling is 0.

Olie- en gaswinning

Het is wenselijk om met de kabelsystemen zo min mogelijk in gebieden te liggen waar bestaande vergunningen van kracht of aangevraagd zijn zodat er minder partijen zijn waar afspraken mee moeten worden gemaakt. Zoals te zien is in Figuur 10-7 (zie paragraaf 10.4.3) loopt het kabeltracé door winningsvergunninggebieden P06 en Q04. De vergunninghouders hebben deze vergunning tot 2022 en 2019. Tijdens de aanlegfase moeten er daarom afspraken worden gemaakt met de vergunninghouders. De kabelsystemen hoeven echter geen belemmering te vormen omdat, bij (seismisch) onderzoek naar de aanwezigheid van olie- of gasvelden, er om de kabelsystemen heen kan worden gewerkt. Ditzelfde geldt indien er in de toekomst een olie- of gasleiding wordt aangelegd. Beoordeeld is dat het voornemen geen of

een marginaal (zeer klein) negatief effect heeft op het deelaspect olie- en gaswinning (score effectbeoordeling is 0).

Visserij en aquacultuur

De aanleg, het onderhoud en de verwijdering van de kabelsystemen hebben kleine en tijdelijke gevolgen omdat er tijdelijk een zeer gering oppervlak niet beschikbaar is voor de visserij. De tijdelijke toename van scheepsbewegingen tijdens aanleg, onderhoud en verwijdering zijn ten opzichte van de reguliere scheepvaart zeer klein, de visserij wordt hierdoor niet of nauwelijks belemmerd. Gedurende aanleg, onderhoud en verwijdering moeten goede afspraken gemaakt worden met de visserij. Buiten de aanlegfase, verwijderingsfase en tijdens onderhoudsmomenten om, vormen de kabelsystemen geen belemmering voor de visserij aangezien de kabels in de bodem komen te liggen en er boven de kabels gevist kan worden. Geconcludeerd wordt dat het voornemen geen of een marginaal (zeer klein) negatief effect op het deelaspect visserij en aquacultuur leidt (score is 0).

Zand- en schelpenwinning

Zoals te zien in Figuur 10-11 (zie paragraaf 10.4.5) loopt het kabeltracé Hollandse Kust (west Alpha)-Hollandse Kust (noord) buiten de 12-nautische mijlzone dus is er per definitie geen effect op zandwinning. Het kabeltracé ligt wel in schelpenwinningsgebied. Dit vormt echter geen belemmering voor schelpenwinning aangezien er genoeg overige ruimte is voor de schelpenwinning. Er treedt wel een lichte verandering op voor het beschikbare areaal voor schelpenwinning, dit is op het beschikbare oppervlak verwaarloosbaar. Geconcludeerd wordt dat het voornemen geen of een marginaal (zeer klein) negatief effect heeft op het deelaspect zand- en schelpenwinning (score is 0).

Scheepvaart

Het tracé kruist enkele scheepvaartzones (clearways) (zie Figuur 10-13, paragraaf 10.4.6). De tijdelijke toename van scheepsbewegingen tijdens aanleg, onderhoud en verwijdering zijn ten opzichte van de normale scheepvaart zeer klein. Er is daarom enkel sprake van een zeer tijdelijk licht effect op scheepvaart. Naast de aanlegfase, verwijderingsfase en tijdens onderhoudsmomenten hebben de kabelsystemen geen effect op scheepvaart aangezien de kabelsystemen in de bodem worden begraven en er boven de kabels gevaren kan worden. Belangrijk is, om tijdens de aanleg van de kabels, rekening te houden met een diepere begraafdiepte bij kruisingen met scheepvaartroutes. Geconcludeerd wordt dat het voornemen tot geen of een marginale (zeer kleine) negatieve verandering van het deelaspect scheepvaart leidt (score is 0).

Niet gesprongen explosieven (NGE)

Op basis van het onderzoek van REASEuro (bijlage XI-C) kan worden geconcludeerd dat binnen het gehele plangebied aantoonbaar sprake is van een verhoogd risico op de aanwezigheid van diverse soorten NGE. Er geldt daarom dat er sprake is van negatieve effecten in de vorm van risico's die gemitigeerd dienen te worden. Om deze reden scoort het negatief (score is -).

Kabels en (buis)leidingen

In Figuur 10-16 (zie paragraaf 10.4.9) zijn de bestaande kabels en leidingen op zee weergegeven en de ligging van het kabeltracé Hollandse Kust (west Alpha)-Hollandse Kust (noord) (inclusief onderhoudszone). In Tabel 10-20 is vervolgens weergegeven hoeveel kruisingen het tracéalternatief heeft met kabelsystemen en leidingen op zee in de omgeving. Omdat de effecten tijdens de aanlegfase tijdelijk van aard zijn en er tijdens de exploitatiefase geen permanente effecten zijn, is de invloed op de andere kabels en leidingen zeer klein. Enkel wanneer de eigenaar van een andere kabel of buisleiding voor onderhoud of verwijdering bij het stuk kabel of buisleiding moet dat is bestort met stortsteen, doordat deze is gekruist door het tracé, is er een effect op deze gebruiksfunctie. De toegang tot de kabel of buisleiding wordt in dit geval namelijk bemoeilijkt. Om bovenstaande redenen scoort het tracéalternatief licht negatief (0/-).

Tabel 10-20 Kruisingen van kabeltracé Hollandse Kust (west Alpha)-Hollandse Kust (noord) met bestaande kabels en leidingen.

Naam	Soort	Aantal kruisingen
Oliepijplijn Petrogas E&P LLC van platform P9-Horizon-A tot aan platform Q1-Helder-AW	Buisleiding	1
Oliepijplijn Petrogas E&P LLC van platform Q1-Helm-AP tot aan IJmuiden	Buisleiding	1
UK - NL 14	Telecom	1
TOTAAL		**3**

Recreatie en toerisme

Tijdens de aanleg, verwijdering en onderhoud van de kabelsystemen kunnen er effecten ontstaan op recreatievaart, doordat er een veiligheidszone moet worden gehandhaafd rondom schepen die hiervoor rondvaren. Deze effecten zijn tijdelijk van aard en verwaarloosbaar gezien het totale oppervlakte waarin nog gevaren kan worden. Geconcludeerd wordt dat het voornemen niet of marginaal (zeer kleine) tot negatieve verandering leidt op deze gebruiksfunctie en de score 0 wordt toebedeeld.

10.5.1.3 Zoekgebied platform Hollandse Kust (noord)

In onderstaande tabel zijn alle scores weergegeven van de effecten van het platform dat in het zoekgebied Hollandse Kust (noord) komt te liggen. Er is telkens beoordeeld welke andere gebruiksfuncties er binnen het zoekgebied liggen en welk effect het platform zou kunnen hebben op die gebruiksfunctie. Daaronder volgt de toelichting.

Tabel 10-21 Scores effect van zoekgebied platform Hollandse Kust (noord).

Criterium	Score
Munitiestortgebieden en militaire activiteiten	0
Baggerstort	0
Olie- en gaswinning	0
Visserij en aquacultuur	0
Zand- en schelpenwinning	0/-
Scheepvaart	0
Niet gesprongen explosieven (NGE)	-
Kabels en (buis)leidingen	0
Recreatie en toerisme	0

Munitiestortgebieden en militaire activiteiten

Zoals te zien is in Figuur 10-4 (zie paragraaf 10.4.1) ligt een zeer klein gedeelte van het zoekgebied voor het platform Hollandse Kust (noord) in militair schietgebied voor oefeningen en beproevingen. Zoals eerder is aangegeven in paragraaf 10.4.1 (autonome ontwikkeling), wordt in dit MER rekening gehouden met een

verschuiving van het gebied. Beoordeeld is dat het voornemen geen effect heeft op het deelaspect munitiestortgebieden en militaire activiteiten (score effectbeoordeling is 0).

Baggerstort

Zoals te zien is in Figuur 10-6 (zie paragraaf 10.4.2) ligt het zoekgebied voor het platform Hollandse Kust (noord) niet in baggerstortgebieden. Beoordeeld is dat het voornemen geen effect heeft op het deelaspect baggerstort (score effectbeoordeling is 0).

Olie- en gaswinning

Zoals te zien is in Figuur 10-7 (zie paragraaf 10.4.3) liggen er geen olie- en gasvelden en/of boorgaten in het zoekgebied voor het platform Hollandse Kust (noord). Het zoekgebied bevindt zich wel in vergunningsgebied Q-04. Het platform van Hollandse Kust (noord) in het zoekgebied vormt geen belemmering, omdat bij (seismisch) onderzoek naar de aanwezigheid van olie- of gasvelden, er om het platform heen kan worden gewerkt.

Daarnaast ligt het zoekgebied binnen de obstakelvrije zone van 5 nautische mijl (NM) van een nog in productie zijnde olie- en gas platform (Q-04b). Zoals eerder aangegeven (zie paragraaf 10.4.3), is tegen de tijd dat het platform er ligt, de obstakelvrije zone zodanig verkleind dat het platform mogelijk kan worden gemaakt (autonome ontwikkeling).

Beoordeeld is dat het voornemen geen of een marginale (zeer kleine) negatieve verandering heeft op het deelaspect olie- en gaswinning (score effectbeoordeling is 0).

Visserij en aquacultuur

De aanleg, het onderhoud en de verwijdering van het platform heeft geringe en tijdelijke gevolgen voor de visserij, omdat er tijdelijk een zeer gering oppervlak niet beschikbaar is voor de visserij. De tijdelijke toename van scheepsbewegingen tijdens aanleg, onderhoud en verwijdering zijn ten opzichte van de normale scheepvaart zeer klein, de visserij wordt hierdoor op een verwaarloosbare wijze belemmerd. Tijdens aanleg, onderhoud en verwijdering moeten goede afspraken gemaakt worden met de visserij. Het platform op zee zorgt daarnaast tijdens de exploitatiefase voor een permanente (geringe) vermindering van het totale visoppervlak. Ook hier geldt dat er sprake is van een verwaarloosbaar klein oppervlak dat verloren gaat voor de visserij. Om bovengenoemde redenen is beoordeeld dat het voornemen een marginaal (zeer klein) negatief effect heeft op het deelaspect visserij (score effectbeoordeling is 0).

Zand- en schelpenwinning

Zoals te zien is in Figuur 10-11 (zie paragraaf 10.4.5) ligt het zoekgebied voor het platform Hollandse Kust (noord) in het reserveringsgebied voor zandwinning en zoekgebied voor zandwinning. Er is daarom mogelijk een effect op toekomstige zandwinning wanneer de uiteindelijke exacte locatie van het platform, binnen het zoekgebied voor het platform, in deze gebieden voor zandwinning komt. Het platform heeft daarom mogelijk een effect op zandwinning aangezien er in potentie minder gebied, zij het marginaal minder, overblijft voor toekomstige zandwinning. Daarom is er een licht negatieve score (0/-) voor het deelaspect zand- en schelpenwinning.

Scheepvaart

Zoals te zien is in Figuur 10-13 (zie paragraaf 10.4.6) ligt het zoekgebied voor het platform Hollandse Kust (noord) buiten alle scheepvaartroutes of ankergebieden. Hiermee is de kans op aanvaring zeer klein Geconcludeerd wordt dat het geen of een marginaal (zeer klein) negatief effect heeft op het deelaspect scheepvaart (score is 0).

Niet gesprongen explosieven (NGE)

Op basis van het onderzoek van REASEuro kan worden geconcludeerd dat binnen het gehele plangebied aantoonbaar sprake is van een verhoogd risico op de aanwezigheid van diverse soorten NGE. Er geldt daarom dat er sprake is van negatieve effecten in de vorm van risico's die gemitigeerd dienen te worden. Om deze reden scoort het negatief (score is -).

Kabels en (buis)leidingen

Zoals te zien is in Figuur 10-16 (zie paragraaf 10.4.9) lopen er diverse kabels en leidingen door het zoekgebied voor Hollandse Kust (noord). De keuze voor de locatie van het platform wordt beperkt door het aantal kabels en leidingen en de bijbehorende onderhoudszones. Dit betekent dat het platform altijd geplaatst wordt op een plek waar deze niet lopen. Daarom is er geen effect van het platform op deze gebruiksfunctie (score is 0).

Recreatie en toerisme

Tijdens de aanleg, verwijdering en onderhoud van het platform kunnen er effecten ontstaan op recreatievaart, doordat er een veiligheidszone moet worden gehandhaafd rondom schepen die hiervoor rondvaren. Deze effecten zijn tijdelijk van aard en verwaarloosbaar gezien het totale oppervlakte waarin nog gevaren kan worden. Geconcludeerd wordt dat het voornemen geen of een marginaal (zeer klein) negatief effect heeft op deze gebruiksfunctie en neutraal (0) scoort.

10.5.2 Tracéalternatief 1

10.5.2.1 Kabeltracé zee

In deze paragraaf worden per criterium de effectbeoordelingen uitgewerkt op basis waarvan de onderstaande scores tot stand zijn gekomen. De effecten van twee en vier kabelsystemen zijn beschreven. Bij twee kabelsystemen gaat het om de effecten van een totale corridor (kabelsystemen inclusief onderhoudszones) van 1.200 meter en bij vier systemen om een totale corridor van 1.600 meter. Wanneer er duidelijke verschillen zijn tussen twee en vier systemen dan zijn deze in een aparte paragraaf nader toegelicht.

Tabel 10-22 Scores effecten van tracéalternatief 1 op zee.

Criterium	Alternatief 1 twee systemen	Alternatief 1 vier systemen
Munitiestortgebieden en militaire activiteiten	0	0
Baggerstort	0	0
Olie- en gaswinning	0/-	0/-
Visserij en aquacultuur	0	0
Zand- en schelpenwinning	0/-	0/-
Scheepvaart	0	0
Niet gesprongen explosieven (NGE)	-	-
Kabels en (buis)leidingen	0/-	0/-
Recreatie en toerisme	0/-	0/-

Munitiestortgebieden en militaire activiteiten

Het meest westelijke deel van tracéalternatief 1 ligt in het huidige militair schietgebied voor oefeningen en beproevingen (zie Figuur 10-4 in paragraaf 10.4.1). Zoals eerder is aangegeven in paragraaf 10.4.1 (autonome ontwikkeling), wordt in dit MER rekening gehouden met een verschuiving van het gebied. Daarom is er geen sprake van een effect. Tracéalternatief 1 loopt verder niet door munitiestortgebieden of oefengebied voor het ruimen van mijnen. Om deze redenen scoort het tracéalternatief neutraal (0).

Baggerstort

Zoals te zien is in Figuur 10-6 (zie paragraaf 10.4.2) loopt tracéalternatief 1 niet door baggerstortgebieden en is de beoordeling neutraal (score is 0).

Olie- en gaswinning

Zoals te zien is in Figuur 10-7 (zie paragraaf 10.4.3) bevindt het tracéalternatief zich in vergunningsgebied Q04-B, Q05-d, Q08-B en winningsvergunningsgebied Middelie. Zoals beschreven in paragraaf 10.3 vormt het tracéalternatief echter geen belemmering voor de vergunninghouders, omdat bij (seismisch) onderzoek naar de aanwezigheid van olie- of gasvelden, er eenvoudig om de kabelsystemen heen kan worden gewerkt.

Zoals te zien is in Figuur 10-7 loopt het tracéalternatief door gasveld Q08-A en Q08-B. Deze gasvelden zijn echter verlaten en hier wordt geen gas meer gewonnen, waardoor het tracéalternatief geen effect op deze gebruiksfunctie heeft. Wanneer de kabelsystemen worden aangelegd door deze verlaten velden moet er rekening worden gehouden met een mogelijk veranderde bodemstructuur.

Figuur 10-7 laat zien dat er verschillende platforms en installaties in de buurt van het tracéalternatief liggen. Op de kaart is te zien dat tracéalternatief 1 door de locatie van gasplatform Q08-B loopt. Deze is echter buiten gebruik en verwijderd. Er is daarom geen effect op deze gebruiksfunctie door tracéalternatief 1. Er dient bij aanleg wel rekening te worden gehouden met het feit dat het gasplatform destijds tot 6 meter onder de toenmalige zeebodem is verwijderd. Er zijn geen gegevens voorhanden hoe diep precies de restanten van het gasplatform nu nog onder de zeebodem liggen. Daarnaast moet rekening worden gehouden met materiaal dat zou kunnen zijn achtergebleven rondom het verwijderde platform.

Ten slotte loopt het kabeltracé door één boorgat. Bij de aanleg van het tracé dient er rekening te worden gehouden met het boorgat. Dit beïnvloedt de score negatief.

Geconcludeerd wordt dat het voornemen een klein negatief effect heeft op het deelaspect olie- en gaswinning en krijgt daarom de score 0/-.

Visserij en aquacultuur

De aanleg, het onderhoud en de verwijdering van de kabelsystemen hebben kleine en tijdelijke gevolgen omdat er tijdelijk een zeer gering oppervlak niet beschikbaar is voor de visserij. De tijdelijke toename van scheepsbewegingen tijdens aanleg, onderhoud en verwijdering zijn ten opzichte van de reguliere scheepvaart zeer klein, de visserij wordt hierdoor niet of nauwelijks belemmerd. Gedurende aanleg, onderhoud en verwijdering moeten goede afspraken gemaakt worden met de visserij. Buiten de aanlegfase, verwijderingsfase en tijdens onderhoudsmomenten om, vormen de kabelsystemen geen belemmering voor de visserij aangezien de kabels in de bodem komen te liggen en er boven de kabels gevist kan worden. Geconcludeerd wordt dat het voornemen geen of een marginaal (zeer klein) negatief effect heeft op het deelaspect visserij en aquacultuur (score is 0).

Zand- en schelpenwinning

Bij de tracering van het alternatief is al zoveel mogelijk rekening gehouden met vergunde zandwingebieden, zoekgebieden voor zandwinning en aansluiting met bestaande kabels- en leidingen. Zoals te zien in Figuur 10-12 (zie paragraaf 10.4.5) loopt tracéalternatief 1 daarom niet door vergund zandwingebied en zoekgebieden voor zandwinning. Het tracéalternatief loopt wel door potentiële zandwinvoorraad, omdat het enkele kilometers tussen de 12-nautische mijlsgrens en de doorgaande NAP -20 meter dieptelijn loopt. Dit leidt tot een licht negatief effect (0/-) en niet tot een negatieve score (-) omdat het tracéalternatief en de bijbehorende onderhoudszone aansluiten bij bestaande kabels- en leidingen. Door deze bestaande kabels-

en leidingen is er in de huidige situatie sprake versnippering en daardoor voegt het tracéalternatief een beperkt effect toe op de potentiële zandwinvoorraad in dat gebied.

Het tracéalternatief ligt daarnaast in schelpenwinningsgebied, maar het vormt geen belemmering aangezien er genoeg overige ruimte is op de Noordzee voor de schelpenwinning. Er treedt een lichte verandering op van het beschikbare areaal voor schelpenwinning die ten opzichte van het beschikbare oppervlak verwaarloosbaar is.

Geconcludeerd wordt dat het tracéalternatief een licht negatief (0/-) effect heeft op het deelaspect zand- en schelpenwinning.

Scheepvaart

De tijdelijke toename van scheepsbewegingen tijdens aanleg, onderhoud en verwijdering van het kabeltracé zijn ten opzichte van de normale scheepvaart zeer klein. Er is daarom enkel sprake van een zeer tijdelijk licht effect op scheepvaart. Naast de aanlegfase, verwijderingsfase en tijdens onderhoudsmomenten hebben de kabelsystemen geen effect op scheepvaart aangezien de kabelsystemen in de bodem worden begraven en er boven de kabels gevaren kan worden.

In de RBBD-studie die is uitgevoerd (zie bijlage VI-B) wordt geconcludeerd dat de kans op schade aan tracéalternatief 1 door externe factoren zoals scheepvaart onder een geaccepteerd risiconiveau ligt. Het aantal passages over het tracéalternatief in twee jaar (tussen 1 jan 2015 en 31 dec 2016) was 8.737. Op basis daarvan is berekend dat een incident eens in de 3.021 jaar voor komt.

Geconcludeerd wordt dat het tracéalternatief geen of een marginaal (zeer klein) negatief effect heeft op het deelaspect scheepvaart (score is 0).

Niet gesprongen explosieven (NGE)

In de onderstaande tabel zijn de resultaten weergegeven uit het onderzoek naar niet gesprongen explosieven op zee (zie bijlage XI-B). De lengte van tracéalternatief 1 op zee is het kortste ten opzichte van de andere tracéalternatieven en het aantal kruisingen is in vergelijking met de andere tracéalternatieven tevens beperkt. Geconcludeerd wordt dat er sprake is van negatieve effecten op dit deelaspect en er hoe dan ook mitigerende maatregelen benodigd zijn om risico's te beperken (zie paragraaf 10.6). De mitigerende maatregelen die benodigd zijn voor tracéalternatief 1 zijn volgens het onderzoek goed uitvoerbaar. De score die wordt toegekend is negatief (-).

Tabel 10-23 Beoordeling NGE op zee. Resultaten zijn gebaseerd op de resultaten van het onderzoek van REASeuro, 2017. Het onderzoek heeft betrekking op de tracéalternatieven 1 t/m 7 uit fase 1 van dit MER. De route van tracéalternatief 1 is ten opzichte van deze fase licht aangepast, maar de resultaten van het onderzoek wijken niet tot nauwelijks af en zijn daarom nog representatief.

Criterium	Resultaat
Lengte door verdacht gebied (in km)	27,4
Kruisingen kabels en leidingen (aantal)	11
Vaarroute	Nee
Technische uitvoerbaarheid	Goed

Kabels en (buis)leidingen

In Figuur 10-16 (zie paragraaf 10.4.9) zijn de bestaande kabels en leidingen op zee weergegeven en de ligging van tracéalternatief 1 (inclusief onderhoudszone). In Tabel 10-24 is vervolgens weergegeven hoeveel kruisingen het tracéalternatief heeft met (verlaten) kabels en leidingen op zee in de omgeving. Aangezien een tracé bestaat uit meerdere kabelsystemen is in de tabel ook aangegeven hoe vaak een kabelsysteem kruist met een kabel of leiding.

Zoals te zien op de kaart in Figuur 10-16 liggen sommige delen van de onderhoudszone van het tracéalternatief in de onderhoudszones van andere kabels en leidingen (naast de gevallen waar het gaat om kruisingen), bijvoorbeeld met de onderhoudszone van de elektrakabels van windpark OWEZ. Wanneer er sprake is van gelijktijdig onderhoud moeten afspraken worden gemaakt met de eigenaar van deze kabels en leidingen.

Omdat de effecten tijdens de aanlegfase en de exploitatiefase tijdelijk van aard zijn en er geen permanente effecten zijn, is de invloed op de andere kabels en leidingen zeer klein.

Enkel wanneer de eigenaar van een andere kabel of buisleiding voor onderhoud of verwijdering bij het stuk kabel of buisleiding moet dat is bestort met stortsteen, doordat deze is gekruist door het tracéalternatief, is er een effect op deze gebruiksfunctie. De toegang tot de kabel of buisleiding wordt in dit geval namelijk bemoeilijkt.

Om bovenstaande redenen scoort het tracéalternatief licht negatief (0/-).

Tabel 10-24 Kruisingen van tracéalternatief 1 met bestaande kabels en leidingen op zee.

Naam	Soort	Aantal kruisingen met tracé	Aantal kruisingen met twee kabelsystemen
Gaspijplijn Wintershall Noordzee B.V.	Buisleiding	1	2
Gaspijplijn Wintershall Noordzee B.V. van platform Q5-A tot Q8-B	Buisleiding (verlaten)	1	2
Control Umbilical (glycolpijplijn) Wintershall Noordzee B.V. van platform Q5-A tot Q8-B	Buisleiding (verlaten)	1	2
Gaspijplijn Wintershall Noordzee B.V. van platform Q8-B tot Q8-A	Buisleiding (verlaten)	2	4
Control Umbilical (glycolpijplijn) Wintershall Noordzee B.V. van platform Q8-B tot Q8-A	Buisleiding (verlaten)	2	4
PANGEA Segment 2	Telecom	1	2
UK - NL 14	Telecom	1	2
Atlantic Crossing 1 Segment B2	Telecom	1	2
TAT 14 Segment J	Telecom	1	2
TOTAAL		**11**	**22**

Recreatie en toerisme

Tijdens de aanleg, verwijdering en onderhoud van de kabelsystemen kunnen er effecten ontstaan op recreatievaart, doordat er een veiligheidszone moet worden gehandhaafd rondom schepen die hiervoor rondvaren. Deze effecten zijn tijdelijk van aard en verwaarloosbaar gezien het totale oppervlakte waarin nog gevaren kan worden. Geconcludeerd wordt dat het voornemen leidt tot een gering negatief effect op deze gebruiksfunctie. Dit aspect wordt beoordeeld met de score 0/-.

Toelichting effecten van vier kabelsystemen

Bij vier kabelsystemen vinden dezelfde effecten plaats op de deelaspecten als gevolg van de ingreep als bij twee kabelsystemen, zoals hierboven beschreven. Er is weliswaar iets meer ruimtebeslag, echter dit leidt

niet tot grotere effecten dan bij twee systemen. Daarom gelden alle bovenstaande effectbeoordelingen, met uitzondering van de effecten op kabels en leidingen, voor twee en vier systemen.

Bij vier systemen zijn er meer kruisingen met (dezelfde) kabels en leidingen. In Tabel 10-25 zijn deze weergegeven. Daarnaast is er sprake van meer overlap met de onderhoudszones van andere kabels en leidingen. De beoordeling blijft hetzelfde als bij twee kabelsystemen, namelijk licht negatief (0\-).

Tabel 10-25 Kruisingen van tracéalternatief 1 met bestaande kabels en leidingen.

Naam	Soort	Aantal kruisingen met tracé	Aantal kruisingen met vier kabelsystemen
Gaspijplijn Wintershall Noordzee B.V.	Buisleiding	1	4
Gaspijplijn Wintershall Noordzee B.V. van platform Q5-A tot Q8-B	Buisleiding (verlaten)	1	3
Control Umbilical (glycolpijplijn) Wintershall Noordzee B.V. van platform Q5-A tot Q8-B	Buisleiding (verlaten)	1	3
Gaspijplijn Wintershall Noordzee B.V. van platform Q8-B tot Q8-A	Buisleiding (verlaten)	2	7
Control Umbilical (glycolpijplijn) Wintershall Noordzee B.V. van platform Q8-B tot Q8-A	Buisleiding (verlaten)	2	7
PANGEA Segment 2	Telecom	1	4
UK - NL 14	Telecom	1	4
Atlantic Crossing 1 Segment B2	Telecom	1	4
TAT 14 Segment J	Telecom	1	4
TOTAAL		**11**	**40**

10.5.2.2 Kabeltracé land

In deze paragraaf wordt per criterium de effectbeoordeling uitgewerkt op basis waarvan de onderstaande scores tot stand zijn gekomen. Bij twee kabelsystemen gaat om de effecten van een totale werkstrook van 50 meter en bij vier systemen om een totale werkstrook van 100 meter. Wanneer er duidelijke verschillen zijn tussen twee en vier systemen dan zijn deze voor vier systemen in een aparte paragraaf toegelicht.

Tabel 10-26 Scores effecten van tracéalternatief 1 op land.

Criterium	Alternatief 1 twee systemen	Alternatief 1 vier systemen
Waterkering	0/-	0/-
Niet gesprongen explosieven (NGE)	0/-	0/-
Kabels en (buis)leidingen	0/-	0/-
Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving	-	-
Recreatie en toerisme	-	-

Primaire Waterkeringen

De primaire waterkering die wordt gepasseerd wordt gevormd door de duinen. Bij duinwaterkeringen is één faalmechanisme van toepassing, namelijk duinafslag en daarom wordt dit criterium beoordeeld met neutraal (0) tot licht negatief (0/-). Een versterking van de duinwaterkering kan plaatsvinden door het aanbrengen van een extra volume zand. De aanwezigheid van de kabelsystemen levert geen beperkingen op voor het uitvoeren van een dergelijke versterking en daarom wordt dit criterium neutraal (0) beoordeeld. Dat een versterking met zand bij een kustplaats zoals Egmond complexer is dan bij een niet bebouwd deel van de kust verandert door de aanwezigheid van de kabels niet in positieve of negatieve zin en is daarom buiten beschouwing gebleven. De optelsom van de beide criteria is licht negatief (0/-).

Niet gesprongen explosieven (NGE)

Op basis van het vooronderzoek van AVG (zie bijlage XI-D) is geconcludeerd dat er indicaties zijn voor de mogelijke aanwezigheid van NGE op en nabij de locatie van tracéalternatief 1. Het tracéalternatief loopt door gebied waar tijdens de Tweede Wereldoorlog de Duitse verdedigingslinie de Atlantikwall aanwezig was en er op die locatie wapenopstellingen stonden en mijnenvelden aanwezig waren. Daarom is het mogelijk dat er Duitse defensieve objecten, gedumpte munitie en landmijnen in het onderzoeksgebied kunnen worden aangetroffen. Bij de aanleg van tracéalternatief 1 moet er rekening worden gehouden met de aanwezigheid van deze NGE en is onderzoek verplicht om de aanleg veilig te laten geschieden. Door deze kans op aanwezige NGE krijgt tracéalternatief 1 een licht negatieve (0/-) score. De reden dat het tracéalternatief een licht negatieve score krijgt en geen negatieve of zeer negatieve score is omdat de vooronderzoeken naar NGE op de exacte locatie waar het tracéalternatief uiteindelijk wordt gelegd, voordat de aanlegwerkzaamheden uiteindelijk plaatsvinden, minder complex zijn in vergelijking met de tracéalternatieven 4 en 5.

Kabels en (buis)leidingen

Het aantal kruisingen met en het aantal kilometers parallelligging aan bestaande kabels en leidingen van tracéalternatief 1 is terug te vinden in Tabel 10-27.

Tabel 10-27 Aantal kruisingen met kabels en leidingen op land en aantal km parallelligging tracéalternatief 1.

Soort	Aantal kruisingen	Aantal kilometers parallelligging
Buisleiding gevaarlijke inhoud	31	0
Datatransport	98	n.v.t.
Gas hoge druk	11	0
Gas lage druk	15	0,6
Hoogspanning (Liander)	3	0
Landelijk hoogspanningsnet (TenneT)	8	n.v.t.
Middenspanning	25	0
Riool onder druk	14	1,3
Riool vrij verval	1	n.v.t.
Water	34	0,7
TOTAAL	**240**	**2,6**

Ten opzichte van de andere tracéalternatieven heeft tracéalternatief 1 een kruising meer dan tracéalternatief 4 maar minder dan tracéalternatieven 3 en 5. Tracéalternatief 1 heeft daarnaast ongeveer evenveel kilometers aan parallelligging als tracéalternatief 4 en 5, maar minder dan tracéalternatief 3. Geconcludeerd wordt dat tracéalternatief 1 licht negatief scoort (0/-).

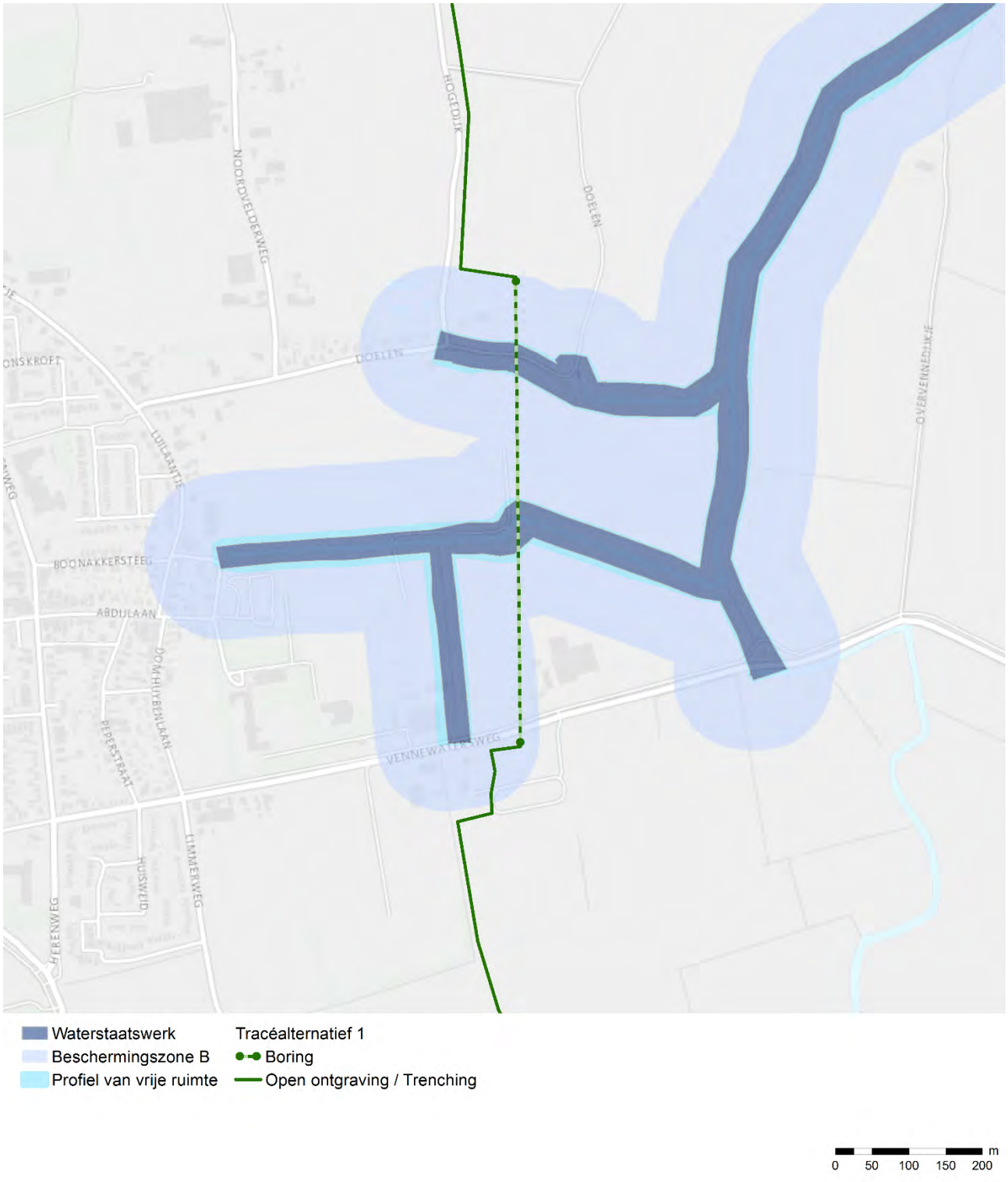
Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving

In Figuur 10-18 (paragraaf 10.4.10) is op kaart te zien welke infrastructuur en ruimtelijke functies er in de omgeving van het tracéalternatief aanwezig zijn. In Tabel 10-28 hieronder zijn de effecten op dit deelaspect weergegeven.

Tabel 10-28 Tracéalternatief 1 en de interferentie met infrastructuur, nabijheid van verblijfsobjecten en de doorkruisingen met ruimtelijke functies.

Criterium	Tracéalternatief 1
Wegen (aantal kruisingen)	39
Spoorwegen (aantal kruisingen)	4
Vaarwegen (aantal kruisingen)	0
Aantal verblijfsobjecten binnen totale werkstrook (50m)	2
Aantal verblijfsobjecten binnen 190m geluidcontour	479
Aantal gevoelige objecten binnen 15 meter weerszijden van tracé	0
Bedrijfsfunctie/bedrijventerrein	0
Doorkruising van bos (lengte in km)	0,2
Doorkruising van landbouwgebied (lengte in km)	13,1
Doorkruising van glastuinbouwgebied (lengte in km)	0
Doorkruising van bollenteeltgebied (lengte in km)	3,5

Naast bovenstaande resultaten loopt het tracéalternatief ook door twee delen van de regionale waterkering van Noord-Holland (zie Figuur 10-32). Dit is ter hoogte van Egmond Binnen ten oosten van het centrum, in het buitengebied. Bij het passeren van de secundaire waterkeringen zal aan de vereisten worden voldaan die door de beheerder van de secundaire kering worden gesteld. Omdat alle passages van secundaire waterkeringen worden uitgevoerd met HDD-boringen onder de waterkering door, worden er geen technische complicaties voorzien en kan naar verwachting worden voldaan aan alle vereisten van de waterkering beheerder. Effecten op dit onderdeel zijn daarom uitgesloten.



Figuur 10-32 Boring van tracéalternatief 1 onder de regionale waterkering.

Tracéalternatief 1 heeft een tijdelijk negatief effect op bos- en bollenteeltgebied aangezien er tijdens de aanlegfase open ontgravingen en/of booractiviteiten plaatsvinden. Tijdens open ontgraving door bollenteeltgebied moet er rekening worden gehouden met het feit dat bollen gevoelig zijn voor bodemverontreiniging. De kans bestaat dat door open ontgraving namelijk verontreiniging van het ene perceel naar het andere perceel wordt meegenomen. Mitigerende maatregelen tijdens de ontgravingen (bijvoorbeeld bodemsanering) kunnen deze effecten voorkomen. Daarnaast gaan bollen meerdere jaren mee dus en zorgen ze voor meerdere jaren aan opbrengsten voor de eigenaar. Wanneer een deel van de teelt een jaar mist, dan kan dit resulteren in een (meerjarige) inkomstenderving voor de eigenaar.

Daarnaast is er hinder op de verblijfsobjecten door de aanlegwerkzaamheden aangezien er enkele verblijfsobjecten binnen de 50 meter totale werkstrookbreedte, die benodigd is tijdens de aanleg, aanwezig zijn. Hetzelfde geldt voor de geluidhinder tijdens de bouwfase. Geconcludeerd wordt dat het voornemen leidt tot een (tijdelijk) negatief effect op deze gebruiksfunctie (score -).

Recreatie en toerisme

Kustrecreatie

Zoals beschreven in paragraaf 10.3.1 is de omvang van een mofput op het strand per kabelsysteem 50 m^2. Dit betekent een totale omvang van 100 m^2 bij twee kabelsystemen plus de gebieden die worden afgesloten om de aanleg mogelijk te maken. Tijdens het aanleggen en verwijderen van de ondergrondse kabels en mofputten van tracéalternatief 1 vindt er een tijdelijk effect op het strandtoerisme plaats op het strand van Egmond aan Zee. Jaarrond aanwezige strandtenten en seizoensgebonden strandhuisjes bevinden zich op enkele tientallen meters afstand van de locatie waar de mofputten worden gebouwd (zie Figuur 10-33). De werkzaamheden tijdens aanleg, onderhoud en verwijdering van de kabelsystemen kunnen daarom tijdelijk verstoring veroorzaken voor het strandtoerisme door geluid en het aanzicht op de werkzaamheden. Tracéalternatief 1 heeft een andere begraafdiepte van de kabelsystemen op zee dan tracéalternatieven 3, 4 en 5. Tracéalternatief 1 ligt circa acht meter diep terwijl de andere tracéalternatieven circa vier tot vijf meter diep liggen. Dit betekent dat de mofputten op het strand ook dieper liggen, waardoor er sprake is van een groter ruimtebeslag en langere duur van hinder voor recreatie. Tijdens de exploitatiefase is er geen effect op strandtoerisme. Geconcludeerd wordt dat het voornemen leidt tot een klein (tijdelijke) negatief effect op kustrecreatie (score -).



Figuur 10-33 Strandpaviljoens en strandhuisjes nabij de locatie van de mofputten. De mofputten worden gebouwd in de buurt van de locatie waar de lichtgroene stip zich bevindt.

Recreatie op land

In de onderstaande tabel staat op welke recreatieve functies op land tracéalternatief 1 een effect heeft. Deze zijn ook weergegeven in Figuur 10-29 (paragraaf 10.4.11)

Tabel 10-29 Tracéalternatief 1 en recreatie.

Recreatief gebied	Effect
Camping De Polle	Open grond door open ontgraving en geluidhinder
Minicamping de Nesse	Geluidhinder
Boerencamping De Kei, J. RES & Zn	Geluidhinder
Golfterrein van de Heemskerkse Golfclub	Geluidhinder
Sportterrein (Voetbalclub en tennisclub)	Geluidhinder
Volkstuinen in Uitgeest	Geluidhinder

Zoals in Tabel 10-29 is te zien, heeft de aanleg van het tracéalternatief 1 effect op enkele recreatieve gebieden, met name door geluidhinder tijdens de aanlegfase.

Open ontgraving vindt plaats op circa 10 – 20 meter afstand van het kampeerterrein van Camping De Polle. Aangezien er een totale werkstrook van maximaal circa 50 meter breed nodig is, is er tijdens de aanlegwerkzaamheden een negatief effect op het kampeerterrein. Een deel van het kampeerterrein is daarom tijdelijk niet beschikbaar en ondervindt mogelijk overlast tijdens de aanlegwerkzaamheden doordat er grond open moet worden gebroken. Daarnaast is er ook storing in de vorm van geluidoverlast door graafmachines en ander materieel. Om deze effecten te voorkomen, kunnen mitigerende maatregelen worden genomen. Deze zijn beschreven in paragraaf 10.6. Tijdens de exploitatiefase is er geen sprake van een effect op het kampeerterrein.

Geconcludeerd wordt dat zonder mitigerende maatregelen het voornemen leidt tot een negatief (zij het tijdelijk) effect op de gebruiksfunctie recreatie en toerisme en de score (-) wordt toebedeeld.

Toelichting effecten van vier kabelsystemen

Bij vier kabelsystemen vinden dezelfde effecten plaats, zoals hierboven beschreven, op de deelaspecten Primaire Waterkeringen en Niet Gesprongen Explosieven (NGE) als bij twee kabelsystemen. Daarom gelden alle bovenstaande toegekende scores voor zowel de beoordeling van het effect van twee systemen als van vier systemen. Bij de deelaspecten Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving, Kabels- en buisleidingen en Recreatie en toerisme zijn er wel andere effecten als gevolg van het aanbrengen van vier kabelsystemen in plaats van twee kabelsystemen. Deze worden hieronder beschreven.

Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving

Het aantal kruisingen bij vier systemen is hetzelfde als bij twee systemen. Bij vier systemen is sprake van een bredere werkstrook en breder tracé. Dit heeft effect op het aantal verblijfsobjecten binnen de werkstrook en op het aantal gevoelige objecten binnen de 15 meter aan weerszijden. In Tabel 10-30 zijn deze aantallen weergegeven.

Tabel 10-30 Effect van tracéalternatief 1 met vier kabelsystemen op verblijfsobjecten en gevoelige objecten.

Criterium	Aantal
Aantal verblijfsobjecten binnen de totale werkstrook (100m, ofwel 50m weerszijden)	13
Aantal gevoelige objecten binnen 15 meter vanaf buitenste kabels	0

Zoals in bovenstaande tabel is te zien, zijn geen gevoelige objecten aanwezig binnen de 15 meter en neemt het aantal verblijfsobjecten binnen de totale werkstrook toe van drie naar negen/dertien. Dit is een beperkt aantal en daarom wordt dezelfde score toebedeeld aan de effecten van vier systemen op deze gebruiksfunctie als de effecten van twee systemen (score is 0/-).

Kabels- en buisleidingen

Het aantal kruisingen bij vier systemen is hetzelfde als bij twee systemen. Wel treedt er verandering op in de effecten door parallelligging omdat de potentiële beïnvloedingsafstand groter wordt bij vier systemen. Er is echter slechts sprake van een lichte toename van enkele tientallen meters, dus dit verandert niets aan de score. Deze blijft, net zoals bij twee systemen, licht negatief (0/-).

Recreatie en toerisme

Met vier systemen is er sprake van een 50 meter bredere totale werkstrook ten opzichte van twee systemen, namelijk 100 meter in plaats van 50 meter. Daarom hebben vier systemen een groter effect op Camping De Polle. De beoordeling blijft hetzelfde, namelijk negatief (-) wanneer er geen mitigerende maatregelen worden getroffen.

10.5.3 Tracéalternatief 3

10.5.3.1 Kabeltracé zee

In deze paragraaf worden per criterium de effectbeoordelingen uitgewerkt op basis waarvan de onderstaande scores tot stand zijn gekomen. De effecten van twee en vier kabelsystemen zijn beschreven. Bij twee kabelsystemen gaat het om de effecten van een totale corridor (kabelsystemen inclusief onderhoudszones) van 1.200 meter en bij vier systemen om een totale corridor van 1.600 meter. Wanneer er duidelijke verschillen zijn tussen twee en vier systemen dan zijn deze in een aparte paragraaf nader toegelicht.

Tabel 10-31 Scores effecten van tracéalternatief 3 op zee.

Criterium	Alternatief 3 twee systemen	Alternatief 3 vier systemen
Munitiestortgebieden en militaire activiteiten	0	0
Baggerstort	0	0
Olie- en gaswinning	0/-	0/-
Visserij en aquacultuur	0	0
Zand- en schelpenwinning	0/-	0/-
Scheepvaart	0	0
Niet gesprongen explosieven (NGE)	-	-
Kabels en (buis)leidingen	0/-	0/-
Recreatie en toerisme	0/-	0/-

Munitiestortgebieden en militaire activiteiten

De beoordeling is net als tracéalternatief 1 neutraal (0) op dit deelaspect omdat er geen effect is.

Baggerstort

De beoordeling is net als tracéalternatief 1 neutraal (0) op dit deelaspect omdat er geen effect is omdat tracéalternatief 3 ook niet door baggerstortgebieden loopt.

Olie- en gaswinning

Zoals te zien is in Figuur 10-7 (zie paragraaf 10.4.3) bevindt het tracéalternatief 3 zich in dezelfde vergunningsgebieden als tracéalternatief 1.

Zoals te zien is in Figuur 10-7 loopt het tracéalternatief door gasveld Q08-A en Q08-B en Castricum-Zee. Deze gasvelden zijn echter verlaten en hier wordt geen gas meer gewonnen, waardoor het tracéalternatief geen effect op deze gebruiksfunctie heeft. Wanneer de kabelsystemen worden aangelegd door deze verlaten velden moet er rekening worden gehouden met een mogelijk veranderde bodemstructuur.

In Figuur 10-7 is te zien dat het tracéalternatief 3 hetzelfde verwijderde gasplatform kruist als tracéalternatief 1.

Het tracéalternatief loopt door twee boorgaten. Dat is één boorgat meer dan tracéalternatief 1. De score blijft echter hetzelfde als bij tracéalternatief 1.

Geconcludeerd wordt dat de beoordeling eenduidig is met die van tracéalternatief 1 op dit deelaspect (score is 0/-).

Visserij en aquacultuur

De beoordeling is hetzelfde als tracéalternatief 1: er zijn zeer beperkte tijdelijke effecten en daarom scoort tracéalternatief 3 eveneens neutraal (0).

Zand- en schelpenwinning

De beoordeling is gelijk aan de beoordeling van het effect van tracéalternatief 1 op dit deelaspect. Daarom scoort tracéalternatief 3 ook licht negatief (0/-).

Scheepvaart

De tijdelijke toename van scheepsbewegingen tijdens aanleg, onderhoud en verwijdering van het kabeltracé zijn ten opzichte van de normale scheepvaart zeer klein. Er is daarom enkel sprake van een zeer tijdelijk licht effect op scheepvaart. Naast de aanlegfase, verwijderingsfase en tijdens onderhoudsmomenten hebben de kabelsystemen geen effect op scheepvaart aangezien de kabelsystemen in de bodem worden begraven en er boven de kabels gevaren kan worden.

In de RBBD-studie dat is uitgevoerd (zie bijlage VI-B) wordt geconcludeerd dat de kans op schade aan tracéalternatief 3 door externe factoren zoals scheepvaart onder een geaccepteerd risiconiveau is. Het aantal passages over het tracéalternatief in twee jaar (tussen 1 jan 2015 en 31 dec 2016) was 9.348. Op basis daarvan is berekend dat een incident eens in de 1.701 jaar voor komt.

Geconcludeerd wordt dat het tracéalternatief geen tot een marginaal (zeer klein) negatief effect heeft op het deelaspect scheepvaart (score is 0).

Niet gesprongen explosieven (NGE)

In de onderstaande tabel zijn de resultaten weergegeven uit het onderzoek naar niet gesprongen explosieven (zie bijlage XI-B). De lengte van tracéalternatief 3 op zee is enkele kilometers (circa 7,5 km) langer dan tracéalternatief 1 en heeft twee kruisingen meer. Geconcludeerd wordt dat er sprake is van negatieve effecten op deze gebruiksfunctie en er hoe dan ook mitigerende maatregelen benodigd zijn om risico's te beperken (zie paragraaf 10.6). De mitigerende maatregelen die benodigd zijn voor tracéalternatief 3 zijn volgens het onderzoek goed uitvoerbaar. De score die wordt toegekend is (-).

Tabel 10-32 Beoordeling NGE op zee. Resultaten zijn gebaseerd op de resultaten van het onderzoek van REASeuro, 2017. Het onderzoek heeft betrekking op de tracéalternatieven 1 t/m 7 uit fase 1 van dit MER. De route van tracéalternatief 3 is ten opzichte van deze fase licht aangepast, maar de resultaten van het onderzoek wijken niet tot nauwelijks af en zijn daarom nog representatief.

Criterium	Resultaten
Lengte door verdacht gebied (in km)	35
Kruisingen kabels en leidingen (aantal)	15
Vaarroute	Nee
Technische uitvoerbaarheid	Goed

Kabels en (buis)leidingen

In Figuur 10-16 (zie paragraaf 10.4.9) zijn de bestaande kabels en leidingen op zee weergegeven en de ligging van tracéalternatief 3 (inclusief onderhoudszone). In Tabel 10-33 is vervolgens weergegeven hoeveel kruisingen het tracéalternatief heeft met (verlaten) kabels en leidingen op zee in de omgeving. Aangezien een tracé bestaat uit meerdere kabelsystemen is in de tabel ook aangegeven hoe vaak een kabelsysteem kruist met een kabel of leiding. Er wordt geconcludeerd dat de beoordeling eenduidig is met die van tracéalternatief 1 op dit deelaspect (score effectbeoordeling is 0/-). De effecten zijn, naast het aantal kruisingen (tracéalternatief 3 heeft enkele kruisingen meer), gelijk aan die van tracéalternatief 1 op dit deelaspect.

Tabel 10-33 Kruisingen van tracéalternatief 3 met bestaande kabels en leidingen op zee.

Naam	Soort	Aantal kruisingen met tracé	Aantal kruisingen met kabelsystemen
Gaspijplijn Wintershall Noordzee B.V.	Buisleiding	1	2
Gaspijplijn Wintershall Noordzee B.V. van platform Q5-A tot Q8-B	Buisleiding (verlaten)	1	2
Control Umbilical (glycolpijplijn) Wintershall Noordzee B.V. van platform Q5-A tot Q8-B	Buisleiding (verlaten)	1	2
Gaspijplijn Wintershall Noordzee B.V. van platform Q8-B tot Q8-A	Buisleiding (verlaten)	2	4
Control Umbilical (glycolpijplijn) Wintershall Noordzee B.V. van platform Q8-B tot Q8-A	Buisleiding (verlaten)	2	4
PANGEA Segment 2	Telecom	1	2
UK - NL 14	Telecom	1	2
Atlantic Crossing 1 Segment B1	Telecom	2	4
Atlantic Crossing 1 Segment B2	Telecom	2	4
TAT 14 Segment J	Telecom	1	2
Rembrandt 1	Telecom (verlaten)	1	2
TOTAAL		**15**	**30**

Recreatie en toerisme

De beoordeling is eenduidig met de beoordeling van tracéalternatief 1 op dit deelaspect. De effecten van tracéalternatief 3 zijn eveneens tijdelijk van aard en verwaarloosbaar en scoort ook licht negatief (0/-).

Toelichting effecten van vier kabelsystemen

Bij vier kabelsystemen vinden dezelfde effecten plaats op de deelaspecten als gevolg van de ingreep als bij twee kabelsystemen. Daarom gelden alle bovenstaande effectbeoordelingen, met uitzondering van de effecten op kabels en leidingen, voor twee en vier systemen.

Bij vier systemen zijn er meer kruisingen met kabels en leidingen. In Tabel 10-34 zijn deze kruisingen weergegeven. Daarnaast is er sprake van meer overlap met de onderhoudszones van andere kabels en leidingen. De beoordeling blijft hetzelfde als bij twee kabelsystemen, namelijk licht negatief (0\-).

Tabel 10-34 Kruisingen van tracéalternatief 3 met bestaande kabels en leidingen.

Naam	Soort	Aantal kruisingen met tracé	Aantal kruisingen met kabelsystemen
Gaspijplijn Wintershall Noordzee B.V.	Buisleiding	1	4
Gaspijplijn Wintershall Noordzee B.V. van platform Q5-A tot Q8-B	Buisleiding (verlaten)	1	3
Control Umbilical (glycolpijplijn) Wintershall Noordzee B.V. van platform Q5-A tot Q8-B	Buisleiding (verlaten)	1	3
Gaspijplijn Wintershall Noordzee B.V. van platform Q8-B tot Q8-A	Buisleiding (verlaten)	2	7
Control Umbilical (glycolpijplijn) Wintershall Noordzee B.V. van platform Q8-B tot Q8-A	Buisleiding (verlaten)	2	7
PANGEA Segment 2	Telecom	1	4
UK - NL 14	Telecom	1	4
Atlantic Crossing 1 Segment B2	Telecom	2	8
Atlantic Crossing 1 Segment B2	Telecom	2	8
TAT 14 Segment J	Telecom	1	4
Rembrandt 1	Telecom (verlaten)	1	4
TOTAAL		**15**	**46**

10.5.3.2 Kabeltracé land

In deze paragraaf wordt per criterium de effectbeoordeling uitgewerkt op basis waarvan de onderstaande scores tot stand zijn gekomen. Bij twee kabelsystemen gaat om de effecten van een totale werkstrook van 50 meter en bij vier systemen om een totale werkstrook van 100 meter. Wanneer er duidelijke verschillen zijn tussen twee en vier systemen dan zijn deze voor vier systemen in een aparte paragraaf toegelicht.

Tabel 10-35 Scores effecten van tracéalternatief 3 op land.

Criterium	Alternatief 3 twee systemen	Alternatief 3 vier systemen
Waterkering	0/-	0/-
Niet gesprongen explosieven (NGE)	0/-	0/-
Kabels en (buis)leidingen	-	-
Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving	0	0
Recreatie en toerisme	0/-	0/-

Primaire Waterkering

Net als bij tracéalternatief 1 wordt de primaire waterkering die wordt gepasseerd gevormd door de duinen, waarop één faalmechanisme van toepassing is. Omdat alleen duinafslag als faalmechanisme van toepassing is, wordt dit criterium beoordeeld met neutraal (0) tot licht negatief (0/-). Een versterking van de duinwaterkering kan plaatsvinden door het aanbrengen van een extra volume zand. De aanwezigheid van de kabelsystemen levert geen beperkingen op voor het uitvoeren van een dergelijke versterking en daarom wordt dit criterium neutraal beoordeeld. De combinatie van de beide criteria is licht negatief (0/-).

Niet gesprongen explosieven (NGE)

Op basis van de beoordeelde feiten van het vooronderzoek van AVG (zie bijlage XI-D) is geconcludeerd dat er indicaties zijn voor de mogelijke aanwezigheid van NGE op en nabij de locatie van tracéalternatief 3. Uit het onderzoek komt naar voren dat de volgende gevechtshandelingen / NGE gerelateerde handelingen in en/of nabij het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden:

De aanleg van (luchtafweer-)stellingen, verdedigingswerken, loopgraven en wapenopstellingen.
De aanleg van mijnenvelden (of de aanwezigheid van op landmijnen verdachte gebieden).
Een massaexplosie van NGE.
Daarom is het mogelijk dat er afwerpmunitie, gedumpte munitie, landmijnen en NGE afkomstig van de massaexplosie in het onderzoeksgebied kunnen worden aangetroffen. Bij de aanleg van tracéalternatief 3 moet er rekening worden gehouden met de aanwezigheid van deze NGE en is onderzoek verplicht om de aanleg veilig te laten geschieden. Door deze kans op aanwezige NGE krijgt tracéalternatief 3 een licht negatieve (0/-) score. De reden dat het tracéalternatief een licht negatieve score krijgt en geen negatieve of zeer negatieve score is omdat de vooronderzoeken naar NGE op de exacte locatie waar het tracéalternatief uiteindelijk wordt gelegd, voordat de aanlegwerkzaamheden uiteindelijk plaatsvinden, minder complex zijn in vergelijking met de tracéalternatieven 4 en 5.

Kabels en (buis)leidingen

Het aantal kruisingen met en het aantal kilometers parallelligging aan bestaande kabels en leidingen van tracéalternatief 3 is terug te vinden in Tabel 10-36.

Tabel 10-36 Aantal kruisingen met kabels en leidingen op land en aantal km parallelligging tracéalternatief 3.

Soort	Aantal kruisingen	Aantal kilometers parallel-ligging
Buisleiding gevaarlijke inhoud	15	2
Datatransport	111	0
Gas hoge druk	8	0,5
Gas lage druk	12	0,9
Hoogspanning	14	0
Landelijk hoogspanningsnet (TenneT)	14	0
Middenspanning	18	0
Riool onder druk	4	0,2
Riool vrij verval	19	0
Water	37	1,8
TOTAAL	**252**	**5,4**

Ten opzichte van de andere tracéalternatieven heeft tracéalternatief 3 meer kruisingen en parallelligging. Geconcludeerd wordt daarom dat tracéalternatief 3 negatief (-) scoort op dit deelaspect.

Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving

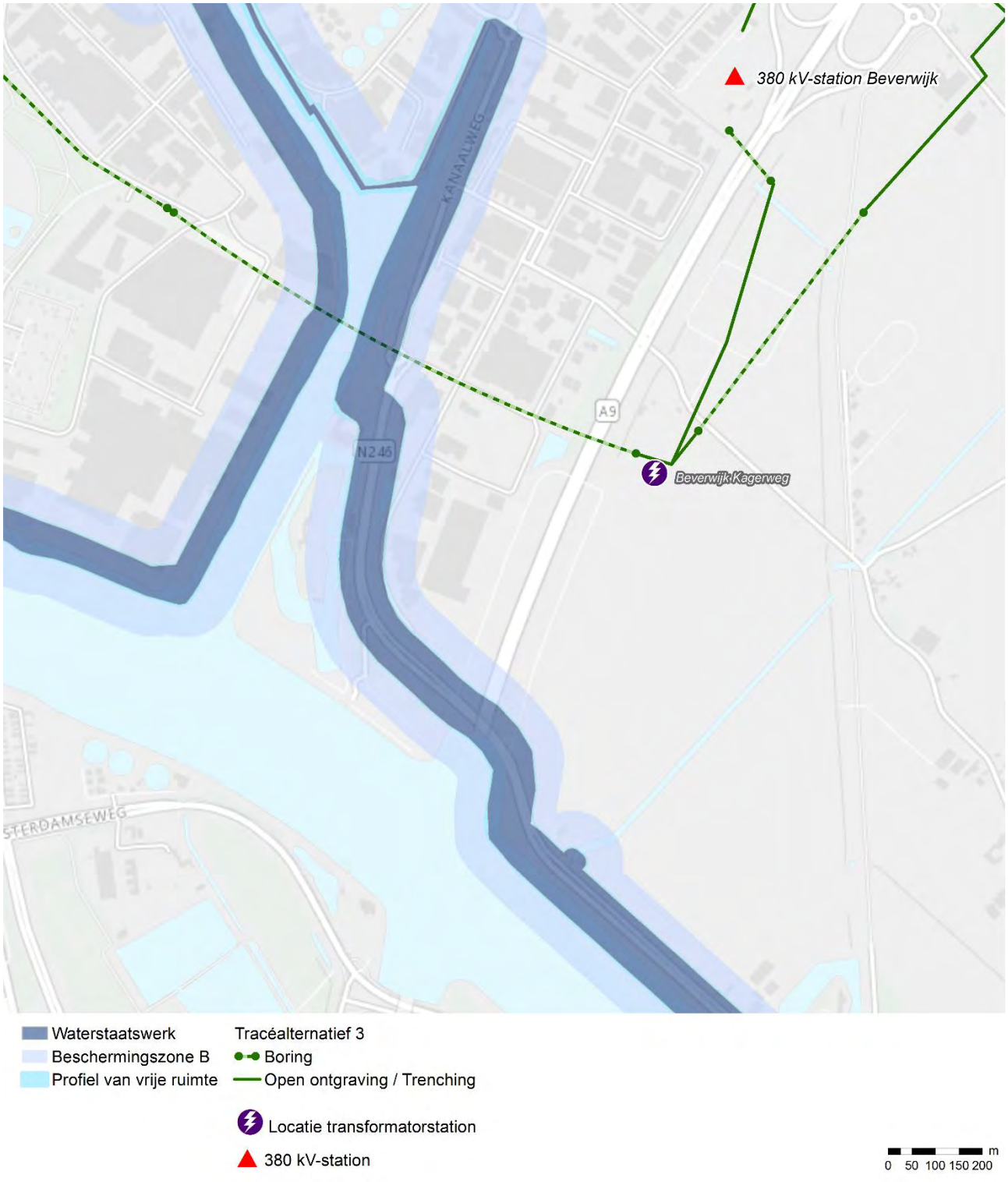
In Figuur 10-18 (paragraaf 10.4.10) is op kaart te zien welke infrastructuur en ruimtelijke functies er in de omgeving van het tracéalternatief aanwezig zijn. In Tabel 10-37 zijn de effecten op dit deelaspect weergegeven.

Tabel 10-37 Tracéalternatief 3 en de interferentie met infrastructuur, nabijheid van verblijfsobjecten en de doorkruisingen met ruimtelijke functies.

Criterium	Tracéalternatief 3
Wegen (aantal kruisingen)	34
Spoorwegen (aantal kruisingen)*	2
Vaarwegen (aantal kruisingen)	1
Aantal verblijfsobjecten binnen totale werkstrook (50m)	0
Aantal verblijfsobjecten binnen 190m geluidcontour	394
Aantal gevoelige objecten binnen 15 meter weerszijden van tracé	0
Bedrijfsfunctie/bedrijventerrein (lengte in km)	+/- 1,5
Doorkruising van bos (lengte in km)	+/- 2
Doorkruising van landbouwgebied (lengte in km)	+/- 0,8
Doorkruising van glastuinbouwgebied (lengte in km)	0
Doorkruising van bollenteeltgebied (lengte in km)	0

**Wat niet in de tabel is terug te zien is dat er binnen 700 meter vanaf de hartlijn van het tracé van het VKA een terrein ligt met een aantal bedrijfssporen op het bedrijventerrein van Tata Steel. Alhoewel officieel geen onderdeel van de hoofdspoorweginfrastructuur van ProRail, is voor de beoordeling dezelfde richtlijn (van ProRail) gehanteerd met betrekking tot het kruisen van sporen.*

Naast bovenstaande resultaten loopt het tracéalternatief ook onder de regionale waterkering langs het Noordzeekanaal van Noord-Holland door (zie Figuur 10-34). Bij het passeren van de secundaire waterkeringen zal aan de vereisten worden voldaan die door de beheerder van de secundaire kering worden gesteld. Omdat alle passages van secundaire waterkeringen worden uitgevoerd met HDD-boringen onder de waterkering door, worden er geen technische complicaties voorzien en kan naar verwachting worden voldaan aan alle vereisten van de waterkering beheerder. Effecten op dit onderdeel zijn daarom uitgesloten.



Figuur 10-34 Kruising van tracéalternatief 3 met de regionale waterkering die langs het Noordzeekanaal loopt.

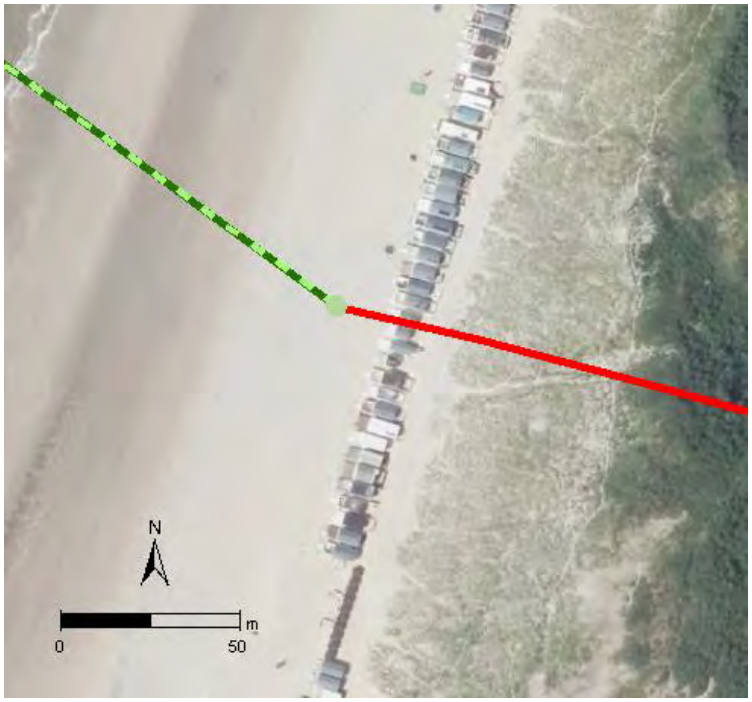
Geconcludeerd kan worden dat tracéalternatief 3 een tijdelijk negatief effect heeft op bos- en landbouwgebied aangezien er tijdens de aanlegfase enkele honderden meters open ontgraving plaatsvindt. Het grootste deel van dit tracé wordt geboord (onder bedrijventerreinen en landbouwgebied door) dus daar wordt weinig effect van verwacht, hooguit kortdurende geluidhinder tijdens de werkzaamheden. Tijdens de exploitatiefase is alleen sprake van een effect op deze gebruiksfunctie tijdens onderhouds- en/of reparatiewerkzaamheden. Daarnaast kan er een klein negatief effect optreden op de bedrijvigheid van Tata Steel, aangezien er tijdelijke werkzaamheden zijn op het terrein van Tata Steel tijdens de aanleg, verwijdering en onderhoud. Dit zou de bereikbaarheid van sommige locaties kunnen verhinderen.

Geconcludeerd wordt dat het voornemen geen of een marginaal (zeer klein) negatief effect heeft op het deelaspect Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving (score 0).

Recreatie en toerisme

Kustrecreatie

Zoals beschreven in paragraaf 10.3.1 is de omvang van een mofput op strand 50 m^2, per kabelsysteem. Dit betekent een totale omvang van 100 m^2 bij twee kabelsystemen plus de gebieden die worden afgesloten om de aanleg mogelijk te maken. Tijdens het aanleggen en verwijderen van de ondergrondse kabels en mofputten van tracéalternatief 3 vindt er een tijdelijk effect op het strandtoerisme plaats op het strand van Wijk aan Zee. Seizoensgebonden strandhuisjes bevinden binnen enkele tientallen meters van de locatie waar de mofputten worden gebouwd (zie Figuur 10-35). De werkzaamheden tijdens aanleg, onderhoud en verwijdering van de kabelsystemen kunnen daarom tijdelijk verstoring veroorzaken voor het strandtoerisme in de zomerperiode, door geluid en het aanzicht op de werkzaamheden. Tijdens de exploitatiefase is er geen effect op strandtoerisme. Geconcludeerd wordt dat het voornemen leidt tot een klein (tijdelijk) negatief effect op kustrecreatie (0/-).



Figuur 10-35 Seizoensgebonden strandhuisjes nabij de locatie van de mofputten. De mofputten worden gebouwd in de buurt van de locatie waar de lichtgroene stip zich bevindt.

Recreatie op land

Zoals te zien is in Figuur 10-29 (paragraaf 10.4.11) is er alleen sprake van effecten tijdens de aanlegfase in vorm van geluidhinder. Het betreft effecten op kampeerterrein Aardenburg, Nivon Natuurvriendenhuis en Kampeerterrein Banjaert, enkele voetbalvelden en twee volkstuinen in Beverwijk. Geconcludeerd wordt dat, zonder mitigerende maatregelen, het tracéalternatief een licht negatief (tijdelijk) effect heeft op kustrecreatie tijdens de aanleg van de mofputten en tijdelijke geluidhinder op recreatieve functies. Daarom wordt voor de gebruiksfunctie *recreatie en toerisme* de score (0/-) toebedeeld.

Toelichting effecten van vier kabelsystemen

Bij vier kabelsystemen vinden dezelfde effecten plaats op de deelaspecten *Primaire Waterkeringen* en *Niet Gesprongen Explosieven (NGE)* als bij twee kabelsystemen. Daarom gelden alle bovenstaande toegekende scores voor zowel de beoordeling van twee als van vier systemen. Bij de deelaspecten *Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving, Kabels- en buisleidingen* en *Recreatie en toerisme* zijn er wel andere

effecten als gevolg van het aanbrengen van vier in plaats van twee kabelsystemen. Deze worden hieronder beschreven.

Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving

Het aantal kruisingen bij vier systemen is hetzelfde als bij twee systemen. Bij vier systemen is sprake van een bredere werkstrook en breder tracé. Dit heeft effect op het aantal verblijfsobjecten binnen de werkstrook en op het aantal gevoelige objecten binnen de 15 meter aan weerszijden. In Tabel 10-38 zijn deze aantallen weergegeven.

Tabel 10-38 Effect van vier kabelsystemen op verblijfsobjecten en gevoelige objecten.

Criterium	Tracéalternatief 3
Aantal verblijfsobjecten binnen de totale werkstrook (100m, ofwel 50m weerszijden)	2
Aantal gevoelige objecten binnen 15 meter vanaf buitenste kabels	0

Zoals in bovenstaande tabel is te zien, zijn geen gevoelige objecten aanwezig binnen de 15 meter en neemt het aantal verblijfsobjecten binnen de totale werkstrook toe naar twee. Dit is een beperkt aantal en daarom wordt dezelfde score toebedeeld aan de effecten van vier systemen op deze gebruiksfunctie als de effecten van twee systemen (score is 0).

Kabels- en buisleidingen

Het aantal kruisingen bij vier systemen is hetzelfde als bij twee systemen. Wel treedt er verandering op in de effecten door parallelligging omdat de potentiële beïnvloedingsafstand groter wordt bij vier systemen. Er is echter slechts sprake van een lichte toename van enkele tientallen meters, dus dit verandert niets aan de score. Deze blijft, net zoals bij twee systemen, licht negatief (0/-).

Recreatie en toerisme

Met vier systemen is er sprake van een 50 meter bredere totale werkstrook. Daarom hebben vier systemen een groter effect op het strandtoerisme. De beoordeling blijft echter hetzelfde als bij twee systemen, namelijk licht negatief (0/-) wanneer er geen mitigerende maatregelen worden getroffen.

10.5.4 Tracéalternatief 4

Voor alle thema's hoort het Noordzeekanaal (NZK) bij de effectbeoordelingen op land, behalve bij Natuur op Zee en bij het deelaspect scheepvaart in het Noordzeekanaal. Die worden in paragraaf 10.5.4.1 effectbeoordeling op zee beoordeeld. Het NZK begint bij havenmonding. Dus het gedeelte vanaf zee tot en met de havenmonding is onderzocht bij de beoordelingen van het tracé op zee. De aanlanding op het strand en het gedeelte door het NZK hoort bij de beoordelingen van het kabeltracé op land.

10.5.4.1 Kabeltracé zee

In deze paragraaf wordt per criterium de effectbeoordeling uitgewerkt op basis waarvan de onderstaande scores tot stand zijn gekomen. In tegenstelling tot de tracéalternatieven 1 en 3, is er bij dit tracéalternatief allen sprake van twee kabelsystemen.

Tabel 10-39 Scores effecten van tracéalternatief 4 op zee.

Criterium	Alternatief 4 twee systemen
Munitiestortgebieden en militaire activiteiten	0
Baggerstort	0/-
Olie- en gaswinning	0/-
Visserij en aquacultuur	0
Zand- en schelpenwinning	0/-
Scheepvaart (incl. NZK)	--
Niet gesprongen explosieven (NGE)	--
Kabels en (buis)leidingen	-
Recreatie en toerisme	0/-

Munitiestortgebieden en militaire activiteiten

De beoordeling is net als tracéalternatief 1 neutraal (0) op dit deelaspect omdat er geen effect is.

Baggerstort

Zoals te zien in Figuur 10-6 (zie paragraaf 10.4.2) loopt tracéalternatief 4 door stortvakken A1 en A2 van baggerstortlocatie *Loswal IJmuiden.* Hierdoor scoort tracéalternatief 4 op dit deelaspect licht negatief (0/-).

Olie- en gaswinning

Zoals te zien is in Figuur 10-7 (zie paragraaf 10.4.3) heeft tracéalternatief 4 dezelfde effecten als tracéalternatief 3. Tracéalternatief 4 loopt echter door één gasveld minder (namelijk niet door gasveld Castricum Zee). De beoordeling is eenduidig met die van tracéalternatief 3 op dit deelaspect (score is 0/-).

Visserij en aquacultuur

De beoordeling is hetzelfde als tracéalternatief 1: er zijn zeer beperkte tijdelijke effecten en daarom scoort tracéalternatief 4 eveneens neutraal (0).

Zand- en schelpenwinning

De beoordeling is gelijk aan de beoordeling van het effect van tracéalternatief 1 op dit deelaspect. Daarom scoort tracéalternatief 4 ook licht negatief (0/-).

Scheepvaart

De tijdelijke toename van scheepsbewegingen op de Noordzee tijdens aanleg, onderhoud en verwijdering van het kabeltracé zijn ten opzichte van de normale scheepvaart zeer klein. Er is daarom enkel sprake van een zeer tijdelijk licht effect op scheepvaart. Naast de aanlegfase, verwijderingsfase en tijdens onderhoudsmomenten hebben de kabelsystemen geen effect op scheepvaart aangezien de kabelsystemen in de bodem worden begraven en er boven de kabels gevaren kan worden.

In de RBBD-studie die is uitgevoerd (zie bijlage VI-B) wordt geconcludeerd dat de kans op schade aan tracéalternatief 4 door externe factoren zoals scheepvaart groter is dan bij tracéalternatieven 1 en 3. Dit komt doordat het tracé dichter bij de aanloop naar IJmuiden ligt. Desondanks ligt dit onder een geaccepteerd

risiconiveau. Het aantal passages over het tracéalternatief in twee jaar (tussen 1 jan 2015 en 31 dec 2016) was 10.578. Op basis daarvan is berekend dat een incident eens in de 1.428 jaar voor komt.

Tijdens de aanleg en verwijdering is er sprake van erge hinder voor scheepvaart in het, omdat een deel van het kanaal niet beschikbaar is en voornamelijk grote schepen er niet langs kunnen. Het leggen van de kabelsystemen kan circa één tot twee weken in beslag nemen. In die periode is circa 40% van de bodemoppervlakte (dus waar gevaren kan worden) niet beschikbaar en de helft van de tijd (circa 5-10 dagen) is het kanaal helemaal gestremd.

Geconcludeerd wordt dat het voornemen een sterk negatief effect (--) heeft op het deelaspect scheepvaart.

Niet gesprongen explosieven (NGE)

In de onderstaande tabel zijn de resultaten weergegeven uit het onderzoek naar niet gesprongen explosieven (zie bijlage XI-B). De lengte van tracéalternatief 4 op zee is enkele kilometers (circa 9 km) langer dan tracéalternatief 1 en heeft zeven kruisingen meer. Bovendien loopt het tracé voor een deel vlak naast de scheepvaartroute naar IJmuiden/het Noordzeekanaal en komt het uit in de havenmonding. Het uitvoeren van survey-, identificatie-, benader- en ruimingswerkzaamheden nabij de scheepvaartroute en in de havenmonding verhoogd de complexiteit en de kosten van het onderzoek naar NGE. Geconcludeerd wordt dat er sprake is van een sterk negatieve score (--) en er hoe dan ook mitigerende maatregelen benodigd zijn om risico's te beperken (zie paragraaf 10.6).

Tabel 10-40 Beoordeling NGE op zee. Beoordeling NGE op zee. Resultaten zijn gebaseerd op de resultaten van het onderzoek van REASeuro, 2017. Het onderzoek heeft betrekking op de tracéalternatieven 1 t/m 7 voor fase 1 van dit MER. De route van tracéalternatief 4 is ten opzichte van deze fase licht aangepast, maar de resultaten van het onderzoek wijken niet tot nauwelijks en zijn daarom nog representatief.

Criterium	Resultaten
Lengte door verdacht gebied (in km)	36,5
Kruisingen kabels en leidingen (aantal)	21
Vaarroute	Nee
Technische uitvoerbaarheid	Slecht

Kabels en (buis)leidingen

In Figuur 10-16 (zie paragraaf 10.4.9) zijn de bestaande kabels en leidingen op zee weergegeven en de ligging van tracéalternatief 4 (inclusief onderhoudszone). In Tabel 10-41 is vervolgens weergegeven hoeveel kruisingen het tracéalternatief heeft met (verlaten) kabels en leidingen op zee in de omgeving. Aangezien een tracé bestaat uit meerdere kabelsystemen is ook aangegeven hoe vaak een kabelsysteem kruist met een kabel of leiding. Er wordt geconcludeerd dat de beoordeling negatiever is dan die van tracéalternatief 1 en 3 op dit deelaspect (score tracéalternatief 1 en 3 is (0/-)) omdat er meer kruisingen zijn en er sprake is van één complexe kruising met de toekomstige leiding van TulipOil. De score is daarom negatief (-).

Tabel 10-41 Kruisingen van tracéalternatief 4 met bestaande kabels en leidingen op zee.

Naam	Soort	Aantal kruisingen met tracé	Aantal kruisingen met kabelsystemen
Gaspijplijn Wintershall Noordzee B.V. van platform Q5-A tot Q8-B	Buisleiding (verlaten)	1	2
Control Umbilical (glycolpijplijn) Wintershall Noordzee B.V. van platform Q5-A tot Q8-B	Buisleiding (verlaten)	1	2
Gaspijplijn Wintershall Noordzee B.V. van platform Q8-B tot Q8-A	Buisleiding (verlaten)	3	6

Naam	Soort	Aantal kruisingen met tracé	Aantal kruisingen met kabelsystemen
Control Umbilical (glycolpijplijn) Wintershall Noordzee B.V. van platform Q8-B tot Q8-A	Buisleiding (verlaten)	3	6
PANGEA Segment 2	Telecom	1	2
UK - NL 14	Telecom	1	2
Atlantic Crossing 1 Segment B2	Telecom	2	4
Atlantic Crossing 1 Segment B2	Telecom	2	4
TAT 14 Segment J	Telecom	1	2
Rembrandt 1	Telecom (verlaten)	1	2
OWEZ trace A (vh NSW)	Elektra	1	2
OWEZ trace B (vh NSW)	Elektra	1	2
OWEZ trace C (vh NSW)	Elektra	1	2
Prinses Amalia Windparken (vh Q7-WP)	Elektra	1	2
Geplande Pijpleiding Tulip Oil	Buisleiding	1	2
TOTAAL		**21**	**42**

Recreatie en toerisme

De beoordeling is eenduidig met de beoordeling van tracéalternatief 1 op dit deelaspect. De effecten van tracéalternatief 4 zijn eveneens tijdelijk van aard en verwaarloosbaar en scoort ook licht negatief (0/-).

10.5.4.2 Kabeltracé land

In deze paragraaf wordt per criterium de effectbeoordeling uitgewerkt op basis waarvan de onderstaande scores tot stand zijn gekomen.

Tabel 10-42 Scores effecten van tracéalternatief 4 op land.

Criterium	Alternatief 4 twee systemen
Waterkering	--
Niet gesprongen explosieven (NGE)	-
Kabels en (buis)leidingen	-
Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving	0
Recreatie en toerisme	0/-

Primaire waterkering

De kabelsystemen passeren de duinwaterkering en het sluizencomplex. Bij het sluizencomplex wordt het Zuidereiland gepasseerd. Op de duinwaterkering is één faalmechanisme van toepassing. Op het

zuidereiland zijn drie of vier faalmechanismes van toepassing. In totaal zijn tenminste vier faalmechanismes van toepassing en dit levert de beoordeling zwaar negatief (score is - -) voor dit criterium.

De aanwezigheid van de kabelsystemen levert naar verwachting beperkingen op bij het uitvoeren van eventuele versterkingswerkzaamheden aan het sluizencomplex. Die beperkingen worden met name verwacht bij maatregelen om piping tegen te gaan door het plaatsen van kwelschermen.

Naar verwachting worden in de vergunning of ontheffing eisen gesteld aan de toe te passen technieken en uitvoeringsmethoden voor het passeren van het sluizencomplex. Het is nog niet te voorzien welke eisen dat zijn.

Niet gesprongen explosieven (NGE)

Op basis van de beoordeelde feiten van het vooronderzoek van AVG (zie bijlage XI-D) is geconcludeerd dat er indicaties zijn voor de mogelijke aanwezigheid van NGE op en nabij de locatie van tracéalternatief 4. Uit het onderzoek komt naar voren dat de volgende gevechtshandelingen / NGE gerelateerde handelingen in en/of nabij het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden:

- Het neerkomen van afwerpmunitie en brandbommen.
- De aanleg van (luchtafweer-)stellingen, verdedigingswerken, loopgraven en wapenopstellingen.

Daarom is het mogelijk dat er afwerpmunitie (brandbommen) en gedumpte munitie in het onderzoeksgebied kan worden aangetroffen. Bij de aanleg van tracéalternatief 4 moet er rekening worden gehouden met de aanwezigheid van deze NGE en is onderzoek verplicht om de aanleg veilig te laten geschieden. Door deze kans op aanwezige NGE krijgt tracéalternatief 4 een negatieve (-) score. De reden dat het tracéalternatief een negatievere score krijgt dan de tracéalternatieven 1 en 3 op dit deelaspect is vanwege het feit dat de onderzoeken op de waterbodem van de haven moeten geschieden en daarom complexer is dan het onderzoek dat nodig is bij tracéalternatieven 1 en 3.

Kabels en (buis)leidingen

Het aantal kruisingen met en het aantal kilometers parallelligging aan bestaande kabels en leidingen van tracéalternatief 4 is terug te vinden in Tabel 10-43.

Tabel 10-43 Aantal kruisingen met kabels en leidingen op land en aantal km parallelligging tracéalternatief 4.

Soort	Aantal kruisingen variant ten oosten van de A9	Aantal kruisingen variant ten westen van de A9	Aantal km parallelligging (beide varianten)
Buisleiding gevaarlijke inhoud	4	4	0
Datatransport	66	65	n.v.t.
Gas hoge druk	0	0	0
Gas lage druk	4	4	0,2
Hoogspanning	7	7	0
Landelijk hoogspanningsnet (TenneT)	7	21	n.v.t.
Middenspanning	7	6	0
Riool onder druk	8	8	0,6
Riool vrij verval	2	2	n.v.t.
Water	18	17	1,3
TOTAAL	**123**	**134**	**2,1**

Ten opzichte van de andere tracéalternatieven heeft tracéalternatief 4 de minste kruisingen en het minste aantal kilometers aan parallelligging. Er is echter sprake van een aantal complexe kruisingen in het Noordzeekanaal met kabels en leidingen waardoor de vereiste doorvaardiepte niet overal gegarandeerd kan worden (zie voor uitleg (zie bijlage A-V, onderdeel techniek). Daarnaast worden de Velser- en Wijkertunnel bovenlangs gekruist, dit is eveneens complex. De conclusie is daarom dat tracéalternatief 4 negatief (-) scoort.

Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving

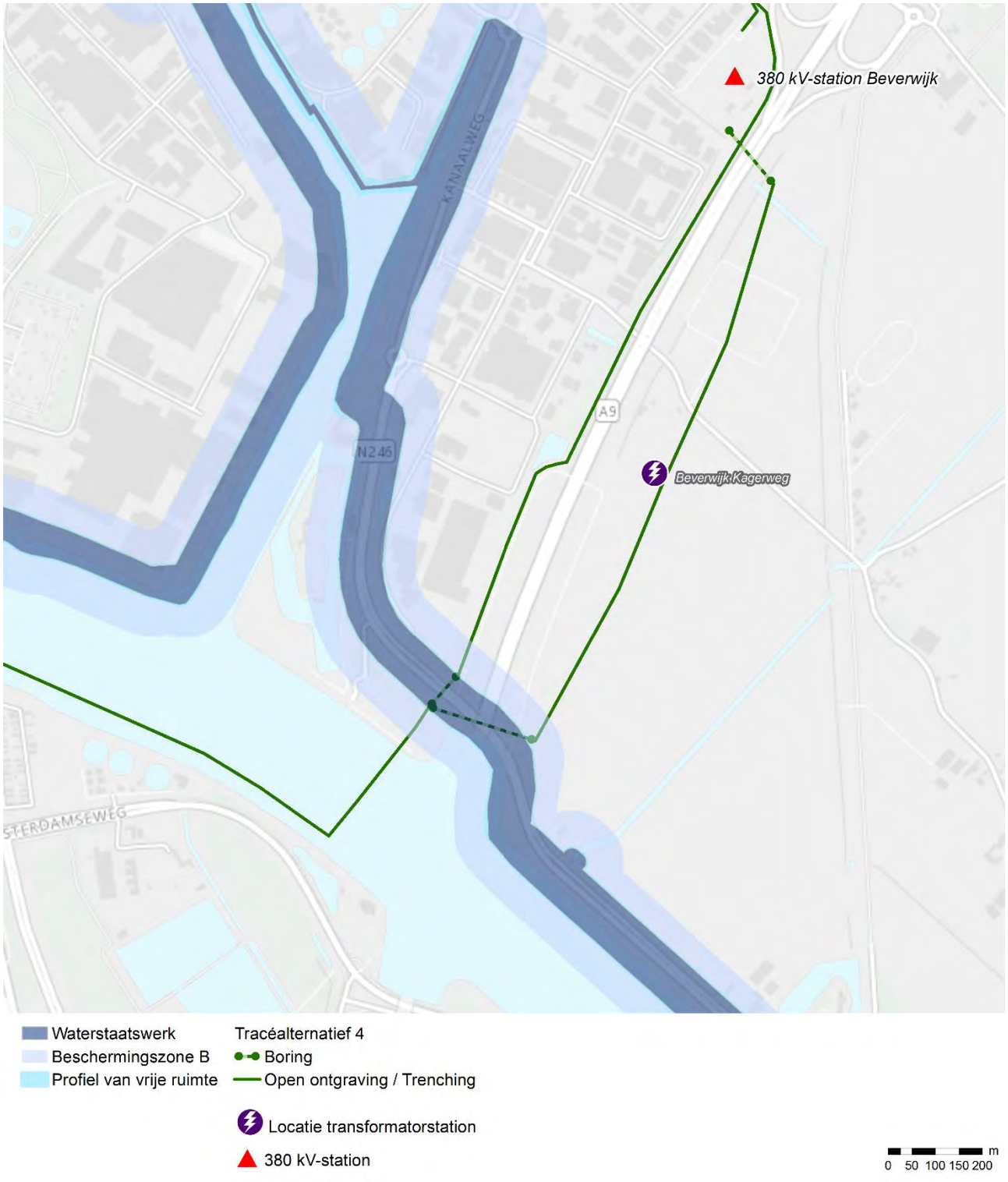
In Figuur 10-18 (paragraaf 10.4.10) is op kaart te zien welke infrastructuur en ruimtelijke functies er in de omgeving van het tracéalternatief aanwezig zijn. In Tabel 10-44 hieronder zijn de effecten op dit deelaspect weergegeven.

Tabel 10-44 Tracéalternatief 4 en de interferentie met infrastructuur, nabijheid van verblijfsobjecten en de doorkruisingen met ruimtelijke functies.

Criterium	Variant ten oosten van de A9	Variant ten westen van de A9
Wegen (aantal kruisingen)	17	11
Spoorwegen (aantal kruisingen)	1	1
Vaarwegen (aantal kruisingen)	5	5
Aantal verblijfsobjecten binnen totale werkstrook (50m)	0	1
Aantal verblijfsobjecten binnen 190m geluidcontour*	24	199
Aantal gevoelige objecten binnen 15 meter weerszijden van tracé	0	0
Bedrijfsfunctie/bedrijventerrein (lengte in km)	0	0
Doorkruising van bos (lengte in km)	0	0
Doorkruising van landbouwgebied open ontgraving (lengte in km)	+/- 1,5	0
Doorkruising van glastuinbouwgebied (lengte in km)	0	0
Doorkruising van bollenteeltgebied (lengte in km)	0	0

*Dit is het aantal verblijfsobjecten exclusief die langs het Noordzeekanaal liggen, aangezien deze geen geluidhinder ondervinden van boringen.

Naast bovenstaande resultaten loopt het tracéalternatief ook door twee delen (afhankelijk van de variant) van de regionale waterkering van Noord-Holland langs het Noordzeekanaal (zie Figuur 10-36). Bij het passeren van de secundaire waterkeringen zal aan de vereisten worden voldaan die door de beheerder van de secundaire kering worden gesteld. Omdat alle passages van secundaire waterkeringen worden uitgevoerd met HDD-boringen onder de waterkering door, worden er geen technische complicaties voorzien en kan naar verwachting worden voldaan aan alle vereisten van de waterkering beheerder. Effecten op dit onderdeel zijn daarom uitgesloten.



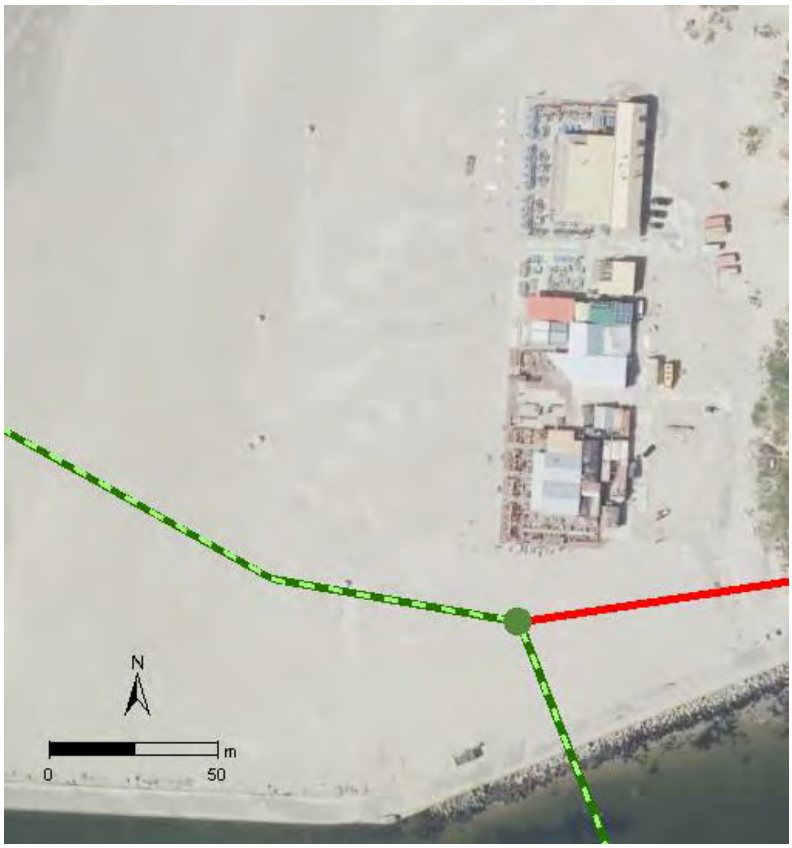
Figuur 10-36 Kruising van tracéalternatief 4 met de regionale waterkering langs het Noordzeekanaal.

Geconcludeerd kan worden dat tracéalternatief 4 een tijdelijk negatief effect heeft op een klein deel landbouwgebied, maar niet op bosgebied, bedrijventerrein, bollenteeltgebied of glastuinbouwgebied. De meeste kilometers worden in de haven gelegd en daarom is er weinig effect op deze gebruiksfunctie. Het aantal verblijfsobjecten dat die potentieel geluidshinder kunnen ervaren is echter een stuk lager dan bij tracéalternatief 1 en 3 en daarom heeft dit niet een grote invloed op de score. Geconcludeerd wordt dat tracéalternatief geen tot een marginaal (zeer klein) negatief effect (0) hebben op het deelaspect Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving.

Recreatie en toerisme

Kustrecreatie

Zoals beschreven in paragraaf 10.3.1 is de omvang van een mofput op strand 50 m^2, per kabelsysteem. Dit betekent een totale omvang van 100 m^2 bij twee kabelsystemen plus de gebieden die worden afgesloten om de aanleg mogelijk te maken. Tijdens het aanleggen en verwijderen van de ondergrondse kabels en mofputten van tracéalternatief 4 vindt er een tijdelijk effect op het strandtoerisme plaats op het strand van Velsen-Noord. Strandpaviljoens (zoals restaurants en winkels) bevinden zich op enkele tientallen meters afstand van de locatie waar de mofputten worden gebouwd (zie Figuur 10-37). De werkzaamheden tijdens aanleg, onderhoud en verwijdering van de kabelsystemen kunnen daarom tijdelijk verstoring veroorzaken voor het strandtoerisme door geluid en het aanzicht op de werkzaamheden. Tijdens de exploitatiefase is er geen effect op strandtoerisme. Geconcludeerd wordt dat het leidt tot een klein negatief (tijdelijke) effect op kustrecreatie (score is 0/-).



Figuur 10-37 Strandhuisjes nabij de locatie van de mofputten. De mofputten worden gebouwd in de buurt van de locatie waar de lichtgroene stip zich bevindt. Groen gestippeld zijn open ontgravingen en rood is boring.

Recreatie op land

Zoals te zien is in Figuur 10-30 (paragraaf 10.4.11) is er geen effect op recreatie op land door tracéalternatief 4.

Geconcludeerd wordt dat het tracéalternatief, zonder mitigerende maatregelen, leidt tot lichte negatieve (zij het tijdelijke) effecten op kustrecreatie tijdens de aanleg van de mofputten (score is 0/-).

10.5.5 Tracéalternatief 4B

10.5.5.1 Kabeltracé zee

Aangezien het tracé hetzelfde is als alternatief 4 zijn de effecten op de gebruiksfuncties op zee gelijk en weergegeven in de tabel hieronder. Voor een beschrijving wordt verwezen naar de vorige paragraaf. De uitzondering hierop is scheepvaart in het Noordzeekanaal (tracéalternatief 4 scoort sterk negatief). Er wordt bij tracéalternatief 4B parallel aan en onder het Noordzeekanaal door geboord, er kan beperkte hinder zijn

voor scheepvaart doordat tijdens aanleg de buizen voor de boringen in het kanaal worden gelegd. Hierdoor krijgt het een licht negatieve score (0/-).

Tabel 10-45 Scores effecten van tracéalternatief 4B op zee.

Criterium	Alternatief 4B vier systemen
Munitiestortgebieden en militaire activiteiten	0
Baggerstort	0/-
Olie- en gaswinning	0/-
Visserij en aquacultuur	0
Zand- en schelpenwinning	0/-
Scheepvaart (incl. NZK)	0/-
Niet gesprongen explosieven (NGE)	--
Kabels en (buis)leidingen	-
Recreatie en toerisme	0/-

10.5.5.2 Kabeltracé land

In deze paragraaf wordt per criterium de effectbeoordeling uitgewerkt op basis waarvan de onderstaande scores tot stand zijn gekomen.

Tabel 10-46 Scores effecten van tracéalternatief 4B op land.

Criterium	Alternatief 4B vier systemen
Waterkering	--
Niet gesprongen explosieven (NGE)	n.v.t.
Kabels en (buis)leidingen	0/-
Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving	0/-
Recreatie en toerisme	0/-

Primaire waterkering

De beoordeling van de effecten op de primaire waterkering heeft betrekking op het aantal faalmechanismen dat door de kabelsystemen kan worden beïnvloed en op de potentiële interactie met toekomstige versterkingen van de waterkering. De beoordeling is niet afhankelijk van de aanlegtechniek. Het HDD-tracé van alternatief 4B passeert dezelfde primaire waterkeringen als bij tracéalternatief 4, namelijk de duinwaterkering ten noorden van de Noordpier en het Zuidereiland, dat een onderdeel vormt van het sluiscomplex IJmuiden. De beoordeling komt geheel overeen met de beoordeling van tracéalternatief 4 en is sterk negatief (--).

Niet gesprongen explosieven (NGE)

Alternatief 4B is later als alternatief toegevoegd en daarom is hier nog geen NGE-onderzoek voor gedaan. Er is besloten in deze fase geen aanvullend onderzoek te doen omdat dit aspect op land niet

onderscheidend blijkt te zijn. Voor het uiteindelijk gekozen VKA vindt (aanvullend en meer gedetailleerd) onderzoek naar NGE plaats.

Desalniettemin kan er, op basis van de beoordeling van NGE op land bij tracéalternatief 4, wel een inschatting worden gemaakt van de effecten aangezien tracéalternatief 4B in hetzelfde analysegebied ligt. Daarom is de kans aanwezig dat er ook hier mogelijk afwerpmunitie (brandbommen) en gedumpte munitie kan worden aangetroffen.

Kabels en (buis)leidingen

Het aantal kruisingen met en het aantal kilometers parallelliggingen aan bestaande kabels en leidingen van tracéalternatief 4B is terug te vinden in Tabel 10-47.

Tabel 10-47 Aantal kruisingen met kabels en leidingen op land en aantal km parallelligging tracéalternatief 4B.

Criterium	Aantal kruisingen	Aantal kilometers parallelligging
Buisleiding gevaarlijke inhoud	7	2,5
Datatransport	77	n.v.t.
Gas hoge druk	0	0,25
Gas lage druk	4	0,5
Hoogspanning	7	0,75
Landelijk hoogspanningsnet (TenneT)	7	n.v.t.
Middenspanning	13	2,25
Riool onder druk	13	1
Riool vrij verval	6	n.v.t.
Water	24	1,5
TOTAAL	**158**	**8,75**

Ten opzichte van de andere tracéalternatieven heeft tracéalternatief 4B enkele kruisingen meer dan tracéalternatief 4, maar minder dan tracéalternatieven 1, 3 en 5. Opvallend is wel dat het tracéalternatief 4B een langer aantal kilometers aan parallelligging heeft dan alle andere tracéalternatieven. Geconcludeerd wordt dat tracéalternatief 4B licht negatief (0/-) scoort op dit deelaspect.

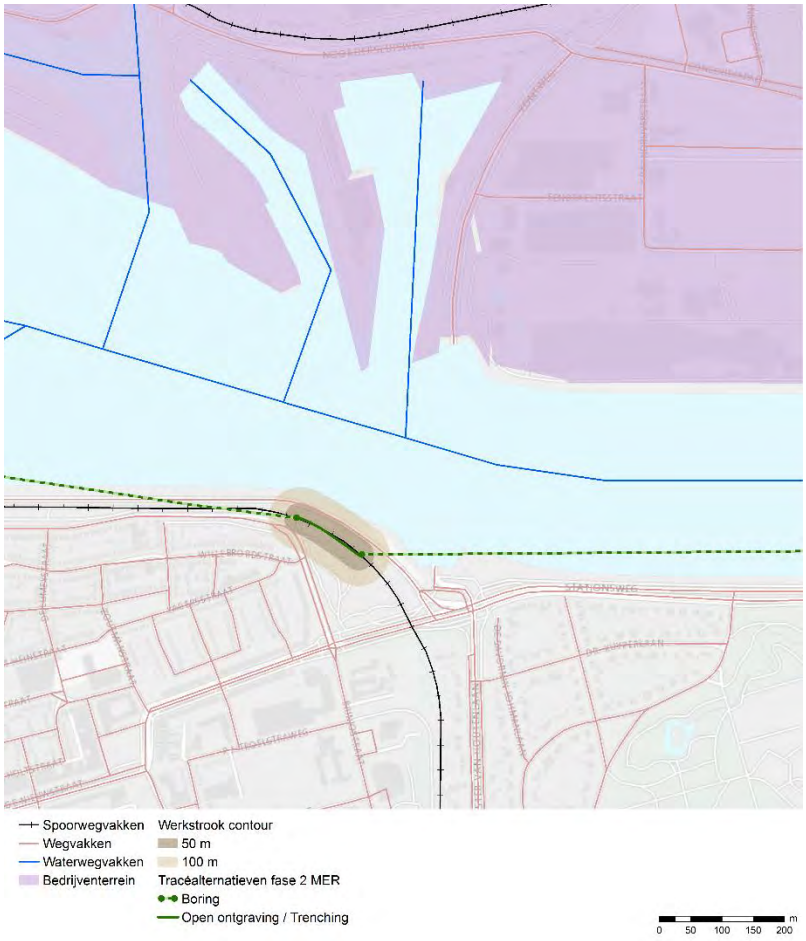
Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving

In Figuur 10-18 (paragraaf 10.4.10) is op kaart te zien welke infrastructuur en ruimtelijke functies er in de omgeving van het tracéalternatief aanwezig zijn. In Tabel 10-48 zijn de effecten op dit deelaspect weergegeven.

Tabel 10-48 Tracéalternatief 4B en de interferentie met infrastructuur, nabijheid van verblijfsobjecten en de doorkruisingen met ruimtelijke functies.

Criterium	Tracéalternatief 4B
Wegen (aantal kruisingen)	18
Spoorwegen (aantal kruisingen)	4
Vaarwegen (aantal kruisingen)	5
Aantal verblijfsobjecten binnen werkstrook (50m bij twee en 100m bij vier systemen)	31
Aantal gevoelige objecten binnen 15 meter weerszijden tracé	0
Aantal verblijfsobjecten binnen 190m geluidcontour	1148
Bedrijfsfunctie/bedrijventerrein (lengte in km)	0,0
Doorkruising van bos (lengte in km)	0,0
Doorkruising van landbouwgebied (lengte in km)	+/- 1,5
Doorkruising van glastuinbouwgebied (lengte in km)	0,0
Doorkruising van bollenteeltgebied (lengte in km)	0,0

Wat opvalt wanneer de bovenstaande tabel vergeleken wordt met de tabel van tracéalternatief 4, is dat er een groot aantal meer verblijfsobjecten aanwezig zijn binnen de 190 meter geluidcontour. Dit heeft te maken met het feit dat tracéalternatief 4B dichter langs de dijk of zelfs op de dijk loopt. Dit beïnvloedt de score negatief in vergelijking met de score van tracéalternatief 4. Daarnaast is er langs de Kanaaldijk sprake van circa 100 meter open ontgraving waardoor er een effect is op het spoor dat daar loopt en de wegen (zie Figuur 10-38), omdat er een werkstrook van 100 meter (vier systemen) nodig is. Vanwege bovengenoemde effecten wordt geconcludeerd dat tracéalternatief 4B een groter effect heeft dan tracéalternatief 4 en daarom licht negatief (0/-) wordt beoordeeld.



Figuur 10-38 Open ontgraving op de Kanaaldijk.

Recreatie en toerisme

Omdat tracéalternatief 4B hetzelfde aanlandingspunt op de kust heeft als tracéalternatief 4 en het gedeelte op land geen gebieden met recreatie en toerisme doorkruist, krijgt dit tracéalternatief dezelfde licht negatieve (0/-) beoordeling voor het aspect kustrecreatie als tracéalternatief 4.

10.5.6 Tracéalternatief 5

10.5.6.1 Kabeltracé zee

De effecten op de gebruiksfuncties op zee zijn gelijk met die van tracéalternatief 4. De scores zijn daarom hetzelfde en weergegeven in de tabel hieronder.

Tabel 10-49 Scores effecten van tracéalternatief 5 op zee.

Criterium	Alternatief 5 twee systemen
Munitiestortgebieden en militaire activiteiten	0
Baggerstort	0/-
Olie- en gaswinning	0/-
Visserij en aquacultuur	0
Zand- en schelpenwinning	0/-
Scheepvaart (incl. NZK)	--
Niet gesprongen explosieven (NGE)	--
Kabels en (buis)leidingen	-
Recreatie en toerisme	0/-

10.5.6.2 Kabeltracé land

In deze paragraaf wordt per criterium de effectbeoordeling uitgewerkt op basis waarvan de onderstaande scores tot stand zijn gekomen.

Tabel 10-50 Scores effecten van tracéalternatief 5 op land.

Criterium	Alternatief 5 twee systemen
Waterkering	--
Niet gesprongen explosieven (NGE)	0/-
Kabels en (buis)leidingen	-
Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving	0
Recreatie en toerisme	0/-

Primaire waterkering

De kabelsystemen passeren de duinwaterkering en het sluizencomplex. Bij het sluizencomplex wordt het Zuidereiland gepasseerd. Op de duinwaterkering is één faalmechanisme van toepassing. Op het zuidereiland zijn drie of vier faalmechanismes van toepassing. In totaal zijn tenminste vier faalmechanismes van toepassing en dit levert de beoordeling zwaar negatief (--) voor dit criterium.

De aanwezigheid van de kabelsystemen levert naar verwachting beperkingen op bij het uitvoeren van eventuele versterkingswerkzaamheden aan het sluizencomplex. Die beperkingen worden met name verwacht bij maatregelen om piping tegen te gaan door het plaatsen van kwelschermen.

Naar verwachting worden in de vergunning of ontheffing eisen gesteld aan de toe te passen technieken en uitvoeringsmethoden voor het passeren van het sluizencomplex. Het is nog niet te voorzien welke eisen dat zijn.

Niet gesprongen explosieven (NGE)

Op basis van de beoordeelde feiten van het vooronderzoek van AVG (zie bijlage XI-D) is geconcludeerd dat er indicaties zijn voor de mogelijke aanwezigheid van NGE op en nabij de locatie van tracéalternatief 5. Uit het onderzoek komt naar voren dat de volgende gevechtshandelingen / NGE gerelateerde handelingen in en/of nabij het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden:

Luchtaanval met boordwapens.
De aanleg van (luchtafweer-)stellingen, verdedigingswerken, loopgraven en wapenopstellingen.
Daarom is het mogelijk dat er geschutmunitie en gedumpte munitie in het onderzoeksgebied kan worden aangetroffen. Bij de aanleg van tracéalternatief 5 moet er rekening worden gehouden met de aanwezigheid van deze NGE en is onderzoek verplicht om de aanleg veilig te laten geschieden. Door deze kans op aanwezige NGE krijgt tracéalternatief 5 een negatieve (-) score. De reden dat het tracéalternatief een negatievere score krijgt dan de tracéalternatieven 1 en 3 op dit deelaspect is vanwege het feit dat de onderzoeken op de waterbodem van de haven moeten geschieden en daarom complexer is dan het onderzoek dat nodig is bij tracéalternatieven 1 en 3.

Kabels en (buis)leidingen

Het aantal kruisingen met en het aantal kilometers parallelliggingen aan bestaande kabels en leidingen van tracéalternatief 5 is terug te vinden in Tabel 10-51.

Tabel 10-51 Aantal kruisingen met kabels en leidingen op land en aantal km parallelligging tracéalternatief 5.

Criterium	Aantal kruisingen	Aantal kilometers parallelligging
Buisleiding gevaarlijke inhoud	13	0
Datatransport	116	n.v.t.
Gas hoge druk	2	0
Gas lage druk	3	0,2
Hoogspanning	13	0
Landelijk hoogspanningsnet (TenneT)	13	n.v.t.
Middenspanning	26	0
Riool onder druk	7	0,6
Riool vrij verval	7	n.v.t.
Water	25	1,3
TOTAAL	**225**	**2,1**

Tracéalternatief 5 heeft een vergelijkbaar aantal kruisingen als tracéalternatieven 1 en 3. Tracéalternatief 5 heeft circa 3,5 kilometer meer aan parallelligging dan tracéalternatief 4 doordat een gedeelte van het tracé langs een spoorweg loopt. Daarnaast loopt het tracéalternatief, net zoals tracéalternatief 4, door het Noordzeekanaal waardoor er sprake is van een hogere complexiteit bij het kruisen van kabels en buisleidingen. Geconcludeerd wordt dat tracéalternatief 5 negatief scoort (-).

Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving

In Figuur 10-18 (paragraaf 10.4.10) is op kaart te zien welke infrastructuur en ruimtelijke functies er in de omgeving van het tracéalternatief aanwezig zijn. In Tabel 10-52 hieronder zijn de effecten op dit deelaspect weergegeven.

Tabel 10-52 Tracéalternatief 5 en de interferentie met infrastructuur, nabijheid van verblijfsobjecten en de doorkruisingen met ruimtelijke functies.

Criterium	Tracéalternatief 5
Wegen (aantal kruisingen)	29
Spoorwegen (aantal kruisingen)	2
Vaarwegen (aantal kruisingen)	7
Aantal verblijfsobjecten binnen totale werkstrook (50m)	0
Aantal gevoelige objecten binnen 15 meter weerszijden van tracé	0
Aantal verblijfsobjecten binnen 190m geluidcontour*	55
Bedrijfsfunctie/bedrijventerrein (lengte in km)	+/- 0,5
Doorkruising van bos (lengte in km)	0
Doorkruising van landbouwgebied (lengte in km)	+/- 0,5
Doorkruising van glastuinbouwgebied (lengte in km)	0
Doorkruising van bollenteeltgebied (lengte in km)	0

*Dit is het aantal verblijfsobjecten exclusief die langs het Noordzeekanaal liggen, aangezien deze geen geluidhinder ondervinden van boringen.

Geconcludeerd kan worden dat tracéalternatief 5 een tijdelijk negatief effect heeft op een klein deel braakliggend bedrijfsterrein van circa een 0,5 kilometer, aangezien er tijdens de aanlegfase open ontgravingen plaatsvinden. De meeste kilometers van dit tracé worden in het Noordzeekanaal gelegd. De delen van het tracé die op land liggen worden geboord. Daarom is er weinig effect op deze gebruiksfunctie. Qua geluidhinder is er een kleiner aantal verblijfsobjecten die gehinderd worden, dan bij tracéalternatief 1, 3 en 4. Geconcludeerd wordt dat het voornemen tot geen of een marginale (zeer kleine) negatieve verandering van het deelaspect *Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving* leidt en daarom beoordeeld wordt met score 0.

Recreatie en toerisme

Zoals te zien is in Figuur 10-30 (paragraaf 10.4.11) is er enkel sprake van tijdelijke geluidhinder bij golfterrein Houtrak. De aanlanding op de kust van tracéalternatief 5 is daarnaast exact hetzelfde als de aanlanding van tracéalternatief 4. De beoordeling is daarom om gelijke redenen eenduidig met de beoordeling van het effect van tracéalternatief 4 op dit deelaspect. Daarom scoort tracéalternatief 5 eveneens licht negatief (0/-).

10.5.7 Tracéalternatief 5B

10.5.7.1 Kabeltracé zee

De effecten op de gebruiksfuncties op zee zijn exact gelijk met de effecten die tracéalternatief 5B heeft op de gebruiksfuncties. De scores zijn daarom hetzelfde en weergegeven in de tabel hieronder. De uitzondering hierop is scheepvaart in het Noordzeekanaal (tracéalternatief 5 scoort sterk negatief).

Er wordt bij tracéalternatief 5B parallel aan en onder het Noordzeekanaal door geboord, er kan beperkte hinder zijn voor scheepvaart doordat tijdens aanleg de buizen voor de boringen in het kanaal worden gelegd. Hierdoor krijgt het een licht negatieve score (0/-).

Tabel 10-53 Scores effecten van tracéalternatief 5B op zee.

Criterium	Alternatief 5B vier systemen
Munitiestortgebieden en militaire activiteiten	0
Baggerstort	0/-
Olie- en gaswinning	0/-
Visserij en aquacultuur	0
Zand- en schelpenwinning	0/-
Scheepvaart (incl. NZK)	0/-
Niet gesprongen explosieven (NGE)	--
Kabels en (buis)leidingen	-
Recreatie en toerisme	0/-

10.5.7.2 Kabeltracé land

In deze paragraaf wordt per criterium de effectbeoordeling uitgewerkt op basis waarvan de onderstaande scores tot stand zijn gekomen.

Tabel 10-54 Scores effecten van tracéalternatief 5B op land.

Criterium	Alternatief 5B twee systemen
Waterkering	--
Niet gesprongen explosieven (NGE)	n.v.t.
Kabels en (buis)leidingen	-
Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving	0/-
Recreatie en toerisme	0/-

Primaire waterkering

Het HDD-tracé van alternatief 5B passeert dezelfde primaire waterkeringen als bij tracéalternatief 4, 4B en 5, namelijk de duinwaterkering ten noorden van de Noordpier en het Zuidereiland, dat een onderdeel vormt van het sluiscomplex IJmuiden. De beoordeling komt geheel overeen met de beoordeling van tracéalternatief 4, 4B en 5, namelijk sterk negatief (--).

Niet gesprongen explosieven (NGE)

Alternatief 5B is later als alternatief toegevoegd en daarom is hier nog geen NGE-onderzoek voor gedaan. Er is besloten in deze fase geen aanvullend onderzoek te doen omdat dit aspect op land niet onderscheidend blijkt te zijn. Voor het uiteindelijk gekozen VKA vindt (aanvullend en meer gedetailleerd) onderzoek naar NGE plaats.

Desalniettemin kan er, op basis van de beoordeling van NGE op land bij tracéalternatief 5, wel een inschatting worden gemaakt van de effecten aangezien tracéalternatief 5B in hetzelfde analysegebied ligt. Daarom is de kans aanwezig dat er ook hier mogelijk geschutmunitie en gedumpte munitie kan worden aangetroffen.

Kabels en (buis)leidingen

Het aantal kruisingen met en het aantal kilometers parallelliggingen aan bestaande kabels en leidingen van tracéalternatief 5B is terug te vinden in Tabel 10-55.

Tabel 10-55 Aantal kruisingen met kabels en leidingen op land en aantal km parallelligging tracéalternatief 5B.

Criterium	Aantal kruisingen	Aantal kilometers parallelligging
Buisleiding gevaarlijke inhoud	16	2,5
Datatransport	151	n.v.t.
Gas hoge druk	3	0,25
Gas lage druk	13	0,5
Hoogspanning	13	1,5
Landelijk hoogspanningsnet (TenneT)	14	n.v.t.
Middenspanning	38	5,25
Riool onder druk	14	1,75
Riool vrij verval	13	n.v.t.
Water	41	4
TOTAAL	**316**	**15,75**

Ten opzichte van de andere tracéalternatieven heeft tracéalternatief 5B meer kruisingen (in de ordegrootte van in totaal 50 tot 100 meer) dan alle andere tracéalternatieven (1, 3, 4, 4B 5). Daarnaast is het opvallend dat het tracéalternatief 5B ook de meeste aantal kilometers aan parallelligging heeft ten opzichte van alle andere tracéalternatieven. Geconcludeerd wordt dat tracéalternatief 5B daarom negatief scoort (-) op dit deelaspect.

Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving

In Figuur 10-18 (paragraaf 10.4.10) is op kaart te zien welke infrastructuur en ruimtelijke functies er in de omgeving van het tracéalternatief aanwezig zijn. In de onderstaande tabel zijn de effecten op dit deelaspect weergegeven.

Tabel 10-56 Tracéalternatief 5B en de interferentie met infrastructuur, nabijheid van verblijfsobjecten en de doorkruisingen met ruimtelijke functies.

Criterium	Tracéalternatief 5B
Wegen (aantal kruisingen)	43
Spoorwegen (aantal kruisingen)	5
Vaarwegen (aantal kruisingen)	7
Aantal verblijfsobjecten binnen werkstrook (50m bij twee en 100m bij vier systemen)	33
Aantal gevoelige objecten binnen 15 meter weerszijden tracé	0
Aantal verblijfsobjecten binnen 190m geluidcontour	1232
Bedrijfsfunctie/bedrijventerrein (lengte in km)	1,0
Doorkruising van bos (lengte in km)	0,0
Doorkruising van landbouwgebied open ontgraving (lengte in km)	4,0
Doorkruising van glastuinbouwgebied (lengte in km)	0,0
Doorkruising van bollenteeltgebied (lengte in km)	0,0

De toename van effecten van tracéalternatief 5B op dit deelaspect zijn, in vergelijking met tracéalternatief 5, vergelijkbaar met toename van effecten van tracéalternatief 4B in vergelijking met tracéalternatief 4. Met andere woorden, er zijn meer verblijfsobjecten binnen de 190 meter geluidcontour en dus kan er meer hinder ontstaan gedurende de aanlegfase vanwege geluidoverlast, dan bij tracéalternatief 5. Daarnaast zijn er meer kilometers aan open ontgraving bij tracéalternatief 5B dan tracéalternatief 5. Daarnaast is er, net zoals bij tracéalternatief 4B, langs de Kanaaldijk sprake van circa 100 meter open ontgraving waardoor er een effect is op het spoor en de wegen. Verder is er een sprake van een deel open ontgraving aan de noordkant van het Noordzeekanaal. Vanwege bovengenoemde effecten wordt geconcludeerd dat 5B een groter effect heeft op dit deelaspect dan tracéalternatief 5 en daarom beoordeeld wordt met score licht negatief (0/-).

Recreatie en toerisme

Zoals te zien is in Figuur 10-30 (zie paragraaf 10.4.11) is er sprake van tijdelijke geluidhinder bij golfterrein Houtrak. De aanlanding van tracéalternatief 5B is daarnaast exact hetzelfde als de aanlanding van tracéalternatief 4B. De beoordeling is daarom eveneens licht negatief (0/-).

10.5.8 Totaal tracéalternatieven (zee en land)

Hieronder is een overzicht opgenomen van de scores van alle tracéalternatieven naast elkaar (zonder platform en transformatorstation).

Tabel 10-57 Scores tracéalternatieven thema leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties op zee.

Criteria	Alternatief 1 twee systemen	Alternatief 1 vier systemen	Alternatief 3 vier systemen	Alternatief 3 vier systemen	Alternatief 4 twee systemen	Alternatief 4B vier systemen	Alternatief 5 twee systemen	Alternatief 5B vier systemen
Munitiestortgebieden en militaire activiteit	0	0	0	0	0	0	0	0
Baggerstort	0	0	0	0	0/-	0/-	0/-	0/-
Olie- en gaswinning	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Visserij en aquacultuur	0	0	0	0	0	0	0	0
Zand- en schelpenwinning	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Scheepvaart (incl. NZK)	0	0	0	0	--	0/-	--	0/-
Niet gesprongen explosieven (NGE)	-	-	-	-	--	--	--	--
Kabels en (buis)leidingen	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-	-	-
Recreatie en toerisme	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

Tabel 10-58 Scores tracéalternatieven thema leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties op land.

Criteria	Alternatief 1 twee systemen	Alternatief 1 vier systemen	Alternatief 3 vier systemen	Alternatief 3 vier systemen	Alternatief 4 twee systemen	Alternatief 4B vier systemen	Alternatief 5 twee systemen	Alternatief 5B vier systemen
Primaire Waterkering	0/-	0/-	0/-	0/-	--	--	--	--
Niet gesprongen explosieven (NGE)	0/-	0/-	0/-	0/-	-	n.v.t.	-	n.v.t.
Kabels en (buis)leidingen	0/-	0/-	-	-	-	0/-	-	-
Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving	-	-	0	0	0	0/-	0	0/-
Recreatie en toerisme	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

10.5.9 Locaties transformatorstation

De ingreep op de transformatorstationslocatie is vergelijkbaar met de kabelaanleg: ontgraving ten behoeve van de funderingen en aansluitingen van de kabelsystemen. Ook worden er bemalingen uitgevoerd om de werkzaamheden in den droge te kunnen aanleggen. Er vindt dus (aanvullende) grondberoering plaats, waardoor niet-gesprongen explosieven relevant (kunnen) zijn. Daarnaast worden bouwwerken aangelegd, bestaande uit zichtbare elementen (transformatoren, dienstengebouw). Tevens heeft een transformatorstation een geluidemissie waardoor mogelijk hinder voor de omgeving kan ontstaan. Daarnaast kan er een effect zijn op het huidige bodemgebruik, dat plaats moet maken voor de aanleg. De deelaspecten voor het zeedeel zijn uiteraard niet van toepassing. Recreatie en toerisme is vanwege de geringe omvang niet van toepassing.

De beoordeling van de transformatorstationslocaties vindt dan ook plaats voor de deelaspecten NGE, kabels en leidingen, hinder voor de leefomgeving en ander bodemgebruik. In de onderstaande tabel zijn de scores weergegeven. De scores gelden voor de tracéalternatieven met vier systemen (indien mogelijk op de locatie), indien er verschillen zijn met twee systemen worden deze in de tekst aangegeven.

Tabel 10-59 Scores effecten van de locaties voor het transformatorstation.

Criteria Bodem en Water op land	Tata Steel	Beverwijk Bazaar	Beverwijk Kagerweg	Laaglander-sluisweg	Bocht Westpoortweg	De Liede	Polanenpark	Vijfhuizen NW	Vijfhuizen ZW
Niet gesprongen explosieven (NGE)	0/-	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	n.v.t.
Kabels en (buis)leidingen	0	0/-	0/-	-	0/-	0	0/-	0/-	-
Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving	0/-	--	-	-	--	--	--	-	-
Bodemgebruik	0/-	0	-	-	0	0	0	0/-	0/-

10.5.9.1 Tata Steel

NGE

Op basis van de beoordeelde feiten van het vooronderzoek van AVG (zie bijlage XI-D) is geconcludeerd dat er indicaties zijn voor de mogelijke aanwezigheid van NGE op en nabij de locatie van tracéalternatief 3. Het transformatorstation ligt binnen de grenzen van dit onderzoeksgebied van tracéalternatief 3. Daarom wordt dezelfde score toegekend als dat van tracéalternatief 3 op dit deelaspect (score is licht negatief 0/-).

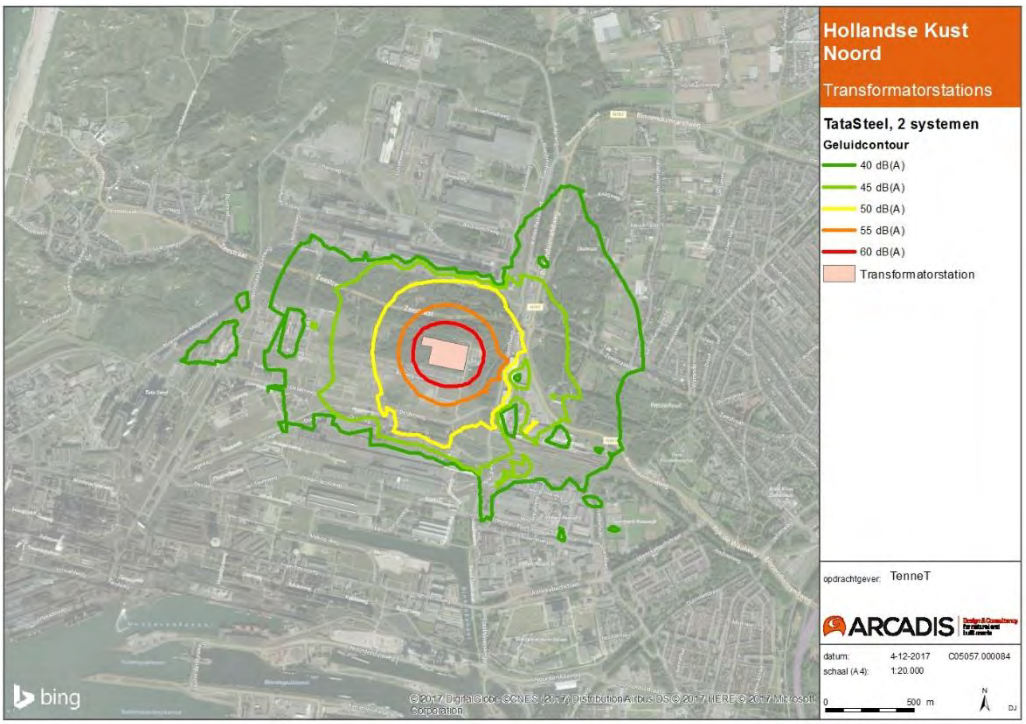
Kabels en (buis)leidingen

Er is een laagspanningskabel aanwezig midden op het terrein. Daarnaast loopt ten noorden, op ca. 100 meter, de Zeestraat, waarlangs veel buisleidingen en kabels lopen. Dit is niet van invloed op de transformatorstationslocatie, wel op de tracéalternatieven. Score is neutraal (0).

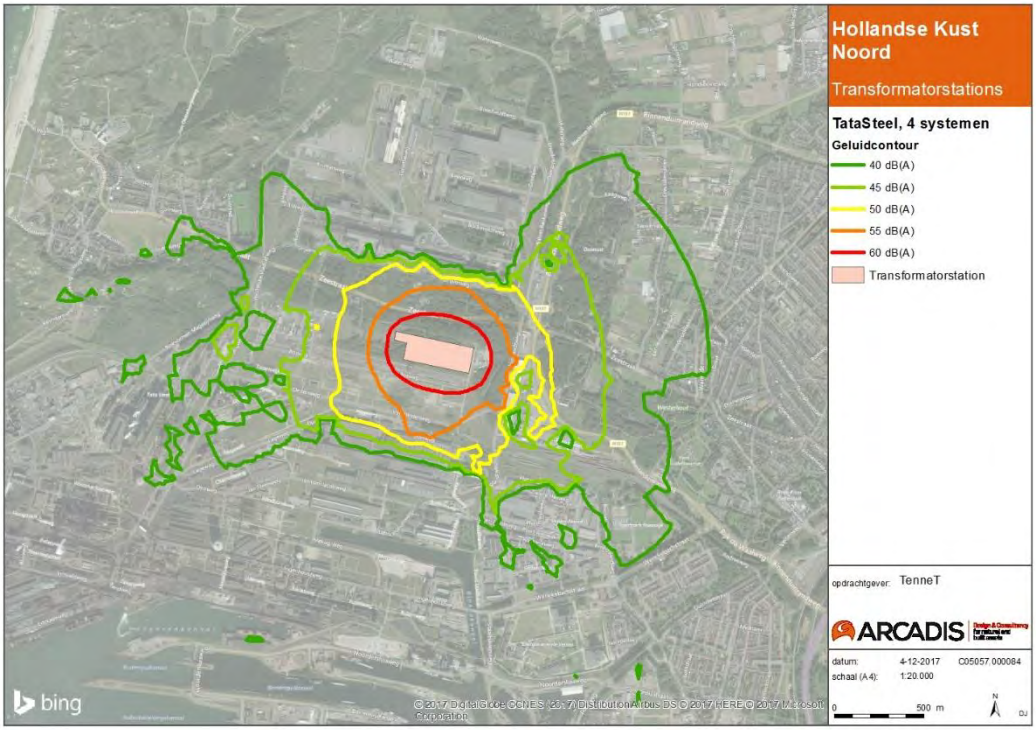
Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving

Er zijn geen gevoelige objecten binnen 15 meter afstand van het transformatorstation en daarom zijn negatieve effecten als gevolg van magnetische straling uitgesloten. Binnen een afstand van 400 meter van het transformatorstation ligt één gevoelig object (een woning met uitsterfconstructie), op de Zeestraat 341, die geluidhinder kan ondervinden tijdens de aanlegfase. Dit geringe effect heeft geen invloed op de score. Het effect van geluidhinder tijdens exploitatiefase is bepalend voor de score.

Voor het locatiealternatief Tata Steel, wordt uitgegaan van een transformatorstation op het gezoneerde industrieterrein IJmond (Tata Steel). Voor zowel twee als vier systemen is de geluidbelasting op de zonegrens van het industrieterrein berekend. Daarnaast zijn de L_{etmaal}-geluidcontouren berekend en is het aantal woningen met een geluidbelasting van meer dan 40 dB(A) bepaald in klassen van 5 dB(A). De geluidcontouren voor twee systemen zijn weergegeven in Figuur 10-39 en voor vier systemen in Figuur 10-40. Het aantal woningen per geluidbelastingklasse is weergegeven in Tabel 10-60.



Figuur 10-39 Geluidcontouren vanwege transformatorstation Tata Steel, twee systemen.



Figuur 10-40 Geluidcontouren vanwege transformatorstation Tata Steel, vier systemen.

Uit de berekeningen blijkt dat de geluidbelasting vanwege het transformatorstation voor twee systemen op de zonegrens van het industrieterrein IJmond ten hoogste 35 dB(A) bedraagt. Voor de vier systemen bedraagt de geluidbelasting op de zonegrens ten hoogste 38 dB(A). Hierbij is nog geen rekening gehouden met de cumulatie met het geluid van de inrichtingen op het gezoneerde terrein (zie hoofdstuk Leemten in kennis). Uit Tabel 10-60 blijkt dat voor twee en vier systemen één woning een geluidbelasting van meer dan 50 dB(A) ondervindt. De hoogste belaste woning betreft de woning Zeestraat 341. De geluidbelasting vanwege het transformatorstation bedraagt hier 54 dB(A) etmaalwaarde voor twee systemen en 59 dB(A) etmaalwaarde voor vier systemen. Waarschijnlijk ondervindt deze woning ook al een hoge geluidbelasting vanwege het bestaande industrieterrein. Door de zonebeheerder moet worden getoetst of deze situatie inpasbaar is in de vigerende geluidzone en de vigerende maximaal toelaatbare geluidbelasting. Gezien de beperkte bijdrage op de zonegrens wordt er vooralsnog vanuit gegaan dat de situatie inpasbaar is in de vigerende geluidzone. De inpassing bij de woning Zeestraat 341 zal naar verwachting wel kritisch zijn.

Geconcludeerd wordt dat de locatie op ‘ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving’ wordt beoordeeld met een licht negatieve (0/-) score. Hierbij is aangenomen dat de situatie inpasbaar is in de vigerende geluidzone.

Tabel 10-60 Geluidbelasting L_{etmaal} transformatorstation Tata Steel; aantal woningen per geluidbelastingklasse

41 - 45 dB(A)	46 - 50 dB(A)	51 - 55 dB(A)	56 - 60 dB(A)	> 60 dB(A)	Totaal
2 systemen					
33	1	1	0	0	35
4 systemen*					
268	12	0	1	0	281

**Naast de bestaande woningen ondervindt een deel van de geplande woonwijk Westelijk Beverwijk een geluidbelasting van 41 - 45 dB(A).*

Bodemgebruik

Het bodemgebruik op de locatie Tata Steel betreft bos, zandgronden en bedrijventerrein. Voor de aanleg moeten bomen worden gekapt en verdwijnt er een stuk bosgebied. Dit aspect wordt daarom licht negatief (0/-) beoordeeld. Bij vier systemen wordt een groter areaal bos in gebruik genomen de score ten opzichte van de beoordeling van twee systemen blijft ongewijzigd.

10.5.9.2 Beverwijk Bazaar

NGE

De locatie ligt niet in verdacht gebied en daarom wordt dit neutraal (0) beoordeeld.

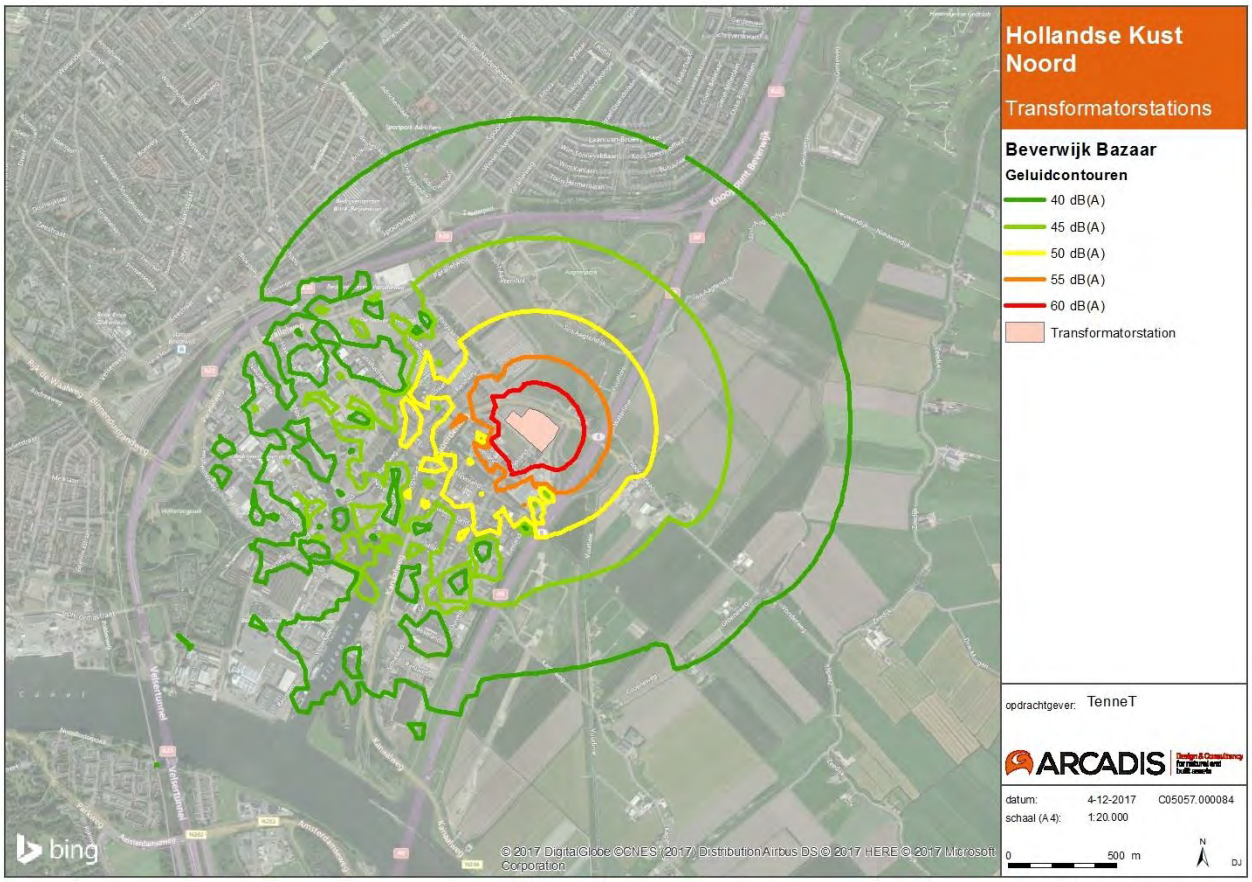
Kabels en (buis)leidingen

De gehele oostzijde van het terrein wordt ‘omsloten’ door de aanwezigheid van ondergronds gelegen hoogspanningskabels, onder andere behorend tot het landelijk hoogspanningsnet. Deze moeten gekruist worden door de kabelsystemen en dit bemoeilijkt de aansluiting van het terrein voor de tracéalternatieven 1, 3 en 4. Het aspect kabels en (buis)leidingen wordt daarom licht negatief beoordeeld (0/-).

Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving

Er zijn geen gevoelige objecten binnen 15 meter afstand van het transformatorstation en daarom zijn negatieve effecten als gevolg van magnetische straling uitgesloten. Binnen een afstand van 400 meter van het transformatorstation liggen vier gevoelige objecten die geluidhinder kunnen ondervinden tijdens de aanlegfase. Dit geringe effect heeft geen invloed op de score. Het effect van geluidhinder tijdens exploitatiefase is bepalend voor de score.

Voor het locatiealternatief Beverwijk Bazaar wordt uitgegaan van een transformatorstation aan de rand van het gezoneerde industrieterrein De Pijp, Kagerweg en Noordwijkermeerpolder in Beverwijk. Voor het transformatorstation Beverwijk Bazaar is de geluidbelasting op de zonegrens en op de woningen in de geluidzone berekend. Daarnaast zijn de L_{etmaal} -geluidcontouren berekend en is het aantal woningen met een geluidbelasting van meer dan 40 dB(A) etmaalwaarde bepaald in klassen van 5 dB(A). De geluidcontouren vanwege het transformatorstation zijn weergegeven in Figuur 10-41. Het aantal woningen per geluidbelastingklasse is weergegeven in Tabel 10-61.



Figuur 10-41 Geluidcontouren vanwege transformatorstation Beverwijk Bazaar.

Uit de berekeningen blijkt dat de geluidbelasting vanwege het transformatorstation op de zonegrens meer dan 50 dB(A) bedraagt. De hoogste waarde treedt op ten noorden van het transformatorstation en bedraagt 65 dB(A) etmaalwaarde. Hierbij is nog geen rekening gehouden met de cumulatie met het geluid van andere inrichtingen op het gezoneerde terrein. Het transformatorstation is dus niet inpasbaar in de huidige zone. Dit betekent enerzijds dat mitigerende maatregelen dienen te worden onderzocht, maar anderzijds dat naar alle waarschijnlijkheid het transformatorstation alleen kan worden gerealiseerd als de geluidzone aan de noord- en oostzijde wordt verruimd. Uit Tabel 10-61 blijkt dat vijf woningen een geluidbelasting van meer dan 50 dB(A) ondervinden, waarvan vier woningen meer dan 60 dB(A). Dit betekent dat voor de verruiming van de geluidzone maatregelen moeten worden getroffen en naar alle waarschijnlijkheid voor een aantal woningen ook hogere grenswaarden moeten worden vastgesteld.

Geconcludeerd wordt dat de locatie op ‘ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving’ wordt beoordeeld met een sterk negatieve (--) score.

Tabel 10-61 Geluidbelasting L_{etmaal} transformatorstation Beverwijk Bazaar; aantal woningen per geluidbelastingklasse.

41 - 45 dB(A)	46 - 50 dB(A)	51 - 55 dB(A)	56 - 60 dB(A)	> 60 dB(A)	Totaal
901	45	4*	0	1**	951

** Dit betreft een boerderij buiten de geluidzone aan de Noorderweg 11A, een bedrijfswoning aan de Biesland 30A op het gezoneerde industrieterrein en twee ligplaatsen voor woonschepen aan de Ringvaart 1 en 3 op het industrieterrein.*
*** Het gaat hier om een woning aan de Noorderweg 13B. Deze woning ligt net buiten de geluidzone.*

Bodemgebruik

De locatie nabij de Bazaar in Beverwijk betreft een braakliggend bedrijventerrein (voornamelijk grasland en deels verhard). Beoordeling is neutraal (score 0).

10.5.9.3 Beverwijk Kagerweg

Onderstaande beoordelingen gelden voor de aansluiting van twee systemen. Voor alle deelaspecten wijzigt de effectbeoordeling zich niet bij de beoordeling van vier systemen ten opzichte van twee systemen. Dit geldt niet voor de beoordeling van geluid tijdens de exploitatiefase.

NGE

De locatie ligt niet in verdacht gebied en daarom wordt dit beoordeeld met de score 0.

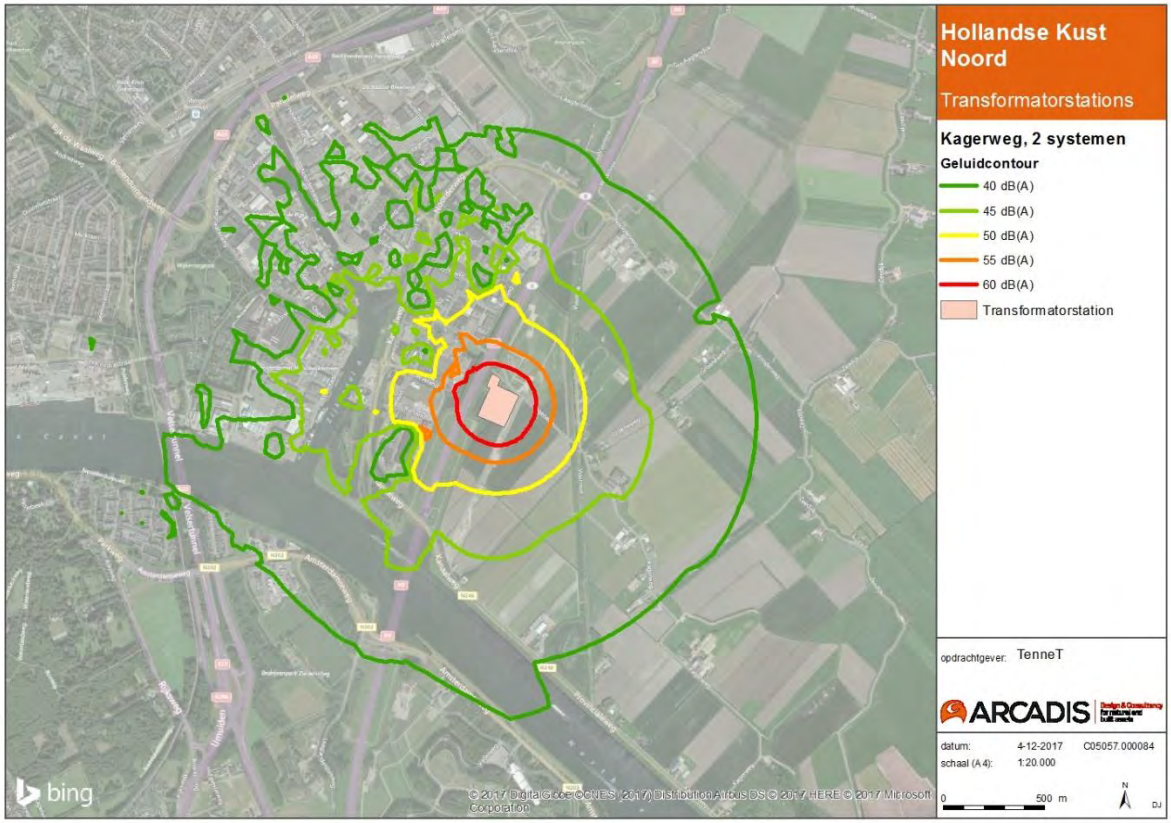
Kabels en (buis)leidingen

Aan de oostzijde van het terrein loopt het landelijk hoogspanningsnet (Randstad 380 kV-Noordring) op voldoende afstand, dus is er geen effect. Aan de westzijde ligt de Rijksweg A9, waarlangs meerdere (data)kabels aanwezig zijn. Voor het bereiken van het transformatorstation moet de A9 worden gekruist. Aan de noordzijde van het terrein liggen enkele kabels en leidingen (o.a. aansluiting woning). In het zuidelijke deel wordt het gebied doorkruist door een gasleiding, in beheer van Gasunie en behorend tot Gasunie-West. Het aspect kabels- en buisleiding wordt beoordeeld met een licht negatieve (0/-) score.

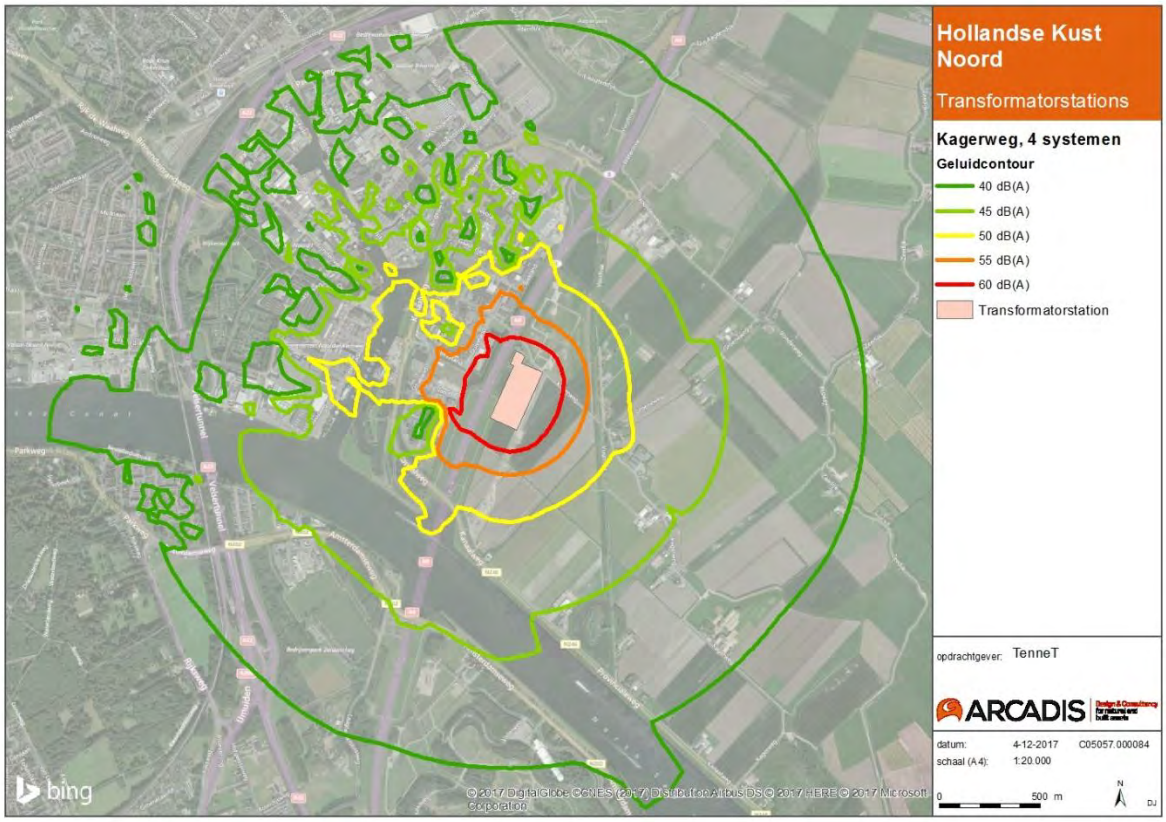
Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving

Er zijn geen gevoelige objecten binnen 15 meter afstand van het transformatorstation en daarom zijn negatieve effecten als gevolg van magnetische straling uitgesloten. Binnen een afstand van 400 meter van het transformatorstation liggen twaalf gevoelige objecten die geluidhinder kunnen ondervinden tijdens de aanlegfase. Dit geringe effect heeft geen invloed op de score. Het effect van geluidhinder tijdens exploitatiefase is bepalend voor de score. Voor het locatiealternatief Beverwijk Kagerweg wordt uitgegaan van een transformatorstation ten oosten van het gezoneerde industrieterrein De Pijp, Kagerweg en Noordwijkermeerpolder in Beverwijk. De beoogde locatie ligt buiten het gezoneerde terrein, maar in de geluidzone van dit industrieterrein. Voor de realisatie van het transformatorstation moet ook deze locatie worden gezoneerd en een geluidzone worden vastgesteld.

Voor deze locatie zijn twee en vier systemen onderzocht. Voor beiden is de geluidbelasting op de zonegrens van het industrieterrein De Pijp, Kagerweg en Noordwijkermeerpolder berekend, ofschoon deze zone thans niet van toepassing is op het locatiealternatief Beverwijk Kagerweg. Daarnaast zijn de L_{etmaal} -geluidcontouren berekend en is het aantal woningen met een geluidbelasting van meer dan 40 dB(A) etmaalwaarde bepaald in klassen van 5 dB(A). De geluidcontouren vanwege het transformatorstation met twee systemen zijn weergegeven in Figuur 10-42 en voor vier systemen in Figuur 10-43. Het aantal woningen per geluidbelastingklasse is weergegeven in Tabel 10-62.



Figuur 10-42 Geluidcontouren vanwege transformatorstation Kagerweg, twee systemen.



Figuur 10-43 Geluidcontouren vanwege transformatorstation Kagerweg, vier systemen.

Uit de berekeningen blijkt dat de geluidbelasting vanwege het transformatorstation op de zonegrens van het industrieterrein De Pijp, Kagerweg en Noordwijkermeerpolder meer dan 50 dB(A) bedraagt. De hoogste waarde treedt op ten oosten van het transformatorstation en bedraagt 51 dB(A) etmaalwaarde voor de twee systemen en 53 dB(A) etmaalwaarde voor vier systemen. Hierbij is nog geen rekening gehouden met de cumulatie met het geluid van de inrichtingen op het gezoneerde terrein.

Het transformatorstation kan alleen worden gerealiseerd als het terrein bij het gezoneerde terrein wordt betrokken en de bestaande geluidzone wordt verruimd. Uit Tabel 10-62 blijkt dat voor twee systemen drie woningen en voor vier systemen 13 woningen een geluidbelasting van meer dan 50 dB(A) ondervinden. Dit betekent dat voor de aanpassing van de geluidzone maatregelen moeten worden getroffen en naar alle waarschijnlijkheid voor een aantal woningen ook hogere grenswaarden moeten worden vastgesteld.

Geconcludeerd wordt dat de locatie op ‘ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving’ wordt beoordeeld met een negatieve (-) score.

Tabel 10-62 Geluidbelasting L_{etmaal} transformatorstation Beverwijk Kagerweg; aantal woningen per geluidbelastingklasse.

41 - 45 dB(A)	46 - 50 dB(A)	51 - 55 dB(A)	56 - 60 dB(A)	> 60 dB(A)	Totaal
2 systemen					
72	13	3	0	0 (3)*	91
4 systemen					
519	31	13	0	0 (3)*	566

** 3 woningen liggen binnen de 60 dB(A) contour. Deze liggen op echter het terrein van het onderzochte transformatorstation en moeten bij de realisatie van het transformatorstation worden geamoveerd.*

Bodemgebruik

De locatie Beverwijk Kagerweg betreft een landbouwgebied. Door de bouw van een transformatorstation op deze locatie is er een permanent verlies van landbouwgrond. De score is negatief (-).

10.5.9.4 Laaglandersluisweg

NGE

Deze locatie is later toegevoegd en daarom is hier nog geen NGE-onderzoek voor gedaan. Er is besloten in deze fase geen aanvullend onderzoek te doen omdat dit aspect op land niet onderscheidend blijkt te zijn. Voor het uiteindelijk gekozen VKA vindt (aanvullend en meer gedetailleerd) onderzoek naar NGE plaats.

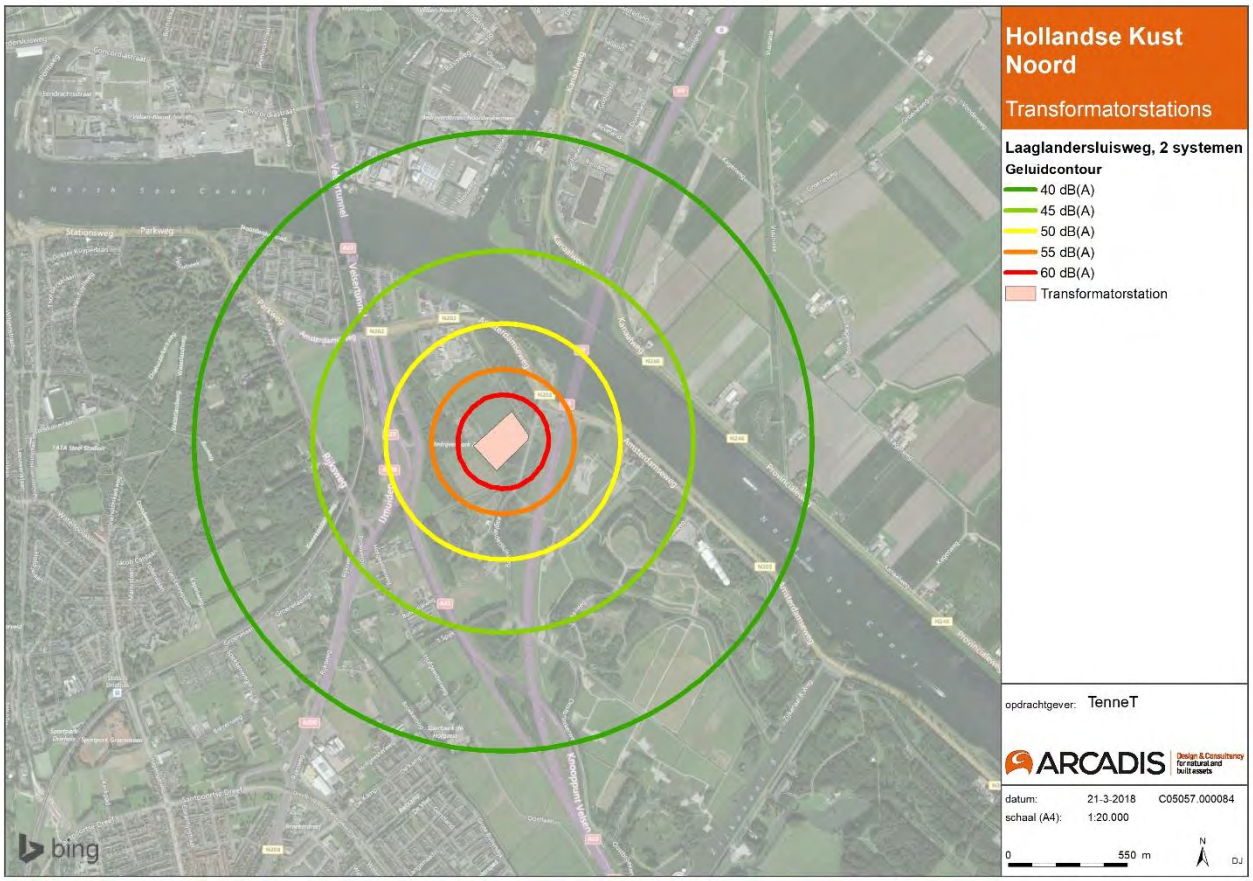
Kabels en (buis)leidingen

Op de locatie ligt een riool dat onder druk staat en parallel loopt aan het zuidwestelijke gedeelte van de plas/ijsbaan. Daarnaast ligt er een datatransportkabel op de beoogde locatie. Dit beïnvloedt de beoordeling op dit deelaspect negatief, omdat de leiding/kabel tijdens de aanleg van het transformatorstation wellicht beschadigd kan raken en de eigenaar van de rioolleiding en/of de datatransportkabel bij een defect of tijdens onderhoud niet gemakkelijk bij de leiding/kabel kan. Daarnaast bevinden zich enkele meters ten (noord)oosten van de locatie diverse andere kabels en leidingen, zoals laagspanningskabels en waterleidingen. Deze moeten gekruist worden door de kabelsystemen dus dit bemoeilijkt de aansluiting van het terrein. Om bovengenoemde redenen krijgt deze locatie een negatieve (-) beoordeling op dit deelaspect. Negatief en niet licht negatief omdat een rioolleiding onder druk een hoger risico met zich meedraagt.

Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving

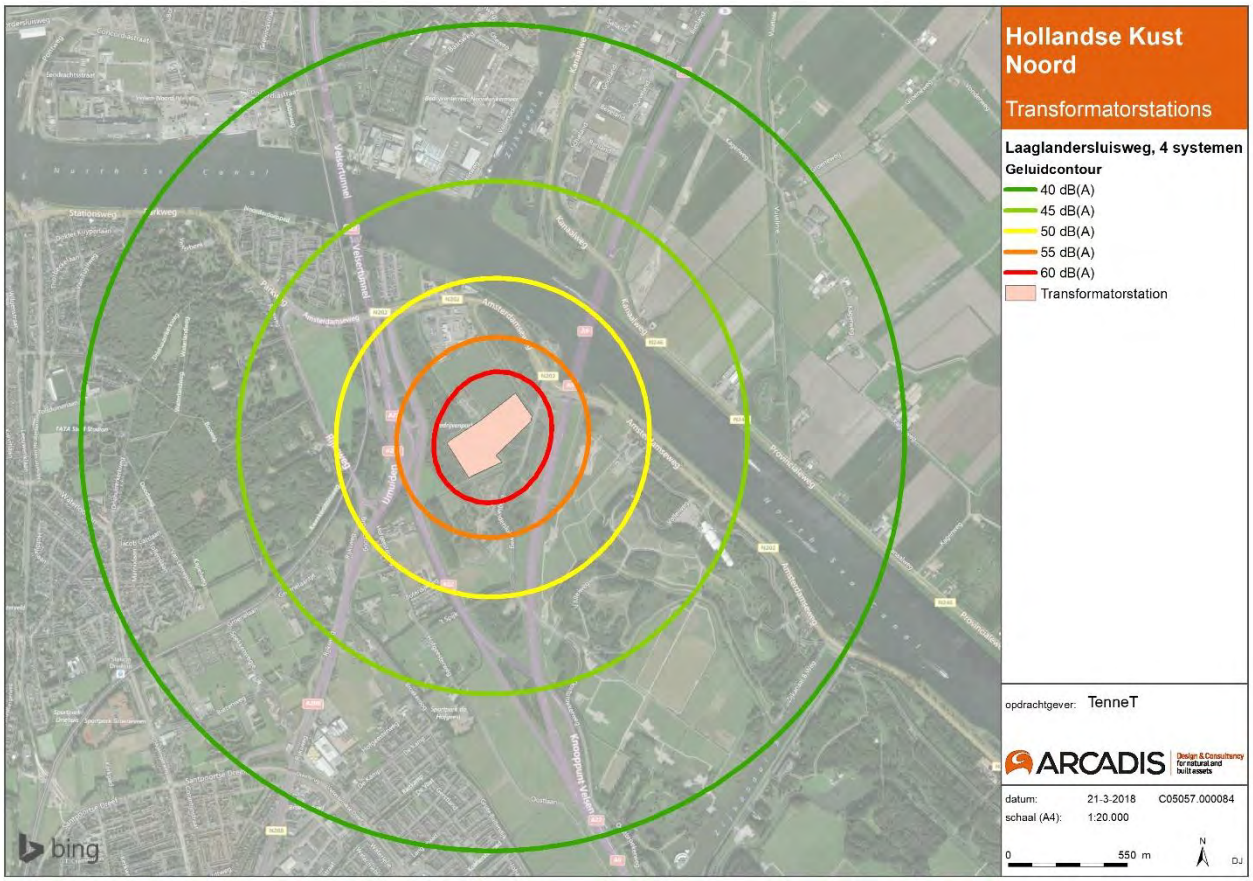
Binnen een afstand van 400 meter van het transformatorstation liggen geen gevoelige objecten die geluidhinder kunnen ondervinden tijdens de aanlegfase. Het effect van geluidhinder tijdens exploitatiefase is bepalend voor de score.

Voor de locatie Laaglandersluisweg zijn twee en vier systemen onderzocht. De geschatte geluidcontouren[55] voor twee systemen zijn weergegeven in Figuur 10-44 en voor vier systemen in Figuur 10-45.



Figuur 10-44 Geschatte geluidcontouren vanwege transformatorstation Laaglandersluisweg bij twee systemen[55].

[55] De berekeningen voor de locatie Laaglandersluisweg zijn verricht met een vereenvoudigd rekenmodel, waarbij is uitgegaan van een meer globale ligging van het transformatorstation, objecten in de omgeving zijn verwaarloosd en voor het gehele onderzoeksgebied is uitgegaan van 50% absorberend bodemgebied.



Figuur 10-45 Geschatte geluidcontouren vanwege transformatorstation Laaglandersluisweg bij vier systemen[56].

Uit Tabel 10-63 blijkt dat voor locatiealternatief transformatorstation Laaglandersluisweg met twee systemen de geluidbelasting op woningen ten hoogste 50 dB(A) bedraagt en voor vier systemen vallen negen geluidgevoelige gebouwen binnen de 51-55 dB(A) contour. Voor de realisatie van het transformatorstation moeten het terrein worden gezoneerd en een geluidzone en (voor vier systemen) hogere grenswaarden worden vastgesteld.

Geconcludeerd wordt dat de twee systemen een licht negatieve (0/-) en vier systemen een negatieve (-) beoordeling krijgt.

Tabel 10-63 Geluidbelasting L_{etmaal} transformatorstation Laaglandersluisweg; aantal woningen per geluidbelastingklasse

41 - 45 dB(A)	46 - 50 dB(A)	51 - 55 dB(A)	56 - 60 dB(A)	> 60 dB(A)	Totaal
Twee systemen					
678	57	0	0	0	735
Vier systemen					
2.677	443	9	0	0	3.131

[56] De berekeningen voor de locatie Laaglandersluisweg zijn verricht met een vereenvoudigd rekenmodel, waarbij is uitgegaan van een meer globale ligging van het transformatorstation, objecten in de omgeving zijn verwaarloosd en voor het gehele onderzoeksgebied is uitgegaan van 50% absorberend bodemgebied.

Bodemgebruik

De locatie Laaglandersluisweg ligt op een recreatieterrein wat deels onder water staat en deels grasveld is. In de winter is het deel dat onder water staat bedoeld als ijsbaan. Omdat een toekomstig transformatorstation als gevolg dat deze functies verdwijnen, krijgt dit een negatieve (-) score.

10.5.9.5 Bocht Westpoortweg

NGE

Deze locatie is later toegevoegd en daarom is hier nog geen NGE-onderzoek voor gedaan. Er is besloten in deze fase geen aanvullend onderzoek te doen omdat dit aspect op land niet onderscheidend blijkt te zijn. Voor het uiteindelijk gekozen VKA vindt (aanvullend en meer gedetailleerd) onderzoek naar NGE plaats.

Kabels en (buis)leidingen

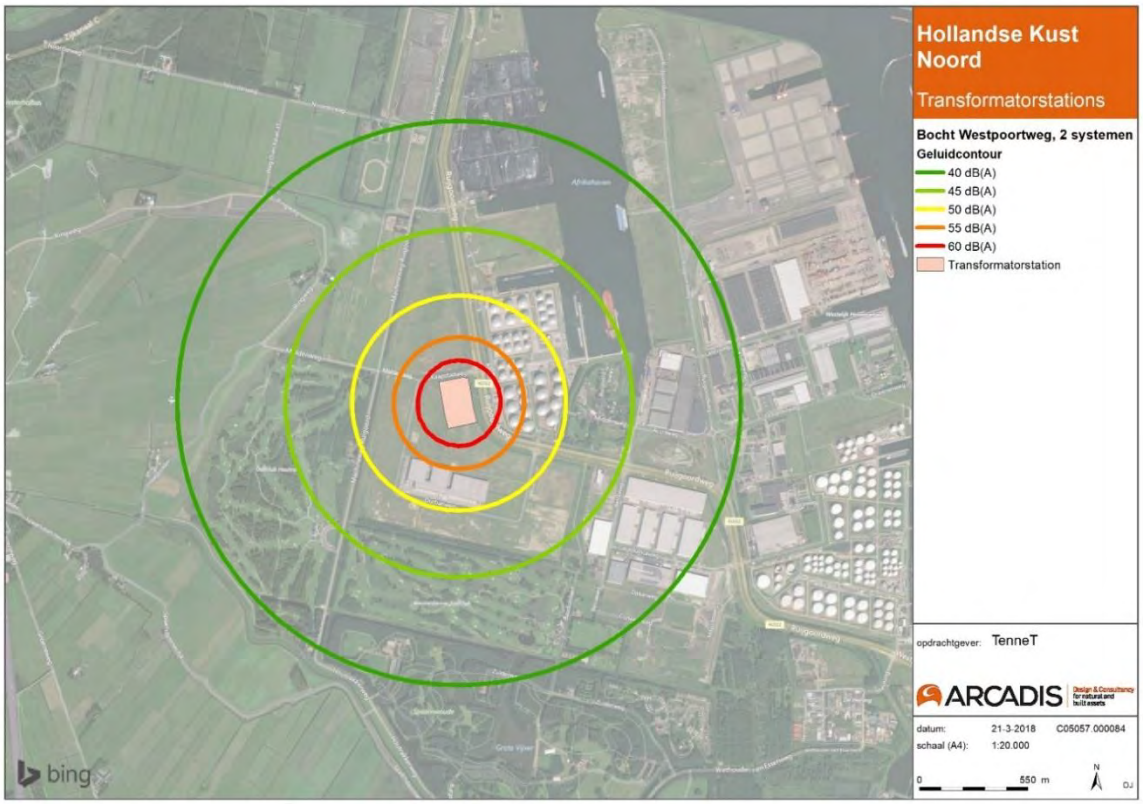
Op de locatie ligt aan de noordzijde van het geplande transformatorstation één laagspanningskabel. Dit beïnvloedt de beoordeling van deze locatie op dit deelaspect (licht) negatief, omdat de kabel tijdens de aanleg van het transformatorstation wellicht beschadigd kan raken en de eigenaar van de kabel bij een defect of tijdens onderhoud niet gemakkelijk bij de kabel kan. Daarnaast bevinden zich enkele meters rondom deze locatie diverse andere kabels en leidingen, zoals laagspanningskabels en waterleidingen. Deze moeten gekruist worden door de kabelsystemen dus dit bemoeilijkt de aansluiting van het terrein. Om bovengenoemde redenen krijgt deze locatie een licht negatieve (0/-) beoordeling op dit deelaspect.

Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving

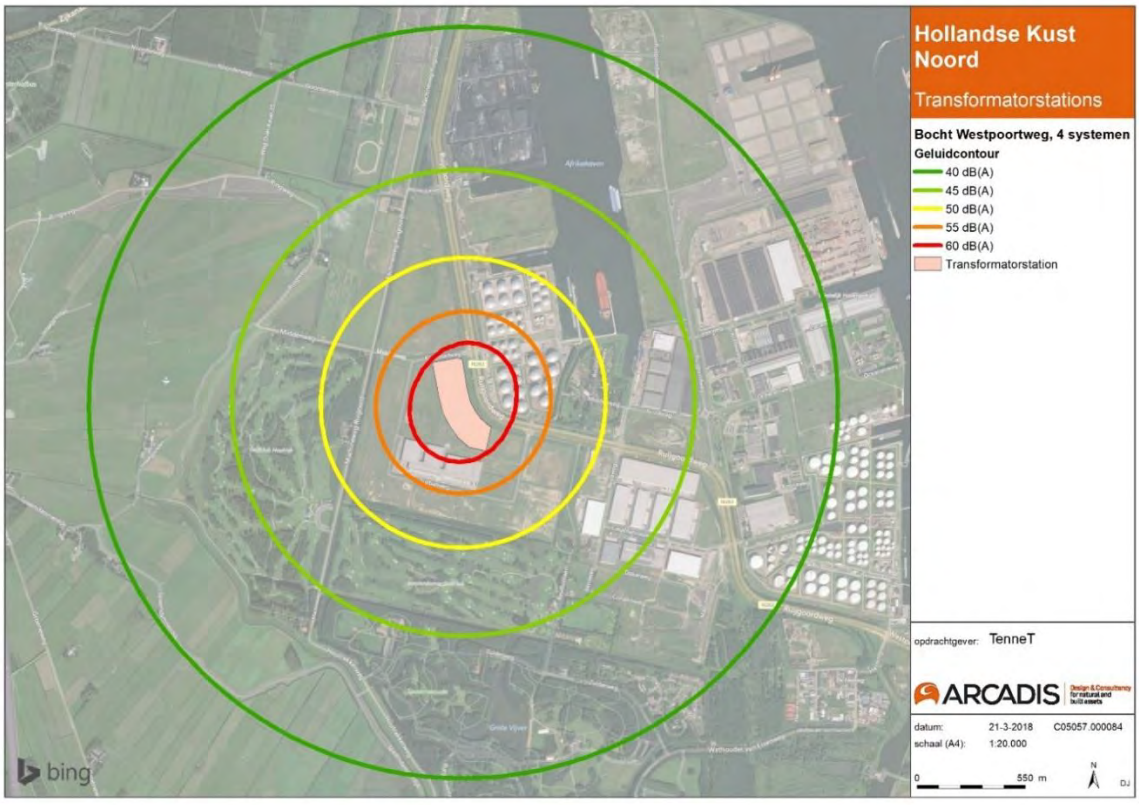
Er zijn geen gevoelige objecten binnen 15 meter afstand van het transformatorstation en daarom zijn negatieve effecten als gevolg van magnetische straling uitgesloten. Binnen een afstand van 400 meter van het transformatorstation liggen twee gevoelige objecten die geluidhinder kunnen ondervinden tijdens de aanlegfase. Dit geringe effect heeft geen invloed op de score. Het effect van geluidhinder tijdens exploitatiefase is bepalend voor de score.

Voor de locatie Bocht Westpoortweg zijn twee en vier systemen onderzocht. De geschatte geluidcontouren voor twee systemen zijn weergegeven in Figuur 10-46 en voor vier systemen in Figuur 10-47. [57]

[57] De berekeningen voor de locatie Bocht Westpoortweg zijn verricht met een vereenvoudigd rekenmodel, waarbij is uitgegaan van een meer globale ligging van het transformatorstation, objecten in de omgeving zijn verwaarloosd en voor het gehele onderzoeksgebied is uitgegaan van 50% absorberend bodemgebied.



Figuur 10-46 Geschatte geluidcontouren vanwege transformatorstation Bocht Westpoortweg bij twee systemen.



Figuur 10-47 Geschatte geluidcontouren vanwege transformatorstation Bocht Westpoortweg bij vier systemen.

Uit Tabel 10-64 blijkt dat voor het locatiealternatief Bocht Westpoortweg met twee systemen in totaal twee geluidgevoelige gebouwen en voor vier systemen zes geluidgevoelige gebouwen binnen de 51-55 dB(A) contour liggen. Dit betreft woningen aan de Machineweg in Halfweg waarvoor reeds een hogere waarde van

60 dB(A) etmaalwaarde is vastgesteld[58]. De locatie voor het transformatorstation ligt op het gezoneerde industrieterrein Westpoort. Gezien de geluidbelasting en de voor deze kavels gebudgetteerde geluidruimte[59] is het transformatorstation naar alle waarschijnlijkheid niet inpasbaar is in de huidige geluidzone.

Geconcludeerd wordt dat zowel twee als vier systemen een negatieve (-) beoordeling krijgen.

Tabel 10-64 Geluidbelasting L_{etmaal} transformatorstation Bocht Westpoortweg; aantal woningen per geluidbelastingsklasse.

41 - 45 dB(A)	46 - 50 dB(A)	51 - 55 dB(A)	56 - 60 dB(A)	> 60 dB(A)	Totaal
Twee systemen					
22	4	2	0	0	28
Vier systemen					
18	16	6	0	0	40

Bodemgebruik

De locatie betreft een braakliggend bedrijventerrein (grasland). Beoordeling is neutraal (0).

10.5.9.6 De Liede

NGE

Deze locatie is later toegevoegd en daarom is hier nog geen NGE-onderzoek voor gedaan. Er is besloten in deze fase geen aanvullend onderzoek te doen omdat dit aspect op land niet onderscheidend blijkt te zijn. Voor het uiteindelijk gekozen VKA vindt (aanvullend en meer gedetailleerd) onderzoek naar NGE plaats.

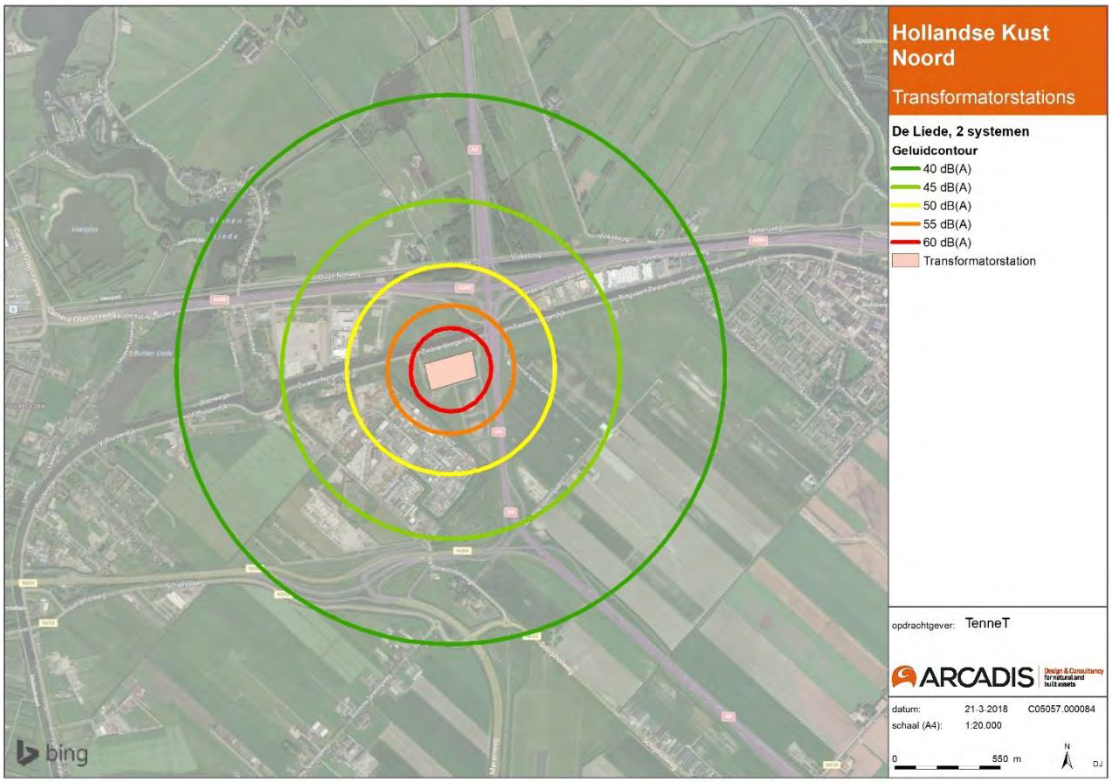
Kabels en (buis)leidingen

Er bevinden zich enkele meters rondom deze locatie diverse andere kabels en leidingen, zoals laagspanningskabels, waterleidingen en datatransportkabels. Deze moeten wellicht gekruist worden door de kabelsystemen dus dit kan de aansluiting op dit terrein bemoeilijken. De beoordeling is daarom licht negatief (0/-).

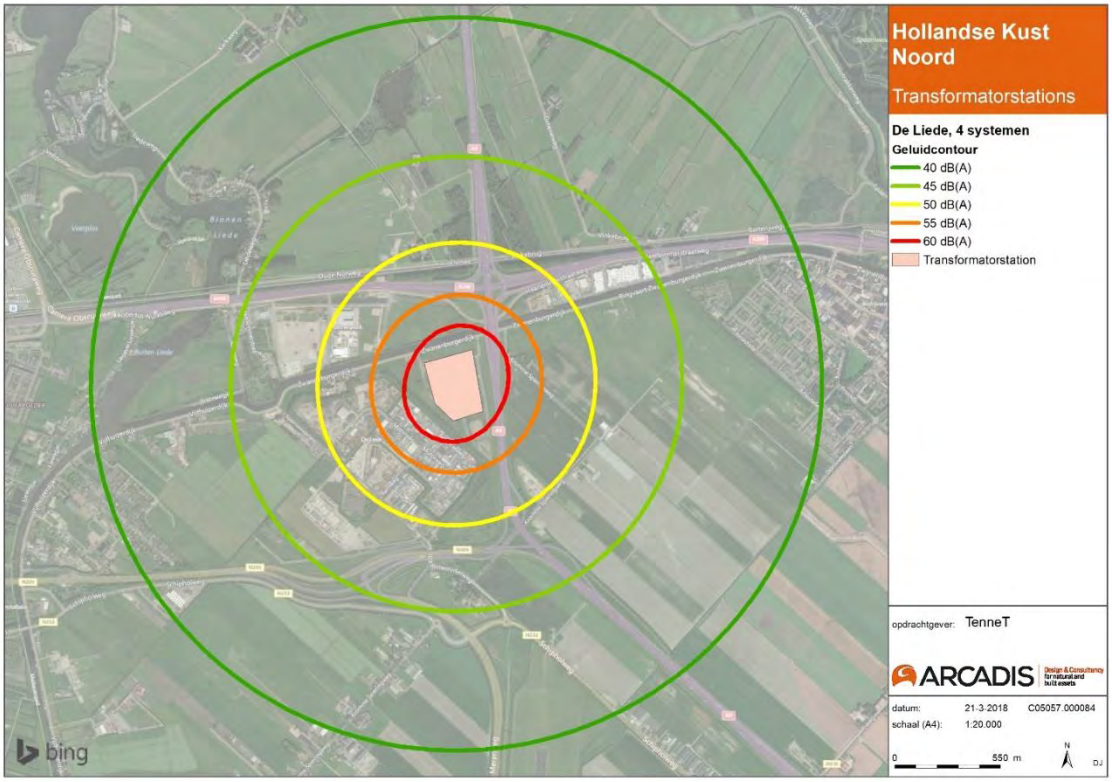
Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving

Er zijn geen gevoelige objecten binnen 15 meter afstand van het transformatorstation en daarom zijn negatieve effecten als gevolg van magnetische straling uitgesloten. Binnen een afstand van 400 meter van het transformatorstation liggen twee gevoelige objecten die geluidhinder kunnen ondervinden tijdens de aanlegfase. Dit geringe effect heeft geen invloed op de score. Het effect van geluidhinder tijdens exploitatiefase is bepalend voor de score. Voor de locatie De Liede zijn twee en vier systemen onderzocht. De geschatte geluidcontouren voor twee systemen zijn weergegeven in Figuur 10-48 en voor vier systemen in Figuur 10-49. [60]

[58] Hogere waarde besluit Provincie Noord-Holland, kenmerk 520443/520446
[59] Ontwerp Bestemmingsplan Geluidverdeelplan Westpoort, 17 juli 2017
[60] De berekeningen voor de locatie De Liede zijn verricht met een vereenvoudigd rekenmodel, waarbij is uitgegaan van een meer globale ligging van het transformatorstation, objecten in de omgeving zijn verwaarloosd en voor het gehele onderzoeksgebied is uitgegaan van 50% absorberend bodemgebied.



Figuur 10-48 Geschatte geluidcontouren vanwege transformatorstation De Liede bij twee systemen.



Figuur 10-49 Geschatte geluidcontouren vanwege transformatorstation De Liede bij vier systemen.

Uit Tabel 10-65 blijkt dat voor het locatiealternatief De Liede met twee systemen één woning binnen de 56-60 dB(A) contour valt. Daarnaast valt één woning binnen de 51-55 dB(A) contour. Voor vier systemen ondervinden acht woningen een geluidbelasting van meer dan 50 dB(A), waarvan één woning een geluidbelasting van 56-60 dB(A).

De locatie voor het transformatorstation maakt deel uit van het gezoneerde industrieterrein De Liede, maar het transformatorstation past niet binnen de geluidzone en vastgestelde hogere grenswaarden. Voor de realisatie van het transformatorstation moet de geluidzone worden verruimd en moeten (nieuwe) hogere grenswaarden moeten worden vastgesteld.

Geconcludeerd wordt dat zowel twee als vier systemen een zeer negatieve (--) beoordeling krijgen.

Tabel 10-65 Geluidbelasting L_{etmaal} transformatorstation De Liede; aantal woningen per geluidbelastingklasse.

41 - 45 dB(A)	46 - 50 dB(A)	51 - 55 dB(A)	56 - 60 dB(A)	> 60 dB(A)	Totaal
Twee systemen					
84	15	1	1	0	101
Vier systemen					
1.178	26	7	1	0	1.212

Bodemgebruik

De locatie betreft stukken grasland en zandterreinen nabij het industrieterrein De Liede en komt niet in conflict met een andere gebruiksfunctie. Beoordeling is neutraal (score 0).

10.5.9.7 Polanenpark

NGE

Deze locatie is later toegevoegd en daarom is hier nog geen NGE-onderzoek voor gedaan. Er is besloten in deze fase geen aanvullend onderzoek te doen omdat dit aspect op land niet onderscheidend blijkt te zijn. Voor het uiteindelijk gekozen VKA vindt (aanvullend en meer gedetailleerd) onderzoek naar NGE plaats.

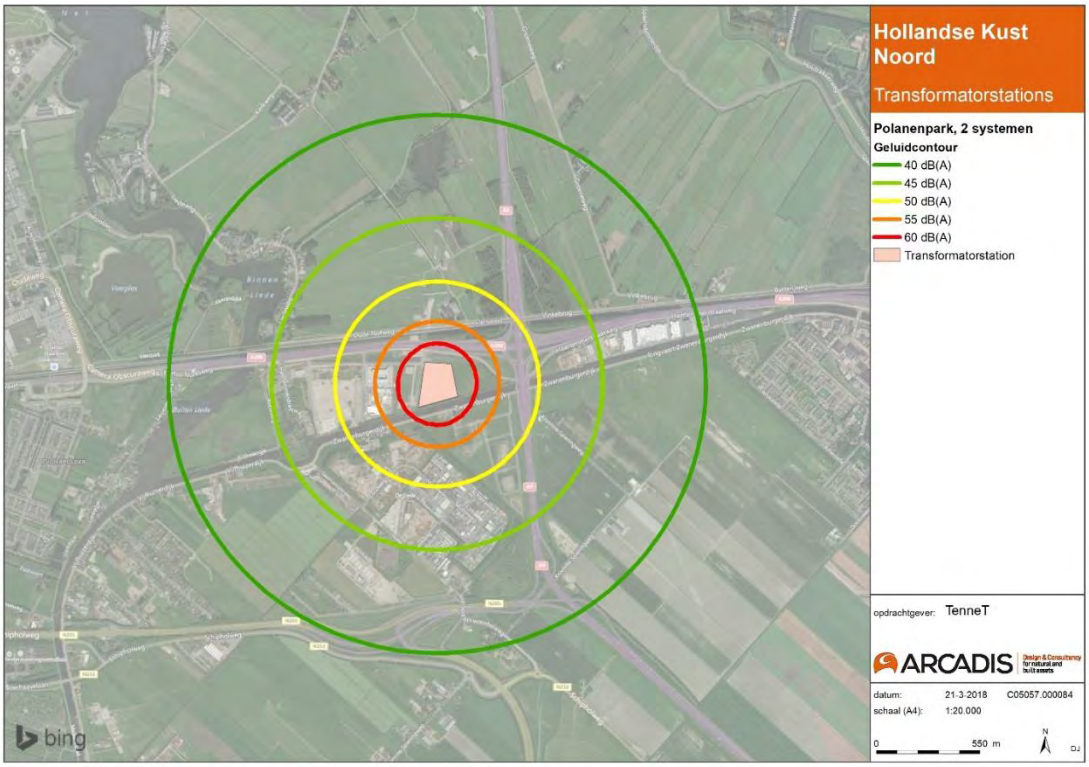
Kabels en (buis)leidingen

Op de locatie van het geplande transformatorstation ligt één laagspanningskabel. Dit beïnvloedt de beoordeling van deze locatie op dit deelaspect (licht) negatief, omdat de kabel tijdens de aanleg van het station wellicht beschadigd kan raken en de eigenaar van de kabel bij een defect of tijdens onderhoud niet gemakkelijk bij de kabel kan. Daarnaast bevinden zich enkele meters rondom deze locatie diverse andere kabels en leidingen, zoals laagspanningskabels en waterleidingen. Deze moeten gekruist worden door de kabelsystemen dus dit bemoeilijkt de aansluiting van het terrein. Om bovengenoemde redenen krijgt deze locatie een licht negatieve (0/-) beoordeling op dit deelaspect.

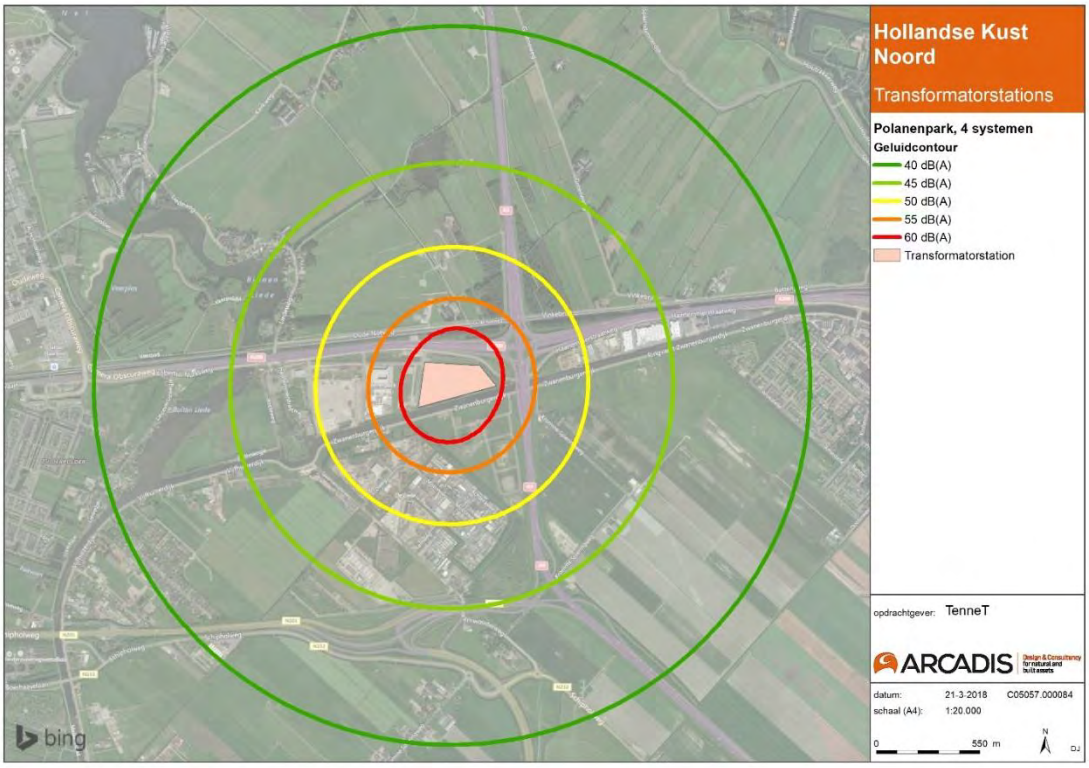
Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving

Er zijn geen gevoelige objecten binnen 15 meter afstand van het transformatorstation en daarom zijn negatieve effecten als gevolg van magnetische straling uitgesloten. Binnen een afstand van 400 meter van het transformatorstation zijn vijf gevoelige objecten die geluidhinder kunnen ondervinden tijdens de aanlegfase. Dit geringe effect heeft geen invloed op de score. Het effect van geluidhinder tijdens exploitatiefase is bepalend voor de score. Voor de locatie Polanenpark zijn twee en vier systemen onderzocht. De geschatte geluidcontouren voor twee systemen zijn weergegeven in Figuur 10-50 en voor vier systemen in Figuur 10-51.[61]

[61] De berekeningen voor de locatie Polanenpark zijn verricht met een vereenvoudigd rekenmodel, waarbij is uitgegaan van een meer globale ligging van het transformatorstation, objecten in de omgeving zijn verwaarloosd en voor het gehele onderzoeksgebied is uitgegaan van 50% absorberend bodemgebied.



Figuur 10-50 Geschatte geluidcontouren vanwege transformatorstation Polanenpark bij twee systemen.



Figuur 10-51 Geschatte geluidcontouren vanwege transformatorstation Polanenpark bij vier systemen.

Uit Tabel 10-66 blijkt dat voor het locatiealternatief Polanenpark met twee systemen in totaal zes geluidgevoelige gebouwen binnen de 51-55 dB(A) contour vallen. Voor vier systemen bevinden zich drie adressen binnen de 56-60 dB(A) contour. Daarnaast bevinden zeven woningen zich binnen de 51-55 dB(A) contour.

De locatie voor het transformatorstation grenst aan het gezoneerde industrieterrein De Liede. Voor de realisatie moet het gezoneerde industrieterrein worden uitgebreid met het terrein voor het transformatorstation, moeten de geluidzone worden aangepast en (nieuwe) hogere grenswaarden worden vastgesteld.

Geconcludeerd wordt dat de twee systemen een negatieve (-) en de vier systemen een zeer negatieve (--) beoordeling krijgen.

Tabel 10-66 Geluidbelasting L_{etmaal} transformatorstation Polanenpark; aantal woningen per geluidbelastingklasse.

41 - 45 dB(A)	46 - 50 dB(A)	51 - 55 dB(A)	56 - 60 dB(A)	> 60 dB(A)	Totaal
Twee systemen					
171	16	6	0	0	193
Vier systemen					
854	70	7	3	0	934

Bodemgebruik

De locatie betreft een braakliggend bedrijventerrein (zandterrein) nabij het industrieterrein De Liede. Beoordeling is neutraal (score 0).

10.5.9.8 Vijfhuizen Noordwest

NGE

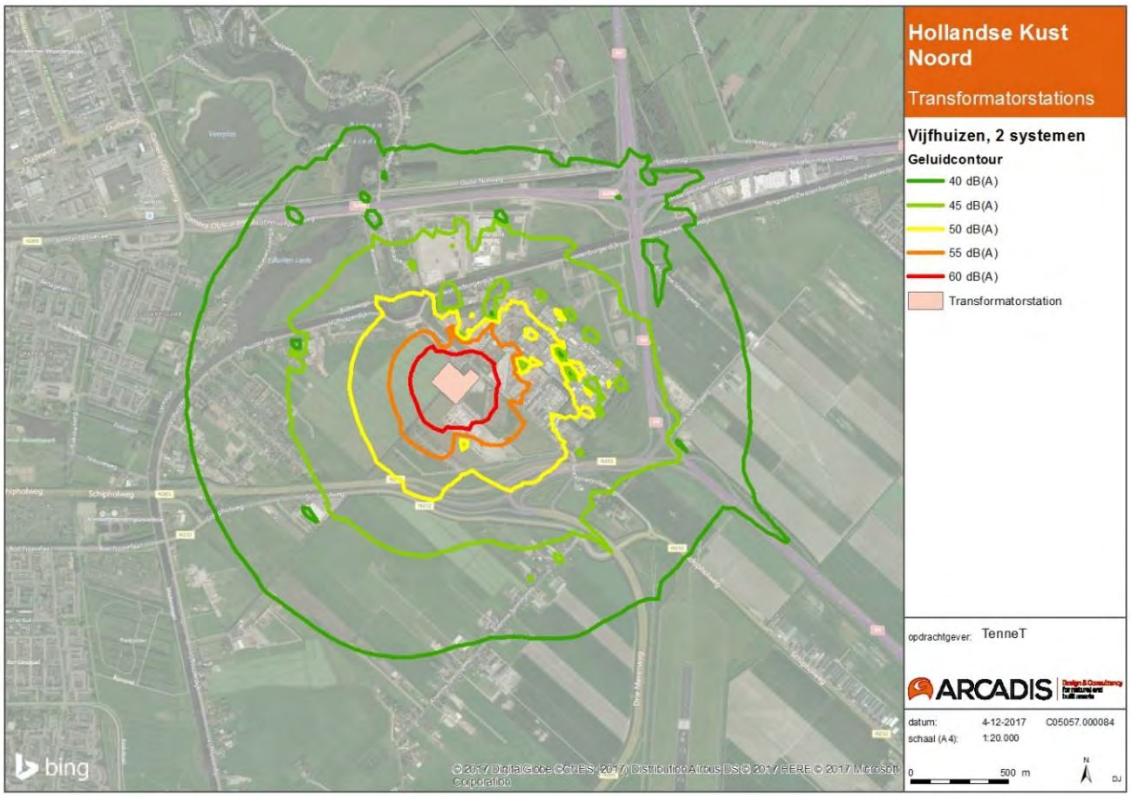
De locatie ligt niet in verdacht gebied en daarom is deze neutraal (0) beoordeeld.

Kabels en (buisleidingen)

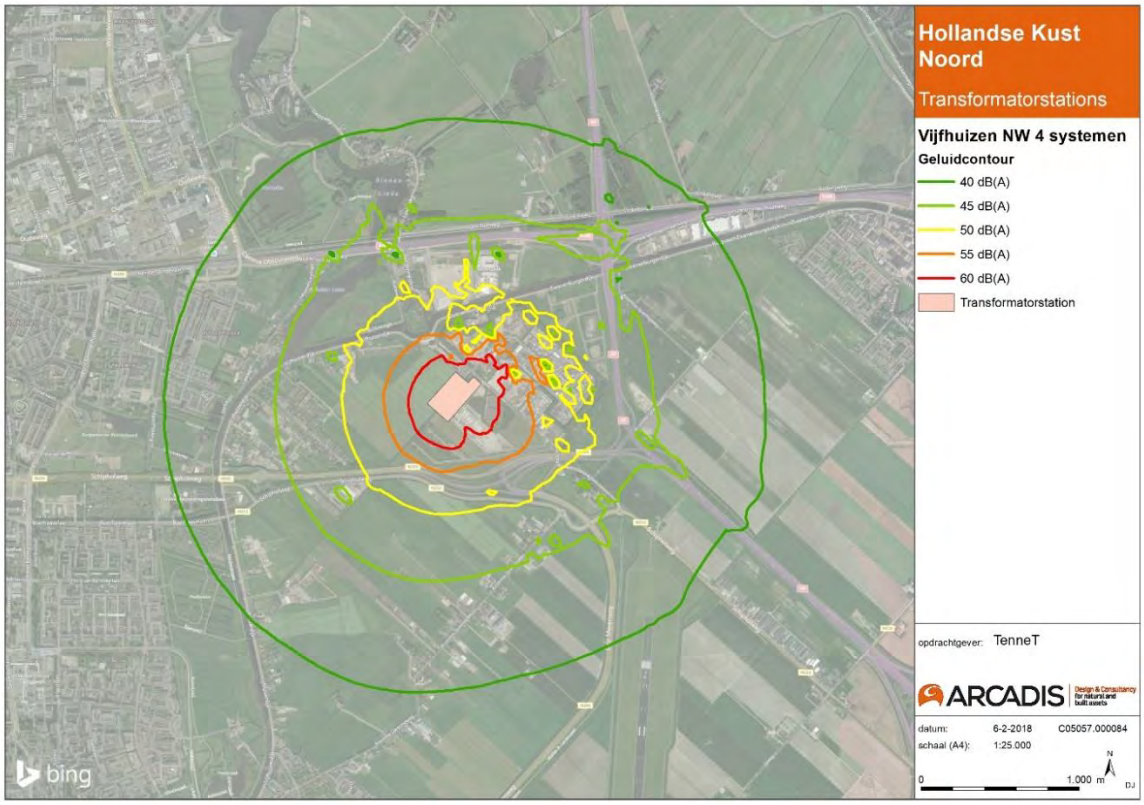
Het noordoostelijke deel van de locatie bevat meerdere kabels (inclusief landelijk hoogspanningsnet) en resulteert in een technisch uitdagende aansluiting. Dit mede vanwege de benodigde boring onder het knooppunt Rottepolderplein en de aanwezige kabels nabij het uittredepunt (op ca.40 meter afstand). Beoordeling is licht negatief (0/-) voor twee en vier systemen.

Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving

Er zijn geen gevoelige objecten binnen 15 meter afstand van het transformatorstation en daarom zijn negatieve effecten als gevolg van magnetische straling uitgesloten. Binnen een afstand van 400 meter van het transformatorstation zijn er zeven gevoelige objecten, die zich op en vlak rondom het industrieterrein de Liede bevinden, die geluidhinder kunnen ondervinden tijdens de aanlegfase. Dit geringe effect heeft geen invloed op de score. Het effect van geluidhinder tijdens exploitatiefase is bepalend voor de score. Het transformatorstation wordt gevestigd aan de westzijde van het gezoneerd industrieterrein De Liede te Vijfhuizen. Het transformatorstation valt deels op en deels buiten het gezoneerde terrein. De berekende geluidcontouren zijn weergegeven in Figuur 10-52 (twee systemen) en Figuur 10-53 (vier systemen).



Figuur 10-52 Geluidcontouren vanwege transformatorstation Vijfhuizen Noordwest bij twee systemen.



Figuur 10-53 Geluidcontouren vanwege transformatorstation Vijfhuizen Noordwest bij vier systemen.

Uit de berekeningen blijkt dat de geluidbelasting vanwege het transformatorstation van vier systemen, op de zonegrens van het industrieterrein de grenswaarde van 50 dB(A) etmaalwaarde op meerdere plaatsen overschrijdt. De overschrijding is berekend op vier toetspunten ten noorden, westen en zuidoosten van het

transformatorstation. De hoogst berekende waarde bedraagt 53 dB(A) etmaalwaarde op het zonebewakingspunt ten westen van het transformatorstation. In deze overschrijding is de cumulatie met overige bedrijven niet meegenomen.

Het transformatorstation kan alleen worden gerealiseerd als het terrein bij het gezoneerde terrein wordt betrokken en de bestaande geluidzone wordt aangepast. In Tabel 10-67 is het aantal woningen per geluidbelastingklasse weergegeven.

Tabel 10-67 Aantal woningen per geluidbelastingklasse (L_{etmaal}) voor transformatorstation Vijfhuizen Noordwest, (vier systemen).

41 – 45 dB(A)	46 – 50 dB(A)	51 – 55 dB(A)	56 – 60 dB(A)	>60 dB(A)	Totaal
Twee systemen					
445	23	6	0	0	474
Vier systemen					
1246 + 38*	42 + 288*	8	0	0	1622

*Standplaatsen Chaletpark De Zonnehoek.

Uit Tabel 10-67 blijkt dat voor de twee systemen zes woningen en voor vier systemen in totaal acht woningen een geluidbelasting van meer dan 50 dB(A) ervaren. Deze vallen allen in de geluidbelastingklasse 51-55 dB(A). Gezien de effecten wordt de locatie Vijfhuizen Noordwest (twee en vier systemen) beoordeeld met de score negatief (-).

Voor de realisatie van het transformatorstation Vijfhuizen Noordwest met een aansluiting voor twee en vier systemen worden geluidreducerende maatregelen en aanpassing van de geluidzone noodzakelijk geacht. Hierbij moeten voor de woningen in de geluidzone hogere grenswaarden worden vastgesteld.

Bodemgebruik

De locatie in Vijfhuizen betreft deels een bedrijvenbestemming en deels een bestemming voor agrarische bedrijfsactiviteiten. Daarom scoort de locatie op dit aspect licht negatief (0/-).

10.5.9.9 Vijfhuizen Zuidwest

NGE

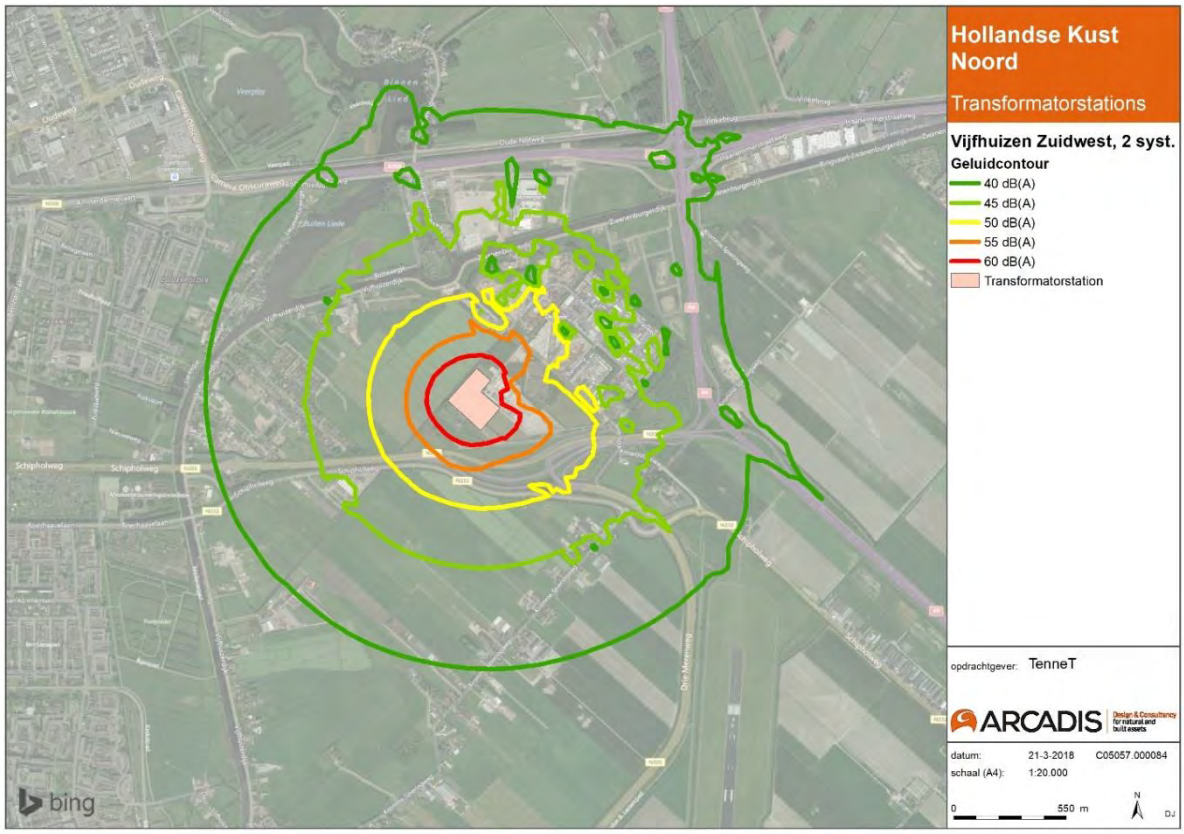
Deze locatie is later toegevoegd en daarom is hier nog geen NGE-onderzoek voor gedaan. Er is besloten in deze fase geen aanvullend onderzoek te doen omdat dit aspect op land niet onderscheidend blijkt te zijn. Voor het uiteindelijk gekozen VKA vindt (aanvullend en meer gedetailleerd) onderzoek naar NGE plaats.

Kabels en (buis)leidingen

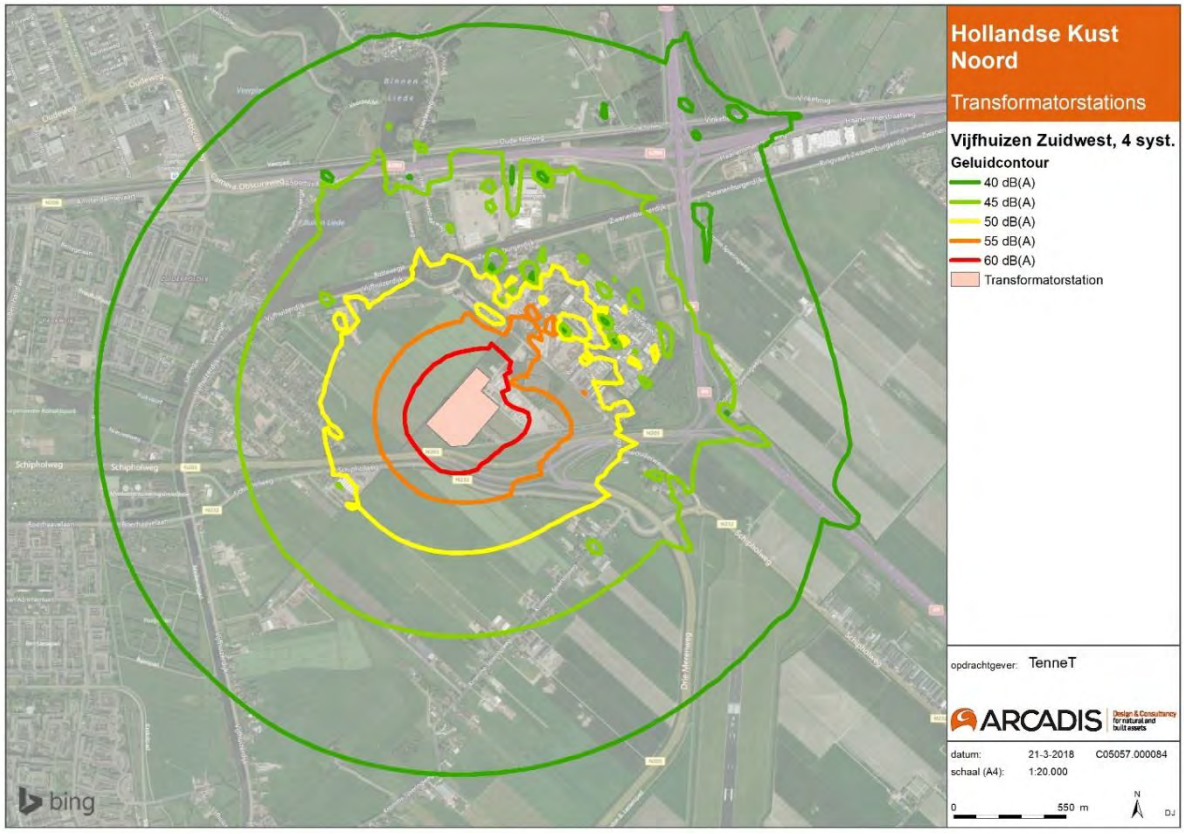
In het noordoosten van de geplande locatie liggen twee datatransportkabels. Daarnaast ligt er in het zuiden van de locatie voor twee systemen een waterleiding. Dit beïnvloedt de beoordeling van deze locatie op dit deelaspect negatief, omdat de kabel/leiding tijdens de aanleg wellicht beschadigd kan raken en de eigenaar van de kabel/leiding bij een defect of tijdens onderhoud niet gemakkelijk bij de leiding/kabel kan. Daarnaast bevinden zich enkele meters rondom de locatie diverse andere kabels en leidingen, zoals hoog- en laagspanningskabels en waterleidingen. Deze moeten gekruist worden door de kabelsystemen dus dit bemoeilijkt de aansluiting van het terrein. Om bovengenoemde redenen krijgt de twee systemen een licht negatieve (0/-) beoordeling. De vier systemen wordt beoordeeld met een negatieve (-) score, omdat het transformatorstation op de locatie van de waterleiding ligt en dit een hoger risico met zich meedraagt.

Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving

Binnen een afstand van 400 meter van het transformatorstation liggen geen gevoelige objecten die geluidhinder kunnen ondervinden tijdens de aanlegfase. Het effect van geluidhinder tijdens exploitatiefase is bepalend voor de score.



Figuur 10-54 Geluidcontouren vanwege transformatorstation Vijfhuizen Zuidwest bij twee systemen.



Figuur 10-55 Geluidcontouren vanwege transformatorstation Vijfhuizen Zuidwest bij vier systemen.

Uit de berekeningen blijkt dat de geluidbelasting vanwege het transformatorstation van twee systemen, op de zonegrens van het industrieterrein de grenswaarde van 50 dB(A) etmaalwaarde op een toetspunt ten westen van het transformatorstation overschrijdt. De hoogst berekende waarde bedraagt 51 dB(A) etmaalwaarde op dit zonebewakingspunt. In deze overschrijding is de cumulatie met overige bedrijven niet meegenomen.

De geluidbelasting vanwege het transformatorstation van vier systemen, bedraagt op twee zonebewakingspunten meer dan 50 dB(A) etmaalwaarde. De overschrijding betreft een punt ten westen van het station en een punt ten zuidoosten van het station. De hoogst berekende etmaalwaarde bedraagt 56 dB(A) op het zonepunt ten westen van het transformatorstation.

In Tabel 10-68 is het aantal woningen per geluidbelastingklasse weergegeven.

Tabel 10-68 Geluidbelasting L_{etmaal} transformatorstation Vijfhuizen ZW; aantal woningen per geluidbelastingklasse

41 - 45 dB(A)	46 - 50 dB(A)	51 - 55 dB(A)	56 - 60 dB(A)	> 60 dB(A)	Totaal
2 systemen					
99 + 252*	21 + 63*	0	0	0	435
4 systemen					
1254 + 25*	56 + 288*	4 + 15*	0	0	1314 + 328*

*Standplaatsen chaletpark De Zonnehoek.

Uit Tabel 10-68 blijkt dat voor twee systemen geen woningen een geluidbelasting van meer dan 50 dB(A) ondervinden. Voor de vier systemen ondervinden 19 geluidgevoelige gebouwen een geluidbelasting van meer dan 50 dB(A). Dit betreft vier woningen en 15 standplaatsen op chaletpark De Zonnehoek.

De locatie voor het transformatorstation grenst aan het gezoneerde industrieterrein De Liede, maar het transformatorstation past niet binnen de geluidzone en vastgestelde hogere grenswaarden. Voor de realisatie van het transformatorstation moet de geluidzone daarom worden verruimd en moeten voor de vier systemen hogere grenswaarden worden vastgesteld.

De twee systemen wordt beoordeeld als licht negatief (0/-) en de vier systemen wordt beoordeeld als negatief (-).

Bodemgebruik

De locatie betreft deels een bedrijvenbestemming en deels een bestemming voor agrarische bedrijfsactiviteiten. Daarom scoort de locatie op dit aspect licht negatief (0/-).

10.6 Mitigerende maatregelen

Sommige effecten op gebruiksfuncties kunnen worden gemitigeerd wanneer de juiste maatregelen worden toegepast. In deze paragraaf worden deze maatregelen per deelaspect (indien er sprake is van mitigerende maatregelen) besproken.

10.6.1 Op zee

Niet gesprongen explosieven (NGE)

Voor alle tracéalternatieven geldt dat er sprake is van negatieve effecten in de vorm van risico's die gemitigeerd dienen te worden. Mitigatie kan worden toegepast door aanpassingen te brengen aan de tracéalternatieven. Dit betekent dat delen van de routes van de tracéalternatieven zo geoptimaliseerd kunnen worden, dat er geen (of minder) risico meer is op het aantreffen van NGE. De mitigerende maatregelen voor de tracéalternatieven 1 en 3 zijn goed uitvoerbaar. Dit is bij tracéalternatief 4 en 5 niet het geval.

In de nabijheid van de sluizen in de monding van het Noordzeekanaal moet rekening worden gehouden met aanzienlijke ferromagnetische verstoringen veroorzaakt door de aanwezige constructies en bestortingen. Dit betekent dat het optimaliseren van de route van de kabels, op grond van de detectieresultaten, waarschijnlijk niet tot de mogelijkheden behoort. Er moet rekening gehouden worden met het identificeren, benaderen en verwijderen van grote aantallen objecten, waaronder NGE. Deze werkzaamheden dienen te worden uitgevoerd in een scheepvaartroute die niet (lang) kan worden gestremd. Samen met de aanzienlijke waterdiepte ter plaatse, is dit maatgevend, voor de doorlooptijd en kosten voor de benodigde mitigerende maatregelen.

Geconcludeerd wordt dat na het toepassen van mitigerende maatregelen de score van tracéalternatief 1 en 3 worden aangepast van negatief (-) naar neutraal (0). De scores van tracéalternatief 4 en 5 worden aangepast van zeer negatief (--) naar negatief (-), omdat er wel mitigerende maatregelen mogelijk zijn. Deze zijn echter moeilijk, helemaal niet uitvoerbaar en kostbaar en daarom is er nog steeds sprake van een negatief effect.

Kabels en (buis)leidingen

Sommige delen van routes van de tracéalternatieven kunnen gewijzigd en geoptimaliseerd worden. Door middel van deze rerouting kunnen meerdere kruisingen met andere kabels- en leidingen voorkomen worden. Kruisingen met de verlaten pijpleidingen van Wintershall Noordzee B.V. ter hoogte van OWEZ kunnen door rerouting vermeden worden. Wanneer deze maatregel wordt toegepast heeft elk tracéalternatief in totaal minder kruisingen (bij twee en bij vier systemen). Aangezien dit voor elk tracéalternatief geldt verandert er niets aan de scores, omdat de scores tot stand zijn gekomen op basis van relativiteit.

10.6.2 Op land

Kabels en (buis)leidingen

Uiteindelijk worden alle tracéalternatieven zo geoptimaliseerd dat ze geen (wet overschrijdende) effecten hebben op andere kabels en leidingen. Aangezien dit voor alle tracéalternatieven geldt en de beoordeling is gedaan op basis van relativiteit is er geen verandering in de toegekende scores.

Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving

Gedurende de werkzaamheden tijdens open ontgravingen en boringen is er sprake van verstoring zoals geluid, visueel aanzicht op strand, wegafzetting. Deze verstoringen kunnen tijdens de werkzaamheden beperkt worden als er bijvoorbeeld enkel gewerkt wordt tijdens bepaalde tijdstippen, als de werkzaamheden zoveel mogelijk uit het zicht blijven of wanneer bijvoorbeeld het geproduceerde geluid gedempt kan worden. Ook kunnen sommige delen van het tracé zo verlegd worden dat open ontgravingen bij infrastructuur vermeden kunnen worden en gevoelige objecten en verblijfsobjecten zo min mogelijk gehinderd worden. Als mitigerende maatregel geldt ook dat er op toe kan worden gezien dat bedrijven tijdens werkzaamheden op het bedrijventerrein van Tata Steel altijd goed bereikbaar zullen blijven, om zo de bedrijvigheid bij Tata Steel niet negatief te beïnvloeden. Deze maatregelen mitigeren het effect maar dit verandert niets aan de beoordelingen van de tracéalternatieven op dit deelaspect.

Recreatie en toerisme

Sommige delen van het tracé kunnen zo verlegd worden dat er bij open ontgravingen geen grond van recreatieve functies hoeft open te worden gebroken. Zo kan er gebruik worden gemaakt van een eenzijdige werkstrook zodat de volledige 50 meter (of 100 meter bij vier systemen) niet gebruikt hoeft te worden. Wanneer deze mitigerende maatregelen worden toegepast kunnen de effecten van tracéalternatief 1 op dit deelaspect gemitigeerd worden. Enkel effecten door geluidhinder blijven aanwezig. De beoordeling van tracéalternatief 1 is na het toepassen van mitigatie gewijzigd naar licht negatief (0/-).

Tabel 10-69 Scores van criteria thema leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties op zee na mitigatie.

Criteria	Alternatief 1 twee systemen	Alternatief 1 vier systemen	Alternatief 3 vier systemen	Alternatief 3 vier systemen	Alternatief 4 twee systemen	Alternatief 4B vier systemen	Alternatief 5 twee systemen	Alternatief 5B vier systemen
Munitiestortgebieden en militaire activiteiten	0	0	0	0	0	0	0	0
Baggerstort	0	0	0	0	0/-	0/-	0/-	0/-
Olie- en gaswinning	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Visserij en aquacultuur	0	0	0	0	0	0	0	0
Zand- en schelpenwinning	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Scheepvaart	0	0	0	0	--	0/-	--	0/-
Niet gesprongen explosieven (NGE)	0	0	0	0	-	-	-	-
Kabels en (buis)leidingen	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-	-	-
Recreatie en toerisme	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

Tabel 10-70 Scores van criteria thema leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties op land na mitigatie.

Criteria	Alternatief 1 twee systemen	Alternatief 1 vier systemen	Alternatief 3 vier systemen	Alternatief 3 vier systemen	Alternatief 4 twee systemen	Alternatief 4B vier systemen	Alternatief 5 twee systemen	Alternatief 5B vier systemen
Waterkering	0/-	0/-	0/-	0/-	--	--	--	--
Niet gesprongen explosieven (NGE)	0/-	0/-	0/-	0/-	-	n.v.t.	-	n.v.t.
Kabels en (buis)leidingen	0/-	0/-	-	-	-	0/-	-	-
Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving	0/-	0/-	0	0	0	0/-	0	0/-
Recreatie en toerisme	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

10.6.3 Locaties transformatorstation

De effecten van het transformatorstation op de omgeving kunnen plaatselijk gemitigeerd worden door een optimale lay-out van de inrichting, rekening houdend met de scherfwanden langs de transformatoren. Aanvullend kunnen de effecten worden gemitigeerd door bronmaatregelen aan de installaties en/of eventuele schermwanden. Het treffen van maatregelen kan tot een verschuiving van de beoordelingsklasse leiden, bijvoorbeeld van zeer negatief naar negatief. Een verschuiving van meer dan één beoordelingsklasse wordt zeer onwaarschijnlijk geacht.

10.7 Leemten in kennis

Er heeft voor de tracéalternatieven en vijf locaties voor het transformatorstation geen bureau onderzoek NGE plaatsgevonden. Er is beoordeeld dat dit weinig onderscheidend is en daarom niet van invloed op de keuze voor een VKA. Daarom is ervoor gekozen in deze fase geen aanvullend onderzoek te doen. Voor het VKA wordt, indien noodzakelijk, het onderzoek naar NGE aangevuld.

De cumulatieve geluidbelasting vanwege alle inrichtingen op een gezoneerd industrieterrein kon niet in beeld worden gebracht, omdat het geluidmodel van het industrieterrein door de zonebeheerder niet ter beschikking is gesteld. De inpassing van het transformatorstation in de geluidzone en vastgestelde hogere grenswaarden bij woningen in de zone is op basis van de beschikbare informatie en de berekende geluidbelasting zo goed mogelijk ingeschat. Of de situatie daadwerkelijk inpasbaar is, kan alleen door de zonebeheerder worden getoetst. Dit kan van invloed zijn op de effectscore. Daar waar zich plaatselijk een beperkt knelpunt voordoet, kan dit echter waarschijnlijk met mitigerende maatregelen worden opgelost.

10.8 Samenvatting en conclusies

Platforms en kabeltracé tussen Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)

Het zoekgebied voor het platform op zee dat nodig is voor Hollands Kust (noord) ligt in potentieel zandwingebied. Beoordeeld is dat het platform een licht negatief (0/-) effect heeft, omdat de effecten (verwaarloosbaar) klein zijn. Daarnaast is er binnen het gehele zoekgebied aantoonbaar sprake van een verhoogd risico op de aanwezigheid van diverse soorten NGE. Daarom geldt dat er sprake is van negatieve effecten (-) in de vorm van risico's die gemitigeerd dienen te worden.

Het toekomstige platform op zee voor Hollandse Kust (west Alpha) heeft geen effect op andere gebruiksfuncties. Er is enkel een potentieel risico op het aantreffen van NGE, dit dient nog nader onderzocht te worden en kan worden gezien als een leemte in de kennis.

Beoordeeld is dat de kabelsystemen van het tracé Hollandse Kust (west Alpha) – Hollandse Kust (noord) op de meeste gebruiksfuncties geen effect hebben. Er zijn echter wel drie kruisingen met in gebruik zijnde kabels en buisleidingen en daardoor scoort het tracé op dit onderdeel licht negatief (0/-). Daarnaast is er een potentieel risico op het aantreffen van NGE, maar dit dient nog nader onderzocht te worden en kan worden gezien als een leemte in de kennis.

Tracéalternatieven op zee

Er treden bij de tracéalternatieven 1, 3, 4 en 5 op een aantal aspecten op zee dezelfde effecten op. Ieder tracéalternatief krijgt dezelfde beoordeling (licht negatief, 0/-) voor de effecten die optreden op de gebruiksfunctie ‘olie- en gaswinning’. Ten slotte is ook de beoordeling van de effecten op munitiestortgebieden en militaire activiteiten, visserij en aquacultuur, zand- en schelpenwinning en recreatie en toerisme eenduidig bij ieder tracéalternatief (geen effect, score 0). Tevens kan worden gesteld dat voor ieder tracéalternatief geldt dat bij vier kabelsystemen dezelfde effecten plaatsvinden op de deelaspecten als gevolg van de ingreep als bij twee kabelsystemen. Er is weliswaar iets meer ruimtebeslag, echter dit leidt niet tot grotere effecten dan bij twee systemen.

Tracéalternatief 1 scoort op het aspect niet gesprongen explosieven negatief (-), omdat er hoe dan ook mitigerende maatregelen nodig zijn om de risico’s te beperken. De lengte van tracéalternatief 1 op zee is het kortste ten opzichte van de andere tracéalternatieven en daarom scoort het beter op ‘niet gesprongen explosieven’ dan tracéalternatieven 4 en 5 (die zeer negatief scoren, --). Eveneens is het aantal kruisingen met andere kabels en leidingen, in vergelijking met de andere tracéalternatieven, beperkt.

Op het aspect kabels en (buis)leidingen scoort het tracéalternatief hierdoor ook licht negatief (0/-) en niet negatief (-) zoals bij tracéalternatieven 4 en 5.

Tracéalternatief 3 scoort net als tracéalternatief 1 op het aspect niet gesprongen explosieven negatief (-), omdat er hoe dan ook mitigerende maatregelen nodig zijn om de risico’s te beperken. Het heeft echter een iets langer tracé dan tracéalternatief 1 en een paar kruisingen meer. Tracéalternatief 3 scoort desondanks ook licht negatief (0/-) op het aspect kabels- en leidingen.

Tracéalternatief 4 en tracéalternatief 5 hebben hetzelfde tracé op zee en daarom gelden dezelfde beoordelingen. De tracéalternatieven scoren op het aspect niet gesprongen explosieven zeer negatief (--). Dit komt doordat de lengte van de tracéalternatieven op zee enkele kilometers langer zijn dan de tracéalternatieven 1 en 3 en omdat ze meer kruisingen hebben met andere kabels- en leidingen. Bovendien lopen de tracéalternatieven ook door de havenmonding en nabij een scheepvaartroute. Het uitvoeren van survey, identificatie, benader en ruimingswerkzaamheden nabij de scheepvaartroute en in de havenmonding verhoogd de complexiteit en de kosten van het onderzoek naar NGE. Ook scoren de tracéalternatieven meer negatief op het aspect baggerstort (score 0/- in plaats van 0) omdat ze door stortvakken A1 en A2 van baggerstortlocatie *Loswal IJmuiden* lopen. Ten slotte scoren de tracéalternatieven 4 en 5 zeer negatief (--) en 4B en 5B licht negatief (0/-) op het deelaspect scheepvaart aangezien er tijdens de aanleg- en verwijderingsfase ernstige hinder is voor scheepvaart in het Noordzeekanaal.

Tracéalternatieven op land

Tracéalternatief 1 krijgt bij aspecten op land als primaire waterkering, niet gesprongen explosieven en kabels- en buisleidingen een betere of gelijkwaardige beoordeling in vergelijking met de andere tracéalternatieven. Op het aspect ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving scoort tracéalternatief 1 negatief (-). Dit komt doordat een deel van het tracéalternatief door bollenteeltgebied loopt en er onder een regionale waterkering geboord wordt. Tenslotte scoort tracéalternatief 1 meer negatief (score is -) op het aspect recreatie en toerisme omdat het een diepere begraafdiepte van de kabelsystemen op zee heeft dan de andere tracéalternatieven en daardoor de mofputten op het strand ook dieper liggen. Hierdoor is er sprake van een groter ruimtebeslag ten opzichte van de andere tracéalternatieven op het strand en in tijd langere hinder voor recreatie. Daarnaast is er sprake van meer (geluid)hinder door graafwerkzaamheden bij verschillende recreatieve terreinen op land, zoals kampeerterreinen, dan bij de andere tracéalternatieven.

Tracéalternatief 3 scoort op alle aspecten gelijk of beter dan tracéalternatief 1 op het aspect kabels- en (buis)leidingen na. Dit komt ten eerste doordat tracéalternatief 3 ten opzichte van de andere tracéalternatieven meer kruisingen en parallelligging heeft met andere kabels- en buisleidingen.

Bij tracéalternatief 4 zijn op het aspect primaire waterkering in totaal tenminste vier faalmechanismes van toepassing, bij het sluizencomplex Zuidereiland, en dit levert de beoordeling zeer negatief voor dit criterium (score is --). Daarnaast scoort tracéalternatief 4 meer negatief op het aspect niet gesprongen explosieven (score is -) in vergelijking met tracéalternatieven 1 en 3, omdat er vooronderzoek nodig is in de waterbodem van de haven van IJmuiden.

Tracéalternatief 5 heeft vergelijkbare beoordelingen bij alle aspecten op land als tracéalternatief 4. Tracéalternatief 5 loopt echter een groter stuk over land dan tracéalternatief 4 maar dit levert geen negatievere beoordelingen op.

Transformatorstations

De transformatorstationslocatie Beverwijk Tata Steel krijgt in het geheel een licht gunstigere beoordeling dan de andere locatiealternatieven. Er zijn weinig bestaande kabels- en (buis)leidingen rondom de locatie en er zijn in vergelijking met de andere locatiealternatieven weinig gevoelige objecten rondom het terrein die geluidhinder kunnen ondervinden tijdens de aanleg en exploitatiefase. Laaglandersluisweg en Vijfhuizen krijgen een negatieve (-) beoordeling op kabels en leidingen. Beverwijk Bazaar, Bocht Westpoortweg, De Liede en Polanenpark krijgen een sterk negatieve (--) beoordeling voor hinder omdat er veel gevoelige objecten in de geluidcontouren liggen. Beverwijk Kagerweg en Laaglandersluisweg krijgen een negatieve (-) beoordeling op bodemgebruik omdat respectievelijk oppervlakte landbouwgrond en recreatieterrein in beslag genomen worden door de aanleg van een transformatorstation.

COLOFON

MER DEEL B
NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (NOORD) EN (WEST ALPHA)

AUTEUR
Garnt Swinkels (Arcadis Nederland) en Mariëlle de Sain (Pondera Consult), Jelmer Cleveringa, Bart de Jong, Arjen Goutbeek, Belinda Kater, Folkert Volbeda, Sarina Versteeg, Eline van Onselen, Eline Amsing, Gertjan Jobse (Arcadis Nederland), Maarten Jaspers Faijer en Mike Muller (Pondera Consult)

PROJECTNUMMER
C05057.000084

ONZE REFERENTIE
079966422 B

DATUM
31 augustus, gewijzigd 09 oktober 2018

STATUS
Definitief

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

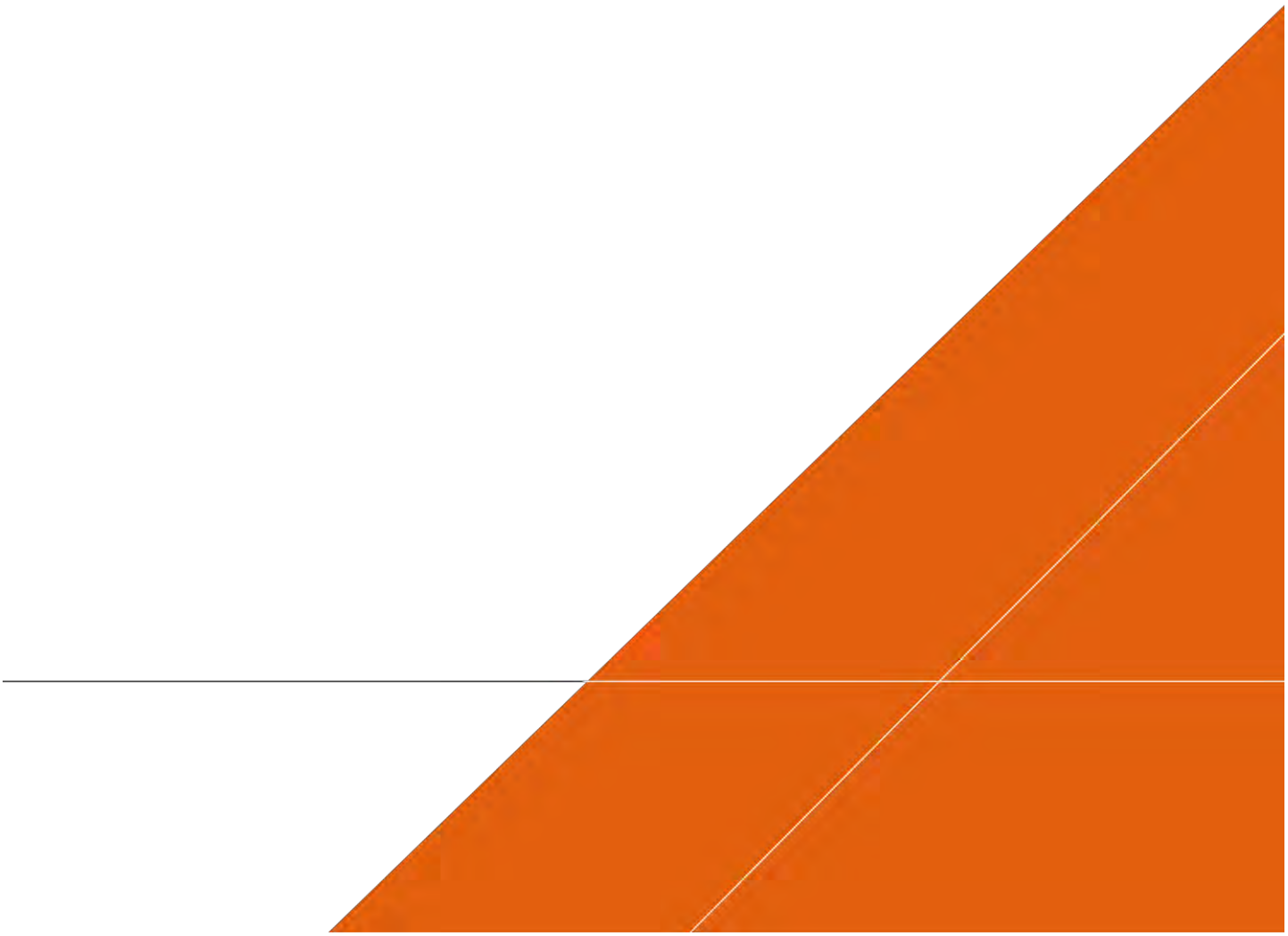
Bijlage 3:
Passende beoordeling

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

PASSENDE BEOORDELING

Net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)

2 AUGUSTUS 2018



Contactpersoon

BELINDA J. KATER
Marien ecoloog

M +31 6 46129879
E belinda.kater@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 137
8000 AC Zwolle
Nederland

ARJEN GOUTBEEK
Adviseur & projectmanager natuur

M +3165433 6237
E arjen.goutbeek@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

FOLKERT VOLBEDA
Adviseur ecologie & natuurwetgeving

M +31627062016
E folkert.volbeda@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

SARINA VERSTEEG
Aquatisch ecoloog

M +3161114 2216
E sarina.versteeg@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 137
8000 AC Zwolle
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 8

1.1 Aanleiding: Duurzame energie 8

1.1.1 Redenen 8

1.1.2 Routekaart 2023 8

1.1.3 Routekaart 2030 8

1.2 Net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) 9

1.3 Doelstelling 10

1.4 Leeswijzer 11

2 WET NATUURBESCHERMING 12

2.1 Inhoud van de wet 12

2.2 Algemene bepalingen 12

2.3 Beschermde gebieden 12

2.4 Programma Aanpak Stikstof (PAS) 14

3 VOORGENOMEN ACTIVITEIT 15

3.1 Overzicht 15

3.2 Platforms 16

3.2.1 Ligging van de platforms 16

3.2.2 Ontwerp 16

3.2.3 Aanleg 17

3.2.4 Gebruik en onderhoud 18

3.2.5 Verlichtingsplan 18

3.2.6 Veiligheidsplan 19

3.3 Kabels op zee 19

3.3.1 Route kabels 19

3.3.2 Aanleg kabels 20

3.3.2.1 Wijze van aanleg 20

3.3.2.2 Kruising met overige kabels en leidingen 23

3.3.3 Gebruik 24

3.4 Mofputten 24

3.5 Kabels op land 25
3.5.1 Route kabel 25
3.5.2 Aanleg 26
3.5.3 Gebruik 27
3.6 Transformatorstation 27
3.6.1 Locatie 27
3.6.2 Ontwerp 27
3.6.3 Aanleg 27
3.6.4 Gebruik 27
3.7 Planning 28

4 AFBAKENING VAN HET ONDERZOEK 29
4.1 Inleiding 29
4.2 Vertroebeling (op zee) 30
4.3 Sedimentatie (op zee) 30
4.4 Verstoring als gevolg van continu geluid onderwater (op zee) 31
4.5 Verstoring als gevolg van impulsgeluid onderwater (op zee) 32
4.6 Verstoring bovenwater (op zee) 33
4.7 Verstoring door geluid (op land) 35
4.8 Verstoring door licht (op land) 36
4.9 Visuele verstoring (op land) 37
4.10 Verzuring en vermesting (op zee en op land) 37
4.11 Habitataantasting door mechanische effecten 38
4.11.1 Op zee 38
4.11.2 Op land 38
4.12 Elektromagnetische velden (op zee en op land) 39
4.12.1 Op zee 39
4.12.2 Op land 39
4.13 Verdroging (op land) 41
4.14 Reikwijdte activiteiten ten opzichte van toekomstig Natura-2000 gebied de Bruine Bank 42
4.15 Samenvatting reikwijdte activiteiten ten opzichte van Natura 2000-gebieden 44
4.16 Beïnvloedde instandhoudingsdoelen 47
4.16.1 Noordzeekustzone 47
4.16.2 Waddenzee 48
4.16.3 Noord-Hollands duinreservaat 49

5 SYSTEEM- EN GEBIEDSBESCHRIJVING 50
5.1 Natura-2000 gebied Noordzeekustzone 50

5.1.1 Algemene beschrijving 50
5.1.2 Habitattypen 50
5.1.2.1 Permanent overstroomde zandbanken (H1110) 50
5.1.2.2 Slik en zandplaten (H1140B) 50
5.1.3 Habitatsoorten 51
5.1.3.1 Zeeprik 51
5.1.3.2 Rivierprik 52
5.1.3.3 Fint 52
5.1.3.4 Bruinvis 53
5.1.3.5 Grijze zeehond 54
5.1.3.6 Gewone zeehond 54
5.1.4 Broed- en niet-broedvogelsoorten 55
5.1.4.1 Dwergstern 55
5.1.4.2 Dwergmeeuw 55
5.2 Natura-2000 gebied Waddenzee 56
5.2.1 Algemene beschrijving 56
5.2.2 Habitattypen 56
5.2.2.1 Permanent overstroomde zandbanken (H1110) 57
5.2.2.2 Slik en zandplaten (H1140B) 57
5.2.2.3 Estuaria 57
5.2.3 Habitatsoorten 57
5.2.3.1 Zeeprik 58
5.2.3.2 Rivierprik 58
5.2.3.3 Fint 59
5.2.4 Broed- en niet-broedvogelsoorten 60
5.2.4.1 Sternsoorten 60
5.2.4.2 Fuut 62
5.2.4.3 Middelste en grote zaagbek 62
5.3 Natura 2000-gebied Noord-Hollands Duinreservaat 63
5.3.1 Algemene beschrijving 63
5.3.2 Begrenzing 63
5.3.3 Habitattypen 64
5.3.4 Habitatrichtlijnsoorten 65

6 EFFECTBEPALING EN TOETSING 66

6.1 Vertroebeling (op zee) 66
6.1.1 Modelstudie 66
6.1.2 Achtergrondconcentraties 66
6.1.3 Effecten vertroebeling in bovenste deel waterkolom 67
6.1.3.1 Vertroebeling in de ruimte jaar één 67
6.1.3.2 Vertroebeling in de ruimte jaar twee 70

6.1.3.3 Vertroebeling in de tijd jaar één 73
6.1.3.4 Vertroebeling in de tijd jaar twee 74
6.1.4 Effecten op primaire productie 76
6.1.5 Effecten op vangstsucces sterns en meeuwen 77
6.1.6 Effecten op dieptegemiddelde waterkolom 80
6.2 Onderwaterverstoring (op zee) 84
6.2.1 Verstoring door continu geluid 84
6.2.2 Verstoring door impulsgeluid 84
6.3 Verstoring door geluid, licht en optische verstoring (op land) 90
6.4 Habitataantasting door mechanische effecten (op land) 91
6.5 Verzuring en vermesting (op land en zee) 92
6.6 Samenvatting activiteiten, effecten en toetsing 93

7 CUMULATIE 95
7.1 Toelichting 95
7.2 Impulsgeluid 95
7.3 Seismische surveys 96
7.4 Vertroebeling 96

8 CONCLUSIE 99
8.1 Toetsing 99
8.2 Mitigerende maatregelen 99

9 REFERENTIES 100

BIJLAGES 104

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding: Duurzame energie

1.1.1 Redenen

Er zijn twee belangrijke redenen voor het opwekken van duurzame energie. De eerste is het tegengaan van klimaatverandering. De energieopwekking met behulp van fossiele bronnen leidt tot uitstoot van onder meer CO_2. Te veel CO_2 is een belangrijke oorzaak van klimaatverandering. De tweede reden is dat de fossiele bronnen opraken en Nederland steeds meer energie importeert uit het buitenland. Door zelf duurzame energie op te wekken wordt Nederland minder afhankelijk van deze import. Begin 2016 werd ongeveer 6% van de energie duurzaam opgewekt (Centraal Bureau voor de Statistiek, Hernieuwbare Energie in Nederland in 2015, september 2016). De Nederlandse regering heeft met de Europese Unie afgesproken ervoor te zorgen dat er in ons land in 2020 14% en in 2023 16% van de benodigde energie duurzaam wordt opgewekt en om de CO_2-uitstoot ten opzichte van 1990 met 25% te verminderen. Dit is vastgelegd in de EU-richtlijn 2009/28/EG. Met het ondertekenen van het VN-klimaatakkoord van Parijs (2016) heeft de Nederlandse regering zich gecommitteerd aan een vergaande vermindering van de uitstoot van broeikasgassen. De Nederlandse Noordzee kan een grote rol spelen in het realiseren van de nationale bijdrage aan de doelen van het klimaatakkoord van Parijs en de daarvoor benodigde verduurzaming van onze energievoorziening richting 2050. Hiervoor zijn eerste belangrijke stappen gezet met het Energieakkoord uit 2013. Met het Energierapport (Energieakkoord voor duurzame groei, SER, september 2013, kamerstuk 30196, nr. 202), de daaropvolgende Energiedialoog (Kamerstuk 30196, nr. 484, 21 november 2016) en de Energieagenda (Energieagenda “Naar een CO_2-arme energievoorziening”, 7 december 2016, kamerstuk 31510, nr. 64) is een basis gelegd voor het energiebeleid voor de langere termijn. Het kabinet bouwt met het regeerakkoord hierop voort.

1.1.2 Routekaart 2023

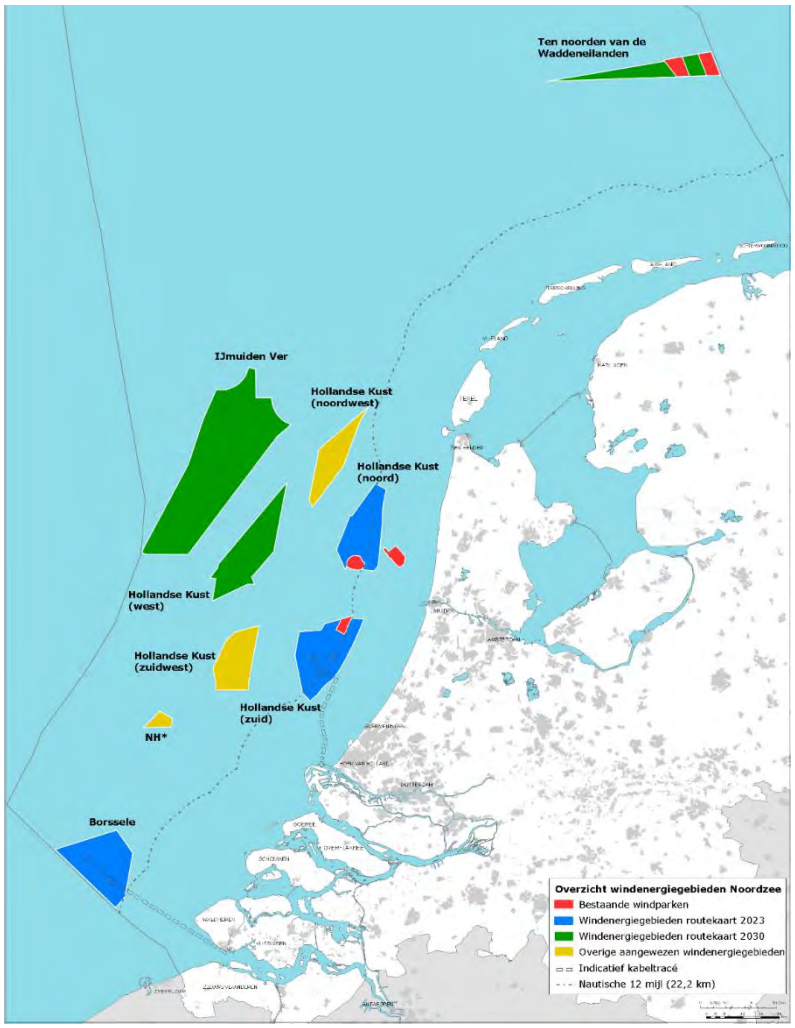
In de Routekaart windenergie op zee 2023 van Ministerie van Infrastructuur en Milieu en ministerie van Economische Zaken (hierna Routekaart 2023) is uiteengezet op welke wijze ongeveer 4,5 gigawatt (GW) aan windvermogen op zee operationeel is in 2023. De Routekaart 2023 geeft aan dat er 1 GW gerealiseerd is en dat er nog 3,5 GW gerealiseerd moet worden. Er is besloten de 3,5 GW te realiseren in de drie windenergiegebieden Borssele, Hollandse Kust (zuid) en Hollandse Kust (noord). In Borssele en Hollandse Kust (zuid) worden in beide gebieden twee windparken van 700 MW gerealiseerd, in Hollandse Kust (noord) wordt één windpark van 700 MW gerealiseerd. Daarbij is besloten dat het windenergiegebied Borssele als eerste, Hollandse Kust (zuid) als tweede en Hollandse Kust (noord) als derde project gerealiseerd gaat worden. Inmiddels zijn middels tenders de vergunningen verleend voor het bouwen van windparken in Borssele kavel I t/m V en Hollandse Kust (zuid) kavel I en II.

1.1.3 Routekaart 2030

Op 28 maart 2018 zijn in een kamerbrief de hoofdlijnen voor een nieuwe routekaart windenergie op zee (Routekaart 2030) uiteengezet. Het kabinet wil een volgende stap zetten in de verdere realisatie van windenergie op zee voor de periode 2024 tot en met 2030, en nu een start maken met de voorbereiding daarvan. Het regeerakkoord bevat de opgave om in 2030 door middel van windenergie op zee een extra reductie van de CO_2-uitstoot te realiseren. Deze opgave vertaalt zich in een totale omvang van de windparken op zee van circa 11,5 GW in 2030. Rekening houdend met de bestaande windparken (circa 1 GW) en de te realiseren windparken uit de routekaart 2023 (circa 3,5 GW), betekent dit dat er tussen 2024 en 2030 windparken bij moeten komen met een gezamenlijk vermogen van circa 7 GW; dit gaat uit van een uitrol van circa 1 GW per jaar. De reden om nu een routekaart windenergie op zee 2030 op te stellen is tweeledig:

1. Allereerst is continuïteit in de realisatie van windenergie op zee belangrijk voor het tijdig halen van de bovengenoemde opgave. Om in 2024 of 2025 het eerste windpark in gebruik te kunnen nemen, is het noodzakelijk om in 2020 dan wel 2021 voor de betreffende kavel(s) een tender uit te schrijven.
2. Daarnaast is vroegtijdige duidelijkheid over realisatie van windparken op zee noodzakelijk voor het bieden van marktperspectief en het vasthouden van het vertrouwen van windparkontwikkelaars. Dit leidt tot kostenverlaging en investeringsbereidheid.

Alle bovengenoemde windenergiegebieden zijn aangewezen in opeenvolgende Rijksstructuurvisies en in Figuur 1 zijn ze op kaart weergegeven.



Figuur 1: Bestaande windparken (in rood), windenergiegebieden van de routekaart 2023 (in blauw), windenergiegebieden van de routekaart 2030 (in groen) en overige al aangewezen windenergiegebieden (in geel).
**NH: Windenergiegebied ten noorden van de scheepvaartkruising North Hinder (Ministerie EZK).*

1.2 Net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)

In volgorde van de Routekaart 2023 is Hollandse Kust (noord) het laatste windenergiegebied, naast Borssele en Hollandse Kust (zuid), waarvoor het net op zee planologisch vastgelegd wordt. In voorbereiding op de Routekaart 2030 is eind 2017 besloten net op zee Hollandse Kust (noord) uit te breiden met het aansluiten van 700 MW in het noordelijk deel van Hollandse Kust (west). Redenen om twee windparken in één keer aan te sluiten zijn het behalen van synergievoordelen en het concentreren en beperken van hinder voor de omgeving.

In dit hoofdstuk is een beschrijving opgenomen van de voorgenomen activiteit. De detailuitwerking van de voorgenomen activiteit kan nog aan veranderingen onderhevig zijn, maar er is in deze activiteitenbeschrijving een zo nauwkeurig mogelijk worst-case scenario van de activiteiten beschreven. De activiteiten rondom windmolenparken Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west) die in dit rapport getoetst worden bestaan uit de volgende vijf onderdelen (zie Figuur 2):

3. Twee platforms op zee voor de aansluiting van de windturbines (Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha).
4. Vier kabelsystemen op zee, twee per platform, voor de aanlanding op het landnetwerk (2 kabels van platform Hollandse Kust (west) tot aan platform Hollandse Kust (noord) en vier gebundelde kabels tussen Hollandse Kust (noord) tot aan de kust);
5. Vier mofputten voor de aansluiting tussen de zee- en landkabels.
6. Vier kabelsystemen op land voor de aansluiting op hoogspanningsstation Beverwijk (220 kV van het aanlandingspunt tot aan het transformatorstation, 380 kV tot aan Beverwijk).
7. De aanleg van een transformatorstation op het terrein van Tata Steel.



Figuur 2: Overzichtskaart kabeltracé Hollandse Kust (noord) inclusief platform Hollandse Kust (noord) en het zoekgebied voor platform Hollandse Kust (west Alpha).

1.3 Doelstelling

Omdat niet op voorhand is uit te sluiten dat het aanleggen van offshore platforms en on- en offshore kabels een (negatief) effect heeft op de in de Wet Natuurbescherming beschermde gebieden en soorten is deze Passende Beoordeling opgesteld. Voorliggende rapportage betreft daarmee een toetsing in het kader van de Wet Natuurbescherming, die op 1 januari 2017 in werking is getreden. In deze nieuwe wet zijn de voormalige Natuurbeschermingswet 1998, Flora- en faunawet en Boswet samengevoegd. In deze rapportage vindt een toetsing plaats voor het onderdeel gebiedsbescherming (voorheen Natuurbeschermingswet 1998).

Behalve toetsing aan de gebiedsbescherming in de Wet Natuurbescherming vindt er in dit project ook toetsing plaats aan:

- de Kaderrichtlijn Water
- de Wet Natuurbescherming, onderdeel soortbescherming (Soortbeschermingstoets)
- Kaderrichtlijn Mariene Strategie
- Beheerplan Rijkswateren

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is een overzicht gegeven van het Nederlandse wettelijke kader; de Wet Natuurbescherming. Daarna is in hoofdstuk 3 een beschrijving gegeven van de voorgenomen activiteit; de aanleg van het transmissiesysteem voor net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha). In hoofdstuk 4 vindt een afbakening plaats, waarbij aan de hand van effectketens bepaald wordt welke effecten relevant zijn en nader onderzocht dienen te worden. In hoofdstuk 5 volgt een beschrijving van de Natura 2000-gebieden binnen het invloedsgebied van de optredende effecten. Hierbij wordt nader ingegaan op de instandhoudingdoelstellingen waarvoor deze gebieden zijn aangewezen. In hoofdstuk 6 worden de effecten op de beschermde natuurwaarden beschreven en beoordeeld in het kader van de Wet Natuurbescherming. In hoofdstuk 7 worden de effecten getoetst in het licht van mogelijk cumulerende projecten. In hoofdstuk 8 is de conclusie beschreven. In dit hoofdstuk wordt ook ingegaan op mitigerende maatregelen, waarmee significante effecten op Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen worden beperkt en/of voorkomen. In hoofdstuk 9 zijn ten slotte de gebruikte (literatuur)bronnen vermeld.

2 WET NATUURBESCHERMING

2.1 Inhoud van de wet

De Wet natuurbescherming (verder Wnb) is op 1 januari 2017 in werking getreden. De wet is in de plaats gekomen van de Natuurbeschermingswet 1998, de Flora- en faunawet en de Boswet. De wet is ingedeeld in hoofdstukken en kent een algemeen deel (hoofdstuk 1), delen over Natura 2000-gebieden (hoofdstuk 2), soorten (hoofdstuk 3), houtopstanden, hout en houtproducten (hoofdstuk 4), verder delen die gaan over vrijstellingen, beschikkingen en verplichtingen (hoofdstuk 5), financiële bepalingen (hoofdstuk 6), handhaving (hoofdstuk 7), overige bepalingen (hoofdstuk 8) en tot slot een beschrijving van het overgangsrecht (hoofdstuk 9) en een beschrijving van de wijziging van overige wetten (hoofdstuk 10). In navolgende paragrafen is een samenvattende beschrijving van de relevante delen van de wet gegeven.

2.2 Algemene bepalingen

De Wnb schrijft een nationale en provinciale natuurvisie voor. De nationale natuurvisie bevat de hoofdlijnen van het rijksbeleid op het gebied van natuur en natuurbescherming (art 1.5). De provinciale natuurvisies beschrijven het provinciale beleid op dit gebied (art 1.7). De Wnb kent een algemene zorgplicht. Deze houdt in dat eenieder voldoende zorg in acht neemt voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationale natuurgebieden en soorten, ook voor soorten die niet beschermd zijn (art 1.11, lid 1). Dit houdt in ieder geval in dat handelen of nalaten van handelen dat schadelijk kan zijn zo veel mogelijk achterwege gelaten dient te worden (art 1.11, lid 2). Deze algemene zorgplicht geldt altijd en overal, met slechts als uitzondering handelingen die op grond van de Visserijwet worden uitgevoerd (art 1.11, lid 3). In het eerste hoofdstuk van de wet wordt ook ingegaan op de beschermingsmaatregelen waarvoor gedeputeerde staten van de provincies zorg moeten dragen (art 1.12, lid 1). Het gaat daarbij om:

- de biotopen en leefgebieden van alle in Nederland voorkomende soorten vogels;
- behoud en herstel van soorten, habitats en habitats van soorten van bijlage I, II, IV en V van de Habitatrichtlijn;
- behoud en herstel van soorten die opgenomen zijn op de bij de nationale natuurvisie horende rode lijst.

2.3 Beschermde gebieden

De Wet natuurbescherming maakt het mogelijk gebieden aan te wijzen als beschermde natuurgebieden. De Wnb noemt daarbij verschillende soorten gebieden:

- Het Natuurnetwerk Nederland (NNN): het samenhangende ecologische netwerk waarvoor de provincies (gedeputeerde staten) zorgdragen voor de totstandkoming en instandhouding (art 1.12, lid 2).
- “Bijzondere provinciale natuurgebieden” en “Bijzondere provinciale landschappen” zijn gebieden buiten het NNN aangewezen door gedeputeerde staten vanwege bijzondere natuurwaarden of landschappelijke en cultuurhistorische waarden (art 1.12, lid 3).
- Natura 2000-gebieden zijn de gebieden die de voormalig Minister van Economische Zaken en de huidige Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteti heeft aangewezen ter uitvoering van de verplichtingen die voortvloeien uit de Vogel- en Habitatrichtlijn (art. 2.1, lid 1).
- “Bijzondere nationale natuurgebieden” zijn door de voormalig Minister van Economische Zaken en de huidige Minister van LNV aangewezen buiten bestaande Natura 2000-gebieden (art. 2.11, lid 1).

De Wnb kent alleen voor de Natura 2000-gebieden een toetsingskader. De bescherming van het NNN verloopt via het planologische spoor. Ten aanzien van de bescherming van bijzondere nationale en provinciale natuurgebieden en bijzondere provinciale landschappen is in de Wnb geen regeling opgenomen. Provincies kunnen -wanneer zij een dergelijk gebied aan zouden wijzen- daarvoor zelf een regeling opstellen.

Regels ten aanzien van de bescherming van Natura 2000-gebieden
De voormalig Minister van EZ en de huidige Minister van LNV wijst Natura 2000-gebieden aan. In ieder besluit tot aanwijzing van een Natura 2000-gebied zijn de instandhoudingsdoelstellingen voor het betreffende gebied beschreven. Daarbij gaat het in ieder geval om instandhoudingsdoelstellingen ten aanzien van de leefgebieden van vogels, voor zover nodig ter uitvoering van de Vogelrichtlijn en/of ten aanzien van habitats en habitats van soorten, voor zover nodig ter uitvoering van de Habitatrichtlijn. Op de aanwijzing of wijziging van de aanwijzing van gebieden is afdeling 3.5 van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing, tenzij het een wijziging van ondergeschikte aard is. Dit betekent dat deze besluiten openstaan voor bezwaar en beroep.

Gedeputeerde Staten zijn verplicht zorg te dragen voor het treffen van instandhoudingsmaatregelen ten aanzien van de in de provincie gelegen Natura 2000-gebieden en moeten ook -indien daar aanleiding voor bestaat- passende maatregelen nemen om verslechtering van de kwaliteit van Natura 2000-gebieden te voorkomen. Daarnaast moet er voor ieder Natura 2000-gebied een beheerplan worden opgesteld.

Plan, project of andere handeling?
De Wnb maakt onderscheid in plannen, projecten en andere handelingen. Het verschil tussen een plan enerzijds en project en andere handeling anderzijds is duidelijk: een plan gaat over het voornemen tot het verrichten van een handeling of om het scheppen van een (planologisch) kader voor een toekomstige handeling. Een project of andere handeling gaat altijd om een daadwerkelijk uit te voeren handeling.

Het verschil tussen een project en een andere handeling is minder eenduidig. Kort gezegd komt het erop neer dat er sprake is van een project in geval van een “fysieke ingreep in het natuurlijk milieu” en dat “activiteiten waarbij geen sprake is van werken of ingrepen die de materiële toestand van een plaats veranderen”, niet kunnen worden aangemerkt als een project. Bouw-, aanleg- of sloopwerkzaamheden zijn bijvoorbeeld wel projecten. Een activiteit waarbij slechts gebruik wordt gemaakt van een bepaalde locatie, zonder dat deze locatie feitelijk wijzigt, kan niet als project worden aangemerkt. Zo heeft de ABRvS geoordeeld, toen een Nbw-vergunning voor het uitvoeren van strandexcursies met een strandbus aan de orde was, dat het een “andere handeling” betrof. Deze activiteit, net als bijvoorbeeld het openstellen van een reeds bestaande weg, kwalificeert niet als project. Ook het verlenen van toestemming om de exploitatie van een vliegveld voort te zetten is geen project. Het verlengen van een start- en landingsbaan van een vliegveld is wel weer een project. De huidige voorgenomen activiteiten zijn een project.

Beoordeling van projecten
Het is verboden zonder vergunning een project uit te voeren dat -gelet op de instandhoudingsdoelstellingen van een Natura 2000-gebied- de kwaliteit van de natuurlijke habitat of habitats van soorten in dat gebied kan verslechteren of een significant verstorend effect kan hebben op de soorten waarvoor dat gebied is aangewezen (art 2.7 lid 2). Wanneer het een project betreft dat niet direct verband houdt met, of nodig is voor het beheer van een gebied, en dat afzonderlijk of in cumulatie significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied, wordt de vergunning pas verleend nadat uit een Passende Beoordeling is gebleken dat de natuurlijke kenmerken van het gebied niet worden aangetast (art 2.7 lid 3 onder a en art 2.8 lid 1). Een uitzondering is een project dat een herhaling of voortzetting is van een ander project, of deel uitmaakt van een ander plan, waarvoor al een Passende Beoordeling is gemaakt en een nieuwe Passende Beoordeling geen nieuwe gegevens of inzichten op kan leveren (art 2.8 lid 2). Wanneer de zekerheid dat de natuurlijke kenmerken van het gebied niet worden aangetast niet is verkregen, mag de vergunning alleen worden verleend wanneer er geen alternatieve oplossing is, er een dwingende reden van groot openbaar belang wordt gediend en er compenserende maatregelen worden getroffen (de ADC-toets) (art 2.8 lid 4). Wanneer er sprake is van significante gevolgen voor een prioritair habitat of prioritaire soort en de dwingende reden van groot openbaar belang is een reden van sociale of economische aard, dient in aanvulling op de ADC-toets door de minister van LNV een advies gevraagd te worden aan de Europese Commissie voordat de vergunning wordt verleend (art 2.8 lid 5). De te nemen compenseren maatregelen moeten onderdeel uitmaken van de vergunning voor het betreffende project (art 2.8 lid 7). Een eventueel in te richten compensatiegebied dient de status van Natura 2000-gebied te krijgen (art 2.8 lid 8).

2.4 Programma Aanpak Stikstof (PAS)

Al jarenlang vormt de hoge depositie van stikstof, afkomstig van landbouw, verkeer en industrie een grote belemmering voor de besluitvorming rond projecten die stikstof emitteren. Het Rijk en de provincies hebben de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) ontwikkeld, om deze impasse te doorbreken. Deze is op 1 juli 2015 in werking getreden. De essentie van de PAS is dat extra geïnvesteerd wordt in emissiebeperkende maatregelen (o.a. in de industrie, de landbouw en verkeer) en in het herstel van habitattypen en leefgebieden binnen de Natura 2000-gebieden. Een deel van de extra daling van de stikstofdepositie die hiermee wordt bereikt, wordt opnieuw ingezet voor economische ontwikkeling (zogenaamde ontwikkelingsruimte), terwijl de herstelmaatregelen waarborgen dat de instandhoudingsdoelen voor de Natura 2000-gebieden worden gerealiseerd. De ontwikkelingsruimte kan op drie manieren worden toegekend (Figuur 3):

a. Projecten die een depositie veroorzaken van minder dan 1 mol/ha/jaar (berekend met het programma AERIUS). Deze projecten dienen zich aan te melden, hiervoor is in beginsel ontwikkelingsruimte beschikbaar (onder grenswaarde). Wanneer de gereserveerde meldingsruimte op is, wordt de drempel verlaagd van 1 mol naar 0,05 mol.
b. Prioritaire projecten (segment 1), die in de Regeling PAS zijn genoemd. De ontwikkelingsruimte voor deze projecten is op voorhand gereserveerd; op basis hiervan kan de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) een vergunning verlenen.
c. Overige projecten dienen een vergunning aan te vragen in de vorm van een toestemmingsbesluit van GS.



Figuur 3: Ontwikkelingsruimte in de PAS. Bron: www.bij12.nl.

De plannen voor de aansluiting van windenergiegebied Hollandse Kust (noord) en een deel van Hollandse Kust (west) vallen in de categorie prioritaire projecten (segment 1) en hiervoor is in de PAS al ontwikkelingsruimte gereserveerd. Toestemmingsverlening kan daarom voor wat betreft de effecten van stikstofdepositie verlopen via de PAS. In de effectbeoordeling wordt wel een toelichting gegeven op de AERIUS-berekening die is uitgevoerd in het kader van de potentiele effecten op Natura-2000 gebieden.

3 VOORGENOMEN ACTIVITEIT

3.1 Overzicht

In dit hoofdstuk is een beschrijving opgenomen van de voorgenomen activiteit. De detailuitwerkingen van de voorgenomen activiteiten kunnen nog aan veranderingen onderhevig zijn, maar er is in deze activiteitenbeschrijving een zo nauwkeurig mogelijk worst-case scenario van de activiteiten beschreven. Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) bestaat uit de volgende vijf onderdelen:

1. Twee platforms op zee voor de aansluiting van de windturbines.
2. Vier kabelsystemen op zee, twee per platform, voor de aanlanding op het landnetwerk (2 kabels van platform Hollandse Kust (west) tot aan platform Hollandse Kust (noord) en vier gebundelde kabels tussen Hollandse Kust (noord) tot aan de kust);
3. Vier mofputten voor de aansluiting tussen de zee- en landkabels.
4. Vier kabelsystemen op land voor de aansluiting op hoogspanningsstation Beverwijk (220 kV van het aanlandingspunt tot aan het transformatorstation, 380 kV tot aan Beverwijk).
5. De aanleg van een transformatorstation op het terrein van Tata Steel.

Hoewel er naast de aanlegfase ook sprake is van een gebruiks- en verwijderingsfase wordt in de activiteit beschrijving en de verdere toetsing vooral ingegaan op de aanleg van de verschillende onderdelen. De effecten als gevolg van de aanleg zijn het grootst. Omdat de toetsing uitgaat van een worst case scenario wordt daarom uitgegaan van de effecten als gevolg van de aanlegfase.

Wanneer in deze Passende Beoordeling gesproken wordt over de voorgenomen activiteit op Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha), dan omvat dit de bovenstaande vijf onderdelen. De windturbines en de parkbekabeling van de windturbines naar de platforms van TenneT maken geen onderdeel uit van deze toets, hiervoor wordt een aparte procedure doorlopen. Figuur 4 geeft een beeld van het platform Hollandse Kust (noord), het zoekgebied voor Hollandse Kust (west Alpha), de ligging van de kabeltracés en het transformatorstation.



Figuur 4: Overzichtskaart kabeltracé Hollandse Kust (noord) inclusief platform Hollandse Kust (noord) en het zoekgebied voor platform Hollandse Kust (west Alpha).

Voor een uitgebreide omschrijving van de technieken die gebruikt kunnen worden bij aanleg van de alle betrokken onderdelen word verwezen naar de 'Typical Method Installation Statement HKN', te vinden in Bijlage A.

3.2 Platforms

Er worden twee platforms geplaatst, te weten platform Hollandse Kust (west Alpha) en Hollandse Kust (noord) (zie Figuur 4). In dit hoofdstuk worden de te realiseren platforms verder toegelicht. Het doel van de twee platforms is het bundelen van transportsystemen voor de elektriciteit die door de windturbines wordt opgewekt. De windturbines binnen de kavels van windenergiegebied Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) worden aangesloten op platforms van TenneT via de zogeheten parkbekabeling. Deze parkbekabeling maakt geen onderdeel uit van het transmissiesysteem van TenneT.

3.2.1 Ligging van de platforms

Beide platforms zijn vrijwel identiek in functie, ontwerp en uitvoering, behalve kleine verschillen ten gevolge van bijvoorbeeld een andere waterdiepte ter plaatse. Voor Hollandse Kust (noord) is een exacte plaatsingspositie bepaald, op ongeveer 22 kilometer van de kust. De locatie voor Hollandse Kust (west Alpha) wordt later bepaald, maar komt binnen het zoekgebied in Figuur 4 te liggen, op ongeveer 57 kilometer van de kust.

3.2.2 Ontwerp

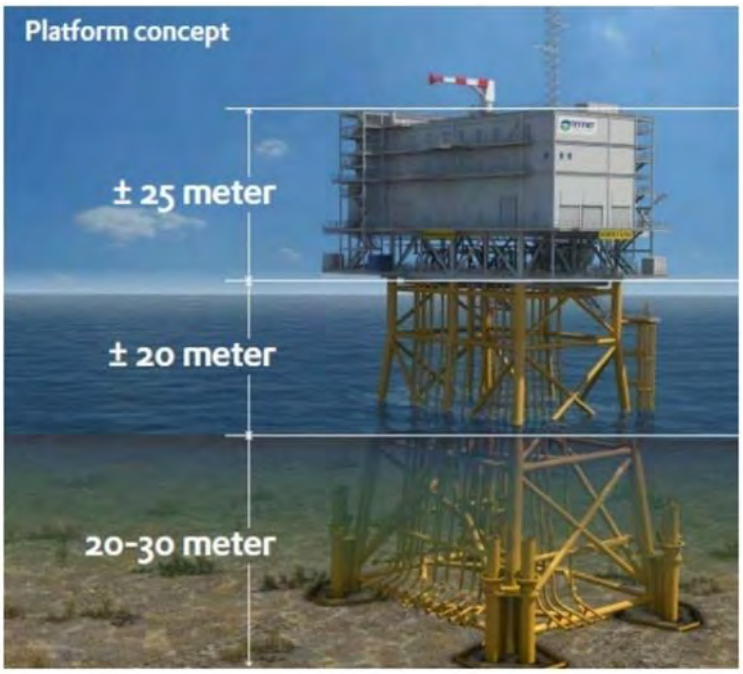
De twee platforms bestaan uit ieder uit drie verschillende onderdelen. Een eerste specificatie van de maten en het gewicht van de jacket en de topside is in Tabel 1 weergegeven. Afhankelijk van de waterdiepte kunnen de definitieve afmetingen hier nog van afwijken. De drie onderdelen zijn:

- Acht heipalen die 50 - 80 m (afhankelijk van de lokale bodem condities) in de zeebodem komen te staan;
- De stalen draagconstructie, ofwel het jacket;
- De bovenbouw, ook wel topside genoemd.

Tabel 1: Specificatie platforms.

	Jacket	Topside
Lengte (m)	28	45
Breedte (m)	20	20
Hoogte (m)	50	25
Gewicht (ton)	2.900	3.350

In de topside wordt het merendeel van de installatie geplaatst, in de topside bevinden zich vier dekken inclusief het dakdek waar de platform kraan op staat. Het kabeldek bevindt zich bovenop de jacket onder de topside, waardoor kabels ingetrokken kunnen worden voordat de topside wordt geplaatst. Ook nadat de topside op de jacket is geplaatst kunnen kabels naar het kabeldek getrokken worden. Aan de zijkanten van de jacket zijn ca 21 zogenaamde J-tubes bevestigd waardoor de kabels van de zeebodem naar het kabeldek worden geleid. Alle kamers op het platform zijn van buitenaf toegankelijk. De lay-out van het platform zal eruitzien als de tekening in Figuur 5, maar met de dimensies uit Tabel 1.



Figuur 5: Algemeen platform ontwerp

Het platform heeft twee landingsplekken voor schepen. Voor het laden van goederen is een kraan aanwezig. Het platform heeft geen helideck, maar in geval van noodgevallen is een 'winch gebied' aanwezig om een helikopter boven het platform stil te laten hangen om mensen en spullen op te pikken en neer te zetten. Permanente accommodatie is niet aanwezig op de platforms.

Het ontwerp voorziet nu dat de kabels van de windparken het platform benaderen vanaf de noord-, west- en zuidzijde (Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)).

Op de platforms wordt het spanningsniveau van de parkbekabeling door middel van transformatoren omgezet naar het spanningsniveau van de transportkabels. De parkbekabeling heeft een spanningsniveau van 66 kV. De transportkabels vanaf het platform naar land hebben een spanningsniveau van 220 kV. Er zijn ook hulptransformatoren aanwezig die het spanningsniveau kunnen omzetten naar 0,4 kV. De twee aan te leggen platforms worden gerealiseerd met elk een vermogen van 700 MW.

Om te voorkomen dat de jacket en het platform instabiel worden door erosie en om te voorkomen dat de kabels naar het platform door erosie worden bedreigd, wordt de zeebodem onder en rondom de jacket beschermd door middel van een steenbestorting (scour protection). Deze steenbestorting zal zich uitstrekken tot ca 20 meter rondom het platform en mogelijk tot ca 100 m vanuit het platform langs de kabel routes. De kabels naar het platform zullen over deze steenberm gelegd worden waarna ze beschermd worden met een steenberm over de kabel of met netten met stenen die op de kabels worden geplaatst.

3.2.3 Aanleg

Voorafgaande aan de installatie van de jacket wordt, indien nodig, de zeebodem vlak gemaakt door middel van baggeren. Daarna wordt de steenbestorting aangebracht die erosie onder en rond het jacket moet voorkomen. De jacket wordt vervolgens op een ponton naar site gebracht en met een kraanschip op de steenbestorting geplaatst. Daarna worden met een heiblok de funderingspalen door de sleeves aan de onderzijde van de jacket en door de steenbestorting in de zeebodem geslagen. De palen worden daarna vastgemaakt aan de sleeves, waardoor de jacket in de zeebodem wordt verankerd. Indien nodig wordt na het plaatsen van de jacket extra steen gestort rond het platform. De installatie van de funderingen voor een platform duurt ongeveer een week.



Figuur 6: Impressie van het plaatsen van het jacket.

Als volgende stap in de aanleg van de platforms wordt de topside geïnstalleerd. Ook de constructie van de topside van de platforms vindt plaats op land. De topsides worden door middel van een transportbak naar hun uiteindelijke locatie op zee gevaren. Op locatie zal een kraanschip het van de transportbak tillen en op het jacket plaatsen. De installatie van de topside van een platform duurt ongeveer een week. Zodra de topside op het jacket is gelast, kunnen de elektriciteitskabels in de topside worden aangesloten en kan het platform in bedrijf worden gesteld.



Figuur 7: Impressie van het plaatsen van de topside.

3.2.4 Gebruik en onderhoud

Gedurende het gebruik van het platform wordt er onderhoud gepleegd. Hoelang en hoe vaak dit nodig is hangt van de status van het platform en de aanwezige systemen af. De systemen worden vanaf het land gemonitord. Er zullen jaarlijks minstens drie inspecties ter plaatse plaatsvinden waarvan er één gecombineerd wordt met het jaarlijkse onderhoudsbezoek. Iedere drie jaar is er een uitgebreidere onderhoudscampagne.

Voor het onderhoud van de platforms wordt een specifiek onderhoudsplan ontwikkeld, dit plan wordt ter goedkeuring voorgelegd aan het ministerie van LNV.

3.2.5 Verlichtingsplan

Voor het platform is een lichtplan op maat nodig voor de navigatie van scheepvaart en om verstoring op trekvogels en vleermuizen tijdens zowel de gebruiks- als aanlegfase zo veel mogelijk te beperken. Ook in het kader van de Waterwet is een verlichtingsplan noodzakelijk. Daarom zal een verlichtingsplan worden

opgesteld, dit plan wordt ter goedkeuring aan het ministerie van LNV voorgelegd. Dit plan wordt bij de mitigerende maatregelen opgenomen en dient in een navolgend ecologisch werkprotocol verder uitgewerkt te worden en valt niet onder de scope van deze toetsing. Het effect van de platforms op vogels en vleermuizen zal hiermee wegvallen.

Verlichting voor de navigatie voor scheepvaartverkeer is verplicht zodat een eenduidige en duidelijke markering van de waterwegen aanwezig is en een veilige navigatie voor de scheepvaart kan worden gewaarborgd. Voor deze signaalverlichting zal worden aangesloten bij de richtlijnen van ILenT. De scheepvaartverlichting, de misthoorns en de accubatterijen worden preventief onderhouden en middels een monitoringsysteem op afstand bewaakt. Storingen worden direct gesignaleerd en kunnen vervolgens verholpen worden door monteurs ernaartoe te zenden.

Verlichting voor luchtvaart obstructie is vereist om veilige navigatie van luchtvaart te waarborgen. De verlichting wordt gebruikt om botsingen met de luchtvaart te voorkomen. De luchtvaart obstructielampen worden aan hoge structuren op het platform, zoals antennemasten en kranen, bevestigd. De lampen dienen voldoende helder te zijn zodat deze van kilometers afstand voor het luchtvaarverkeer zichtbaar zijn.

3.2.6 Veiligheidsplan

Een veiligheidsplan heeft tot doel betrokkenen voor te lichten, teneinde snel en efficiënt te kunnen reageren bij calamiteiten. Het plan geeft maatregelen aan die in deze voorkomende gevallen genomen moeten worden. Die voorvallen worden bedoeld die een ernstige bedreiging vormen voor de veiligheid van de op het werk aanwezige personen, van de scheepvaart of visserij, voor de verontreiniging van de zee, dan wel voor de bescherming van de natuur en milieu. Niet alleen zal ingegaan worden op de bestrijding van dergelijke voorvallen, maar ook op de beperking van de gevolgen van deze voorvallen. Details hierover worden opgenomen in de waterwetvergunning.

In het veiligheidsplan wordt aangegeven hoe bij verschillende calamiteiten zal worden gehandeld. Een onderscheid wordt gemaakt tussen calamiteiten met personeel (tijdens bouw en operatie), met scheepvaart en visserij en met milieucalamiteiten. Tot slot wordt een bereikbaarheidsschema weergegeven dat als hulpmiddel dient indien zich een calamiteit voordoet.

In het geval van noodgevallen, leveren UPS-systemen met accu het benodigde vermogen zodat de veiligheid alsmede het functioneren van de verschillende aanwezige systemen kan worden gegarandeerd, zodat dit niet kan leiden tot een onderbreking van de productie van elektriciteit.

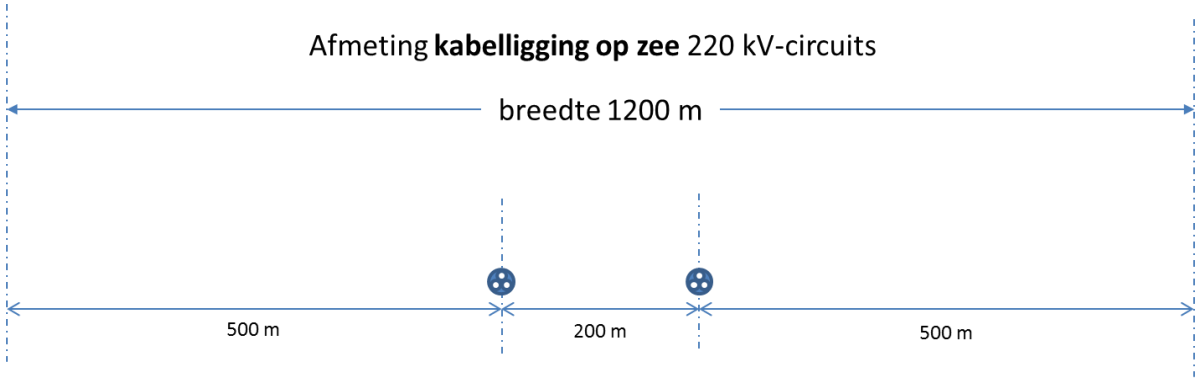
Daarnaast kunnen tijdelijke diesel generatoren op het platform geplaatst worden voor het opstarten van de installaties en in het geval dat de netaansluiting verloren is. De dieselgenerator en andere oliehoudende apparaten, worden voorzien van een drainagesysteem om olielekkage naar zee te voorkomen. De opvangbak wordt ontworpen met een capaciteit overeenkomende met de vloeistofcapaciteit van een transformator plus extra capaciteit voor het mogelijk aanwezige regenwater. Het afvoersysteem wordt zo ontworpen dat de inhoud van een hoofdtransformator kan worden verzameld en afgevoerd.

De platforms zijn uitgerust met een automatisch en handmatig brandalarm. Als er brand uitbreekt wordt er een inert gas gebruikt om te blussen. Dit gas verwijderd zuurstof uit de lucht en is niet schadelijk voor het milieu. In de transformatorkamers wordt blusschuim gebruikt in plaats van gas omdat de transformatoren vol olie zitten. Als er olie lekt wordt die opgevangen in een tank.

3.3 Kabels op zee

3.3.1 Route kabels

De twee 220 kV-exportkabels lopen van het platform Hollandse Kust (west Alpha) langs de locatie van het Hollandse Kust (noord) platform naar de kust. De kabels van het Hollandse Kust (west Alpha) platform worden niet verbonden met het Hollandse Kust (noord) platform. Vanaf het platform van Hollandse Kust (noord) lopen er nog twee kabels naar het aanlandingspunt op het strand boven Wijk aan Zee, zie Figuur 4.



Figuur 8: Corridorbreedte zeekabels.

Voor alle kabels op zee geldt dat er initieel 200 meter afstand tussen de kabelroutes aangehouden wordt. Daarnaast wordt aan weerszijden van de buitenste kabelsystemen 500 meter gereserveerd voor onderhoud en reparaties aan de kabels. De zones van 500 meter (zie Figuur 8) worden na het uitvoeren van een gedetailleerd onderzoek van de zeebodem langs de kabelroute, bij het in detail uitwerken van de installatie van de kabels, ook gebruikt voor het aanpassen van de kabelroutes. De kabelroutes worden aangepast om het baggeren van zandgolven voorafgaande aan het installeren van de kabels tot een praktisch minimum te kunnen beperken, om de noodzaak tot onderhoud van de begraafdiepte over de levensduur van de kabels ten gevolge van zeebodemmobiliteit tot een praktisch minimum te beperken en om obstakels (niet gesprongen explosieven, wrakken, debris etc.) te vermijden. De corridor voor de installatie van de kabels is 1.200 meter breed tussen het Hollandse Kust (west Alpha) en het Hollandse Kust (noord) platform. Vanaf het platform Hollandse Kust (noord) tot nabij het aanlandingspunt op de kust is de corridor 1.600 meter breed. Vlakbij het aanlandingspunt zullen de kabels dichter bij elkaar gelegd worden zodat ze op de aanlandingslocatie ook dichter bij elkaar liggen.

3.3.2 Aanleg kabels

3.3.2.1 Wijze van aanleg

Om de zeekabels te beschermen tegen invloeden van buitenaf, zoals scheepsankers en bodemvisserij, wordt de kabel ingegraven. De zeebodem langs de kabelroutes is in beweging. Zandgolven en mega ripples verplaatsen zich over de zeebodem en als gevolg daarvan verandert de ligging van de zeebodem voortdurend. Bij de aanleg van de kabels wordt met de zeebodembewegingen rekening gehouden. Waar nodig worden zandgolven voorafgaande aan de installatie van de kabels weggebaggerd, waarna de kabels in de bodem van het gebaggerde profiel worden ingegraven. Daarmee wordt beoogd om het onderhoud aan de begraafdiepte van de kabels over hun levensduur tot een praktisch minimum te beperken en om de minimaal vereiste gronddekking over de levensduur van de kabels te behouden. Op bepaalde plekken, zoals onder scheepvaartroutes, worden de kabels nog dieper aangelegd. Dit om schade aan de kabels en beperkingen voor de omgeving te voorkomen.

De ingraafdiepte wordt bereikt door een combinatie van baggeren en trenchen. Waar de ingraafdiepte de 2 meter niet overschrijdt volstaat trenchen. Waar de ingraafdiepte dieper is dan 2 meter is voorbereidend baggeren nodig.

Tot drie kilometer uit de kust schrijft de vergunning een minimale gronddekking voor van 3 meter. Verder dan 3 kilometer uit de kust wordt een minimale gronddekking van 1 meter voorgeschreven. Om die minimale gronddekkingen over de levensduur van de kabel te kunnen behouden zullen de kabels bij de aanleg dieper worden geïnstalleerd daar waar verlaging van de zeebodem wordt verwacht. De installatiediepte van de kabels wordt afgestemd op de te verwachten lokale zeebodemdaling over de levensduur van de kabels. Daarmee wordt onderhoud op de begraafdiepte van de kabels over de levensduur tot een praktisch minimum beperkt en wordt het risico op schade aan de kabels door externe bedreigingen over langere duur beperkt. Voor het aanleggen van de kabel op zee kan gekozen worden voor twee verschillende aanlegstrategieën:

‘Simultaneous Lay and Burial’ (SLB)

In deze methode wordt de kabel tijdens het leggen op de zeebodem direct ingegraven. Deze aanlegmethode heeft als voordeel dat het tracé slechts één keer langsgegaan hoeft te worden. Een ander voordeel van deze methode is dat bij de installatie grotere begraafdiepten kunnen worden bereikt. Hierbij volgen een kabellegschip en een schip met de installaties voor het ingraven van de kabel elkaar op korte afstand. Afhankelijk van het type installatie is mogelijk slechts één schip nodig. Het nadeel is dat de snelheid van het leggen en ingraven wordt bepaald door het langzaamste schip.

'Post Lay Burial' (PLB)

In deze methode wordt eerst de kabel op de zeebodem gelegd door een kabellegschip. Pas naderhand wordt de kabel ingegraven door een schip met de installaties voor het ingraven van de kabel.
Het leggen van kabels kan ongeveer twee keer zo snel gaan als het begraven van kabels. Tijdens het leggen van de kabel bestaat een risico op het beschadigd raken van de kabel wanneer het schip te veel beweegt doordat de zee te veel beweegt. Dat is het geval tijdens storm. Daarom is er een voorkeur voor het zo snel mogelijk leggen van de kabel. Het begraven van de kabel kan zonder risico voor de kabel onderbroken worden wanneer het weer daartoe aanleiding geeft.

Een grote verscheidenheid aan apparatuur en schepen kan worden gebruikt voor de aanleg van de kabel. Daarbij heeft elke methode zijn eigen voor- en nadelen. Sommige methodes zijn meer geschikt voor losse zandige bodem terwijl andere methodes meer geschikt zijn voor bijvoorbeeld hardere kleiachtige bodems. Dit is afhankelijk van verschillende variabelen: snelheid, kosten, weerbetrouwbaarheid, risico's voor de stabiliteit van de kabel tijdens aanleg, waarschijnlijkheid voor het bereiken van de vereiste diepte, beschikbaarheid, et cetera. Langs de route van de kabels moet een mix van gesteldheid van de zeebodem worden overwonnen. Een greep van deze specifieke voorwaarden: ondiep en diepere wateren, sterke en stillere stromingen, hoge golven en rustigere gebieden, zachte en harde zeebodems, gladde en ruwe oppervlakken, zeebodemgolvingen, et cetera. Daarom kunnen langs een kabelroute meerdere aanlegmethoden noodzakelijk zijn om de beoogde begraafdiepten te bereiken. Daarnaast hebben kabelfabrikanten elk hun eigen voorkeur. Om geen voorkeur vast te leggen voor een bepaalde fabrikant, wordt een vergunning aangevraagd voor alle reëel denkbare aanlegmethoden, zoals opgenomen in Tabel 2. In een werkplan wordt later gespecificeerd welke methode en techniek waar wordt toegepast per tracédeel.

Voorafgaand aan de aanlegwerkzaamheden vindt altijd een survey plaats. Dit zal een multibeam of sonar survey zijn, geen seismisch onderzoek. Dit zeebodemonderzoek brengt in beeld wat voor grondsoorten langs de kabelroute te verwachten zijn, wat de vorm van de zeebodem is (morfologie), waar obstakels liggen (niet gesprongen explosieven, wrakken, debris, al dan niet in gebruik zijnde kabels en leidingen etc.) en wat de mogelijkheden zijn om daar bij het uitdetailleren van de kabelroute rekening mee te houden. Deze informatie wordt gebruikt voor het kiezen van de aanlegmethode en eventueel beperkt aanpassen van het tracé. De eerste bureaustudies hiervoor hebben reeds plaatsgevonden, de planning van de veldonderzoeken is nog niet bekend.

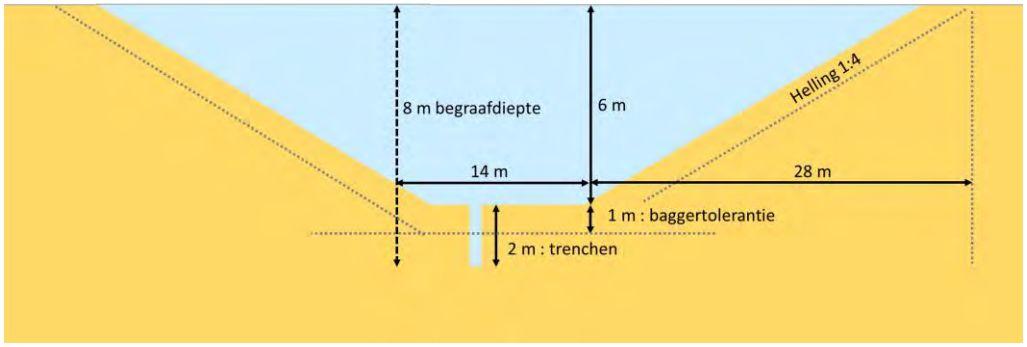
Daarna kunnen de volgende stappen plaats vinden:

1. Uitvlakken zeebodem: op de bodem van de zee komen langs het tracé morfo-dynamische zandgolven van verschillende hoogte voor. Deze ribbels zijn mobiel van aard en beïnvloeden daardoor de begraafdiepte van de kabel. Ook kunnen deze ribbels het begraven van de kabel belemmeren, omdat sommige begraafinstrumenten hinder ondervinden van deze ribbels. Om de kabel op een juiste diepte te kunnen begraven zonder door de ribbels gehinderd te worden, worden, waar nodig, deze ribbels voorafgaand aan het leggen en begraven van de kabel afgevlakt.
2. Baggeren met sleepkop hopperzuiger (hopper): om de kabel op de juiste diepte te kunnen begraven, rekening houdend met de grootschalige mobiliteit van de zeebodem, moet er voorafgaande aan het leggen en begraven van de kabel langs delen van de kabelroute eerst gebaggerd worden. Waar de waterdiepte te gering is, gebeurt het baggeren tijdens hoog water met behulp van een baggerschip met een geringe diepgang. Er is een sedimentatiestudie uitgevoerd om de verspreiding van het bodemmateriaal na baggeren te onderzoeken.
3. Grapnel: een grapnel is een haak (sleepanker) waarmee afval, oude kabels en overige rommel van het betreffende stuk zeebodem wordt verwijderd.
4. Kabel ingraven: het daadwerkelijk ingraven van de kabel gebeurt met jet trenchers en waar nodig in verband met de grondomstandigheden met een mechanische trencher als een kettingfrees. De verschillende ingraaftechnieken worden hieronder in Tabel 2 samengevat.

5. Omdat de kabel in de bodem van de gebaggerde profielen wordt ingegraven, is het voor het beschermen van de kabel niet nodig om de gebaggerde profielen weer aan te vullen met zand, behalve daar waar de genodigde begraafdiepte niet bereikt kan worden. Op die plekken kan het gebaggerde profiel opgevuld worden. Dat kan het geval zijn waar de begraafdiepte bij installatie groter moet zijn dan met het begraafapparaat bereikt kan worden. Het gebaggerde bodemmateriaal wordt in de directe nabijheid van de gebaggerde profielen verspreid, zodat het bodem materiaal onderdeel kan blijven van het lokale morfologisch dynamische systeem.

Baggeren

Voor het baggeren wordt uitgegaan van twee, op het eerste deel van het tracé, en vier, vanaf platform Hollandse Kust (noord) sleuven. De sleufbreedte voor het baggeren is ongeveer 14 meter per kabel. Voor de taluds aan weerszijden wordt uitgegaan van een verhouding 1:4. De breedte bovenin de sleuven hangt zodoende van de baggerdiepte ten opzichte van de zeebodem af. In Tabel 2 worden de technieken voor het ingraven van de kabel samengevat.



Figuur 9: Voorbeeld van een dwarsprofiel van een kabelgeul bij een ingraafdiepte van 8m.

Tabel 2: Mogelijke ingraaftechnieken.

Kabel begraven op zee	
Ploegen (cable plough)	Een kabelploeg wordt door de grond getrokken terwijl de kabel door de ploeg heen loopt en zo naar de naar de beoogde diepte wordt geleid. Een kabelploeg kan daarbij door waterjets worden ondersteund, met name om in dicht gepakt zand de benodigde trekkracht te verminderen. Met een kabelploeg kan een kabel tot 3 meter begraven worden (SLB-methode). *Let op*: er kan ook geploegd worden om de zeebodem voorafgaande aan de installatiewerkzaamheden te egaliseren, dit is een andere techniek.
Jetten (jet sledge, jet trencher, vertical injector)	Bij jetten wordt de bodem onder hoge waterdruk gefluïdiseerd, waarna de kabel onder zijn eigen gewicht in de bodem kan zakken of door een 'stinger' naar de beoogde diepte wordt geleid. Bij jetten wordt een kabelsleuf met een breedte van ongeveer 0,70 m gefluïdiseerd. Er is een uiteenlopend aanbod aan jet trenchers, jet sledgers en vertical injectors op de markt. De snelheid die met een trencher behaald kan worden hangt af van het geïnstalleerde vermogen en van de grondsoort waarin de kabel moet worden begraven (SLB- of PLB-methode).
mass flow excavation	Voor deze methode wordt ook gebruik gemaakt van water om het bodemateriaal deels te verplaatsen, maar in tegenstelling tot jetten wordt bij mass flow excavation met een lage waterdruk gewerkt. Afhankelijk van de grootte van de zandkorrels van de zeebodem zal door de grote waterstroom meer of minder bodemmateriaal in de omgeving worden verspreid. De afdekking van de kabel met bodemmateriaal na (her)begraven met Mass Flow Excavation is daarmee direct afhankelijk van de korrelgrootte verdeling van het bodem materiaal. Mass Flow Excavation kan alleen effectief worden ingezet voor het (her)begraven van kabels in niet-cohesief bodem materiaal als zand.

Vibratie ploeg (vibration plough)	Bij deze methode wordt door middel van trillingen de grond fluïde gemaakt waardoor de kabel in zand-, klei- of veengronden aangebracht kan worden. Door middel van een buis wordt de kabel op de gewenste diepte aangebracht (SLB – of PLB- methode)
Frezen (chain cutter)	Bij frezen wordt door middel van een ronddraaiende (ketting)frees een sleuf in de bodem getrokken, waarna de kabel in de sleuf kan worden gelegd. Hierna kan de bodem worden afgedekt met het materiaal dat weggefreesd is of de gleuf loopt vanzelf dicht. De breedte van de kabelsleuf bij frezen is maximaal 70 cm en heeft een ingraafdiepte van tussen de 1 en 8 m. Bij frezen kan de kabel direct in de sleuf tot op de juiste diepte ingebracht worden of door middel van een extra passage met een jet trencher naderhand op de juiste diepte worden gebracht (SLB- of PLB-methode).
Air lift	Een air lift is een methode waarmee bodemmateriaal wordt weggezogen uit de omgeving van de kabel zodat deze dieper in de zeebodem kan komen te liggen. Dat wegzuigen wordt mogelijk gemaakt door lucht in een verticale pijp te brengen waardoor een waterstroom op gang komt. Air lifts zijn er in verschillende vormen en maten en kunnen gecombineerd worden met waterjets. Deze methode wordt voor net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) enkel voor kleinere afstanden gebruikt als andere methoden niet effectief genoeg zijn.
Baggeren	Een baggerschip diept hierbij een sleuf uit, waarna de kabel erin gelegd en begraven kan worden. Waar de kabel gebieden met hoge mate aan zeebed mobiliteit passeert, kan baggeren, voorafgaand aan het leggen en begraven van de kabel, ervoor zorgen dat de kabel minder snel aan de oppervlakte zal komen en dus dat er minder onderhoud op de begraafdiepte van de kabel nodig zal zijn (PLB-methode).

3.3.2.2 Kruising met overige kabels en leidingen

Kabels en leidingen die in gebruik zijn worden gekruist. Verlaten telecomkabels worden na overeenstemming met de eigenaar geknipt en verwijderd. Tabel 3 bevat een overzicht van de te kruisen kabels en leidingen.

*Tabel 3: Kruising met andere kabels en leidingen. De leidingen met een * worden slechts door de twee kabels tussen de platforms doorkruist.*

Naam	Type	Status
UK-NL 10*	Telecom	Buiten gebruik
UK-NL 14*	Telecom	In gebruik
P9-Horizon-A – Q1-Helder-Aw*	Oil pipe	In gebruik
Petrogas vanaf Platform Q1-Helm-AP*	Oil pipe	In gebruik
TAT14 Segment J	Telecom	In gebruik
Atlantic Crossing 1 Segment B2	Telecom	In gebruik
UK NL-14, Pangea Segment 2)	Telecom	In gebruik
UK-NL 10	Telecom	Buiten gebruik
Rioja 3	Telecom	Buiten gebruik
Q8a-Wijk aan Zee	Gas pipe	In gebruik
Q5A/Q8B – Q8A	Gas pipe	Buiten gebruik
P9B – P6D	Gas pipe	In gebruik
P6S – P6B	Gas pipe	Buiten gebruik

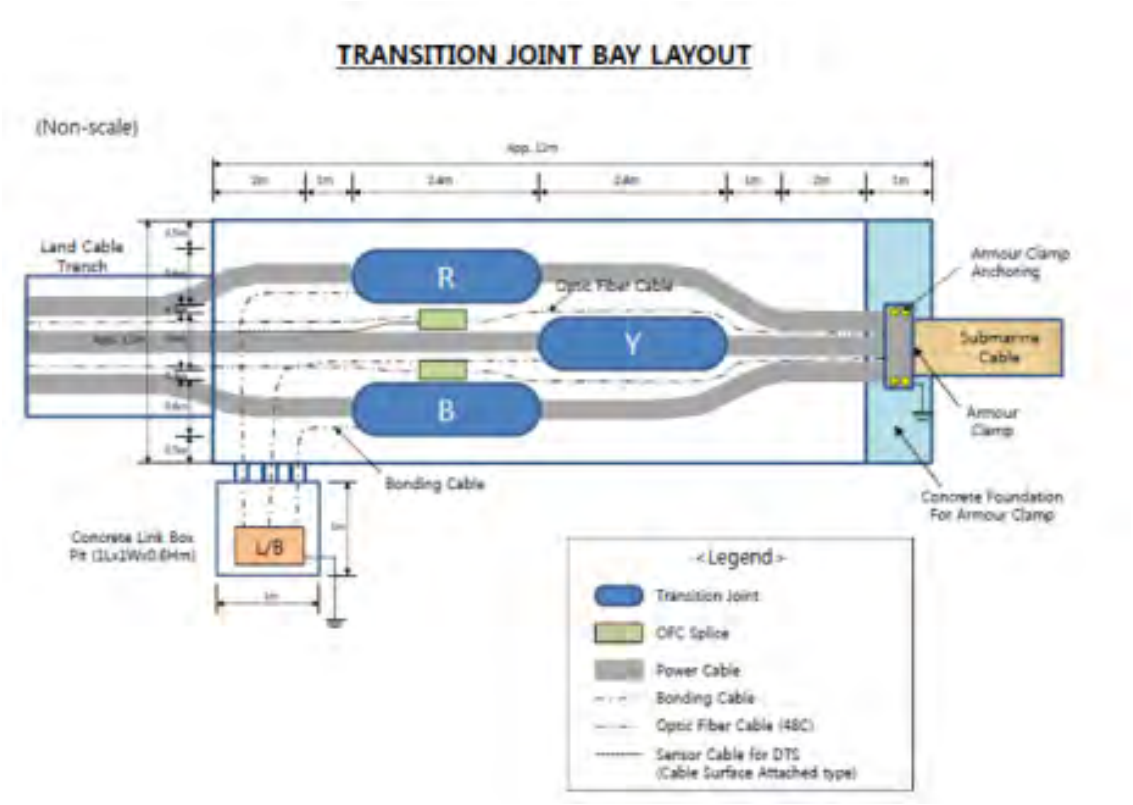
P6C – P6B	Gas pipe	Buiten gebruik
Atlantic Crossing 1, B1	Telecom	In gebruik
Atlantic Crossing 1, B2	Telecom	In gebruik
Rembrandt 1	Telecom	Buiten gebruik

3.3.3 Gebruik

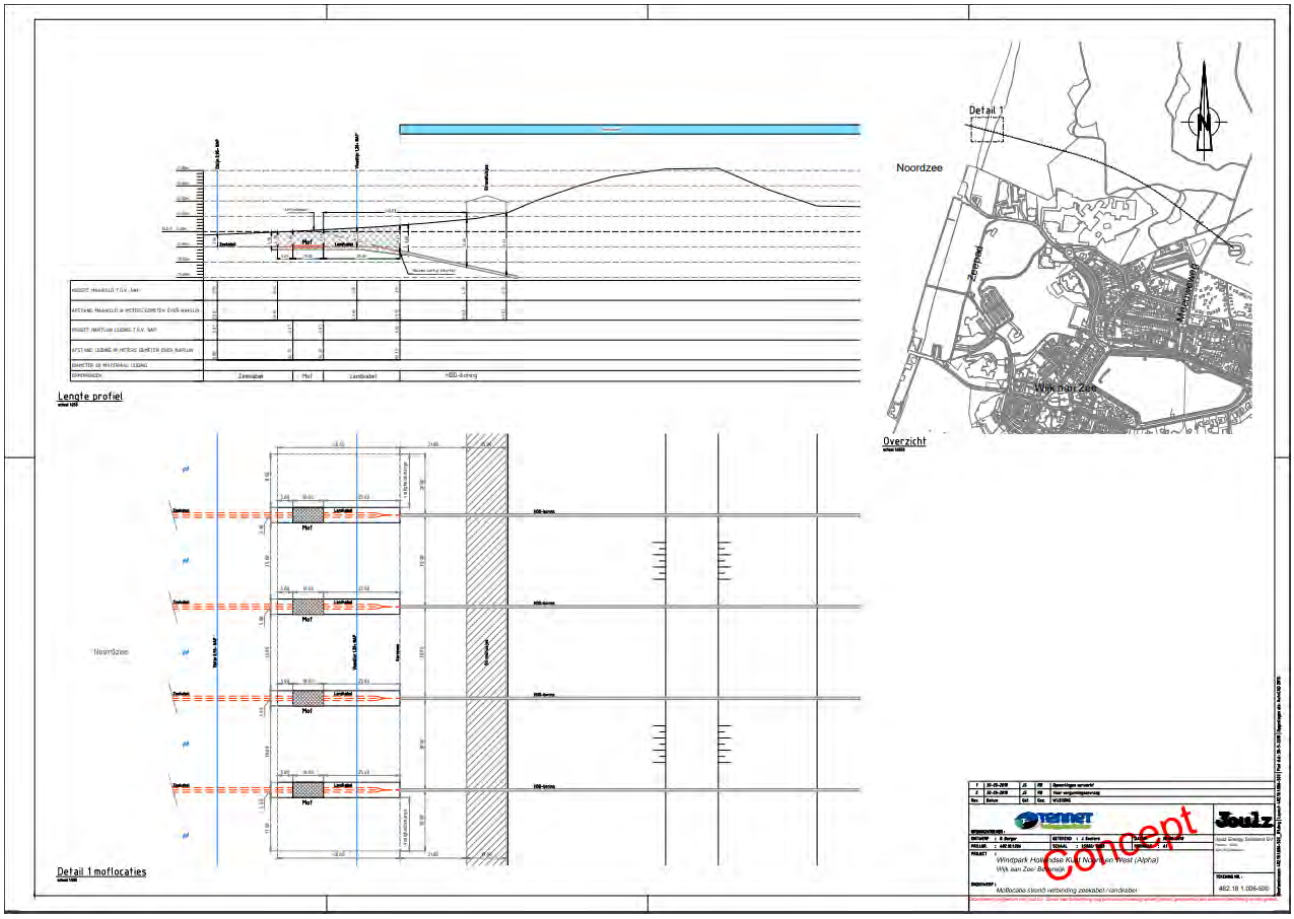
Tijdens de gebruiksfase worden er periodiek inspecties uitgevoerd langs de kabelroutes. Bij schade wordt de kabel gerepareerd en herbegraven. Wanneer dat nodig blijkt in verband met veranderingen van de ligging van de zeebodem, worden de kabels in de zeebodem herbegraven. De steenstortingen op de kabelroute worden wanneer dat nodig blijkt met steen aangevuld, bijvoorbeeld in geval van schade na een hevige storm of na schade ontstaan door gesleepte visnetten.

3.4 Mofputten

Afhankelijk van de erosieomstandigheden op het aanlegpunt wordt een ingraafdiepte bepaald. Voor de aanleg wordt dus eerst een sleuf gegraven en vervolgens wordt de mofput (10*5 meter) aangelegd. De mofputten komen op 30 meter van elkaar te liggen. Het ontwerp van een mofput is te zien in Figuur 10, de ligging ten op zichtte van de kust is te zien in Figuur 11 (dit is een voorlopige tekening waarvan kleine details nog kunnen wijzigen). Omdat de mofputten begraven worden, wordt er in principe geen onderhoud aan gepleegd.



Figuur 10: Layout van een mofput.



Figuur 11: Locatie mofputten.

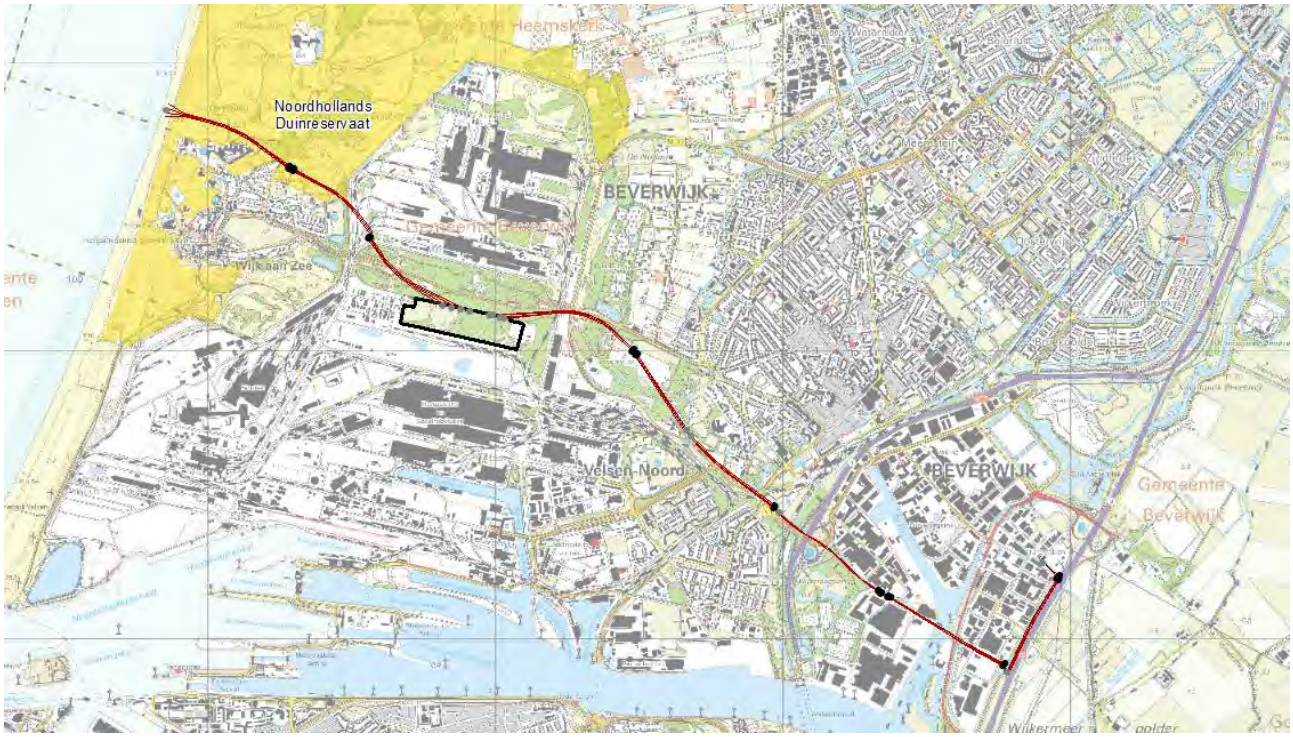
3.5 Kabels op land

3.5.1 Route kabel

De route van de kabels op land is weergegeven in Figuur 12. De route voert vanaf het aanlandingspunt op het strand boven Wijk aan Zee (gemeente Heemstede) tot het 380 kV-station Beverwijk.

Vanaf het aanlandingspunt (aansluitmof op het strand) gaat het tracé met een boring vanaf het strand onder de duinen door naar het parkeerterrein Meeuwenweg in het Noordhollands Duinreservaat (een in- en een uittredepunt boring). Daarna gaat het tracé verder onder duinen en sporen door naar het terrein van Tata Steel (een in- en een uittredepunt boring). Hier buigt het tracé met een boring in zuidoostelijke richting onder de Zeestraat door naar de locatie van het transformatorstation (een in- en een uittredepunt) op het terrein van Tata Steel ten zuiden vaan de Zeestraat.

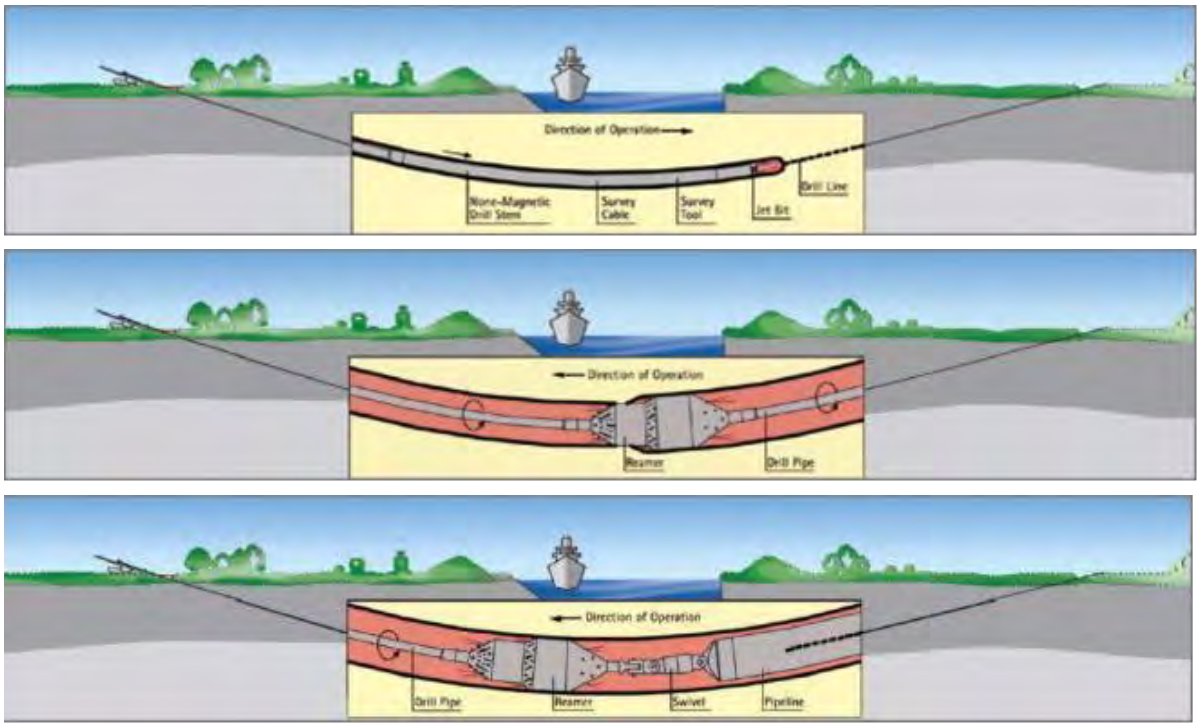
Vanaf de transformatorlocatie loopt het tracé verder in oostelijke richting, met een boring onder de Binnenduinrandweg (N197) door, naar een locatie in het park Nieuw Westerhout (een in- en een uittredepunt). Vanaf hier met een boring naar een grasveld naast de N197 aan de rand van het Vondelkwartier (een intrede- en een uittredepunt boring). Vervolgens loopt het tracé met een boring parallel aan de N197, onder het spoor en de Velserweg door naar het oude emplacementsterrein tussen de N197 en een bestaande 150 kV-kabel (een in- en een uittredepunt boring). Daarna gaat het met een boring onder het spoor, A22 en Wijkeroogpark naar in- en uittredepunt op bedrijventerrein de Pijp bij de Leeghwaterweg. Vervolgens loopt het tracé onder Zijkanaal A richting de A9 met een in- en uittredepunt van de boring ten westen van de A9 (hoek Rijnland en Beveland), het tracé buigt naar het noorden en loopt met een boring parallel ten westen van de A9 naar 380 kV-station Beverwijk. De aansluiting op het 380kV-station Beverwijk is het einde van het tracé.



Figuur 12: Route van de kabels op het land (rood) en de locatie van het transformatorstation (zwart) en begrenzing Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat.

3.5.2 Aanleg

Een horizontale boring gebeurt in drie stappen. In de eerste stap wordt er van het intredepunt naar het uittredepunt geboord. Het boorgat wordt vervolgens uitgeboord door er of één of meerdere keren een verruimende boor doorheen te trekken. Hierbij wordt een boorvloeistof gebruikt die het geboorde sediment transporteert en ervoor zorgt dat het boorgat stabiel blijft. In de laatste stap wordt een pijp door middel van een speciaal boorhoofd aan de boor verbonden. Op die manier wordt de pijp in het gat getrokken. Als de pijp ligt kan die worden schoongemaakt en kunnen de kabels er vervolgens doorheen getrokken.



Figuur 13: De drie stappen van een horizontale boring.

3.5.3 Gebruik

De kabels op land worden niet geïnspecteerd. Wanneer reparatie van een kabel nodig is, kan dit alleen wanneer deze dicht aan het oppervlak ligt. Omdat het hele tracé middels een boring wordt aangelegd, is dit niet aan de orde. Vanwege de diepte kan een geboorde kabel niet meer opgegraven worden. Indien deze beschadigd is wordt allereerst geprobeerd om de kabel uit de mantelbuis te trekken en om de kabel te vervangen door een nieuwe kabel. Als dat niet mogelijk blijkt dan zal een nieuwe boring moeten worden uitgevoerd waarna het nieuwe stuk kabel door de nieuwe boring zal worden getrokken. Een kabelreparatie op land kan enkele weken tot maanden duren, afhankelijk van de schade, de omstandigheden, het materieel en het weer.

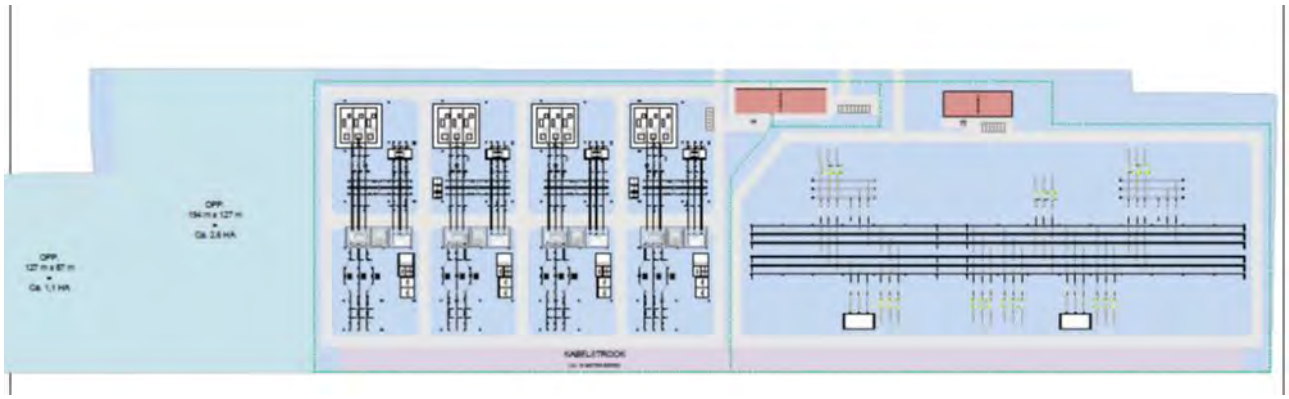
3.6 Transformatorstation

3.6.1 Locatie

De locatie voor het transformatorstation ligt op het terrein van Tata Steel (Figuur 12). De locatie is nu door Tata Steel deels in gebruik voor onder meer de opslag van gladheids-bestrijdingsmiddelen. De locatie ligt weliswaar in een groenstrook, maar buiten de groene bufferzone die de terreinen van Tata Steel afschermt vanaf de openbare weg.

3.6.2 Ontwerp

Omdat in de toekomst mogelijk nog meer windparken aangesloten worden, wordt rekening gehouden met een totaaloppervlak van circa 15 hectare dat ingericht wordt. Dit wordt bebouwd met hoogspanningsapparatuur, transformatoren en gebouwen met daarin monitorings-systemen en apparatuur. De lay-out van het station is weergegeven in Figuur 14.



Figuur 14: Lay-out van het transformatorstation.

3.6.3 Aanleg

De aanleg bestaat uit twee fases. In de eerste fase wordt de vegetatie verwijderd, het terrein geëgaliseerd en worden de funderingen aangebracht. In de tweede fase worden de gebouwen en de apparatuur geplaatst.

3.6.4 Gebruik

Jaarlijks wordt het transformatorstation drie keer geïnspecteerd, waarbij één inspectie gecombineerd wordt met een onderhouds campagne. Periodiek wordt er groot onderhoud uitgevoerd, afhankelijk van de betreffende component.

3.7 Planning

Op dit moment is de verwachting dat de werkzaamheden tussen 2019 en 2024 worden uitgevoerd. Op land worden alle kabels gelijktijdig geïnstalleerd, binnen één of twee jaar. De aansluitingen en mofputten op het strand worden waarschijnlijk binnen twee jaargangen buiten de stormseizoenen aangelegd. Op zee verwacht men ook binnen twee jaren de aanleg te kunnen doen. Het platform Hollandse Kust (noord) is operationeel in 2023, Hollandse Kust (west Alpha) in 2024.

4 AFBAKENING VAN HET ONDERZOEK

4.1 Inleiding

Beide platformlocaties Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) liggen niet in Natura-2000 gebied. Op zee ligt op circa vijf kilometer ten noorden van het kabeltracé op zee Natura 2000-gebied Noordzeekustzone (Vogel- en Habitatrichtlijngebied) en op circa 40 kilometer Natura 2000-gebied Waddenzee (Vogel- en Habitatrichtlijngebied). Wat betreft het kabeltracé op land wordt het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat doorkruist, dat aangewezen is als Habitatrichtlijngebied. Daarnaast zijn op land nog diverse andere Natura 2000-gebieden in beeld. Ten zuiden van het kabeltracé ligt op ruim drie kilometer (minimale afstand) het Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid (Habitatrichtlijngebied). Op ruim viereneenhalve kilometer ten oosten van het kabeltracé ligt het Natura 2000-gebied Polder Westzaan (Habitatrichtlijngebied). Andere Natura 2000-gebieden liggen op grotere afstand: Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder (Vogel- en Habitatrichtlijngebied) op acht kilometer en Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske (Vogel- en Habitatrichtlijngebied) op bijna elf kilometer. De Bruine Bank bevindt zich ruim 50 kilometer ten westen van Hollandse Kust (noord) en circa 18 kilometer ten westen van Hollandse Kust (west Alpha). Het gebied is op dit moment (nog) niet aangewezen als Natura 2000 gebied en er zijn (nog) geen Instandhoudingsdoelstellingen opgesteld (Ministerie van Economische Zaken, 2017b) maar is in de trechtering van dit hoofdstuk wel meegenomen.

Binnen deze gebieden kunnen mogelijk effecten optreden als gevolg van de voorgenomen activiteit en de daarmee gepaard gaande werkzaamheden.

In dit hoofdstuk vindt een trechtering van de relevante natuurwaarden plaats die in deze Passende Beoordeling nader beschouwd worden. Met behulp van deze trechtering wordt voor zowel op zee en op land duidelijk binnen welke Natura 2000-gebieden en/of beschermde natuurmonumenten mogelijk effecten kunnen optreden. Daarbij wordt een selectie gemaakt van de relevante habitattypen en soorten die mogelijk een effect kunnen ondervinden van de voorgenomen activiteit.

De activiteiten beschreven in het vorige hoofdstuk geven een aantal effecten die vervolgens een impact kunnen hebben op instandhoudingsdoelen. Deze effecten zijn:

- Vertroebeling, als gevolg van gebaggerd en getrenchd materiaal wat in de waterkolom terecht komt;
- Sedimentatie, als gevolg van het neerslaan van het gebaggerde en getrenchde materiaal;
- Verstoring onderwater:
  - als gevolg van continu geluid door scheepsmotoren en andere werktuigen aan boord;
  - als gevolg van impulsgeluid door het heien voor de aanleg van de platforms;
- Verstoring bovenwater als gevolg van geluid, licht en visuele verstoring door de werkzaamheden op zee;
- Verstoring door geluid, licht en visuele verstoring door de werkzaamheden op land;
- Verzuring en vermesting op zee en op land als gevolg van de uitstoot (emissie) van vervuilende gassen door het werkverkeer;
- Habitataantasting door mechanische effecten op land en op zee;
- Elektromagnetische velden op land en op zee als gevolg van de aanleg van het kabeltracé;
- Verdroging op land als gevolg van bronbemaling of doorboring van een ondoorlatende laag in de bodem;

Deze effecten worden hieronder toegelicht en gebruikt om de scope te bepalen voor deze Passende Beoordeling. Dit gebeurt aan de hand van de volgende stappen:

1. Uitwerken van de effecten en gevolgen: door welke activiteiten vinden de effecten plaats en welke invloeden hebben deze effecten op de milieukenmerken in de omgeving (paragraaf 0 t/m 4.13).
2. Bepalen van de maximale ruimtelijke reikwijdte van deze invloeden en de daarop gebaseerde omvang van het invloedsgebied in samenhang met de in de omgeving aanwezige Natura 2000-gebieden die binnen dit invloedsgebied voorkomen (paragraaf 4.14).
3. Identificatie van de habitattypen en soorten die binnen deze Natura 2000-gebieden voorkomen en die effecten kunnen ondervinden van de in stap 1 geconstateerde milieuveranderingen (paragraaf 0).

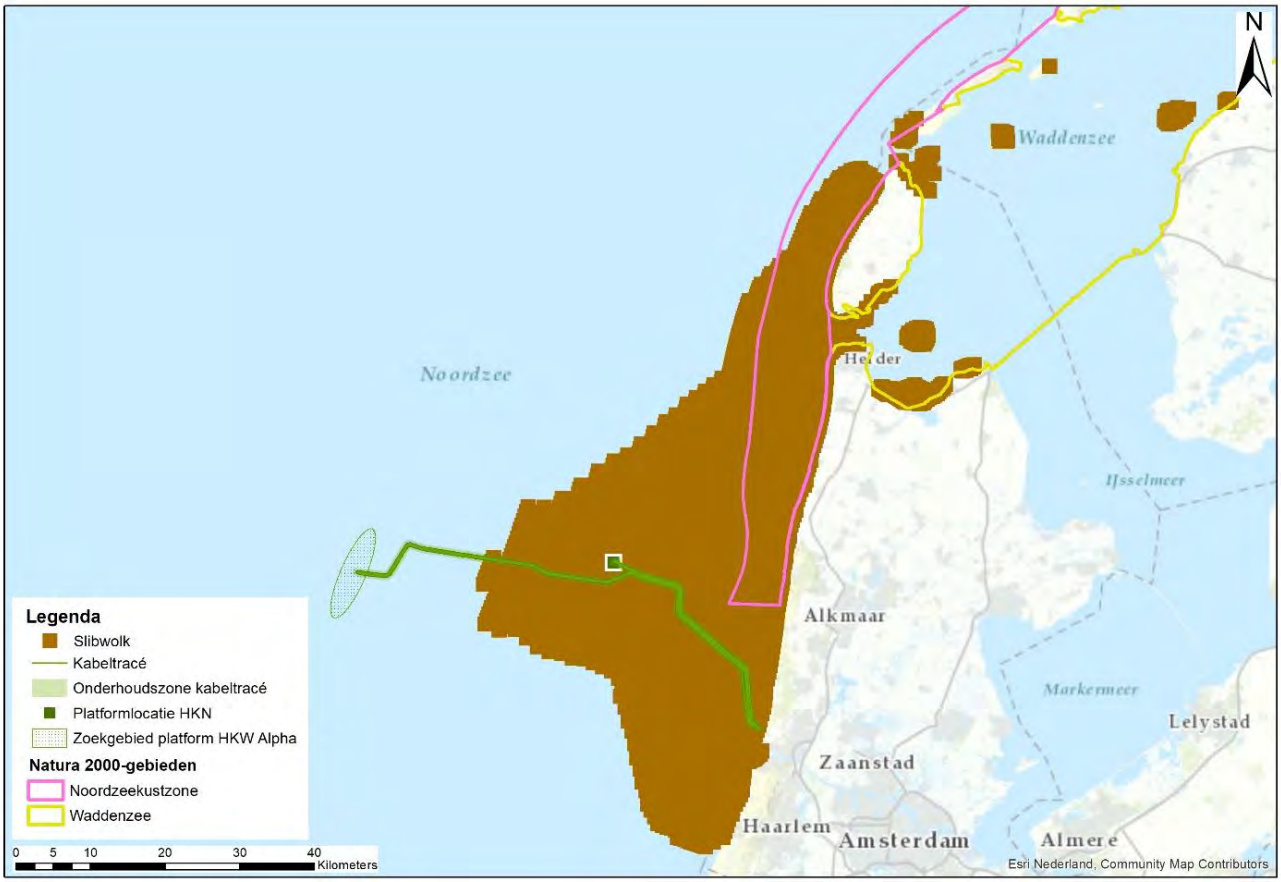
4.2 Vertroebeling (op zee)

Bij de aanleg van de zeekabels en de platforms wordt gebaggerd en getrenched materiaal in de waterkolom verspreid. Afhankelijk van de sediment samenstelling (met name het slibgehalte) kan dit vertroebeling opleveren.

Bij de aanleg van de zeekabels wordt dit veroorzaakt door het vrijkomend materiaal bij het baggeren en trenchen. Bij de aanleg van de platforms treedt de vertroebeling op door vrijkomend materiaal bij het baggeren. Vertroebeling leidt tot minder doorzicht in de waterkolom waardoor primaire productie (als basis van de voedselketen) kan worden geremd, het vangstsucces van zichtjagende vogels kan worden beïnvloed, trekvissen een barrière kunnen ondervinden wanneer de slibwolk de doorgang in het estuarium belemmerd en filterfeeders in hun voedselopname kunnen worden geremd.

De mate waarin het water vertroebelt, is in een modelstudie onderzocht. Bijlage B zet het gebruikte model kort uiteen. Figuur 15 laat zien waar gedurende de gehele simulatieperiode op enig moment een verhoging van de slibconcentratie wordt voorspeld. De slibwolk komt in jaar één circa 25 km ver van de kust komt en in jaar twee circa 40 km ver. Daarnaast komt in beide jaren de slibwolk in het Balgzand terecht en spreidt de slibwolk zich in jaar twee verder uit tot ten westen en noorden van Texel.

Effecten als gevolg van vertroebeling door de slibwolk treden mogelijk op in Natura-2000 gebieden Noordzeekustzone en de Waddenzee.



Figuur 15: Gebied tot waar de slibwolk (≥ 2 mg/l) ten gevolge van de werkzaamheden reikt.

4.3 Sedimentatie (op zee)

Het sediment dat vrijkomt bij de aanleg van de zeekabels bezinkt over een bepaald areaal en kan daarmee een laag sediment op de bodem vormen (sedimentatie). Sedimentatie heeft een effect op bodemdieren. Bij een te grote en/of te snelle bedekking kan sedimentatie leiden tot verstikking. Dit kan effect hebben op de bodemdierensamenstelling en op de voedselvoorraad voor op droogvallende platen foeragerende vogels en voor vissen.

De maximale slibdikte door sedimentatie is modelmatig berekend, zie Bijlage B. Figuur 16 geeft het gebied weer waar per dag sedimentatie van meer dan 0,33 mm optreedt na de werkzaamheden. Dit is de maximale sedimentatie snelheid die de gevoeligste soort (*Mya arenaria)* nog tolereert (Bijkerk, 1988). Dit vindt enkel plaats rondom het kabeltracé en de monding bij IJmuiden. Binnen Natura-2000 gebieden treden dus geen gevolgen van sedimentatie op.

Effecten als gevolg van sedimentatie op Natura-2000 gebieden zijn in het kader van gebiedsbescherming uitgesloten en worden in deze Passende Beoordeling verder niet getoetst.



Figuur 16: Gebieden waar de sedimentatie per dag boven de grens van 0,33 mm uitkomt.

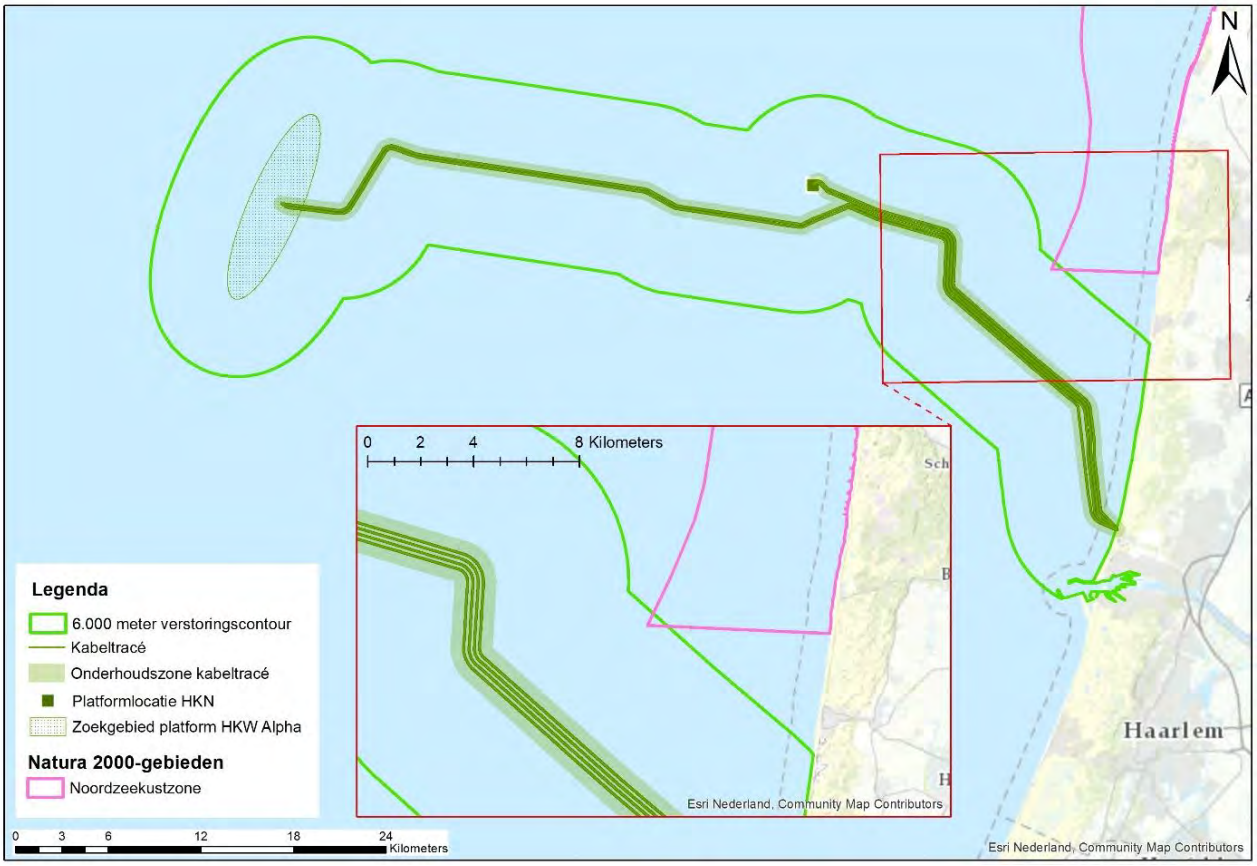
4.4 Verstoring als gevolg van continu geluid onderwater (op zee)

Bij het varen kan onderwater verstoring optreden in de vorm van onderwater geluid, met name door cavitatie van de schroefbladen. Daarnaast genereren scheepsmotoren en andere werktuigen aan boord ook trillingen die aan de romp van het schip en zo uiteindelijk naar het water worden doorgegeven. Dit onderwater geluid is continu, en tijdelijk van aard.

Voor de bepaling van de reikwijdte van continue onderwaterverstoring is uitgegaan van de maximale effectafstanden voor zeehonden en bruinvissen. Hierbij is uitgegaan van de analyse van Verboom die als bijlage VIII is opgenomen in de ‘Ronde 2’ Passende Beoordelingen voor Wind op Zee uit 2009 (Arends et al. 2009). Op basis van meetgegevens van een zestal koopvaardijschepen van 100 meter, die met een snelheid van 13 – 16 mijl per uur (op diep water) varen komt hij uit op maximale verstoringsafstanden van 4.800 meter voor zeehonden en 2.800 meter voor bruinvissen. Onderwater geluid plant zich verder voort naarmate het water dieper is. De verstoringsafstand van 5 kilometer is daarom worst-case.

In Figuur 17 is de maximale reikwijdte van het effect van onderwatergeluid weergegeven als gevolg van de aanleg, onderhoud en afbraak van de zeekabels en platforms, op basis van de verstoringscontour van 5 kilometer. Dit overlapt met een gebied van circa 17,6 hectare in het zuidwesten van de Noordzeekustzone.

Effecten als gevolg van onderwaterverstoring door continu geluid treden mogelijk op in het Natura-2000 gebied Noordzeekustzone.



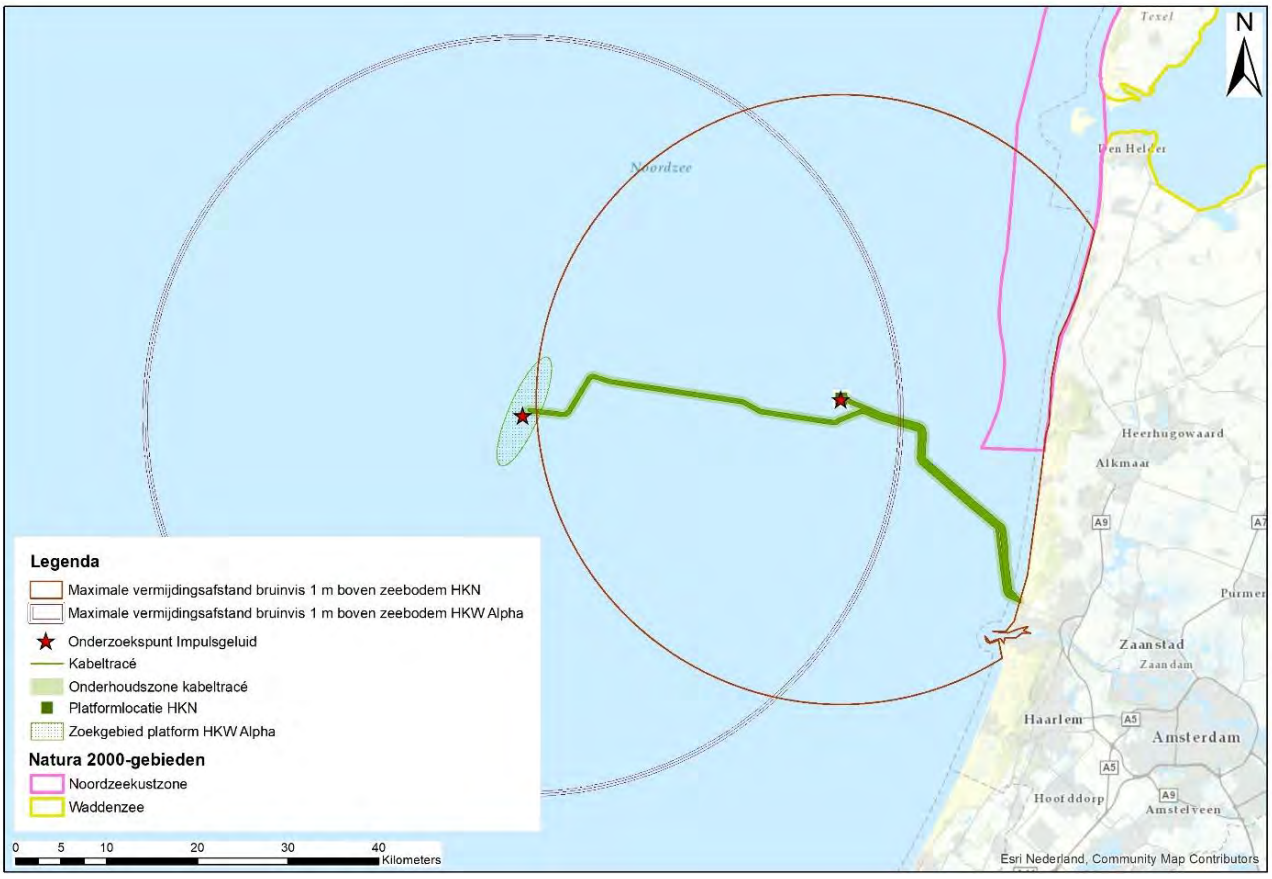
Figuur 17: Onderwater verstoring ten opzichte van plangebied en Natura-2000 gebied Noordzeekustzone.

4.5 Verstoring als gevolg van impulsgeluid onderwater (op zee)

Naast continu onderwater geluid treedt er ook impulsgeluid op bij de aanleg van de platforms. Onderwater geluid in de vorm van impulsgeluid kan een effect hebben op in het water levende dieren: vissen en in het water zwemmende zeezoogdieren. Impulsgeluid door heiwerkzaamheden kan leiden tot verstoring in de vorm van stress en/of vluchtgedrag en tijdelijke (TTS - Temporary Threshold Shift) of permanente (PTS - Permanent Threshold Shift) gehoorbeschadiging, afhankelijk van de geluidssterkte. Met name vissen en zeezoogdieren zijn gevoelig voor een toename van onderwater geluid. De verstoring is van tijdelijke aard.

Uit onderzoek van TNO blijkt dat de maximale vermijdingsafstand van dit impulsgeluid 41,6 kilometer voor Hollandse Kust (west Alpha) en 33,5 kilometer voor Hollandse Kust (noord) is (De Jong & Binnerts, 2018). Dit onderzoek is opgenomen in Bijlage C. Figuur 18 geeft de reikwijdte van deze verstoring weer ten opzichte van Natura-2000 gebieden Noordzeekustzone en de Waddenzee. Hierin is te zien dat de verstoringscontour overlapt met de Noordzeekustzone.

Effecten als gevolg van onderwaterverstoring door impulsgeluid treden mogelijk op in het Natura-2000 gebied Noordzeekustzone.



Figuur 18: Reikwijdte van onderwater verstoring als gevolg van impulsgeluid ten opzichte van plangebied en natura-2000 gebied Noordzeekustzone en Waddenzee.

4.6 Verstoring bovenwater (op zee)

De aanwezigheid van baggerschepen, de vaarbewegingen en het verspreiden van baggerspecie kan leiden tot verstoring door bovenwater geluid, licht en optische verstoring (silhouetwerking). Deze verstoring kan leiden tot stress en/of vluchtgedrag van individuen. Dit kan vervolgens leiden tot verhoogde alertheid, het mijden van gebieden, en in potentie tot afname van de reproductie, verminderde voedselopname en uiteindelijk verzwakking van de populatie. Aan continu geluid boven water, zoals scheepsmotoren of machines, kunnen organismen wennen (Broekmeyer et al., 2006; Krijgsveld et al., 2008).

Bovenwater verstoring kan een potentieel effect hebben op vogels: langs de kust broedende vogels, op hoogwatervluchtplaatsen rustende vogels, op open water rustende en ruiende vogels en op droogvallende platen foeragerende en ruiende vogels. Zeehonden kunnen verstoord worden wanneer zij gebruik maken van de droogvallende platen voor rusten, werpen, zogen of verharen.

In open gebieden is het soms moeilijk te onderscheiden of de verstoring wordt veroorzaakt door optische verstoring, geluid en/of licht omdat de verstorende factoren over het algemeen tegelijkertijd aanwezig zijn. De veroorzaakte verstoring is dan ook vaak een combinatie van geluid, licht en optische verstoring, waarbij de meest verreikende of ernstigste factor als maatgevend wordt gehanteerd. Voor het bepalen van deze effecten op de verstoringsgevoelige soorten is in deze rapportage daarom gebruik gemaakt van verstoringsafstanden. Naast gebruik van verstoringsafstanden zijn ook andere aspecten zoals de aard van de verstoring, de verstoringsduur, de verstoringsfrequentie, de periode en de locatie van belang in de bepaling van effecten (R.H. Jongbloed et al., 2011). Per soort(groep) is de storingsfactor die de grootste ruimtelijke reikwijdte heeft maatgevend voor de optredende verstoring.

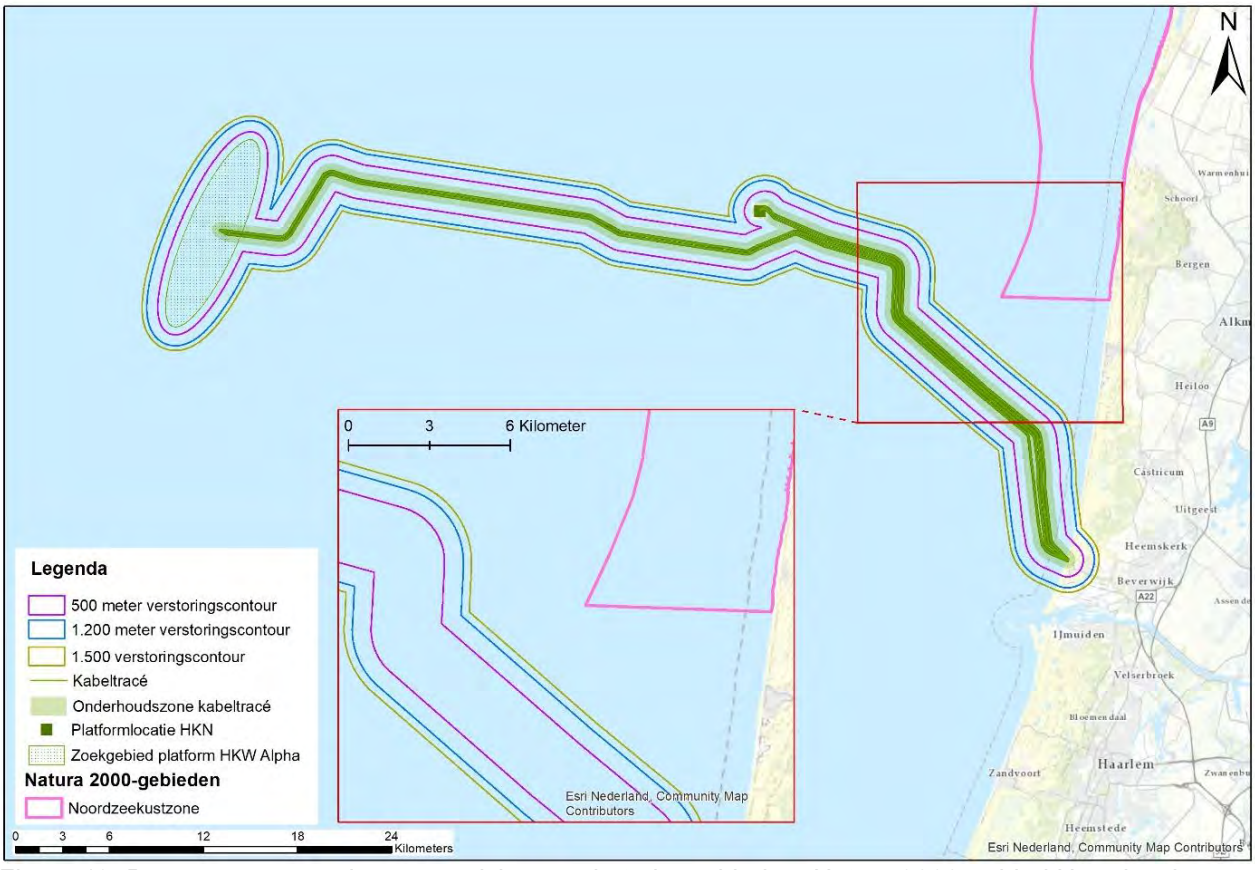
Voor vogels is de verstoringsgevoeligheid soort specifiek en variabel per periode. Jongbloed et al. (2011) leidde af dat voor broedvogels, voor vogels op hoogwatervluchtplaatsen en de meeste vogelsoorten op groot open water een verstoringsafstand van 500 meter voldoende beschermend biedt tegen verstoring door

diverse varende objecten op het water en bij de waterkant. Duikende (roodkeelduikers, parelduiker, zwarte zee-eenden, brilduiker) en ruiende (eidereenden en bergeenden) vogels zijn echter verstoringsgevoeliger. Voor deze categorie vogels wordt daarom een grotere verstoringsafstand gehanteerd, te weten 1.500 meter (Dirksen et al., 2005; Krijgsveld et al., 2008). Het effect van verlichting op (vogel)soorten hangt af van het gedrag, de locatie en het tijdstip van passeren van de soort. Onder andere het dag- en nachtritme, de rustplaatsen, vliegroutes en broedgedrag bepalen of en wanneer een vogel in de buurt van een verlichtingsbron komt. Extra verlichting 's nachts kan bij dag-actieve vogels voor een verkorting van de levensduur zorgen als gevolg van een slechtere conditie, verminderd functioneren, grotere predatiekans en een lager voortplantingssucces (Engelmoer & Altenburg, 1999). De mogelijke tijdelijke extra effecten van navigatieverlichting van de baggerschepen zijn meegenomen in de verstoringscontouren van de baggerschepen en worden meegenomen in de toetsing.

De maximale verstoringsafstand van rustende zeehonden die uit de literatuur bekend is, betreft 1.200 meter (Brasseur & Reijnders, 1994), hierbij wordt geen onderscheid gemaakt tussen grijze en gewone zeehonden, de reactie is vergelijkbaar. Het betreft hier een afstand waarop rustende zeehonden verstoord kunnen worden door recreatieve motorboten. De verstoringsafstand van een baggerschip is minder groot ten opzichte van motorboten, omdat deze verstoringsbron voorspelbaar is en zich traag en voorspelbaar verplaatst (Krijgsveld et al., 2008). Ook uit recentere onderzoeken van Bouma et al. (2012) en Didderen & Bouma (2012) blijkt de verstoringsafstand van baggerschepen doorgaans minder dan 1.200 meter en speelt hierbij bovendien gewenning aan een verstoringsbron een belangrijke rol. Er wordt in deze rapportage een worst-case reikwijdte van 1.200 meter gehanteerd voor bovenwater verstoring van zeehonden.

Het dichtstbijzijnde Natura-2000 gebied is de Noordzeekustzone. Dit ligt op circa 5 km afstand van de zeekabels en bevindt zich ruim buiten de hiervoor genoemde verstoringsafstanden van 500, 1.200 en 1.500 meter (zie Figuur 19).

Omdat er geen bovenwater verstoring optreedt in Natura-2000 gebieden zijn effecten op Natura-2000 gebieden in het kader van gebiedsbescherming uitgesloten en worden in deze Passende Beoordeling verder niet getoetst.



Figuur 19: Bovenwaterverstoring ten opzichte van het plangebied en Natura 2000-gebied Noordzeekustzone

4.7 Verstoring door geluid (op land)

Toelichting
Geluid (voor licht en visuele verstoring, zie paragraaf 4.7 en 4.9) kan diersoorten verstoren. Deze verstoringen kunnen leiden tot stress en/of vluchtgedrag van individuele dieren, wat vervolgens ertoe kan leiden dat dieren het leefgebied voor kortere of langere tijd verlaten, dat de reproductie te ver achterblijft om een goede populatie in stand te houden of dat er een toename van sterfte plaatsvindt (Hawkins & Popper, 2017). Wel kan gewenning aan verstoring optreden, in het bijzonder bij continue verstoring door bijvoorbeeld geluid (Broekmeyer et al., 2006). Vaak treden geluid-, licht- en visuele verstoring gelijktijdig op en is de specifieke oorsprong van een effect niet altijd goed te duiden.

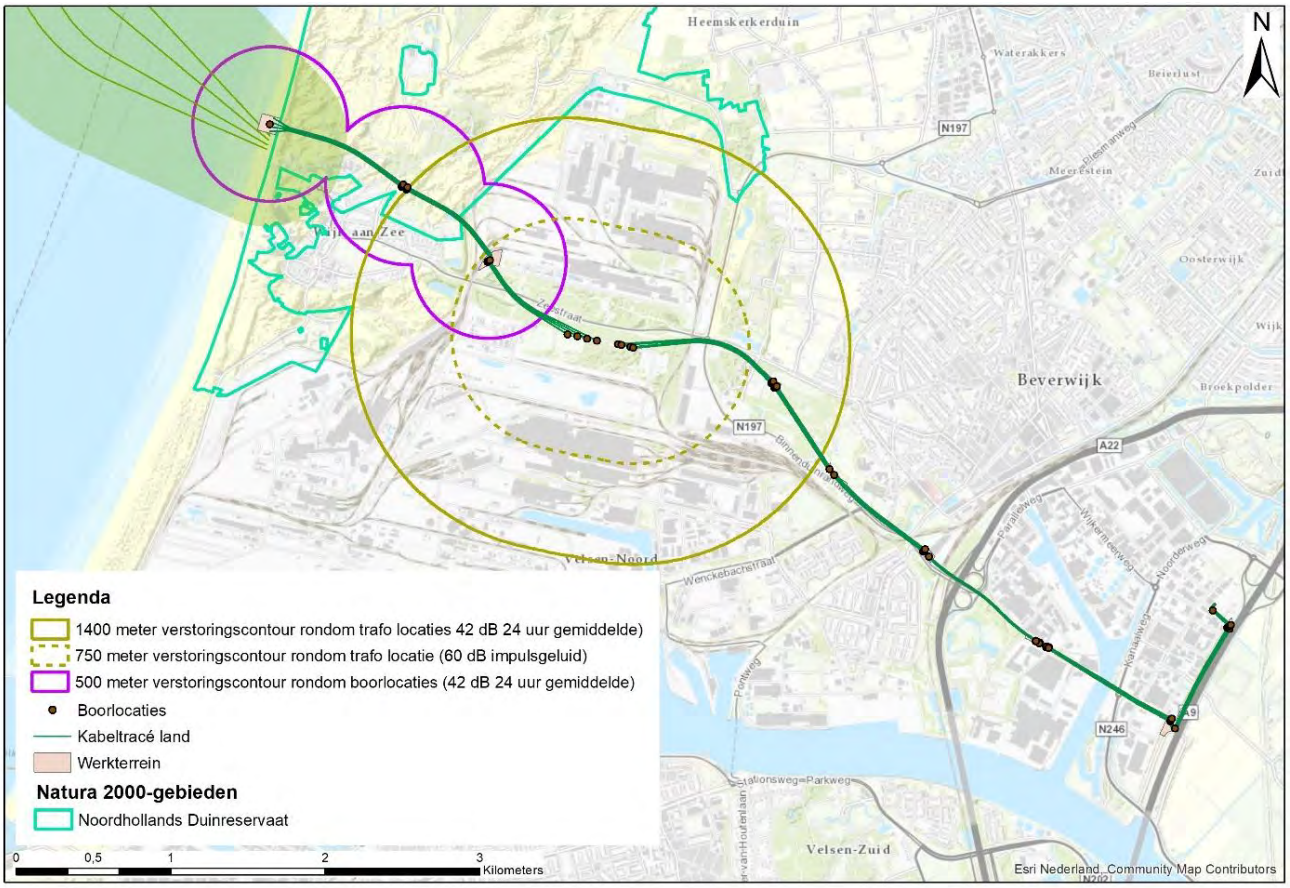
Verstoring door geluid treedt voor wat betreft de kabel alleen op in de aanlegfase door gebruik van materieel en vrachtverkeer. Gedurende de gebruiksfase is geen sprake van enige verstorende effecten door geluid door de ondergrondse ligging van de kabels. In de gebruiksfase kan van het transformatorstation wel een mate van verstoring uitgaan door geluidproductie.

Effectomschrijving
Belangrijke geluidbronnen in de aanlegfase zijn graafmachines en boorinstallaties bij het boren van de kabel en de werkzaamheden voor de realisatie van het transformatorstation. In de gebruiksfase is alleen sprake van geluidemissie door het transformatorstation. Geluidgolven verspreiden zich via de lucht, wat tot op een bepaalde afstand kan leiden tot (verhoging van de) geluidbelasting, die tot verstoring van daar aanwezige dieren kan leiden. Van de effecten van verstoring op vogels is relatief veel kennis beschikbaar, onder andere welke soort(groep)en wanneer verstoring ondervinden. Over de dosis-effect relatie van verstoring door geluid op andere soort(groep)en is echter weinig bekend. Hier zijn nauwelijks gekwantificeerde gegevens van beschikbaar. Dat een toename van het geluid echter ook op andere soorten een negatief effect heeft, is wel bekend. Hierbij is het aannemelijk dat soorten die meer afhankelijk zijn van geluid (en gehoor) voor communicatie en foerageren eerder een negatief effect ondervinden dan soorten die dat niet zijn.

Naast verstoring door continue bronnen kan ook verstoring optreden door impulsgeluiden. Voor verstoring door impulsgeluiden, zoals heiwerkzaamheden voor het transformatorstation, gelden andere drempelwaarden vergeleken met continue bronnen. Dit als gevolg van de aard van de geluidbelasting (hoge, maar korte pieken). Over de gevoeligheid van dieren voor impulsgeluiden is eveneens weinig literatuur beschikbaar. In twee wat oudere studies zijn de effecten van knalgeluiden onderzocht (Apeldoorn & Smit, 2006; Smit, et al, 2007). In beide rapporten wordt een inschatting gegeven van de effecten van knalgeluid (schietoefeningen respectievelijk vuurwerk). Daarbij wordt een vrij breed overzicht gegeven van de op dit punt beschikbare literatuur. De meeste studies geven afstanden vanaf de bron aan tot waarop effecten (uitgedrukt in opvliegen, over de grond verplaatsen, onrust) merkbaar zijn. Zelden worden daarbij bronniveaus of geluidniveaus genoemd op de locatie waar het effect wordt waargenomen. In beide rapporten wordt geen bindende uitspraak gedaan over de effecten van de impulsgeluiden.

Het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat is alleen aangewezen als Habitatrichtlijngebied. Omdat voor de aangewezen soorten geen specifieke dosis-effectgegevens bekend zijn, wordt de analyse kwalitatief uitgevoerd. In het achtergrondrapport Natuur op Land voor het MER voor onderhavige project, zijn geluidberekeningen beschreven (Arcadis, 2018b). Voor het bepalen van de reikwijdte van het geluid zijn grenswaarden van verstoring van vogels gebruikt. Hieruit blijkt dat de 42 dB(A)$_{24eq}$ van de boorwerkzaamheden op circa 500 meter ligt en voor de bouwwerkzaamheden van het transformatorstation op circa 1.400 meter (zie Figuur 20). Voor impulsgeluiden van heiwerkzaamheden voor het transformatorstation, met een grenswaarden van 60 dB(A), ligt de contour op ongeveer 750 meter (zie Figuur 20). Deze afstanden worden als maatgevend beschouwd voor het gebied waarbinnen effecten mogelijk op kunnen treden.

Effecten als gevolg van verstoring door geluid treden mogelijk op in Natura-2000 gebied Noordhollands Duinreservaat.



Figuur 20: Contouren van de verstoringsafstanden als gevolg van geluid op land.

4.8 Verstoring door licht (op land)

Toelichting

Net als bij geluid onshore geldt voor licht dat dit kan leiden tot verstoring van (met name) diersoorten. Over het algemeen wordt gesteld dat een toename van licht belast oppervlak leidt tot een afname van de kwaliteit van het gebied als leefgebied voor soorten (verhoogde kans op predatie, afname voedselbeschikbaarheid et cetera). Of deze afname in kwaliteit ook daadwerkelijk een effect heeft op de gunstige staat en de populatie hangt af van de specifieke situatie (wat wordt verlicht, met welke intensiteit en wanneer et cetera). Vaak treden de verstoringen gelijktijdig op met geluid en visuele verstoring en is de specifieke oorsprong niet altijd goed te duiden.

Verstoring door licht treedt voor de kabelsystemen (inclusief boorplaatsen) alleen op in de aanlegfase door met name bouwverlichting. Gedurende de gebruiksfase is geen sprake van enige verstorende effecten door verlichting door de ondergrondse ligging van de kabels. In de gebruiksfase kan van het transformatorstation wel een mate van verstoring uitgaan door verlichting van de locatie.

Effectomschrijving

Bij de effecten van licht moet onderscheid gemaakt worden tussen gevolgen voor de verlichtingssterkte (de mate waarin een gebied minder donker wordt) en de zichtbaarheid van het licht (lichtsterkte). De afstand waarop een lichtbron gezien wordt, is vele malen groter dan de afstand waarop een lichtbron nog bijdraagt aan de mate van verlichting van een gebied. Vooral de verlichtingssterkte is relevant voor natuur, omdat deze kan leiden tot fysiologische en gedragsveranderingen bij dieren. Voor de verlichtingssterkte geldt dat negatieve effecten niet uitgesloten kunnen worden boven de drempelwaarde van 0,1 lux (Molenaar, 2003).

Over het algemeen is de reikwijdte van de lichtbelasting minder groot dan die van verstoringen die optreden door geluid of visuele verstoringen. Er is voor de lichtbelasting geen berekening uitgevoerd. Op basis van expert judgement (uit gegevens van vergelijkbare werkzaamheden) wordt de aanname gedaan dat de 0,1

lux-grens van bouwverlichting (alle werkzaamheden) niet verder zal reiken dan 150 meter vanaf de grens van de werklocaties. Hieruit blijkt dat de effecten van licht altijd binnen de grenswaarden van geluid of visuele verstoring vallen en daarmee minder relevant is als autonome verstoringsbron (de verstoringsbronnen treden vaak alle drie gelijktijdig op). Overigens is de verwachting dat werkzaamheden alleen overdag plaats vinden, in het winterhalfjaar kan dan echter ook in de ochtend en avond verlichting noodzakelijk zijn.

Effecten als gevolg van verstoring door licht treden mogelijk op in Natura-2000 gebied Noordhollands Duinreservaat.

4.9 Visuele verstoring (op land)

Net als bij geluid en licht geldt voor visuele verstoring dat dit kan leiden tot verstoring van diersoorten. Dit kan leiden tot stress en/of vluchtgedrag van individuele dieren, wat vervolgens ertoe kan leiden dat dieren het leefgebied voor kortere of langere tijd verlaten, dat de reproductie te ver achterblijft om een goede populatie in stand te houden of dat er een toename van sterfte plaatsvindt. Vaak treedt verstoring gelijktijdig op met geluid- en lichtverstoring en is de specifieke oorsprong niet altijd goed te duiden.

Visuele verstoring is alleen relevant in de aanlegfase van de kabel (de boringen), door de aanwezigheid van mensen en materieel. Gedurende de gebruiksfase is geen sprake van enige verstorende effecten door de ondergrondse ligging van de kabels. Omdat het transformatorstation op ruim 800 meter van het Natura 2000-gebied ligt, met hiertussen duinen, bos en bebouwing, is visuele verstoring door zowel realisatie en gebruik hierbij niet aan de orde.

Voor visuele verstoring geldt dat over de dosis-effect relatie van veel soort(groep)en nog maar weinig bekend is (met uitzondering van vogels). Hier zijn nauwelijks gekwantificeerde gegevens van beschikbaar. Dat aanwezigheid van niet natuurlijke elementen echter ook op andere soorten een negatief effect heeft, is wel aannemelijk. De verstoring is kwalitatief beoordeeld.

Effecten als gevolg van verstoring treden mogelijk op in Natura-2000 gebied Noordhollands Duinreservaat.

4.10 Verzuring en vermesting (op zee en op land)

Verzuring van bodem of water is een gevolg van de uitstoot (emissie) van vervuilende gassen door bijvoorbeeld industrie en verkeer. De uitstoot bevat onder andere stikstofoxide (NO_x). Deze stoffen komen via lucht of water in de grond terecht en leiden tot het zuurder worden van het biotische milieu. Vermesting is de letterlijke verrijking van ecosystemen met name met stikstof en fosfaat. Het kan gaan om aanvoer door de lucht (droge en natte neerslag van ammoniak en stikstofoxiden) of nitraat- en fosfaataanvoer door het oppervlakte- of grondwater. De effecten van beide zijn niet altijd te scheiden, omdat een deel van de verzurende stoffen ook vermestend werkt (aanvoer van stikstof). Vermesting en verzuring kan zowel effect hebben op habitattypen als op leefgebied van habitatrichtlijnsoorten.

Emissies zijn alleen aan de orde gedurende de aanlegfase, tijdens het gebruik is geen sprake van relevante emissies en depositie.

Voor het onderdeel vermesting en verzuring als gevolg van stikstofdepositie, is de depositie als gevolg van de voorgenomen activiteiten onderzocht door de stikstofemissies te berekenen. De berekeningen zijn uitgevoerd met het hiervoor ontwikkelde model AERIUS als onderdeel van de PAS (Programmatische Aanpak Stikstof). De effecten van stikstof worden beoordeeld voor de stikstofgevoelige natuurwaarden (habitattypen en leefgebieden van soorten) binnen Natura 2000-gebieden. Voor Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) is een aparte berekening gedaan. Deze worden verder toegelicht in paragraaf 6.5.

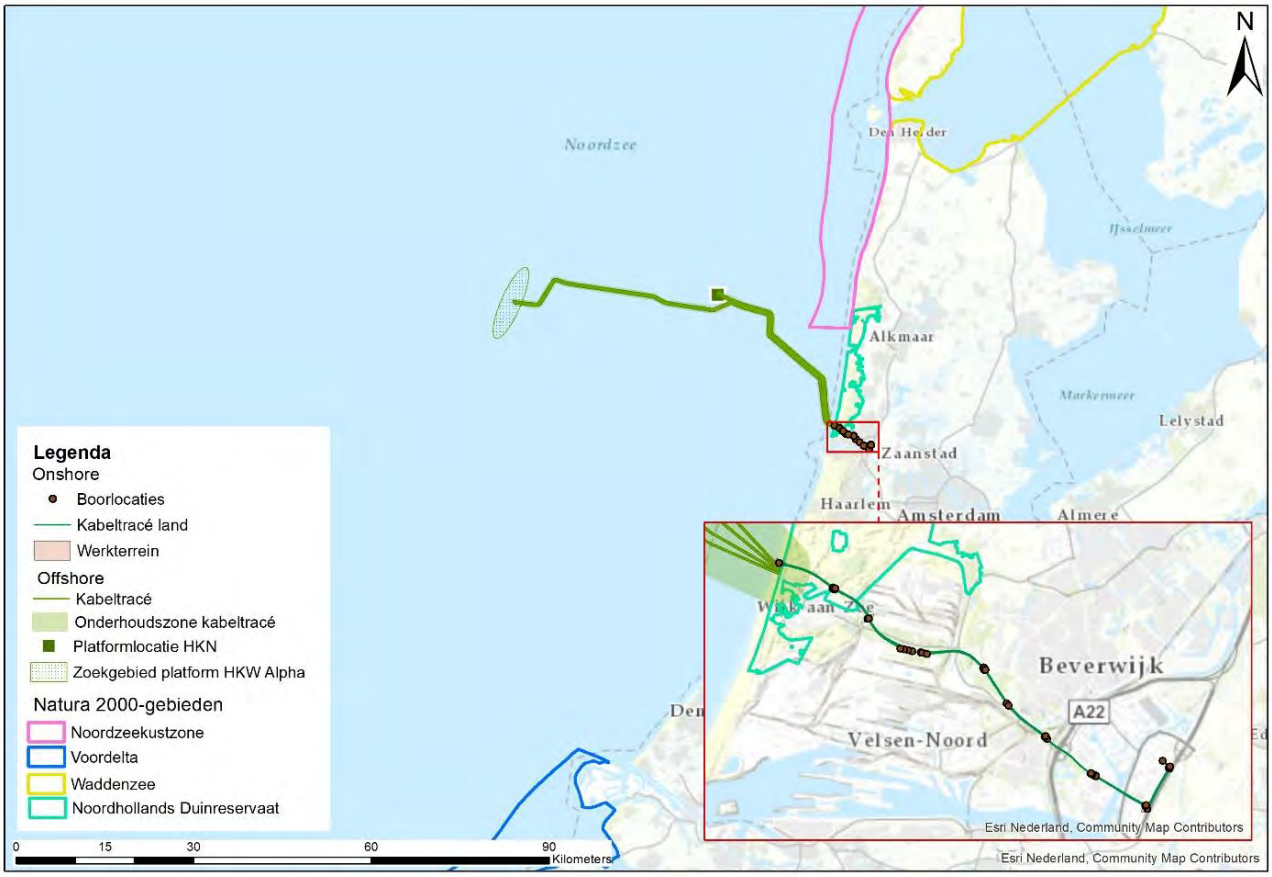
4.11 Habitataantasting door mechanische effecten

4.11.1 Op zee

Bij de aanleg van de zeekabels en de platforms Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) wordt de zeebodem ter plaatse gebaggerd en getrenchd. Hierdoor kunnen potentieel habitattypen verstoord en aangetast worden.

Het dichtstbijzijnde Natura-2000 gebied is de Noordzeekustzone. Dit ligt op circa 5 km afstand van het plangebied. Verder ligt circa 36 km ten noordoosten Natura-2000 gebied de Waddenzee en circa 80 km ten zuidwesten Natura-2000 gebied de Voordelta (zie Figuur 21).

Omdat de fysieke activiteiten buiten Natura-2000 gebieden plaatsvinden worden effecten als gevolg van habitataantasting op Natura-2000 gebieden zijn in het kader van gebiedsbescherming voor offshore gebieden uitgesloten en in deze Passende Beoordeling verder niet getoetst.



Figuur 21: Locatie plangebied ten opzichte van natura-2000 gebieden Noordzeekustzone, Voordelta en de Waddenzee.

4.11.2 Op land

Onder mechanische effecten vallen verstoring als gevolg van betreding, vergraving en insporing van de bodem door zwaar verkeer et cetera, die optreden ten gevolge van menselijke activiteiten. Het gaat in alle gevallen om een fysieke aantasting van de bodem of vegetaties en dergelijke. Dit kan leiden tot directe aantasting of het verdwijnen van groeiplaatsen of leefgebied, wat er weer toe kan leiden dat planten verdwijnen of dieren het leefgebied voor kortere of langere tijd verlaten, dat de reproductie te ver achterblijft om een goede populatie in stand te houden of dat er een toename van sterfte plaatsvindt.

Mechanische aantasting heeft een relatie met oppervlakte verlies. Het verschil is dat oppervlakteverlies een ruimtelijke afname betreft en bij mechanische effecten gaat om een fysieke aantasting, zonder een ruimtelijke component. Het uitgangspunt is dat de boring tijdelijk is en dat na afronding de lokale situatie

weer hersteld wordt. Hierdoor is geen sprake van oppervlakteaantasting. Tevens is het uitgangspunt dat een boring niet leidt tot aantastingen van de bodemopbouw, structuur of grondwaterpeilen of -stromingen.

Mechanische effecten worden verdeeld in korte- en langetermijneffecten. Korte termijn effecten treden op bij de daadwerkelijke vergraving of de aantasting van de bodem of vegetatie door andere activiteiten (betreding, berijden etc.). De vegetatie en de bovenste bodemlaag worden aangetast waardoor de oorspronkelijke vegetatie en functie als leefgebied tijdelijk niet beschikbaar is. Afhankelijk van de kwetsbaarheid van de vegetatie of het leefgebied kunnen ook langetermijneffecten optreden.

Vegetaties, leefgebieden of ecosystemen met een lange hersteltijd zijn vaak afhankelijk van specifieke bodem- of groeiplaatsomstandigheden die door vergraving en dergelijke gewijzigd zijn. Een open duinsysteem is onder natuurlijke omstandigheden dynamisch, heeft een beperkte variatie in bodemopbouw en de hierin voorkomende soorten zijn aangepast aan de dynamiek en hier soms zelfs afhankelijk van. Het graven in dergelijke duinen is vergelijkbaar met deze dynamiek en na afronding is nauwelijks hersteltijd nodig. Bos heeft een langere hersteltijd. Niet alleen omdat het tijd kost totdat bomen weer een vergelijkbare leeftijd hebben, maar ook de bijbehorende bosbodems kennen weinig dynamiek (ze worden nauwelijks verstoord).

Dit criterium is alleen van toepassing op die onderdelen waar (mogelijk) sprake is van aantasting van habitattypen, groeiplaatsen of leefgebied. De benodigde ruimte voor een boring varieert enigszins en is deels afhankelijk van de fysiek beschikbare ruimte. Gemiddeld wordt tussen de 2.000 m² en 3.000 m² benut. Een deel wordt daadwerkelijk vergraven voor de boring en aansluiting van de kabels, de rest van het werkgebied is voor opslag van materieel en werkruimte. Rond het uittredepunt is uitgegaan van een maximaal benodigd oppervlak van 225 m² (Bijlage A).

Deze factor is alleen relevant gedurende de aanlegfase, na afronding van het project is de oorspronkelijke situatie (in theorie) te herstellen.

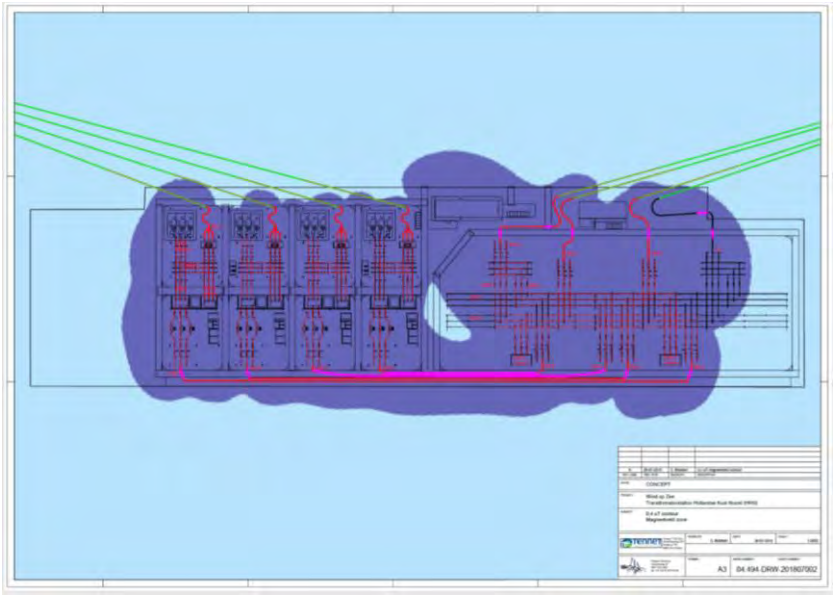
4.12 Elektromagnetische velden (op zee en op land)

4.12.1 Op zee

In de gebruiksfase wordt de kabel onder spanning gezet en ontstaat er rond de kabel een elektromagnetisch veld. De kabels transporteren wisselstroom met een spanningsniveau van 220 kV. De reikwijdte van het elektromagnetisch veld in de waterkolom is afhankelijk van de diepte waarop de kabel is ingegraven en het spanningsniveau. Het veld dat wordt uitgestraald bestaat uit een magnetisch veld en een elektrisch veld. De reikwijdte is maximaal enkele tientallen meters. Gezien het feit dat de kabels (en de grenscontouren van de effecten hiervan) niet door een Natura 2000-gebied lopen zijn effecten op Natura-2000 gebieden op voorhand uit te sluiten. Elektromagnetische velden op zee worden daarom niet meegenomen.

4.12.2 Op land

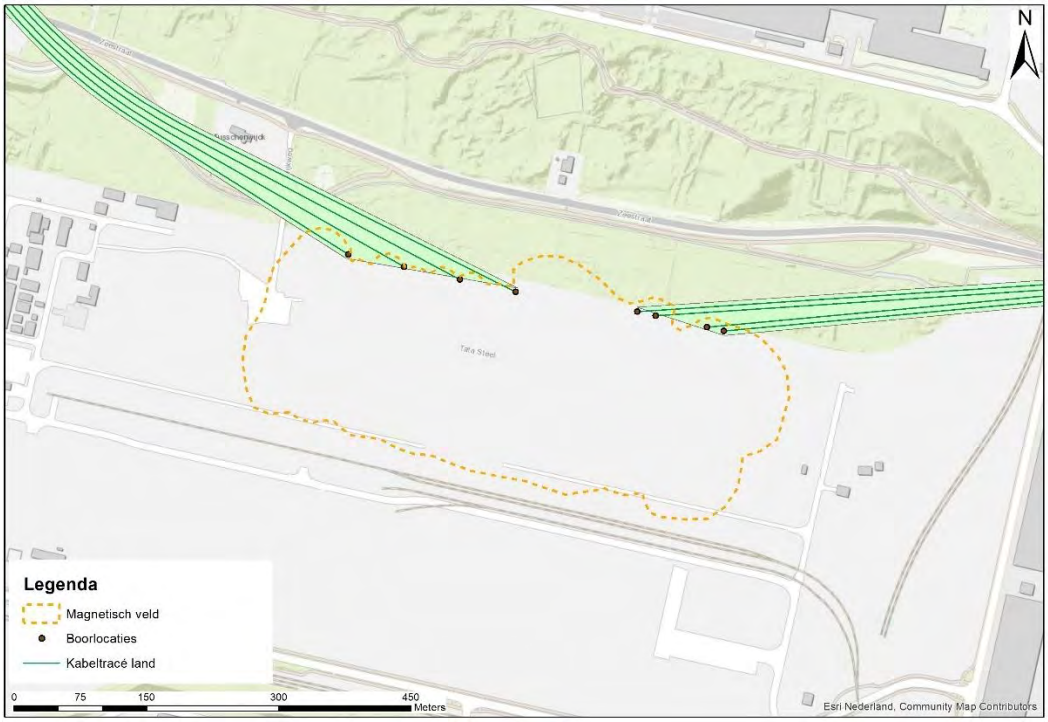
Een mogelijk effect in de gebruiksfase is het effect van (elektro)magnetische velden op flora en fauna op land, wat kan leiden tot gedrag- of groeiaanpassingen. Op de draden van een stroomkabel staat elektrische spanning, dit veroorzaakt een elektrisch veld. Bij een hoogspanningsverbinding is de sterkte van het elektrische veld afhankelijk van de hoogte van de spanning, de afstand tot de draden en de configuratie. Ondergrondse kabels veroorzaken boven de grond slechts een zeer smal elektrisch veld (enkele meters breed). Ook kan in de bodem sprake zijn van dit elektrisch veld. Een draad waar elektrische stroom door loopt, veroorzaakt naast een elektrisch veld ook een magnetisch veld. Ook het magnetische veld hangt af van hoogte van de spanning, de sterkte van de stroom door de kabels, van de afstand tussen de kabels en de configuratie van de geleiders van de kabels. Figuur 22 geeft de reikwijdte van dit magnetische veld weer rond het trafostation.



Figuur 22: Contour magnetisch veld rond Trafostation.

Er is nog weinig onderzoek verricht naar mogelijke effecten van elektromagnetische velden op flora en fauna in de praktijk (in het veld). Een onderzoek van Duke Engineering & Services (2001) stelt dat op basis van literatuuronderzoek geconcludeerd kan worden dat geen substantiële/relevante effecten optreden. Daarnaast geldt onderstaande kwalitatieve beoordeling.

Uit onderzoeken die gedaan zijn naar effecten op nautische natuurwaarden (zie paragraaf **Error! Reference source not found.**), blijkt dat het uitstralingseffect bij een diepteligging van slechts enkele meters verwaarloosbaar tot afwezig is. Doordat het kabeltracé op land geheel geboord wordt, waarbij de kabels diep in de ondergrond liggen, kan dit effect alleen optreden direct rondom de aansluitpunten waar de kabels van de verschillende boringen aan elkaar gekoppeld worden. Dit zijn de boorlocaties, waar de kabels naar het oppervlak komen en vervolgens weer dieper de ondergrond in gaan. De boorlocaties liggen allemaal op plekken met weinig tot geen natuurwaarden of op plekken met een hoge dynamiek. Plekken met een hoge dynamiek ondervinden van nature veel verstoring en zijn daardoor niet verstoringsgevoelig. Op het strand is een dusdanige dynamiek van water, wind en stroming dat de effecten van de kabels hier verwaarloosbaar is. Het volgende punt waar de kabels ondiep in de ondergrond liggen, is nabij de parkeerplaats (aan de Meeuweweg). De natuurwaarde van deze parkeerplaats is laag tot afwezig door het gebruik en het intensieve beheer. De duinen rondom de parkeerplaats bestaan (deels) uit hoog opgaand duin, waardoor de afstand vanaf de kabel naar het maaiveld snel groot is. Uitstralingseffecten op natuurwaarden (de bodemlaag waarin het merendeel van het leven aanwezig is) zijn hierdoor verwaarloosbaar of afwezig. Figuur 23 laat tevens zien dat het bereik van het magnetisch veld rond de trafo locatie voornamelijk beperkt is tot het terrein van Tata steel. Uitstralingseffecten op natuurwaarden (de bodemlaag waarin het merendeel van het leven aanwezig is) zijn hierdoor verwaarloosbaar of afwezig. Dit potentiële effect wordt dan ook niet verder onderzocht in deze Passende Beoordeling.



Figuur 23:Contour magnetisch veld rond trafolocatie.

4.13 Verdroging (op land)

Omschrijving
Verdroging kan optreden wanneer voor de boringen bronbemaling toegepast wordt. Daarnaast kan de aanwezigheid van objecten onder de grond van invloed zijn op de freatische grondwaterstromingen en grondwaterstanden of kan bij een boring een ondoorlatende laag doorboord worden. Er wordt ook van verdroging gesproken wanneer de kweldruk afneemt, ook zonder een verlaging van de grondwaterstand. De afname van de invloed van kwelwater (over het algemeen met bijzondere eigenschappen: rijk aan ijzer en calcium en niet zuur) kan tot een invloedstoename leiden van gebiedsvreemd water (eutroof, zuur). Dit leidt tot veranderingen in de kwaliteit van de groeiplaatsomstandigheden. Verdroging uit zich in lagere grondwaterstanden en/of afnemende kwel. Als gevolg hiervan ontstaat een vochttekort bij grondwaterafhankelijke vegetaties. Daarnaast treden er veranderingen op doordat de aard en de beschikbaarheid van voedingsstoffen veranderen. Doordat de doorluchting van de bodem toeneemt, wordt er meer organisch materiaal afgebroken. Op deze manier kan verdroging tevens tot vermesting leiden. Door verdroging kan een gebied ongeschikt worden voor planten en dieren en zo leiden tot een verandering in de soortensamenstelling en uiteindelijk het aanwezige habitat (Broekmeyer et al., 2006). Verdroging kan tot slot ook tot verdichting van de vegetatie leiden.

Verdroging treedt alleen op in de aanlegfase wanneer bij boorlocaties en aansluitpunten bronbemaling noodzakelijk is. Gedurende de gebruiksfase is geen sprake van enige verstorende effecten door de ondergrondse ligging van de kabels.

Een boring kan leiden tot het doorboren van de slecht doorlatende lagen in de ondergrond, wat leidt tot een lokale afname van de weerstand van deze laag. In het ontwerp van de boring wordt met kwel en infiltratie rekening gehouden en de boring wordt afgedicht met mud/boorspoeling, zodat geen verandering in grondwaterstroming optreedt. De boring heeft dan ook geen effect op de diepere ondergrond, het grondwaterpeil en de grondwaterstromingen. Dit wordt niet verder beoordeeld.

Reikwijdte
Voor alle relevante onderdelen zijn modelberekeningen uitgevoerd naar de reikwijdte van de grondwaterstanddaling door de bronbemaling (Arcadis, 2018a). Van verdroging wordt gesproken indien sprake is van een daling van het grondwaterpeil met vijf centimeter of meer. Kleinere waarden vallen binnen de foutmarge van het model en/of zijn niet meetbaar. Hierbij is uitgegaan van de gehele deklaag en is

gebruik gemaakt van regionale bodem- en grondwaterkaarten. Op de boorlocaties is uitgegaan van tien dagen bemalen, wat leidt tot een meetbare grondwaterstandverlaging tot op maximaal circa 175 meter van de bemalingslocatie.

Geen effecten
Uit de modelberekeningen blijkt dat in en rondom het Natura 2000-gebied nergens bemaling noodzakelijk is, die leidt tot een grondwaterstanddaling in het Natura 2000-gebied. In de duinen bevindt het grondwater (de GHG of Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand) zich dieper onder het maaiveld dan de benodigde drooglegging. Bemaling is mogelijk alleen noodzakelijk bij het aansluitpunt op het strand. Omdat de mofput hier onder de vloedlijn ligt, heeft de zee een zeer grote invloed. Bij vloed staat de mofput onder water (en is bemaling niet mogelijk). Alleen bij eb kan bemalen worden. De mofput kan tijdelijk drooggelegd worden, maar door de grote invloed van de zee is geen sprake van een noemenswaardige grondwaterstanddaling in de omgeving.

Omdat geen grondwaterstandverlaging optreedt in het Natura 2000-gebied Noord-Hollands Duinreservaat, is van verdroging geen sprake. Negatieve effecten treden niet op en een nadere effectbeoordeling is niet nodig.

4.14 Reikwijdte activiteiten ten opzichte van toekomstig Natura-2000 gebied de Bruine Bank

Het nog aan te wijzen Natura 2000 gebied de Bruine Bank ligt op ruim 50 km van Hollandse Kust (noord) en circa 18 kilometer van Hollandse Kust (west Alpha). Het gebied is met name van belang voor de zeevogelsoorten alk en zeekoet (Ruud H Jongbloed, Machiels, van der Wal, Hamon, & van Oostenbrugge, 2015). Deze soorten zouden mogelijk effecten kunnen ondervinden als gevolg van bovenwaterverstoring en vertroebeling.

Figuur 24 laat zien dat de Bruine Bank ver buiten het zoekgebied van de toetsingen en dat de contour van bovenwaterverstoring en vertroebeling ver buiten het gebied ligt. De Bruine Bank is derhalve verder niet meegenomen in deze Passende Beoordeling.



Figuur 24: Reikwijdte van vertroebeling en bovenwaterverstoring ten opzichte van het nog aan te wijzen Natura 2000-gebied de Bruine Bank.

4.15 Samenvatting reikwijdte activiteiten ten opzichte van Natura 2000-gebieden

Het studiegebied kent hoge natuurwaarden. Hoewel de beide platforms geen direct ruimtebeslag op Natura 2000-gebieden hebben moet het kabeltracé op land door het duingebied en de binnenduinrand, die bekend staan om de hoge soortenrijkdom. Hierbij wordt Natura 2000-gebied Noord-Hollands Duinreservaat doorkruist. De dynamiek in combinatie met grote variatie op korte afstand van elkaar (droog, nat, voedselarm en -rijk, warm en koud et cetera) zorgen voor veel verschillende, bijzondere groeiplaatsomstandigheden en dus diversiteit. Daarnaast vinden effecten plaats op Natura 2000-gebieden Noorzeekustzone en de Waddenzee door de grote reikwijdtes van vertroebeling en onderwater geluid.

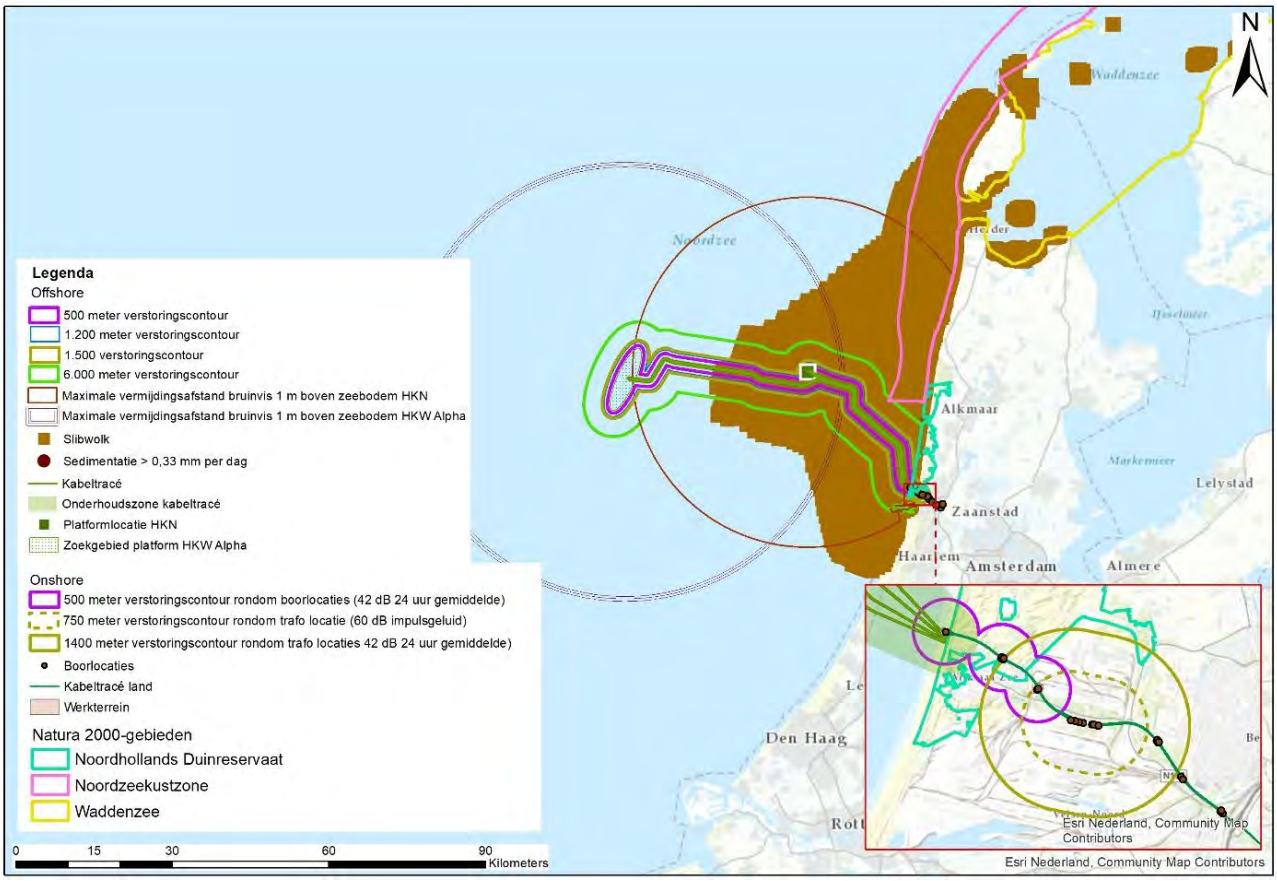
Op basis van de afstanden zijn alleen negatieve effecten op het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone, Waddenzee en Noord-Hollands Duinreservaat aan de orde. De andere Natura 2000-gebieden liggen op een te grote afstand, waardoor op voorhand gesteld kan worden dat deze buiten het effectbereik van de activiteit vallen. Uitzondering zijn de effecten van stikstofemissie. Daarbij worden niet alleen nabijgelegen gebieden die doorkruist worden of waarin gewerkt wordt, beoordeeld, maar alle Natura 2000-gebieden binnen het effectbereik. Ook Natura 2000-gebieden op grote afstand kunnen effect ondervinden van stikstofdepositie, de emissiepluim kan tot grote afstanden reiken. Deze gebieden worden niet allemaal apart beschreven.

De aanleg van kabelsystemen en het gebruik leiden tot diverse effecten op de omgeving. Dit kan tot gevolg hebben dat effecten optreden op beschermde natuurwaarden. De werkzaamheden of processen die een effect kunnen hebben op natuurwaarden zijn. De effecten en bijbehorende verwachte maximale reikwijdte van de aanleg van de platformen Hollandse Kust (west Alpha) en Hollandse Kust (noord) en de kabels zijn hieronder kort samengevat in Tabel 4.

Tabel 4: Samenvatting maximale reikwijdte van de gevolgen van de activiteit.

Gevolg		Op zee / op land	Maximale reikwijdte
Vertroebeling		Op zee	• Bepaald door middel van modelstudie, slibconcentraties in een deel van de Noorzeekustzone en klein deel van de Waddenzee verhogen • Slibwolk komt tot 25 km (jaar 1) tot 40 km (jaar 2) van de kust af, bereikt in beide jaren het Marsdiep en komt enkel in jaar 2 ten westen en noorden van Texel
Onderwaterverstoring	Continu geluid	Op zee	• Rondom kabels en platformen • Zeezoogdieren en trekvissen: 5.000 meter
	Impulsgeluid	Op zee	• Rondom platformen • Zeezoogdieren en trekvissen: 41,6 kilometer
Geluid		Op land	• Boorwerkzaamheden circa 500 meter • Bouwwerkzaamheden transformatorstation circa 1.400 meter • Impulsgeluiden van heiwerkzaamheden bij transformatorstation circa 750 meter
Licht		Op land	• 0,1 lux-grens van bouwverlichting niet verder dan 150 meter vanaf de grens van de werklocaties
Visuele verstoring		Op land	• Geen gekwantificeerde gegevens van beschikbaar. De verstoring is kwalitatief beoordeeld.
Habitataantasting door mechanische effecten		Op land	• Bij boorlocaties maximaal oppervlak van 600 m² • Rond het uittredepunt maximaal oppervlak van 225 m²

Verzuring en vermesting	Op zee en land	• Modelmatig met AERIUS bepaald



Figuur 25: Reikwijdte effecten ten opzichte van Natura-2000 gebieden.

De onderzoeksopgave in relatie tot Natura 2000-gebieden is bepaald op basis van de verwachte effecten en reikwijdte van effecten zoals weergegeven in Tabel 4. Onderstaande Tabel 5 toont vervolgens per Natura 2000 gebied de relevante effecten. Een uitgebreid overzicht van welke effecten op welke kwalificerende natuurwaarden optreden is te vinden in paragraaf 4.15.

Tabel 5: Optredende effecten per Natura 2000-gebied. X = ruimtelijke overlap van effect met een Natura 2000-gebied.

Natura 2000-gebied/BN	Continu onderwater verstoring	Impus onderwater verstoring	Vertroebeling	Geluid	Licht	Visuele verstoring	Mechanische effecten	Vermesting en verzuring
Noordzeekustzone	X	X	X					
Waddenzee			X					
Noordhollands duinreservaat				X	X	X	X	X

4.16 Beïnvloedde instandhoudingsdoelen

Niet alle instandhoudingsdoelen worden door de ingreep beïnvloed, een totaal overzicht van de instandhoudingsdoelen is te vinden in Bijlage D. De onderstaande tabellen geven de aangewezen Habitattypen, Habitatsoorten, Broedvogelsoorten en Niet-broedvogelsoorten per Natura-2000 gebied weer, waar mogelijk effecten optreden weer. Effecten zijn relevant als een habitat of soort hier gevoelig voor is én deze voorkomt binnen de reikwijdte van het effect.

4.16.1 Noordzeekustzone

Tabel 6: Kwalificerende natuurwaarden van het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone waar mogelijk effecten optreden.

Groep	Instandhoudingsdoelen		Onderwater verstoring	Vertroebeling
Habitattypen	H1110B	Permanent overstroomde zandbanken		X
	H1140B	Slik- en zandplaten		X
Habitatsoorten	H1095	Zeeprik	X	X
	H1099	Rivierprik	X	X
	H1103	Fint	X	X
	H1351	Bruinvis	X	
	H1364	Grijze zeehond	X	
	H1365	Gewone zeehond	X	
Broedvogels	A195	Dwergstern		X
Niet-broedvogels	A177	Dwergmeeuw		X

4.16.2 Waddenzee

Tabel 7: Kwalificerende natuurwaarden van het Natura 2000-gebied Waddenzee waar mogelijk effecten optreden.

Groep	Instandhoudingsdoelen		Vertroebeling
Habitattypen	H1110A	Permanent overstroomde zandbanken	x
	H1130	Estuaria	x
	H1140A	Slik- en zandplaten (getijdengebied)	x
Habitatsoorten	H1095	Zeeprik	X
	H1099	Rivierprik	X
	H1103	Fint	X
	A191	Grote stern	X
	A193	Visdief	X
	A194	Noordse stern	X
	A195	Dwergstern	X
Niet-broedvogels	A005	Fuut	X
	A069	Middelste Zaagbek	X
	A070	Grote Zaagbek	X
	A197	Zwarte stern	X

4.16.3 Noord-Hollands duinreservaat

Tabel 8: Kwalificerende natuurwaarden van het Natura 2000-gebied Noord-Hollands duinreservaat waar mogelijk effecten optreden.

Groep	Instandhoudingsdoelen		Geluid	Licht	Visuele verstoring	Mechanische effecten	Vermesting en verzuring
Habitattypen	H2110	Embryonale duinen				X	X
	H2120	Witte duinen				X	X
	H2130A	Grijze duinen (kalkrijk)				X	X
	H2130B	Grijze duinen (kalkarm)				X	X
	H2130C	Grijze duinen (heischraal)				X	X
	H2140A	Duinheiden met kraaihei (vochtig)				X	X
	H2140B	Duinheiden met kraaihei (droog)				X	X
	H2150	Duinheiden met struikhei				X	X
	H2160	Duindoornstruwelen				X	X
	H2170	Kruipwilgstruwelen				X	X
	H2180A	Duinbossen (droog)				X	X
	H2180B	Duinbossen (vochtig)				X	X
	H2180C	Duinbossen (binnenduinrand)				X	X
	H2190A	Vochtige duinvalleien (open water)				X	X
	H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)				X	X
	H2190C	Vochtige duinvalleien (ontkalkt)				X	X
	H2190D	Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)				X	X
	H6410	Blauwgraslanden				X	X
	H6430C	Ruigten en zomen (droge bosranden)				X	X
	H7210	Galigaanmoerassen				X	X
Habitatsoorten	H1014	Nauwe korfslak	X	X	X		X
	H1042	Gevlekte witsnuitlibel	X	X	X		X

5 SYSTEEM- EN GEBIEDSBESCHRIJVING

Dit hoofdstuk beschrijft de huidige situatie van de natuurwaarden waarvan in het vorige hoofdstuk is vastgesteld dat zij potentieel een effect ondervinden.

5.1 Natura-2000 gebied Noordzeekustzone

5.1.1 Algemene beschrijving

Het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone (123.985 hectare) is het zandige kustgebied boven Bergen aan Zee en ten noorden van de Waddeneilanden. Het gebied bestaat uit kustwateren, zandbanken, ondiepten en stranden. De kustwateren bestaan uit permanent overstroomde zandbanken tot en met een diepte van maximaal 20 meter.

Voor de beschermde habitattypen in de Noordzeekustzone wordt in de nota van toelichting nadrukkelijk ingegaan op de dynamiek door erosie en sedimentatie en het overgaan van het ene naar het andere habitattype (Staatscourant, 2005).

Eind 2010 zijn bij het wijzigingsbesluit Natura 2000 Noordzeekustzone de begrenzing en instandhoudingsdoeleinden opnieuw vastgesteld (Ministerie van Economie, Landbouw en Innovatie, 2010). De nieuwe begrenzing van het habitatrichtlijngebied Noordzeekustzone ligt tussen Bergen aan Zee (paal 34) en het grensgebied tussen Nederland en Duitsland in het Eems-Dollard gebied. De zeewaartse begrenzing is verlegd van -5 meter NAP naar -20 meter NAP.

In 2003 is de Noordzeekustzone aangewezen als speciale beschermingszone onder de Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn.

5.1.2 Habitattypen

In deze paragraaf worden habitattypen die door de drukfactoren potentiële effecten kunnen ondervinden beschreven. Op grotere afstand liggen Natura 2000-gebieden die effecten kunnen ondervinden als gevolg van een toename van de stikstofdepositie. Deze worden hier niet beschreven.

5.1.2.1 Permanent overstroomde zandbanken (H1110)

Dit habitattype omvat ondiepe delen van zeeën met zandbanken die permanent onder water staan; de waterdiepte bedraagt zelden meer dan 20 meter, gemeten volgens de gemiddelde laagwaterlijn (LAT: Lowest Astronomical Tide). De zandbanken zijn in ons land meestal onbegroeid; plaatselijk bevatten ze algengemeenschappen of begroeiingen met Groot zeegras (Zostera marina). Het type is van groot belang vanwege de biomassa en diversiteit aan diersoorten, waaronder wormen, kreeftachtigen en schelpdieren. Deze vormen een belangrijke voedselbron voor vissen, zeevogels (roodkeelduikers, zee-eenden, meeuwen en sterns) en zeezoogdieren (zeehonden). Op sommige locaties zijn omvangrijke banken met strandschelp (o.a. Spisula solida en Spisula subtruncata) aanwezig. Op plaatsen waar sprake is van hoge dynamiek (sterke stroming), kan dit habitattype vrij soortenarm zijn. In de vorm van geulen is het type van belang als trekroute voor volwassen vissen en hun larven, waaronder paling (Anguila anguila), schol (Pleuronectus platessa) en bot (Pleuronectus flesus) en ook als overwinteringsgebied voor garnalen en krabben.

5.1.2.2 Slik en zandplaten (H1140B)

Dit habitattype omvat slikwadden en zandplaten in de kustzone die tijdens laagwater niet onder water staan. De platen zijn vaak hooguit begroeid met algen of cyanobacteriën of soms begroeid met zeegras. De platen bevatten hoge dichtheden aan ongewervelde dieren zoals kokkel (Cerastoderma edule), nonnetje (Macoma balthica), strandgaper (Mya arenaria), wadpier (Arenicola marina), zeeduizendpoot (Nereis diversicolor), schelpkokerworm (Lanice conchilega) en wapenworm. Hierdoor zijn de platen belangrijk foerageergebied voor vogelsoorten als lepelaar (Platalea leucorhodia), bergeend (Tadorna tadorna), scholekster (Haematopus ostralegus), kluut (Recurvirostra avosetta), zilverplevier (Pluvialis squatarola), kanoet (Calidris canutus), bonte strandloper (Calidris alpina), rosse grutto (Limosa lapponica), wulp (Numenius arquata), tureluur (Tringa totanus) en verschillende soorten meeuwen. Daarnaast zijn de platen tijdens hoogwater voedsel- en paaigebied voor verscheidene vissoorten en worden de zandplaten door zeehonden gebruikt om te rusten.

5.1.3 Habitatsoorten

In deze paragraaf worden habitatsoorten die door de activiteiten potentiële effecten kunnen ondervinden beschreven.

5.1.3.1 Zeeprik

De zeeprik (*Petromyzon marinus*) behoort tot de rondbekken. Dit zijn waterdieren met een buisvormige, kaakloze zuigmond. De volwassen dieren leven in zee waar ze parasiteren op vissen en walvisachtigen. Volwassen zeeprikken trekken vanaf het voorjaar tot aan het begin van de zomer de grote rivieren op naar paaiplaatsen die tot honderden kilometers landinwaarts kunnen liggen. Het merendeel van de volwassen zeeprikken migreert van februari tot en met juni voorbij onze landsgrenzen naar paaiplaatsen in Duitsland en België. De grote Nederlandse rivieren fungeren hierbij als migratieroute. Er wordt in de periode mei tot juli gepaaid in snelstromende rivierdelen. Nadat de larven uit de eitjes gekomen zijn, laten ze zich met de stroom meevoeren naar plaatsen met slibrijke Rifbodems waar ze zich ingraven en leven van detritus en kleine organismen die uit het water gefilterd worden. Na circa vijf tot acht jaar metamorfoseren ze aan het eind van de zomer tot adult om in de loop van de winter richting zee te trekken en daar verder op te groeien (Ministerie van Economische Zaken, 2008c). Zeeprik is een zeldzame soort in Nederland die zich bij ons maar zeer beperkt voortplant. De soort wordt als ‘gevoelig’ bestempeld op de Nederlandse Rode Lijst (Staatscourant, 2016). De soort is gevoelig voor het normaliseren van rivieren waarbij migratiebarrières ontstaan en paaiplaatsen verdwijnen. De zeeprik trok vroeger de Schelde en de Maas op, via Nederland tot in België, maar sinds de jaren ‘20 is de populatie hier door kanalisatie, watervervuiling en biotoopvernietiging vrijwel geheel uitgestorven. Het aantal zeeprikken in de rivieren is in de loop van de twintigste eeuw sterk teruggelopen naar een dieptepunt van 1970-1985, daarna lijkt er langzamerhand herstel te hebben plaatsgevonden.

In het Noordzeekanaal lijkt de soort op dit moment niet voor te komen. Zowel bij de vismonitoring met een boomkor in 2012 en 2015 door Wageningen Marine Research (van Keeken et al., 2016) als door de Nationale Flora en Fauna Database (Ecogrid, 2018), gezocht vanaf 2010, zijn geen waarnemingen gedaan. De soort maakt wel gebruik van de Noordzeekustzone en de Waddenzee, zie Figuur 26.



Figuur 26: Waarnemingenoverzicht Zeeprik 2016, bron: RAVON,

5.1.3.2 Rivierprik

Rivierprik (*Lampetra fluviatilis*) behoort net als de zeeprik ook tot de rondbekken. Rivierprik is qua morfologie en ecologie vrijwel identiek aan de zeeprik maar blijft kleiner. De paaitrek van de rivierprik naar zoet water is echter anders dan die van de zeeprik en vindt plaats van begin herfst tot en met het voorjaar. Adulte paairijpe rivierprikken trekken tussen december en april de Zeeschelde op waarna de paai dan plaatsvindt in de periode maart tot mei. In de winter trekken de larven naar zee om daar verder op te groeien waarbij ze na circa vier jaar, aan het eind van de zomer en bij een lengte van ongeveer tien centimeter, metamorfoseren tot adult. Vanaf een leeftijd van 7 à 8 jaar is de rivierprik weer paairijp. De rivierprik komt voor in de kustwateren en aangrenzende rivieren van West-Europa, van de Oostzee en Zuid-Noorwegen tot het westelijke bekken van de Middellandse Zee. Nederland ligt in het centrum van het verspreidingsgebied. Volwassen exemplaren worden gevonden in mondingen van rivieren en de kustwateren. Larven (en volwassenen) worden aangetroffen in de midden- en bovenloop van grotere rivieren en hun zijstroompjes, alsook de grotere beken (Ministerie van Economische Zaken, 2008b). De soort is gevoelig voor het normaliseren van rivieren en beken waarbij migratiebarrières ontstaan en paaiplaatsen verdwijnen. De rivierprik is een redelijk zeldzame soort die echter de afgelopen jaar bezig is met een opmars. De soort wordt als ‘gevoelig’ bestempeld op de Nederlandse Rode Lijst (Staatscourant, 2016). Rivierprik is een zeldzame soort in Nederland die zich bij ons maar op enkele plaatsen voortplant. De grote Nederlandse rivieren fungeren hierbij voornamelijk als migratieroute.

In het Noordzeekanaal en de IJ-monding worden heel sporadisch rivierprikken waargenomen. Tijdens boomkorsurveys in het Noordzeekanaal door Wageningen Marine Research zijn in 2012 geen en in 2015 enkele (gemiddeld 0,2 per hectare) rivierprikken gevonden (van Keeken et al., 2016). In de NDFF database zijn slechts enkele waarnemingen bekend, een waarneming in 2014, 2015 en 2017 (Ecogrid, 2018). In het waarnemingsoverzicht van RAVON is ook te zien dat de rivierprik sporadisch voorkomt in het Noordzeekanaal, zeer sporadisch in de Noordzeekustzone en iets vaker in de Waddenzee (Figuur 27).



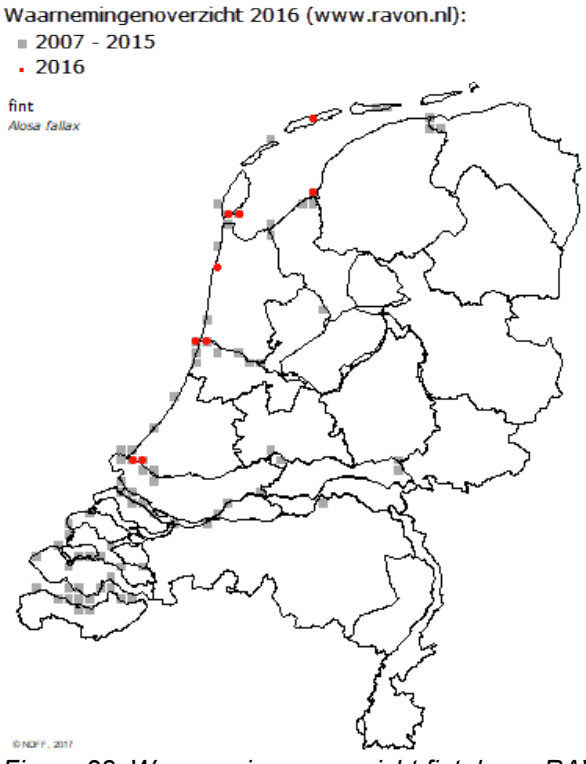
Figuur 27: Waarnemingenoverzicht rivierprik, bron: RAVON.

5.1.3.3 Fint

Fint (*Alosa fallax*) behoort tot de haringachtigen (Clupeidae) waarvan de ondersoort *fallax* van oorsprong voorkomt in de oostelijke kustzone van de Atlantische Oceaan, van noordelijk Marokko tot zuidelijk Noorwegen en in de Oostzee. Nederland ligt echter centraal in het verspreidingsgebied van de ondersoort. De fint brengt het grootste gedeelte van zijn leven door in kustgebieden en estuaria en zoekt om te paaien

het zoetwatergetijdengebied op door het getij het estuarium binnen te trekken. De paaitijd is afhankelijk van de watertemperatuur maar valt in het algemeen in het late voorjaar (mei/juni). De paai vindt plaats in ondiep water boven zandplaten in het (net) zoete deel van het getijdengebied. Na de paai trekken de adulte finten weer naar zee. De larven en jonge finten eten kleine vrij in het water zwevende organismen (plankton). De volwassen finten voeden zich ook met garnalen en vislarven. In Nederland paaide fint in het verleden massaal in de benedenlopen van de Rijn en Maas stroomopwaarts van het Haringvliet estuarium. Ook stroomopwaarts van Nederland in de Eems en de Schelde lagen paaigebieden. Aan het begin van de 20e eeuw werden jaarlijkse nog vangsten van meer dan een miljoen finten gedaan. Door de aanleg van dammen en stuwen zoals de Haringvlietdam verdween de Nederlandse paaipopulatie in de jaren zeventig van de vorige eeuw uit het benedenrivierengebied. Het ontbreken van natuurlijke zoet-zoutovergangen vormt een groot knelpunt voor de terugkeer van een voortplantingspopulatie in ons land. Vanaf de jaren ‘90 lijkt het aantal finten langs de Nederlandse kust en in de benedenrivieren weer toe te nemen (Ministerie van Economische Zaken, 2008a). De soort heeft in onze wateren echter nog geen vaste stabiele populatie gevormd. Langs de Nederlandse kust en bij zoet-zoutovergangen in riviermondingen worden relatief veel finten waargenomen, die zullen echter allemaal of bijna allemaal afkomstig zijn van populaties uit omliggende landen. De soort wordt daarom nog steeds als ‘verdwenen uit Nederland’ bestempeld op de Nederlandse Rode Lijst (Staatscourant, 2016).

In het Noordzeekanaal werd de fint niet gevonden tijdens monitoringsurveys, ook zijn er geen waarnemingen bekend in de NDFF-database (Ecogrid, 2018; van Keeken et al., 2016). In het waarnemingenoverzicht van RAVON komen ze hier echter wel voor (Figuur 28). In de IJ-monding zijn enkele waarnemingen gedaan, drie in 2016 en twee in 2017 (Ecogrid, 2018). Dit suggereert dat deze soort slechts een gast is in deze wateren en hier niet van nature in grote getalen voorkomt. Ook in de Noordzeekustzone en in de Waddenzee wordt de soort sporadisch waargenomen, zie Figuur 28.



Figuur 28: Waarnemingenoverzicht fint, bron: RAVON.

5.1.3.4 Bruinvis

De bruinvis (*Phocoena phocoena*), een van de kleinste walvisachtigen, blijft kleiner dan 2 meter en komt algemeen voor in het Nederlandse deel van de Noordzee en aangrenzende kustwateren. Veelal worden de dieren alleen of in kleine groepjes waargenomen, soms worden groepen van enkele tientallen dieren waargenomen. De bruinvis komt vooral voor in ondiepe zeeën tot 200 meter diepte. Bruinvissen eten vooral vissen en inktvissen maar hebben een brede prooikeuze, voedsel verschilt sterk regionaal en is afhankelijk van plaatselijk voedselaanbod. In de Nederlandse kustwateren en verder op zee worden ‘s zomers

moederdieren met kalfjes waargenomen. Hieruit wordt opgemaakt dat ook in de Nederlandse wateren jongen geboren worden. De actuele kennis over verspreiding en dieet geven, vanwege de wijde verspreiding, onvoldoende aanleiding om in het Nederlandse deel van de zuidelijke Noordzee specifieke voortplantingsgebieden, geboortegronden of foerageergebieden te identificeren (Ministerie van Economische Zaken, 2014a). Het belangrijkste leefgebied van de bruinvis omvat de kustwateren van de gematigde en subarctische delen van het noordelijke halfrond. Op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) nemen vanaf begin jaren negentig van de twintigste eeuw de frequentie van de waarnemingen en de gemelde aantallen toe. ‘s Zomers trekken veel bruinvissen weg uit de Nederlandse kustwateren. Verder uit de kust blijft de soort aanwezig, maar aanzienlijke aantallen migreren over de grens, naar Britse en vermoedelijk ook naar Duitse wateren. De migratiebewegingen van bruinvissen tussen de kustwateren en de open zee als ook die op grotere schaal, zijn voor de zuidelijke Noordzee zeer onduidelijk (Ministerie van Economische Zaken, 2014a). Wageningen Marine Research (voorheen IMARES) heeft van 2009 tot 2015 jaarlijks vanuit een vliegtuig tellingen uitgevoerd van bruinvissen op het NCP (Geelhoed et al., 2015). Nog specifieker zijn er zelfs schattingen gemaakt voor de bruinvissen in de zuidelijke helft (van Den-Helder tot Zeeland) van de Nederlandse kustwateren tot ongeveer 100 kilometer van de kust. Deze schattingen gaven sterk uiteenlopende populatieaantallen weer. Schattingen fluctueerden van 10.000 tot 40.000 bruinvissen voor dit zuidelijke deel van de Nederlandse kustzone, maar door de hoge variatie waren populatieschattingen vaak statistisch niet significant verschillend van elkaar. In 2015 werden er opvallend weinig dieren in de kustwateren waargenomen en was er ook weinig sprake van strandingen van bruinvissen. Onderzoek van Wageningen Marine Research toonde aan dat zich wel veel bruinvissen op het NCP bevonden, maar ver op zee waren getrokken. Er is weinig bekend over redenen voor deze variatie in leefgebied, mogelijk speelt voedselaanbod hierbij een rol. Over de jaren heen is uit deze waarnemingen wel bevestigd dat bruinvissen het meest voorkomen in de Nederlandse kustwateren in de winterperiode van november tot maart. Dichtheden van dieren in de zuidelijke helft van de Nederlandse kustwateren werden bij tellingen geschat tussen 1.17 en 2.10 dieren/km^2 in maart (Geelhoed et al., 2013) en tussen de 0.48 en 0.90 dieren/km^2 in juli (Geelhoed et al., 2015).

5.1.3.5 Grijze zeehond

De grijze zeehond (*Halicoerus grypus*) verdween in de Middeleeuwen en is pas sinds begin jaren tachtig terug in Nederland in de Waddenzee. Sinds 2003 is de soort ook aangetroffen in het Deltagebied. Grijze zeehonden hebben een langere snuit (in de vorm van een kegel) dan de gewone zeehonden. Bij de grijze zeehond is het verschil tussen mannetjes en vrouwtjes groter dan bij de gewone zeehond. De mannetjes zijn tot 2,5 meter lang en wegen 170 tot 350 kg; de vrouwtjes zijn maximaal net boven de twee meter lang en wegen 120 tot 220 kg. De grijze zeehond is daarmee een stuk groter dan de gewone zeehond en vertoont ook hiërarchisch gedrag met dominante mannetjes en harems van een tiental vrouwtjes. Grijze zeehonden zijn minder kust gebonden en honkvast dan de gewone zeehond en kunnen tot honderden kilometers van de kust foerageren, ze eten hierbij ook meer vis dan de gewone zeehond. Tijdens de voortplanting die in Nederland van november-januari duurt en de daaropvolgende verharingsperiode (maart tot april) worden de ligplaatsen intensiever bezocht. Gedurende deze periodes is verstoring nadelig. Tijdens deze verharings- en zoogperiode bestaan ligplaatsen van grijze zeehonden uit rotskusten, zand- en kiezelstranden die met normaal hoogwater niet onderlopen. Dit is belangrijk omdat de pups niet goed kunnen zwemmen en gedurende de zoogperiode van tenminste drie weken als ook tot een ruime maand hierna op hun ligplaatsen blijven. Hoger gelegen stranden en duinen bieden betere bescherming tegen overstroming, maar zijn minder geschikt als ligplaatsen omdat pups van grijze zeehonden daar doorgaans worden verstoord of ‘gered’ (Ministerie van Economische Zaken, 2014c). Het verspreidingsgebied van de grijze zeehond bevat de kusten in gematigde en koudere delen van de Noordelijke Atlantische Oceaan. In de Middeleeuwen werden ze in de Waddenzee door de mens uitgeroeid en afgezien van sporadische waarnemingen vond er pas sinds 1980 weer voortplanting in het Nederlandse Waddengebied plaats. Pas kort na de eeuwwisseling is er ook sprake van een populatie in de Zoute Delta (Ministerie van Economische Zaken, 2014c). De aanwas is deels afhankelijk van migratie vanuit het buitenland. De toename in de Zoute Delta was dan ook bijna uitsluitend toe te schrijven aan immigratie vanuit voornamelijk Groot-Brittannië, waardoor een licht fluctuerende populatie geen reden tot onrust is. De populatie in de internationale Waddenzee wisselt ook uit met de populatie van Groot-Brittannië. Aangezien dit het gevolg is van één open populatie wordt de populatie als duurzaam beschouwd.

5.1.3.6 Gewone zeehond

De gewone zeehond (*Phoca vitulina*) is het meest voorkomende zoogdier in de Nederlandse kustwateren. Binnen de zeehondenfamilie (Phocidae) is het een relatief kleine soort waarbij mannetjes ongeveer 1,5 tot 2

meter lang worden en tot 120 kg kunnen wegen, vrouwtjes zijn iets maar nauwelijks kleiner en lichter. De gewone zeehond komt voor in alle kustwateren van Nederland, maar is voornamelijk te vinden in de getijdengebieden in het Deltagebied en in de Waddenzee, waarbij het tij hun activiteit bepaalt en de dieren bij eb rusten op zandplaten en bij vloed gaan jagen. Het voorkomen van daadwerkelijke populaties is beperkt tot zandplaten waar menselijke verstoring ontbreekt en waar de zeehonden toegang hebben tot diep water. De gewone zeehond zoekt zijn voedsel in de kustwateren en verder op zee. Hierbij trekken ze in de winter soms tot wel 100 kilometer de zee op om te foerageren. Een enkele keer worden ze aangetroffen in riviermondingen en binnenwateren. De soort is een carnivoor en voedt zich met uiteenlopende soorten vis, weekdieren en kreeftachtigen. Rond het begin van de zomer (mei-juli) worden de jongen geboren, deze kunnen vrijwel gelijk zwemmen. Het jong wordt ongeveer een maand lang gezoogd, deze zoogperiode is kritiek en verstoring van de populaties dient dan met name voorkomen te worden (Ministerie van Economische Zaken, 2014b).

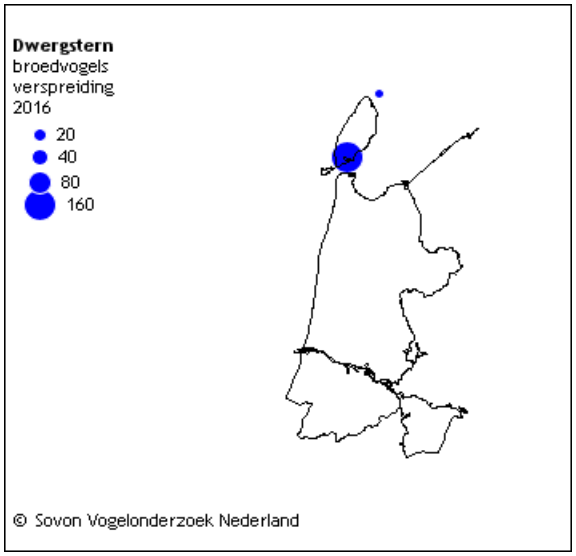
De meeste gewone zeehonden blijven in het gebied waar ze bekend zijn en ook is er weinig seizoenstrek. Wel treedt uitwisseling op tussen de verschillende gebieden waar de soort voorkomt, met name door jonge dieren. Sommige dieren vertonen zwerfgedrag en kunnen voor een langere periode wegblijven of zich in andere gebieden vestigen. Zo kan er migratie van en uitwisseling met andere regio's in de Noordzee plaatsvinden, zoals met populaties in Groot-Brittannië, Bretagne of de Duitse Waddenzee. In Nederland komt het overgrote deel, hedendaags rond de 90%, van de gewone zeehonden voor in de Waddenzee. De trend van de gewone zeehond in deze zoute delta is positief. Sinds midden jaren negentig van de vorige eeuw is er sprake van een spectaculaire groei van de populatie.

5.1.4 Broed- en niet-broedvogelsoorten

Het gebied Noordzeekustzone is van belang voor een groot aantal vogelsoorten. Ten gevolge van de activiteiten kunnen zichtjagende vogelsoorten door vertroebeling mogelijk effect ondervinden.

5.1.4.1 Dwergstern

De dwergstern (*Sternula albifrons*) is de minst voorkomende sternsoort in Nederland. De populatie is ruwweg van half april tot half september in Nederland. De broedpopulatie wordt geschat op zo'n 850-925 dieren (Sovon Vogelonderzoek Nederland, 2016a). De broedkolonies bevinden zich vooral in het Deltagebied (ongeveer 2/3 van de populatie) en het Waddengebied (ongeveer 1/3 van de populatie) (Figuur 29).

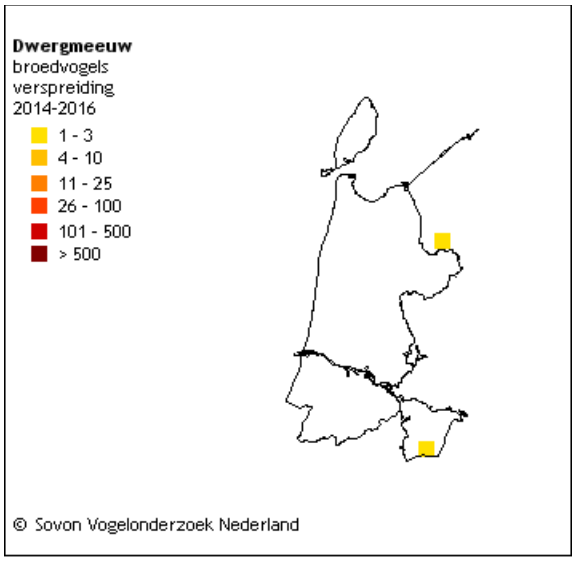


Figuur 29: Verspreiding broedvogels van de dwergstern. Bron: Sovon, 2016.

5.1.4.2 Dwergmeeuw

De dwergmeeuw (*Hydrocoloeus minutus*) gebruikt de Noordzee als doortrekgebied en overwintergebied en komt met name voor in de trektijd (oktober/november en april) in een brede strook evenwijdig aan de kust

(Fijn et al., 2016). De dwergmeeuw jaagt op insecten en op vissen en kreeftjes. Tijdens de trek van het voorjaar 2016 werd het aantal exemplaren aan de Nederlandse kust op 34.300 geschat.



Figuur 30: Verspreiding broedvogels van de dwergmeeuw . Bron: Sovon, 2016.

5.2 Natura-2000 gebied Waddenzee

5.2.1 Algemene beschrijving

Het Natura 2000-gebied Waddenzee is onderdeel van het internationale waddengebied dat zich uitstrekt van Den Helder tot Esbjerg (Denemarken). Het is een natuurlijk en dynamisch zoutwatergetijdengebied dat bestaat uit een complex van diepe geulen en ondiep water met platen, waarvan grote delen bij eb droog vallen. Deze platen worden doorsneden door een fijn vertakt stelsel van geulen. Langs het vasteland en op de eilanden liggen verspreid kweldergebieden, die een zeer diverse flora en fauna kennen. De kwelders langs de vastelandskust zijn door menselijk ingrijpen ontstaan. De kwelders op de Waddeneilanden hebben een natuurlijke geomorfologie, met geleidelijke hoogtegradiënten, meanderende kreken en afwisseling in de mate van natuurlijke drainage. De bodem is over het algemeen zandig, mede door de invloed van stuivend zand uit de nabijgelegen duingebieden. De geleidelijke overgangen van het wad richting duin leveren een grote biodiversiteit op. Er is een nagenoeg ongestoorde hydrodynamiek en geomorfologie aanwezig, waarin natuurlijke processen zorgen voor instandhouding en ontwikkeling van karakteristieke leefgebieden en habitats en de grenzen van land en water voortdurend wijzigen. De identiteit van het Waddengebied wordt medebepaald door de natuurlijke samenhang tussen Waddenzee, Waddeneilanden, Noordzeekustzone en de vastelandskust en de karakteristieke overgangen tussen land en zee, zoet en zout en droog en nat.

Op hoofdlijnen bestaat het Natura 2000-gebied uit: de Waddenzee, inclusief het estuarium van de Eems-Dollard, dat grotendeels begrensd wordt door de waterkerende dijken van het vasteland, van de Waddeneilanden, de Afsluitdijk en bij het ontbreken daarvan de overgang van de eilandkwelders naar de duingebieden. Het Natura 2000-gebied beslaat een oppervlakte van 271.023 hectare.

In het besluit tot aanwijzing van de Waddenzee (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselveiligheid) als speciale beschermingszone zijn concrete doelen vastgesteld voor de gehele Waddenzee, inclusief het Nederlandse deel van de Eems-Dollard. Deze doelen zijn onder te verdelen in habitats, habitatrichtlijnsoorten en vogelrichtlijnsoorten.

5.2.2 Habitattypen

In deze paragraaf worden habitattypen beschreven die door de drukfactoren potentiële effecten kunnen ondervinden. Op grotere afstand liggen Natura 2000-gebieden die effecten kunnen ondervinden als gevolg van een toename van de stikstofdepositie. Deze worden hier niet beschreven.

5.2.2.1 Permanent overstroomde zandbanken (H1110)

Er kan beïnvloeding optreden van dit habitattype door vertroebeling en sedimentatie in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone en Waddenzee.

Dit habitattype omvat ondiepe delen van zeeën met zandbanken die permanent onder water staan; de waterdiepte bedraagt zelden meer dan 20 meter, gemeten volgens de gemiddelde laagwaterlijn (LAT: Lowest Astronomical Tide). De zandbanken zijn in ons land meestal onbegroeid; plaatselijk bevatten ze algengemeenschappen of begroeiingen met groot zeegras. Het type is van groot belang vanwege de biomassa en diversiteit aan diersoorten, waaronder wormen, kreeftachtigen en schelpdieren. Deze vormen een belangrijke voedselbron voor vissen, zeevogels (roodkeelduikers, zee-eenden, meeuwen en sterns) en zeezoogdieren (zeehonden). Op sommige locaties zijn omvangrijke banken met strandschelp (o.a. stevige strandschelp, halfafgeknotte strandschelp) aanwezig. Op plaatsen waar sprake is van hoge dynamiek (sterke stroming), kan dit habitattype vrij soortenarm zijn. In de vorm van geulen is het type van belang als trekroute voor volwassen vissen en hun larven, waaronder paling, schol en bot en ook als overwinteringsgebied voor garnalen en krabben.

5.2.2.2 Slik en zandplaten (H1140B)

Er kan beïnvloeding optreden van dit habitattype door vertroebeling en sedimentatie in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone.

Dit habitattype omvat slikwadden en zandplaten in de kustzone die tijdens laagwater niet onder water staan. De platen zijn vaak hooguit begroeid met algen of cyanobacteriën of soms begroeid met zeegras. De platen bevatten hoge dichtheden aan ongewervelde dieren zoals kokkel (Cerastoderma edule), nonnetje (Macoma balthica), strandgaper (Mya arenaria), wadpier (Arenicola marina), zeeduizendpoot (Nereis diversicolor), schelpkokerworm (Lanice conchilega) en wapenworm. Hierdoor zijn de platen belangrijk foerageergebied voor vogelsoorten als lepelaar (Platalea leucorhodia), bergeend (Tadorna tadorna), scholekster (Haematopus ostralegus), kluut (Recurvirostra avosetta), zilverplevier (Pluvialis squatarola), kanoet (Calidris canutus), bonte strandloper (Calidris alpina), rosse grutto (Limosa lapponica), wulp (Numenius arquata), tureluur (Tringa totanus) en verschillende soorten meeuwen. Daarnaast zijn de platen tijdens hoogwater voedsel- en paaigebied voor verscheidene vissoorten en worden de zandplaten door zeehonden gebruikt om te rusten.

5.2.2.3 Estuaria

Er kan beïnvloeding optreden van dit habitattype door vertroebeling en sedimentatie in het Natura 2000-gebied Waddenzee.

Estuaria zijn de benedenstroomse delen van rivierdalen die onder invloed staan van zeewater en de werking van getijden. Er is een sterke invloed van zoet rivierwater. Door de menging van rivierwater met zeewater ontstaat een zout-zoet gradiënt, waarbij de verste invloed van zout water stroomopwaarts de grens van het estuarium vormt; de verste invloed van zoet water stroomafwaarts vormt de grens met het mariene systeem. Estuaria vormen een ecologische eenheid met de omringende terrestrische kusthabitats (schorren en kwelders). Dankzij de zoet-zout gradiënt en de – doorgaans – beschutte ligging kennen estuaria een grote diversiteit aan planten en dieren. Voor veel diergroepen zijn estuaria, dankzij de variatie in milieu, de hoge voedselproductie en (onder meer voor vissen) de lagere predatiedruk, rijker aan soorten dan de aangrenzende zeegebieden. Voorbeelden van soorten die gebonden zijn aan dit brakke overgangsmilieu, zijn de wormen Tubifex costatus en Paranais litoralis.

Goed ontwikkelde estuaria worden in ons land op twee plaatsen aangetroffen. Dit zijn het Eems-Dollard estuarium in de Waddenzee en het estuarium van de Westerschelde. De Nieuwe Waterweg bij Rotterdam is een kunstmatig aangelegd estuarium.

5.2.3 Habitatsoorten

In deze paragraaf worden habitatsoorten die door de activiteiten potentiële effecten kunnen ondervinden beschreven.

5.2.3.1 Zeeprik

De zeeprik (*Petromyzon marinus*) behoort tot de rondbekken. Dit zijn waterdieren met een buisvormige, kaakloze zuigmond. De volwassen dieren leven in zee waar ze parasiteren op vissen en walvisachtigen. Volwassen zeeprikken trekken vanaf het voorjaar tot aan het begin van de zomer de grote rivieren op naar paaiplaatsen die tot honderden kilometers landinwaarts kunnen liggen. Het merendeel van de volwassen zeeprikken migreert van februari tot en met juni voorbij onze landsgrenzen naar paaiplaatsen in Duitsland en België. De grote Nederlandse rivieren fungeren hierbij als migratieroute. Er wordt in de periode mei tot juli gepaaid in snelstromende rivierdelen. Nadat de larven uit de eitjes gekomen zijn, laten ze zich met de stroom meevoeren naar plaatsen met slibrijke Rifbodems waar ze zich ingraven en leven van detritus en kleine organismen die uit het water gefilterd worden. Na circa vijf tot acht jaar metamorfoseren ze aan het eind van de zomer tot adult om in de loop van de winter richting zee te trekken en daar verder op te groeien (Ministerie van Economische Zaken, 2008c). Zeeprik is een zeldzame soort in Nederland die zich bij ons maar zeer beperkt voortplant. De soort wordt als 'gevoelig' bestempeld op de Nederlandse Rode Lijst (Staatscourant, 2016). De soort is gevoelig voor het normaliseren van rivieren waarbij migratiebarrières ontstaan en paaiplaatsen verdwijnen. De zeeprik trok vroeger de Schelde en de Maas op, via Nederland tot in België, maar sinds de jaren '20 is de populatie hier door kanalisatie, watervervuiling en biotoopvernietiging vrijwel geheel uitgestorven. Het aantal zeeprikken in de rivieren is in de loop van de twintigste eeuw sterk teruggelopen naar een dieptepunt van 1970-1985, daarna lijkt er langzamerhand herstel te hebben plaatsgevonden. De soort maakt gebruik van de Waddenzee, zie Figuur 31.



Figuur 31: Waarnemingenoverzicht Zeeprik 2016, bron: RAVON.

5.2.3.2 Rivierprik

Rivierprik (*Lampetra fluviatilis*) behoort net als de zeeprik ook tot de rondbekken. Rivierprik is qua morfologie en ecologie vrijwel identiek aan de zeeprik maar blijft kleiner. De paaitrek van de rivierprik naar zoet water is echter anders dan die van de zeeprik en vindt plaats van begin herfst tot en met het voorjaar. Adulte paairijpe rivierprikken trekken tussen december en april de Zeeschelde op waarna de paai dan plaatsvindt in de periode maart tot mei. In de winter trekken de larven naar zee om daar verder op te groeien waarbij ze na circa vier jaar, aan het eind van de zomer en bij een lengte van ongeveer tien centimeter, metamorfoseren tot adult. Vanaf een leeftijd van 7 a 8 jaar is de rivierprik weer paairijp. De rivierprik komt voor in de kustwateren en aangrenzende rivieren van West-Europa, van de Oostzee en Zuid-Noorwegen tot het westelijke bekken van de Middellandse Zee. Nederland ligt in het centrum van het verspreidingsgebied. Volwassen exemplaren worden gevonden in mondingen van rivieren en de kustwateren. Larven (en

volwassenen) worden aangetroffen in de midden- en bovenloop van grotere rivieren en hun zijstroompjes, alsook de grotere beken (Ministerie van Economische Zaken, 2008b). De soort is gevoelig voor het normaliseren van rivieren en beken waarbij migratiebarrières ontstaan en paaiplaatsen verdwijnen. De rivierprik is een redelijk zeldzame soort die echter de afgelopen jaar bezig is met een opmars. De soort wordt als 'gevoelig' bestempeld op de Nederlandse Rode Lijst (Staatscourant, 2016). Rivierprik is een zeldzame soort in Nederland die zich bij ons maar op enkele plaatsen voortplant. De grote Nederlandse rivieren fungeren hierbij voornamelijk als migratieroute. In het waarnemingsoverzicht van RAVON is te zien dat de rivierprik ook gebruik maakt van de Waddenzee, zie Figuur 32.

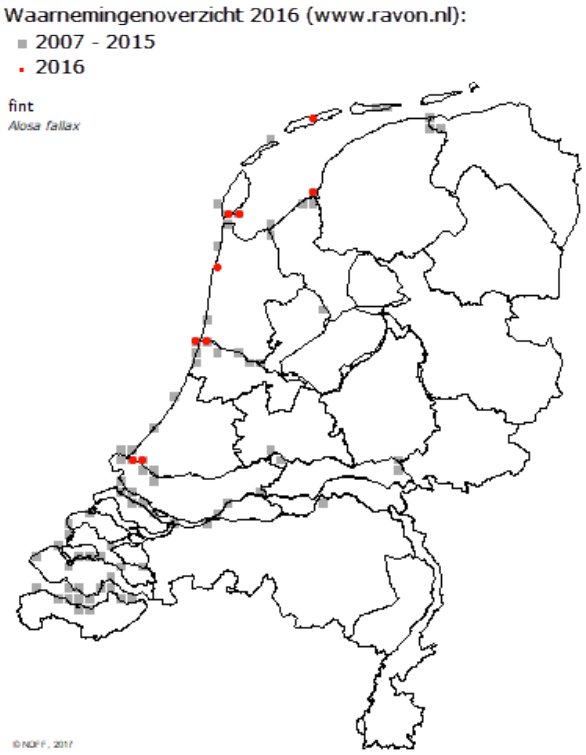


Figuur 32: Waarnemingenoverzicht rivierprik. Bron: RAVON.

5.2.3.3 Fint

Fint (*Alosa fallax*) behoort tot de haringachtigen (Clupeidae) waarvan de ondersoort *fallax* van oorsprong voorkomt in de oostelijke kustzone van de Atlantische Oceaan, van noordelijk Marokko tot zuidelijk Noorwegen en in de Oostzee. Nederland ligt echter centraal in het verspreidingsgebied van de ondersoort. De fint brengt het grootste gedeelte van zijn leven door in kustgebieden en estuaria en zoekt om te paaien het zoetwatergetijdengebied op door het getij het estuarium binnen te trekken. De paaitijd is afhankelijk van de watertemperatuur maar valt in het algemeen in het late voorjaar (mei/juni). De paai vindt plaats in ondiep water boven zandplaten in het (net) zoete deel van het getijdengebied. Na de paai trekken de adulte finten weer naar zee. De larven en jonge finten eten kleine vrij in het water zwevende organismen (plankton). De volwassen finten voeden zich ook met garnalen en vislarven. In Nederland paaide fint in het verleden massaal in de benedenlopen van de Rijn en Maas stroomopwaarts van het Haringvliet estuarium. Ook stroomopwaarts van Nederland in de Eems en de Schelde lagen paaigebieden. Aan het begin van de 20e eeuw werden jaarlijkse nog vangsten van meer dan een miljoen finten gedaan. Door de aanleg van dammen en stuwen zoals de Haringvlietdam verdween de Nederlandse paaipopulatie in de jaren zeventig van de vorige eeuw uit het benedenrivierengebied. Het ontbreken van natuurlijke zoet-zoutovergangen vormt een groot knelpunt voor de terugkeer van een voortplantingspopulatie in ons land. Vanaf de jaren '90 lijkt het aantal finten langs de Nederlandse kust en in de benedenrivieren weer toe te nemen (Ministerie van Economische Zaken, 2008a). De soort heeft in onze wateren echter nog geen vaste stabiele populatie gevormd. Langs de Nederlandse kust en bij zoet-zoutovergangen in riviermondingen worden relatief veel finten waargenomen, die zullen echter allemaal of bijna allemaal afkomstig zijn van populaties uit omliggende landen. De soort wordt daarom nog steeds als 'verdwenen uit Nederland' bestempeld op de

Nederlandse Rode Lijst (Staatscourant, 2016). In de Waddenzee wordt de soort sporadisch waargenomen, zie Figuur 33.



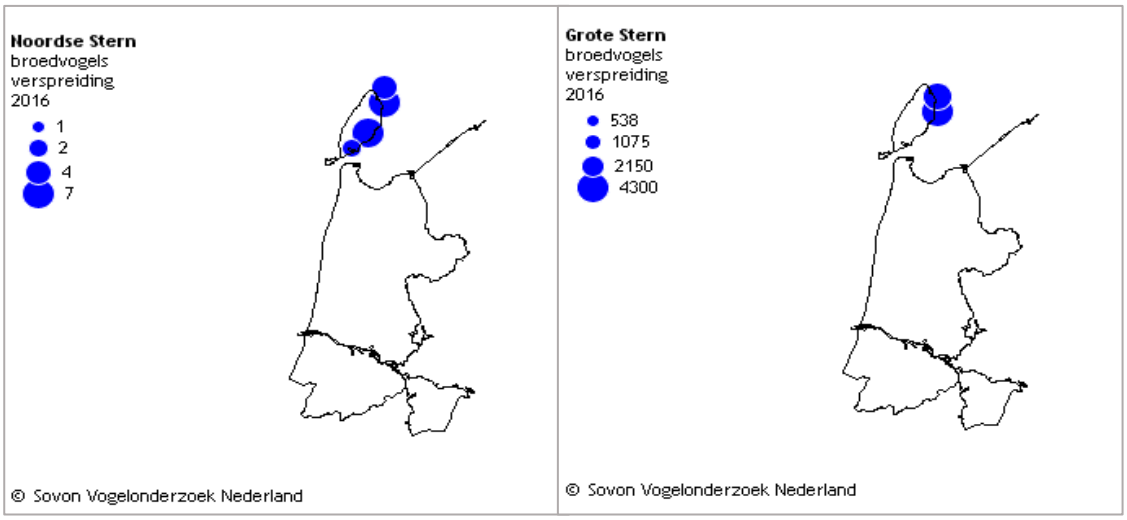
Figuur 33: Waarnemingenoverzicht fint, bron: RAVON.

5.2.4 Broed- en niet-broedvogelsoorten

De Waddenzee is van belang voor een groot aantal vogelsoorten. Ten gevolge van de activiteiten kunnen zichtjagende vogelsoorten door vertroebeling mogelijk effect ondervinden.

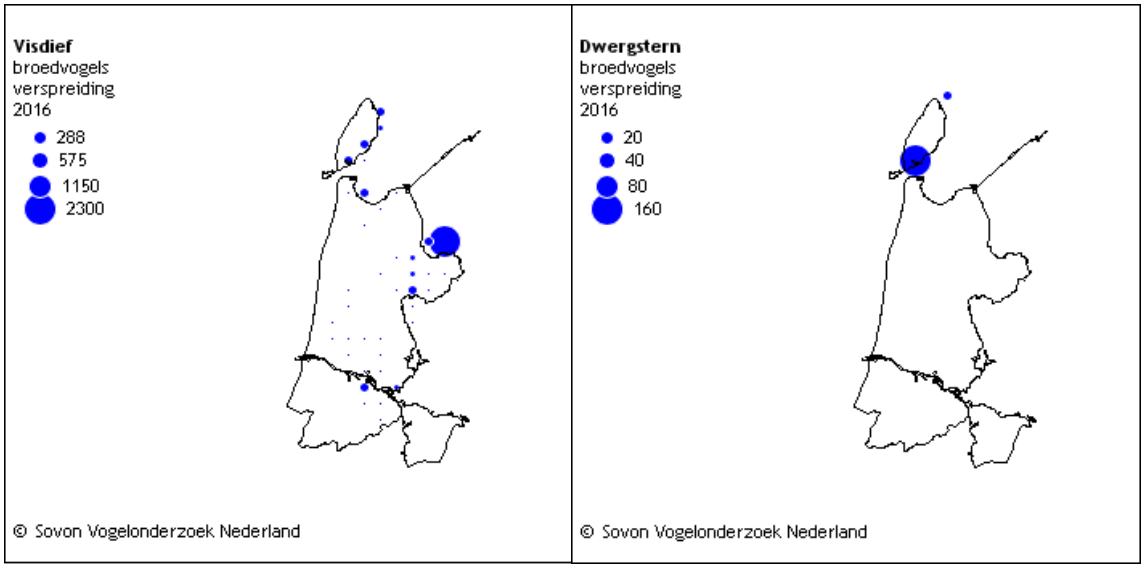
5.2.4.1 Sternsoorten

Sterns broeden gewoonlijk in de kustgebieden en foerageren op open water. Voorkomende soorten in Nederlandse wateren zijn bijvoorbeeld de noordse stern (*Sterna paradisaea*), grote stern (*Thalasseus sandvicensis*), dwergstern (*Sternula albifrons*) en de visdief (*Sterna hirundo*). De soorten zijn typische zichtjagers op vis en zijn afhankelijk van het doorzicht van het water voor het vinden van hun prooi. Grote sterns zijn grofweg van half maart tot half november aanwezig in ons land, in de wintermaanden blijven er soms ook dieren overwinteren. Het aantal broedparen in Nederland wordt geschat op 14.800 – 15.000 (Fijn et al., 2016). Het belangrijkste voedsel van de grote stern tijdens het verblijf in Nederland (haringachtigen en zandspiering) wordt gevangen in een brede zone voor de kust (<50 km) (Fijn et al., 2016). Noordse sterns zijn grofweg vanaf april tot oktober in Nederland. De broedpopulatie is niet heel groot en wordt geschat op 900-950 broedparen (Boele et al., 2015 uit Fijn et al, 2016).



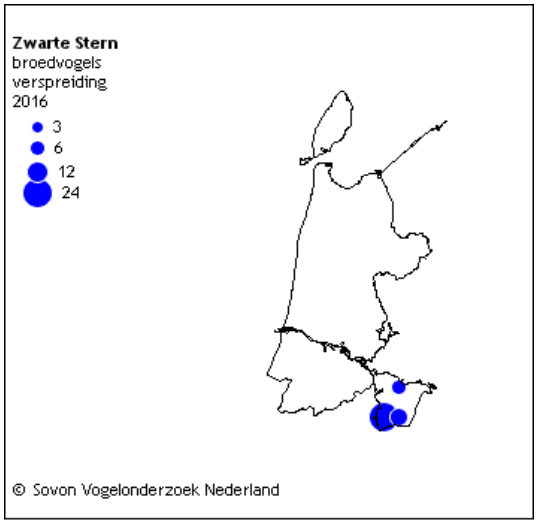
Figuur 34: Verspreiding broedvogels van de noordse stern en grote stern, bron: Sovon, 2016.

Ook de visdief is niet het gehele jaar aanwezig; van eind maart tot begin oktober is de aanwezigheidspiek in Nederland. De Nederlandse broedpopulatie visdiefjes wordt geschat op 16.250 – 17.250 broedparen (Boele et al., 2015 uit Fijn et al., 2016). De dwergstern is de minst voorkomende sternsoort in Nederland. De populatie is ruwweg van half april tot half september in Nederland. De broedpopulatie wordt geschat op zo'n 850-925 dieren (Sovon Vogelonderzoek Nederland, 2016a). De broedkolonies bevinden zich vooral in het Deltagebied (ongeveer 2/3 van de populatie) en het Waddengebied (ongeveer 1/3 van de populatie) (Figuur 35).



Figuur 35: Verspreiding broedvogels van de visdief en dwergstern, bron: Sovon, 2016.

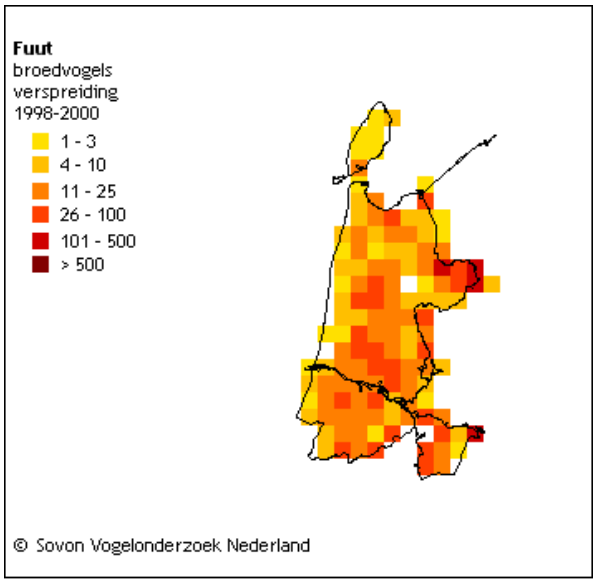
De zwarte stern (*Chlidonias niger*) is van half april tot oktober in Nederland aanwezig, het is een zichtjager die zich voedt met kleine visjes, amfibieën insecten en regenwormen. Zwarte sterns broeden in mei en juni, de broedpopulatie wordt op ongeveer 1.550 paren geschat (Sovon Vogelonderzoek Nederland, 2016b). De broedpopulatie bevind zich vooral in Zuidoost-Friesland, Noordwest-Overijssel, Zuid-Holland en Utrecht (Figuur 36).



Figuur 36: Verspreiding broedvogels van de zwarte stern, bron: Sovon, 2016.

5.2.4.2 Fuut

De fuut (*Podiceps cristatus*) is een watervogel die op vis jaagt. De geschatte broedpopulatie is 13.000-16.000 (Sovon Vogelonderzoek Nederland, 2014a). Futen komen jaarrond in Nederland voor.



Figuur 37: Verspreiding van fuut. Bron: Sovon, 2016.

5.2.4.3 Middelste en grote zaagbek

Zowel de middelste (*Mergus serrator*) als de grote zaagbek (*Mergus merganser*) behoren tot de visetende duikeenden. De middelste zaagbek is een trekvogel die overwintert in Nederland. Een deel van de dieren blijft ook jaarrond hier, maar de overwinteringspiek loopt ongeveer van oktober tot april. De broedpopulatie 's zomers wordt op 60-80 geschat (Sovon Vogelonderzoek Nederland, 2014c). In Noord-Holland zijn geen broedparen bekend. Ook de grote zaagbek is een overwinteraar, die het meest gezien wordt tussen november en maart. Er zijn geen broedparen in Nederland bekend (Sovon Vogelonderzoek Nederland, 2014b).

5.3 Natura 2000-gebied Noord-Hollands Duinreservaat

5.3.1 Algemene beschrijving

Noordhollands Duinreservaat is een karakteristiek voorbeeld van een Nederlands duinlandschap, zoals dat in de loop der eeuwen ontstaan is als gevolg van een samenloop van geologische, geomorfologische en klimatologische omstandigheden en menselijk handelen. Het is een biologisch, morfologisch, hydrologisch en landschappelijk geheel van duinen met natte en vochtige duinvalleien, duingraslanden, struwelen, bossen en ruigten. Het ligt op de overgang van de kalkrijke naar de kalkarme duinen. Het reservaat behoort in zijn algemeenheid tot de kalkrijke duinen; er is echter een verloop in kalkrijkdom te zien. Het meest noordelijke stuk, ten noorden van Bergen aan Zee, is kalkarm evenals het aangrenzende gebied Schoorlse duinen. De vegetatie weerspiegelt de kalkgehalten in de bodem: in het uiterst noordelijke deel komen kalkarme vegetaties met kraaiheide, kruipwilg, buntgras en dergelijke voor, ten zuiden van Bergen aan Zee overgaand in kalkrijke duingraslanden met duinsterretje en zeedorpenvegetaties, zoals bij Wijk aan Zee en Egmond aan Zee. Een aanzienlijk deel van het gebied is bebost met naaldbos en loofbos, die voor een deel zeer oud zijn. Het Natura 2000-gebied is aangewezen voor twintig (sub)habitattypen en twee habitatrichtlijnsoorten (0 van dit rapport). Dit is inclusief twee habitattypen die opgenomen zijn in het Ontwerpwijzigingsbesluit Habitatrichtlijngebieden vanwege aanwezige waarden (Ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit, 2018b).

Knelpunten voor het behalen van de instandhoudingsdoelen zijn de verminderde dynamiek, het ontbreken van een natuurlijke hydrologische gradiënt, de te hoge stikstofdepositie en de aanwezigheid van invasieve exoten. Met name de verminderde dynamiek, het vastleggen van de duinen voor de kustverdedigingsfunctie die de zeereep heeft en het beperken van stuivende duinen om overstuiving van landbouwgrond en bebouwing te voorkomen, heeft een grote impact. Samen met de verdroging door (industriële) grondwaterwinning en peilverlaging in de duinrand heeft dit geleid tot een afname van de diversiteit.

De afname van dynamiek en te lage grondwaterstanden hebben in combinatie met verzuring en eutrofiëring vergrassing, vermossing en opslag van bos tot gevolg. Dit leidt tot afname van de kwaliteit van habitattypen en leefgebieden van soorten. Veel van de habitattypen in het Noord-Hollands Duinreservaat staan onder druk door de gevolgen van verdroging en vermesting. Dit blijkt onder andere uit de negatieve trends in kwaliteit van veel van de dynamische en vochtige habitattypen als grijze duinen en vochtige duinvalleien. Voor het realiseren van de instandhoudingsdoelen zijn maatregelen, die de dynamiek terug of opgang brengen, onontbeerlijk (Provincie Noord-Holland, 2017).

5.3.2 Begrenzing

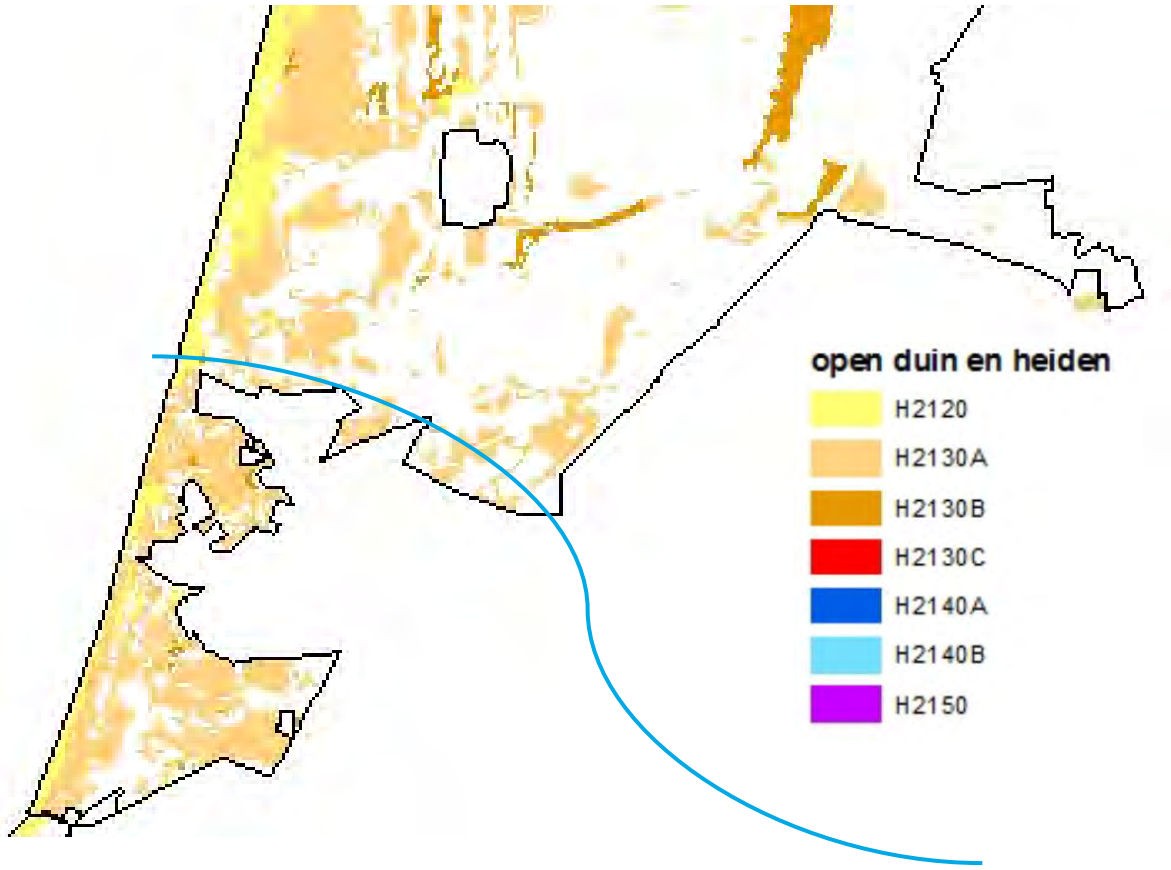
Over de begrenzing van het Natura 2000-gebied zijn twee onderwerpen relevant:

- Het grensverloop langs de duinvoet geldt dat de zeewaartse grens van het duingebied langs de duinvoet ligt van het buitenduin. Bij duinaangroei verplaatst de grens zich zeewaarts, bij duinafslag landinwaarts met de duinvoet mee. Dit is met name van belang voor het habitattype Embryonale duinen [H2110] dat recent als instandhoudingsdoel aan het Natura 2000-gebied toegevoegd is. De grens van het Natura 2000-gebied op het strand is hier geen harde lijn, maar dynamisch op basis van de ontwikkeling van de duinen. In de beoordeling is het uitgangspunt dat het aansluitpunt op het strand te allen tijde buiten deze begrenzing ligt, de exacte locatie van de boorlocatie zal hierdoor in de praktijk iets kunnen verschuiven.
- Bij de begrenzing van Natura 2000-gebieden is verder uitgegaan van een algemene exclaveringsformule. Op de kaart zijn niet alle terreinen buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied getekend, wegen, tuinen of andere niet-natuurlijke terreinen vallen zodoende binnen de begrenzing (Ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit, 2005). In het begeleidende aanwijzingsbesluit is tekstueel opgenomen welke terreinen alsnog geëxclaveerd zijn. Over het algemeen zijn dat bestaande bebouwing, erven, tuinen, verhardingen en hoofd(spoor)wegen. Door deze toelichting maken deze terreinen geen deel uit van het aangewezen gebied, tenzij het betreffende object wordt bedekt door een habitattype of een onderdeel is van het leefgebied van een beschermde soort. In het begeleidende aanwijzingsbesluit is tekstueel opgenomen welke terreinen alsnog geëxclaveerd zijn. Voor het Noord-Hollands Duinreservaat is dit de bestaande bebouwing, erven, tuinen, verhardingen en hoofd(spoor)wegen. Door deze toelichting maken deze terreinen geen deel uit van het aangewezen gebied, tenzij het betreffende object wordt bedekt door een habitattype of een onderdeel is van het leefgebied van een beschermde soort.

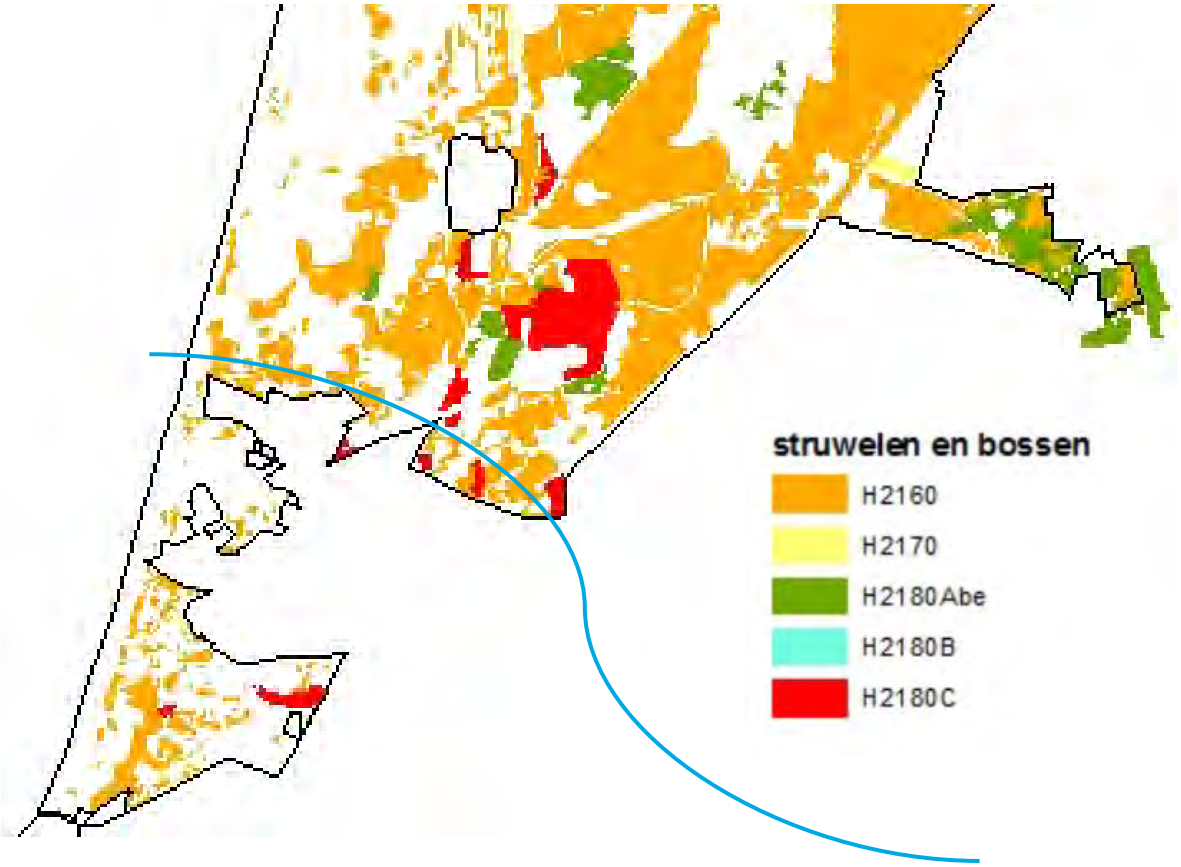
5.3.3 Habitattypen

Het Natura 2000-gebied bestaat voor een groot deel uit open duinen (habitattypen H2110 tot en met H2150). Het zwaartepunt van het open duin ligt in het westelijke deel. De gesloten begroeiingen, struweel en bos (habitattypen H2160 tot en met H2180) liggen meer centraal en het oostelijke deel van het Natura 2000-gebied, waarbij het duindoornstruweel vooral in het middendeel voorkomt en het opgaande bos hoofdzakelijk in de binnenduinrand. De habitattypen van vochtige duinvalleien (habitattypen H2190 tot en met H7210) hebben een relatief klein oppervlak en liggen zeer verspreid door het hele Natura 2000-gebied.

Nabij het tracé bestaat het Natura 2000-gebied vooral uit witte duinen [H2110] en grijze duinen (kalkrijk) [H2130A]. Lokaal komt duindoornstruweel [H2160] voor, opgaand bos is slechts zeer lokaal aanwezig nabij het tracé (Figuur 39). Ook vochtige habitattypen zijn slechts lokaal aanwezig nabij het tracé, een natte duinvallei ten noorden van Heliomare en een retentievijver in de zuidoosthoek ter hoogte van de sportvelden (deze zijn niet apart op kaart weergegeven).



Figuur 38: Habitattypenkaarten Natura 2000-gebied van habitattypen van open duin en heiden en Noordhollands Duinreservaat. De blauwe lijn (ter referentie) is globaal het kabeltracé. (kaartbron: Ontwerp Natura 2000 beheerplan Noordhollands Duinreservaat 2016-2022, 2017).



Figuur 39: Habitattypenkaarten Natura 2000-gebied van habitatatypen van struwelen en bossen Noordhollands Duinreservaat. De blauwe lijn (ter referentie) is globaal het kabeltracé. (kaartbron: Ontwerp Natura 2000 beheerplan Noordhollands Duinreservaat 2016-2022, 2017).

5.3.4 Habitatrichtlijnsoorten

De twee aangewezen habitatrichtlijnsoorten gevlekte witsnuitlibel (*Leucorrhinia pectoralis*) en nauwe korfslak (*Vertigo angustior*) komen beide verspreid in het Natura 2000-gebied voor, maar zijn slechts zeer lokaal aanwezig. Gevlekte witsnuitlibel is gebonden aan kleine ondiepe plassen met helder, (matig) voedselarm water met een weelderige verlandingsvegetatie. De verspreiding is hiermee ook gebonden aan dit type habitat. De soort is pas sinds enkele jaren weer aanwezig in het Natura 2000-gebied, de verspreiding is dan ook nog beperkt tot enkele gebieden rondom Castricum. De populatie is wel gegroeid sinds de soort weer werd aangetroffen, waardoor verdere verspreiding door het Natura 2000-gebied de komende jaren niet onwaarschijnlijk is.

Nauwe korfslak is gebonden aan kalkrijke en vochtige omstandigheden en komt in zowel duinstruweel als duinbos voor, maar is ook bekend uit kalkrijke open duinvegetaties. Essentieel is de aanwezigheid van voldoende beschutting om niet uit te drogen. Een populatie kan voorkomen op slechts enkele vierkante meters, waardoor de soort gevoelig is voor verstoring of vernietiging van leefgebied. Waarnemingen zijn bekend uit enkele bossen op het noordelijke deel van het terrein van Tata Steel en ter hoogte van het zweefvliegterrein nabij Castricum. Het bekende verspreidingsbeeld is zeer beperkt en hoogstwaarschijnlijk niet volledig, omdat de soort snel over het hoofd gezien wordt.

6 EFFECTBEPALING EN TOETSING

6.1 Vertroebeling (op zee)

6.1.1 Modelstudie

Middels het numerieke rekenmodel Delft3D is de slibverspreiding bij de baggerwerkzaamheden voor een aantal scenario's gesimuleerd. Bijlage B beschrijft deze studie. In deze studie is gebruik gemaakt van 2 scenario's om de slibverspreiding bij de aanleg van het kabeltracé te bestuderen. In beide scenario's is de fasering verdeeld over twee jaren waarin de baggerwerkzaamheden worden uitgevoerd in vier à vijf maanden. Bij scenario 1 worden alle tracédelen in de kustzone in jaar één aangelegd, plus het resterende deel van de dubbele kabel naar Hollandse Kust (noord). Het resterende tracédeel naar Hollandse Kust (west Alpha) wordt vervolgens in jaar twee aangelegd. Bij scenario 2 worden de twee kabels naar Hollandse Kust (noord) in jaar een aangelegd en de twee kabels naar Hollandse Kust (west Alpha) in jaar twee.

De resultaten van de combinaties van de scenario's zijn vervolgens gebruikt om de mate van vertroebeling en sedimentatie te beschouwen ten gevolge van de baggerwerkzaamheden.

De vertroebeling is uitgedrukt in milligram per liter. Het gaat hierbij om de toename in de slibconcentratie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden; de waarden zijn exclusief de achtergrondconcentratie. Er is gewerkt met een ondergrens van 2 mg/l, dit is de grens van de nauwkeurigheid van de modelstudie en de ondergrens van een meetbaar verschil. Dat wil zeggen dat een verhoging van de slibconcentratie van minder dan 2 mg/l niet beschouwd i.

De sedimentatiesnelheid is uitgedrukt in mm/dag. Het gaat hierbij om de sedimentatie van de fijne fractie in de baggerspecie. Er is gewerkt met een minimale ondergrens van 0,1 mm/d, dit is de grens van de nauwkeurigheid van de modelstudie en de ondergrens van een meetbaar verschil. Dat wil zeggen dat een sedimentatiesnelheid onder deze grens niet beschouwd is.

Voor de bepaling van effecten op ecologie zijn de worst-case scenario's gebruikt. Dat is in het eerste jaar scenario 1 en in het tweede jaar scenario 2.

6.1.2 Achtergrondconcentraties

De achtergrondconcentratie in de Noordzee is overgenomen uit de Passende Beoordeling voor de Tweede Maasvlakte (Haskoning, 2007), en wordt weergegeven in Figuur 40.

Omstandigheid	Achtergrondconcentraties zwevende stof (mg/l), kuststrook
jaarlijks gemiddeld	20-30
winter gemiddeld	30-100
zomer gemiddeld	10-20
gedurende kalm weer	5-10
na stormperiode	30-100

Figuur 40: Referentiewaardes voor achtergrondconcentratie in de kusstrook (Haskoning, 2007).

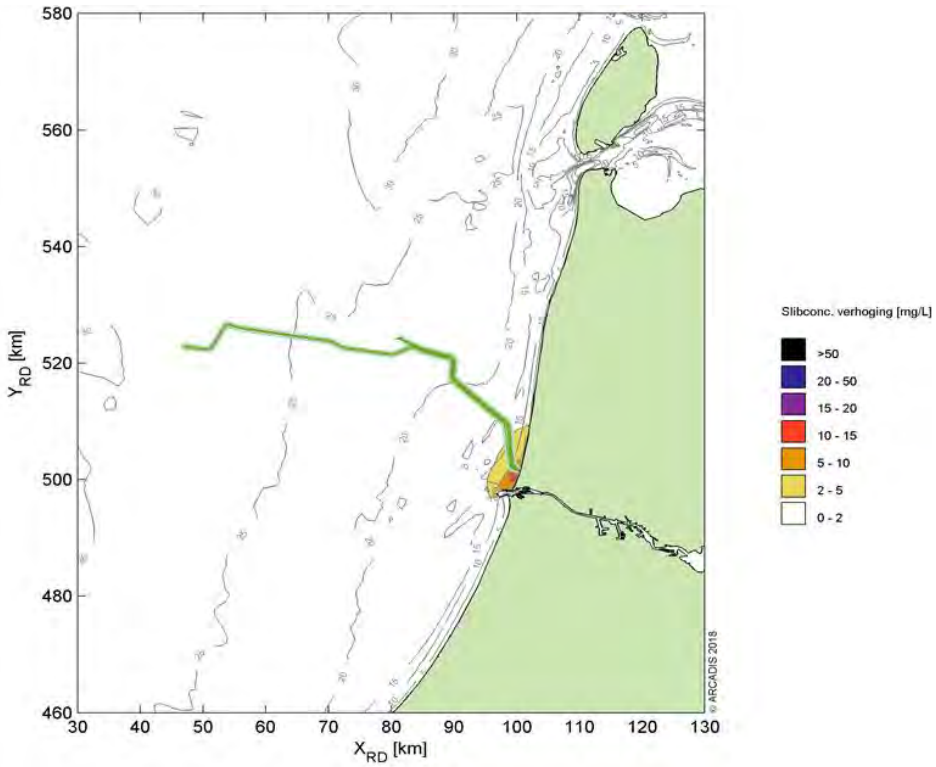
De achtergrondconcentraties (in mg/l aan het oppervlak, maandgemiddeld) in de westelijke Waddenzee zijn fors lager dan de oostelijke delen van de Waddenzee, maar nog altijd hoger dan in de kustzone Noord-Holland (Deltares, 2015). In de wintermaanden zien we vrij consistent achtergrondconcentraties van 30 mg/l in de geulen tot 80-100 mg/l op de platen. Afgaande op de maand april, neemt dit richting de zomer af tot 15 mg/l in de geulen en 30-50 mg/l op de platen.

6.1.3 Effecten vertroebeling in bovenste deel waterkolom

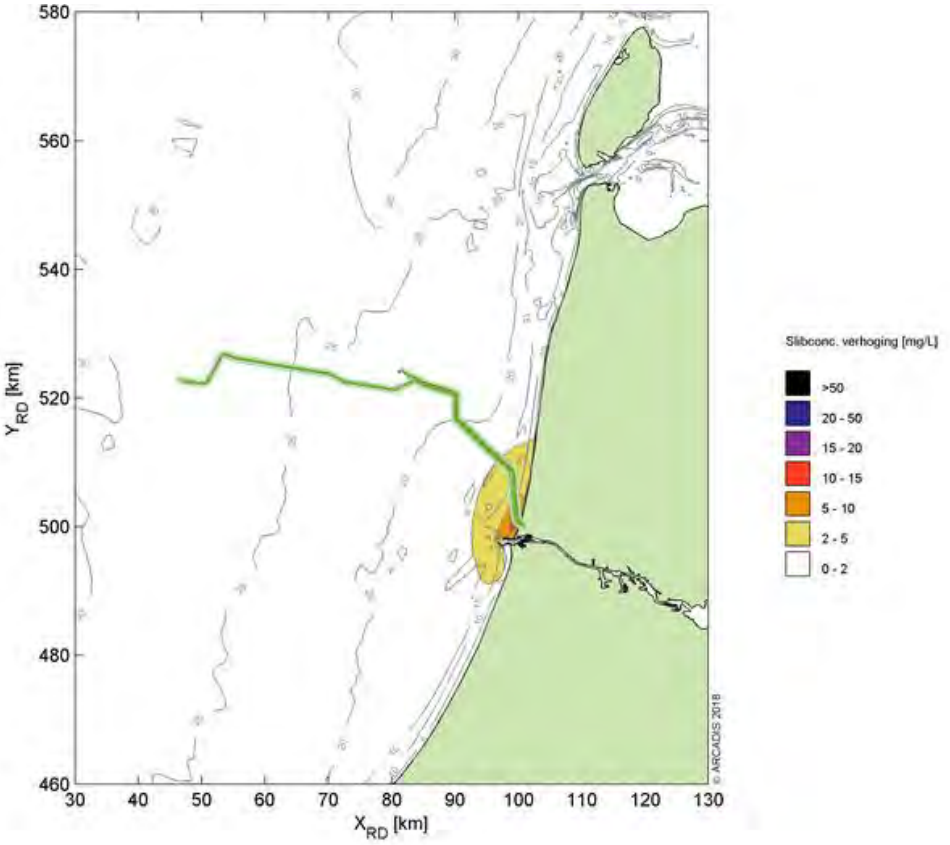
6.1.3.1 Vertroebeling in de ruimte jaar één

Om een beeld te krijgen van de vertroebeling van de slibwolken in de bovenste waterkolom ten gevolge van het verspreiden van baggerspecie zijn figuren gemaakt van de maximale verspreiding van het slib.

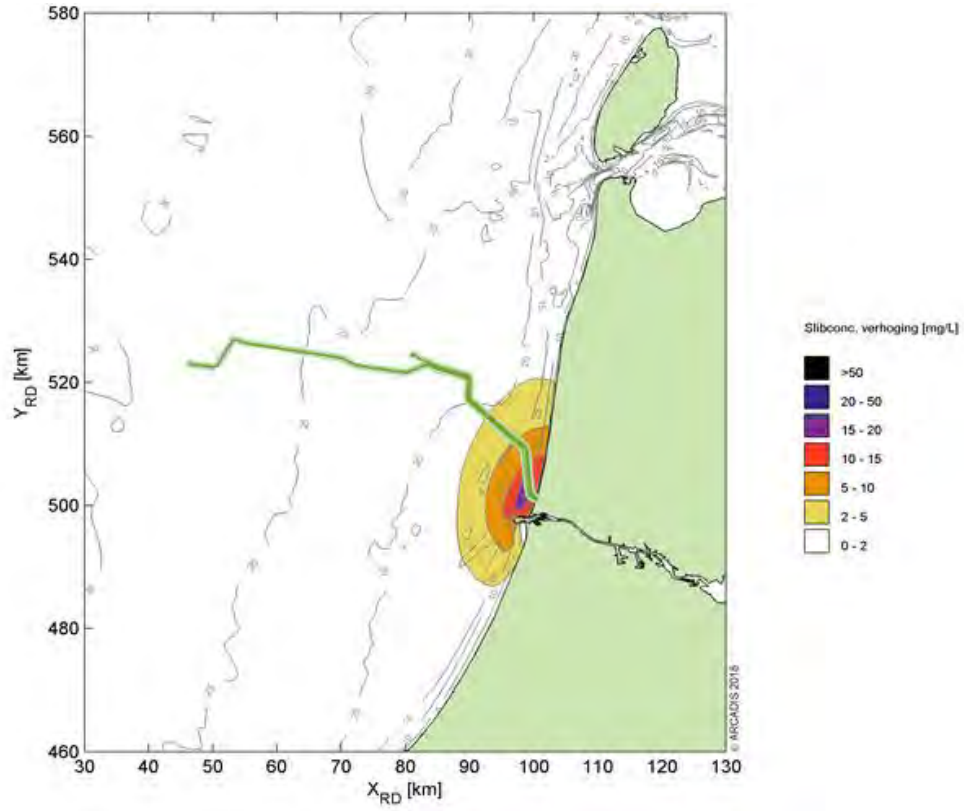
Figuur 41 tot en met Figuur 45 laten de daggemiddelde concentraties op dag 28, 56, 84, 112 en 140 van jaar één in de bovenste waterkolom zien.



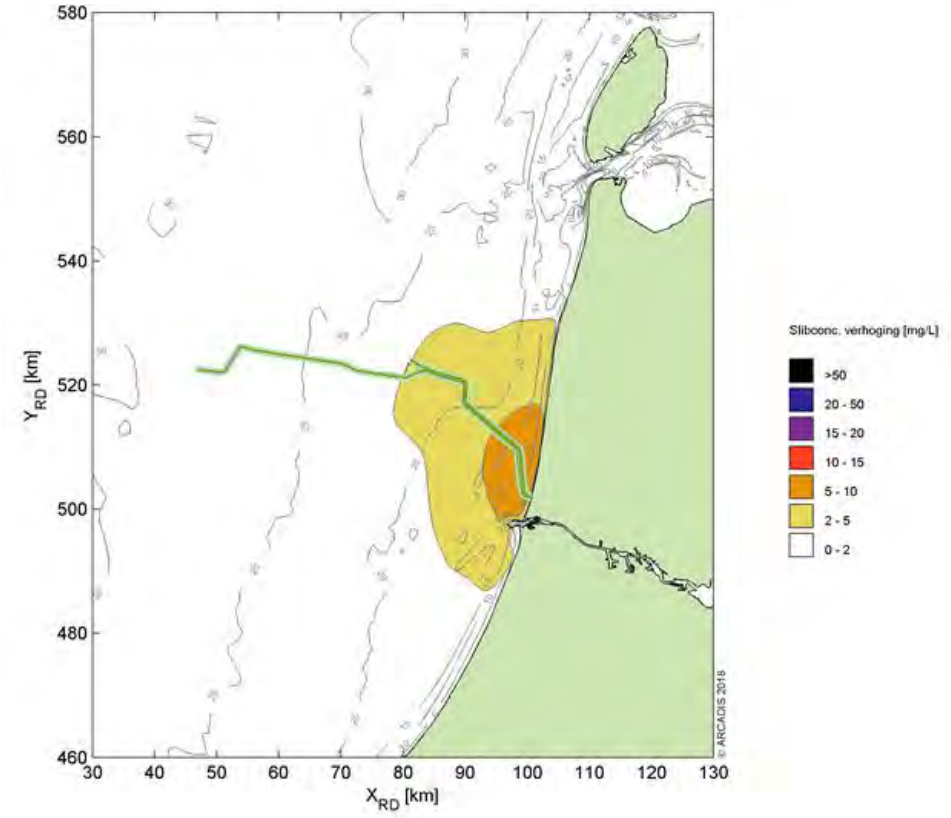
Figuur 41: Daggemiddelde slibconcentratie in de bovenste waterkolom op dag 28 in jaar één.



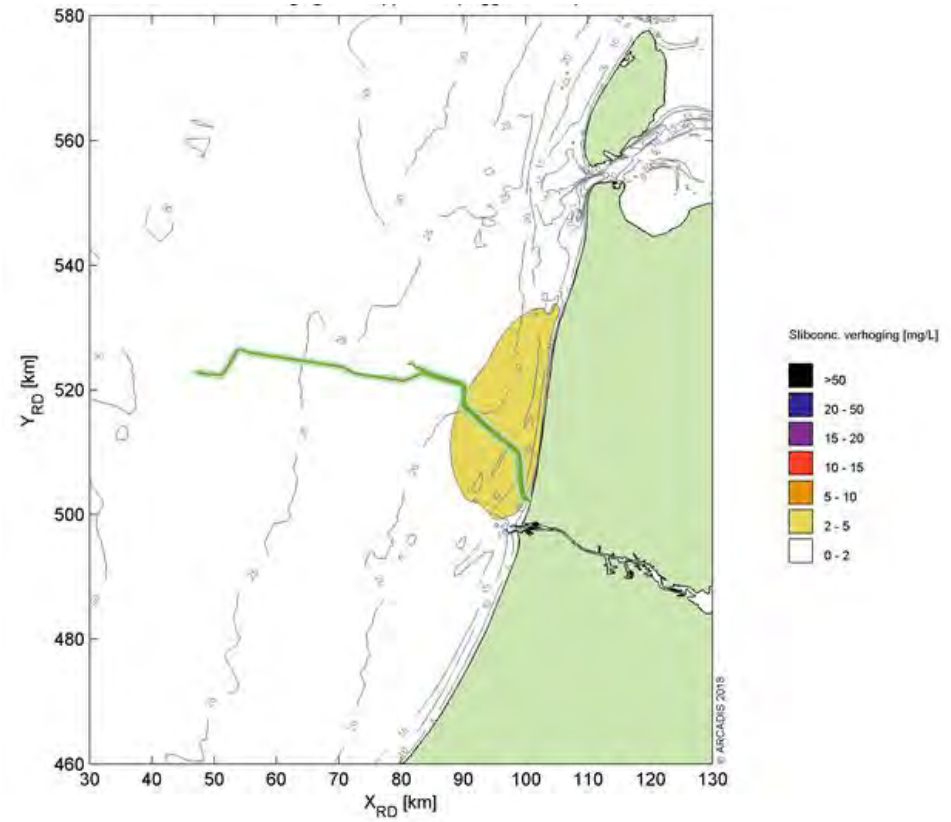
Figuur 42: Daggemiddelde slibconcentratie in de bovenste waterkolom op dag 56 in jaar één .



Figuur 43: Daggemiddelde slibconcentratie in de bovenste waterkolom op dag 84 in jaar één .



Figuur 44: Daggemiddelde slibconcentratie in de bovenste waterkolom op dag 112 in jaar één .

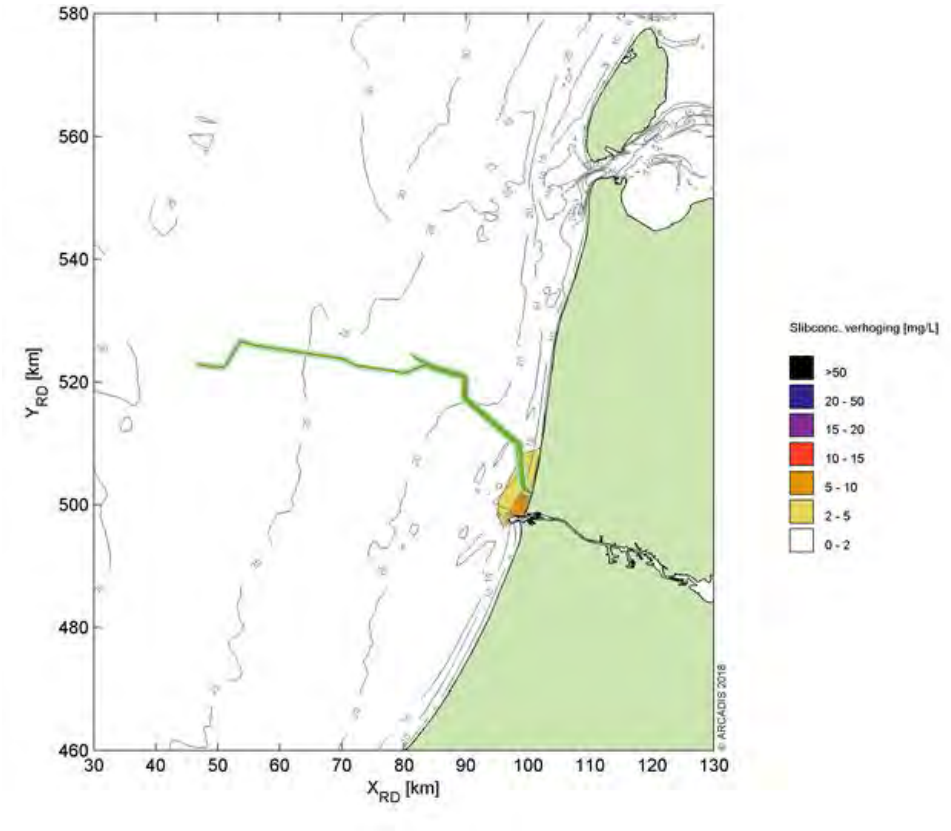


Figuur 45: Daggemiddelde slibconcentratie in de bovenste waterkolom op dag 140 in jaar één .

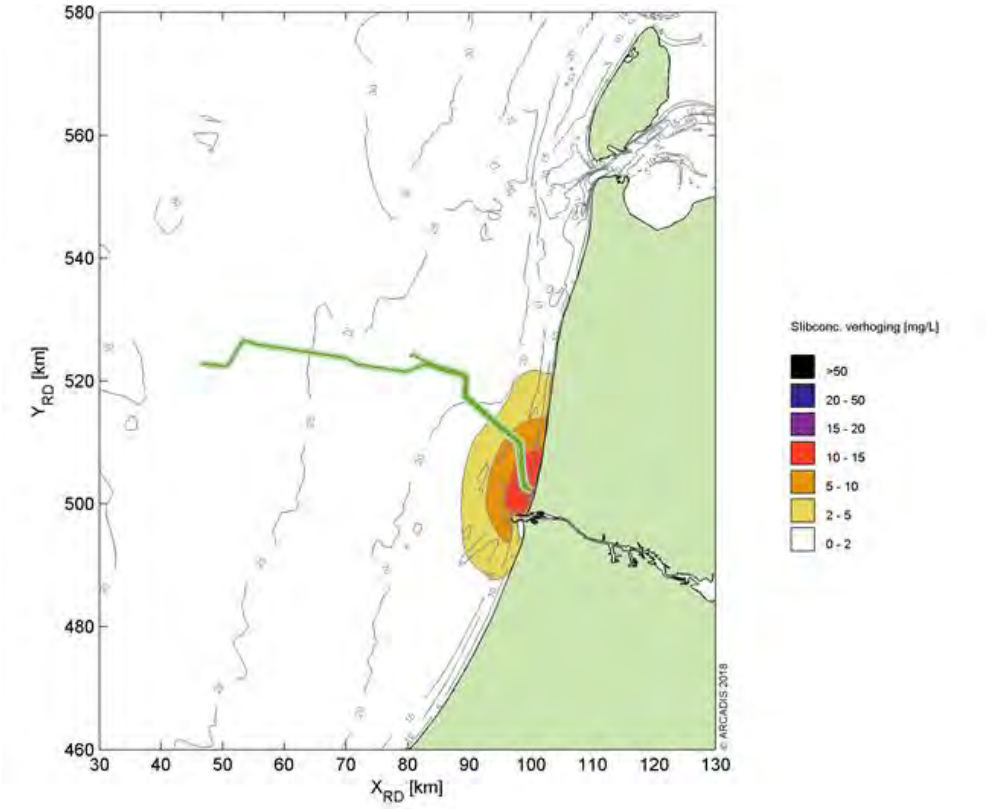
6.1.3.2 Vertroebeling in de ruimte jaar twee

Om een beeld te krijgen van de vertroebeling van de slibwolken in de bovenste waterkolom ten gevolge van het verspreiden van baggerspecie zijn figuren gemaakt van de maximale verspreiding van het slib.

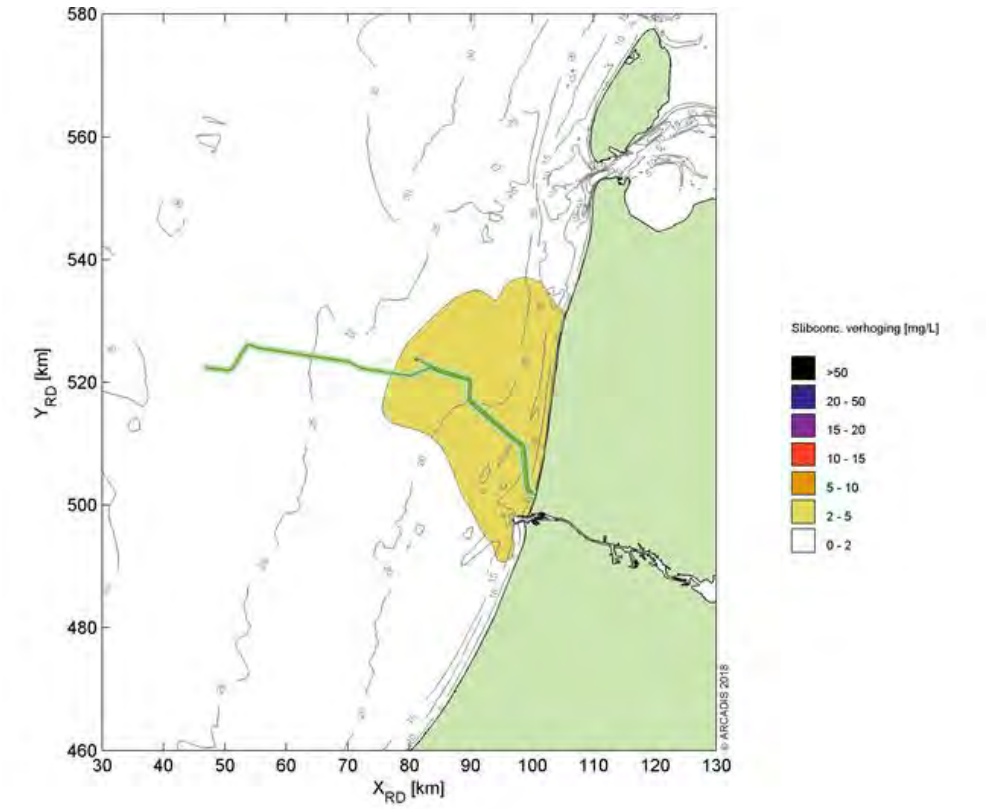
Figuur 46 tot en met Figuur 50 laten de daggemiddelde concentraties op dag 28, 56, 84, 112 en 140 van jaar 2 in de bovenste waterkolom zien.



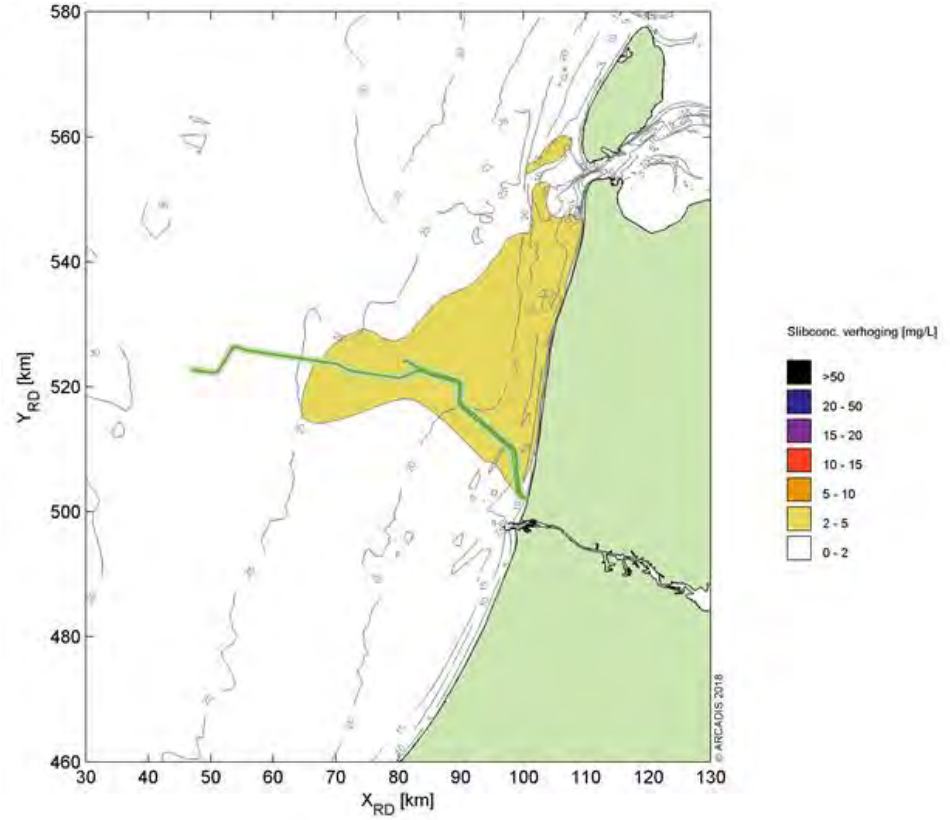
Figuur 46: Daggemiddelde slibconcentratie in de bovenste waterkolom op dag 28 in jaar twee.



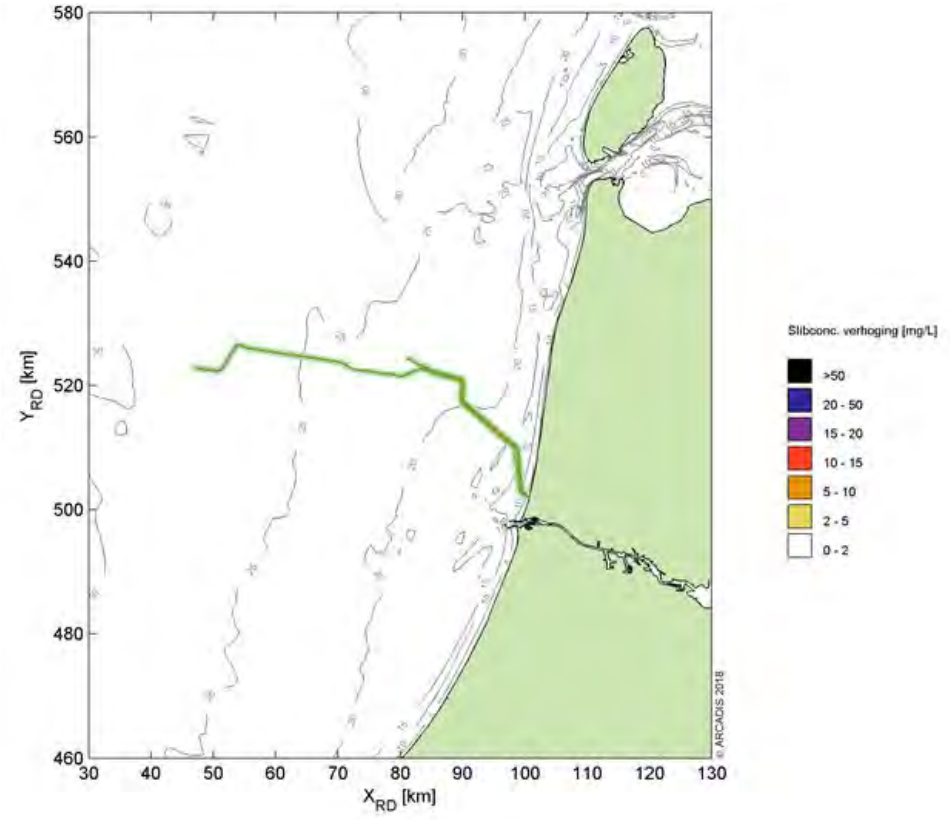
Figuur 47: Daggemiddelde slibconcentratie in de bovenste waterkolom op dag 56 in jaar twee.



Figuur 48: Daggemiddelde slibconcentratie in de bovenste waterkolom op dag 84 in jaar twee .



Figuur 49: Daggemiddelde slibconcentratie in de bovenste waterkolom op dag 112 in jaar twee.



Figuur 50: Daggemiddelde slibconcentratie in de bovenste waterkolom op 140 in jaar twee.

6.1.3.3 Vertroebeling in de tijd jaar één

Naast de verdeling van het slib in de ruimte is ook het verloop in de tijd van belang. Ter illustratie hiervan zijn twee willekeurige voorbeeld punten met daartussen een groter wordende afstand tot de werkzaamheden geselecteerd in het Natura 2000 gebied Noordzeekustzone:

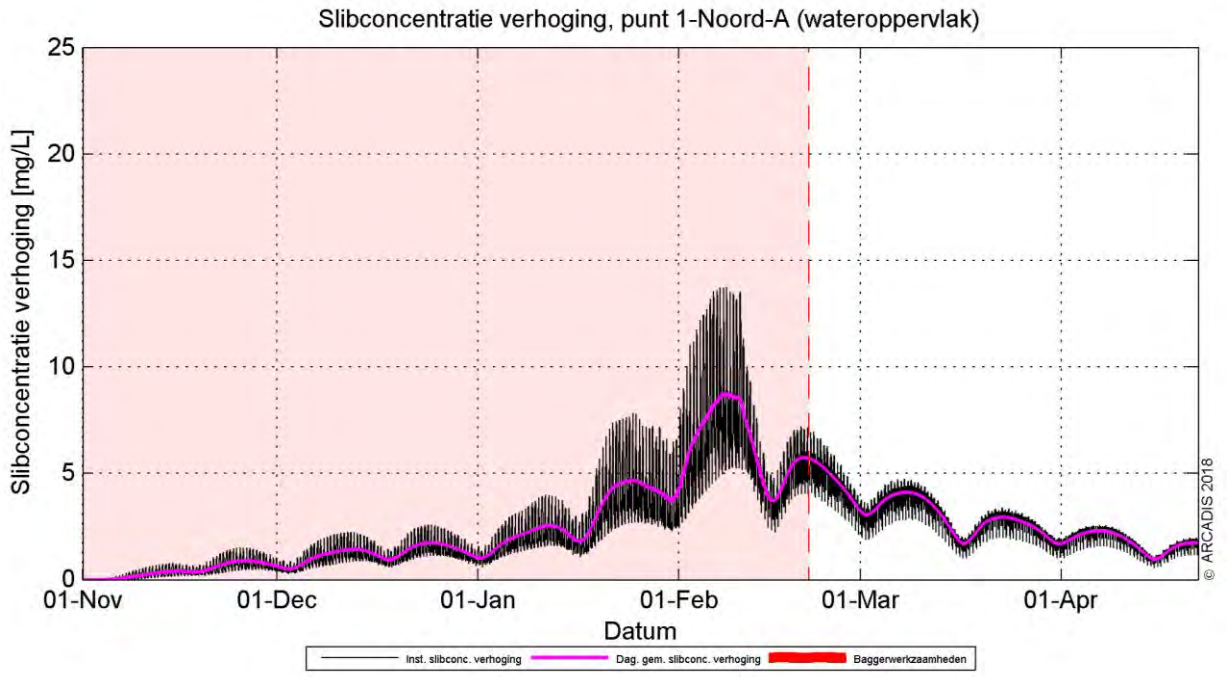
- Punt 1-Noord-A
- Punt 1-Noord-B

Figuur 51 geeft de ligging van de punten weer. Per punt wordt een tijdserie van het verloop van het extra slib in de bovenste laag van de waterkolom (=nabij wateroppervlak, de bovenste 1 à 2 meter) gepresenteerd. Hoewel de periode van uitvoer, zoals reeds eerder beschreven, nog niet vastligt, is deze voor de simulaties aangenomen in de periode van 1 november tot 1 maart. Dit is slechts indicatief en betreft geen advies voor de werkelijke periode van uitvoer.



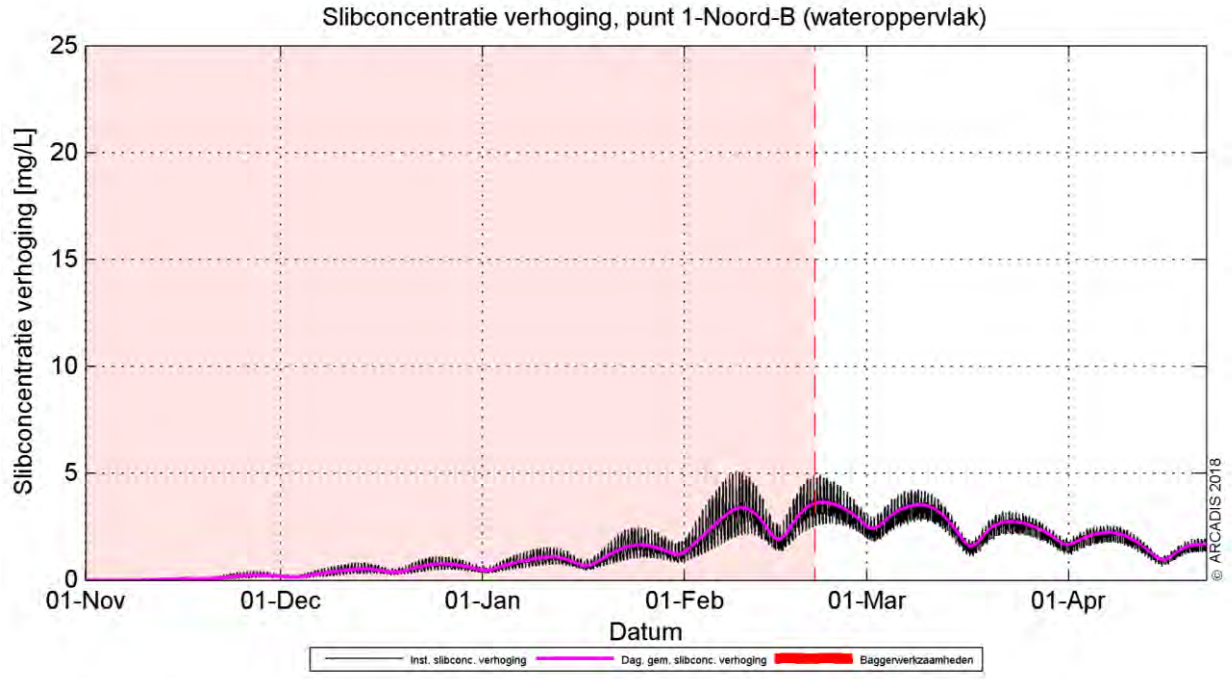
Figuur 51: Ligging punten waar de vertroebeling in tijd is weergegeven.

Figuur 52 laat het verloop van de slibconcentratie in de bovenste waterlaag bij punt 1-Noord-A zien. De slibwolk bereikt punt 1-Noord-A na ongeveer 1 á 2 weken. De slibconcentratie piekt echter later in de maanden januari (4 mg/l) en februari (8 mg/l) waarna het in de maanden maart (4 mg/l) en april (2 á 3 mg/l) afneemt.



Figuur 52: Toegevoegde slibconcentratie in de bovenste waterkolom rondom punt 1-Noord-A in jaar één.

Figuur 53 laat het verloop van de slibconcentratie in de bovenste waterlaag bij punt 1-Noord-B zien. De slibwolk bereikt punt 1-Noord-B na ongeveer anderhalve maand. De slibconcentratie piekt echter later in de maanden februari (4 mg/l) en maart (3 á 4 mg/l) waarna het in de maand april (2 á 3 mg/l) afneemt.

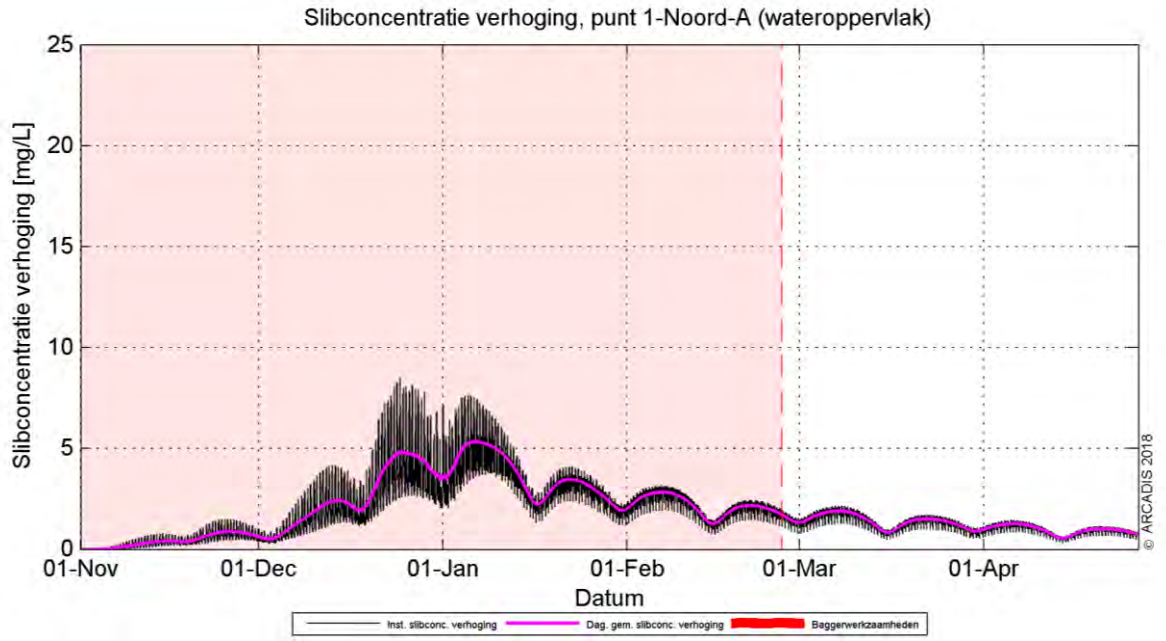


Figuur 53: Toegevoegde slibconcentratie in de bovenste waterkolom rondom punt 1-Noord-B in jaar één.

6.1.3.4 Vertroebeling in de tijd jaar twee

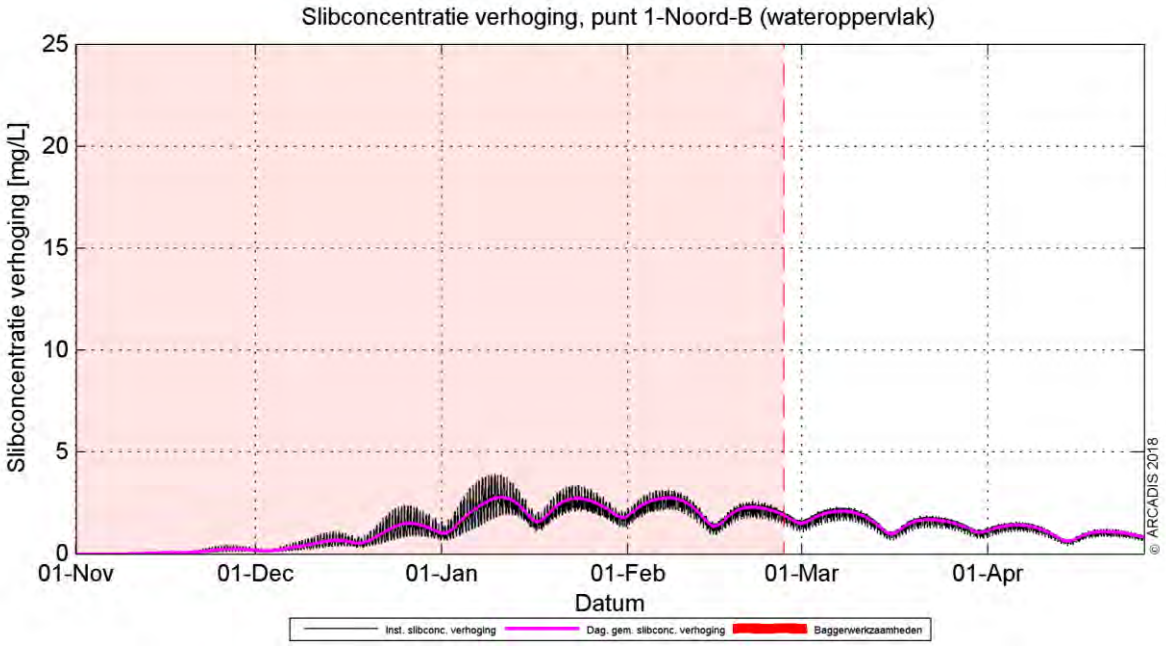
Voor het verloop in de tijd voor jaar twee zijn dezelfde punten toegepast als in het hiervoor beschreven jaar één (1-Noord-A en 1-Noord-B; zoals weergegeven in Figuur 51).

Figuur 54 laat het verloop van de slibconcentratie in de bovenste waterlaag bij punt 1-Noord-A zien. De slibwolk bereikt punt 1-Noord-A na ongeveer 1 á 2 weken. De slibconcentratie piekt echter later rond de maand januari (4 á 5 mg/l) waarna het in de maanden februari (3 mg/l), maart (2 á 3 mg/l) en april (1 á 2 mg/l) afneemt.



Figuur 54: Toegevoegde slibconcentratie in de bovenste waterkolom rondom punt 1-Noord-A in jaar twee.

Figuur 55 laat het verloop van de slibconcentratie in de bovenste waterlaag bij punt 1-Noord-B zien. De slibwolk bereikt punt 1-Noord-B na ongeveer anderhalve maand rond januari waarbij de slibconcentratie piekt rond de 3 mg/l. De slibconcentratie zakt vervolgens langzaam in de maanden maart (tot 2 á 3 mg/l), en april (1 á 2 mg/l).



Figuur 55: Toegevoegde slibconcentratie in de bovenste waterkolom rondom punt 1-Noord-B in jaar twee.

6.1.4 Effecten op primaire productie

Een toename van de vertroebeling heeft mogelijk een effect op de primaire productie in het studiegebied. De primaire productie in de Noordzee is in de afgelopen 25 jaar afgenomen, waarschijnlijk ten gevolge van minder input van nutriënten vanuit de rivieren en opwarming van het water (Capuzzo et al., 2018).

De primaire productie hangt af van de beschikbaarheid van nutriënten (de belangrijkste zijn N, P en Si) en zonlicht. Als de gehaltes aan opgeloste nutriënten (zeer) laag zijn, dan is er waarschijnlijk sprake van een nutriënten limitatie. Lichtlimitatie treedt op als de hoeveelheid energie die beschikbaar is voor groei (primaire productie) juist genoeg is om de verliestermen (respiratie, sterfte, sedimentatie) te compenseren. Anders dan voor nutriënten geldt voor licht dat de beschikbaarheid sterk varieert over de diepte (de lichtsterkte dooft exponentieel uit) en in de tijd (dag - nacht cyclus). De waarde van de lichtuitdovingscoëfficiënt wordt bepaald door de eigenschappen van het water zelf en de daarin opgeloste stoffen met name anorganisch zwevend stof, levend en dood fytoplankton (organische stof) en humuszuren. In de Noordzee bestaan er duidelijke ruimtelijke en temporele verschillen in de beschikbare hoeveelheden nutriënten en licht onder water en daarom in de limitatie van fytoplankton. In de Noordzeekustzone treedt regelmatig nutriëntlimitatie op. Op dat moment heeft een toevoeging van slib aan de waterkolom geen effect op de primaire productie. Op basis van het achtergrondrapport bij de MER zandwinning (Deltares, 2012) kan worden gesteld dat in sommige gebieden groot deel van het voorjaar de productie nutriëntgelimiteerd is. Als uitgangspunt wordt gehanteerd dat 50% van de tijd de productie lichtgelimiteerd zal zijn en slibtoevoeging een effect zal hebben.

Voor een schatting van het effect op de primaire productie wordt de methode ontwikkeld door Consulmij (Consulmij, 2007) gebruikt. Hierin wordt het effect van vertroebeling op de primaire productie berekend op basis van de aanname dat er ‘een directe lineaire relatie is tussen de relatieve toename van de concentratie en de afname van de primaire productie (uitgedrukt in %) in de betreffende oppervlakte’.

De afname in primaire productie wordt dus bepaald door de toename in slibconcentratie ten opzichte van de achtergrondwaarde (Tabel 9 geeft de gehanteerde achtergrondwaarde). Deze afname wordt gecorrigeerd voor het deel van het Natura 2000-gebied waarin de slibwolk zich bevindt en voor het deel van de tijd dat de slibwolk tijdens de primaire productieperiode aanwezig is.

Tabel 9: Achtergrondwaarde slibconcentratie in de diverse seizoenen in de Noorzeekustzone en Waddenzee.

Natura 2000 gebied	Lente/zomer	Herfst/winter
Noordzeekustzone	15 mg/l	60 mg/l
Waddenzee	15 mg/l	60 mg/l

Om een schatting te geven van de afname van de primaire productie is dus gekeken naar het totale areaal van de slibwolk in het Natura 2000 gebied en het deel wat de slibwolk uitmaakt van het totale gebied (op basis van de worst-case situatie, dus die dag dat de slibwolk in de Noordzeekustzone en Waddenzee het grootste is).

Op basis van deze informatie kan worden uitgerekend wat de totale productie in het primaire productieseizoen is in de Noordzeekustzone en Waddenzee. Vervolgens wordt gekeken welk deel van het seizoen en welk oppervlakte wordt geremd, en welke niet, en een schatting van de gereduceerde productie gemaakt. Het procentuele verschil hiertussen is de afname in productie. Uitgegaan is van een primaire productieseizoen van zes maanden. In dit seizoen wordt de productie constant gehouden. Verondersteld wordt dat drie van deze zes maanden de productie nutriënt gelimiteerd is. In de winterperiode wordt uitgegaan van 100% lichtlimitatie.

Het effect op primaire productie is voor beide scenario’s bepaald. Zoals te zien in

tabel 10 is de procentuele afname van de primaire productie in de zomermaanden in scenario 1 maximaal 0,9% en in scenario 2 maximaal 1,3% in de Noordzeekustzone. In de wintermaanden ligt dit percentage lager. In de Waddenzee liggen de percentages onder de 0,1%. Deze remming is klein en zal niet

doorwerken in het ecosysteem. Daarmee komt de staat van instandhouding van de doelen van beide Natura 2000-gebieden niet in gevaar.

Tabel 10: Procentuele afname primaire productie in de diverse seizoenen in de Noordzeekustzone en Waddenzee.

Natura 2000 gebied	Scenario	Lente/zomer Jaar 1	Herfst/winter Jaar 1	Lente/zomer Jaar 2	Herfst/winter Jaar 2
Noordzeekustzone	S1	0,6%	0,3%	0,9%	0,5%
	S2	0,6%	0,3%	1,3%	0,6%
Waddenzee		<0,%	<0,1%	<0,1%	<0,1%

6.1.5 Effecten op vangstsucces sterns en meeuwen

Zoals in paragraaf 5.1.4 en 5.2.4 is uiteengezet liggen de broedkolonies van de dwergstern, noordse stern en grote stern op Texel. De visdief broedt ook op Texel en verder aan de oostkant van Noord-Holland. De dwergmeeuw broedt alleen aan de oostkant van Noord-Holland. De slibwolk bereikt het foerageergebied van diverse beschermde broedende sterns (grote stern, noordse stern, visdief, dwergstern) en broedende dwergmeeuwen. Dit is te zien is in de reikwijdte van de slibwolk in Figuur 15. De dwergmeeuwen en visdieven die niet op Texel broeden ondervinden geen effect van de slibwolk.

De slibwolk bereikt in tweede jaar het foerageergebied van de vogels die op Texel broeden. De slibwolk komt op dag 111 na start van de activiteit binnen een radius van 10 km van Texel, en is op dag 120 na start van de activiteit weer verdwenen. De verhoging ligt tussen de 2 en 5 mg/l. Figuur 49 laat de verspreiding van de wolk op dag 112 zien.

De actieradius vanaf de broedlocatie voor foerageren van de diverse sternsoorten staat weergegeven in Tabel 11.

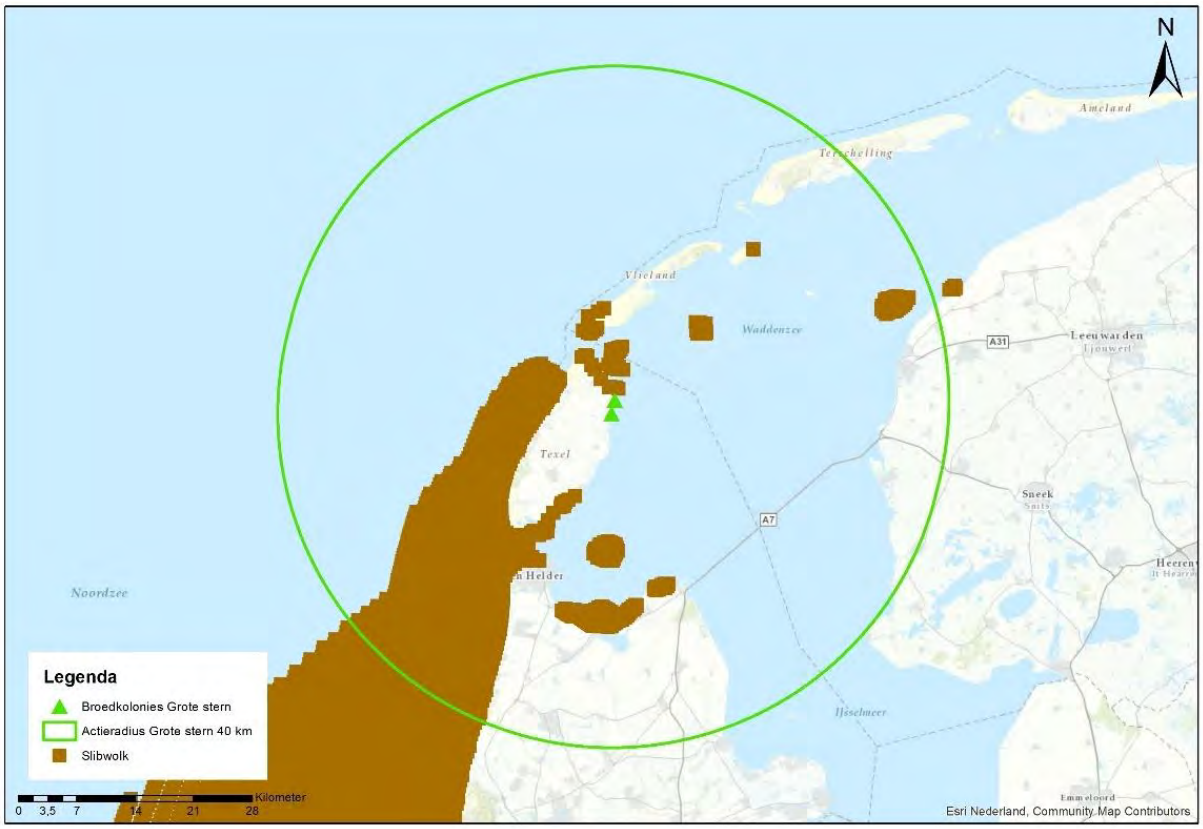
Tabel 11: Actieradius stern

Soort	Actieradius	Referentie
Dwergstern	3 km	(Del Hoyo, Elliot, & Sargatal, 1996)
Visdief	10 km	(Becker & Ludwigs, 2004; Stienen & Brenninkmeijer, 1992)
Grote stern	40 km	(Brenninkmeijer & Stienen, 1992; Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Rijkswaterstaat, 2015)
Noordse stern	25 km	(Boele et al., 2015 uit Fijn et al, 2016)

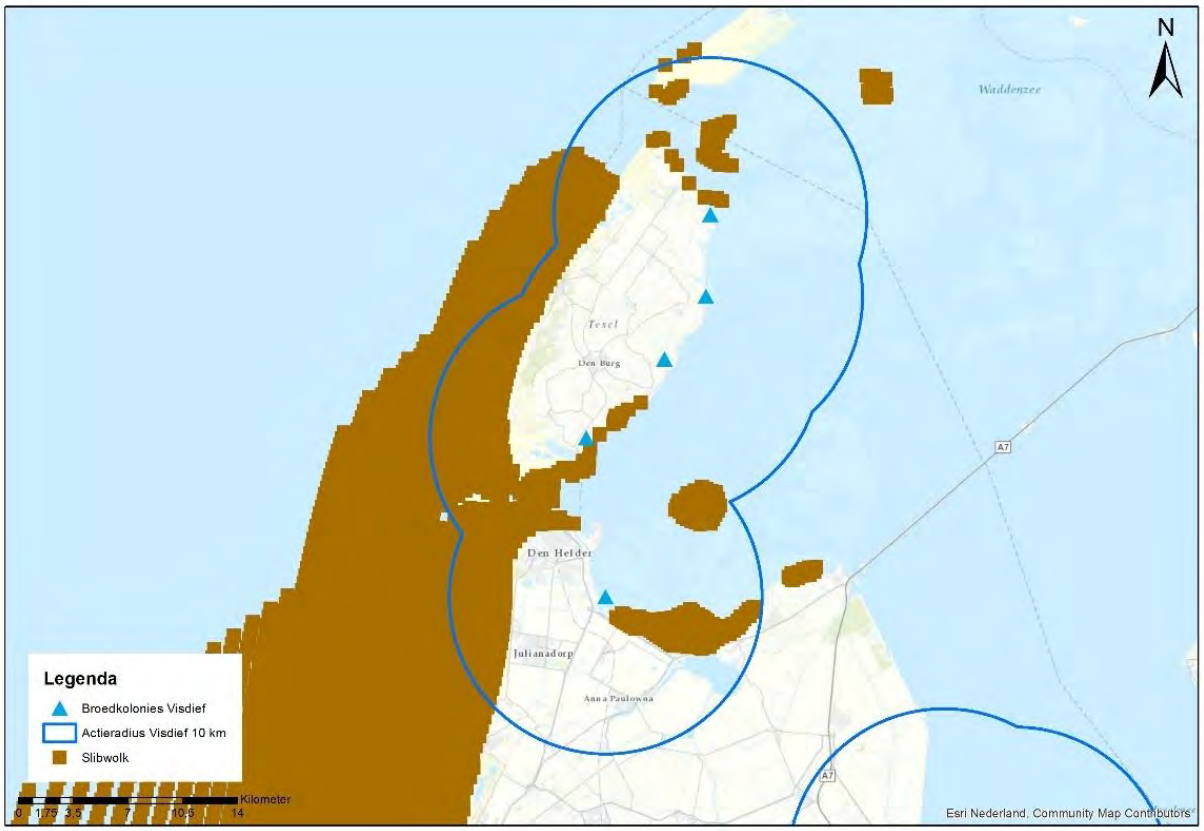
De actieradius van de grote stern is dusdanig groot dat deze soort nauwelijks effect zal ondervinden van de beperkte slibtoevoeging rondom Texel. De periode van toevoeging van slib is relatief kort (10 dagen) en er blijven voldoende plekken over om te foerageren (zie Figuur 56). Zo is er een tijdelijke toename van een marginale slibconcentratie in circa 10% van de waterlichamen binnen de actieradius van Grote stern. De beperkte slibtoevoer zal nauwelijks effect hebben op het vangstsucces.

Dit geldt ook voor visdief en noordse stern. De periode van toevoeging van slib is relatief kort (10 dagen) en er blijven voldoende plekken over om te foerageren (respectievelijk Figuur 57 en Figuur 58). Zo is er een tijdelijke toename van een marginale slibconcentratie in circa 30% van de waterlichamen binnen de actieradius van Visdief. Voor Noordse stern is dit circa 20%.

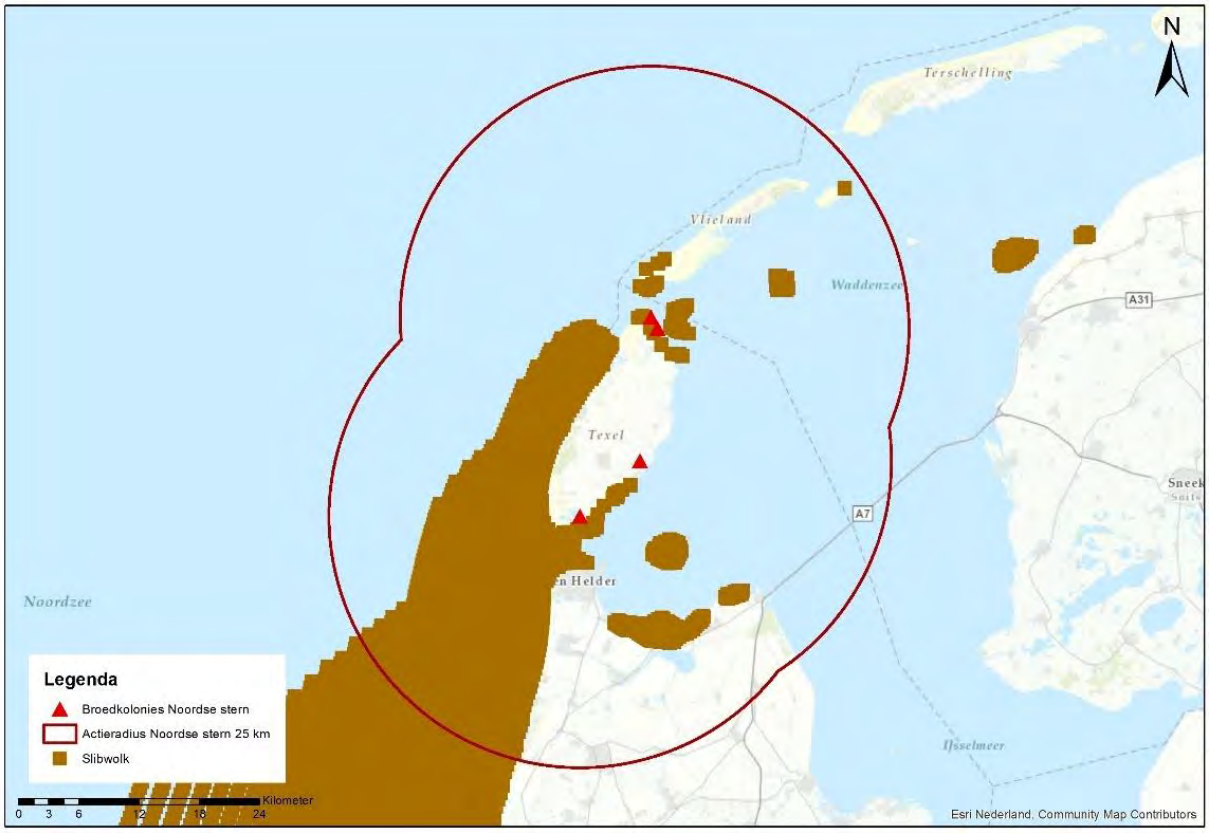
De dwergstern heeft een beperkte actieradius (zie Figuur 59). De slibwolk bereikt de zuidpunt van Texel, waar deze soort broedt op dag 112 en is weer verdwenen op dag 118. Dit betekent dat er totaal gedurende zes dagen een verhoging is van 2 mg/L tot maximaal 5 mg/l (zie ook Bijlage B). De kolonie op de zuidelijke punt van Texel heeft relatief gezien de grootste effecten van deze slibwolk. Hier is voor een beperkte tijd sprake van een marginale verhoging van de concentratie slib in circa 35% van de waterlichamen binnen de actieradius van de kolonie. Voor de noordelijke kolonie ligt dit percentage op circa 10%. Met het oog dat de populatie dwergstern hier reeds gewend is aan de hogere achtergrondwaarde in het gebied (het gebied is reeds een vertroebeld milieu) en dwergstern van nature een soort is die in dynamische en troebele gebieden foerageert (Beijersbergen, 2016), zijn effecten uit te sluiten. Daarnaast geeft de figuur de slibwolk als statisch en in zijn totaliteit (worst-case) weer. In de praktijk zal deze per dag variëren van locatie en niet in het gehele weergegeven gebied een maximale sterkte hebben, waardoor er meer foerageergebied beschikbaar blijft.



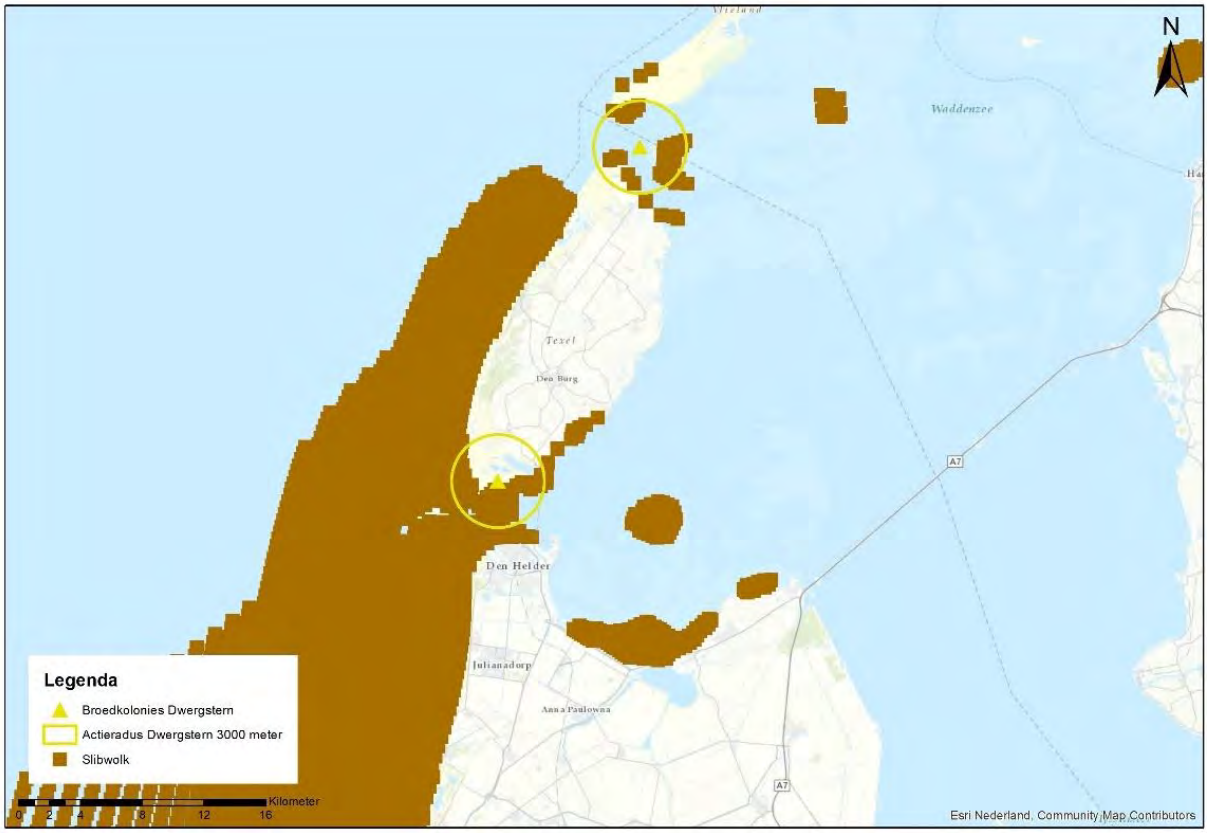
Figuur 56: Actieradius van grote stern rondom de bekende broedkolonies.



Figuur 57: Actieradius van visdief rondom de bekende broedlocaties.



Figuur 58: Actieradius van noordse stern rondom de bekende broedlocaties.



Figuur 59:Actieradius van dwergstern rondom de bekende broedlocaties.

Conclusie is dat er geen significante effecten op de instandhouding van de sternsoorten en de dwergmeeuw optreden.

6.1.6 Effecten op dieptegemiddelde waterkolom

Effect op barrière werking trekvissen

De trekvissen waar instandhoudingsdoelstellingen voor zijn, zijn allen anadrome trekvissen. Dit zijn vissen die vanuit de zee de rivieren (in dit geval het Noorzeekanaal en via het Marsdiep en de Waddenzee het noordelijk binnenland) optrekken om te paaien om vervolgens daarna weer naar zee terug te keren. Voor de instandhouding van de populatie en bij sommigen soorten zelfs de voltooiing van de levenscyclus is deze paaitrek van essentieel belang. De vertroebeling voor de kust heeft potentieel een barrièrewerking op de migratie van trekvissen. Afhankelijk van de tijdsplanning van de werkzaamheden kunnen migrerende vissen de slibwolk tegenkomen. Het is dus belangrijk om te weten wanneer de paaitrek plaats vindt om te kunnen beoordelen wat de effecten van deze barrière werking is op de trekvissen.

Migratie perioden

De zeeprik migreert in het voorjaar stroomopwaarts voor de voortplanting (Bjerselius et al., 2000; Maitland, 1980) die in mei en juli plaatsvindt. Adulte dieren sterven na het paaien. De jonge zeeprikken trekken na hun metamorfose aan het einde van de zomer, na circa vijf tot acht jaar als larve te hebben geleefd, als adult terug naar zee.

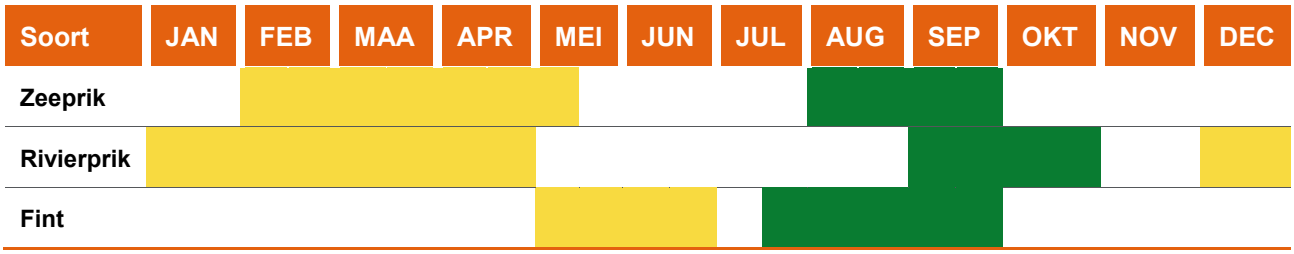
De rivierprik trekt eerder stroomopwaarts dan de zeeprik, van het najaar tot vroege voorjaar. De voortplanting vindt plaats van maart tot mei. De jonge rivierprikken trekken na hun metamorfose tot adult, na circa vier jaar als larve te hebben geleegd, begin winter terug naar zee (Kelly & King, 2001).

Rond mei verzamelen volwassen paairijpe finten zich in estuaria om stroomopwaarts te zwemmen naar de paaiplaatsen in het zoete bovenstroomse gedeelte (Maitland & Hatton-Ellis, 2003). De Noordzeekustzone maakt als overgang van open zee naar binnenwater deel uit van de trekroute (Jak, Tamis, van Bemmelen, van Duin, & Geelhoed, 2011). Deze intrek is, zoals bij vele andere trekvissoorten, erg afhankelijk van de watertemperatuur en het zuurstofgehalte (Joachim Maes, Stevens, & Breine, 2008). Na de paai trekken de

volwassen dieren terug naar zee (Breine & Van Thuyne, 2014). In de nazomer rond augustus en september trekken jonge finten naar zee (Breine & Van Thuyne, 2014; Maitland & Hatton-Ellis, 2003).

Tabel 12 vat de trekperiodes van de verschillende soorten samen. Aan de hand van deze stroomopwaartse migratieperioden is duidelijk op te maken dat de stroomopwaartse migratie en dus gevoelige periode van winter tot en met midden zomer duurt. Enkel eind zomer rond augustus/september is er geen sprake van stroomopwaartse migratie.

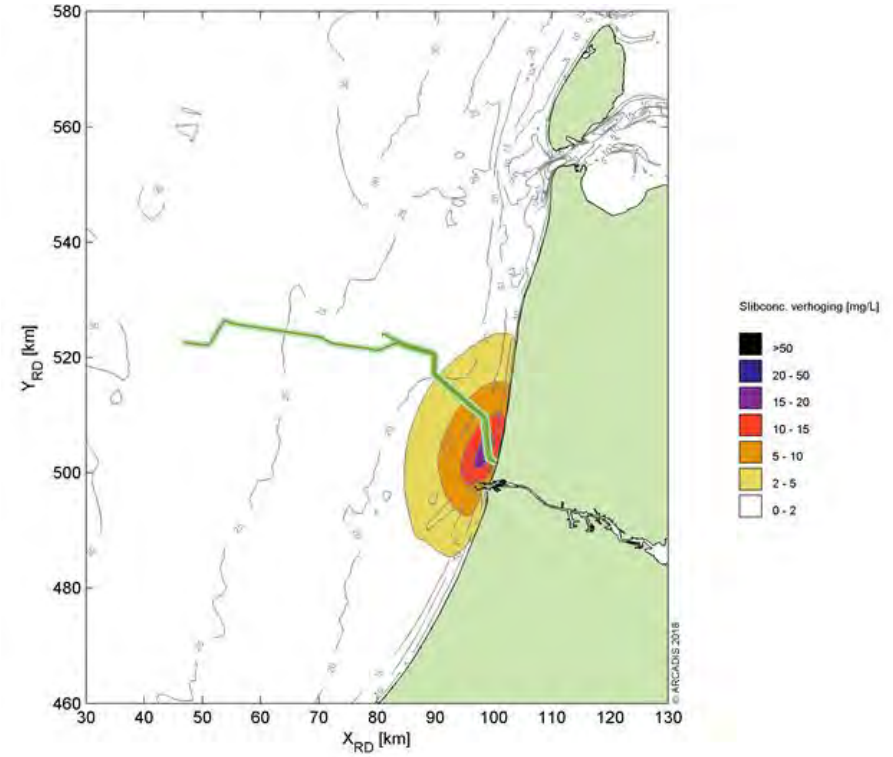
Tabel 12: Overzicht met perioden van stroomopwaartse (geel) en stroomafwaartse (groen) paaitrek van de beschermde vissoorten, naar verwachting is rond het begin van deze periode de grootste kans om de trekkende vissen aan te treffen.



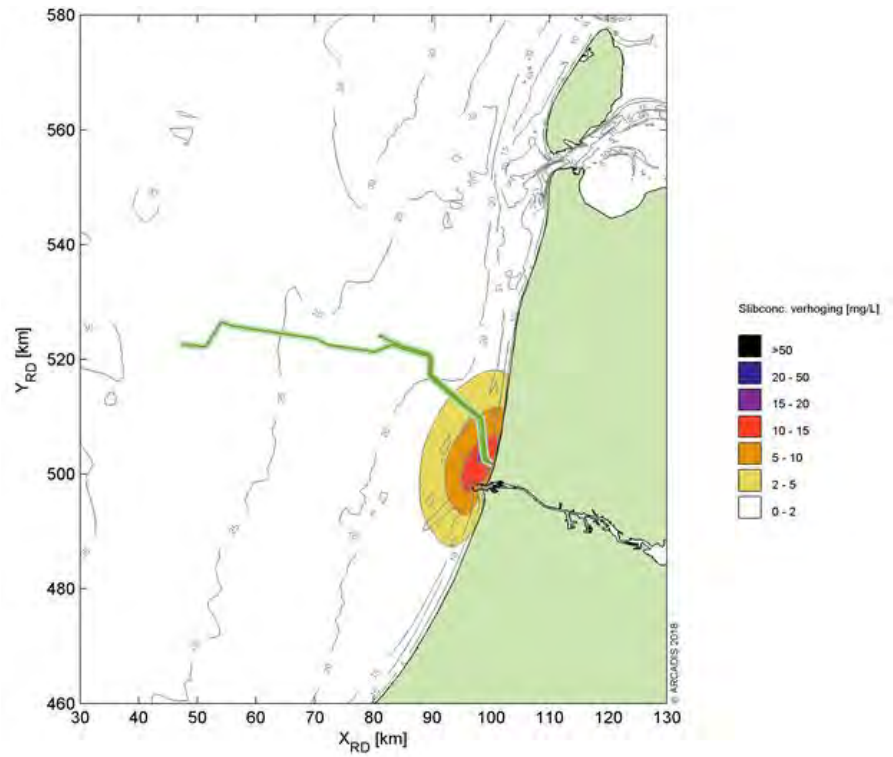
Grootste vertroebeling
In Figuur 60 is de situatie te zien op dag 70 in jaar één. Dit is de dag in het eerste jaar dat de vertroebeling het grootst is. Figuur 60 laat zien dat er sprake is van vertroebeling voor een deel van de kust en in de monding van het Noordzeekanaal.

In Figuur 61 is de situatie te zien op dag 53 in jaar twee. Dit is de dag dat de vertroebeling het grootste is in jaar 2. Figuur 61 laat zien dat er sprake is van vertroebeling voor een deel van de kust en in de monding van het Noordzeekanaal.

Hoewel de vertroebeling tot aan het Marsdiep reikt is er op geen enkel moment sprake van een ‘blokkade’ waarbij de wolk het gehele Marsdiep afsluit voor trekvissen. Trekvissen kunnen dus op elk moment via het Marsdiep naar de Waddenzee trekken.



Figuur 60: Vertroebeling van dieptegemiddelde op dag 70, de dag met de grootste toename van slib in de waterkolom in jaar één.



Figuur 61: Vertroebeling van dieptegemiddelde op dag 53, de dag met de grootste toename van slib in de waterkolom in jaar twee.

Respons van vissen op vertroebeling

De stressrespons van vissen op vertroebeling is soort specifiek en afhankelijk van de mate van vertroebeling en de duur van deze vertroebeling. Enkele studies hebben de effecten van vertroebeling door baggeractiviteiten inzichtelijk gemaakt voor estuariene vissen (Kjelland, Woodley, Swannack, & Smith, 2015;

Wilber & Clarke, 2001). Uit deze onderzoeken blijkt dat er nog steeds veel onduidelijkheid is over de lange termijneffecten van vertroebeling. De effecten van gesuspendeerd sediment in de waterkolom op vissen is sterk afhankelijk van onder andere het type sediment, de tolerantie van de soort, de levenscyclus en biologie van de soort, de duur van de blootstelling en de frequentie van de achtereenvolgende blootstellingen (Kjelland et al., 2015). Hierbij is wel gevonden dat benthische soorten beduidend beter tegen vertroebeling door gesuspendeerd sediment bestand zijn. Wilber & Clarke (Wilber & Clarke, 2001) hebben aan de hand van alle beschikbare data en onderzoeken een algemene respons van estuariene vissen op gesuspendeerd sediment uitgezet. De meeste onderzoeken gebruiken sedimentconcentraties van meer dan 1.000 mg/l gebruiken met blootstellingen tot en met een week. Hierbij is geen duidelijke correlatie te vinden tussen concentratie sediment en (sterfte)respons maar opvallend is dat bij deze concentraties en duur van blootstelling bij sommige estuariene vissen zelfs geen enkel effect worden gevonden.

In zijn algemeenheid kunnen op vis prederende vissen hinder ondervinden door een verhoogde troebelheid in de vorm van het verminderde zicht wat hiermee gepaard gaat (De Robertis, Ryer, Veloza, & Brodeur, 2003). Vissen die veelal op zicht jagen, zoals makreel en tarbot, vermijden een turbiditeitspluim terwijl vissen die normaal gesproken in troebel wateren leven en meer op reuk jagen dit niet zullen doen (de Groot, 1979). Maes et al. (J. Maes, Taillieu, Van Damme, Cottenie, & Ollevier, 1998) beschrijft dat juveniele vis (Clupeïden zoals fint, elft, haring en sprot) juist graag schuilt in turbide gebieden om roofdieren te vermijden. Bij tijdelijke troebelheid kan er dus sprake zijn van een tijdelijke vermindering van de dichtheid van bepaalde vissoorten, maar ook van een verhoging van de dichtheid omdat de turbiditeitspluim als schuilplek gebruikt wordt.

De effecten van een verhoogde vertroebeling op de bodemgebonden soorten rivierprik en zeeprik is verwaarloosbaar klein. Deze benthische soorten zijn al hoge mate van vertroebeling gewend door hun bodemgebonden levenswijze en worden hierdoor niet snel verstoord. Dit wordt ook bevestigd door conclusies getrokken in eerdere studies voor steur (Parsley, Popoff, & Romine, 2011) en rivierprik (Joachim Maes & Ollevier, 2005). Parsley et al. (Parsley et al., 2011) beschrijft hoe de effecten van baggerverspreidingsactiviteiten vrijwel geen effect hadden op de verspreiding van witte steuren (*A. transmontanus*) in een estuarium, waarbij zelfs een aantrekkende in plaats van afstotende kracht door de vertroebeling werd waargenomen. Maes & Ollevier (Joachim Maes & Ollevier, 2005) beschrijven dat een verhoogde turbiditeit door baggerwerkzaamheden in de Zeeschelde maar een verwaarloosbaar klein effect kan hebben op de rivierprik. Omdat de zeeprik een vergelijkbare fysiologie én levenswijze heeft zal het effect op deze soort ook vergelijkbaar klein zijn.

Pelagische trekvissoorten als fint zullen mogelijk iets gevoeliger zijn voor verhoogde concentraties gesuspendeerd sediment. De volwassen finten die stroomopwaarts migreren voor de voortplanting, stoppen met eten tijdens deze periode en zullen dus geen nadelige effecten ondervinden van de turbiditeitspluim op het jachtvermogen (Kottelat & Freyhof, 2007; Maitland & Hatton-Ellis, 2003; Skóra, Sapota, Skóra, & Pawelec, 2012).

Echter, alle soorten trekvissen die door het Noordzeekanaal of via Marsdiep en de Waddenzee trekken zijn vertrouwd met vertroebeling. De mate van vertroebeling door verhoogde slibconcentraties door verspreidingswerkzaamheden (zie Figuur 60 en Figuur 61 voor de maximale concentraties slib tijdens het verspreiden) zal daarmee een verwaarloosbare barrièrewerking teweegbrengen voor vissen. Dit effect is nog meer verwaarloosbaar wanneer wordt meegenomen dat deze trekvissen maar een fractie van de termijn in aanraking zouden komen met de relatief lichte slibwolk. Daarbij kunnen vissen op meer zintuigen dan alleen zicht navigeren voor de stroomopwaarts of –afwaartse migratie (Bjerselius et al., 2000; Dodson & Leggett, 1974; J. Maes, Stevens, & Breine, 2007; Joachim Maes et al., 2008).

Barrière-werking door vertroebeling op deze trekvissen als gevolg van de werkzaamheden is daarom niet aan de orde en significante effecten zijn uit te sluiten.

Effect op filterfeeders

Filterfeeders voeden zich met de verteerbare fracties (fytoplankton, bacteriën, verteerbaar detritus) in het zwevend materiaal. De fysiologische en morfologische adaptaties maken het mogelijk om in troebele omstandigheden te leven (Cattrijsse, 1997).

Zowel mosselen als kokkels kunnen hun eliminatiesnelheid van niet verteerbare delen als hun opname snelheid aanpassen aan de omstandigheden (Kiorboe, Mohlenberg, & Nohr, 1981). Onderzoek heeft

uitgewezen dat een tijdelijke verhoging met 20% de groei van kokkels niet nadelig beïnvloed. Verhogingen naar 200 tot 300 mg/l hebben wel een sterke nadelige invloed op de groei (Essink, 1993).

Een recent overzicht van oorzaken van massa mortaliteit onder kokkels wijst niet een verhoogde slibconcentratie als belangrijk oorzaak aan (Burdon, Callaway, Elliott, Smith, & Wither, 2014). De conclusie is wel dat er weinig bekend is over de lange termijneffecten op de kokkel populatie.

Het nonnetje en de platte slijkgaper ondervinden minder stress van de vertroebeling dan kokkels, omdat deze soorten ook voedsel tot zich kunnen nemen via deposit feeding, waarbij zij materiaal van de bodem opnemen. Zij kunnen bij verhoogde slibconcentraties makkelijker overschakelen naar deze vorm van voedselopname. Over het algemeen worden generalisten minder beïnvloed door de tijdelijke toename in vertroebeling dan specialisten (Hoogeboom & Rotmensen, 1998).

De verhoging van de slibconcentraties is lokaal en tijdelijk van aard. Filterfeeders hebben tijdelijk het vermogen zich hieraan aan te passen. Significante effecten op filterfeeders en de daarop prederende organismen zijn dan ook uit te sluiten.

6.2 Onderwaterverstoring (op zee)

Als gevolg van een toename in de aanwezigheid van werkverkeer en de activiteiten is sprake van een (lokale) toename van onderwatergeluid wat tot verstoring van zeehonden, bruinvissen en trekvissen kan leiden. Deze onderwaterverstoring is verder op te delen in verstoring door continu geluid en verstoring door impulsgeluid.

6.2.1 Verstoring door continu geluid

Er is enkel sprake van verstoring door continu geluid in de Noordzeekustzone. Het gebied wat hier echter verstoord wordt (circa 17,6 ha) door continu geluid is maar een zeer klein deel van het totale areaal (ruim 144.400 ha). De tijdelijke toename van verstoring in een klein deel van het leefgebied heeft geen gevolgen voor de fitness van individuele dieren en de populaties.

Het onderwatergeluid dat tijdens de werkzaamheden wordt geproduceerd, kan hooguit op individuele zeehonden of bruinvissen een effect hebben in de zeer nabije omgeving van de werkzaamheden, waarbij zij mogelijk wegzwemmen en elders gaan foerageren. De kans dat een zeehond of bruinvis tijdelijke gehoorschade (TTS - temporary threshold shift) oploopt, is verwaarloosbaar klein. Daarvoor zou een dier binnen korte tijd meerdere malen zeer dicht langs een op diep water werkend schip moeten zwemmen. Hierdoor zijn effecten als gevolg van externe werking ook uit te sluiten. Doordat de verstoring door continu geluid tijdelijk van aard is en er geen ononderbroken geluidsbarrière volledig parallel aan de kust aanwezig is, wordt migratie en uitwisseling tussen verschillende populaties niet geblokkeerd.

Trekvissen zouden door het continu geluid mogelijk tijdelijk hun route af kunnen wijken. Net zoals met zeehonden geldt dat de verstoring door continu geluid voor trekvissen tijdelijk van aard is en er geen ononderbroken geluidsbarrière volledig parallel aan de kust aanwezig is, zullen trekvissen geen barrière werking ervaren tijdens hun migratie.

Significante effecten van continu onderwatergeluid op zeezoogdieren en (trek-)vissen zijn uitgesloten.

6.2.2 Verstoring door impulsgeluid

Uitgangspunten

Voor het onderzoek naar het verstoorde areaal als gevolg van impuls geluid en de mate waarin TTS en PTS kunnen optreden is door TNO een berekening met AQUARIUS 1.0. De berekening van de geluidverspreiding heeft hierbij als doel in te kunnen schatten hoeveel bruinvissen en zeehonden effecten kunnen ondervinden van de geluidbelasting tijdens het heien. Hiertoe zijn twee locaties geselecteerd. Een van de onderzoekslocaties is bepaald aan de hand van de reeds bekende locatie van platform Hollandse Kust (noord). Omdat de locatie van Hollandse Kust (west Alpha) nog niet exact bekend is, is gekozen voor het diepste punt (29 meter) binnen het zoekgebied, zodat er een worst-case scenario wordt aangehouden, zie Figuur 62.



Figuur 62: Locaties gebruikt ten behoeve van onderzoek onderwatergeluid.

Voor de berekening is verder uitgegaan van een maximale hei-energie van 1600 kJ. Voor jacket-palen is de maximale hei-energie meestal lager dan deze waarde (± 900 kJ), waardoor de gehanteerde hei-energie als "worst-case" kan worden beschouwd. Daarnaast zijn de berekeningen uitgevoerd gebruik makende van twee windsnelheden (0 m/s en 8,6 m/s). Hierbij is een windsnelheid van 0 m/s 'worst-case'. Wind boven zee verstoort het wateroppervlak, waardoor geluid verstrooid en geabsorbeerd wordt. Daardoor neemt het propagatieverlies toe bij toenemende windsnelheid. Een windsnelheid van 8,6 m/s benadert de gemiddelde windsnelheid.

Vermijdingsafstanden voor zeehonden en bruinvissen
Uit de modelberekeningen is het totale oppervlakte bepaald van het gebied waaruit verondersteld wordt dat de bruinvissen en zeehonden voor het heigeluid zullen vluchten. Dit areaal is bij windstil weer het grootste. Zoals Tabel 13 laat zien is dat bij Hollandse Kust (noord) is dat voor zeehonden 1246 km^2 en voor bruinvissen 2585 km^2. Bij Hollandse Kust (west Alpha) is dat voor zeehonden 1719 km^2 en voor bruinvissen 3674 km^2.

De maximale vermijdingsafstand (afstand waarop gevlucht wordt voor het heigeluid) op 1 meter boven de zeebodem is hier bij Hollandse Kust (noord) voor zeehonden 22,5 km en voor bruinvissen 33,5 km. Bij Hollandse Kust (west Alpha) is dat voor zeehonden 27,4 km en voor bruinvissen 41,6 km. De maximale vermijdingsafstand op 1 meter onder het zeeoppervlak is bij Hollandse Kust (noord) voor zeehonden 7,8 km en voor bruinvissen 12,1 km. Voor Hollandse Kust (west Alpha) is dat voor zeehonden 8,1 km en voor bruinvis 12,9 km.

Bij een windsnelheid van 8,6 m/s is dit oppervlak bij Hollandse Kust (noord) voor zeehonden 370 km^2 en voor bruinvissen 621 km^2. De maximale vermijdingsafstand op 1 meter boven de zeebodem is hier bij Hollandse Kust (noord) voor zeehonden 12,3 km en voor bruinvissen 16,8 km. Bij Hollandse Kust (west Alpha) Hollandse Kust (west Alpha) is dat voor zeehonden 16,4 km en voor bruinvissen 23,4 km. De maximale vermijdingsafstand op 1 meter onder het zeeoppervlak is bij Hollandse Kust (noord) voor zeehonden 4,0 km

en voor bruinvissen 6,1 km. Voor Hollandse Kust (west Alpha) Hollandse Kust (west Alpha) is dat voor zeehonden 4,2 km en voor bruinvissen 6,9 km.

De afstand waarop bij bruinvissen TTS-onset kan optreden bedraagt bij windstil weer bij Hollandse Kust (noord) voor zeehonden 16,9 km en voor bruinvissen 28,3 km. Bij Hollandse Kust (west Alpha) is dat voor zeehonden 17,9 km en voor bruinvissen 30,9 km. De PTS-onset afstanden zijn bij windstil bij Hollandse Kust (noord) voor zeehond 0,3 km en voor bruinvis 1,7 km. Bij Hollandse Kust (west Alpha) is dat voor zeehond ook 0,3 km en voor bruinvis 1,8 km.

De afstand waarop bij bruinvissen TTS-onset kan optreden bedraagt bij een windsnelheid van 8,6 m/s bij Hollandse Kust (noord) voor zeehonden 7,7 km en voor bruinvissen 12,4 km. Bij Hollandse Kust (west Alpha) is dat voor zeehonden 8,9 km en voor bruinvissen 15,2 km. De PTS-onset afstanden zijn bij een windsnelheid van 8,6 m/s bij Hollandse Kust (noord) voor zeehond 0,2 km en voor bruinvis 0,8 km. Bij Hollandse Kust (west Alpha) is dat voor zeehond ook 0,2 km en voor bruinvis 0,8 km.

Bruinvissen die zich bij aanvang van het heien binnen de afstand waarop het geluid een vermijdingsreactie geeft bevinden, zwemmen weg met een snelheid van 3,4 m/s, voor zeehonden is dat 4,9 m/s (De Jong & Binnerts, 2018).

Tabel 13: Berekende vermijdingsoppervlak en effectafstanden voor zeehonden en bruinvissen (De Jong & Binnerts, 2018).

Windpark	**Hollandse Kust (Noord)**				**Hollandse Kust (West Alpha)**			
Dier	**Zeehond**		**Bruinvis**		**Zeehond**		**Bruinvis**	
Windsnelheid [m/s]	**0**	**8,6**	**0**	**8,6**	**0**	**8,6**	**0**	**8,6**
Vermijdingsoppervlakte [km2]	1246	370	2585	621	1719	596	3674	1067
Vermijdingsafstand 1 m boven zeebodem [km]	22,5	12,3	33,5	16,8	27,4	16,4	41,6	23,4
Vermijdingsafstand 1 m onder zeeoppervlak [km]	7,8	4,0	12,1	6,1	8,1	4,2	12,9	6,9
Afstand TTS-onset [km]	16,9	7,7	28,3	12,4	17,9	8,9	30,9	15,2
Afstand PTS-onset [km]	0,3	0,2	1,7	0,8	0,3	0,2	1,8	0,8

De vermijdingsafstand van zeehonden die vlak boven de zeebodem zwemmen is maximaal 22,5 km voor Hollandse Kust (noord). Voor zeehonden die onder het zeeoppervlak zwemmen is dit maximaal 7,8 km voor Hollandse Kust (noord). Doordat het Hollandse Kust (noord) platform op circa 22 km vanaf de kust geplaatst wordt, betekent dit dat er op de zeebodem een barrière werking is maar dat dieren hier wel overheen kunnen zwemmen doordat er nabij het zeeoppervlak een zone van circa 15 km is waar dieren ongehinderd kunnen zwemmen.

De vermijdingsafstand van zeehonden die vlak boven de zeebodem zwemmen is maximaal 27,4 km voor Hollandse Kust (west Alpha). Voor zeehonden die onder het zeeoppervlak zwemmen is dit maximaal 8,1 km voor Hollandse Kust (west Alpha). Platform Hollandse Kust (west Alpha) platform komt op circa 50 km vanaf de kust. Tussen het platform en de kust is nabij het wateroppervlak een zone van circa 40 km waar de dieren ongehinderd kunnen zwemmen, en nabij de bodem een zone van ongeveer 20 km.

Effecten van impulsgeluid op zeehonden
Zoals hiervoor genoemd, zal er tijdens het heien tussen het platform en de kust nabij het wateroppervlak een zone van circa 40 km waar de dieren ongehinderd kunnen zwemmen, en nabij de bodem een zone van ongeveer 20 km. Dit betekent dat tijdens de werkzaamheden aan beide platforms de uitwisselingen van

populaties zeehonden in noord-zuid richting niet wordt verstoord. Bij deze beoordeling is uitgegaan van een worstcasescenario met de grootst mogelijke vermijdingsafstanden. Daarnaast worden er vanuit bruinvis verplicht mitigerende maatregelen gesteld (vanuit het KEC), zoals omschreven in paragraaf 7.2 en 8.2, waardoor het te verstoren gebied in de praktijk nog kleiner zijn.

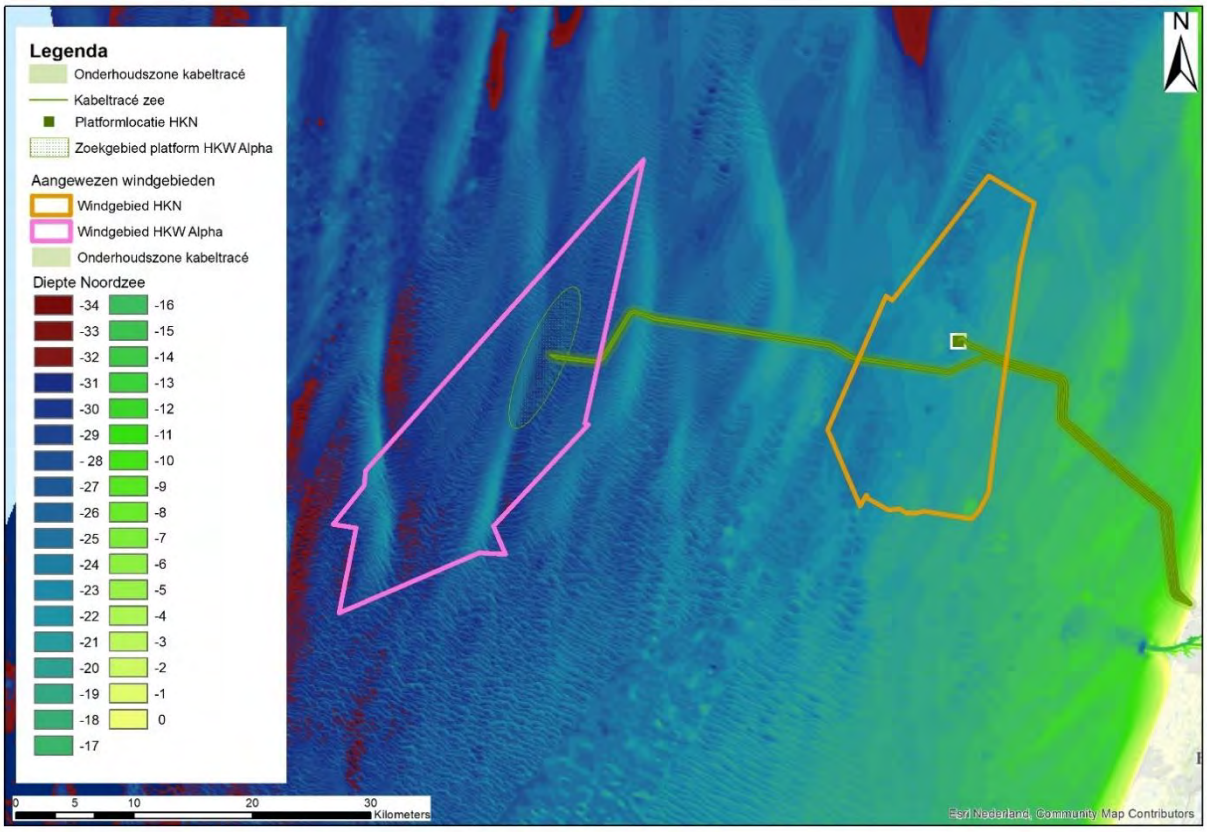
Kijkend naar de daadwerkelijke populatie reductie van zeehond kan gebruik worden gemaakt van een rapportage naar de effecten op zeezoogdieren van het heien van het Borssele windpark (Heinis, 2015). De hierin berekende populatiereductie is gebaseerd op hetzelfde gebied als waarin Hollandse Kust (noord) en Hollande Kust (west Alpha) in vallen, namelijk 'deelgebied D, bruine bank'. De conclusie luidt dat maximaal zes zeehonden tijdens het heien het beïnvloedingsgebied zullen mijden (0,08% van de totale Nederlandse populatie). De effecten op grijze zeehonden worden alsnog lager ingeschat vanwege de kleinere populatie. Hieruit blijkt dat de kans dat zeehonden PTS oplopen te verwaarlozen is. In het geval van het heien van de platforms is dit nog een zeer conservatieve inschatting omdat de hei-energie gegarandeerd lager zal zijn dan 3.000 kJ (maximaal 1.600 kJ), er minder palen geslagen hoeven te worden en de verstoring dus minder ver zal reiken zowel in ruimte als tijd en er bovendien mitigerende maatregelen getroffen zullen worden.

Effecten van impulsgeluid op bruinvissen
Voor het toetsen van de geluidsbelasting op bruinvis wordt gebruik gemaakt van de geluidsnorm zoals bepaald is voor Hollandse Kust (noord) (zie Figuur 63).

	Geluidsnorm (dB re µPa²s SEL_1 op 750 meter van de geluidsbron)		
	Periode		
Aantal op te richten windturbines	**Januari tot en met mei**	**Juni tot en met augustus**	**September tot en met december**
77-95	**165**	**169**	**172**
76 of minder	**166**	**170**	**174**

Figuur 63: Maximale geluidsbelasting voor windparken windenergiegebied Hollandse Kust (noord) (Rijkswaterstaat, n.d.).

Omdat voor Hollandse Kust (west) nog geen kavelbesluit is genomen, wordt in deze beoordeling ook hierbij uitgegaan van dezelfde tabel als voor Hollandse Kust (noord). De geluidberekeningen laten zien dat, hoewel de diepte verschilt (zie Figuur 64), er nauwelijks verschil zit in de berekende geluidbelasting tussen Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha). Wanneer het nieuwe Kader Ecologie en Cumulatie (KEC) voor Hollandse Kust (west) beschikbaar is (verwacht is september 2018) moet hieraan worden getoetst voor dit platform.



Figuur 64: Dieptekaart van de Noordzee met de aangewezen windgebieden Hollandse Kust (west) (paarse contour) en, Hollandse Kust (noord) (oranje contour).

De werkzaamheden betreffen het heien van maximaal acht palen voor ieder platform, de maximale geluidsnorm bij dit aantal palen wordt gebruikt. Het minimumaantal palen in de norm is '76 of minder', dus deze norm wordt gebruikt voor het heien van de platforms voor Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha).

Het geluidsniveau op 750 meter afstand van de geluidsbron ligt in een worst-case situatie bij windstil weer voor Hollandse Kust (noord) op een SEL van 169 dB re 1 μPa^2s op 1 meter onder het wateroppervlakte en op 178 dB re 1 μPa^2s op 1 meter boven de bodem. Bij een windsnelheid van 8,6 m/s is dit respectievelijk 165 en 177 dB re 1 μPa^2s.

Het geluidsniveau op 750 meter afstand van de geluidsbron ligt in een worst-case situatie bij windstil weer voor Hollandse Kust (west Alpha) op een SEL van 169 dB re 1 μPa^2s op 1 meter onder het wateroppervlakte en op 178 dB re 1 μPa^2s op 1 meter boven de bodem. Bij een windsnelheid van 8,6 m/s is dit respectievelijk 164 en 177 dB re 1 μPa^2s.

Wat betreft populatie reductie van bruinvis kan, net als met zeehonden, gebruik worden gemaakt van de rapportage rondom effecten op zeezoogdieren van het heien van het Borssele windpark (Heinis, 2015). Ook hier is gebruik gemaakt van hetzelfde gebied wat betreft populatie gegevens en heeft het heien een vergelijkbare vermijdingsafstand had (39 km ten opzichte van 41,6 km en 33,5 km voor Hollandse Kust (noord) en (west Alpha), Uit de berekening volgt, afhankelijk van de periode van het jaar, een reductie van 6 tot 21 individuen (zie Tabel 14).

In het SER-akkoord is bepaald dat significante effecten niet zijn uit te sluiten als er een afname van meer dan 5% van de populatie (255 dieren per park) op het NCP optreed. De maximaal toelaatbare populatie reductie op het NCP wordt hiermee niet overschreden.

Tabel 14: Populatiereductie bruinvissen ten gevolge van heien (Arcadis, 2016).

Parameter	Jan-mei	Jun-aug	Sep-dec
Areaal verstoord gebied (km2)	2507	2507	2507
Aantal bruinvissen	3560	1203	961
verstoringsdagen	7121	2406	1923
Populatie reductie (#)	21	7	6

Conclusie en mitigerende maatregelen in kader van impulsgeluid voor bruinvissen
Uit de toetsing van het berekende geluidsniveau op de geluidsnorm blijkt dat deze overschreden wordt en aanvullende maatregelen nodig zijn. Deze maatregelen zijn ook toegelicht in paragraaf 8.2, en omvatten:

- Toepassing van een ADD (acoustic deterrent device) met een bereik van minimaal 500 meter gedurende de heiwerkzaamheden. Deze ADD wordt stilgelegd als het heien voor een periode van meer dan 4 uur wordt stilgelegd en aan het eind van de werkdag.
- Toepassing van een slow start toenemende frequentie heien) en soft start (toenemende hei-energie heien) met een maximale hei-energie van 2.000 kJ. Dit geldt ook voor een eventuele herstart van de heiwerkzaamheden na een onderbreking.
- Uitvoering van project specifieke berekeningen wanneer de keuze voor de platformbouwers en het ontwerp bekend is. Het voorspelde geluid op 750 meter afstand zal worden getoetst aan de maximale geluidbelasting van Hollandse Kust (noord). Wanneer er niet aan deze norm wordt voldaan zal TNO gevraagd worden effecten van mitigerende maatregelen te bepalen, waardoor de optimale set van maatregelen waar mee het geluid wel onder maximale geluidsnorm blijft zal worden vastgesteld. Deze mitigerende maatregelen zullen dan in de uitvoering worden toegepast.
- Het meten en monitoren van de daadwerkelijke geluidsbelasting op een afstand van 750 meter op de heilocaties.

Met deze maatregelen wordt, met de huidige kennis, de staat van instandhouding van bruinvissen niet aangetast. Dit dient echter tijdens de werkzaamheden verder onderbouwd te worden met het uitvoeren van een monitoringsprogramma. Aan de hand van deze monitoring kan bepaald worden of de in de KEC voorgestelde mitigerende maatregelen voldoende zijn of dat er aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn. Significant negatieve effecten zijn op deze wijze uitgesloten.

Effecten van impulsgeluid op trekvissen
Over de effecten van onderwatergeluid op (trek)vissen is zeer weinig bekend (Popper & Hastings, 2009). Er is een zeer grote variëteit tussen soorten in gevoeligheid voor geluid, waarbij effecten kunnen variëren van niet aanwezig tot ernstige schade in de vorm van gedragsveranderingen, tijdelijke of permanente gehoorbeschadiging, orgaanschade en zwemblaasschade. Echter door de grote variëteit kan er niet geëxtrapoleerd worden tussen verschillende soorten en situaties, waardoor het vrijwel onmogelijk is een effect juist in te schatten (Popper & Hastings, 2009). Omdat het moeilijk is te generaliseren wordt voor vissen over het algemeen een worst-case reikwijdte van 500 meter aangehouden voor effecten op vissen (o.a. van Duin et al. 2015b, van den Akker & van der Veen, 2013). Bij deze afstand blijft een ruime zone over waarin trekvissen ongehinderd zich kunnen bewegen.

Gehoorgevoelige vissen zullen net als de zeezoogdieren een vermijdingsreactie vertonen voor de ADD. Echter omdat er nog een zeer grote kennisleemte bestaat over de gedragsrespons van verschillende vissoorten op geluid (Hawkings & Popper, 2014, Hawkings et al. 2015) wordt er als worst-case vanuit gegaan dat er binnen de 500 meter vanaf de bron toch nog effecten kunnen optreden op vissen. Binnen deze aanname is de worst-case een aantasting van minder dan 0,002% op het totale oppervlak van het NCP en het leefgebied van zoutwatervis (dat in werkelijkheid niet ophoudt bij de grens van het NCP). De kans dat

eventueel aanwezige beschermde soorten aangetast worden in de instandhoudingsdoelstellingen is hiermee verwaarloosbaar klein.

6.3 Verstoring door geluid, licht en optische verstoring (op land)

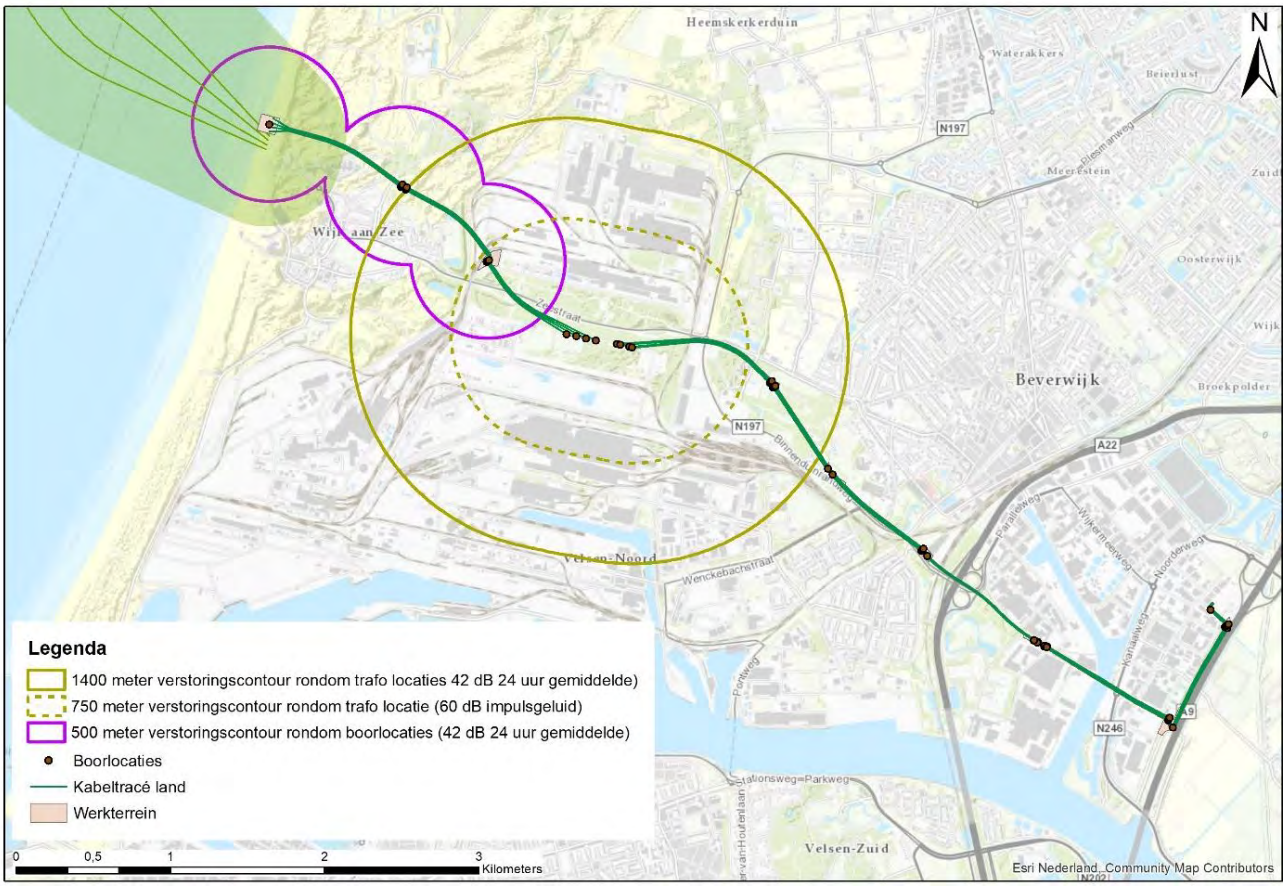
Uit de analyse in de effectafbakening (paragrafen 4.7, 4.8 en 4.9) blijkt dat de effecten van verstoring door geluid, licht en optische verstoring grotendeels vergelijkbaar zijn en overlap hebben. Tevens treden de drie effecten altijd gelijktijdig op en kan geen sprake zijn van slechts een deel van de effecten. Het is altijd of alle effecten of geen effecten, waarbij in de praktijk ook niet altijd even duidelijk zal zijn welke factor de maatgevende verstoring vormt. Dit kan per plek, situatie of soort verschillen. Omdat de effecten altijd samen optreden, worden in de effectbeoordeling deze drie onderdelen gezamenlijk beoordeeld.

Alle drie de verstoringsvormen worden veroorzaakt door boorwerkzaamheden, en de geluidverstoring ook door de bouw van het transformatorstation. Bij de boringen gaat het gaat om zowel het de werkzaamheden bij de intredepunten (de boorlocatie) als bij de beide uittredepunten aan de west- en oostzijde van het Noordhollands Duinreservaat (respectievelijk aansluiting op de zeekabel en aansluiting op een andere boring). Alle overige boorlocaties liggen op dusdanige afstand dat effecten op voorhand uitgesloten kunnen worden.

Het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat is voor wat betreft soorten alleen aangewezen als speciale beschermingszone voor twee habitatrichtlijnsoorten. In de effectenindicator ((Ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit, 2018a)) wordt gesteld dat nauwe korfslak niet gevoelig is voor verstoring. Gevlekte witsnuitlibel is volgens de effectenindicator matig verstoringsgevoelig voor optische verstoring, van geluid- en lichtverstoring is aangegeven dat niet bekend is of dit beperkende effecten kunnen zijn. Door Sweco is beschreven dat gevlekte witsnuitlibel niet gevoelig is voor geluidverstoring, omdat libellen geen gehoororgaan hebben (Sweco, 2016). Verstoring door geluid kan uitgesloten worden.

Binnen het maximale effectbereik (500 meter van de boorlocaties en de 1.400 meter en 750 meter vanaf de locatie voor het transformatorstation voor respectievelijk aanleg en gebruik) liggen twee waterelementen die op de habitattypenkaart getypeerd zijn als Vochtige duinvalleien [H2190A]: een natte laagte in de duinen en een waterretentievijver grenzend aan de sportvelden/het Tata-Steelterrein (Figuur 65). Hoewel ogenschijnlijk geschikt, zijn hier geen waarnemingen van gevlekte witsnuitlibel bekend (minimale afstand tot waarnemingen is ruim 3,5 kilometer noordelijker). Waarschijnlijk is de populatie te klein om meer verspreid voor te komen. Het duingebied tussen de boorlocaties en dit potentieel geschikte leefgebied is sterk geaccidenteerd en deels begroeid met struweel en bosjes. De boorlocatie ligt hierdoor afgeschermd van de rest van het duingebied. Verstoring door licht of visuele verstoring kan uitgesloten worden.

Samengevat wordt gesteld dat negatieve effecten als gevolg van verstoring op de natuurlijke kenmerken uitgesloten zijn.



Figuur 65 Verstoringscontouren geluid op land.

6.4 Habitataantasting door mechanische effecten (op land)

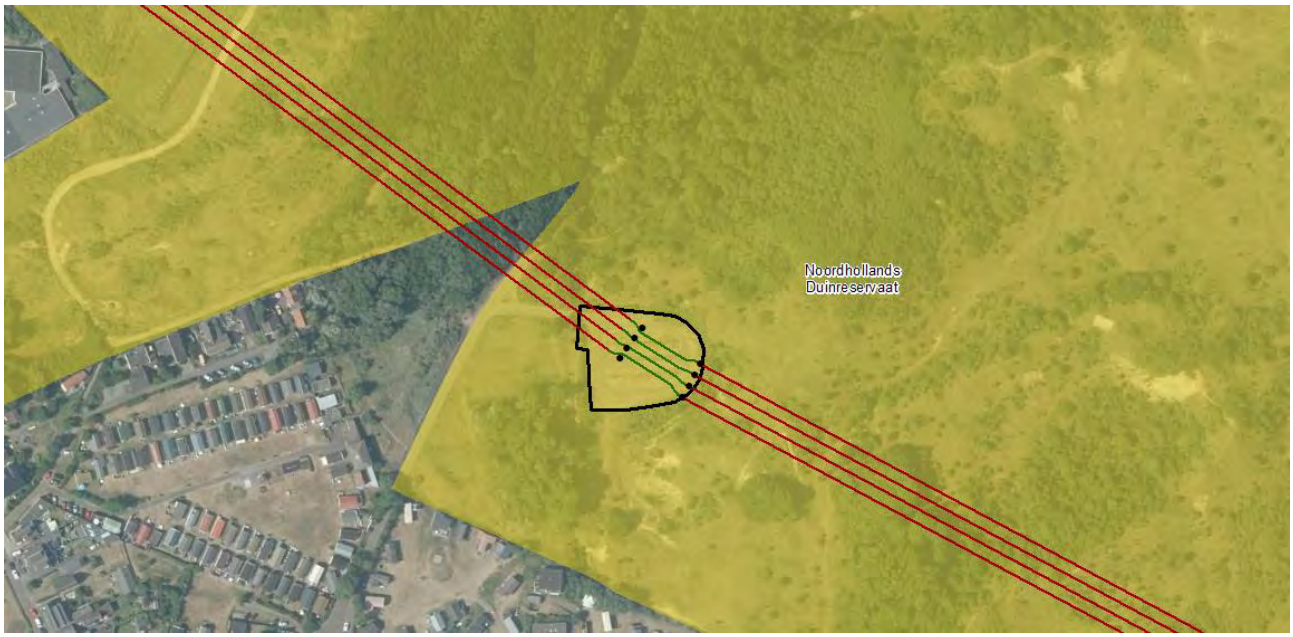
Mechanische effecten kunnen alleen optreden bij de boorlocatie in het Natura 2000-gebied. Het aansluitpunt op het strand ligt buiten het Natura 2000-gebied (waarbij rekening gehouden wordt met de dynamische grens van het gebied) en is via de openbare weg en de strandopgang te bereiken. De boorlocatie ligt op een parkeerplaats aan de Meeuweweg met een oppervlak van circa 0,23 hectare. Dit oppervlak is voldoende voor de booropstelling. De parkeerplaats valt als object geheel binnen de exclaveringsformule zoals deze is opgenomen in het Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat (Ministerie van Economische Zaken, 2017a):

Voor de begrenzing van Natura 2000-gebieden geldt de volgende algemene exclaveringsformule: bestaande bebouwing, erven, tuinen, verhardingen en hoofdspoorwegen maken geen deel uit van het aangewezen gebied. Voor het begrip verhardingen geldt voor het Noordhollands Duinreservaat de volgende definitie: verhardingen kunnen bijvoorbeeld zijn: wegen, pleinen, parkeervoorzieningen, erfverhardingen en steenglooiingen. Wegen betreffen alle voor het gemotoriseerd verkeer in gebruik zijnde kunstmatig verharde wegen met inbegrip van de daarin liggende bruggen en duikers en de tot die wegen behorende paden en bermen of zijkanten.

De parkeerplaats wordt hierin gezien als parkeervoorziening en/of als onderdeel van wegen, inclusief bermen en zijkanten. Negatieve effecten op habitattypen of leefgebieden van habitatrichtlijnsoorten door mechanische effecten zijn uitgesloten. Verder vinden geen activiteiten plaats binnen het Natura 2000-gebied.



Figuur 66 Parkeerplaats aan de Meeuwweg. Geëxclaveerd uit het Natura 2000-gebied en tevens geen natuurwaarden.



Figuur 67 Begrenzing Natura 2000-gebied (gele arcering) rondom de boorlocatie (zwarte stippen, groene lijn) op de parkeerplaats Meeuweweg. De rode lijn is het kabeltracé, de zwarte omlijning het werkterrein.

6.5 Verzuring en vermesting (op land en zee)

Uit de AERIUS-berekeningen blijkt dat door de realisatie van beide systemen een meetbare toename optreedt in twaalf Natura 2000-gebieden door Hollandse Kust (noord) en op achttien Natura 2000-gebieden door

Hollandse Kust (west Alpha). De samengevatte waarden zijn opgenomen in Bijlage EBijlage B. De totale resultaten staan in de AERIUS-rapporten in Bijlage F. In Bijlage F zijn ook de uitgangspunten van de AERIUS-berekeningen opgenomen.

Bij de Natura 2000-gebieden waarop de stikstofdepositie meetbaar toeneemt, is sprake van overschrijding van de kritische depositiewaarde. De hoeveelheid aan stikstofdepositie (de benodigde ontwikkelingsruimte) past binnen de voor de projecten gereserveerde ontwikkelingsruimte. Deze ontwikkelingsruimte wordt in het Programma Aanpak Stikstof (PAS) eenmalig toegedeeld. Het PAS is per gebied (in de gebiedsanalyses) en op generiek niveau passend beoordeeld (Doekes, et al., 2015). In de conclusie is aangegeven dat is uitgesloten dat door het PAS de natuurlijke kenmerken van enig Natura 2000-gebied worden aangetast en de instandhoudingsdoelen ervan in gevaar komen.

Hiermee is onderbouwd dat, tegen de achtergrond van de ontwikkeling van de stikstofdepositie, de effecten van de generieke brongerichte maatregelen en de gebiedsspecifieke herstelmaatregelen, het gebruik van de in dit programma opgenomen depositie- en ontwikkelingsruimte niet leidt tot verslechtering of aantasting van de natuurlijke kenmerken gelet op de instandhoudingsdoelstellingen voor deze Natura 2000-gebieden. Door middel van monitoring wordt gevolgd of de onderbouwing in de gebiedsanalyses actueel is. Zo nodig vindt bijsturing plaats. De details zijn opgenomen in de PAS-gebiedsanalyses.

6.6 Samenvatting activiteiten, effecten en toetsing

De activiteiten, effecten en toetsing zijn hieronder kort samengevat in Tabel 15.

Tabel 15: Samenvatting van de geplande activiteiten, de effecten als gevolg hiervan en de toetsing van deze effecten.

Activiteit	Effect		Relevante IHD	Toetsing
Baggeren en trenchen van zeekabeltracé	Vertroebeling		• Primaire productie van Permanent overstroomde zandbanken (H1110B), Slik- en zandplaten (H1140B) en Estuaria (H1130). • Zichtjagende vogels: Dwergstern (A195), Dwergmeeuw (A177), Grote stern (A191), Visdief (A193), Noordse stern (A194), Fuut (A005) • Trekvissen: Zeeprik (H1095); Rivierprik (H1099), Fint (H1103) • Filterfeeders	Significante effecten op primaire productie, vangstsucces van sterns en meeuwen, trekvissen en filterfeeders zijn uitgesloten.
Aanwezigheid van (werk)scheepsvaart en heien van platforms	Onderwaterverstoring	Continu geluid	• Zeezoogdieren: Bruinvis (H1351), Grijze zeehond (H1364), Gewone zeehond (H1365) • Trekvissen: Zeeprik (H1095); Rivierprik (H1099), Fint (H1103)	Significante effecten van continu onderwatergeluid op zeezoogdieren en (trek-)vissen zijn uitgesloten
		Impulsgeluid	• Zeezoogdieren: Bruinvis (H1351), Grijze zeehond (H1364), Gewone zeehond (H1365). • Trekvissen: Zeeprik (H1095); Rivierprik (H1099), Fint (H1103).	Significante effecten van impuls onderwatergeluid op zeehonden en (trek-)vissen zijn uitgesloten Significante effecten van continu onderwatergeluid op bruinvissenvissen zijn uitgesloten mits mitigerende maatregelen worden getroffen

Boorwerkzaamheden bouw van het transformatorstation op land.	Verstoring boven land (licht, geluid, visuele verstoring)	• n.v.t.	Negatieve effecten als gevolg van verstoring op de natuurlijke kenmerken uitgesloten zijn
Aanleg booropstelling bij parkeerplaats	Habitataantasting door mechanische effecten (enkel op land)	• n.v.t.	Negatieve effecten op habitattypen of leefgebieden van habitatrichtlijnsoorten door mechanische effecten zijn uitgesloten
Emissies	Verzuring en vermesting	• Meetbare toename in twaalf Natura 2000-gebieden door Hollandse Kust (noord) en achttien Natura 2000-gebieden door Hollandse Kust (west Alpha)	Het gebruik van de in dit programma opgenomen depositie- en ontwikkelingsruimte leidt niet tot verslechtering of aantasting van de natuurlijke kenmerken gelet op de instandhoudingsdoelstellingen voor deze Natura 2000-gebieden

7 CUMULATIE

7.1 Toelichting

Op zee zijn effecten vastgesteld van vertroebeling en van impulsgeluid. Geconcludeerd is dat deze effecten op zichzelf niet leiden tot een aantasting van de natuurlijke kenmerken van het gebied. De overige effecten hadden geen impact. Uit de effectbeoordeling voor het land gedeelte blijkt dat als gevolg van het aanleggen van de kabelverbinding en de bouw en het in gebruik hebben van het transformatorstation geen tijdelijke of permanente negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden zullen optreden. Het uitvoeren van een toets om te kijken of mogelijk significant negatieve effecten optreden door cumulatie met andere projecten is dan ook niet noodzakelijk

Wanneer ook andere activiteiten plaatsvinden die kunnen leiden tot vertroebeling en impulsgeluid en daaraan verbonden gevolgen de natuurlijke kenmerken van het gebied kunnen deze in cumulatie wel tot effecten leiden. In deze cumulatietoets worden de effecten van het voornemen als gevolg van vertroebeling daarom samen met de effecten van andere plannen en projecten beoordeeld.

In jurisprudentie is nader geconcretiseerd welke plannen en projecten daaronder vallen:

- Projecten waarvoor een Nbw/Wnb-vergunning is verleend, maar die nog niet of slechts ten dele zijn uitgevoerd, en die afzonderlijk of in combinatie met andere projecten of plannen negatieve effecten op de natuurlijke kenmerken van een Natura 2000-gebied kunnen hebben, moeten worden meegenomen in de cumulatietoets.
- Projecten die nog in voorbereiding zijn, of die reeds geheel uitgevoerd zijn hoeven niet meegenomen te worden.
- Ook projecten die niet leiden tot effecten voor de betrokken Natura 2000-gebieden kunnen buiten beschouwing worden gelaten. Zolang nog slechts sprake is van onzekere toekomstige gebeurtenissen, hoeft bij de beoordeling van cumulatieve effecten geen rekening te worden gehouden met plannen. (Bestemmings-)plannen hoeven daarom niet meegenomen te worden in de cumulatietoets. Deze kunnen een planologische grondslag bieden voor projecten waarvoor een Wnb-vergunning noodzakelijk is, maar voor dergelijke projecten is zolang geen Wnb-vergunning is verleend nog nadere besluitvorming vereist. Dezelfde redenering gaat op voor andere beleidsplannen die kaderstellend zijn, maar zich nog moeten vertalen in concrete besluiten die eventueel vergunningsplichtig zijn, of in een Natura 2000-beheerplan kunnen worden opgenomen.

7.2 Impulsgeluid

Cumulatie moet worden beschouwd op basis van het Kader Ecologie en Cumulatie (KEC). In het KEC is onderzocht wat de gecumuleerde ecologische effecten kunnen zijn van bestaande en in aanbouw zijnde windparken op zee met de windparken op zee die in het SER-Energieakkoord zijn afgesproken. Hollandse Kust (west Alpha) is in het huidige KEC niet meegenomen maar zal in de volgende worden opgenomen. Er is daarbij gekeken naar de effecten van windparken buiten de 12-mijlszone. Doel van het KEC is om te kunnen bepalen of de (bouw van) alle windmolenparken, samen met enkele andere activiteiten op zee, tot ‘significante negatieve effecten’ op de ecologie leiden.

De windparken zullen in fases aangelegd worden. Cumulatie zou kunnen worden voorkomen in de vorm van verstoring door heigeluid door de aanleg van de windturbines. Het heien van het park en het heien van de platforms zijn als aparte project beschouwd (behalve in het aankomende KEC voor Hollandse Kust (west Alpha)). Ze zijn echter wel sterk met elkaar gekoppeld, het aanleggen van de een is zonder het aanleggen van de ander zinloos. Door het hanteren van de geluidsnormen uit de bijbehorende kavelbesluiten, en indien noodzakelijk door het nemen van aanvullende maatregelen, is cumulatie van Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) uitgesloten.

Naast de aanleg van Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) vindt er circa 30 kilometer ten zuiden van Hollandse Kust (noord) de aanleg plaats van windpark Hollandse Kust (zuid).

Als gevolg van de aanleg van windpark Hollandse Kust (zuid) kan er cumulatie optreden wat betreft impulsgeluid door het heien. Tabel 16 geeft de berekende populatie reductie (aan de hand van het model uit: (Heinis, 2015)) als gevolg van het heien op Hollandse Kust (zuid) weer en Tabel 17 de populatiereductie

van bruinvissen ten gevolge van heien (waarbij de berekeningen uit (Arcadis, 2016) voor zijn gebruikt; zie 6.2.2). Opgeteld vindt in een worst case scenario een reductie van 226 individuen plaats. Er is dus geen sprake van overschrijding van de maximaal toelaatbare populatie reductie op het NCP van 765 individuen (255 dieren per park).

Significante effecten als gevolg van cumulatie van de parken Hollandse Kust (noord), Hollandse (west Alpha) en Hollandse Kust (zuid) als het gevolg van impulsgeluid van het heien is hiermee uitgesloten.

Tabel 16: Effecten van heien voor het aanleggen van heien voor de aanleg van windpark Hollandse Kust (zuid) met het toepassen van een gedifferentieerde geluidsnorm. Uit Passende beoordeling Hollandse Kust (zuid) Kavel IV, Pondera Consult, 2017.

Tabel 6.7 Voorspelde maximale afname van de bruinvispopulatie op het NCP als gevolg van heien voor de constructie van kavel III van windpark Hollandse Kust (zuid) in verschillende seizoenen bij toepassen van een gedifferentieerde geluidsnorm.

	Afname bruinvispopulatie op het NCP (aantal dieren)		
	jan - mei	jun – aug	sep – dec
alternatief 1	171	177	194
alternatief 2	191	190	205

Tabel 17: Populatiereductie bruinvissen ten gevolge van heien (Arcadis, 2016).

Parameter	Jan-mei	Jun-aug	Sep-dec
Areaal verstoord gebied (km2)	2507	2507	2507
Aantal bruinvissen	3560	1203	961
verstoringsdagen	7121	2406	1923
Populatie reductie (#)	21	7	6

7.3 Seismische surveys

Als het heien van de platforms in dezelfde periode plaatsvindt als seismisch onderzoek in de omgeving kan cumulatie van onderwatergeluid niet uitgesloten worden. Echter, uit de vergunningenbank blijkt dat er momenteel geen vergunningen zijn verleend voor seismisch onderzoek gedurende de aanlegperiode. Cumulatie is daarmee uitgesloten.

7.4 Vertroebeling

In de beoordeling is geconcludeerd dat het ingraven van de kabels zal leiden tot een beperkte, tijdelijke en omkeerbare toename van het slibgehalte en daaraan verbonden een daling van de primaire productie in de Noordzeekustzone en afname van foerageergebied van aanwezige zichtjagende vogelsoorten.

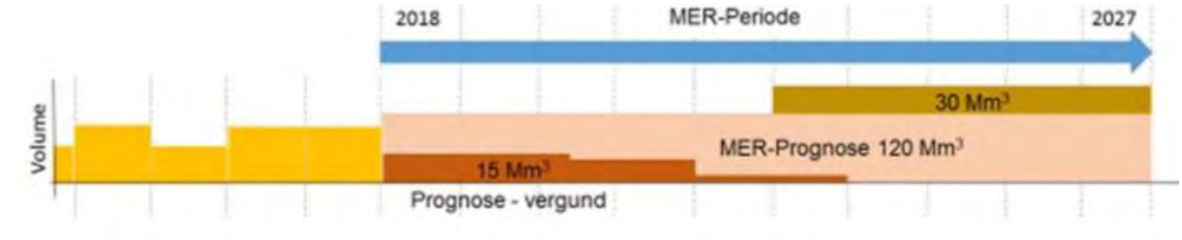
Naast de werkzaamheden in het kader van de aanleg van Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) vindt er voor de Hollandse kust zandwinning plaats in de periode 2018 tot 2027. Dit vindt plaats in de vorm van de winning van zand voor zandsuppletie en de commerciële winning van zand voor ophoogzand door Stichting LaMER. Voor suppletiezand wordt in deze toetsing rekening gehouden met scenario's van de winning van 138 en 161 Mm^3 voor de periode van 2018-2027.

Voor de winning van ophoogzand liggen reeds ontgrondingsvergunningen voor 15 Mm^3 voor de periode van 2018-2027. Inmiddels zijn ook ontgrondingsvergunningen verleend voor het winnen van zowel suppletiezand als ophoogzand voor de periode 2018-2027.

Zandwinning	Ontgrondingsvergunning	Wet nb
Suppletiezand	ILT	Vrijgesteld
Ophoogzand	RWS	Enkele individuele procedures. In najaar 2018 koepelvergunning voor alle winningen
Bestaande vergunningen	RWS	Individuele vergunningen

Verschillende commerciele zandwinners hebben vergunningaanvragen Wet natuurbescherming in voorbereiding of behandeling voor het winnen van zand in de komende periode. Daarnaast heeft Stichting LaMER het voornemen om een koepelvergunning Wet natuurbescherming aan te vragen voor alle winningen van ophoogzand in de periode 2018-2027. Deze vergunning zal naar verwachting tussen oktober 2018 en maart 2019 worden aangevraagd en verleend.

In zijn totaliteit zou er dan 165 Mm^3 ophoogzand en 161 Mm^3 suppletiezand in de periode 2018-2027 gewonnen kunnen worden.



Figuur 7-1: Overzicht lopende en verwachte ontgrondingsvergunningen voor commerciële winning van ophoogzand door LaMER (rood is reeds vergund in 2017, roze en bruin is prognose zandwinning periode 2018-2027). Bron (Sweco, 2017).

Als gevolg van deze zandwinningen zal er reeds sprake zijn van een geringe toename van vertroebeling in Natura 2000-gebieden in het Nederlandse kustgebied.. De toename van vertroebeling als gevolg van de winning van ophoog- en suppletiezand is beschreven in onderstaand Tabel 18 (Arcadis, 2017).

Tabel 18: Berekende gemiddelde toenames slibconcentraties in verschillende Natura 2000-gebieden (in mg/l). Aangegeven zijn de waarden van de ecovakken met de hoogste gemiddelde waarde. Bron (Arcadis, 2017).

	Ophoogzand	Suppletiezand
Vlakte van de Raan	0,89	0,53
Voordelta	2,97	1,36
Noordzeekustzone	0,75	0,91
Waddenzee West	1,69	1,26
Waddenzee Oost	4,85	5,53

Vertroebeling als gevolg Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) beperkt zich tot de Natura 2000-gebieden Noordzeekustzone en (zeer lokaal) in de Waddenzee West. De cumulatieve toename van vertroebeling als gevolg van Hollandse Kust (noord), Hollandse Kust (west Alpha) en de winning van

ophoog- en suppletiezand in de Noordzeekustzone is daarmee maximaal 3.66-6.66 mg/l en zeer lokaal en tijdelijk in de Waddenzee West maximaal 4.95-7.95 mg/l (zie Tabel 19).

Tabel 19: Berekende gemiddelde toenames slibconcentraties in verschillende Natura 2000-gebieden (in mg/l). Waarden ophoogzand en suppletiezand uit (Arcadis, 2017).

Natura 2000-gebied	Ophoogzand	Suppletiezand	HKN & HKWa	Totaal
Noordzeekustzone	0.75	0.91	2-5	**3.66-6.66**
Waddenzee West	1.69	1.26	2-5	**4.95-7.95**

Als gevolg van de vertroebeling is er sprake van een afname van primaire productie. Voor Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) is deze afname in een worst-case scenario maximaal 1,3%. Dit is enkel op basis van de toename van vertroebeling als gevolg van Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha). De extra vertroebeling als gevolg van cumulatie met zandwinning is maximaal 6,66 mg/l voor de Noordzeekustzone en 7,95 mg/l voor de Waddenzee West (zie Tabel 18 en Tabel 19). De primaire productie zal door deze cumulatieve toename van de slibconcentratie naar waarschijnlijkheid niet meer dan 2% afnemen.

Naast afname van primaire productie ondervinden zichtjagende vogelsoorten effect van de vertroebeling door afname van het vangstsucces. Zoals omschreven in 6.1.5 bereikt de vertroebeling als gevolg van Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) pas in het tweede jaar het foerageergebied van de vogels die op Texel broeden. Van dag 111 tot dag 120 is er sprake van een verhoging van de slibconcentratie van 2-5 mg/l. In cumulatie met de zandwinning is er dus slechts zeer tijdelijk een verhoging van de slibconcentratie in de Noorzeekustzone van 3.66-6.66 mg/l en in de Waddenzee West van 4.95-7.95 mg/l. Het vangstsucces zal hierdoor afnemen maar dit zal naar waarschijnlijkheid marginaal zijn doordat de gevestigde soorten gewend zijn aan sterk fluctuerende slibconcentraties en/of foerageergebied elders hebben waar geen verhoging van de slibconcentratie optreed. Daarnaast is de verhoging van de slibconcentratie tijdelijk van aard.

De (deels omvangrijke) zandwinningen hebben in de voorgaande periode niet geleid tot negatieve gevolgen voor de instandhoudingsdoelen (Arcadis, 2017). Er is daarom geen reden om te veronderstellen dat het effect van de nieuwe zandwinningen tezamen groter zal zijn dan de gevolgen van de zandwinningen in de voorgaande periode. Doordat de verhoging van 2-5 mg/l van de slibconcentratie als gevolg van de aanleg van Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) tijdelijk en lokaal is, is geen reden om te veronderstellen dat het cumulatieve effect van de gevolgen van de zandwinningen en de aanleg van Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) zal leiden tot significante effecten op instandhoudingsdoelstellingen.

Instandhoudingsdoelstellingen worden niet significant beïnvloed door de cumulatieve effecten van zandwinning en Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha).

8 CONCLUSIE

8.1 Toetsing

Het optreden van negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden als gevolg van het project zijn uitgesloten. Ten aanzien van mogelijke effecten is het volgende vastgesteld in deze Passende Beoordeling:

- Het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone is aangewezen voor habitttypen, habitatrichtlijn- en vogelrichtlijnsoorten. De aangewezen habitattypen en soorten ondervinden geen significante effecten als gevolg van vertroebeling, onderwaterverstoring door continu geluid en onderwaterverstoring door impulsgeluid mits mitigerende maatregelen worden getroffen.
- Om significante effecten op bruinvissen als gevolg van impulsgeluid te voorkomen dienen mitigerende maatregelen te worden getroffen. Deze omvatten toepassen van ADD, slow start en soft start, uitvoering van projectspecifieke berekeningen en het opzetten van een monitoringsprogramma.
- Het Natura 2000-gebied Waddenzee is aangewezen voor habitttypen, habitatrichtlijn- en vogelrichtlijnsoorten. De aangewezen habitattypen en soorten ondervinden geen significante effecten als gevolg van vertroebeling.
- Het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat is alleen aangewezen voor habitattypen en twee habitatrichtlijnsoorten. De aangewezen soorten zijn niet gevoelig voor geluidverstoring en licht en visuele verstoring reikt niet tot in leefgebieden, waardoor effecten van verstoring zijn uitgesloten.
- De werkzaamheden in het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat worden uitgevoerd op een parkeerplaats die geëxclaveerd is van het Natura 2000-gebied en tevens geen natuurwaarde omvat (geen habitattypen en geen leefgebied habitatrichtlijnsoorten).
- Voor het aspect stikstof geldt dat het project Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) behoort tot de prioritaire projecten van het PAS waarvoor ontwikkelruimte is gereserveerd. De depositie van de realisatie is meegenomen in de Passende Beoordeling behorend bij het PAS. Omdat de berekende toename van stikstofdepositie als gevolg van dit project, op enkele Natura 2000-gebieden hoger is dan de grenswaarde, is wel een vergunning nodig voor dit project.

Het uitvoeren van de werkzaamheden voor Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) leidt, met inachtneming van de voorgestelde mitigerende maatregelen, niet tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebieden Noordhollands Duinreservaat, Noordzeekustzone en Waddenzee. Cumulatieve significante effecten met andere projecten en activiteiten zijn eveneens uitgesloten. De activiteiten kunnen daarom uitgevoerd worden in overeenstemming met de bepalingen van de Wet Natuurbescherming.

8.2 Mitigerende maatregelen

Met het oog op effecten op bruinvissen door onderwater verstoring als gevolg van impulsgeluid dienen de volgende mitigerende maatregelen te worden getroffen:

- Toepassing van een ADD (acoustic deterrent device) met een bereik van minimaal 500 meter gedurende de heiwerkzaamheden. Deze ADD wordt stilgelegd als het heien voor een periode van meer dan 4 uur wordt stilgelegd en aan het eind van de werkdag.
- Toepassing van een slow start toenemende frequentie heien) en soft start (toenemende hei-energie heien) met een maximale hei-energie van 2.000 kJ. Dit geldt ook voor een eventuele herstart van de heiwerkzaamheden na een onderbreking.
- Uitvoering van project specifieke berekeningen wanneer de keuze voor de platformbouwers en het ontwerp bekend is. Het voorspelde geluid op 750 meter afstand zal worden getoetst aan de maximale geluidsnorm van Hollandse Kust (zuid). Wanneer de geluidsbelasting niet onder deze maximale geluidsnorm blijft zal TNO gevraagd worden effecten van mitigerende maatregelen te bepalen, waardoor de optimale set van maatregelen waar mee het geluid wel onder de geluidsbelasting blijft zal worden vastgesteld. Deze mitigerende maatregelen zullen dan in de uitvoering worden toegepast.
- Het meten en monitoren van de daadwerkelijke geluidsbelasting op een afstand van 750 meter op de heilocaties.

9 REFERENTIES

Apeldoorn, R. C. van, & Smit, C. J. (2006). *Vuurwerk en natuur; effecten van evenementen-vuurwerk op beschermde natuurwaarden in Zeeland. Alterra-rapport 1383*.

Arcadis. (2016). *Passende Beoordeling Net op Zee Borssele. C05058.000050.* Zwolle.

Arcadis. (2017). *Zandwinning Noordzee 2018-2027 Nadere verdieping effecten Natura 2000*.

Arcadis. (2018a). *Indicatief bemalingsadvies Net op Zee, Hollandse kust (noord) en (Noordwest/west) Achtergronddocument voor grondwatereffecten kabelaanleg en transformatorstation op land*.

Arcadis. (2018b). *MER Net op Zee Hollandse Kust (noord) en (west Alhpa). Deel B Achtergrondrapporten*.

Becker, P. H., & Ludwigs, J.-D. (2004). Sterna hirundo Common Tern. *BWP Update*, *6*, 91–137.

Beijersbergen, R. (2016). Reizen langs de waterkant. *De Ecologie van de Dwergstern Sterna Albifrons Op de Hooge Platen. Uitg. Eburon, Delft, 195p*.

Bijkerk, R. (1988). *Ontsnappen of begraven blijven*. Groningen.

Bjerselius, R., Li, W., Teeter, J. H., Seelye, J. G., Johnsen, P. B., Maniak, P. J., … Sorensen, P. W. (2000). Direct behavioral evidence that unique bile acids released by larval sea lamprey (*Petromyzon marinus*) function as a migratory pheromone. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, *57*(3), 557–569. https://doi.org/10.1139/f99-290

Bouma, S., Lengkeek, W., & van den Boogaard, B. (2012). *Aanwezigheid en gedrag van zeehonden op de Verklikkerplaat, de Middelplaat en de Hooge Platen*.

Bouma, S., Lengkeek, W., van den Boogaard, B., & Waardenburg, H. W. (2010). *Reageren zeehonden op de Razende Bol op langsvarende baggerschepen? Inclusief reacties op andere menselijke activiteiten.*

Breine, J., & Van Thuyne, G. (2014). Opvolging van het visbestand van het Zeeschelde-estuarium met ankerkuilvisserij Resultaten voor 2014.

Brenninkmeijer, A., & Stienen, E. W. M. (1992). *Ecologisch profiel van de Grote Stern (Sterna sandvicensis)*. https://doi.org/(No. 92/17). DLO-IBN.

Broekmeyer, M., Schouwenberg, E., van der Veen, M., Prins, D., & Vos, C. (2006). *Effectenindicator Natura 2000-gebieden, Achtergronden en verantwoording ecologische randvoorwaarden en storende factoren*. Wageningen.

Burdon, D., Callaway, R., Elliott, M., Smith, T., & Wither, A. (2014). Mass mortalities in bivalve populations: A review of the edible cockle Cerastoderma edule (L.). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, *150*(PB), 271–280.

Capuzzo, E., Lynam, C. P., Barry, J., Stephens, D., Forster, R. M., Greenwood, N., … Engelhard, G. H. (2018). A decline in primary production in the North Sea over 25 years, associated with reductions in zooplankton abundance and fish stock recruitment. *Global Change Biology*, *24*(1).

Cattrijsse, A. (1997). *Vissen in troebel water.* Gent.

Consulmij. (2007). *Ecologische effectenstudie. Deelrapport 2. Ten behoeve van de MER's en de PB's voor de verdieping en uitbreiding van de Eemshaven en de verruiming van de vaarweg Eemshaven - Noordzee.*

Consult, P. (2017). *PASSENDE BEOORDELING HOLLANDSE KUST (ZUID) KAVEL IV*.

de Groot, S. J. (1979). An assessment of the potential environmental impact of large-scale sand-dredging for the building of artificial islands in the North Sea. *Ocean Management*, *5*(3), 211–232.

De Jong, C., & Binnerts, B. (2018). *Onderwatergeluidberekeningen HKN/HKW (project nummer 060.33115)*.

De Robertis, A., Ryer, C. H., Veloza, A., & Brodeur, R. D. (2003). Differential effects of turbidity on prey consumption of piscivorous and planktivorous fish. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, *60*(12), 1517–1526. https://doi.org/10.1139/f03-123

Del Hoyo, J., Elliot, A., & Sargatal, J. (1996). *Handbook of the birds of the world, Vol. 3, Hoatzin to Auks.* Barcelona: Lynx Edicions.

Deltares. (2012). *Modelberekeningen slib en primaire productie Achtergrondrapport MER winning suppletiezand Noordzee 2013 t/m 2017*.

Deltares. (2015). *Verkenning slibhuishouding Waddenzee*.

Didderen, K., & Bouma, S. (2012). Reacties van zeehonden op baggerschepen. Suppletiewerkzaamheden bij Renesse.

Dirksen, S., Witte, R. H., & Leopold, M. F. (2005). *Nocturnal movements and flight altitudes of Common Scoters Melanitta nigra*. Culemborg, Nederland.

Dodson, J. J., & Leggett, W. C. (1974). Role of Olfaction and Vision in the Behavior of American Shad (Alosa sapidissima) Homing to the Connecticut R.iver from Long Island Sound. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, *31*(10), 1607–1619.

Doekes, E., Nijboer, M., & Bekker, L. (2015). *Deel II Passende beoordeling over het programma aanpak stikstof 2015 – 2021*.

Ecogrid. (2018). Nationale Databank Flora en Fauna.

Engelmoer, M., & Altenburg, W. (1999). *Vogels binnendijks: de waarden van de cultuurgronden in het Nederlandse waddengebied voor vogels*. Veenwouden.

Essink, K. (1993). *Ecologische effecten van baggeren en storten van baggerspecie in het Eems - Dollard estuarium en de Waddenzee: eindrapport van het project Baghwad*3.* Haren.

Fijn, R.C., F.A. Arts, B.W.R. Engels, J.W. de Jong, M.P. Collier, A. Gyimesi, M. Hoekstein, R-J. Jonkvorst, S. Lilipaly, P. A. W. (2016). Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2015-2016. *Bureau Waardenburg Rapportnr: 16-199*.

Geelhoed, S. C. V., Lagerveld, S., & Verdaat, J. P. (2015). *Marine mammal surveys in Dutch North Sea waters in 2015*.

Geelhoed, S. C. V, Scheidat, M., Bemmelen, R. S. A. Van, & Aarts, G. (2013). Abundance of harbour porpoises (Phocoena - phocoena) on the Dutch Continental Shelf, aerial - surveys in July 2010-March 2011. *Lutra*, *56*(1), 45–57.

Haskoning. (2007). *Habitattoets, passende beoordeling en uitwerking adc-criteria. 9S0134.A0/Nbwet/R0019/PVV/Rott1*.

Hawkins, A. D., & Popper, A. N. (2017). A sound approach to assessing the impact of underwater noise on marine fishes and invertebrates. *ICES Journal of Marine Science*, *74*(3), 635–651.

Heinis, F. (2015). *Offshore windenergiegebied Borssele Effecten van aanleg van kavel III en IV op zeezoogdieren*.

Hoogeboom, B. P., & Rotmensen, G. J. (1998). *De effecten van het storten van Boorspecie in de Westerschelde. Doelstudie in het kader van de MER Boorspecies Westerscheldetunnel. RApport IRKZ-98.013.* Middelburg.

Jak, R. G., Tamis, J. E., van Bemmelen, R. S. A., van Duin, W. E., & Geelhoed, S. C. V. (2011). *Natura 2000-doelen in de Noordzeekustzone: van doelen naar opgaven voor natuurbescherming*. IMARES.

Jongbloed, R. H., Machiels, M. A. M., van der Wal, J. T., Hamon, K. G., & van Oostenbrugge, J. A. E. (2015). *Assessment of the impact of gillnet fishery on conservation objectives of seabirds in the Brown Ridge*. IMARES.

Jongbloed, R. H., Wal, J. T. van der, Tamis, J. E., Jonker, S. I., Koolstra, B. J. H., & Schobben, J. H. M. (2011). *Nadere effectenanalyse Natura 2000-gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone. IMARES Rapport C170/11 ARCADIS rapport 075990726:C*. Rijswijk, Nederland.

Kelly, F. L., & King, J. J. (2001). A review of the ecology and distribution of three lamprey species, Lampetra fluviatilis (L.), Lampetra planeri (Bloch) and Petromyzon marinus (L.): a context for conservation and biodiversity considerations in Ireland. In *Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy* (pp. 165–185). JSTOR.

Kiorboe, T., Mohlenberg, F., & Nohr, O. (1981). Effect of suspended bottom material on growth and energetics in Mytilus edulis. *Marine Biology and Ecology*, *61*, 283–286.

Kjelland, M. E., Woodley, C. M., Swannack, T. M., & Smith, D. L. (2015). A review of the potential effects of suspended sediment on fishes: potential dredging-related physiological, behavioral, and transgenerational implications. *Environment Systems and Decisions*, *35*(3), 334–350. https://doi.org/10.1007/s10669-015-9557-2

Kottelat, M., & Freyhof, J. (2007). *Handbook of European freshwater fishes*. Publications Kottelat.

Krijgsveld, K. L., Smits, R. R., & Winden, J. Van Der. (2008). *Verstoringsgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie.*

Maes, J., & Ollevier, F. P. (2005). Impact van baggeractiviteiten in de Beneden-Zeeschelde op de ecologie van de rivierprik.

Maes, J., Stevens, M., & Breine, J. (2007). Modelling the migration opportunities of diadromous fish species along a gradient of dissolved oxygen concentration in a European tidal watershed. *Estuarine, Coastal*

and Shelf Science, *75*(1), 151–162. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2007.03.036

Maes, J., Stevens, M., & Breine, J. (2008). Poor water quality constrains the distribution and movements of twaite shad Alosa fallax fallax (Lacépède, 1803) in the watershed of river Scheldt. *Hydrobiologia*, *602*(1), 129–143.

Maes, J., Taillieu, A., Van Damme, P. A., Cottenie, K., & Ollevier, F. (1998). Seasonal Patterns in the Fish and Crustacean Community of a Turbid Temperate Estuary (Zeeschelde Estuary, Belgium). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, *47*(2), 143–151.

Maitland, P. S. (1980). Review of the ecology of lampreys in northern Europe. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, *37*(11), 1944–1952.

Maitland, P. S., & Hatton-Ellis, T. W. (2003). Ecology of the Allis and Twaite Shad. Conserving Natura. 2000. *Rivers, Ecology Series*, (3).

Ministerie van Economische Zaken. (2008a). *Profielschets Fint H1103 (Alosa fallax)*.

Ministerie van Economische Zaken. (2008b). *Profielschets Rivierprik H1099 (Lampetra fluviatilis)*.

Ministerie van Economische Zaken. (2008c). *Profielschets Zeeprik H1095 (Petromyzon marinus)*.

Ministerie van Economische Zaken. (2014a). *Profielschets Bruinvis (Phocoena phocoena) H1351*.

Ministerie van Economische Zaken. (2014b). *Profielschets Gewone zeehond (Phoca vitulina) H1365*.

Ministerie van Economische Zaken. (2014c). *Profielschets Grijze zeehond (Halichoerus grypus) H1364*.

Ministerie van Economische Zaken. (2017a). *Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat*.

Ministerie van Economische Zaken. (2017b). *Conceptnotitie reikwijdte en detailniveau kavel V (en eventueel innovatiekavel VI) Hollandse Kust (noord)*.

Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Rijkswaterstaat, R. (2015). *Natura 2000 Deltawateren. Westerschelde & Saeftinghe, Ontwerpbeheerplan 2015-2021*.

Ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit. (2005). *Hoofdlijnen begrenzing en selectie Natura 2000 gebieden.*

Ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit. (2018a). Effectenindicator. Retrieved from https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/effectenindicatorappl.aspx?subj=effectenmatrix&tab=1

Ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit. (2018b). *Ontwerp-wijzigingsbesluit Habitatrichtlijngebieden vanwege aanwezige waarden.*

Molenaar, J. G. (2003). *Lichtbelasting. Overzicht van de effecten op mens en dier*.

Parsley, M. J., Popoff, N. D., & Romine, J. G. (2011). Short-Term Response of Subadult White Sturgeon to Hopper Dredge Disposal Operations. *North American Journal of Fisheries Management*, *31*(1), 1–11.

Provincie Noord-Holland. (2017). *Ontwerp Natura 2000 beheerplan Noordhollands Duinreservaat 2016-2022.*

Rijkswaterstaat. (n.d.). *Ontwerpkavelbesluit V windenergiegebied Hollandse Kust (noord)e*.

Skóra, M., Sapota, M., Skóra, K., & Pawelec, A. (2012). Diet of the twaite shad Alosa fallax (Lacépède, 1803) (Clupeidae) in the Gulf of Gdansk, the Baltic Sea. *Oceanological and Hydrobiological Studies*, *41*(3), 24–32.

Smit, C., Brasseur, S. M. J. M., Ens, B. J., & Oosterbeek, K. H. (2007). *Effecten van schietoefeningen vanaf Fort Erfprins op natuurwaarden in het zeegat van Texel. Een inventarisatie van bestaande kennis en een voorstudie voor nader onderzoek . IMARES rapport C109/07, SOVON onderzoeksrapport 2007/05*.

Sovon Vogelonderzoek Nederland. (2014a). Fuut.

Sovon Vogelonderzoek Nederland. (2014b). Grote zaagbek.

Sovon Vogelonderzoek Nederland. (2014c). Middelste Zaagbek.

Sovon Vogelonderzoek Nederland. (2016a). Dwergstern.

Sovon Vogelonderzoek Nederland. (2016b). Zwarte Stern.

Staatscourant. (2005). Nota van toelichting. *69*.

Staatscourant. (2016). Wet van 16 december 2015, houdende regels ter bescherming van de natuur (Wet natuurbescherming). *Staatsblad 2016*, (34).

Stienen, E. W. M., & Brenninkmeijer, A. (1992). *Ecologisch profiel van de visdief (Sterna hirundo)*. Arnhem.

Sweco. (2016). *Natuurtoetsen 130km/uur. SWNL-0187132*.

Sweco. (2017). *Winning suppletiezand Noordzee 2018 t/m 2027 Milieueffectrapportage*.

van Keeken, O. A., van Hoppe, M., de Booijs, I. J., Hoek, R., de Graaf, M., Griffioen, A. B., … Wiegerink, H. (2016). *Toestand vis en visserij in de zoete Rijkswateren in 2015. Deel III Data*.

Wilber, D. H., & Clarke, D. G. (2001). Biological Effects of Suspended Sediments: A Review of Suspended Sediment Impacts on Fish and Shellfish with Relation to Dredging Activities in Estuaries. *North American Journal of Fisheries Management*, *21*(4), 855–875. https://doi.org/10.1577/1548-8675(2001)021<0855:BEOSSA>2.0.CO;2

BIJLAGES

BIJLAGE A TYPICAL INSTALLATION METHODS HOLLANDSE KUST (NOORD) EN HOLLANDSE KUST (WEST ALPHA)

PROJECT LEADER	Jeroen van Haeren	**DATE**	June 22, 2018
CLIENT	Licensing team HKN & HKW Alpha	**VERSION**	0.6
AUTHOR	Peter van Velzen; Jeroen Achterberg	**VERSION DATE**	June 22, 2018
DEPARTMENT	NLO - Offshore	**STATUS**	Draft
	PAGE		1 of 59

Typical Installation Method HKN & HKW Alpha

Overview of the possible installation methods of the HKN & HKW Alpha offshore grid

Rev	Date	Change history	Author	Reviewers
01	26-07-2017		EMO	-
02	11-08-2017		EMO	FT, MH, GDL, MKR, JEA
03	20-09-2017		EMO	JEA, PVV, FT, MH
04	25-09-2017		EMO	JEA, WSN, PVV
05	22-11-2017		EMO	
06	22-06-2018	Updated for licence purpose	PVV & JEA	WSN, EMO, MH, FT

1. Introduction **5**
1.1 General project introduction 5
1.2 Purpose of the typical installation method: 7
1.3 Reading guide 7

2. Offshore grid connection overview **8**
2.1 Offshore grid connection 8
2.2 Offshore platform (A) 8
2.3 Transition joint (i) 9
2.4 Land station (B) 9
2.5 Onshore 380 kV substation (C) 9
2.6 HKN 220 kV (land and submarine) export cables (1 & 2) 9
2.7 HKN & HKW Alpha 380 kV land cable (3) 10

3. Offshore grid components design **11**
3.1 HVAC cables 11
3.1.1 HVAC 220 kV submarine export cable 11
3.1.1 HVAC 220 kV land export cable 11
3.1.2 HVAC 380 kV land cable 12
3.2 Platform design 12
3.3 Land station design 13

4. Burial depth at sea **14**
4.1 Burial depth requirements 14
4.2 Long term seabed mobility 14
4.3 Short term seabed mobility 15

5. Installation preparations offshore **17**
5.1 Initial route survey 17
5.2 UXO and archaeological survey 17
5.3 Route survey 17
5.4 Detailed route engineering 18
5.5 Route Clearance and Pre Lay Grapnel Run 18
5.5.1 Pre detected OOS cables: ICPC Recommendation number 01 19
5.5.2 Non pre-detected cables 19
5.6 Preparing for burial in areas with mobile seabeds 20
5.6.1 Minimising dredging by route engineering 20
5.6.2 Pre sweep (dredge) profile design 20
5.6.3 Pre Sweeping mobile seabeds 20
5.7 Pre-trenching run 21
5.8 Pre cutting 21

6. Installation of onshore cables **22**
6.1 Onshore cable routeing 22
6.2 Cable trench design 22
6.3 Open trench installation 23
6.4 Transition joint 24
6.5 Cross bonding Land Cable sections 25
6.6 Horizontal directional drilling 27
6.6.1 HDD installation tools 29
6.7 Fibre optic cable 31

7. Installation of cables offshore **32**
7.1 Site description 32
7.2 Installation method 32
7.3 Trenching tools 34
7.3.1Jet sledge 34
7.3.2ROV jet trencher 35
7.3.3Chain cutter 36
7.3.4Cable plough 37
7.3.5Mass flow excavation 38
7.4 Additional trenching tools 39
7.4.1Vertical injector 40
7.4.2Vibration plough 42
7.5 Dredging 42

8. Offshore cable crossings with 3rd party assets **44**
8.1 Cable detection survey 44
8.2 In Service assets 44
8.2.1 Crossing structures 44
8.2.2 Outer rock layer 48

9. Post installation activities offshore cables **49**
9.1 Remedial burial by jet trenching or MFE 49
9.2 Post lay protection of cable segments 49
9.3 As built survey 49

10. Operational phase offshore cables **50**

11. Decommissioning offshore cables **51**
11.1 Cables 51
11.2 Crossing structures 51

12. Offshore platform **52**

12.1 Offshore platform design 52
12.1.1 Lay-out 52
12.1.2 Electrical installation 52
12.1.3 Safety and environment 52
12.1.4 Access 52
12.1.5 Approximate dimensions and weight 53
12.2 Installation of the offshore platform 53
12.2.1 Preparations before installation 53
12.2.2 Jacket installation and piling 54
12.2.3 Topside installation 55
12.2.4 Post installation works 56
12.3 Operational phase of the offshore platform 56
12.4 Decommissioning of the offshore platform 56

13. Land station 57
13.1 Design 57
13.1.1 Lay-out 57
13.1.2 Electrical Installation 57
13.1.3 Safety and environment 57
13.1.4 Access 58
13.1.5 Buildings 58
13.2 Construction phase 58
13.3 Operational phase 58
13.4 Decommissioning 59

1. Introduction

1.1 General project introduction

By means of the National Energy Agreement, the Dutch government wants to achieve a substantial increase in the share of wind energy in the Netherlands' energy mix. To increase offshore wind energy capacity, the government has designated three zones in the North Sea for the development of new wind farms.

The offshore wind farms will be connected to the national transmission grid by means of an offshore transmission grid. TenneT has been appointed as operator of the offshore grid by the Ministry of Economic Affairs and Climate.

One of the three wind farm zones lies offshore from the coast of the province of North-Holland and is referred to as the Hollandse Kust (noord) Wind Farm Site (from here on denoted as HKN). The wind farm site will be connected to the onshore grid either in substation Beverwijk or substation Vijfhuizen. The different route options from the wind farm site to the onshore grid as to be investigated in the Environmental Impact Assessment, are shown in Figure 1.



Figure 1 Chart of the different cable route options from the HKN windfarm to the onshore grid

Initially the project only consist of the HKN wind park project as described above and shown in Figure 1 as part of "Routekaart 2023". During the initiation phase of the HKN project, "Routekaart 2030" was launched including wind park Hollandse Kust West (HKW). As optimization (mainly in route of the cables), the northern part of HKW called Hollandse Kust West Alpha (HKW Alpha) will be developed together with the HKN project.

The final route option (VKA = Voorkeursaltenatief) and cable route between HKW Alpha and HKN are shown in Figure 2 and consist of the following 5 elements:

- Two offshore transformer platforms to receive the power generated by the wind turbines;
- Four cable systems at sea, 2 per offshore platform;
- Four transition joint constructions at the beach to connect the offshore cable and land cable sections;
- One transformer station at Tata Steel.
- Four land cable sections to connect to the high voltage land station Beverwijk;



Figure 2 "Voorkeursaltenatief" and HKW Alpha cable routes

1.2 Purpose of the typical installation method:

The typical installation method outlines the possible installation methods, possible installation tools and possible characteristics focussing on the relevant items from spatial and environmental perspective. It shows a bandwidth of options and impacts, and can therefore be used as input for the Environmental Impact Assessment, Appropriate Assessment and permit applications.

For licensing purposes a 'reasonable worst case scenario' is considered with regards to the environmental impact of the installation. This typical installation method does describe some foreseeable installation options for the various sections of the cable. The worst case scenario considered is part of these installation options described. Both the offshore and onshore cable sections, the offshore platforms, the onshore transformer station and landstation are discussed.

1.3 Reading guide

This report outlines the typical installation method for the cable installation of the offshore grid connection of HKN and HKW Alpha.
The report is made up from the following chapters:

I. Chapter two gives a description of the cable grid connection, its different sections & parts and used definitions;
ϑ. Chapter three gives a high-over description on the design of the different cable sections;
K. Chapter four elaborates on the burial depth of the offshore cables;
Λ. Chapter five describes the activities that take place prior to the installation of the offshore cables;
M. Chapter six describes the onshore cable route and possible installation methods;
N. Chapter seven elaborates on the offshore part of the cable route and the possible installation methods;
O. Chapter eight describes the offshore crossing of 3rd party assets;
Π. Chapter nine describes the offshore post installation activities;
Θ. Chapter ten elaborates on the operational phase;
P. Chapter eleven elaborates on decommissioning;
Σ. Chapter twelve described the offshore platform;
T. Chapter thirteen gives an overview of the landstation.

The chapters mentioned above concern only the installation of the 220kV high voltage cables of which the sections are discussed in the next chapter.

2. Offshore grid connection overview

This chapter gives an overview of the offshore grid connection and starts with a description of the different parts in paragraph 2.1. The paragraphs after that elaborate on the different cable sections and connection points.

2.1 Offshore grid connection

The HKN and HKW Alpha offshore grid connections of consists of six main parts as shown in Figure 3. The items 'A to C' are the connection points in the grid, the items '1, 2, 3' the cables connecting them. The cable route from 'A' to 'i' is the offshore section and from 'i' to 'B' is the onshore section. The section 'B' to 'C' is the connection between the land station and the onshore 380 kV substation.

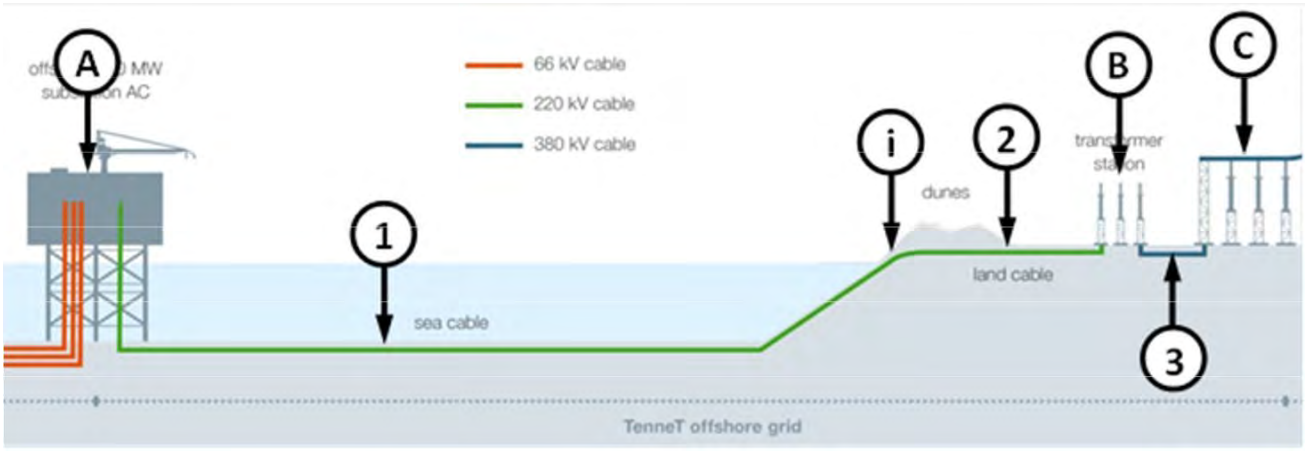


Figure 3 Offshore grid connection

Connection points

A. Offshore platform
I. Transition joint
2. Land station
3. Onshore 380 kV substation

Cables

1. HVAC 220 kV submarine export cables
2. HVAC 220 kV land export cables
3. HVAC 380 kV land cable

2.2 Offshore platform (A)

The offshore platform is the interface between the offshore wind park cables and the HVAC 220 kV submarine export cables leading to shore. It transforms the 66 kV wind park generated voltage to the 220 kV for transport to shore. The platform has a transport capacity of 700 MW plus 8% overplanting. It contains the electrical equipment required to transport this capacity, auxiliary, secondary- and safety systems to support the transportation and ensure the safety on- and of the platform.

2.3 Transition joint (i)

The transition joint is the interface between the HVAC 220 kV submarine export cables and the HVAC 220 kV land export cables. Here, the connection from one HVAC 220 kV submarine export cable to three single core HVAC 220 KV land export cables is made.

2.4 Land station (B)

The land station forms the interface between the HVAC 220 kV land export cables and the HVAC 380 kV land cables. The main functions of the land station are to transform the voltage from 220 kV to 380 kV, compensate the reactive power of the HVAC cables and to filter harmonic disruptions. It contains the electrical equipment, auxiliary, secondary- and safety systems to support these functions and ensure the safety on- and of the land station.

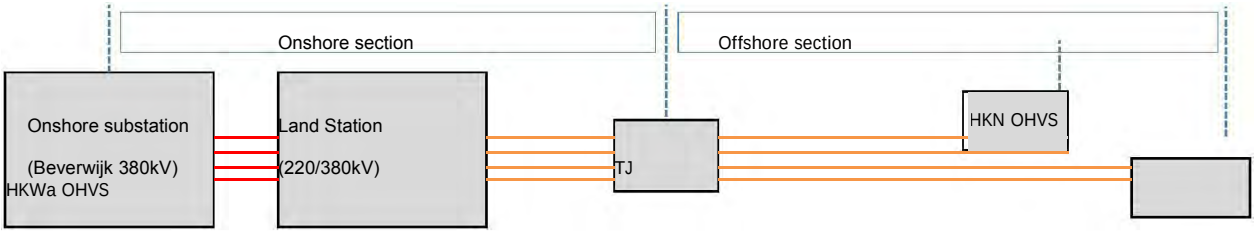
2.5 Onshore 380 kV substation (C)

The onshore 380 kV substation forms the interface between the HVAC 380 kV land cables and the existing TenneT high voltage grid. Here the power produced by the offshore wind farms is connected to the TenneT high voltage grid.

2.6 HKN 220 kV (land and submarine) export cables (1 & 2)

Two export cable systems are connecting the HKN platform to the land station and another two export cable systems are connecting the HKW Alpha platform to the same land station as HKN cable systems. The cable systems of the HKN & HKW Alpha export cables can be divided in two main sections, where the first section is the onshore section and the second the offshore section.

1. Onshore section: HVAC 220 kV land cables from the HKN & HKW Alpha land station (Beverwijk) up to the transition joint located on or near the beach.
2. Offshore section: HVAC 220 kV submarine cables from the transition joint to respectively the HKN and HKW Alpha platforms.



TJ: Transition Joint (land to sea cable), if applicable

Figure 4 Schematic presentation of the HKN & HKW Alpha export cable systems

2.7 HKN & HKW Alpha 380 kV land cable (3)

The land station will be connected to the 380 kV grid via Beverwijk 380 kV using four 380 kV circuits (each consisting of three single core cables and optical fibre).

3. Offshore grid components design

In this chapter information is provided on the design of the different components / parts of the offshore grid connection.

3.1 HVAC cables

3.1.1 HVAC 220 kV submarine export cable

The HVAC 220 kV submarine export cable system consists of one 3-core combined cable per circuit. Therefore, both the HKN & HKW Alpha HVAC submarine cable system consists of two 3-core cables. These cables will have a rated voltage level of 225 kV (highest voltage for equipment Um is 245 kV) and have an extruded XLPE insulation. The outer diameter D_e is expected to be between 250 and 300 mm. The conductor cross section will approximately be between 800 and 1,600 mm^2 and made of either Al (Aluminium) or Cu (Copper) depending on the local soil conditions. Other important aspects of the cable is a lead screen for each core and spacers between the cores including two or three fibre optical cables and an outer armouring of the three cores consisting of galvanized or stainless steel armouring wires and layer(s) of black polypropylene yarns. A typical cross section of a HVAC 3-core submarine cable is shown in Figure 5.

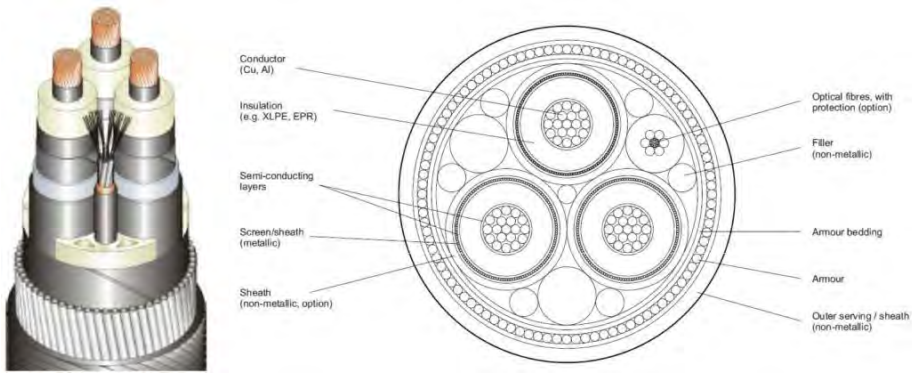


Figure 5 Typical 3-core HVAC 220 kV submarine export cable cross section (ref. DNVGL-RP-0360)

3.1.1 HVAC 220 kV land export cable

The HVAC 220 kV land export cable system consist of three single core cables per circuit in a triangular position and thus the HVAC land cable system consists of a total of six single core cables. A separate fibre optical cable is part of this cable system, but for cable temperature monitoring, 2 or more optical fibres are positioned under the metallic sheath of at least one phase of the cable system. These cables will have a rated voltage level of 225 kV (highest voltage for equipment Um is 245 kV) and have an extruded XLPE insulation. The outer diameter D_e will be between 100 and 150 mm. The conductor cross section will approximately be between 1,000 and 1,600 mm^2 and made of either Al (Aluminium) or Cu (Copper). Other important aspects of the cable are a metallic sheath around the core. A typical cross section of a HVAC single core land cable is shown in Figure 6.



1. *Conductor*
2. *Conductor screen*
3. *Insulation*
4. *Insulation screen*
5. *Bedding*
6. *Metallic sheath*
7. *Outer sheath*

Figure 6 Typical HVAC 220 kV land export cable

3.1.2 HVAC 380 kV land cable

The HVAC land cable system consist of three single core cables per circuit in flat or a triangular position and a total of two circuits and are operated at 380 kV. The total HVAC land cable system consists thus of six single core cables. A separate fibre optical cable is part of this cable system, but for cable temperature monitoring, 2 or more optical fibres are positioned under the metallic sheath of at least one phase of the cable system. These cables will have a rated voltage level of 400 kV (highest voltage for equipment Um is 420 kV) and have an extruded XLPE insulation. The outer diameter D_e is expected to be between 150 and 200 mm. The conductor cross section will approximately be between 1,000 and 2,500 mm^2 and made of either Al (Aluminium) or Cu (Copper). Other important aspects of the cable are a lead screen around the core. A typical construction of a HVAC single core land cable is shown in Figure 7.

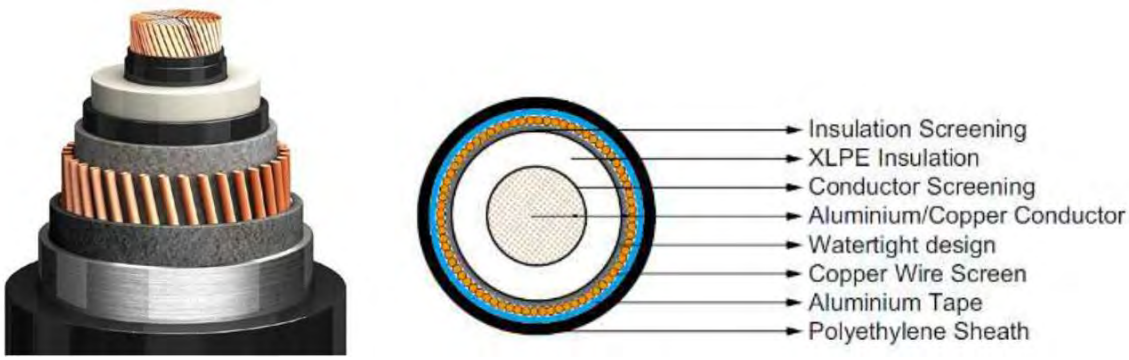


Figure 7 Typical HVAC land cable

3.2 Platform design

The offshore platform design is based on a standardized 700 MW AC offshore substation which will be applied for the Borssele, Hollandse Kust (zuid), Hollandse Kust (noord) and Hollandse Kust (west) projects. This is described in a basic design which contains the design and functional requirements for the platform as well as the design philosophy. Main topics are: the platform will be unmanned, with no living quarters (only emergency

supplies) and no helideck provided. The platform auxiliary systems shall be fully automated. Remote monitoring and control shall be possible from the onshore control centre. Local monitoring and control shall be possible

during manned maintenance campaigns. Figure 8 shows the standardized 700 MW AC offshore substation concept. More information on the platform can be found in Chapter 12.

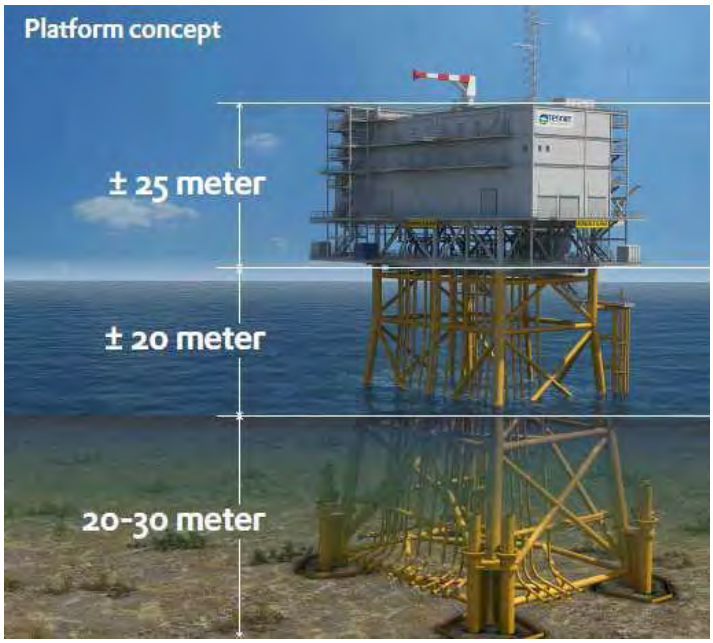


Figure 8 Standardized 700 MW AC offshore substation concept (scour protection is not depicted)

Local metocean and soil conditions (wind, waves, water depth, currents, soil etc.) can result in alterations on the standardized platform concept, however mainly on the jacket structure. A shallower water depth (for example for the Hollandse Kust (zuid) platforms in relation to the Borssele platforms) will result in deviating jacket dimensions. Soil conditions will determine the pile dimensions. Additionally, contractors can propose a different jacket design, for example with six legs instead of four as shown in Figure 8. The expected possible deviations are: 1. number of piles: between four and eight, 2. jacket design based on number of piles and water depth (expected range: 20-40 m), 3. J-tube lay-out at seabed level can slightly deviate based on field lay-out. Deviations to the topside will be limited. The jacket will be placed on a scour protection of placed rock. This scour protection will extend under the jacket, under the J-tubes and up to approximately 15 - 20 meters outside the legs of the jacket. This scour protection is not depicted in the figure above.

3.3 Land station design

The design of the land station will be based on the design of the Borssele land station and tailored to site specific conditions. Design and functional requirements are according to regular TenneT standards and requirements. Further details can be found in Chapter 13.

4. Burial depth at sea

4.1 Burial depth requirements

The 220 kV subsea cables connecting the HKN & HKW Alpha Offshore platforms to shore will be buried to protect the cables against external threats - in particular fishing, to protect other users of the seabed against hooking behind the cable and as well as to reduce the impact on the environment where needed.

There are several perspectives to determine the required Depth of Burial for the HKN & HKW Alpha submarine export cables:

1. The Depth of Burial as required by Dutch law and/or licenses, which is considered as an absolute minimum value. This requirement is 3m below seabed up to 3 km from the low water line and 1m below seabed beyond that line.
2. A Risk Based Burial Depth which will provide a rational minimum to the depth of burial for the various sections of the route based on (statistical) threats to the offshore cable in combination with the protection provided by the local soil types. This would be a rational minimum depth of burial in conjunction with the minimum depth of burial as per law and/or licence.
3. An economical optimal depth of burial derived from considering the CAPEX installation costs for various installation depths against the OPEX costs of maintenance on the depth of burial over the lifetime of the offshore cable in order to maintain a safe minimum depth of burial.
4. A maximum depth of burial relating to the heating up of offshore cable in relation to the thermal resistivity of the surrounding soils.
5. A minimum depth of burial relating to a maximum allowable seabed heating and the electromagnetic field close to the surface of the seabed, in case such a limitations would be imposed on the offshore cable.

From these a minimum maintainable depth and an initial installation depth will be established.

The Depth of Burial will be defined relative to a reference level. This reference level will either be a threat level determined by assessment of slow seabed mobility (mobility of plates, banks and gullies) or a reference level below the fast moving seabed features as sand waves, ripples and mega ripples, also called the "Non Mobile Reference Level).

4.2 Long term seabed mobility

The cable route passes through areas with mobile seabed's. The changes in depth are part of a process which spans multiple years if not decades. This long term seabed mobility threatens the burial depth of the cable over its lifetime.

It is to be noted that long term seabed mobility cannot be predicted accurately. Any mitigating measure to reduce the risk on cable exposure over its lifetime can therefore never be a guarantee. A prediction will be made based on the observed seabed mobility over the last 30 - 40 years and on state of the art modelling

software. A regular route survey along the cable route is required to monitor the development of seabed mobility and its impact on the depth of burial over the cable over its lifetime. Maintenance on the burial depth in the mobile areas cannot be excluded during the lifetime of the cable. The measures to mitigate the impact of long term seabed mobility on the burial depth are therefore to be considered measures to reduce the risk on cable exposure and to minimize and/or postpone maintenance on the depth of burial.

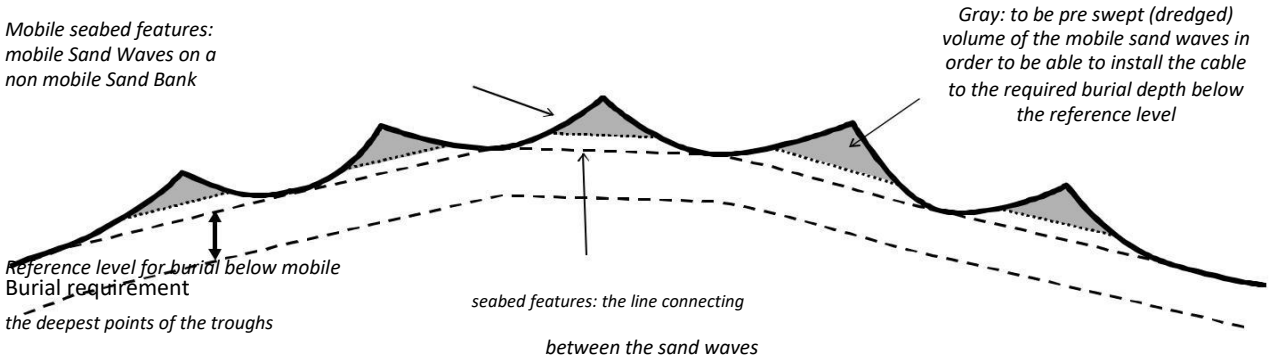


Figure 9 Reference level for cable burial below sand waves

Pre sweeping of a cable installation corridor through areas with mobile sand waves is a proven method to reduce the risk on cable exposure over its lifetime as well as to significantly reduce the amount of maintenance required on the depth of burial of cables over their lifetime. Deeper initial installation into the seabed is a proven method to reduce the risk on cable exposure over its lifetime in the nearshore areas where the seabed is prone to near shore sand bank mobility (shifting riptides) and storm erosion.

4.3 Short term seabed mobility

Along the cable route fast moving mobile seabed undulations are encountered. Of these, the so called 'Mega Ripples', are relevant to the burial depth of subsea power cables. Mega Ripples are driven by wind induced surface waves. These ripples can be in the order of 0.5 m to 1.5 m in height. Mega Ripples move tens to hundreds of meters per year and come and go depending on the surface waves. Given the height of Mega Ripples, these undulations pose a threat to the burial depth of the HKN cables. To mitigate this threat, the required burial depth of the HKN & HKW Alpha submarine cables is defined relative to a level below these short term seabed undulations, see Figure 10.

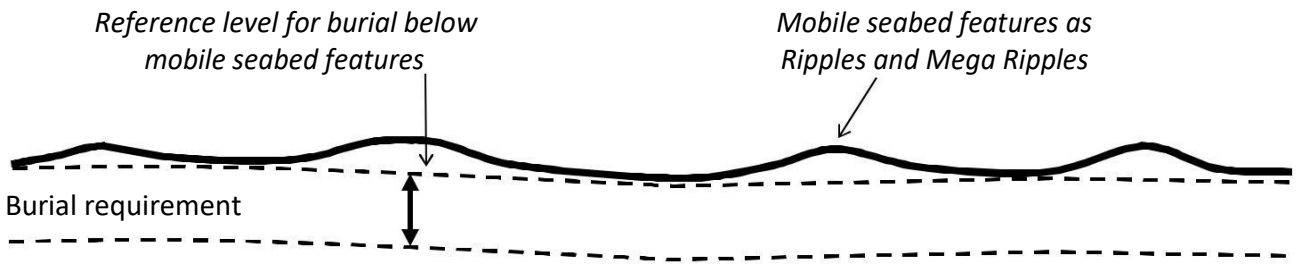


Figure 10 Reference level for cable burial below ripples and mega ripples

There are two options to bury the offshore cable to the required depth below these short term seabed

undulations:

1. Flatten the short term seabed undulations prior to offshore cable installation.
2. Install the cable deeper than the initial required burial depth under the short term seabed undulations (provided deeper installation is possible with the applied trencher).

Another reason to flatten higher Mega Ripples is to allow safe passing over of any trenchers which drive over, or are pulled over, the seabed. This as trenchers can struggle to pass over Mega Ripples either because they can be too steep or because the trencher digs into the Mega Ripple with its skids or other parts. This depends on the particular cable trencher size in relation to the size of the Mega Ripples.

5. Installation preparations offshore

This chapter describes the activities that take place prior to the installation of the offshore cables. These are to provide input for the offshore cable installation and to clear and prepare the offshore cable route.

5.1 Initial route survey

Several route options for the export cables for the HKN & HKW Alpha connections are studied and compared against each other as part of the preferred route alternative study (VKA – VoorKeursAlternatief). After the preferred route alternative is selected a survey of this route will take place. The bathymetry along the cable routes will be measured in detail and geotechnical and geophysical investigations will be performed to map the seabed in the light of cable engineering and cable burial. Obstacles along the route will be surveyed as well, amongst which the crossings with in-service and out-of-service subsea assets. This survey will also be used to identify possible archaeological objects.

5.2 UXO and archaeological survey

For clearance of potentially present unexploded ordnance along the routes of the offshore cables, the requirements of the WSCS-OCE (*Werkveldspecifieke certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven*) are being followed, see http://www.explosievenopsporing.nl/dossiers/wscs-oce/
Prior to the route preparation and cable installation operations a magneto metric survey will be executed, following the recommendations made in the previously executed UXO desk top study. Results of the offshore UXO survey will be interpret by an UXO expert to advise on potential UXO's and or other objects/obstructions. Where possible the cables will be rerouted around these potential UXO’s and/or objects encountered during this magneto metric survey. Typically 15 - 25m standoff distance is to be kept between the offshore cable route and an UXO. Standoff distances depend amongst others on the types of UXO expected and for instance on the installation / burial equipment that will be used. These standoff distances are prescribed in the UXO desk top study.

Potential UXO’s which cannot be avoided by rerouting will be investigated by either an ROV (remotely operated vehicle) or by a diver. In case the object is identified as being an UXO, clearance of the UXO, by removal or detonation, will be performed by specialists from the Royal Dutch Navy. Where required, the UXO will be exposed by the UXO survey contractor by removing soil from above it with a dedicated dredge pump.

After the UXO survey and after clearance of potential UXO’s which could not be avoided, an ALARP (As Low As Reasonably Possible) will be provided by the UXO responsible manager for each cable route.

5.3 Route survey

Before installation activities commence, a route survey will be conducted by the installation contractor. The goal of this pre installation survey is to update the bathymetry, to scan the cable route for obstacles and to update the understanding of the particulars of the cable route in relation to the selected installation methods. A particular focus will be on the mobile seabed's (mega ripples, sand waves, mobile banks), on the shallow

grounds and on soil types adverse to the selected trenching method(s) (for instance clay, peat, glacial till in case of jet trenching).

5.4 Detailed route engineering

The knowledge of the cable routes and possible obstacles along those various alternative cable routes, gathered during the surveys, will be used for detailed route engineering (or “micro rerouting”). Within the boundaries of the permitted corridor for the cables and within the surveyed corridor, a detailed routeing will be engineered for all cable routes. Objective for the route engineering is to reduce the installation risks as well as risks with regards to future maintenance of the cables by avoiding obstacles as for instance potential UXO’s and wrecks as well as to reduce seabed preparation by for instance pre sweeping of mobile sand waves. Crossing angles with in-service subsea assets to cross, for instance telecom cables and pipelines, will be optimised for installation purposes as well as brought in line with the particulars of the crossing agreements for each crossing.

As part of the detailed route engineering the installation Depth of Burial of the offshore cables will be set for all route sections. The installation Depth of Burial will be determined by the largest required installation depth as following from the Depth of Burial criteria as described in the Chapter 4.

The maximum installation depth will be limited by:

1. Permitted maximum dredging volumes;
2. Technical possibilities available on the market with regards to cable burial depths;
3. Limitations with regards to cable installation techniques following from the permits and from the requirements from stakeholders such as Port Authorities.

5.5 Route Clearance and Pre Lay Grapnel Run

After the pre installation route survey, the route will be cleared of out-of-service cables and any significant debris encountered..

Just before cable installation can commence, a cable route clearance intervention by means of a pre lay grapnel run will be executed in order to remove debris on the seabed surface which pose a thread for offshore cable installation. During the Pre Lay Grapnel Run operation a shallowly penetrating train of grapnels will be dragged over the full length of the centre line of the intended cable routes with the exception of crossing locations with in service 3rd party assets. In particular abandoned ropes, wires and fishing nets pose a potential obstruction to cable installation. The Pre Lay Grapnel Run reduces the risk of obstruction during a possible trenching operation. All the removed debris will be brought back to port and be disposed-off in accordance with applicable regulations.

In case unknown wrecks (not present on current sea-charts) are discovered during the survey or other objects

with possible archaeological value, notice will be made and reported to the authorities. Where possible, these objects will be avoided by rerouting of the cable route(s) around the object.

5.5.1 Pre detected OOS cables: ICPC Recommendation number 01

For the crossings with Out-Of-Service subsea telecom cables, the ICPC recommendation 01 “Management of Redundant and Out-Of-Service Cables” will be followed. The OOS cable will be dragged from the seabed to deck. A section will be cut out of the OOS cable long enough to clear the route for the HKN & HKW Alpha cables. The ends of the cut OOS cable will be placed back on the seabed attached to a clump weight to secure the end of the OOS cable to the seabed. Reference is made to Figure 11.

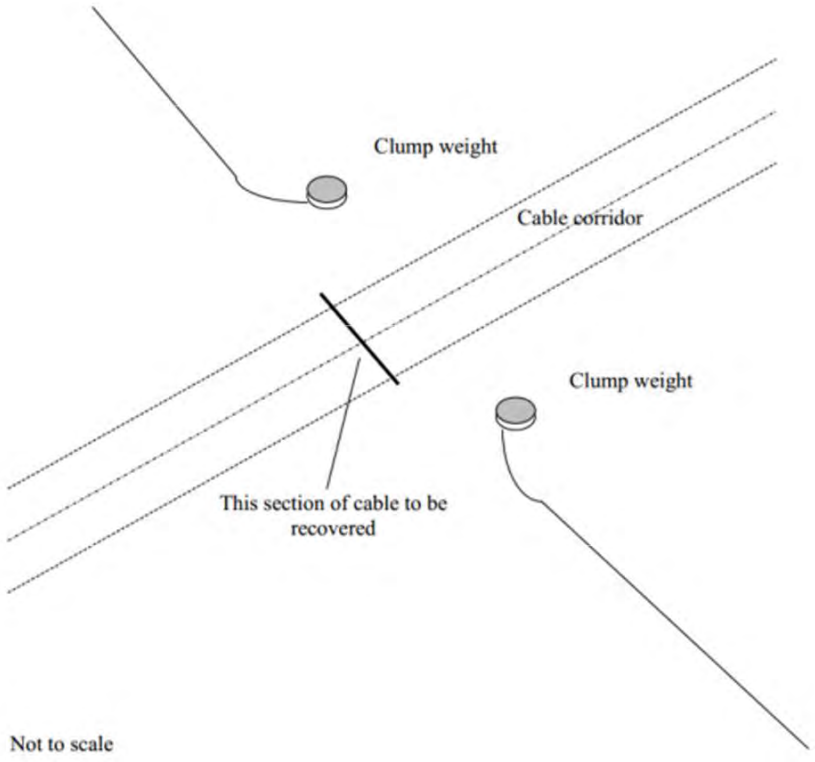


Figure 11 Partial removal of OOS cables cf ICPC recommendation 01

5.5.2 Non pre-detected cables

It cannot be fully excluded that during the installation of the HKN & HKW Alpha cables, unknown and earlier non detected subsea cables/pipelines are encountered during the lay and burial operations. In case such a cable/pipeline would be found, it can be attempted to bury the encountered to a larger depth by jet trenching and to cross with the HKN and/or HKW Alpha cables at the required Depth of Burial. In case this appears not possible, a rock placement will be considered to protect the shallow buried HKN and/or HKW Alpha cables at that location.

5.6 Preparing for burial in areas with mobile seabeds

5.6.1 Minimising dredging by route engineering

As part of the detailed route engineering (see 5.4) the routes for the four individual cables (2 x HKN and 2 x HKW Alpha) will be assessed regarding sand wave mobility. By micro rerouting the individual cable routes in these sections, crests of sand waves will be avoided where possible, by rerouting though the troughs between the sand waves. In sections where the cable route is situated more or less parallel to the crests of the sand waves rerouting can reduce dredging volumes.

The objective of the route engineering in areas with mobile seabed features is to reduce the impact on the environment and as well to reduce the maintenance on the depth of burial of the cables over their lifetime and on other users of the sea during the operation and maintenance phase of the offshore cables.

As a part of the assessments a comparison between the additional installation costs associated with dealing with seabed mobility on the one hand (CAPEX) and the costs involved in the expected future maintenance as a result of seabed mobility on the other hand (OPEX) will be made. Based on earlier projects (NorNed, BritNed, COBRA, Borssele) it is expected that pre sweeping (dredging) mobile seabeds prior to cable installation does reduce the lifetime impact on the environment by the total of cable installation and maintenance as well as reduce the total costs of ownership (TOTEX). In particular with BritNed, TenneT has gained experience with the benefits pre-sweeping mobile sand waves prior to cable installation with regards minimising maintenance on the Depth of Burial of the cables over their lifetime.

5.6.2 Pre sweep (dredge) profile design

Where mobile sand waves are to be crossed, pre sweep (dredging) profiles can be designed through the individual sand waves on a “trough to trough” basis . A corridor will have to be dredged which is wide enough for a cable burial tool to pass through. Typically the pre sweep profiles have a bottom width of 14m. The side slopes of the pre swept profiles are to be stable in the period between and during dredging and cable installation.

Where sides of mobile banks are crosses which are retreating along the cable route, dredging profiles will be considered as well to postpone maintenance of the Depth of Burial.

5.6.3 Pre Sweeping mobile seabeds

Prior to cable installation the mobile seabeds can be pre swept in accordance with the design. The dredging operations will be scheduled as closely preceding the cable lay and trenching operations as practically possible to minimise the impact of natural backfilling of the pre swept profiles between dredging and cable installation. A Trailing Suction Hopper Dredger will be used to pre sweep the mobile seabeds. Only sand will be dredged as any encountered clays or other cohesive material is considered non mobile over the lifetime of the cable. If any cohesive material is encountered during dredging (which has not been detected during the route survey), the dredging in that section will be stopped at that level.

The dredged seabed material will be disposed of besides of the cable route in order to keep the dredged

material in the local mobile seabed system. Typically a distance of 200m will be kept to the outer most cable route on the downstream side.

The cables will be trenched in the bottom of the pre swept profiles and therefore the cables will be protected in the pre swept profiles closely after their installation. The pre swept profiles will be back filled by nature over time. The time required for sand waves to recover depends on the local seabed currents. It typically varies from weeks close to the coast line to years at deeper water where tidal currents are less.

5.7 Pre-trenching run

In case the burial assessment study, based on the soil information available from the initial cable route survey, indicates a relevant risk on not achieving the required Depth of Burial due to soil conditions, a pre-burial run will be considered. During the pre-burial run the same burial tool but without cable will be pulled along the cable route section selected as is intended to be used for the cable installation. As the cable is not present during that operation and as such is not pressing constrains during the pre-burial run, the possibilities of using the burial tool are slightly wider. Slower pulling and repeating sections becomes possible.

In sections where the pre-burial run appears not successful, pre-dredging, pre-cutting or a soil strength related reduction in the burial depth can be considered, depending on the local Depth of Burial requirements in relation to the permits and the risk based burial depths.

5.8 Pre cutting

Occasionally pre-cutting of the soil along the route can be applied, where soils, adverse to trenching, such as peat, clay or glacial till pockets, are being reckoned with. It is an operation comparable to trenching, which reduces failure to achieve the required burial depth in identified pockets of adverse soils. For pre-cutting either a cable plough or a chain cutter trencher can be used.

6. Installation of onshore cables

This chapter describes the installation of the 220 and 380 kV onshore cables.

6.1 Onshore cable routeing

The onshore cable routing starts at the transition joint and ends on the land station for the 220 kV land cables. For the 380 kV land cables the routeing starts at the land station and ends on the 380 kV substation Beverwijk. The routeing itself can be executed using two installation methods: 1. by digging an open trench and laying the cable systems in the trench and 2. by horizontal directional drilling (HDD). This last installation method is only applicable if open trench is not an option (e.g. when crossing obstacles such as multiple cables/pipelines, railroads, bridges, highways, etc.). Open trench is thus always the preferred execution method. The length of individual cables onshore will be 1200 m, connected using joints. Each circuit of 3 phases can have about two fibre optic cables.

6.2 Cable trench design

For the open trenching two cable trench configurations are applicable. Figure 12 shows the preferred trench configuration. Figure 13 show the trench configuration which can be applied in case the available space for the cable route doesn't allow for the required space of the preferred trench configuration.

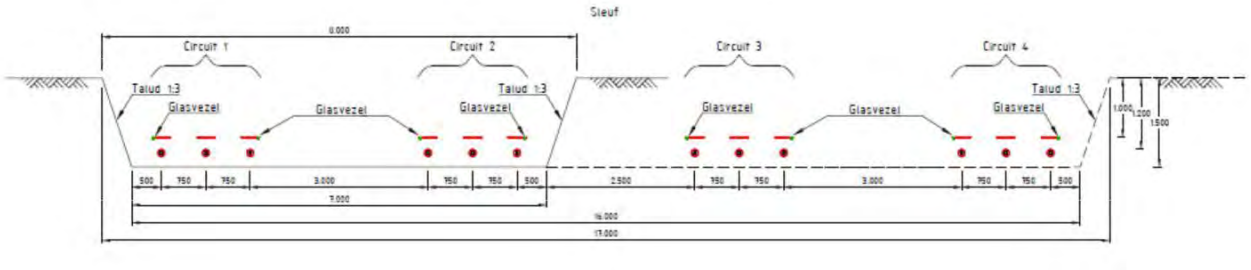


Figure 12 Preferred trench configuration

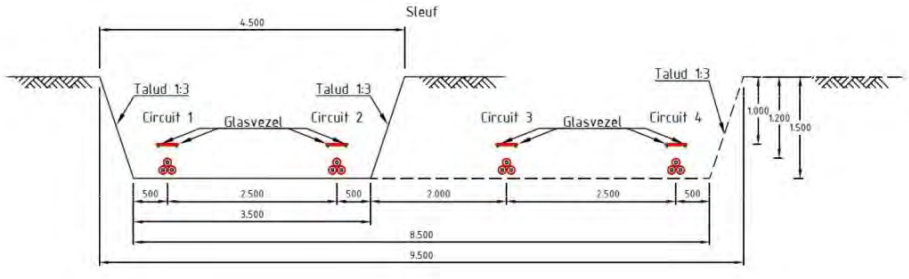


Figure 13 Trench configuration in case of limited space (triangular configuration)

The depth of the trench that is to be excavated depends on the location. This can be in either an agricultural area or a non-agricultural area. The depth to be excavated in the case of a non-agricultural area is approximately 1.50 m and the excavation depth in the case of agricultural area is 2.10 m. The width of the trench depends also on the depth of the trench, taking into account a ratio of 1:3 for the sides of the trench.



Figure 14 Example of a trench using the preferred trench configuration method

A trench of the required depth and width is dug and if necessary, rainwater and/or groundwater will be pumped out of the trench and discharged on surface water in the direct vicinity in compliance with permit requirements (if applicable). All soil types are stored separately next to the trench. The area on the other side of the trench is used to move heavy equipment, where necessary the soil and/or road is protected with protection mats. The required width of a working area for open excavation ranges from approximately 20 m (triangular configuration) to 50 m (preferred trench configuration)

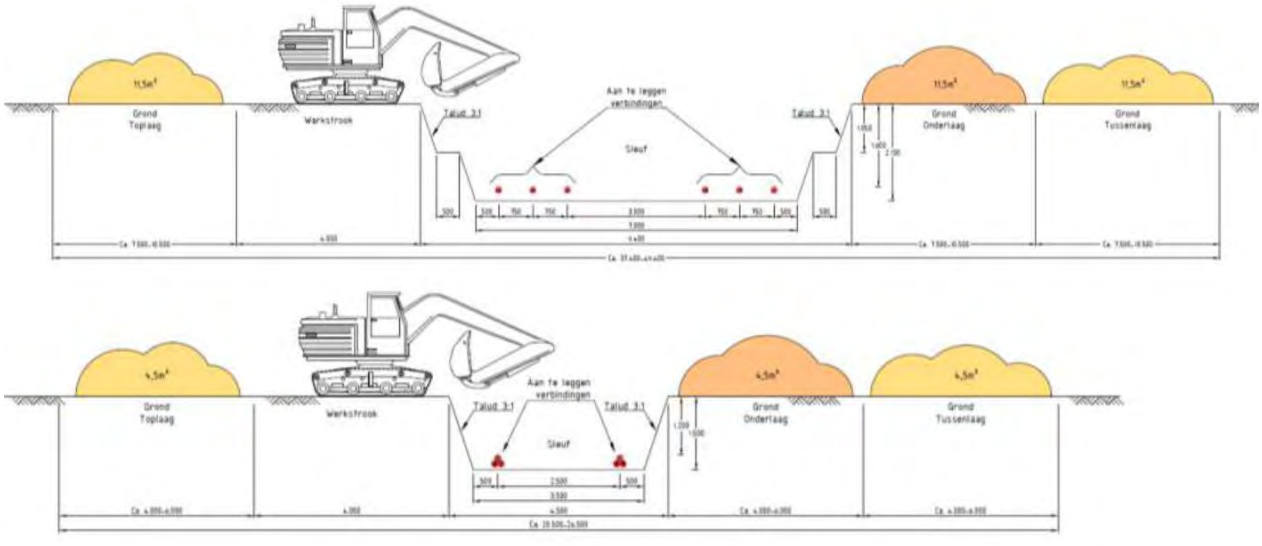


Figure 15 Working area for the two trench types (preferred solution in the upper figure, the triangular configuration in the lower figure).

6.3 Open trench installation

The cables are pulled in using rollers, cable tensioners and winches. The cables will be laid on a bed of stone

free backfill sand. The cables will have a further cover of approximately 200 mm of the same sand and a layer of protection tiles (often red with a warning text). The trench will be closed directly after the installation of the cables using the original soil stored in layers next to the trench. Any surplus soil will be spread evenly in the working area allowing for some future compacting of the soil. The compaction will ensure stable ground and to prevent any subsidence of the soil at ground level. During the backfilling a warning tape will be installed above the protection tiles.

The installation works can take about 10 weeks per km cable circuit (three single core cables).



Figure 16 Pull in wire and rollers (left), backfilling before cable pull in (middle), typical roller (right)



Figure 17 Typical cable tensioners (left) & cable winch (right)



Figure 18 Open cable trench, after the pull-in of the cables

6.4 Transition joint

For the transition between the HVAC 220 kV submarine export cable and the HVAC 220 kV land export cable a transition joint will be made. Each cable system will have 1 transition joint to be made, ie in total 4 transition

joints for the HKN and HKW Alpha 220 kV cable systems. The dimensions, including the concrete base where the transition joint can be mounted on, is approximately 10 x 5 m per transition joint. The burial depth of the transition joint depends on the excepted seabed/sand mobility at the transition joint location. For example on a beach where large coastal erosion is present and nourishments are applied, the burial depth of the transition joint will be greater than on a beach where no mobility is expected over the lifetime of the cable system. In the case the transition joint is not made in a trench, a concrete base is used to secure the HVAC 220 kV submarine export cable and the HVAC 220 kV land export cable in order to be able to lift the joint.

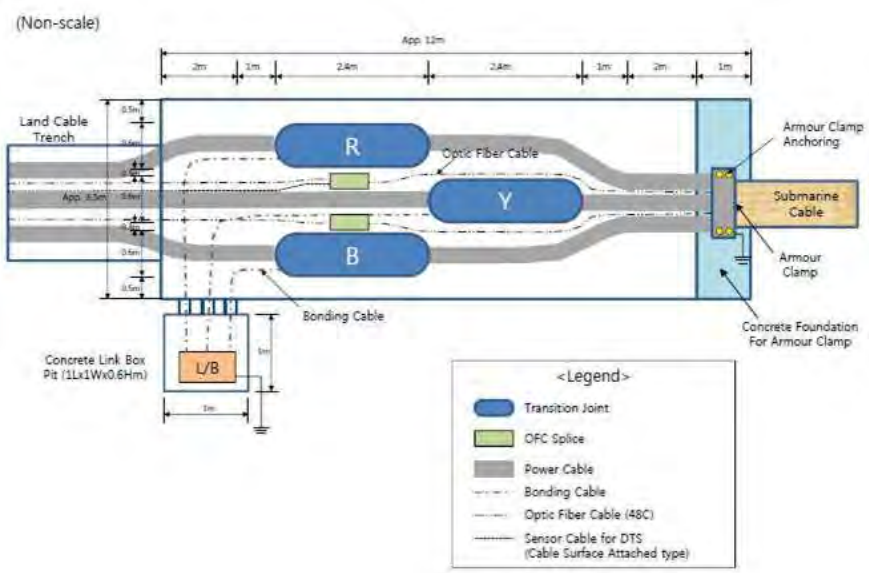


Figure 19 Typical transition joint bay lay-out

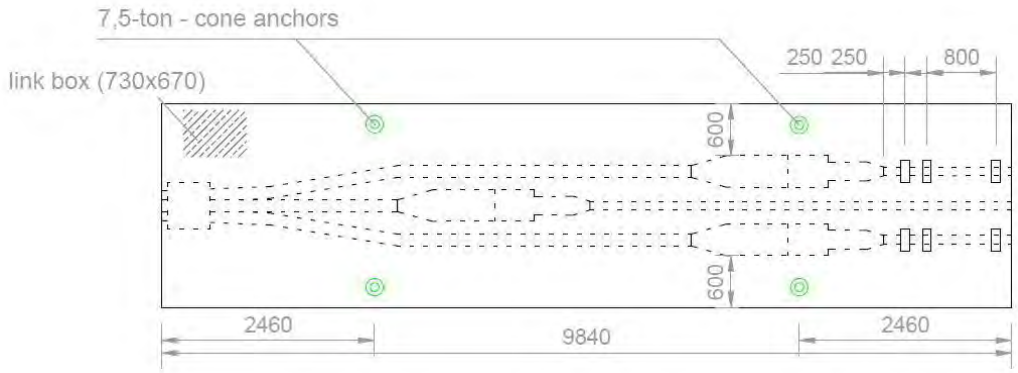


Figure 20 Typical design drawing of the transition joint lifting frame

6.5 Cross bonding Land Cable sections

It is preferred, as far as possible, to carry out all land routes with cross bonding. Cross bonding is used to minimize the losses in the cable system and to increase the transport capacity. In order to achieve an optimum,

the route is to be split into three cable sections or a multiplication of three (also called sectioning). The cable lengths per sections should have the same length as much as possible. In order for the cross bond system to function properly, a maximum section length of 2,500 m (defined as 2 cable lengths) applies.

Just outside of the joints, the earthingsheats of the three single core cables are connected in an underground cross bonding box or an 'above ground' earthing box (see the figures below). The underground cross bonding box can also be called the minor section and the above ground earthing box 'major section'. Within a 'major section' there must always be three minor sections or a multiplication of three cable sections, thus only two underground cross bonding boxes. The same also applies to the total number of major sections within the cable system.

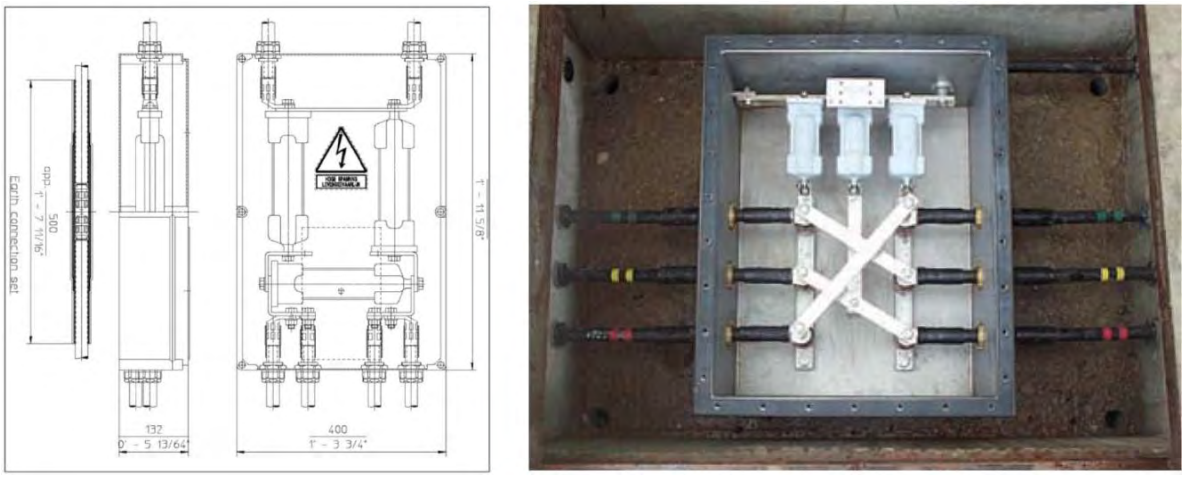


Figure 21 Typical cross bonding box (underground)

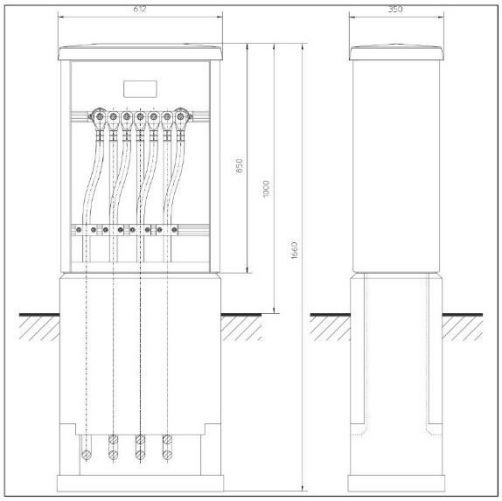


Figure 22 Typical Earthing box

6.6 Horizontal directional drilling

This paragraph describes the installation method of a HDD. There are also other drilling methods like Direct Pipe® , micro tunnelling etc. available on the market to realise a drilling. The Horizontal Directional Drilling is however deemed most likely to be performed in case open trench installation is not feasible and therefore only this option is further elaborated.

A HDD generally consists of three installation stages:

1. First, a drill bit is pushed through the ground on a designed alignment from an entry point close to the drill rig to an exit point on the other side of the obstacle to be crossed. This is called the pilot drilling. Established surveying and steering techniques are used and proven drill tools are available for a wide range of soil and rock conditions.

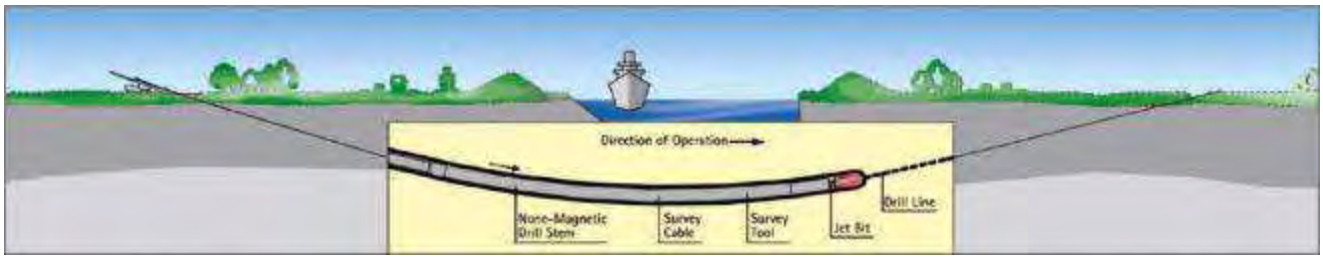


Figure 23 First stage of a HDD - pilot drill

2. The pilot drilling is then enlarged by one or more reaming passes until it has reached the desired diameter. For this purpose, suitable tools like barrel reamers, fly cutters or hole openers are used. During the process, drill pipes are continuously added behind the reamer to ensure that there is an entire drill string from the entry to the exit point at all times. Depending on the soil conditions, a mixture of water and bentonite or other additives can be used for hydraulic excavation. This both supports the bore hole and reduces frictional forces, while allowing the excavated material to be transported to a separation plant on the surface.

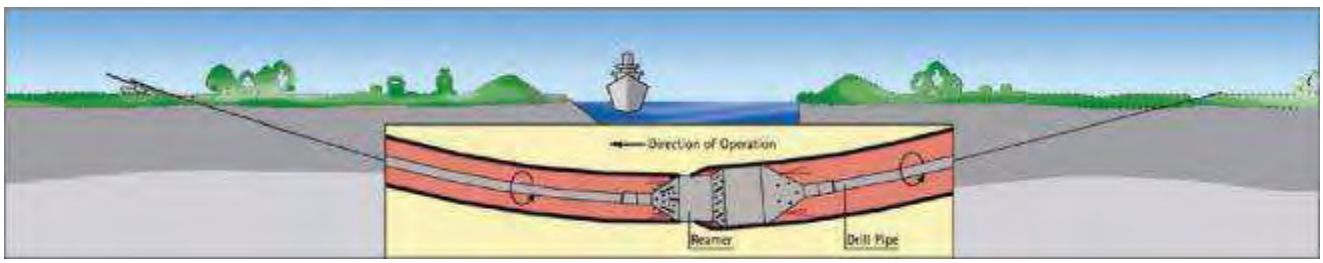


Figure 24 Second stage of a HDD – reaming the pilot drill

3. In the final step of the operation the liner pipe is pulled into the reamed borehole starting at the exit point on the other side of the obstacle. The drill string in the borehole is connected to the pipe by a special pull head with a swivel. As soon as the drill rig has pulled the whole liner into the ground and the pull head arrives at the entry point, the liner has reached its final and safe position deep in the ground.

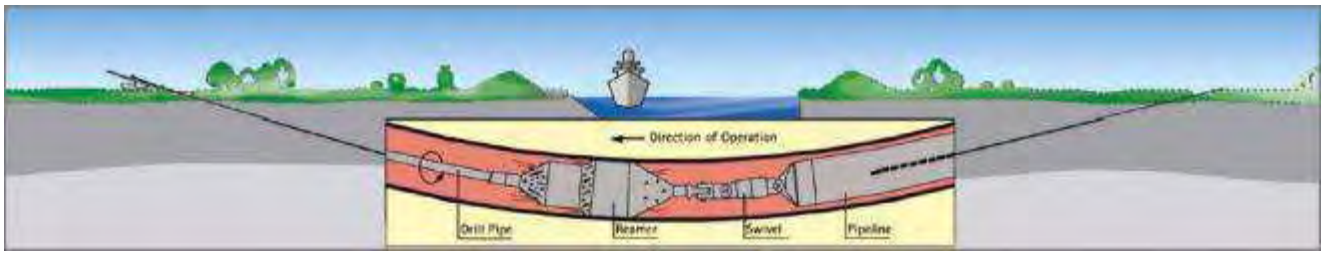


Figure 25 Third stage of a HDD – pulling of the pip eline

Text and figures in this paragraph are courtesy of wiki.iploca.com

After the HDD itself is finalized the conduit of the HDD will first be cleaned of any debris or sediments by blowing a special pig though the HDD. A pull in wire will be blown through the HDD after which the pulling of the cables can commence. For this the cable is connected to the pull-in wire and then pulled through the HDD using a winch. The execution time of one HDD will be approximately 2 weeks. Maximum length is set on 1200 m due to restrictions of cable transport. Transport of longer cable lengths is possible, as seen on Gemini, however not preferred.



Figure 26 Example of HDD entry and exit point



Figure 27 Welding of HDPE ducts

The standard configuration of the HDDs in the soil is shown in Figure 28

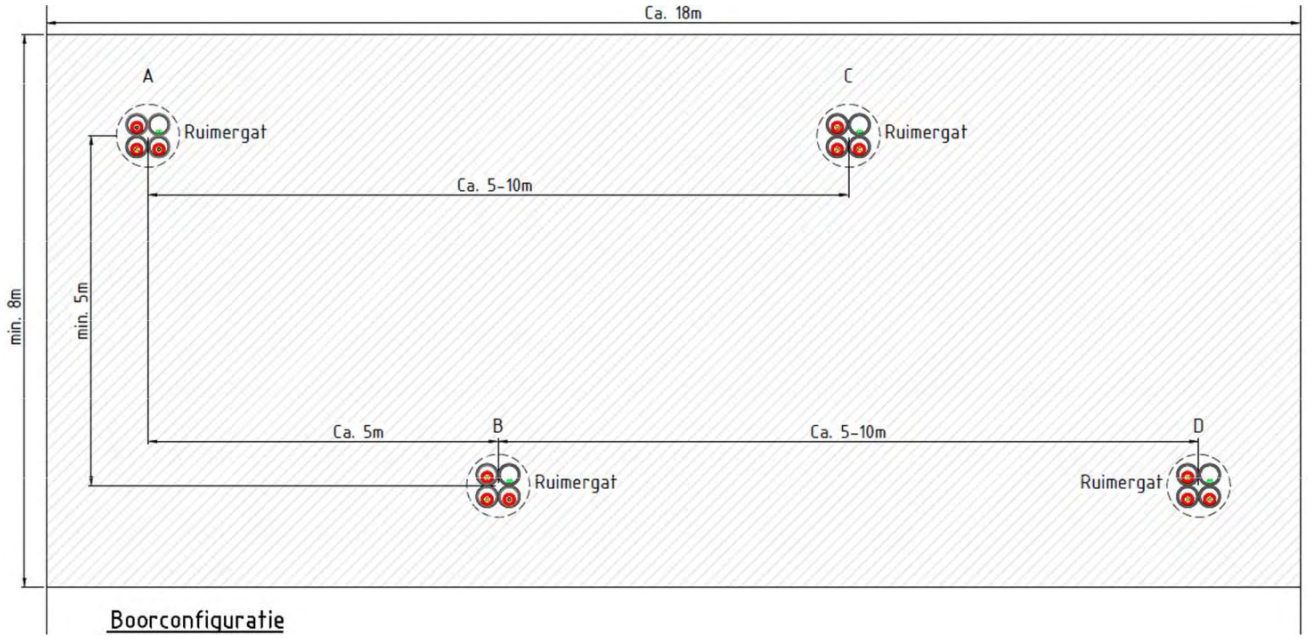


Figure 28 Standard HDD configuration

6.6.1 HDD installation tools

For the installation of a HDD various tools are required. Excavation machinery is required to dig the entry and exit pit from where the drilling starts and ends. The main tool is the drilling rig which drills and reams the drilling hole. Depended on the size of the HDD (length and diameter) a maxi rig or a midi rig can be used, see Figure 29. A midi rig will generally be used for drill lengths from 200 to 400 m and pipe diameters of typically 300 mm. Maxi rigs will typically be used for drill lengths from 400 meter up to 1200 meters.



Figure 29 Example HDD rigs - [left] midi rig - [right] maxi rig

The available area required on the side of the drill rig must be sufficient for the rig itself and its ancillary equipment. In general, the size of the required area on the rig side will depend upon the magnitude of the

operation, including length of bore and diameter of pipe to be placed. Typically, a temporary workspace at the entry point of approximately 400 m^2 will be sufficient for a midi (40 tons) rig, while a maxi (100 tons) rig will require approximately 600 m^2. In the immediate vicinity of the exit point, an area of typically 200 m^2 is required for a midi rig and 225 m^2 for a maxi rig.

An important part of the ancillary equipment is the mud (drill fluid) installation which consists of the mud tank, recycling unit (separation of cutting from the mud) and the mud pump. The drill fluid is essential for the HDD installation since it fulfils multiple functions such as hydraulic cutting fluid (in case of soft soils), transportation of the drilling cuttings, stabilisation of the bore hole and more. Filtering of the drilling cuttings takes place in the recycling unit. An example of the rig site (entry point) is shown in Figure 30, the exit point in Figure 31.

The pull-in of the HVAC cable in the HDPE duct is done using a guide wire that's installed in the HDPE duct. After connecting the cable to the guide wire, a winch is used to pull the cable through the HDPE duct. Guide rollers and tensioners as shown in Figure 16 and Figure 17 are used during the pull-in to guide the cable.

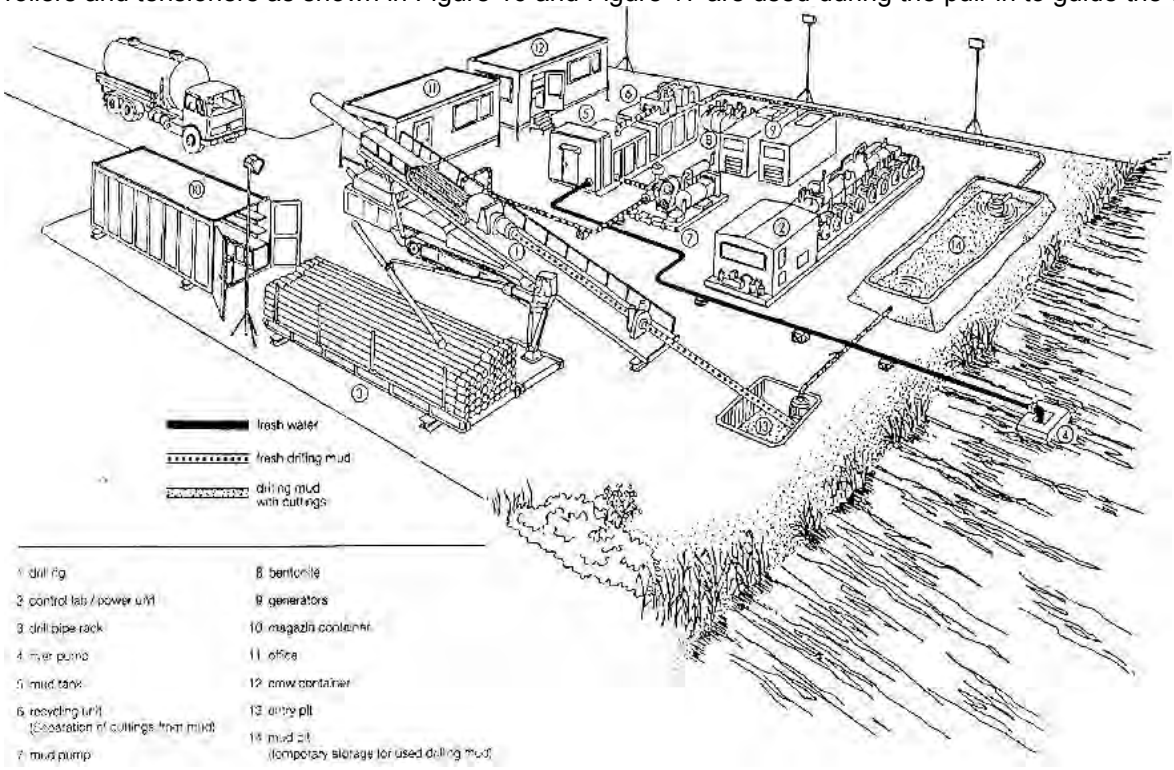


Figure 30 Example lay-out and equipment of entry point HDD side

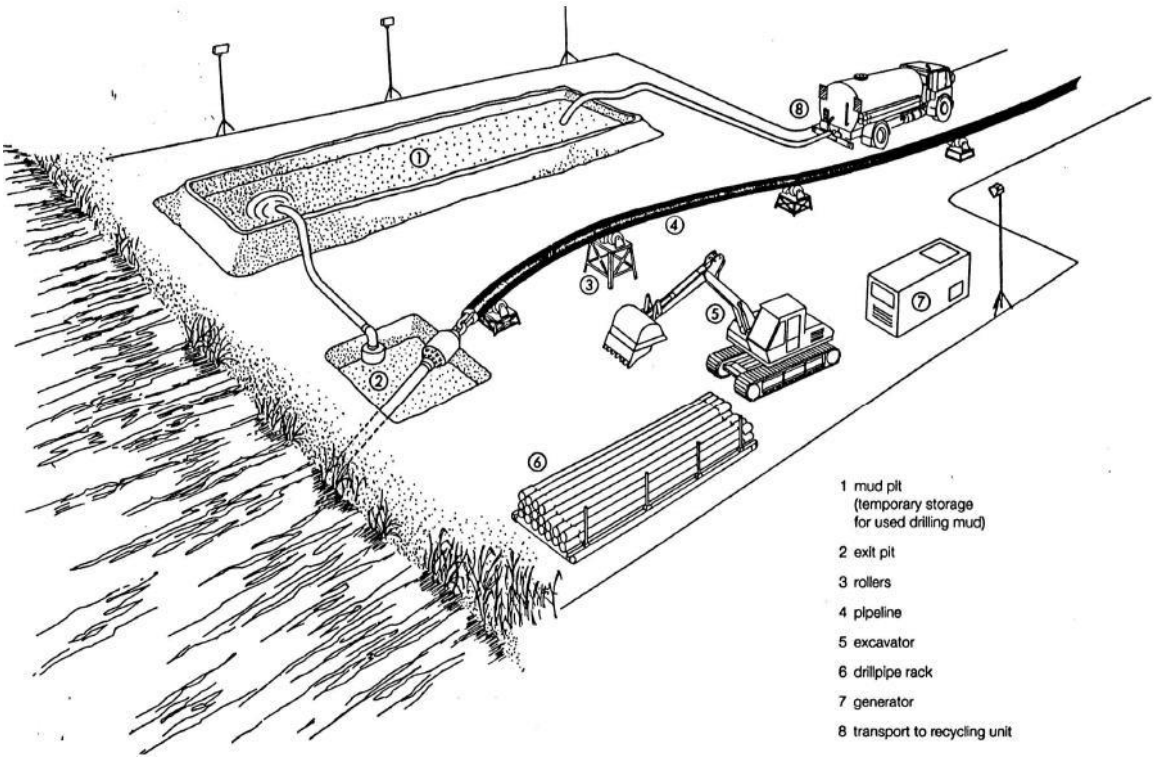


Figure 31 Example lay-out and equipment at the HDD exit point side

6.7 Fibre optic cable

The centre cable of each circuit regarding the 220 kV and 380 kV systems, will have a fibre optic cable constructed within a 1-phase cable. This fibre optic cable will be used for wind farm SCADA, communication, protection relays and cable monitoring purposes. Beside these fibre optic cables, two additional glas fibre cable tubes (per cable system) will be installed. The glass fibre cable tubes are meant to be used for safety, platform and wind turbine operations.

7. Installation of cables offshore

This chapter describes the installation of the 220 kV submarine cables at the offshore section of the route. There are several different installation methods and trenching tools available on the market to install the HKN offshore cables. This chapter provides an overview of the expected installation methods offered by the market which can meet the installation requirements.

7.1 Site description

The offshore section is the part of the cable route from the transition joint to the offshore substations HKN and HKW Alpha.

The individual cable system separation is 200 meter with a post-construction exclusion zone on either side of the outermost cables of 500 m (see Figure 32). For 2 cable systems the total corridor width is thus 1200 m and for 4 cable systems the total corridor width is 1600 m. See also the two figures below.



Figure 32 Cable corridor offshore section – 2 cable systems



Figure 33 Cable corridor offshore section - 4 cable systems

7.2 Installation method

The installation sequence of the 220 kV submarine cables for the offshore route will be either of the following options:

1. First end pull-in at the offshore substation and working towards the beach / location of the transition joint

2. Starting at the beach / location of the transition joint and working towards the offshore substation where

a second end pull-in will be performed to the platform.

In either of the options it is possible that there will be offshore joint(s) alongthe offshore cable route. This however depends on the length of cable that can be stored on the cable installation vessel.

Installation methods can be divided in two main groups. Simultaneous Lay and Burial (SLB) is a method in which the cable is laid and buried in one operation. This is done using one vessel and a trenching tool mobilised on the same vessel. In contrast, Post Lay Burial (PLB) starts by laying the cable on the seabed with one vessel. Afterwards a second vessel will bury the cable with a burial tool attached to this second vessel. Cable lay operations commence at an approximate pace between 400-500 m/h, while burying the cable, which depends on the soil type and burial depth, will commence at an approximate pace between 50-200 m/h. Some installation tools can only be applied with SLB. Some installation tools that can be used with PLB can also be used with SLB. Obviously, SLB would only require one single passage of an installation spread over the route. The advantage of PLB is that the laying of the cable will proceed approximately twice as fast compared to SLB (400-500 m/h versus 50-200 m/h). This significantly reduces the risk on cable damage as the probability on adverse weather would be reduced. Furthermore, if necessary the burial operation can be postponed during bad weather.

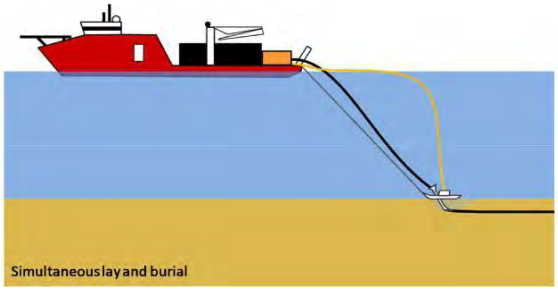


Figure 34 Simultaneous Lay and Burial (SLB)

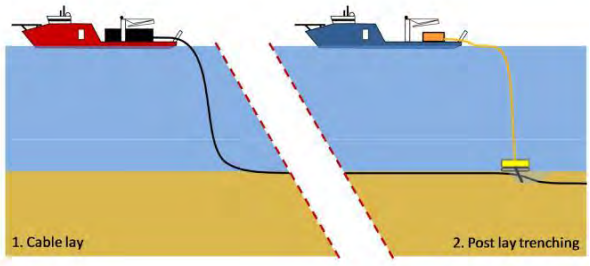


Figure 35 Post Lay Burial (PLB)

Any installation vessel for the offshore section of the submarine cable will be a vessel with considerable draft to cope with high seas and maximise the carrying capacity. The latter is needed to minimize the number of offshore cable joints. These vessels have a draft typically between 5 and 10 meters.



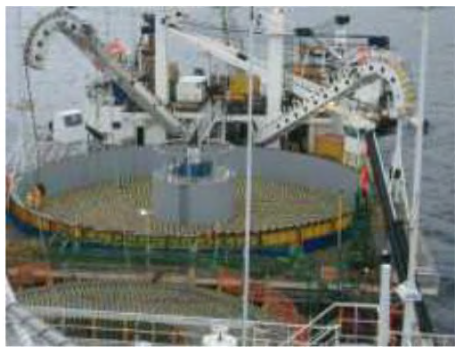





Figure 36 Typical deep water cable installation vessels

7.3 Trenching tools

A wide variety of equipment and vessels can be used to bury the cable into the seabed in order to provide protection to the cable against external threats. Each burial tool has its own advantages and drawbacks. Some tools are more suited to specific sea or soil conditions than others. Jetting trenchers for example operate well in non-cohesive sandy and soft clayey seabeds, while chain cutter trenchers are better fitted for tougher soil conditions like peat or stiffer clays. The benefits and disadvantages for each of the deployments of equipment and vessels span various features: speed, costs, weather dependability, risk to the integrity of the cable during trenching, likelihood of achieving the required depth of burial, draught, availability etcetera. A grasp of specific conditions: shallow and deeper waters, strong currents and quieter areas, high waves and calmer areas, soft and hard seabeds, smooth and coarse surfaces, seabed undulations etcetera. Various cable manufacturers operate different types of laying spreads and burial tools, each with their own specific track record relating to the specific cable types. At tendering stage the contractors will prepare a burial assessment study based on the provided soil information of the HKN and HKW Alpha cable routes and on the specifics of the burial tool which they could offer.

The following customary burial tools are available for the offshore section. It should be noted though that this is not a limitative list. If other viable burial tools emerge those can be deployed as well, provided that their effects on the environment are comparable with the described burial tools:

1. Jet sledge
2. ROV jet trencher
3. Chain cutter
4. Cable plough
5. Mass flow excavation

7.3.1 Jet sledge

The least complicated cable burial tools available on the market are the jet sledges. They are pulled by a barge or vessel for forward motion. The seabed is penetrated by water jets attached to the jet sledge and the cable is guided to the required depth through a cable duct.

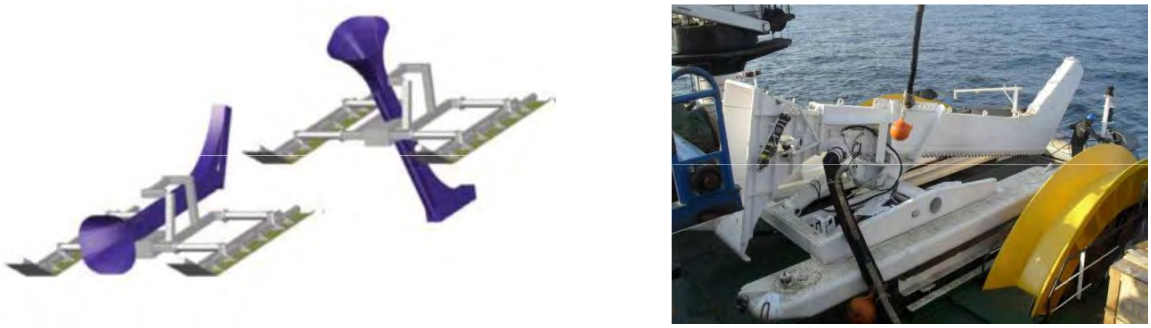


Figure 37 Typical Jet sledge

Jet sledges are available in different sizes with a depth of burial range from 1.5m to 3.0m with the Hydroplow or similar (see Figure 37) up to 8m with the BSS2 (see Figure 38).



Figure 38 BSS2 jet sledge

7.3.2 ROV jet trencher

A Remotely Operated Vehicle jet trencher is an underwater robot controlled from a trenching support vessel. While moving over the before laid cable, a trench is made in the seabed by means of water jets attached to the ROV jet trencher. The cable is guided between the two jetting arms. The cable slides in the trench by its own gravity once the seabed under the cable is fluidised. Re-sedimentation and natural backfilling, fills the trench with suspended soils. With an open jet sword trencher the lowering of the cable depends on the flexing down (depending bending stiffness) of the cable into the fluidised soil behind the trencher as well as on the re-sedimentation velocity of the suspended soil particles in the trench. High voltage cables are bend-stiff and medium to coarse sand re-sediments quickly. This limits the effectiveness of open jet sword trenchers in sand. To improve the effectiveness of open jet sword trenchers, a so called backwash sword can be mounted at the rear end of the trencher, which injects a high flow of low pressure water in the trench, thus keeping the sediments suspended along a larger length of cable. This results in a larger depth of burial in medium to coarse

sands.

Some ROV jet trenchers are fitted with a so called “depressor” which presses the cable down into the trench. The effectiveness of a depressor on a bend stiff subsea power cable however is limited and there is a risk that a depressor damages the cable while pressing it down into the trench. This has resulted in some reluctance to apply depressors on high voltage power cables.

Jet trenchers can be self-propelled (tracks/skids and/or thrusters), or dragged.

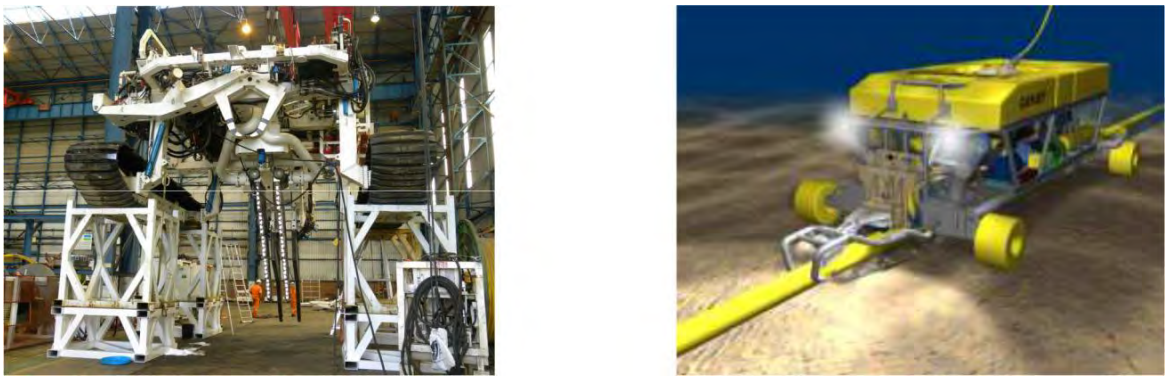


Figure 39 Typical ROV Jet trencher

7.3.3 Chain cutter

To cut open cohesive and harder soil layers like clay, peat or glacial till, chain cutters use a driven belt with metal cutting teeth or plates. The cut soil is being transported upwards and out of the trench by the cutter belt or it is placed back in the trench behind the trencher. The cable is guided downwards into the cut trench through a blade or stinger, it is depressed by a depressor to the required depth or it is allowed to lower itself by its own gravity, depending on the type of cutter trencher.

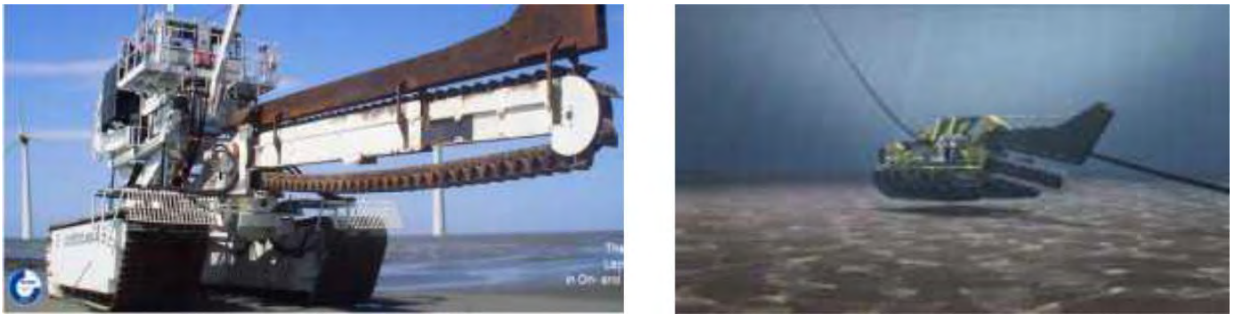


Figure 40 Typical Chain cutter

For harder soil types such as cemented sands and soft rocks, wheel cutters are used. See for instance the TM04 depicted in Figure 41. The chains of chain cutters suffer from wear and tear on the hinges of cutter belt. Wheel cutters do not have that problem. Downside however is that the size of the cutter wheel is limited, which makes wheel cutters less suitable for the burial depths required in mobile seabed situations along the Dutch coast.



Figure 41 TM04 Wheel cutter cable trencher

7.3.4 Cable plough

The difference between a jet sledge and a cable plough lies in the fact that a cable plough can be pulled through cohesive soils by force, where as a jet sledge only progresses through loosened sediments. Penetration in the seabed is achieved by a plough blade which digs itself into the soil. The cable is guided through the plough blade to the required burial depth, guided downwards by a cable guide. Optional jets on the plough blade facilitate soil penetration and reduction of pull forces, especially when ploughing in medium to dense sand. There are concerns with regards to the forces exerted on the cable when passing through a plough.



Figure 42 Sea Stallion cable plough

7.3.5 Mass flow excavation

A mass flow excavation tool creates a large, low pressure flow of water which is aimed at the cable. This fluidises soil around the cable which allows the cable to sink into the seabed. In medium to coarse sand as present in front of the Dutch coast the majority of the fluidised sand stays around the cable and re-sediments back into the trench after the MFE tool has passed over. In finer sand however, as present further offshore in the German Bight, MFE results in a more or less open trench with the cable at the bottom. The tide current and wave action will backfill the trench with surrounding soil material. This trenching tool has been used successfully for cable (re)burial on several high voltage power cable projects over the last years, amongst others BritNed and NorNed.



Figure 43 Mass flow excavation

Mass flow excavation can be executed by a dedicated MFE tool as depicted in Figure 43, as used on BritNed, or by a converted Suction Dredger or Hopper Dredger as shown in Figure 44. The latter has been used by TenneT to successfully rebury the NorNed cable in the Wadden Sea recently.



Figure 44 Mass flow excavation by a converted Suction Dredger or Hopper Dredger

7.4 Additional trenching tools

The following burial tools can be used for nearshore sections in case the main lay vessel is not suitable for the nearshore section. These require a barge which can be used as cable storage, main operation platform, direct lay and burial methods or to operate other burial tools.





Figure 45 Typical nearshore cable lay barges

Cable lay/burial barges use anchors to manoeuvre in shallow waters or during burial. See Figure 46 for a typical anchor layout that consists of four side anchors (1-4) and a main pull anchor (5). Depending on the actual weather situation, less then all five anchors can be used.

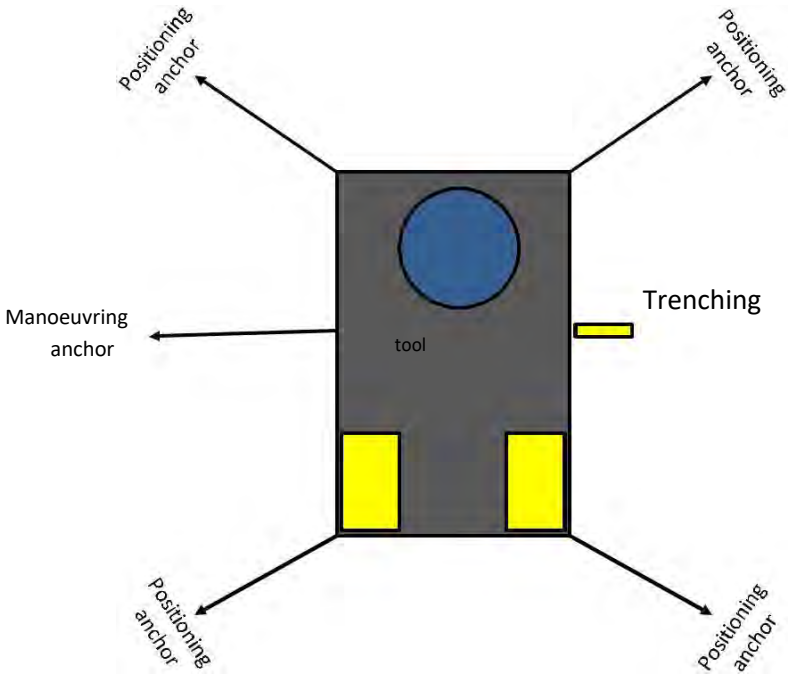


Figure 46 Typical anchor configuration of a nearshore installation barge

7.4.1 Vertical injector

In the essence a Vertical Injector is a very long jet trencher. A vertical injector penetrates soil by means of water jets. The cable is guided to the required depth through a vertical cable duct. It is deployed from a barge; its top end stays above the water line and is kept to the side of the barge or vessel. Vertical Injectors did prove themselves to be reliable cable trenching tools for XLPE cables, simple and robust and specially designed for nearshore operation. Burial depths up to 10 meter have been achieved. Vertical Injectors are typically deployed from a barge on anchors, but it can be deployed as well from a vessel on DP using just a pulling anchor.

Vertical Injector like trenchers have been used in the Zeeland in the Westerschelde to bury power cables.



Figure 47 Vertical Injector



Figure 48 Cable installation by a vertical injector like trencher in Zeeland



Figure 49 Detail of the barge mounted Vertical Injector like trencher in Zeeland

7.4.2 Vibration plough

Vibration has the capability of fluidising non cohesive soils like sand and of breaking open cohesive soils like clay or peat. A vibration plough fluidises or opens up soil by means of a vibro sword. The cable is guided to the required depth through a duct in the sword.



Figure 50 Vibration plough deployed from a barge



Figure 51 Vibration plough on tracks

The advantage of a vibration plough is that it requires less jetting water thus causing less turbidity. The downside however is the noise and the disturbance caused by the vibrations.

7.5 Dredging

Dredging preceding the installation of the cables might be required along the HKN cable routes with mobile sand waves, to create a non-mobile reference level as depicted in Figure 9 and as described in chapter 0.

The dredging operations preceding cable installation will be limited by the maximum dredging volume as per installation permit. After trenching of the cable into the bottom of the pre dredged trench, no active backfilling of the trench will be executed, backfilling of the dredged trench will be left to nature.

The dredging can be done by Trailing Suction Hopper Dredgers, or "hopper" in short. Hopper dredgers are versatile dredging tools which are capable to work in the challenging conditions with waves and currents in the nearshore section.



Figure 52 Trailing Suction Hopper Dredger

Once the hopper approaches the trench location, it lowers the drag head attached to the lower end of the suction pipe to the seabed. The soil is loosened by the cutting and jetting characteristics of the drag head teeth and jets. The dredge pump located in the vessel's hull sucks the loosened soil from the seabed to form the trench. The removed soil is raised via the suction pipe into the vessel's hopper. The dredged soil is kept in the hopper whilst the water leaves the hopper via an overflow.

The volumes to be dredged, the production of the dredging equipment and the time required for the dredging operations will be engineered during the preparation phase of the project.

8. Offshore cable crossings with 3rd party assets

The 220 kV submarine cable route crosses some in service 3rd party subsea assets. This chapter describes the different crossing methods for those in service assets.

8.1 Cable detection survey

Prior to cable installation operations a survey will be performed to locate the in-service, the out-of-service subsea assets and unknown subsea assets. The results of this survey will be used for the detailed design of the crossing structures. Information provided by the owners of the subsea assets will be used for this survey, for instance their last route inspection survey data.

8.2 In Service assets

8.2.1 Crossing structures

Four types of crossing structures are considered suitable for the crossings with in-service subsea assets. Each crossing structure has a means of creating separation between the subsea asset and the power cable of typically 0.3m or more a means of protecting the cable where it is laid over the 3rd party subsea asset.

1. Separation by rock placement, outer protection by rock
2. Separation by concrete block mattresses, outer protection by rock
3. Separation by a separator system around the power cable, outer protection by rock
4. Separation by lowering the 3rd party subsea asset into the soil, outer protection by rock

Which crossing structure will be applied where depends on the outcome of the crossing agreement negotiations.

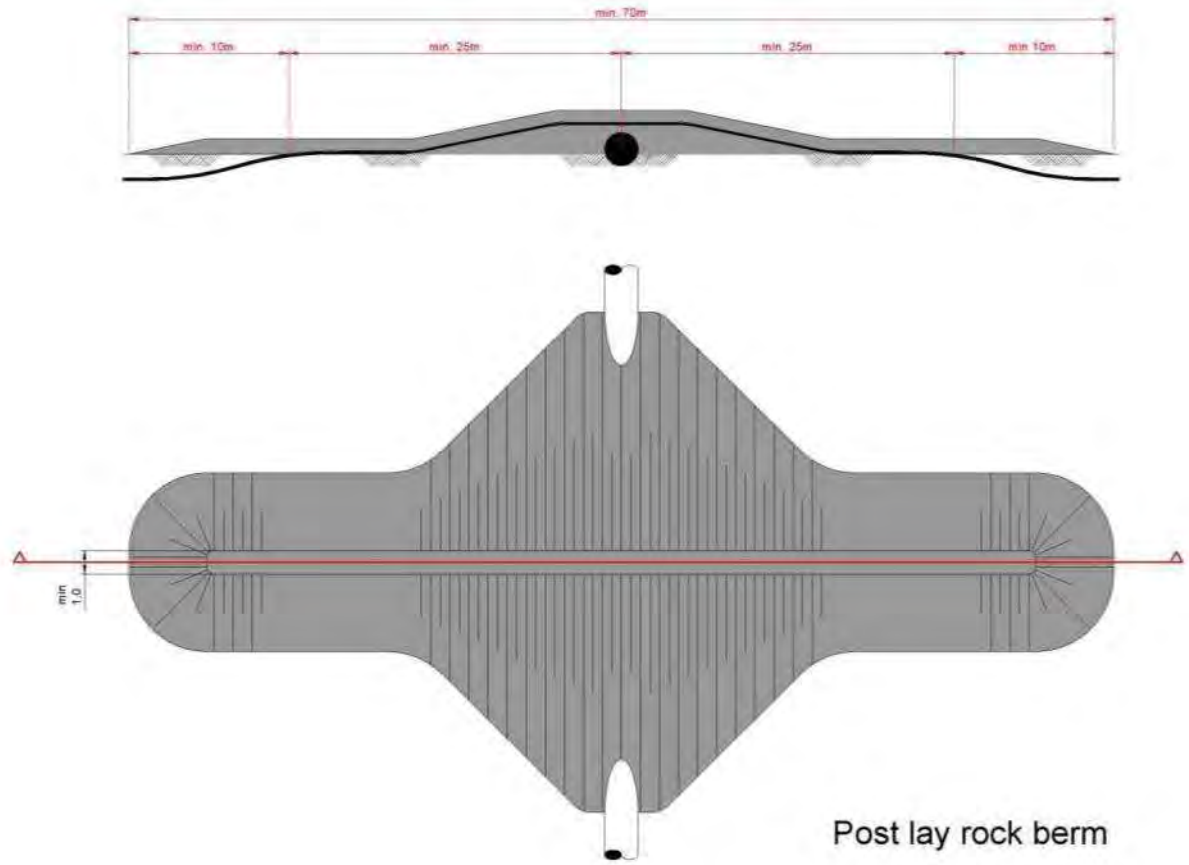


Figure 53 Typical rock - rock crossing structure

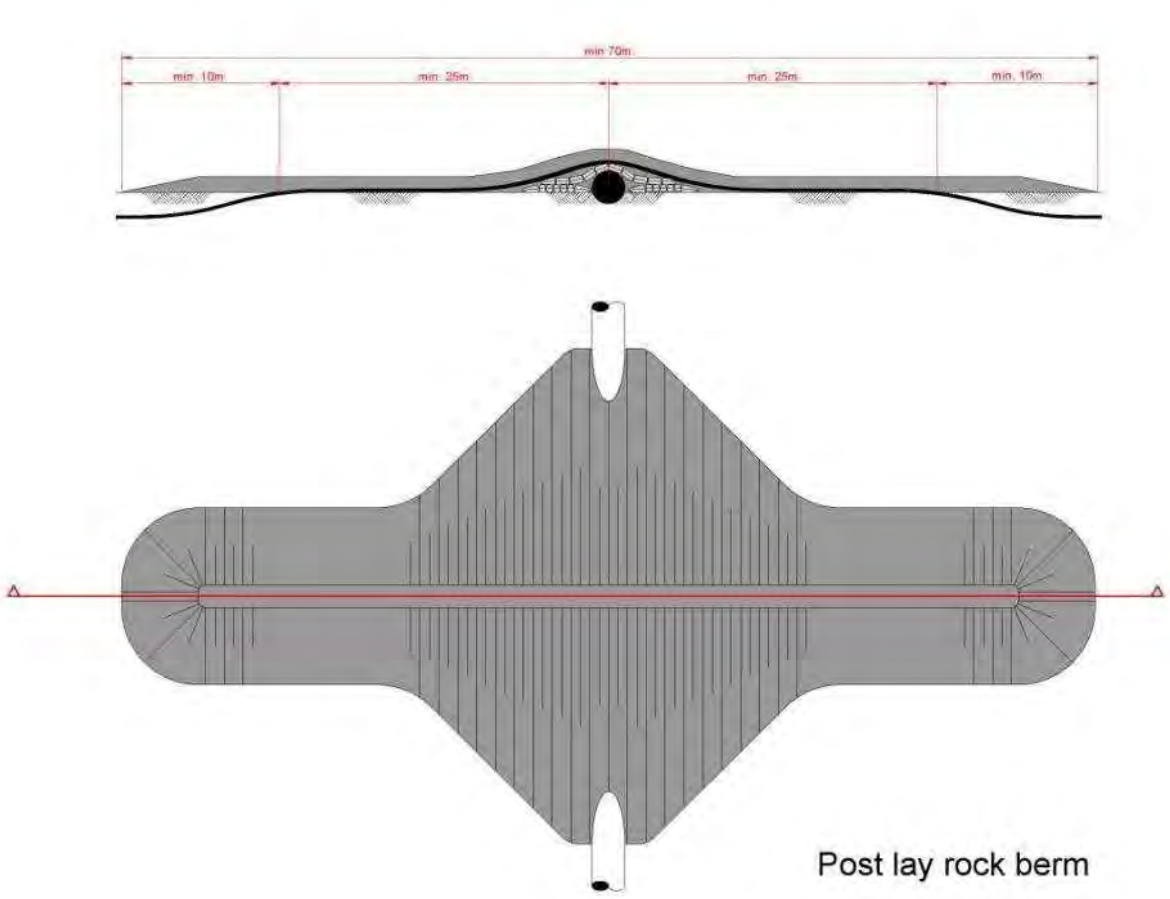


Figure 54 Typical mattress - rock crossing structure

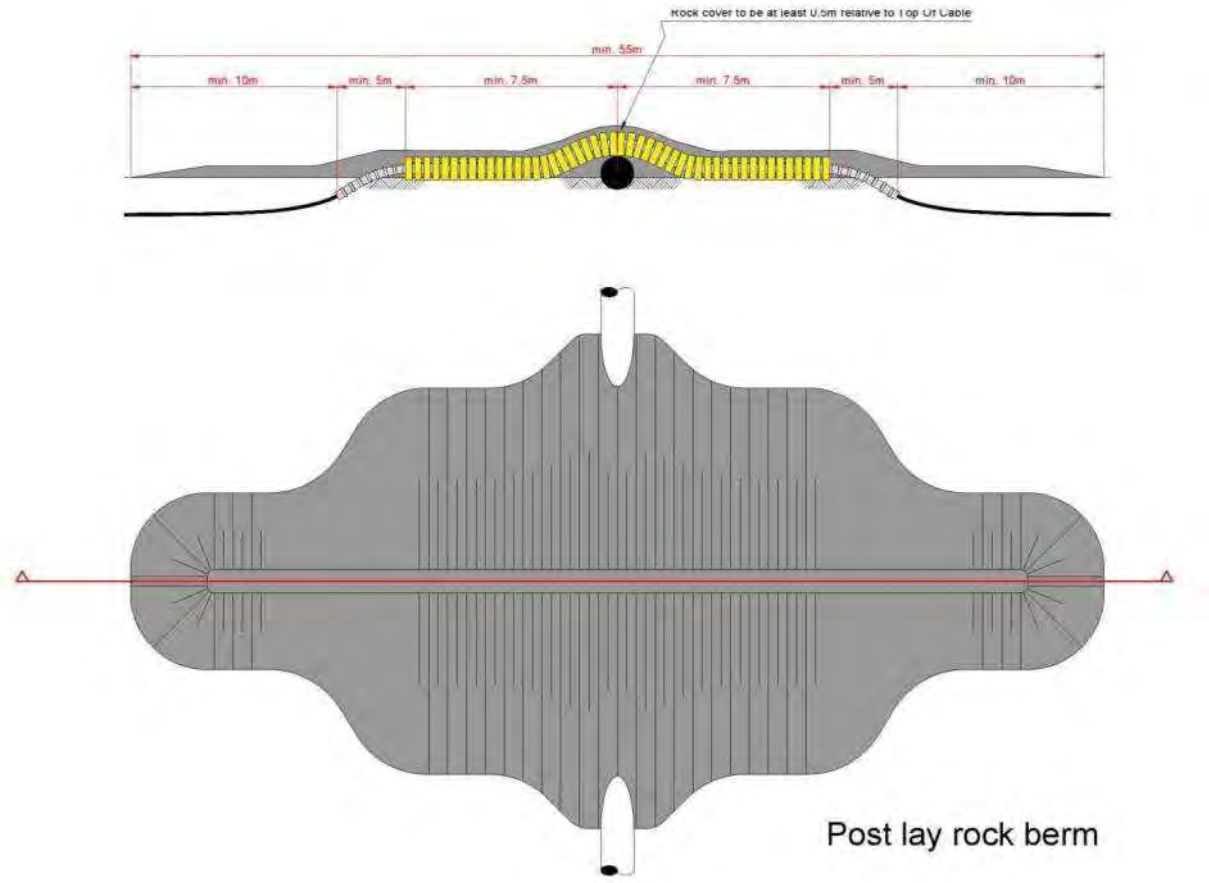


Figure 55 Typical separator - rock crossing structure

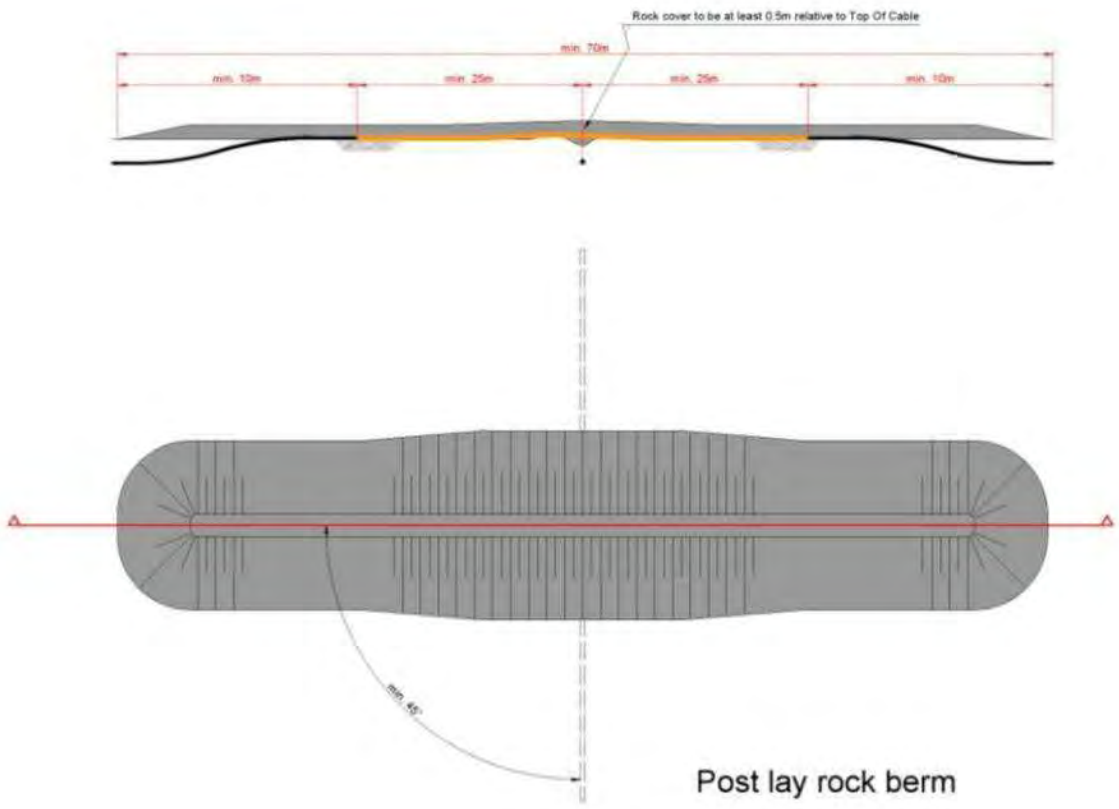


Figure 56 Typical lowering 3rd party asset - rock crossing structure

8.2.2 Outer rock layer

The outer rock layer of the crossing structures will be designed to be dynamically stable under design storm and current conditions. This means that some movement of the rock is allowed under design storm conditions as long as the cover of the cable by the rock layer stays sufficient to protect the cables against external threats. The movement of the rock under storm conditions results in less steep side slopes of the rock berm, which stabilises the rock berm. Therefore some displacement of rock increases the stability of the rock berm.

On top of the outer rock layer a sprinkle layer of gravel will have to be placed of 0.2 m to minimise the risk on hooking by fishing gear, as required by the SODM (Staatstoezicht op de Mijnen).

9. Post installation activities offshore cables

9.1 Remedial burial by jet trenching or MFE

Along sections of the route where the initial cable burial operations did not result in the required burial depths, additional cable burial can be performed either by a ROV jet trencher or by mass flow excavation, depending on the local situation.

9.2 Post lay protection of cable segments

At locations where the cables could not be buried into the seabed, for instance at crossing locations or at locations where unexpected obstacles where encountered during the cable trenching operations, the cables can be post lay protected by rock placements. Rock placements however will be avoided as good as possible as rock placements have the tendency to attract erosion on its edges, which will require maintenance over time. Rock can be placed on these cable sections using a fall pipe vessel, which allows for very accurate rock placement.

9.3 As built survey

After the completion of the installation operations a dedicated as built survey will be conducted to measure the actual burial depth along the full cable routes

During the installation of the cables the penetration depth of the burial tool can be used as the as-buried survey, provided the cable depth is physically determined by the applied burial tool.

The dedicated as built survey will establish the bathymetry along the cable route after installation as well as the depth of burial of the cables. There are several methods to establish the depth of burial of subsea power cables, they can however be split in the following groups:

1. Passive electromagnetic methods which transmit a changing electromagnetic signal into the seabed and measure the response of the cable to this changing field. These methods have a limited penetration depth and are therefore only suitable for shallowly buried cables. Example: TSS440.
2. Active electromagnetic methods which use an electromagnetic tone put on the cable to measure the burial depth of the cable. A tone can only be put on a cable when it is not in use, therefore a subsea power cable has to be taken out of operation for such a survey. This survey method however is suitable to measure larger depth of burial of cables compared to the passive method. Example: TSS350, DoBStar and Orion.
3. Electromagnetic methods which use a signal transmitted by the cable system to measure its depth of burial. This method can for instance make use of higher harmonic ripples on direct current interconnectors. Example: DoBStar and Orion
4. Acoustic methods which use the reflections of acoustic signal on the cable to measure its depth of burial. This method however requires relative large instruments and is therefore more complicated and more costly. Example: PanGeo SBI.

The permit prescribes the depth of burial of the cables is to be established periodically over the lifetime of the cables, typically once a year over the first three years of its operational lifetime. If the cables have proven to be well buried, the permit allows for a request for relaxation in the interval of these surveys.

The depth of burial of a cable can change over its lifetime as a result of changes in the seabed. Seabed mobility changes the depth of burial of a cable over time. A subsea power cable does not move within in the seabed. If the changes of the seabed over time are accurately measured, the changes in the depth of burial of the cables can be established based on a comparison between the most recent survey and the as built survey, provided the as built survey has been a continuous and reliable survey. Bathymetrical surveys over a cable route can be performed at significantly lower costs than surveys measuring the depth of burial of the cable in the seabed. From a cost efficiency perspective therefore a continuous and dedicated as built survey of the installed cables will be performed such that the consecutive route surveys to check the burial depths of the cables can be performed by just bathymetrical surveys.

10. Operational phase offshore cables

During the operational phase of the offshore cable two main activities will take place:

1. Periodically survey to determine the depth of burial of the cables. The period in between each survey is determined by the permit (as stated in the previous chapter). When the results of the survey show that the cable is not at the required burial depth, additional cable burial can be performed either by a ROV jet trencher or by mass flow excavation, depending on the local situation.
2. Periodically survey to inspect the status of the crossing structures. When the results of the survey show that the crossing structures are not meeting the requirements, additional rock dumping might be applied.

A third activity that can occur is the repair of a cable failure. In case a cable fails due to internal or external cause, the fault needs to be located and repaired.

11. Decommissioning offshore cables

11.1 Cables

At the end of their operational lifetime (20-40 years) the HKN cables will be removed from the seabed in accordance with the requirements stipulated in the permits. Removal will only be performed when the environmental impact of removal is less than the impact of leaving the cables in place on the environment and on navigation.

The cables can be pulled out of the seabed using a jet trencher where needed. The cables can be cut in sections on deck and brought to shore for material recycling.

11.2 Crossing structures

At the locations of the crossings with 3rd party subsea assets, the crossing structures will be removed. This can involve removal of rock placements by means of a grab dredger. The recovered rock can be brought to land for recycling purposes.

Any remains of out-of-service pipelines or out-of-service cables underneath the HKN cables can be removed during decommissioning as well, provided the overall impact on the environment benefits from such a removal.

12. Offshore platform

The HKN export cables will connect the 700 MW offshore platform to the onshore grid. This chapter provides a brief overview of the platform and its installation. The information of the platform in this chapter is based on the basic design that TenneT prepared together with Ramboll Denmark. Site specifics (like water depth and metocean conditions) will cause minor alterations to the design of the platform.

12.1 Offshore platform design

The offshore platform has a transport capacity of 700 MW plus 10% overplanting. It contains the electrical equipment required to transport this capacity, auxiliary, secondary- and safety systems to support the transportation and ensure the safety on- and of the platform.

12.1.1 Lay-out

The platform consists out of three main parts:

- The topside: this is the part of the platform where most of the equipment is based. It contains four decks which includes the roof where the platform crane is situated. The cable deck is however situated on the jacket to allow for cable pull-in activities before the topside is installed. All rooms are accessible via outside gangways.
- The jacket: this is the supporting structure for the topside which includes the cable deck and all the J-tubes that carry the sea cables from the seafloor to the topside (in total 21).
- Foundation piles: the eight skirt piles secure the jacket structure to the seabed.

12.1.2 Electrical installation

The OWF are connected to the offshore platform via 66 kV sea cables that entre the platform via J-tubes. The cable ends connected to the 66 kV GIS bays (Gas Insulated Switchgear). From there the voltage is increased to 220 KV by the two 400 MVA 220/66/66 KV transformers and via the 220 kV GIS bays to the 220 kV export cables. The opportunity will be investigated that no 220kV shunt reactor (to compensate the conductive behaviour of the cables) is used on the platform.

12.1.3 Safety and environment

The platform is unmanned since all the systems are controlled from onshore. By reducing the amount of systems (LEAN design), the required maintenance campaigns are limited. In case of a fire, inert gas is used as extinguishing agent. This gas removes the oxygen from the air and is not harmful to the environment. In the transformer rooms foam is used as extinguishing agent since the transformers are filled with oil. Any leaking oil from the transformers is collected in a tank.

12.1.4 Access

The platform is designed without a helideck. Access to the platform is guaranteed via two boat landings plus the opportunity to use a 'walk-to-work' solution. In case of an emergency, Heli hoisting from the roof deck is possible.

12.1.5 Approximate dimensions and weight

Jacket

Height:	50 meter (based on a water depth of 30 meter)
Length:	28 meter
Width:	20 meter
Weight:	2.900 metric tons

Topside

Height:	25 meter (including the cable deck)
Length:	45 meter
Width:	20 meter
Weight:	3.350 metric ton

Foundation piles

Number:	8
Penetration depth:	55 meter (depending on soil)
Weight :	180 ton per pile

12.2 Installation of the offshore platform

12.2.1 Preparations before installation

Prior to the installation of the jacket a site survey is executed that includes but is not limited to: bathymetry, magneto survey, sub bottom profiler, SSS. Based on the results a UXO identification and clearance campaign can be required to clear the area from potential UXOs. For the design of the jacket a geotechnical survey is executed that includes at least one boring to approximate 80 meters below seafloor and one cone penetration test (CPT) per footing of the platform. The design of the foundation piles (dimensions and penetration depth) is based on these results. A scour assessment will performed in order to determine if scour protection is required. Based on the results of the scour assessment for the Borssele and the Hollandse Kust (zuid) platforms it is expected that a scour protection around the HKN platform will be required,

If the seabed at the location of the platform is not sufficiently level, the seafloor will be levelled using a dredging plough. After level, the scour protection can be installed (15-20 meters outside of the jacket footprint). The reason for installing scour protection is to prevent sedimentation of the seabed under and around the jacket which would lead to scour holes. The scour protection is installed by a rock installation vessel that drops the rocks via a fall pipe onto the seabed, see Figure 57. This will take approximately one week (excluding possible waiting on weather)



Figure 57 Rock installation vessel

12.2.2 Jacket installation and piling

The finished jacket will be loaded onto a barge which will be tugged to the platform location offshore. Once the barge is on the approximate location, a heavy lifting vessel will lift the jacket of the barge and lower the jacket onto the seabed. The heavy lifting vessel operates either via dynamic positioning (Dynamic positioning (DP) is a computer-controlled system to automatically maintain a vessel's position and heading by using its own propellers and thrusters) or by using anchors (if the water depth is limited). In case of the latter, tug boats will position and lower a total of 12 anchors (the exact number of anchors depends per vessel) to the seabed. By tensioning and releasing specific anchors, the installation vessel manoeuvres to the exact required location. The jacket is lowered onto the rock bed of the scour protection.



Figure 58 Installation of jacket

Once the jacket is in place, piling can begin. The pile is lowered into the pile sleeve after which the hammer is set on the top the pile, see Figure 59. Driving of a pile can take about a day per pile. After the piles are driven

into the soil to their required depth, the connection between the pile and the pile sleeve is grouted to ensure a solid connection between the piles and the jacket. Total installation time of the jacket is approximately two weeks. This is excluding possible waiting of weather.



Figure 59 Piling of jacket

12.2.3 Topside installation

After the jacket is installed, the installation of the topside can take place. Like the jacket, the topside is loaded onto a barge which is tugged to the platform location offshore. Once the barge is on the approximate location, a heavy lifting vessel will lift the topside of the barge and onto the jacket. The heavy lifting vessel operates either via DP or by using anchors (if the water depth is limited). In case of the latter, tug boats will position and lower a total of 12 anchors (the exact number of anchors depends per vessel) to the seabed. By tensioning and releasing specific anchors, the installation vessel manoeuvres to the exact required location



Figure 60 Installation of topside

Once the topside is placed on the jacket the connections between the jacket and topside are welded.

Installation of the topside takes approximately one week, this is excluding the time for welding as mentioned above and possible waiting on weather.

12.2.4 Post installation works

After the jacket and topside are installed, a jack-up barge will be positioned beside the platform to facilitate all required works for the commissioning of the platform and grid connection for an estimated time of three months.

12.3 Operational phase of the offshore platform

During the operational phase of the offshore platform maintenance campaigns will take place. The extent of the campaigns differs per campaign and is partially depended on the condition of the platform (systems). Monitoring of the systems is performed onshore. Annually three visual inspections will be performed of which one is combined with the annual maintenance campaign. Every three and six years an extensive maintenance campaign is performed.

12.4 Decommissioning of the offshore platform

After the life span of about 30 years of the offshore platform, the jacket and topside will be removed in case it's not being used for any other function. This will be done in the reversed order of the installation described in the paragraph above. However, in case of disproportionate damage to the environment, the piles and scour protection will remain on the seabed.

13. Land station

The land station forms the interface between the HVAC 220 kV land export cables and the HVAC 380 kV land cables. The main functions of the land station are to transform the voltage from 220 kV to 380 kV, compensate the reactive power of the HVAC cables and to filter harmonic disruptions. It contains the electrical equipment, auxiliary, secondary- and safety systems to support these functions and ensure the safety on- and of the land station.

13.1 Design

The design of the land station has briefly been mentioned in paragraph 3.3.

13.1.1 Lay-out

The following main parts can be identified:

1. Outdoor High Voltage equipment
2. Transformer Buildings, containing Power Transformers and Reactors
3. Medium Voltage Buildings, containing Medium Voltage equipment, reactors and capacitor banks
4. Bay houses, containing high voltage bay related secondary systems
5. Central Service Building, containing all central auxiliary, secondary- and safety systems including space for the wind farm owners.

13.1.2 Electrical Installation

The 220 kV export cables from the platform are connected in the outdoor switch yard, where also 220 kV shunt reactors are connected. The voltage is increased by the power transformers to 380 kV to enable the connection to the existing onshore 380 kV grid via the 380 kV switchyard and 380 kV cable connection.

Also connected to these power transformers are 33 kV reactors, capacitor banks and earthing-/auxiliary transformers for controlling the reactive power balance in the offshore grid and for power supply of the land station. For the possible necessity of protection against harmonic distortion and/or overvoltages in the offshore grid, 220 kV filters are planned and connected to the 220 kV switch yard.

13.1.3 Safety and environment

The land station will be unmanned.
The transformer building are open buildings (no roof, and at one side no wall is present). Fluids as oil and rainwater are collected at the bottom of these buildings and drained through an oil/water separator to open water or infiltration system to prevent oil spillage in the environment.

Since several sound sources are installed at the land station, acoustic study will be performed to ensure compliance to the local environmental requirements.

An additional item is the possibility that the ground level of the plot needs be elevated due to flooding risks, as seen at the Borssele land station. At this moment it's not yet know if ground level elevation is required. If it is the case, then the elevation will most likely be established by depositing sand using dump trucks.

13.1.4 Access

The land station will be accessible for normal transport and for heavy transport. For this purpose one or two access roads are foreseen (depending on the spatial situation of the land station).

Besides access by TenneT, also third parties (OWP operators) will have access to a specific part of the Central Service Building. For this an additional entrance gate and additional entrance of Central Service Building will be foreseen, to prevent access of third parties to the rest of the land station.

13.1.5 Buildings

At the land station area various buildings will be constructed. Te following buildings are anticipated:

- Central Service building;
- Transformer buildings;
- 33 kV buildings;
- Bay houses.

13.2 Construction phase

The land station construction consists out of two main parts:

1. The civil part: this includes all ground works, such as elevating the ground level if required, levelling the plot and site preparations. After site preparations are finished, piling of the foundations can begin after which all necessary foundations are cast. The construction of all building is also executed in the civil part.

2. The electrical part: This includes installing and connecting all electrical equipment, auxiliary, secondary- and safety systems.

13.3 Operational phase

During the operational phase of the land station maintenance will be executed. The extend of the maintenance consists out of annually three visual inspections of which one is combined with the annual maintenance campaign. Every three and six years an extensive maintenance campaign is performed.

13.4 Decommissioning

After the life span of 30-50 years of the land station the land station will be demolished if it's not being used for any other function.

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

BIJLAGE B SLIBVERSPREIDINGSMODEL

NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (NOORD) EN (WEST ALPHA)

Slibmodelleerstudie

TenneT TSO B.V.

31 MEI 2018



Contactpersonen

GARNT SWINKELS
Project Manager

M +31 (0)6 2706 1764
E Garnt.Swinkels@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

JOS VAN DER BAAN
Projectmedewerker

M +31 (0)6 2114 2295
E Jos.vanderBaan@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 137
8000 AC Zwolle
Nederland

SJOERD VAN TIL, MSC
Projectmedewerker

M +31 (0)6 1158 7625
E Sjoerd.vanTil@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 137
8000 AC Zwolle
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 248

1.1 Doelstelling 248

1.2 Locatiebeschrijving 248

1.3 Aanpak 250

1.4 Leeswijzer 251

2 REALISATIE KABELTRACÉ 252

2.1 Aanlegmethodiek 252

2.1.1 Algemene methodiek 252

2.1.2 Ingezet materieel 255

2.1.3 Fasering baggerwerkzaamheden 255

2.2 Baggervolumes 255

3 SCENARIO'S MODELLERING 259

3.1 Specificaties van de scenario's 259

3.1.1 Faseringsscenario's 259

3.1.2 Effectscenario's 260

3.2 Doorlooptijd per faseringsscenario 260

4 DELFT3D MODEL OPZET 261

4.1 Randvoorwaarden 261

4.2 Rekenroosters en modelbathymetrie 262

4.3 Simuleren van de baggerwerkzaamheden 264

4.4 Sedimenteigenschappen in het model 264

5 MODELRESULTATEN 266

5.1 Vertroebeling 266

5.1.1 Achtergrondconcentratie 266

5.1.2 Baggerpluim 266

5.1.3 Tijdseries 269

5.2 Sedimentatie 271

5.2.1 Sedimentatiesnelheid 271

5.2.2 Sedimentatie laagdikte 272

6 CONCLUSIES 274

7 BIBLIOGRAFIE 276

TABELLEN

Tabel 1: Specificatie platforms. 16

Tabel 2: Mogelijke ingraaftechnieken. 22

Tabel 3: Kruising met andere kabels en leidingen. De leidingen met een * worden slechts door de twee kabels tussen de platforms doorkruist. 23

Tabel 4: Samenvatting maximale reikwijdte van de gevolgen van de activiteit. 44

Tabel 5: Optredende effecten per Natura 2000-gebied. X = ruimtelijke overlap van effect met een Natura 2000-gebied. 46

Tabel 6: Kwalificerende natuurwaarden van het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone waar mogelijk effecten optreden. 47

Tabel 7: Kwalificerende natuurwaarden van het Natura 2000-gebied Waddenzee waar mogelijk effecten optreden. 48

Tabel 8: Kwalificerende natuurwaarden van het Natura 2000-gebied Noord-Hollands duinreservaat waar mogelijk effecten optreden. 49

Tabel 9: Achtergrondwaarde slibconcentratie in de diverse seizoenen in de Noorzeekustzone en Waddenzee. 76

Tabel 10: Procentuele afname primaire productie in de diverse seizoenen in de Noordzeekustzone en Waddenzee. 77

Tabel 11: Actieradius stern 77

Tabel 12: Overzicht met perioden van stroomopwaartse (geel) en stroomafwaartse (groen) paaitrek van de beschermde vissoorten, naar verwachting is rond het begin van deze periode de grootste kans om de trekkende vissen aan te treffen. 81

Tabel 13: Berekende vermijdingsoppervlak en effectafstanden voor zeehonden en bruinvissen (De Jong & Binnerts, 2018). 86

Tabel 14: Populatiereductie bruinvissen ten gevolge van heien (Arcadis, 2016). 89

Tabel 15: Samenvatting van de geplande activiteiten, de effecten als gevolg hiervan en de toetsing van deze effecten. 93

Tabel 16: Populatiereductie bruinvissen ten gevolge van heien (Arcadis, 2016). 96

Tabel 17: Overzicht van verliestermen. 254

Tabel 18: De uitgangspunten voor de slibverspreidingsstudie: de baggermethodes en -volumes per gebied. 256

Tabel 19: Uitgangspunten voor de slibverspreidingsstudie: de lengte van de tracés per gebied. 256

Tabel 20: Volumes te baggeren sediment voor het de kabeltracés in m^3. 257

Tabel 21: Uitgangspunten voor de slibverspreidingsstudie: het volumepercentage slib in m^3. 257

Tabel 22: De duur van de baggerwerkzaamheden in weken, afgerond op halve weken. 258

Tabel 23: Overzicht van de gemodelleerde scenario's in de slibverspreidingsstudie. 260

Tabel 24: Modelparameters voor de sedimenteigenschappen van het slib. 265

FIGUREN

Figuur 1: Bestaande windparken (in rood), windenergiegebieden van de routekaart 2023 (in blauw), windenergiegebieden van de routekaart 2030 (in groen) en overige al aangewezen windenergiegebieden (in geel). *NH: Windenergiegebied ten noorden van de scheepvaartkruising North Hinder (Ministerie EZK). 9

Figuur 2: Overzichtskaart kabeltracé Hollandse Kust (noord) inclusief platform Hollandse Kust (noord) en het zoekgebied voor platform Hollandse Kust (west Alpha). 10

Figuur 3: Ontwikkelingsruimte in de PAS. Bron: www.bij12.nl. 14

Figuur 4: Overzichtskaart kabeltracé Hollandse Kust (noord) inclusief platform Hollandse Kust (noord) en het zoekgebied voor platform Hollandse Kust (west Alpha). 15

Figuur 5: Algemeen platform ontwerp 17

Figuur 6: Impressie van het plaatsen van het jacket. 18

Figuur 7: Impressie van het plaatsen van de topside. 18

Figuur 8: Corridorbreedte zeekabels. 20

Figuur 9: Voorbeeld van een dwarsprofiel van een kabelgeul bij een ingraafdiepte van 8m. 22

Figuur 10: Layout van een mofput. 24

Figuur 11: Locatie mofputten. 25

Figuur 12: Route van de kabels op het land (rood) en de locatie van het transformatorstation (zwart) en begrenzing Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat. 26

Figuur 13: De drie stappen van een horizontale boring. 26

Figuur 14: Lay-out van het transformatorstation. 27

Figuur 15: Gebied tot waar de slibwolk (≥ 2 mg/l) ten gevolge van de werkzaamheden reikt. 30

Figuur 16: Gebieden waar de sedimentatie per dag boven de grens van 0,33 mm uitkomt. 31

Figuur 17: Onderwater verstoring ten opzichte van plangebied en Natura-2000 gebied Noordzeekustzone. 32

Figuur 18: Reikwijdte van onderwater verstoring als gevolg van impulsgeluid ten opzichte van plangebied en natura-2000 gebied Noordzeekustzone en Waddenzee. 33

Figuur 19: Bovenwaterverstoring ten opzichte van het plangebied en Natura 2000-gebied Noordzeekustzone 34

Figuur 20: Contouren van de verstoringsafstanden als gevolg van geluid op land. 36

Figuur 21: Locatie plangebied ten opzichte van natura-2000 gebieden Noordzeekustzone, Voordelta en de Waddenzee. 38

Figuur 22: Contour magnetisch veld rond Trafostation. 40

Figuur 23:Contour magnetisch veld rond trafolocatie. 41

Figuur 24: Reikwijdte van vertroebeling en bovenwaterverstoring ten opzichte van het nog aan te wijzen Natura 2000-gebied de Bruine Bank. 43

Figuur 25: Reikwijdte effecten ten opzichte van Natura-2000 gebieden. 45

Figuur 26: Waarnemingenoverzicht Zeeprik 2016, bron: RAVON, 51

Figuur 27: Waarnemingenoverzicht rivierprik, bron: RAVON. 52

Figuur 28: Waarnemingenoverzicht fint, bron: RAVON. 53

Figuur 29: Verspreiding broedvogels van de dwergstern. Bron: Sovon, 2016. 55

Figuur 30: Verspreiding broedvogels van de dwergmeeuw . Bron: Sovon, 2016. 56

Figuur 31: Waarnemingenoverzicht Zeeprik 2016, bron: RAVON. 58

Figuur 32: Waarnemingenoverzicht rivierprik. Bron: RAVON. 59

Figuur 33: Waarnemingenoverzicht fint, bron: RAVON. 60

Figuur 34: Verspreiding broedvogels van de noordse stern en grote stern, bron: Sovon, 2016. 61

Figuur 35: Verspreiding broedvogels van de visdief en dwergstern, bron: Sovon, 2016. 61

Figuur 36: Verspreiding broedvogels van de zwarte stern, bron: Sovon, 2016. 62

Figuur 37: Verspreiding van fuut. Bron: Sovon, 2016. 62

Figuur 38: Habitattypenkaarten Natura 2000-gebied van habitattypen van open duin en heiden en Noordhollands Duinreservaat. De blauwe lijn (ter referentie) is globaal het kabeltracé. (kaartbron: Ontwerp Natura 2000 beheerplan Noordhollands Duinreservaat 2016-2022, 2017). 64

Figuur 39: Habitattypenkaarten Natura 2000-gebied van habitatatypen van struwelen en bossen Noordhollands Duinreservaat. De blauwe lijn (ter referentie) is globaal het kabeltracé. (kaartbron: Ontwerp Natura 2000 beheerplan Noordhollands Duinreservaat 2016-2022, 2017). 65

Figuur 40: Referentiewaardes voor achtergrondconcentratie in de kusstrook (Haskoning, 2007). 66

Figuur 41: Daggemiddelde slibconcentratie in de bovenste waterkolom op dag 28 in jaar één. 67

Figuur 42: Daggemiddelde slibconcentratie in de bovenste waterkolom op dag 56 in jaar één . 68

Figuur 43: Daggemiddelde slibconcentratie in de bovenste waterkolom op dag 84 in jaar één . 68

Figuur 44: Daggemiddelde slibconcentratie in de bovenste waterkolom op dag 112 in jaar één . 69

Figuur 45: Daggemiddelde slibconcentratie in de bovenste waterkolom op dag 140 in jaar één . 69

Figuur 46: Daggemiddelde slibconcentratie in de bovenste waterkolom op dag 28 in jaar twee. 70

Figuur 47: Daggemiddelde slibconcentratie in de bovenste waterkolom op dag 56 in jaar twee. 71

Figuur 48: Daggemiddelde slibconcentratie in de bovenste waterkolom op dag 84 in jaar twee . 71

Figuur 49: Daggemiddelde slibconcentratie in de bovenste waterkolom op dag 112 in jaar twee. 72

Figuur 50: Daggemiddelde slibconcentratie in de bovenste waterkolom op 140 in jaar twee. 72

Figuur 51: Ligging punten waar de vertroebeling in tijd is weergegeven. 73

Figuur 52: Toegevoegde slibconcentratie in de bovenste waterkolom rondom punt 1-Noord-A in jaar één. 74

Figuur 53: Toegevoegde slibconcentratie in de bovenste waterkolom rondom punt 1-Noord-B in jaar één. 74

Figuur 54: Toegevoegde slibconcentratie in de bovenste waterkolom rondom punt 1-Noord-A in jaar twee. 75

Figuur 55: Toegevoegde slibconcentratie in de bovenste waterkolom rondom punt 1-Noord-B in jaar twee. 75

Figuur 56: Actieradius van grote stern rondom de bekende broedkolonies. 78

Figuur 57: Actieradius van visdief rondom de bekende broedlocaties. 79

Figuur 58: Actieradius van noordse stern rondom de bekende broedlocaties. 79

Figuur 59:Actieradius van dwergstern rondom de bekende broedlocaties. 80

Figuur 60: Vertroebeling van dieptegemiddelde op dag 70, de dag met de grootste toename van slib in de waterkolom in jaar één. 82

Figuur 61: Vertroebeling van dieptegemiddelde op dag 53, de dag met de grootste toename van slib in de waterkolom in jaar twee. 82

Figuur 62: Locaties gebruikt ten behoeve van onderzoek onderwatergeluid. 85

Figuur 63: Maximale geluidsbelasting voor windparken windenergiegebied Hollandse Kust (noord) (Rijkswaterstaat, n.d.). 87

Figuur 64: Dieptekaart van de Noordzee met de aangewezen windgebieden Hollandse Kust (west) (paarse contour) en, Hollandse Kust (noord) (oranje contour). 88

Figuur 65 Verstoringscontouren geluid op land. 91

Figuur 66 Parkeerplaats aan de Meeuwweg. Geëxclaveerd uit het Natura 2000-gebied en tevens geen natuurwaarden. 92

Figuur 67 Begrenzing Natura 2000-gebied (gele arcering) rondom de boorlocatie (zwarte stippen, groene lijn) op de parkeerplaats Meeuweweg. De rode lijn is het kabeltracé, de zwarte omlijning het werkterrein. 92

Figuur 7-2: Overzicht lopende en verwachte ontgrondingsvergunningen voor commerciële winning van ophoogzand door LaMER (rood is reeds vergund in 2017, roze en bruin is prognose zandwinning periode 2018-2027). Bron (Sweco, 2017). 97

Figuur 69 Locatiebeschrijving windmolenparken en kabeltracés, voorkeursalternatief. 249

Figuur 70: De drie gebieden die onderscheiden worden in de kustzone. 250

Figuur 71: Bodemprofiel langs het VKA vanaf de vooroever (zone 3 en verder). 250

Figuur 72: Schematisatie van een kabelsleuf die met baggeren en trenchen gecreëerd is (gebied 2). 253

Figuur 73: Schematische weergave van de oorzaken van het in suspensie komen van slib tijdens baggerwerkzaamheden met een sleephopperzuiger. 253

Figuur 74: Twee scenario's voor het aanleggen van de kabeltracés. 259

Figuur 75: Waterstandssignaal bij meetpunt Petten. 262

Figuur 76: Het rekenrooster van het ZUNO model. 262

Figuur 77: Het rekenrooster van het Kuststrook model, ingezoomd op het interessegebied. In het rood zijn de kabeltracés weergegeven. 263

Figuur 78: Het bodemniveau in het interessegebied. In het rood zijn de kabeltracés weergegeven. 264

Figuur 79: Maximale omvang baggerpluim, Scenario 1 (A), jaar 1 (links) en jaar 2 (rechts). 267

Figuur 80: Maximale omvang baggerpluim, Scenario 2 (A), jaar 1 (links) en jaar 2 (rechts). 268

Figuur 81 Locaties van de observatiepunten. 269

Figuur 82 Dieptegemiddelde verhoging van de slibconcentratie in de tijd bij observatiepunt 1, Scenario 1 (A), jaar 1. 270

Figuur 83 De dieptegemiddelde verhoging van de slibconcentratie in de tijd bij observatiepunt 2, Scenario 1(A), jaar 1. 270

Figuur 84 De dieptegemiddelde verhoging van de slibconcentratie in de tijd bij observatiepunt 3, Scenario 1(A), jaar 1. 271

Figuur 85 Maximale sedimentatiesnelheid, Scenario 1 (B) jaar 1 en 2 (boven), en Scenario 2 (B) jaar 1 en 2 (onder). 272

Figuur 86 Maximale sedimentatie laagdikte, Scenario 1 (B) jaar 1 en 2 (boven), en Scenario 2 (B) jaar 1 en 2 (onder). 273

1 INLEIDING

Voorliggend rapport beschrijft de slibmodelleerstudie uitgevoerd ter ondersteuning van de Passende Beoordeling welke onderdeel uitmaakt van de milieueffectrapportage voor de windparken Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha). Met name de werkzaamheden omtrent de aanleg van de zeekabels die de netaansluiting zullen vormen van het windenergiegebied op het hoogspanningsnetwerk op land van TenneT TSO B.V. (TenneT) is beschouwd in deze studie.

Deze studie beschrijft de effecten van het baggeren van de kabeltracés op het milieuaspect hydromorfologie. Dit is de lokale hydrodynamiek (waterbeweging, waterstanden, etc.) en de morfologische situatie (de bodemligging, de dynamiek van de bodem, bodemsamenstelling, (achtergrond) sediment concentraties, etc.). De lokale hydromorfologische situatie is sterk bepalend voor het ecologisch potentieel van het gebied. Daarom dienen de ingrepen die effect hebben op de lokale hydromorfologische situatie gekwantificeerd te worden. Er is specifiek gekeken naar de effecten van het baggeren van de kabelgeulen op de tijdelijke verhoging van de slibconcentratie en vervolgens de sedimentatie van het in suspensie gebrachte fijne materiaal.

Vanuit een hydromorfologisch oogpunt hoeft een toename in vertroebeling of lokale sedimentatie niet negatief beoordeeld te worden, maar vanuit het oogpunt “natuur” kan dit anders zijn. Deze beschouwing op basis van ecologische waarden is niet opgenomen in deze bijlage, maar is terug te vinden in de Passende Beoordeling.

1.1 Doelstelling

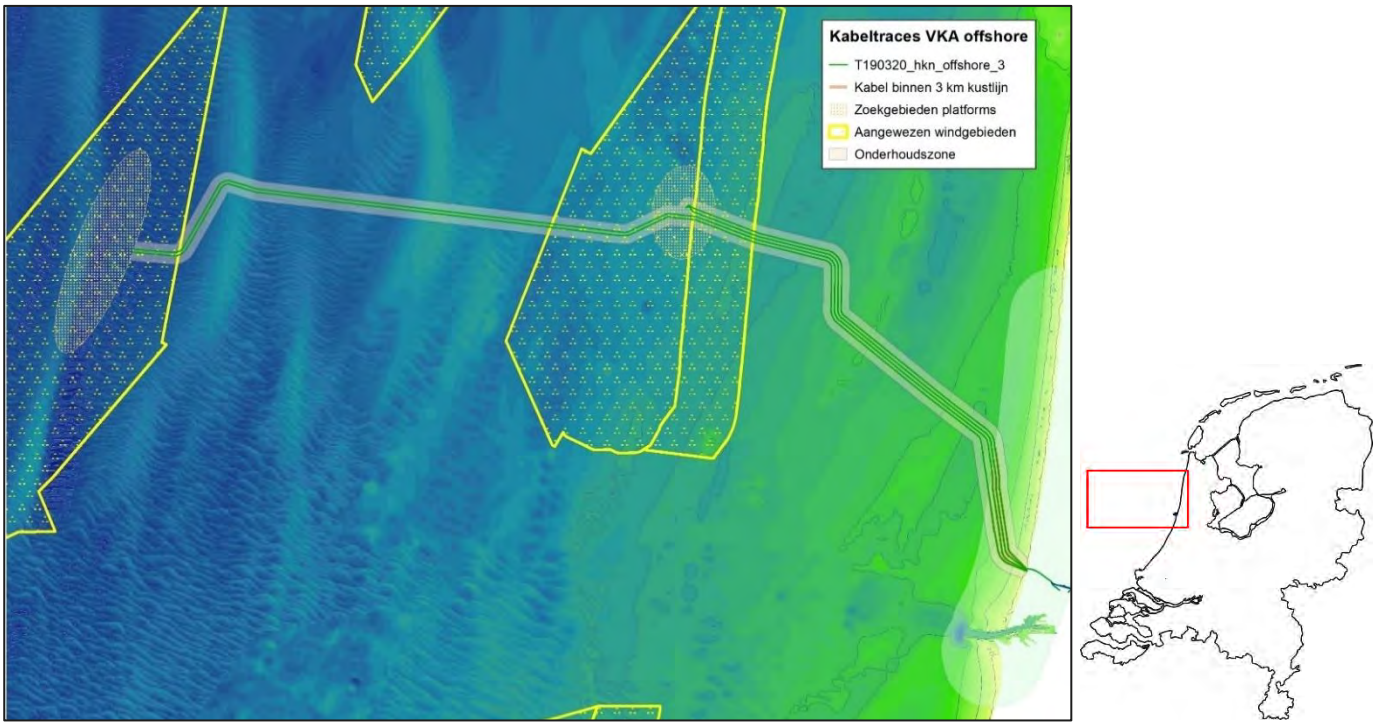
Ten behoeve van de Passende Beoordeling inzake de aanleg van de kabelsystemen naar Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) is een achtergrondstudie uitgevoerd waarin de vertroebeling en sedimentatie als gevolg van de aanleg van de kabel wordt gekwantificeerd. Met deze gegevens kan worden ingeschat of vertroebeling en sedimentatie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden effect zullen hebben op beschermde organismen, vogels, vissen, zoogdieren en bodemdieren. In deze achtergrondstudie zijn enkel de effecten van de kabelaanleg beschouwd. De doorvertaling naar de effecten op de natuur zijn in de Passende Beoordeling gepresenteerd.

1.2 Locatiebeschrijving

De twee beoogde windmolenparken in de Noordzee bevinden zich uit de kust ter hoogte van IJmuiden. De kabels die het energietransport van de windmolenparken naar het vasteland faciliteren, landen aan ten noorden van IJmuiden zoals te zien is in Figuur 2. Vanuit IJmuiden gezien lopen er 4 kabels door de kustzone naar Hollandse Kust (noord). Vervolgens worden er 2 kabels doorgetrokken naar het meer westelijk gelegen Hollandse Kust (west Alpha). In het bodemprofiel langs het voorkeursalternatief (VKA) van het kabeltracé zijn vijf verschillende gebieden onderscheiden:

1. Kust: Strand
2. Kust: Actieve zone; brekerbanken
3. Kust: Vooroever
4. Noordzee vanaf 3 km loodrecht uit de kust: Zonder zandgolven
5. Noordzee vanaf 3 km loodrecht uit de kust: Met zandgolven

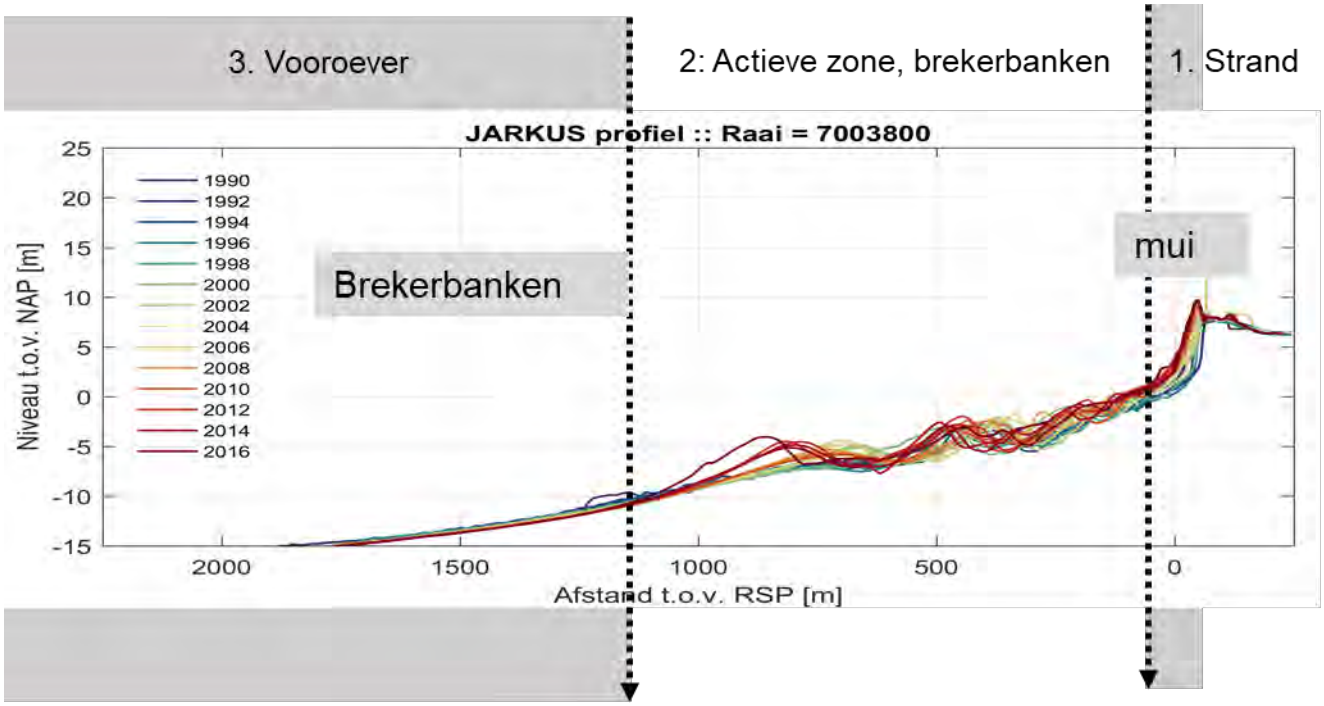
Het grootste gedeelte van de kabels ligt buiten de kustzone en daarmee in de gebieden 4 en 5.



Figuur 2 Locatiebeschrijving windmolenparken en kabeltracés, voorkeursalternatief.

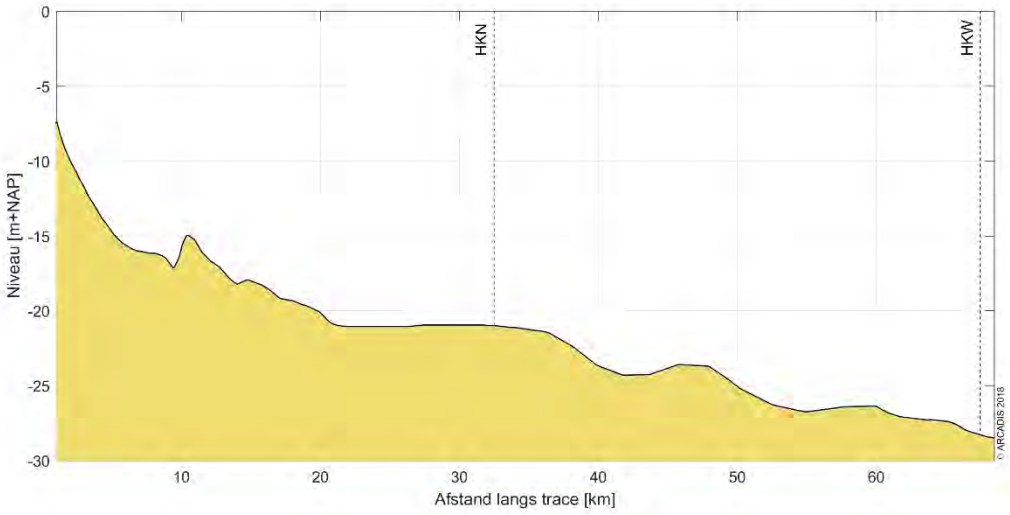
De kustzone is gedefinieerd als de eerste drie kilometer loodrecht uit de kustlijn. Onder invloed van golven en getijstroming is dit een morfologisch dynamisch gebied. De grotere zeebodemmobiliteit maakt dat de initiële begraafdiepte in de kustzone anders zal zijn dan verder op zee. Ter illustratie zijn de kustprofielen van het relevante kustdwarsprofiel van de afgelopen 26 jaar weergegeven in Figuur 3.

De aanlanding van de kabel (gebied 1) zal worden uitgevoerd door deze af te sluiten van het open water door middel van damwanden. Voor deze studie is aangenomen dat de effecten (vertroebeling, sedimentatie) van de werkzaamheden binnen dit gebied verwaarloosbaar zijn voor de situatie buiten het afgesloten gebied. Deze werkzaamheden zijn daarom niet beschouwd in de analyse in deze studie.



Figuur 3: De drie gebieden die onderscheiden worden in de kustzone.

Het langsprofiel vanaf de vooroever (zone 3 en verder) is weergegeven in Figuur 4. In de offshore gebieden 4 en 5 komen zandgolven voor die migreren in de loop der jaren. Omdat de migratiesnelheid relatief laag is in vergelijking met de tijd die het kost om de kabels in te graven, zijn in de modelleerstudie aannames gedaan voor de locatie van de zandgolven. In het bepalen van de ingraafdiepte en impliciet daaraan de overdiepte en overbreedte, is de migratie van de zandgolven wel meegenomen.



Figuur 4: Bodemprofiel langs het VKA vanaf de vooroever (zone 3 en verder).

1.3 Aanpak

Zoals reeds beschreven heeft deze studie als doel om de effecten van het baggeren op de omgeving in kaart te brengen om een ecologische beschouwing van de impact op natuurwaarden te faciliteren. Het effect dat de baggerwerkzaamheden op de omgeving hebben zal bestudeerd worden met een modelstudie die bestaat uit de volgende vier stappen:

- Beschrijving van de scenario's voor de aanleg van de kabels;
- Beschrijving van de schematisatie van de baggerwerkzaamheden;
- Beschrijving van de randvoorwaarden die gebruikt zijn in het model;
- Beschrijving van de modelresultaten; het effect van het baggeren op de hydromorfologie.

In een eerdere fase is het te baggeren en/of te pre-sweepen kabeltracé en de benodigde ingraafdieptes reeds bepaald. De algemene aanlegmethodiek en de fasering van de baggerwerkzaamheden zijn nu verder uitgewerkt. Deze uitwerking betreft ook de beschrijving van de uitgangspunten en aannames. Hierbij is getracht om tot een realistische worst-case situatie te komen bij het modelleren van de slibverspreiding. Deze aspecten zijn vervolgens meegenomen in de modelscenario's.

In deze studie is gewerkt met meerdere scenario's. De fasering van de ingraving van de kabels is een onderdeel van de 'aanlegscenario's' en de eigenschappen van het sediment is onderdeel van de 'effectscenario's'. Combinaties van deze scenario's zijn verwerkt in een model. De verschillende scenario's zijn in meer detail toegelicht in Hoofdstuk 3.

De modelinterpretatie bestaat uit de analyse van de hoeveelheid fijn sediment dat in suspensie wordt gebracht en vervolgens de neerslag van deze fracties uitgedrukt in sedimentatiesnelheid en sliblaagdikte. Deze aspecten worden bestudeerd om te evalueren wat de ordegrootte is van de effecten van de baggerwerkzaamheden en hoe ver deze reiken.

1.4 Leeswijzer

In Hoofdstuk 2 is ingegaan op de realisatie van het kabeltracé. Dit omvat de aanlegmethodiek en de effecten van de verschillende baggertechnieken op vertroebeling in de waterkolom. Ook is in Hoofdstuk 2 ingegaan op de volumes slib die in de worst-case situatie gebaggerd zullen worden.

Een beschrijving van de scenario's die gebruikt zijn in deze studie, is gepresenteerd in Hoofdstuk 3. Vervolgens is de opzet van het model en de modelschematisatie van de baggerwerkzaamheden beschreven in Hoofdstuk 4. Een overzicht van de resultaten komt naar voren in Hoofdstuk 5. Tot slot is een korte beschrijving van de conclusies van de belangrijkste technische analyses opgenomen in Hoofdstuk 6.

2 REALISATIE KABELTRACÉ

In dit hoofdstuk worden de baggermethodiek en de baggervolumes beschouwd. Omdat nog niet exact bekend is hoe het werk precies uitgevoerd zal worden, is voor beide aspecten een realistische worst-case benadering toegepast.

Randvoorwaarden voor de dimensies van de baggergeul in de kustzone en de baggerprofielen voor de zandgolven zijn de morfodynamiek en de parameters overdiepte, overbreedte en minimale 'wet slope', de aanname voor de helling waarbij de bodem stabiel is onder water. Omdat deze randvoorwaarden een variërend baggervolume langs het tracé geven, zijn de randvoorwaarden in dit hoofdstuk inzichtelijk gemaakt. Hiertoe worden de mogelijke aanlegmethodes en een karakteristieke dwarsdoorsnede gepresenteerd. Het volume dat in een worst-case situatie gebaggerd dient te worden is tot slot gepresenteerd en is vervolgens gebruikt in de modelschematisatie.

2.1 Aanlegmethodiek

De bodemvormen in de Noordzee zorgen ervoor dat de diepte van het installeren van de kabelsystemen en daarmee de diepte van het baggeren verschilt per (kust)zone. De methode van aanleg is van belang in de bepaling van het te baggeren en te pre-sweepen volume. Daaropvolgend beïnvloedt het de hydromorfologie en het ecologisch perspectief in de Noordzee. Voor het tracé in de verschillende gebieden geldt wel de aanname dat het gebaggerde materiaal op enkele honderden meter naast de geul verspreid wordt. Door het zand nabij de baggerprofielen te houden, blijft het zand onderdeel van het morfologische systeem, dat door het verspreiden van het zand nabij de baggerprofielen dus minimaal uit balans wordt gebracht. Ook kan op deze manier de baggerspecie in de loop van de tijd op een natuurlijke wijze terug naar de geul verplaatst worden.

2.1.1 Algemene methodiek

De bijdrage aan de vertroebeling als gevolg van het baggerproces is afhankelijk van de samenstelling van het bodemmateriaal, de methode van baggeren (met of zonder jets/beschermkap) en de lokale omstandigheden (diepte, stroomsnelheid, golven, seizoen, etc.). Tijdens het baggeren mengt het schip water met het bodemsediment en brengt dit middels pompen naar het waterdichte ruim (het beun). In de beun nemen de stroomsnelheden af en kan het grootste deel van het zand-water mengsel bezinken. Water en het overgebleven (fijne) materiaal dat nog in suspensie is kan via een overstort het beun verlaten. Het materiaal dat het beun verlaat zal voor het grootste gedeelte bestaan uit zeer fijn sediment (< 63 µm). Wanneer het beun vol is vaart het schip naar de stortlocatie waar ze het beun leegt middels bodemdeuren (kleppen).

De algemene methodiek in de worst-case benadering is om overal trenchen toe te passen en op sommige stukken eerst de geul te baggeren om vervolgens te trenchen. In de aanwezigheid van zandgolven wordt eerst een cunet gebaggerd ("pre-sweepen"). De diepte van het cunet is zodanig dat daarna de kabel met een trencher diep genoeg in de bodem kan worden aangebracht. Elk van deze baggermethodes is hieronder beschreven.

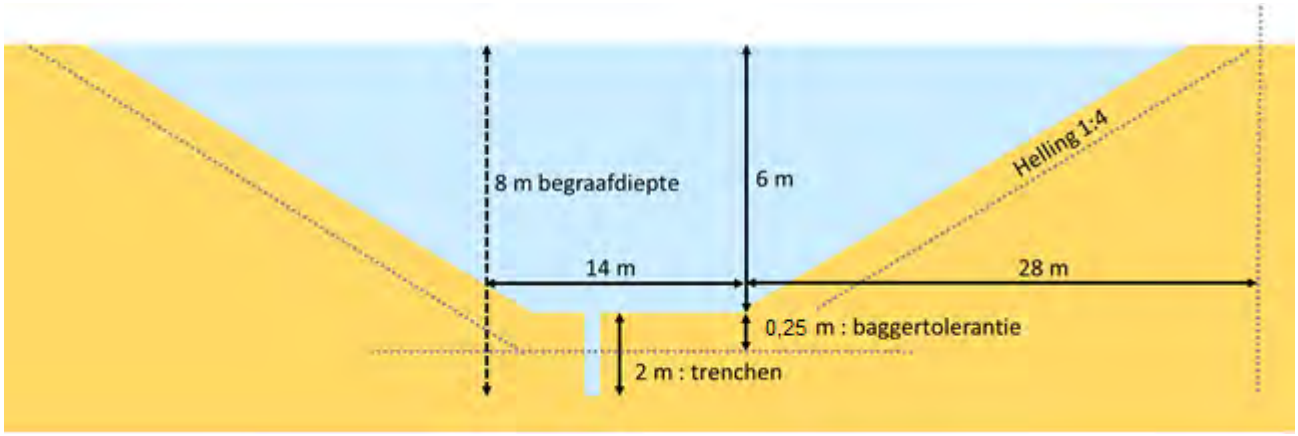
Pre-sweepen

Pre-sweepen is het proces waarbij een cunet (een lokale baggergeul) aangebracht wordt door één of meerdere zandgolven. Na het aanbrengen van het cunet volstaat trenchen om de kabel op de juiste diepte aan te leggen. De lengte waarover pre-sweepen noodzakelijk wordt geacht, wordt uitgedrukt in een percentage van de totale lengte van het traject. Een conservatieve aanname hierbij is dat op 22,5 km van het tracé pre-sweepen nodig is (MER Deel B, Water, Bodem, Zee). De vertroebeling die hierdoor ontstaat zit met name in de onderste laag van de waterkolom.

Baggeren

Het op diepte brengen van de kabelgeul zal uitgevoerd worden met sleephopperzuigers (Trailing Suction Hopper Dredger, TSHD). Deze sleephopperzuigers verdiepen afhankelijk van de locatie in het tracé de bodem met maximaal 6 m. De gebaggerde geul heeft een breedte van 14 meter, een wandhelling van 1:4 en een langshelling van 1:10. Deze langshelling wordt toegepast om het verschil in aanlegdiepte van de kabelgeul te overbruggen, maar ook om de hoogteverschillen tussen de dalen van de zandgolven op te vangen. Er wordt

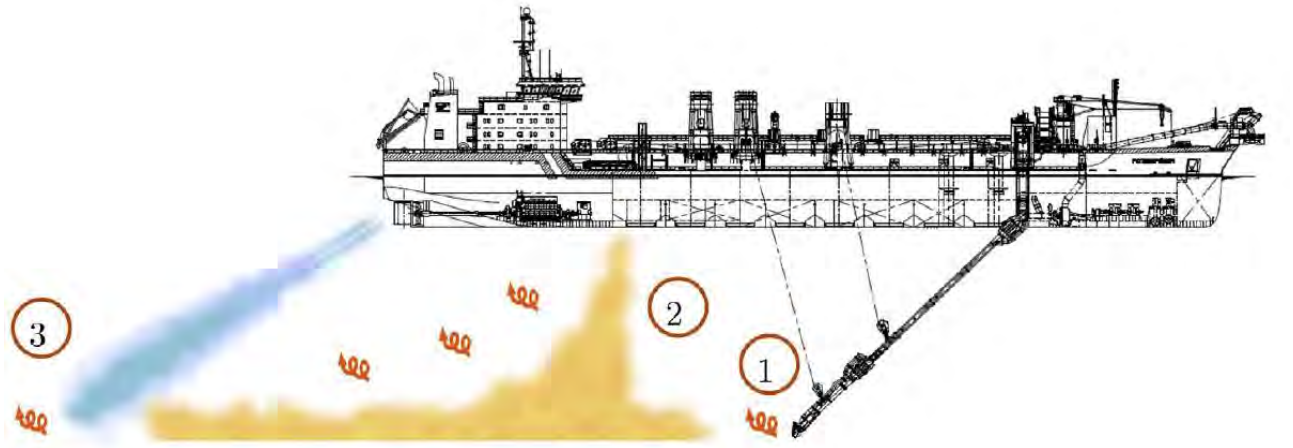
rekening gehouden met een baggertolerantie van 0,25 m wat resulteert in een overdiepte en een overbreedte van 2*1 m. Deze afmetingen zijn schematisch weergegeven in Figuur 5 voor gebied 2. Aan de hand van deze afmetingen is het totaal te baggeren volume berekend. Dit volume wordt beschouwd in paragraaf 2.2.



Figuur 5: Schematisatie van een kabelsleuf die met baggeren en trenchen gecreëerd is (gebied 2).

De hoeveelheid slib en de wijze waarop het slib in de waterkolom in suspensie wordt gebracht tijdens het baggeren is te relateren aan de werkwijze van een sleephopperzuiger. Figuur 6 toont drie oorzaken van het in suspensie komen van slib tijdens baggerwerkzaamheden met een sleephopperzuiger.

1. Opwoelen materiaal door de sleepkop;
2. Terugbrengen van de fijne fractie door de overvloei-installatie;
3. Opwoelen van (al dan niet) gedeponeerd materiaal door de scheepsschroef en de hydrodynamica.



Figuur 6: Schematische weergave van de oorzaken van het in suspensie komen van slib tijdens baggerwerkzaamheden met een sleephopperzuiger.

1. *Opwoelen materiaal door de sleepkop*

Het effect van het opwoelen van sediment door de sleepkop is ten opzichte van het effect van de overstort zeer gering. Baggeraars willen de efficiency van het baggerproces zo groot mogelijk maken. Door het toepassen van schermen langs de zuigkop wordt voorkomen dat sediment-arm water wordt aangezogen en de productie afneemt. Door deze schermen ontstaat een onderdruk in de zuigkop waardoor water tussen de schermen en de bodem de zuigkop instroomt. Daardoor zal relatief weinig omgewoeld sediment naar buiten treden.

2. *Terugbrengen van de fijne fractie door de overvloei-installatie*

Tijdens het vullen van het beun zal voornamelijk de fijne fractie (met een lage bezinksnelheid) het beun via de afvoerinstallatie verlaten. Het grootste deel van dit sediment zal direct via de pluim op de bodem terechtkomen. Uit het re-suspensie model TASS volgt dat maximaal 5 tot 15 % van het fijne materiaal in suspensie komt (Aarninkhof, Spearman, & van Koningsveld, 2010).

3. *Opwoelen van (al dan niet) gedeponeerd materiaal door de scheepsschroef en de hydrodynamica*

Uit (Aarninkhof, Spearman, & van Koningsveld, 2010) volgt dat voornamelijk bij ondiep water het opwervelen van materiaal van belang kan zijn. De waarnemingen op zeer ondiep water lieten zwevend slib concentraties zien die een factor 10 hoger zijn dan bij iets grotere waterdieptes. Bij ondiep water bevinden de grote stroomsnelheden achter de schroef zich veel dichter bij de bodem waardoor (vers) afgezet materiaal in suspensie wordt gebracht.

In de bestaande literatuur zijn momenteel weinig studies beschikbaar waarin nauwkeurige metingen, van de relatieve orde van grootte van de oppervlakte en de dynamische pluim, worden beschreven. Daardoor is het lastig om met grote zekerheid de effecten van het baggeren te kwantificeren. Desondanks geven de studies (Spearman, de Heer, Aarninkhof, & van Koningsveld) en (Aarninkhof, Spearman, & van Koningsveld, 2010) inschattingen van de percentages sediment in de passieve pluim aan de hand van metingen en het re-suspensiemodel TASS. Daaruit volgt dat in het algemeen lage tot zeer lage percentages sediment in de passieve pluim terecht komen. Modelleren van de pluim toont aan dat maximaal 5 tot 15 % van het fijne materiaal in de passieve pluim terecht komt. Indien een “green-valve” wordt toegepast, een systeem om luchtbellen uit de overstort te weren die een negatief effect hebben op de valsnelheid, kunnen die percentages dalen tot 1%. Bij experimenten uitgevoerd in Rotterdam en Den Helder in 2007 zijn percentages gemeten van 2 tot 4%.

Bij het verspreiden van baggerspecie valt het sediment als een jetstroom naar beneden doordat kleppen aan de onderzijde van het baggerschip opengezet worden. Bij het bereiken van de bodem zal de valenergie worden omgezet in turbulentie en zal het sediment zich zijdelings verspreiden langs de bodem. Dit zal vervolgens als een dichtheidsstroom langs de bodem bewegen en een laagdikte hebben van enkele decimeters (van Kessel, 2010). Afhankelijk van de hoeveelheid zand zal deze dichtheidsstroom geleidelijk dunner worden. Door de dichtheidsstroom zal het materiaal in korte tijd over een aanzienlijke afstand (enkele honderden meters) over de bodem verspreid worden. Een relatief klein percentage komt door de turbulentie bij het verspreiden in suspensie boven de dichtheidsstroom. Het simuleren van het in suspensie brengen van het slib langs het tracé op basis van de baggermethodiek zal verder toegelicht worden in paragraaf 4.3.

Voor deze studie zijn waarden aangenomen voor de beschreven verliestermen uitgedrukt in percentages van het in de baggerspecie aanwezige fractie fijn materiaal. Deze zijn weergegeven in Tabel 20. Nota Bene: er is gewerkt met conservatieve aannames.

Tabel 20: Overzicht van verliestermen.

Verliesterm	Percentage van fijne fractie [%]	Opmerking(en)
Opwoeling door sleepkop	5 %	Ingebracht onderin waterkolom
Overstort/overvloei-installatie	20 %	Ingebracht bovenin waterkolom
Opwoeling door scheepsschroef e.d.	0-5 %	Ingebracht onderin waterkolom Verwaarloosbaar in diep water
Verspreiding d.m.v. kleppen	25 %	Driekwart hiervan ingebracht onderin waterkolom (dichtheidsstroom) Een kwart hiervan dieptegemiddeld ingebracht (turbulentie en stortverspreiding)

Trenchen is een techniek waarbij de bodem wordt losgewoeld met behulp van waterjets over een relatief smalle breedte. Vervolgens wordt de kabel in het zeebed ingebracht. Ofwel de kabel zinkt door het eigen gewicht door het nu vloeibare zandmengsel, ofwel de kabel wordt met een hol ploegblad in de bodem ingebracht. Het losgewoelde zand slaat over een relatief korte periode weer neer (orde minuten) en dekt de kabel af. De vertroebeling die ontstaat door het eventueel vrijkomen van de fijnere fractie zit met name in de onderste laag van de waterkolom.

2.1.2 Ingezet materieel

Het in te zetten materieel op basis van de eerder beschreven aanpak bestaat uit een trencher en één of meerdere sleephopperzuigers welke ook worden ingezet voor het pre-sweepen.

In het relatief ondiepe deel van de kustzone (gebied 2) is aangenomen dat er gebruik wordt gemaakt van twee kleinere sleephopperzuigers met een productie van 50.000 m^3 per week. Deze schepen hebben een kleinere diepgang, waardoor minder zand in het beun opgevangen kan worden. Hierdoor is de netto productiecapaciteit van deze schepen relatief lager. Voor de baggerwerkzaamheden langs de diepere gelegen delen is aangenomen dat twee grotere sleephopperzuigers met een productiviteit van 150.000 m^3 per week ingezet worden om de geul te baggeren. Waar nodig, zullen lokale baggerprofielen door de zandgolven worden gebaggerd (pre-sweeping).

Zowel in de kustzone als offshore is ook uitgegaan van het gebruik van een trencher. De trencher kan namelijk in korte tijd en met een minimale verplaatsing van sediment een kabel op maximaal 2 à 3 meter onder het zeebed aanbrengen. Er is hier sprake van relatief grof sediment, dus een haalbare diepte van 2 m wordt hier als realistisch gezien. Inbrengen van de kabel door middel van trenchen kan direct in de huidige bodem of (centraal) in de gebaggerde geul.

Verder is voor de slibmodellering aangenomen dat het gebaggerde sediment binnen enkele honderden meters naast de gebaggerde geul gestort zal worden. Dit geeft aan de ene kant voldoende tijd om de kabels aan te brengen en aan de andere kant tijd blijft het materiaal binnen het morfologisch systeem en kan zo het gedeponeerde materiaal (deels) op een natuurlijke manier terug in de sleuf getransporteerd worden.

De aannames voor de productiviteit van de baggerschepen is enigszins conservatief, door de productiviteit relatief hoog in te schatten. Dit betekent dat relatief veel materiaal in suspensie gebracht wordt wat resulteert in een relatief grote verhoging van de slibconcentratie en een relatief hoge sedimentatiesnelheid. Een lagere baggerproductiviteit zal wel leiden tot een langere periode van uitvoer en een langere duur van de effecten, maar een lagere verhoging van de slibconcentratie en een kleinere sedimentatiesnelheid.

2.1.3 Fasering baggerwerkzaamheden

In de slibmodellering zijn enkele aannames gedaan voor de fasering van de aanleg van het kabeltracé en daarmee de baggerwerkzaamheden. Zo is aangenomen dat het baggeren plaatsvindt van oost naar west (van aanlanding bij de kust naar beide windparken). Hoe dit in het model als aanname meegenomen is, staat beschreven in paragraaf 4.3. Door de aannames bij het ingezette materieel blijft de duur van de werkzaamheden per jaar beperkt tot 4 à 5 maanden, inclusief uitdemptijd (zie ook Hoofdstuk 3). Omdat de exacte uitvoeringsmethodiek nog niet bekend is, kan deze volledige periode zowel in de (ecologische) winterperiode als wel in de (ecologische) zomerperiode vallen. Ecologische gezien verdient de winterperiode de voorkeur, omdat dit de ecologisch minst actieve periode van het jaar is. Qua uitvoer verdient juist de zomerperiode voorkeur, aangezien in de winterperiode de hydrodynamische condities doorgaans minder voordelig zijn. In dat geval moet er rekening gehouden worden met een vergrootte onzekerheid in de downtime van de baggerschepen. In deze studie wordt dientengevolge geen keuze gemaakt wat betreft de periode van uitvoer.

2.2 Baggervolumes

Welke baggertechnieken toegepast zullen worden in een realistische worst-case situatie verschilt per deelgebied. De uitgangspunten voor de slibverspreidingsstudie voor de vijf deelgebieden zijn getoond in Tabel 21 (zie ook Figuren 1, 2 en 3 voor de ruimtelijke weergave).

Tabel 21: De uitgangspunten voor de slibverspreidingsstudie: de baggermethodes en -volumes per gebied.

Gebied	1: Geen slib	2	3	4	5
Grens	Strand (duin tot muien)	Brekerbanken: actieve zone kustprofiel	Zeewaarts van brekerbanken tot 3 km uit de kust	Vanaf 3 km uit de kust zonder zandgolven	Vanaf 3 km uit de kust met zandgolven
Begraafdiepte	Verplicht: 3 m Actieve zone 5 m: Uitvoering 8 m diep	Verplicht: 3 m Actieve zone: 5 m Uitvoering: 8 m diep	Verplicht: 3 m Target: 4 m Uitvoering: 5 m diep	Verplicht: 1 m begraafdiepte	Verplicht: 1 m begraafdiepte
Techniek(en)	Damwand 1200 m lang, 15 m breed, 8 m diep	Baggeren 6 m diep + trenchen 2,5 m: totaal 8 m diep	Baggeren 3 m + trenchen 2,5 m: totaal 5 m	Trenchen 2,5 m	Presweepen + Trenchen 2,5 m
Volume per strekkende meter	120 m3/ m +3,5 m3/m trenchen (aanname)	294 m^3/m + trenchen 2 m^3/m (aanname)	120 m^3/m + trenchen 2 m^3/m (aanname)	Trenchen 2 m^3/m (aanname)	50 m^3/m + trenchen 2 m^3/m (aanname)
Afgerond	0 m^3/m	296 m^3/m	122 m^3/m	2 m^3/m	52 m^3/m

Wanneer de volumes per strekkende meter vermenigvuldigd worden met de lengte van het tracé, worden de totaalvolumes voor het baggeren gevonden. De lengtes van de tracédelen (MER Deel B, Water, Bodem, Zee) zijn gepresenteerd in Tabel 22. In de volumebepaling is aangenomen dat het zandvolume dat wordt weggehaald door trenchen meegenomen wordt in het totaalvolume. In Tabel 23 worden de volumes getoond die gebaggerd worden in een realistische worst-case. Voor elk windmolenpark worden twee kabeltracés gerealiseerd, aangegeven met HKN1, HKN2, HKW1 en HKW2 in Tabel 23.

Pre-sweeping wordt toegepast langs het tracédeel waar zandgolven aanwezig zijn. Zoals gepresenteerd in de locatiebeschrijving is deze lengte gedefinieerd als gebied 5 in de Noordzee zone. Het deel zonder zandgolven is gedefinieerd als gebied 4. De lengte binnen gebied 5 is per kabeltracé verschillend. In Tabel 22 zijn de verschillende tracélengtes voor gebied 5 te vinden. Voor tracés HKN1 en HKN2 worden zandgolven over een lengte van 4.000 m afgevlakt en voor HKW1 en HKW2 is dit 22.000 en 22.500 m, respectievelijk. Voor elk kabeltracé is aangenomen dat gebied 5 zich bevindt vanaf 4 km voor Hollandse Kust (noord) en doorloopt tot ca. 16,5 km na Hollandse Kust (noord). Gebied 5 bevindt zich daarmee als een aangesloten sectie binnen gebied 4. De lengtes per tracé die binnen gebied 5 vallen komen daarmee overeen met het overzicht in Tabel 22. Het totale baggervolume bedraagt 6.595.173 m^3.

Tabel 22: Uitgangspunten voor de slibverspreidingsstudie: de lengte van de tracés per gebied.

	Totale lengte tracé [m]	Lengte in de 3 km kustzone [m]	Gebied 1 [m]	Gebied 2 [m]	Gebied 3 [m]	Lengte Noordzee [m]	Gebied 4 [m]	Gebied 5 [m]
HKN1	33.223	7.778	600	800	6.378	25.446	21.446	4.000
HKN2	33.144	7.241	600	800	5.841	25.903	21.903	4.000
HKW1	68.675	6.741	600	800	5.341	61.934	39.934	22.000
HKW2	68.579	5.732	600	800	4.332	62.847	40.347	22.500

Tabel 23: Volumes te baggeren sediment voor het de kabeltracés in m^3.

Gebied	1	2	3	4	5
Volume [m^3/m]	0	296	122	2	52
HKN1 [m3]	0	236.800	778.072	42.891	208.000
HKN2 [m3]	0	236.800	712.554	43.807	208.000
HKW1 [m3]	0	236.800	651.587	79.868	1.144.000
HKW2 [m3]	0	236.800	528.500	80.694	1.170.000
Totaal		**947.200**	**2.670.713**	**247.260**	**2.730.000**

Hoewel geen meetgegevens beschikbaar zijn, is bij deze slibverspreidingsstudie aangenomen dat het volumepercentage slib in de gebaggerde beun 10 % is van het totaalvolume. Bij de slibverspreidingsstudie ToZ Borssele is een volumepercentage van 10 % aangenomen gemiddeld langs het tracé (Arcadis, 2015). De slibverspreidingsstudie voor Hollandse Kust Zuid maakt gebruik van een zeer conservatief percentage van 20 % (Witteveen + Bos, 2017), hoewel niet direct duidelijk of dit een gewichtspercentage of volumepercentage betreft. Bij de milieueffectrapportages voor de Zeezandwinning is gewerkt met een gewichtspercentage van 2,5 tot 3,5 % (Rijkswaterstaat, 2016) wat overeenkomt met een volumepercentage van circa 5 tot 7 %. Het voor deze studie toegepaste volumepercentage van 10 % sluit aan bij de recente slibverspreidingsstudies en is enigszins hoger dan gebruikt bij het MER Zeezandwinning omdat het hier niet uitsluitend zandrijke gebieden betreft. Daarmee is deze aanname realistisch en niet overdreven conservatief.

Zoals in Tabel 24 gepresenteerd is, resulteert dit in een totaal volume gebaggerd slib van 659.517 m^3. De variatie in volumes tussen de tracés heeft voornamelijk te maken met de verschillen in tracélengtes.

Tabel 24: Uitgangspunten voor de slibverspreidingsstudie: het volumepercentage slib in m^3.

Gebied	1	2	3	4	5	Totaal
Volumepercentage slib	N.v.t.	10%	10%	10%	10%	
HKN1 [m^3]	0	23.680	77.807	4.289	20.800	126.576
HKN2 [m3]	0	23.680	71.255	4.381	20.800	120.116
HKW1 [m3]	0	23.680	65.159	7.987	114.400	211.226
HKW2 [m3]	0	23.680	52.850	8.069	117.000	201.599
Totaal		94.720	267.071	24.726	273.000	659.517

Aan de hand van de baggervolumes in Tabel 23 kan een inschatting gemaakt worden van de tijd die de baggerwerkzaamheden in beslag zullen gaan nemen. Hierbij is de productiviteit van de sleephopperzuigers als leidend genomen. Voor bijvoorbeeld het baggeren binnen gebied 2 van HKN1 met een enkele kleine sleephopperzuiger zal (236.800/50.000) circa 5 weken nodig zijn. Bij de inzet van 2 schepen is dit 2,5 week. Het volledige overzicht is gepresenteerd in Tabel 25. Hierbij is gebruik gemaakt van het totale volume per tracédeel ten gevolge van baggeren en/of pre-sweepen en trenchen. Echter is gebied 4 niet meegenomen in de doorlooptijd voor de baggerwerkzaamheden aangezien hier alleen trenchen is vereist. De doorlooptijd per scenario is op basis hiervan beschouwd in Hoofdstuk 3.

Tabel 25: De duur van de baggerwerkzaamheden in weken, afgerond op halve weken.

Gebied	1	2	3	4	5	Totaal
Baggerschip	n.v.t.	Kleine sleephopperzuiger	Grote sleephopperzuiger	n.v.t.	Grote sleephopperzuiger	
Productiviteit baggerschip [m^3/week]	n.v.t.	50.000	150.000	n.v.t.	150.000	
Aantal schepen	n.v.t.	2	2	n.v.t.	2	
HKN1 [weken]	0	2,5	3	0	1	6,5
HKN2 [weken]	0	2,5	2,5	0	1	6
HKW1 [weken]	0	2,5	2,5	0	4	9
HKW2 [weken]	0	2,5	2	0	4	8,5

3 SCENARIO'S MODELLERING

3.1 Specificaties van de scenario's

Om de gevoeligheid van de fasering van de aanleg van de kabels inzichtelijk te maken, zijn twee verschillende scenario's gesimuleerd waarbij de fasering van de aanleg van de kabeltracés enigszins verschillend is. Dit zijn scenario's 1 en 2.

3.1.1 Faseringsscenario's

Hoewel de verwachting is dat de werkzaamheden per jaar in een periode van orde enkele maanden uitgevoerd kunnen worden, zijn de werkzaamheden binnen beide scenario's verdeeld over 2 afzonderlijke jaren. Dit omdat aangenomen wordt dat er niet genoeg kabel beschikbaar komt binnen één enkel jaar om het gehele tracé te kunnen voorzien. Beide jaren worden separaat gesimuleerd en er wordt aangenomen dat de effecten per jaar separaat van elkaar kunnen worden beschouwd.

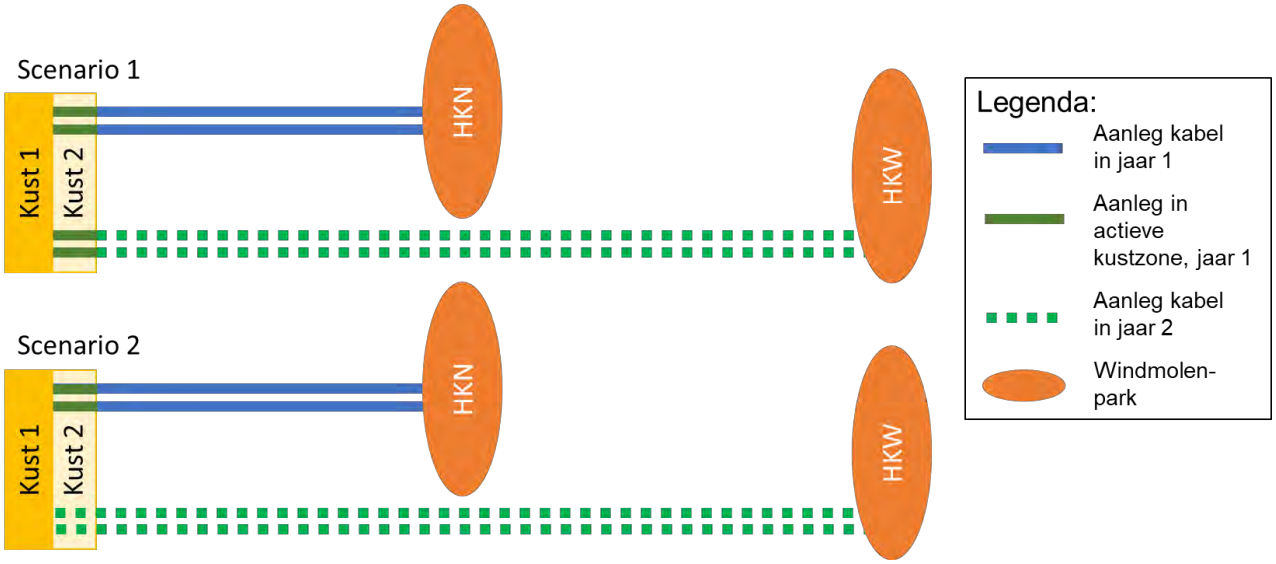
1. **Kabeltracé fasering 1 (verwachting realistische worst-case)**

In jaar 1 worden de vier kabelsystemen door de actieve kustzone aangelegd (gebied 1 en 2; Kust 1 en Kust 2 in Figuur 7) op een diepte van 8 m. In een realistische worst-case zal dit plaatsvinden door een sleuf te baggeren (6 m) en vervolgens trenchen (overige 2 m). Vervolgens worden twee van de vier kabelsystemen doorgetrokken tot windmolenpark Hollandse Kust (noord).

In jaar 2 worden ook de twee resterende kabelsystemen van de actieve kustzone naar Hollandse Kust (west Alpha) aangelegd. Het voordeel van dit scenario is dat de impact op de kustzone voornamelijk beperkt blijft tot jaar 1. Een nadeel van dit scenario is dat in het eerste jaar de baggerintensiteit in de kustzone hoger is en dus de te verwachten effecten op de ecologie relatief groter zullen zijn.

2. **Kabeltracé fasering 2**

In dit scenario worden beide kabels naar Hollandse Kust (noord) aangelegd in jaar 1 en beide kabels naar Hollandse Kust (west Alpha) in jaar 2 (zie ook Figuur 7). De impact op de kustzone wordt zo verdeeld over beide jaren. Het voordeel van dit scenario is dat hier in beide jaren een vergelijkbare vertroebeling en sedimentatie zal plaatsvinden in de kustzone die relatief lager is dan bij scenario 1. Een nadeel is dat de effecten nu tweemaal plaatsvinden.



Figuur 7: Twee scenario's voor het aanleggen van de kabeltracés.

In paragraaf 3.2 is een overzicht opgenomen van de doorlooptijd van de faseringsscenario's.

3.1.2 Effectscenario's

Naast de scenario's voor de fasering van de aanleg, zijn ook twee scenario's opgesteld voor het modelleren van specifieke effecten ten gevolge van de baggerwerkzaamheden. (Sub)scenario's A en B. Hierbij is de voornaamste verschilparameter de valsnelheid van het fijne materiaal.

A. Vertroebelingsscenario

In dit scenario is een lage valsnelheid van het fijne sediment van 0,2 mm/s aangenomen. De resultaten van dit scenario dienen als conservatief voor de verhoging van de slibconcentratie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden.

B. Sedimentatiescenario

Bij dit scenario is een hoge valsnelheid van het fijne sediment van 0,5 mm/s aangenomen. De resultaten van dit scenario dienen als conservatief voor de sedimentatiesnelheid en sedimentatiedikte ten gevolge van de baggerwerkzaamheden.

In totaal zijn er 8 scenario's doorgerekend. Scenario 1 en 2 met elk 2 jaargangen. Elk van deze 4 scenario's heeft een A-variant voor de beschouwing van de vertroebeling en een B-variant voor de beschouwing van de sedimentatie.

3.2 Doorlooptijd per faseringsscenario

Vanuit Tabel 25 kan bepaald worden hoeveel tijd per scenario nodig is om te baggeren. Voor bijvoorbeeld faseringsscenario 1, jaar 1 is de baggerperiode 4*2,5 week voor de baggerwerkzaamheden binnen gebied 2 en de resterende delen van het tracer HKN1 en HKN2 (4 + 3,5 week) = 17,5 weken. De benodigde tijd voor het baggeren per faseringsscenario per jaar is te vinden in de tweede kolom van Tabel 26. Deze vier scenario's hebben elk een A- en B-variant met een identieke doorlooptijd van de baggerwerkzaamheden.

Tabel 26: Overzicht van de gemodelleerde scenario's in de slibverspreidingsstudie.

Scenario	Jaar	Periode baggeren [weken]
1	1	17,5
1	2	12,5
2	1	12,5
2	2	17,5

4 DELFT3D MODEL OPZET

Voor het modelleren van de hydrodynamica en de slibverspreiding in het studiegebied is gebruik gemaakt van het modelleerprogramma Delft3D. Hiermee is het mogelijk deze processen in 3D te simuleren. Bij deze studie is het modelleren in 3D van belang om de effecten van de snelheidsverdeling in de verticaal en de gelaagdheid van de saliniteit mee te kunnen nemen. Ook is het bij een dergelijk aanpak mogelijk onderscheid te maken in de vertroebeling in de verticaal.

Voor de modelopzet is gebruik gemaakt van het Kuststrookmodel. Het Kuststrook model omvat de hele Nederlandse kuststrook en Waddenzeegebied en heeft een vrij fijne resolutie richting de Nederlandse kust. Omdat het windmolenpark Hollandse Kust (west Alpha) op de rand van het Kuststrook model ligt, is deze rand met 25 kilometer zeewaarts uitgebreid. Het model dat hiermee ontstaan is wordt voorts omschreven als het Detailmodel. Vervolgens zijn de randvoorwaarden voor het Detailmodel gegenereerd met behulp van het Zuidelijke Noordzeemodel (ZUNO v6).

In dit hoofdstuk is in meer detail beschreven hoe beide modellen zijn opgezet en hoe vervolgens de baggerwerkzaamheden zijn geschematiseerd in het Detailmodel. Tot slot is een overzicht opgenomen van de sedimenteigenschappen zoals gebruikt in het Detailmodel.

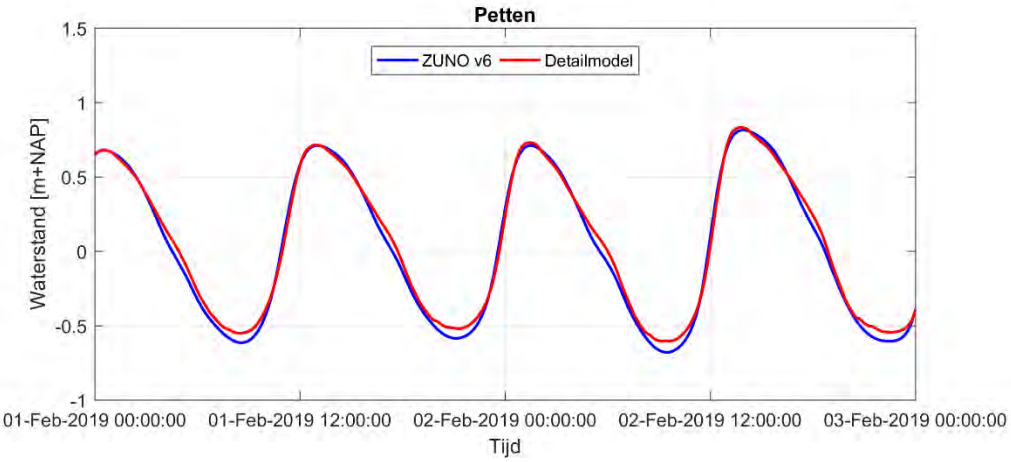
4.1 Randvoorwaarden

Het Detailmodel wordt aangedreven met Riemann-randen in het noorden, zuiden en parallel aan de kust, welke bestaan uit een gecombineerde stromings- en waterstandscomponent. Bij de landwaartse zijde van het modeldomein zijn de relevante rivierafvoeren opgelegd. Ook de debieten bij het spuigemaal te IJmuiden en de spuimiddelen langs de Afsluitdijk zijn als debieten opgelegd.

De Riemann-randen zijn bepaald door het Detailmodel te nesten in het ZUNO-model. Dit model omvat de zuidelijke Noordzee en Het Kanaal, begrensd door de lijnen Aberdeen (Groot-Brittannië) – Hanstholm (Denemarken) in het noorden en Bournemouth (Groot-Brittannië) – Cherbourg (Frankrijk) in het zuidwesten. Het model heeft een relatief grove resolutie en wordt doorgerekend in 2D. Het omvat het Detailmodel welke uitstrekt langs de hele Nederlandse kust en Waddenzeegebied in een fijnere resolutie en meerdere lagen in de verticaal heeft.

Het ZUNO-model wordt op de open randen aangedreven op basis van astronomische getijcomponenten. De getijpropagatie wordt binnen het modeldomein doorgerekend tot de rand van het Detailmodel waar een waterstands- en snelheidssignaal wordt uitgelezen. Op basis hiervan zijn Riemann-randvoorwaarden gegenereerd voor het Detailmodel.

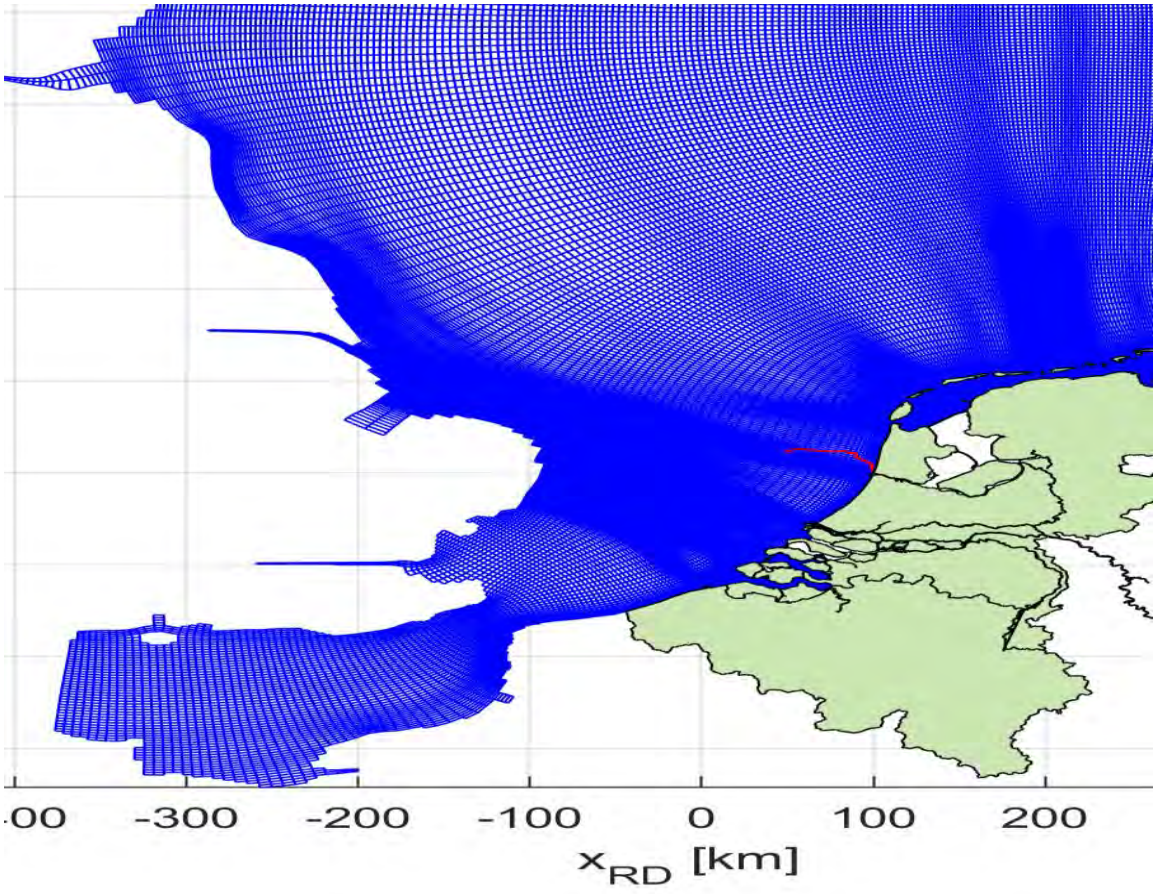
In Figuur 8 is het waterstandssignaal getoond zoals gesimuleerd bij Petten, een locatie centraal in het Detailmodel en net ten noorden van het studiegebied. De blauwe grafiek is het waterstandssignaal zoals gemodelleerd door het ZUNO-model, rood het Detailmodel. De fase van het getij en de vloedwaterstanden komen zeer goed overeen. De ebwaterstanden vallen in het Detailmodel wat hoger uit. Dit komt doordat de het meetpunt in het Detailmodel wat ondieper ligt door de hogere mate van detail van het rekenrooster en daarmee de modelbathymetrie aldaar.



Figuur 8: Waterstandssignaal bij meetpunt Petten.

4.2 Rekenroosters en modelbathymetrie

Het ZUNO-model bestaat uit 169 x 485 cellen met een celgrootte van circa 1500 x 1800 m aan de Nederlandse kust ter hoogte van IJmuiden oplopend tot en 1500 x 7500 m richting het offshore gebied. Het rooster is gepresenteerd in Figuur 9.

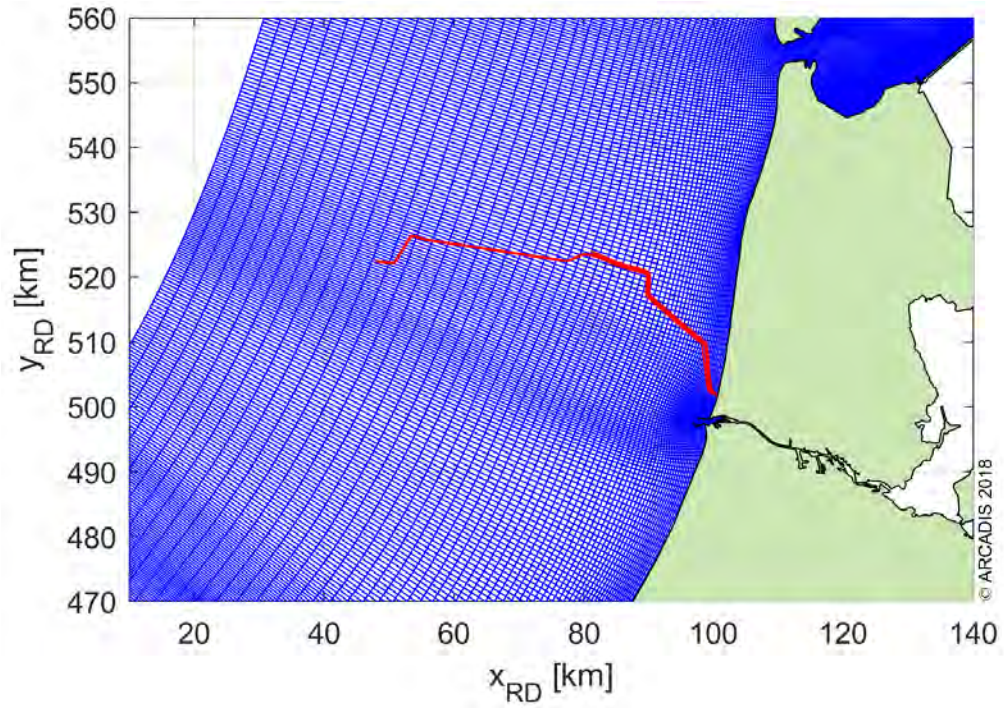


Figuur 9: Het rekenrooster van het ZUNO model.

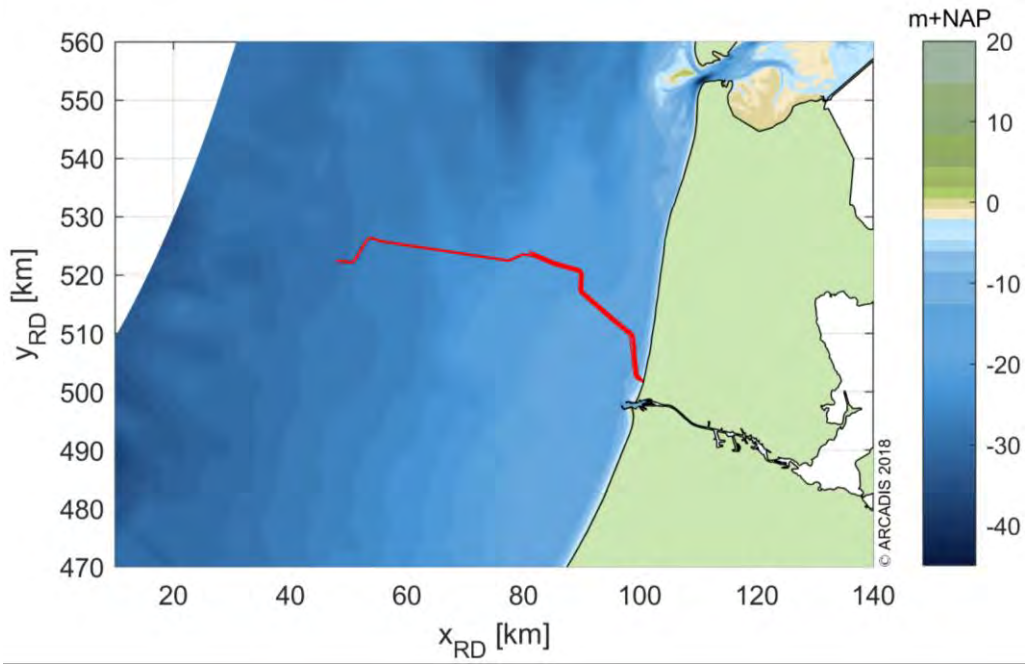
Het rooster van het Detailmodel bestaat uit 500 x 406 cellen in het horizontale vlak en 6 equidistante sigma lagen in de verticaal. De cellen hebben een resolutie van 250 x 150 m aan de kust, oplopend tot 500 x 1600 m richting offshore. De laagdiktes inde verticaal zijn bepaald aan de hand van de waterdiepte en bedragen

16,7% van de instantane waterdiepte. Een 3D model is verkozen boven een 2D model met een fijnere resolutie in het horizontale vlak. Zo is het mogelijk de effecten van het verticale snelheidsprofiel en de gelaagdheid van het zout mee te nemen in de modellering, maar ook kan de baggerschematisatie uitgevoerd worden in 3D. Tot slot kan bij de ecologische beschouwing eenvoudig onderscheid gemaakt worden tussen verschillen in vertroebeling over de verticaal (wateroppervlak, aan de bodem en diepte gemiddeld). Het grovere detail in het horizontale vlak doet geen afbreuk aan de mate van detail van de ecologische beschouwing. Er wordt voornamelijk gewerkt met daggemiddelde waarden van verhogingen in de slibconcentratie. Een tijdsinterval waarbij een roosterresolutie van enkele honderden meters toereikend is voor de weergave van de concentratie- en sedimentatie-arealen van het verspreidde materiaal.

Figuur 10 en Figuur 11 tonen respectievelijk het rekenrooster en de modelbathymetrie van het studiegebied.



Figuur 10: Het rekenrooster van het Kuststrook model, ingezoomd op het interessegebied. In het rood zijn de kabeltracés weergegeven.



Figuur 11: Het bodemniveau in het interessegebied. In het rood zijn de kabeltracés weergegeven.

4.3 Simuleren van de baggerwerkzaamheden

Voor de baggerwerkzaamheden is in het Delft3D model een sedimentbron aangebracht die gedurende de uitvoeringstermijn langs het tracé opschuift. De verplaatsingssnelheid van de bron hangt af van de te baggeren hoeveelheden sediment langs het tracé en de in-situ baggerproducties van de schepen. Hoe meer er op een specifieke locatie gebaggerd en/of gepre-sweeped dient te worden, hoe langer het schip daarover doet en hoe langzamer de sedimentbron opschuift. In de studie is verondersteld dat de schepen werken van zuidoost (aanlanding bij IJmuiden) naar noordwest (windparken).

Vanwege het feit dat het verspreiden van de baggerspecie op enkele honderden meters van de baggerlocatie plaatsvindt en dit overeenkomt met de horizontale resolutie van het Detailmodel, bevindt de puntbron die het baggeren beschrijft en de puntbron die het verspreiden beschrijft zich doorgaans in dezelfde roostercel. Wel is er altijd onderscheid te maken in welke verticale laag elke puntbron wordt opgelegd. Zie hiervoor ook de specificatie van de verticale positie van elke sedimentbron in paragraaf 2.1.

4.4 Sedimenteigenschappen in het model

Het gedrag van het slib (cohesief materiaal) wordt berekend met de Partheniades-Krone formule, (Partheniades, 1965) in (Deltares, 2016). Deze formule bepaalt, middels gestelde kritische bodemschuifspanningen, het erosie/sedimentatie gedrag van het slib. Dit houdt in dat als de bodemschuifspanning boven een, voor sedimentatie gestelde, kritische waarde uitkomt, er geen sedimentatie zal plaatsvinden. Onder die gestelde waarde vindt er sedimentatie plaats volgens de Partheniades-Krone formule. Volgens eenzelfde wijze geldt ook; als de bodemschuifspanning kleiner is dan een, voor erosie gestelde, kritische waarde, vindt er geen erosie plaats. Is de lokale bodemschuifspanning groter dan de kritische waarde, dan wordt de hoeveelheid erosie berekend met de Partheniades-Krone formule.

De sedimenteigenschappen van het slib voor in het Detailmodel zijn weergegeven in Tabel 27. Er is gewerkt met één enkele (cohesieve) sediment fractie. Deze slib fractie is representatief voor de fractie met een korreldiameter kleiner dan 63 µm. Wat betreft de gekozen representatieve modelparameters voor deze fractie zijn hoofdzakelijk de gangbare waarden aangehouden. Voor deze studie levert dat een licht conservatieve representatie van de werkelijkheid wat betreft de gesimuleerde slibconcentratieverhoging:

- Op basis van de Navier Stokes formule voor cohesief materiaal (vereenvoudigd door van Rijn (WL | Delft Hydraulics, 2006)), is een valsnelheid van 0,5 mm/s representatief voor een fractie van ca. 25 µm. Bij de scenario's die gebruikt worden voor de beschouwing van de verhoging van de slibconcentratie, wordt zelfs

een zeer conservatieve valsnelheid van 0,2 mm/s gebruikt, zodat de fijne fractie relatief lang in suspensie blijft.
- Een kritische bodemschuifspanning voor erosie van 0,1 N/m^2 is relatief vrij laag. Dit resulteert in een relatief hoge mate van resuspensie van slib met relatief hogere slibconcentraties in de waterkolom en een langzamere uitdemping van concentratieverhogingen tot gevolg.

De slibfractie van 10 % is gebruikt voor de bepaling van het soortelijk gewicht van de droge stof langs het traject, de zogenaamde droge dichtheid (kg/m^3). Dit is berekend met de volgende formule (Rijn, 1990):

$$Droge\ dichtheid = 350 + 1250 * (zandfractie)^2$$

Waarbij de zandfractie ongeveer gelijk is aan 1 minus de slibfractie. Uit de formule volgt een droge dichtheid van de baggerspecie van ca. 1350 kg/m^3. Voor de droge dichtheid van de slibfractie is de standaardwaarde van 500 kg/m^3 aangehouden.

Tabel 27: Modelparameters voor de sedimenteigenschappen van het slib.

Parameter	Waarde	Eenheid
Specifieke dichtheid	2650	[kg/m^3]
Droge dichtheid	500	[kg/m^3]
Valsnelheid	0,2 - 0,5*	[mm/s]
Kritische bodemschuifspanning voor sedimentatie	1000	[N/m^2]
Kritische bodemschuifspanning voor erosie	0,1	[N/m^2]
Erosie parameter	0,0001	[kg/m^2/s]

*Valsnelheid verschilt per scenario, zie paragraaf 3.1.

5 MODELRESULTATEN

In dit hoofdstuk is de additionele vertroebeling inzichtelijk gemaakt aan de hand van de maximale omvang van de baggerpluim tijdens de baggerwerkzaamheden, inclusief de periode van uitdemping. Specifieke locaties langs het kabeltracé en lokale pieken in additionele vertroebeling zijn in meer detail beschouwd aan de hand van tijdseries op de desbetreffende locaties. Hiervoor is gebruik gemaakt van scenario 1 en 2 in combinatie met scenario A.

De maximale sedimentatiesnelheid en maximale sedimentatie laagdikte zijn per scenario per jaar weergegeven. Hierbij is gebruik gemaakt van scenario 1 en 2 in combinatie met scenario B.

5.1 Vertroebeling

5.1.1 Achtergrondconcentratie

Voor de beschouwing van de impact van de (tijdelijke) verhoging van de slibconcentratie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden, is het van belang een indruk te krijgen van de lokale achtergrondconcentratie. Deze bedraagt in de Nederlandse kuststrook jaargemiddeld ca. 20 mg/l. Bij kalm weer kan de concentratie afnemen tot onder de 10 mg/l en de concentratie kan oplopen tot 100 mg/l ten gevolge van stormcondities (Haskoning, 2007).

Als voorbeeld: bij gebruik van de jaargemiddelde achtergrondconcentratie van 20 mg/l is een absolute toename van de concentratie van 2 mg/l gelijk aan een relatieve toename van 10 %.

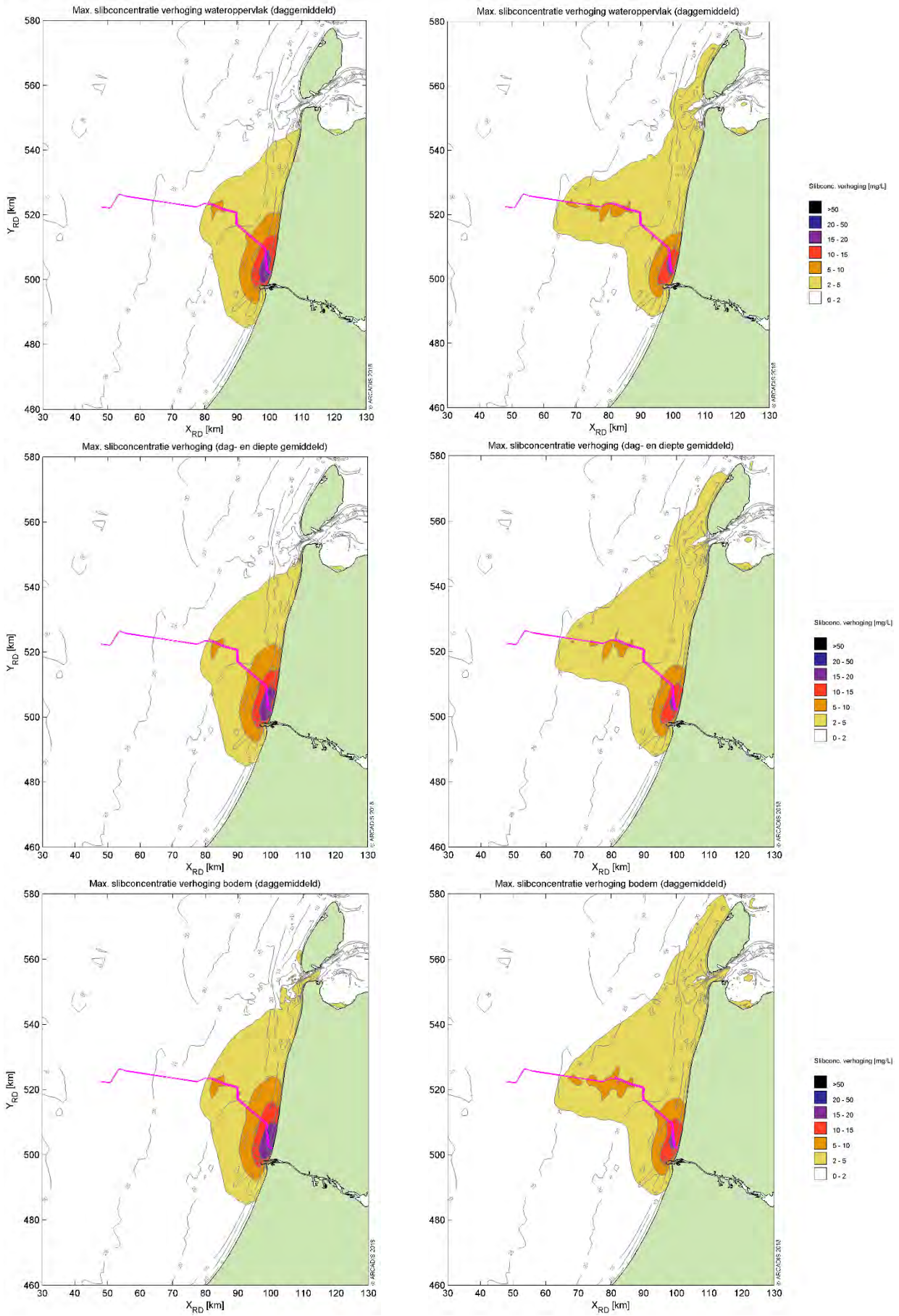
5.1.2 Baggerpluim

Figuur 12 toont het ruimtelijke beeld van de maximale verhoging van de slibconcentratie voor scenario 1 (A). Van boven naar onder is de concentratieverhoging in mg/l getoond aan het wateroppervlak, diepte gemiddeld en aan de bodem. Links voor het eerste jaar van de werkzaamheden, rechts voor het tweede jaar. De kleurenschaal loopt op van 2 mg/l (geel) tot 50 mg/l (zwart). Het tracé is weergegeven met de magenta lijn. Figuur 13 toont hetzelfde, maar dan voor scenario 2 (A).

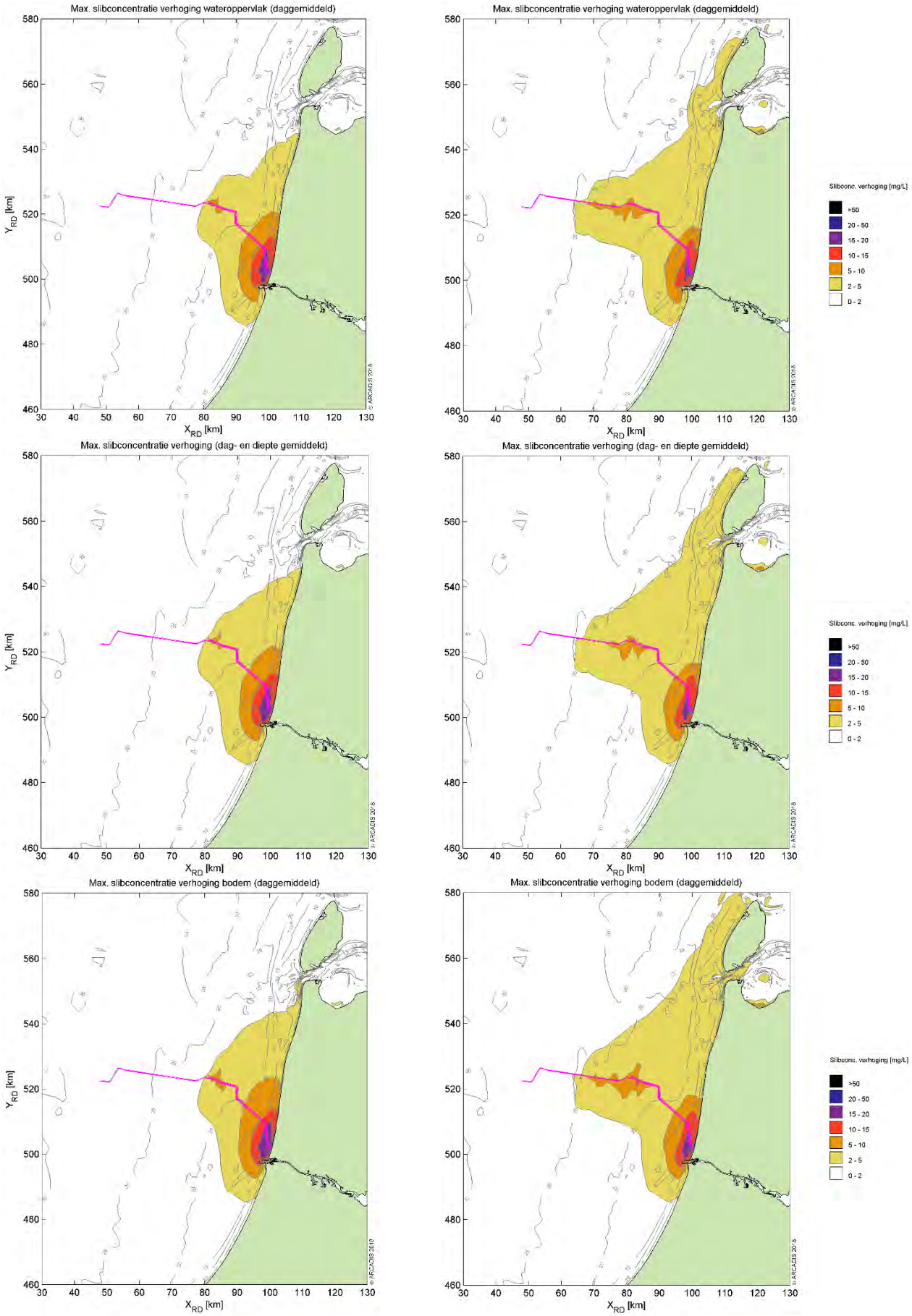
Over het algemeen worden tijdens jaar 1 de hoogste piekconcentraties waargenomen. Deze treden op langs het tracé ter hoogte van de kustzone. De concentratieverhoging loopt hier op tot 15-20 mg/l en zeer lokaal tot 20-50 mg/l. Bij scenario 1 is dit het meest prominent. Dit komt doordat bij dit scenario alle werkzaamheden in de kustzone in jaar 1 plaatsvinden. Bij scenario 2 is dit meer gelijk verdeeld over beide jaren.

Qua afmeting van het 2 mg/l areaal is jaar 2 maatgevend. In dit jaar strekt het areaal zich zowel in kustdwarsrichting als in kustlangsrichting verder uit dan in jaar 1. In de kustdwarsrichting rijkt de baggerpluim tot 35 km uit de kust. In de kustlangsrichting loopt de baggerpluim van 10 km ten zuiden van IJmuiden tot aan de noordelijke punt van Texel. Als echter gekeken wordt naar het 5 mg/l areaal, blijft de verspreiding van de baggerpluim beperkt tot 10 à 15 km uit het tracé in kustlangsrichting.

Voor alle scenario's en jaargangen geldt dat de concentratieverhoging hoger is hoe lager in de waterkolom.



Figuur 12: Maximale omvang baggerpluim, Scenario 1 (A), jaar 1 (links) en jaar 2 (rechts).

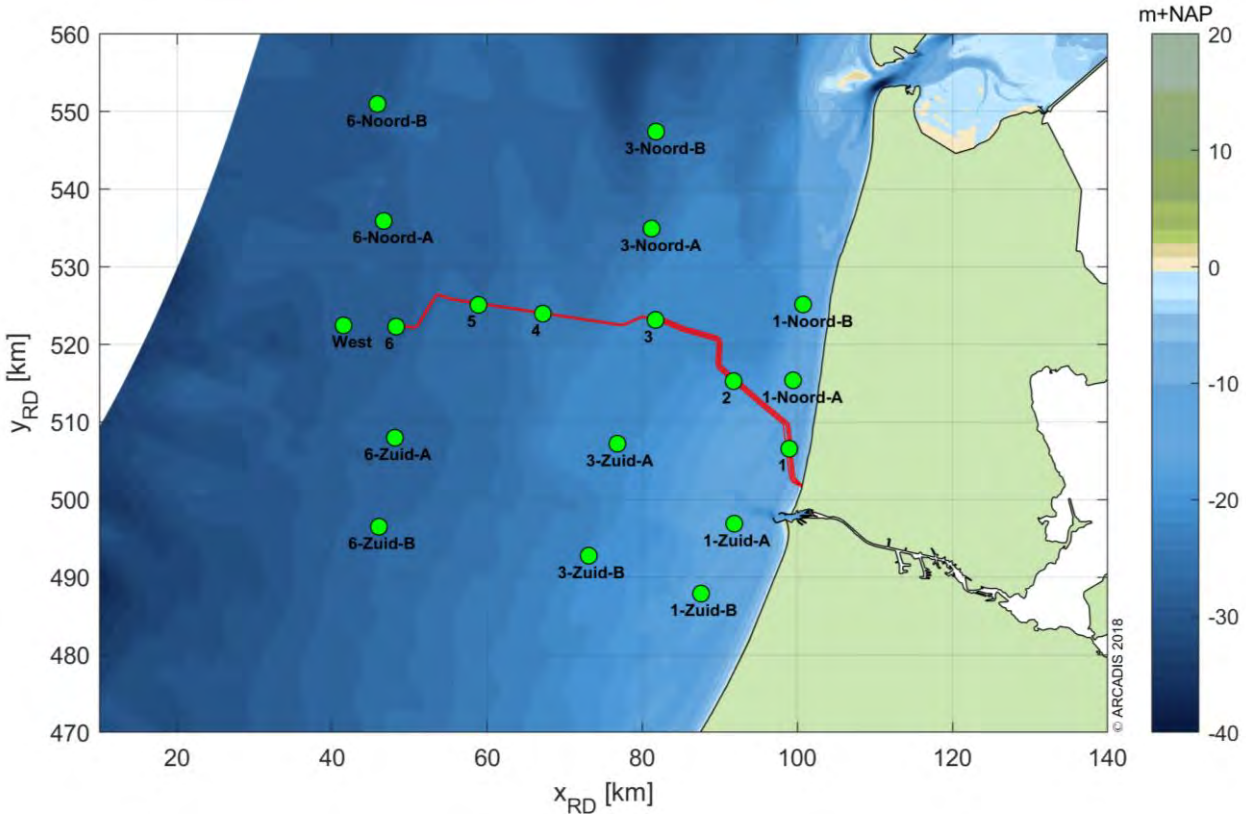


Figuur 13: Maximale omvang baggerpluim, Scenario 2 (A), jaar 1 (links) en jaar 2 (rechts).

5.1.3 Tijdseries

Langs het tracé zijn verschillende observatiepunten ingevoegd waarvoor de concentratieverhoging in tijdseries uitgewerkt is (Figuur 14). Observatiepunten 1 tot en met 6 bevinden zich in de verschillende baggergebieden langs het tracé. Voor het observatiepunt in de kustzone zijn ook punten ten noorden en ten zuiden toegevoegd om de kustlangse ontwikkelingen van de effecten in kaart te kunnen brengen. Hetzelfde is gedaan voor punt 3 (HKN) en punt 6 (HKW Alpha). De concentraties gemiddeld over de gehele waterkolom, aan het wateroppervlak en nabij de bodem zijn bestudeerd.

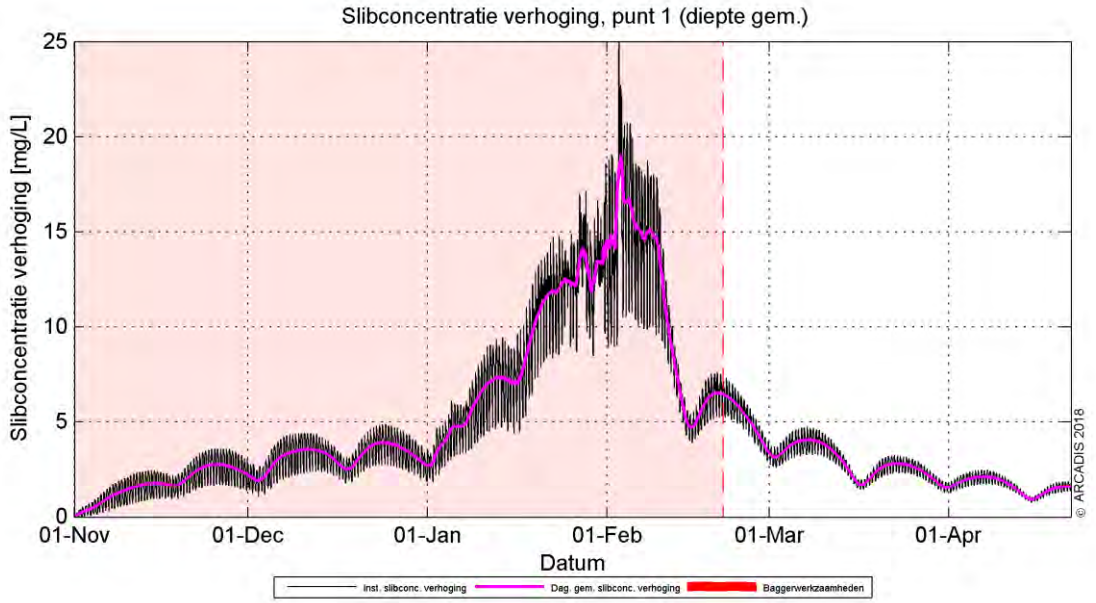
Nota Bene: hoewel de periode van uitvoer, zoals reeds eerder beschreven, nog niet vastligt, is deze voor de simulaties aangenomen in de periode van 1 november tot 1 maart. Dit is slechts indicatief en betreft geen advies voor de werkelijke periode van uitvoer.



Figuur 14 Locaties van de observatiepunten.

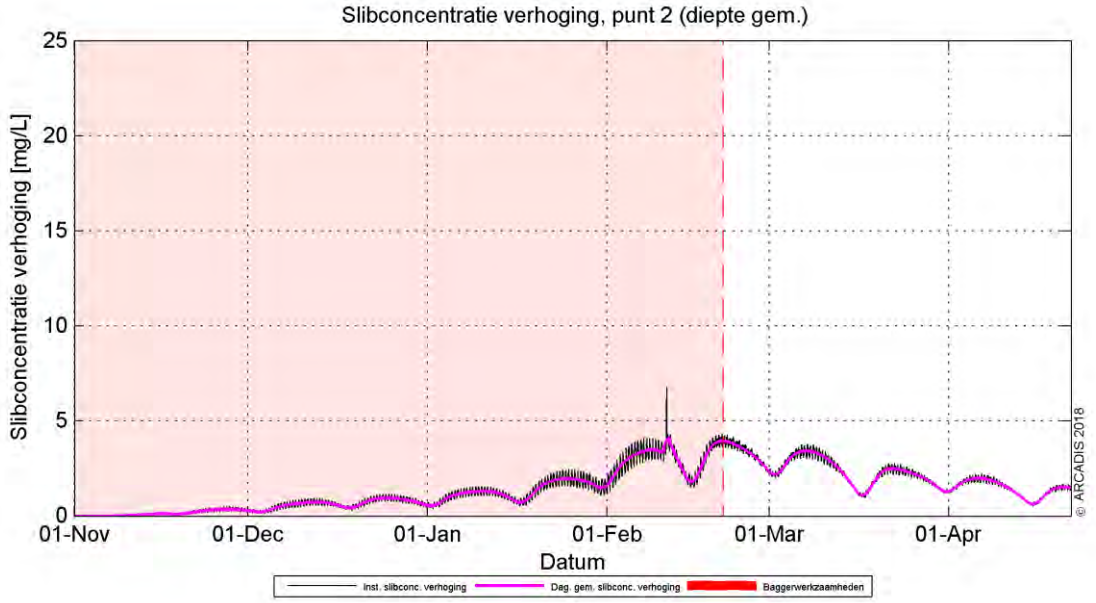
Omdat buiten het tracé enkel fracties van de concentratieverhoging waargenomen worden, zijn hier alleen de resultaten voor de observatiepunten langs het tracé beschouwd. In paragraaf 5.1.2 is reeds beschreven dat de slibconcentratie onevenredig verdeeld is over de waterkolom. Nabij de bodem zijn de concentraties namelijk hoger dan bovenin de waterkolom. De tijdseries van deze parameter geven hetzelfde beeld. Om deze paragraaf kort en bondig te houden, worden daarom enkel de dieptegemiddelde resultaten beschreven. Het eerste jaar van scenario 1 (A) is gebruikt om de resultaten te beschouwen omdat dit scenario de grootste concentratieverhoging ter hoogte van het tracé genereert.

De dieptegemiddelde slibconcentratieverhoging in de tijd ter hoogte van observatiepunt 1 (de kustzone) is gepresenteerd in Figuur 15. Hierin is de zwarte grafiek de instantane concentratieverhoging (10 minuten waarde) en magenta beschrijft de daggemiddelde waarde (24 uurs waarde). Het rood gearceerde vlak is de periode waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd. De concentratieverhoging is gedurende bijna de gehele periode hoger dan de gestelde ondergrens van 2 mg/l. De grootste toename in concentratie valt in de maand januari en begin februari. Dit komt overeen met de periode waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd dichtbij het observatiepunt. Vervolgens dempt de concentratieverhoging in een tijdsbestek van halve maand weer uit naar orde 5 mg/l. Binnen een maand na het beëindigen van de werkzaamheden is de toename van de concentratie onder de grens van 2 mg/l gezakt.



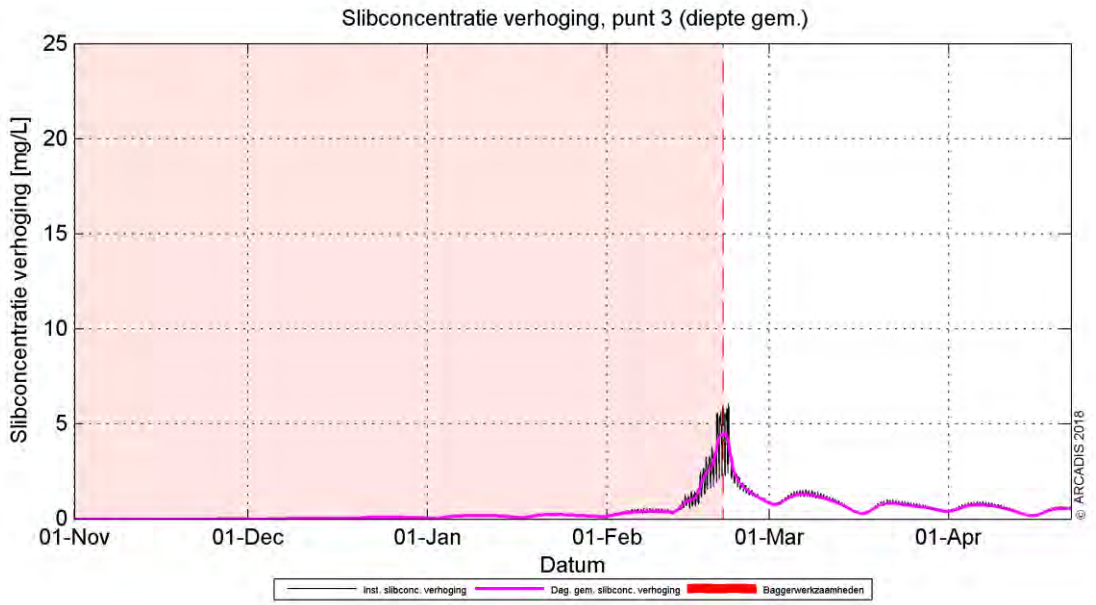
Figuur 15 Dieptegemiddelde verhoging van de slibconcentratie in de tijd bij observatiepunt 1, Scenario 1 (A), jaar 1.

Rond observatiepunt 2 ligt de toename van de concentratie aanzienlijk lager. Er wordt ter hoogte van deze locatie niet meer gebaggerd. Trenchen voldoet hier. Dit proces genereert een verwaarloosbare vertroebeling. De concentratieverhoging op deze locatie is voornamelijk toe te schrijven aan de dispersiewolk ten gevolge van de baggerwerkzaamheden in de nabijgelegen kustzone. Dit is zichtbaar gedurende de eerste helft van februari. De kortstondige piek halverwege februari valt samen met het passeren van de baggerwerkzaamheden langs observatiepunt 2. Zodra de werkzaamheden beëindigd zijn, dempt de (minimale) verhoging weer uit. In Figuur 16 is te zien dat alleen gedurende het einde van de baggerperiodeperiode, waar de locatie van werkzaamheden de meetlocatie naderen en passeren, de concentraties boven de grens van 2 mg/l uitkomen.



Figuur 16 De dieptegemiddelde verhoging van de slibconcentratie in de tijd bij observatiepunt 2, Scenario 1(A), jaar 1.

Observatiepunt 3 bevindt zich ter hoogte van Hollandse Kust (noord) en de dieptegemiddelde concentratieverhoging in de tijd is weergegeven in Figuur 17. De werkzaamheden in de kustzone zijn hier niet meer waarneembaar uitgedrukt in een verhoging van de concentratie boven de 2 mg/l. Enkel het gladstrijken van de zandgolven dichtbij Hollandse Kust (noord) is zichtbaar aan het einde van de periode van werkzaamheden. Hierdoor wordt kort een concentratieverhoging van ca. 5 mg/l bereikt, welke daarna binnen een week weer uitdempt tot onder de 2 mg/l.



Figuur 17 De dieptegemiddelde verhoging van de slibconcentratie in de tijd bij observatiepunt 3, Scenario 1(A), jaar 1.

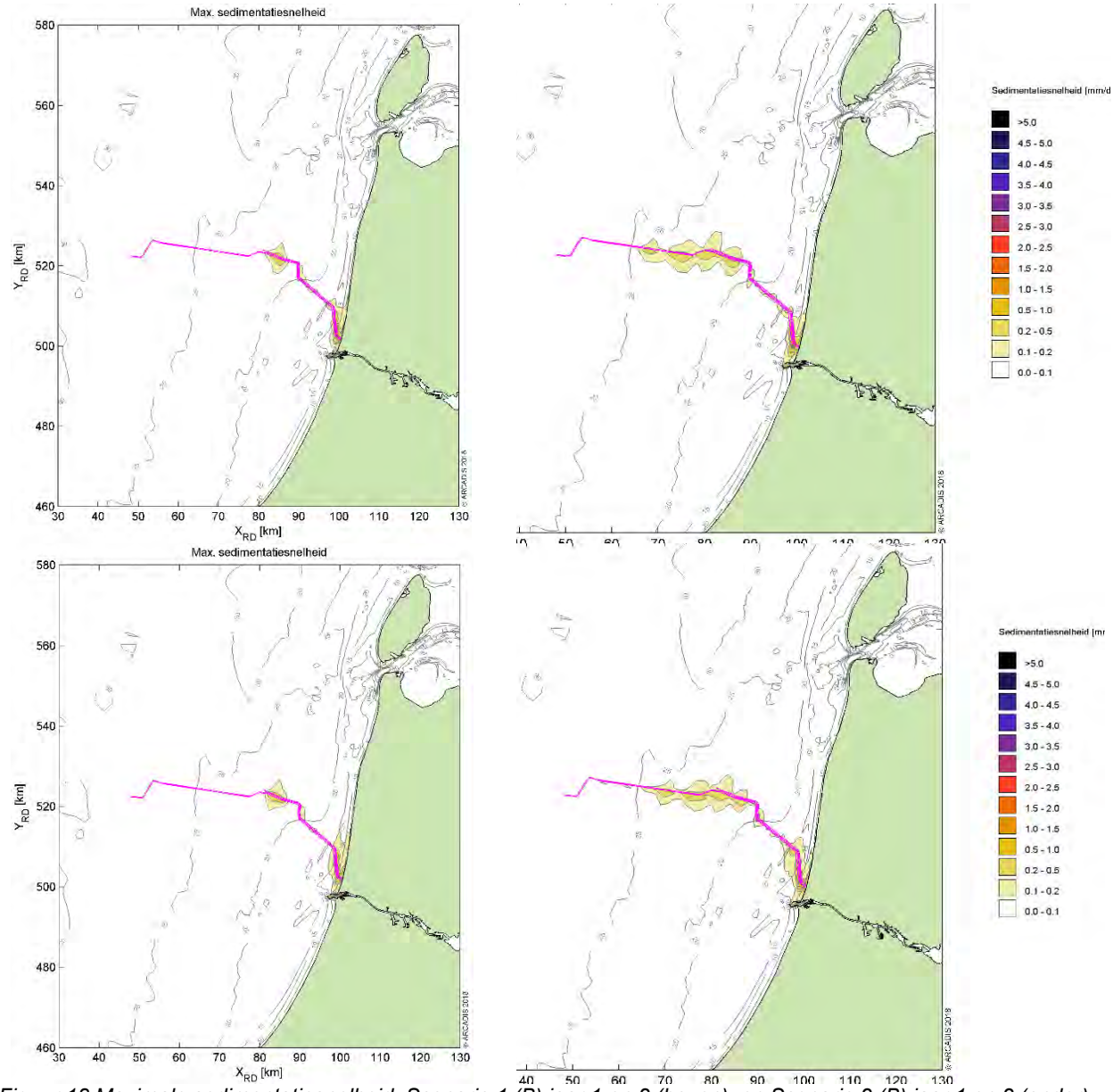
De dieptegemiddelde concentratieverhoging in observatiepunten 4 tot en met 6 is verwaarloosbaar bij alle scenario's en zijn daarom niet getoond in dit rapport. De oorzaak van de lage verhoging is tweeledig. De voornaamste reden is dat vanaf een aantal kilometer ten westen van punt 4 en verder oostwaarts geen significante baggerwerkzaamheden meer plaatsvinden, er wordt enkel nog getrenched. Dit proces genereert geen significante verhoging van de concentratie. De andere oorzaak is dat de verhoging ten gevolge van de baggerwerkzaamheden verder naar het westen op deze observatiepunten al flink afgenomen is door de verspreiding en verdeeld wordt over een grotere diepte (diepte gemiddeld), dit was ook al zichtbaar bij observatiepunt 3. De grenswaarde van 2 mg/l wordt op deze locaties daarom niet overschreden.

5.2 Sedimentatie

5.2.1 Sedimentatiesnelheid

In Figuur 18 is de maximale sedimentatiesnelheid van beide scenario's in jaar 1 en 2 getoond. Het verschil tussen de scenario's is vrijwel niet waarneembaar. De maximale sedimentatiesnelheid is zeer lokaal in de kustzone hoger in scenario 1 dan in scenario 2. Dit is in overeenstemming met de worst-case beschouwing dat in scenario 1 alle werkzaamheden in de kustzone in het eerste jaar uitgevoerd worden.

Voor beide scenario's 1 en 2 wordt er alleen een sedimentatiesnelheid van 0,1 mm/d of meer waargenomen binnen een straal van ca. 4 km van het tracé en in de buitenhaven van IJmuiden. De grootste sedimentatiesnelheden vallen samen met de kustzone waar het lokale baggervolume het grootst is (296 m^3/m in gebied 2), in mindere mate in gebied 3 en langs het tracédeel waar zandgolven aanwezig zijn (gebied 5). Echter is de sedimentatiesnelheid nergens meer dan 0,5 mm/d.



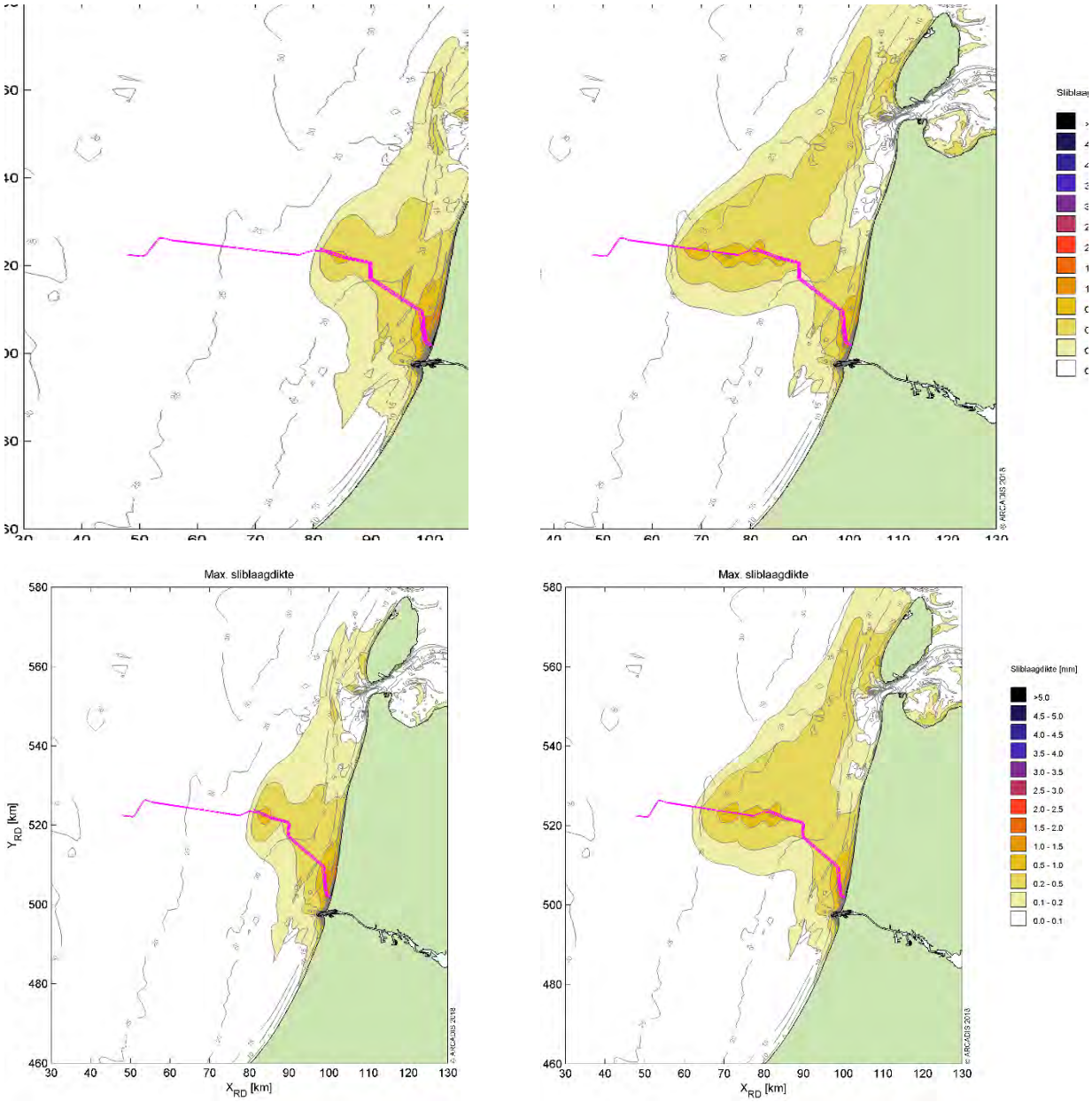
Figuur 18 Maximale sedimentatiesnelheid, Scenario 1 (B) jaar 1 en 2 (boven), en Scenario 2 (B) jaar 1 en 2 (onder).

5.2.2 Sedimentatie laagdikte

Figuur 19 toont de maximale sliblaagdikte die voorgekomen is gedurende de periode van modelleren voor de twee jaren die benodigd zijn voor de aanleg volgens scenario 1 (boven) en 2 (onder). De maximale sliblaagdikte in dit figuur betreft de maximale waarde die gedurende enig punt in dat specifieke jaar per locatie bereikt is. Dit betekent dat een piekwaarde op de ene locatie niet gelijktijdig op hoeft te treden met de piekwaarde op een andere locatie. Ook kunnen deze pieken weer zijn afgenomen in de tijd (erosie), wat niet in dit figuur naar voren komt.

De sliblaagdikte in het eerste jaar van scenario 1 is langs het gehele tracé tot aan Hollandse Kust (noord) groter dan de grenswaarde van 0,1 mm. Deze grenswaarde volgt uit de grenswaarde die doorgaans gebruikt wordt bij de ecologische beschouwing. De stromingen in de kust langsrichting zorgen voor verdere verspreiding van het slib. Zo kan het materiaal ook op grotere afstand van het tracé neerslaan. Hierdoor wordt de grenswaarde van de laagdikte overschreden voor het gebied 10 km ten zuiden van IJmuiden tot halverwege Texel. In het tweede jaar zelfs tot aan de noordelijke punt van Texel. Verder is zichtbaar dat een laagdikte groter dan 0,5 mm alleen waargenomen wordt in de directe nabijheid van het tracé en in de buitenhaven van IJmuiden. Wat betreft de verschillende scenario's (1 en 2) is het eerste jaar van scenario 1 licht worst-case wat betreft de sedimentatie. Als het tweede jaar wordt vergeleken is scenario 2 licht worst-case. Dit sluit aan

bij de eerdere observaties bij de analyse van de concentratieverhoging en de sedimentatiesnelheid en is te relateren aan de intensiviteitsverdeling van de baggerwerkzaamheden.



Figuur 19 Maximale sedimentatie laagdikte, Scenario 1 (B) jaar 1 en 2 (boven), en Scenario 2 (B) jaar 1 en 2 (onder).

6 CONCLUSIES

Middels het numerieke rekenmodel Delft3D is de slibverspreiding bij de baggerwerkzaamheden voor een aantal scenario's gesimuleerd. Scenario 1 en 2 beschrijven de slibverspreiding bij een verschillende fasering van de aanleg van het kabeltracé. In beide scenario's is de fasering verdeeld over 2 jaren. Binnen deze jaren worden de baggerwerkzaamheden uitgevoerd in 4 à 5 maanden. Bij scenario 1 worden alle tracédelen in de kustzone in jaar 1 aangelegd, plus het resterende deel van de dubbele kabel naar Hollandse Kust (noord). Het resterende tracédeel naar Hollandse Kust (west Alpha) wordt vervolgens in jaar 2 aangelegd. Bij scenario 2 worden de 2 kabels naar Hollandse Kust (noord) in jaar aangelegd en de 2 kabels naar Hollandse Kust (west Alpha) in jaar 2.

Bij scenario's A en B is gewerkt met een verschillende valsnelheid. Bij scenario 1 is gewerkt met een realistische ondergrens voor de valsnelheid van het fijne materiaal. Zo ontstaat een realistische worst-case voor de mate van vertroebeling op basis van de verhoging de slibconcentratie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden. Bij scenario 2 is gewerkt met een realistische bovengrens voor de valsnelheid van het fijne materiaal. Zo ontstaat een realistische worst-case voor de sedimentatiesnelheid en de maximale sedimentatie laagdikte.

De resultaten van de combinaties van de scenario's zijn vervolgens gebruikt om de mate van vertroebeling en sedimentatie te beschouwen ten gevolge van de baggerwerkzaamheden.

Vertroebeling

De vertroebeling is uitgedrukt in milligram per liter. Het gaat hierbij om de toename in de slibconcentratie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden en het storten; de waarden zijn exclusief de achtergrondconcentratie. Er is gewerkt met een minimale ondergrens van 2 mg/l. Dat wil zeggen dat een verhoging van de slibconcentratie van minder dan 2 mg/l niet beschouwd is.

Over het algemeen worden tijdens jaar 1 de hoogste piekconcentraties waargenomen. Deze treden op langs het tracé ter hoogte van de kustzone. De concentratieverhoging loopt hier op tot 15-20 mg/l en zeer lokaal tot 20-50 mg/l. Ter vergelijking, eenzelfde verhoging treedt op ten gevolge van een gemiddelde stormconditie. Dergelijke condities resulteren in een verhoging van de slibconcentratie welke weer uitdempt over een periode van enkele dagen na de storm.

Bij scenario 1 is de concentratieverhoging het meest prominent. Dit komt doordat bij dit scenario alle werkzaamheden in de kustzone in jaar 1 plaatsvinden. Bij scenario 2 is dit meer verdeeld over beide jaren.

Qua afmeting van het 2 mg/l areaal is jaar 2 maatgevend. In dit jaar strekt het areaal zich zowel in kustdwarsrichting als in kustlangsrichting verder uit. In de kustdwarsrichting rijkt de baggerpluim tot 35 km uit de kust. In de kustlangsrichting loopt de baggerpluim van 10 km ten zuiden van IJmuiden tot aan de noordelijke punt van Texel. Als echter gekeken wordt naar het 5 mg/l areaal, blijft de verspreiding van de baggerpluim beperkt tot 10 à 15 km uit het tracé in kustlangsrichting.

Voor alle scenario's en jaargangen geldt dat de concentratieverhoging hoger is hoe lager in de waterkolom.

Sedimentatie

De sedimentatiesnelheid is uitgedrukt in mm/dag. Het gaat hierbij om de sedimentatie van de fijne fractie in de baggerspecie. Er is gewerkt met een minimale ondergrens van 0,1 mm/d. Dat wil zeggen dat een sedimentatiesnelheid onder deze grens niet beschouwd is. Voor beide scenario's 1 en 2 wordt er alleen een sedimentatiesnelheid van 0,1 mm/d of meer waargenomen binnen een straal van ca. 4 km van het tracé en in de buitenhaven van IJmuiden. De grootste sedimentatiesnelheden vallen samen met de kustzone waar het lokale baggervolume het grootst is (296 m^3/m in gebied 2) en in mindere mate langs het tracédeel waar zandgolven aanwezig zijn (gebied 5). Echter is de sedimentatiesnelheid nergens meer dan 0,5 mm/d.

De maximaal waargenomen sedimentatie laagdikte gedurende de gesimuleerde periode is uitgedrukt in mm. De gebruikte ondergrens is hier 0,1 mm. Het 0,1 mm areaal van de maximale sedimentatie laagdikte ten gevolge van de baggerwerkzaamheden beslaat de kuststrook van 10 km ten zuiden van IJmuiden tot Texel. Echter, een laagdikte van meer dan 0,5 mm wordt alleen waargenomen in de directe nabijheid van het tracé

en in de buitenhaven van IJmuiden. De laagdikte langs het tracé blijft beperkt tot 10 mm en is ook onderhevig aan erosie tijdens en na de baggerwerkzaamheden. De laagdikte in de buitenhaven van IJmuiden kan zeer lokaal oplopen tot enkele centimeters. De erosie van het gesedimenteerde materiaal is hier echter relatief beperkt.

7 BIBLIOGRAFIE

Aarninkhof, S., Spearman, J. d., & van Koningsveld, M. (2010). Dredging-induced turbidity in a natural context status and future perspective of the TASS program. *Proceedings WODCON XX.* Beijing, China.

Arcadis. (2015). *MER Transmissiesysteem op zee Borssele.* Arcadis.

Deltares. (2016). *Delft3D-FLOW, Simulation of multi-dimensional hydrodynamic flows and transport phenomena, including sediments.* Delft: Deltares.

Haskoning. (2007). *Habitattoets, passende beoordeling en uitwerking adc-criteria.* Haskoning.

Institute of Estuarine & Coastal Studies. (2009). *Construction and waterfowl: Defining sensitivity, response, impacts and guidance.* University of Hull.

Partheniades, K. (1965). Erosion and Deposition of Cohesive Soils. *Journal of the Hydaulics Division, ASCE 91*, 105-139.

Rijkswaterstaat. (2016). *Notitie Reikwijdte en Detailniveau Winning suppletiezand Noordzee 2018-2027.* Rijkswaterstaat.

Rijn, V. (1990). *Principles of Sedimentationand Erosion Engineering in Rivers, Estuaries and Coastal Seas.* Utrecht: Universiteit Utrecht.

Spearman, J., de Heer, A., Aarninkhof, S., & van Koningsveld, M. (sd). Validation of the TASS system for predicting the environmental effects of trailer suction hopper dredgers. *Terra et Aqua, No. 125*.

van Kessel, T. (2010). *Bedrijfsspecifiek gedeelte Monitoringsplan Groningen Seaports.* Delft: Deltares.

Witteveen + Bos. (2017). *Net op zee Hollandse Kust (zuid), Aanvulling MER - Aanlanding Maasvlakte Noord.* Witteveen en Bos.

WL | Delft Hydraulics. (2006). *Zwevend Stof Rijn-Maasmonding.* Delft: WL | Delft Hydaulics.

COLOFON

NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (NOORD) EN (WEST ALPHA)
SLIBMODELLEERSTUDIE

KLANT
TenneT TSO B.V.

AUTEUR
Jos van der Baan en Sjoerd van Til

PROJECTNUMMER
C05057.000084

ONZE REFERENTIE
079806108 A.4

DATUM
31 mei 2018

STATUS
Definitief

GECONTROLEERD DOOR

Michiel van Reen

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 137
8000 AC Zwolle
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

BIJLAGE C ONDERWATERGELUIDBEREKENINGEN

Notitie

Technical Sciences
Oude Waalsdorperweg 63
2597 AK Den Haag
Postbus 96864
2509 JG Den Haag

www.tno.nl

T +31 88 866 10 00
F +31 70 328 09 61

Aan
Belinda Kater (Arcadis)

Van
Christ de Jong & Bas Binnerts

Onderwerp
Onderwatergeluidberekeningen HKN/HKW (project nummer 060.33115)

Datum
April 2018

Onze referentie
##

E-mail
christ.dejong@tno.nl

Doorkiesnummer
+31 88 866 80 34

Doorkiesfax
+31 88 866 65 75

Doorkiesfax
+31 88 866 65 75

1 Inleiding

Arcadis heeft TNO gevraagd om berekeningen uit te voeren aan de effecten die het onderwatergeluid bij de aanleg van de platforms voor de geplande windparken Hollandse Kust Noord (HKN) en Hollandse Kust West (HKW) op het onderwaterleven kan hebben. De verspreiding van het onderwatergeluid bij het heien van de jacketfundaties is berekend en vertaald naar het oppervlak rond de heipaal waarbinnen het geluid tot verstoring van bruinvissen en zeehonden kan leiden of tot een 'permanente' gehoordrempelverhoging (PTS). Bij de berekeningen zijn de in de werkgroep Onderwatergeluid van Rijkswaterstaat afgesproken procedures en grenswaarden toegepast.

2 Inhoud

1 Inleiding
2 Inhoud
3 Aanpak
4 Heilocaties
5 Heiscenario
6 Bronsterkte van het heigeluid
7 Omgevingsparameters
8 Drempelwaarden voor effecten op bruinvissen en zeehonden
9 Berekeningen en resultaten
10 Conclusie
11 Referenties

A Schaal voor de ernst van gedragsbeïnvloeding [Southall et al 2007]
B Enkele geluidverspreidingskaarten (enkele klap)
C Enkele geluidverspreidingsgrafieken (cumulatief)

3 Aanpak

De effectafstanden en onderwatergeluidkaarten zijn berekend met behulp van de versie 1.0 van het TNO rekenmodel AQUARIUS. Dit model berekent de ruimtelijke verspreiding van het geluid, op basis van de energie van de heiklappen, de bathymetrie, het sediment en de windsterkte. AQUARIUS 1.0 is gebaseerd op een benaderingsmethode voor het propagatieverlies die is beschreven in [Weston 1971, 1976]. De heipaal als geluidbron wordt in deze aanpak niet direct gemodelleerd. Het model gaat uit van het onderwatergeluid dat is gemeten tijdens het heien voor het Prinses Amalia windpark [de Jong & Ainslie 2012]. Het gemeten geluid wordt geschaald met de actuele hamerenergie en het AQUARIUS-model wordt gebruikt om het geluidveld vanuit de bestaande meetgegevens te extrapoleren naar grotere afstanden.

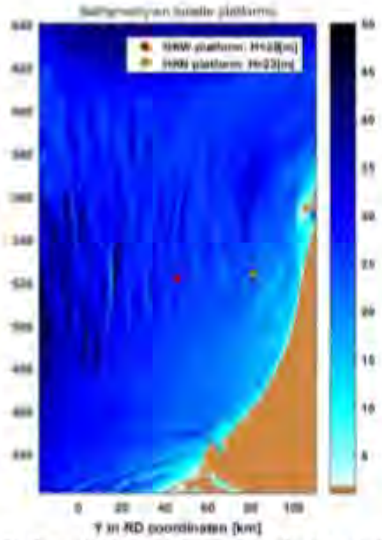
TNO heeft de resultaten van AQUARIUS modelberekeningen onlangs vergeleken met de meetgegevens van de aanleg van de offshore windparken Luchterduinen en Gemini, zie [Binnerts et al 2016]. Binnen het 'Wind op zee ecologisch programma' (Wozep) wordt door TNO gewerkt aan een nieuwe versie van AQUARIUS, waarin de gevonden verschillen tussen metingen en berekeningen geadresseerd worden. Omdat deze nieuwe versie nog niet beschikbaar is, is er voor gekozen om in deze studie, net zoals bij de eerder uitgevoerde berekeningen voor de aanleg van de platforms voor Borssele en Hollandse Kust Zuid, gebruik te maken van het AQUARIUS 1.0 model.

4 Heilocaties

Door Arcadis zijn twee heilocaties geselecteerd, één in Hollandse Kust Noord en één in Hollandse Kust West. Tabel 1 bevat de locatie van het platform (in ETRS 1989 UTM 31N) en de lokale waterdiepte zoals berekend met de publieke bathymetrie database (http://portal.emodnet-bathymetry.eu/). Figuur 1 toont de bathymetrie (in meter) rondom het platform (rode stip) op een kaart in rijksdriehoekscoördinaten (RD).

Tabel 1: locaties van de heipalen

	X_{ETRS} [m]	Y_{ETRS} [m]	X_{RD} [m]	Y_{RD} [m]	Lokale waterdiepte [m]
HKN	*587410,1*	*5839436,2*	*80969*	*523725*	*23*
HKW	*552498*	*5836502*	*45968*	*521947*	*29*



Figuur 1: gebruikte Bathymetriekaart (bron: Emodnet) met daarin aangegeven de heilocaties voor het Hollandse Kust West (HKW) en Hollandse Kust Noord (HKN) platform

5 Heiscenario

Hei-energie

Op advies van Arcadis is er in de akoestische berekeningen in deze studie uitgegaan van een maximale hei-energie van 1600 kJ. Voor jacket-palen is de maximale hei-energie meestal lager dan deze waarde (± 900 kJ), waardoor de gehanteerde hei-energie als "worst-case" kan worden beschouwd.

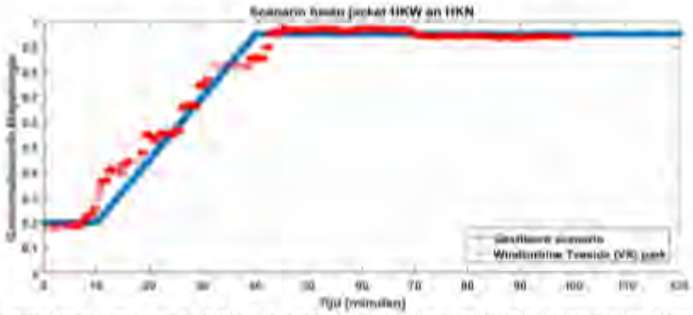
Scenario heien jacket

Om de cumulatieve blootstelling van de dieren rondom het platform aan het onderwater geluid te bereken wordt er uitgegaan van een gestileerd maar realistisch 'Slow-start' scenario. Dit scenario is gestileerd op basis van een representatief heiscenario van een windturbinefundatie voor het Teesside park in het Verenigd Koninkrijk:

- Voor het goed positioneren van de paal wordt in de eerste ca. 10 minuten met een lagere energie (= ca. 20% van het volledige vermogen van de hei-hamer) en frequentie geheid ('soft start').
- In de daaropvolgende ca. 30 minuten wordt de hei-energie opgevoerd tot maximaal vermogen (= ca. 95%).
- Na deze 80 minuten wordt vervolgens ononderbroken op dit maximale vermogen geheid.

- Er wordt van uitgegaan dat er voor het heien van één paal maximaal 4.000 heiklappen nodig zijn.
- De uiteindelijke totale aanlegduur (periode van heien) bedraagt circa 120 minuten per jacketpaal.
- Voor het berekenen van de cumulatieve blootstelling aan het heigeluid wordt er uitgegaan van het heien van één jacketpaal.

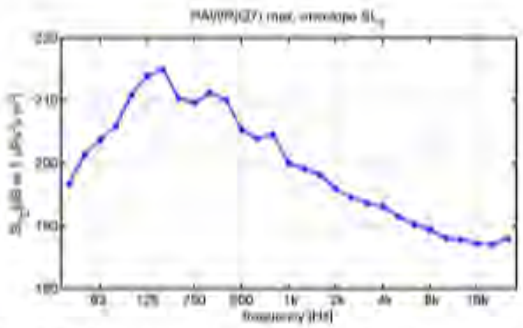
Figuur 2 geeft de genormaliseerde klapenergie weer als functie van de tijd.



Figuur 2: weergave van het in deze studie gebruikt gestileerde heiscenario (blauwe markers) inclusief slow-start. De rode punten geven het scenario weer zoals gebruikt voor het heien van een windturbine in het Teeside park.

6 Bronsterkte van het heigeluid

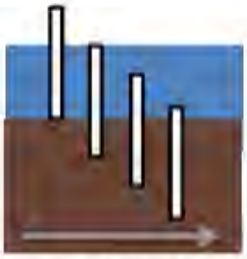
We gaan er van uit dat het heigeluid zoals gemeten bij het Prinses Amaliawindpark (Q7) [de Jong & Ainslie 2012] als maatgevend mag worden beschouwd voor het heien van windturbinefundaties in het zoekgebied Borssele. Met behulp van het AQUARIUS model is in [Ainslie et al 2012] een schatting gemaakt van het propagatieverlies PL van het geluid van een puntbron, midden in de waterkolom op de heilocatie, naar de verschillende meetlocaties voor Q7 (21 m waterdiepte, 'medium sand' sediment, 4,5 m/s wind op 10 m hoogte). Door het berekende propagatieverlies (PL) bij de gemeten geluidbelasting (SEL) op te tellen is een schatting gemaakt van de spectra van een energiebronsterkte SL_E = SEL+PL per heiklap voor de verschillende meetpunten. De bovengrens van deze schattingen (Figuur 3) wordt hier gebruikt als input voor de AQUARIUS berekening van de geluidverspreiding bij het heien voor Borssele. De over de frequentiebanden gesommeerde SL_E per heiklap is 221 dB re 1 $\mu Pa^2s\ m^2$. De laagste schattingen van de SL_E uit de diverse meetpunten bij Q7 is 215 dB re 1 $\mu Pa^2s\ m^2$.



Figuur 3: Geschatte bovengrens voor het energie bronniveau spectrum (1/3-octaaf) voor het heigeluid, gebaseerd op de meetresultaten van Q7 (zie de tekst).

De heiklap-energie die in deze studie wordt aangenomen (1600 kJ) is hoger dan de 800 kJ die bij Q7 is toegepast. Aannemend dat een vast percentage van de klapenergie wordt omgezet in geluidenergie, zou het energiebronniveau bij een verondersteld klapenergie van 1600 kJ daardoor 3 dB groter[1] zijn. Bij gebrek aan meetgegevens bij deze hogere hei-energie nemen we vooralsnog aan dat de spectrale verdeling niet verandert.

Tijdens het heien van een jacket paal zal vanaf een gegeven moment de paal zo ver de bodem in gaan dat de afstraal effectiviteit hierdoor zal afnemen, omdat de paal niet meer de hele water kolom zal overbruggen (zie Figuur 4). Voor deze studie wordt er als "worst-case" vanuit gegaan dat de paal gedurende de gehele hei-periode over de hele water kolom afstraalt.



Figuur 4: afnemende afstraalefficiëntie door afnemend afstralend oppervlakte in de water kolom

Daarnaast is de diameter van de paal kleiner t.o.v. het Q7 scenario (4.2m). Uit eerdere metingen [Bellmann et al, 2014] zou afgeleid kunnen worden dat de geluidproductie kleiner is bij een kleinere paaldiameter, maar omdat die afname ook het gevolg kan zijn van een lagere hamerenergie en van een kleinere

[1] De toename van de energie met een factor komt overeen met een toename van het energieniveau met $10\log_{10}(1600/800) \approx 3$ dB.

waterdiepte bij die metingen is voorzichtigheidshalve besloten om in deze studie geen rekening te houden met die eventuele afname.

Tot slot wordt er in deze studie van uit gegaan dat er geen geluids-mitigerende maatregel wordt toegepast.

7 Omgevingsparameters

De geluidverspreiding is uitgerekend voor de in Tabel 2 gegeven waarden van de geschatte omgevingsparameters.

Tabel 2: Omgevingsparameters voor de propagatieberekeningen

Waterdiepte bij de platforms	Zie Figuur 1
Bodem type [Ainslie 2010]	'medium sand'
Bodem geluidsnelheid	1785 m/s
Bodem dichtheid	2086 kg/m^3
Bodem absorptie	0,88 dB/golflengte
Zeewater geluidsnelheid	1490 m/s
Zeewater dichtheid	1000 kg/m^3
Windsnelheid (10 m hoogte)	0 m/s en 8,6 m/s

Wind boven zee verstoort het wateroppervlak, waardoor geluid verstrooid en geabsorbeerd wordt. Daardoor neemt het propagatieverlies toe bij toenemende windsnelheid. Dat effect is vooral merkbaar bij windsnelheden (op 10 m boven het wateroppervlak) groter dan 3 tot 4 m/s. Bij de berekening van de geluid-verspreiding wordt daarom uitgegaan van twee windsnelheden:

i. 0 m/s, als 'worst case';
ii. een gemiddelde windsnelheid op de beoogde planlocatie. Voor Hollandse Kust Noord en West hebben we daarvoor 8,6 m/s (op 10 m boven het zeeoppervlak) gekozen.

8 Drempelwaarden voor effecten op bruinvissen en zeehonden

De berekening van de geluidverspreiding heeft als doel in te kunnen schatten hoeveel bruinvissen en zeehonden effecten kunnen ondervinden van de geluidbelasting tijdens het heien. Dat aantal hangt samen met het voorkomen van dieren binnen een afstand tot de heipaal waarbinnen het blootstellingsniveau een drempelwaarde overschrijdt waarbij die effecten mogelijk optreden. In dit memorandum beperken we ons tot de berekening van die afstanden en het bijbehorende oppervlak.

In navolging van [Southall et al 2007] onderscheiden we gedragseffecten en fysiologische effecten (TTS: tijdelijke verhoging van de gehoordrempel en PTS: permanente verhoging van de gehoordrempel) ten gevolge van onderwatergeluid. Voor beide typen effecten worden in [Southall et al 2007] drempelwaarden voorgesteld, maar zijn uit onderzoek in Nederland en Duitsland ook recentere gegevens beschikbaar, die meer specifiek toepasbaar zijn voor effecten van heigeluid op bruinvissen en zeehonden in de Noordzee. De te hanteren drempelwaarden zijn in de jaren 2013 - 2014 op basis van consensus gekozen in een door Rijkswaterstaat (RWS) georganiseerde werkgroep 'onderwatergeluid',

zie Tabel 3. Ook de in Tabel 3 gegeven zwemsnelheden waarmee de dieren wegzwemmen zijn binnen de RWS werkgroep besproken en vastgesteld [KEC, 2015]. Ze zijn gebaseerd op een gezamenlijke interpretatie van gegevens uit diverse publicaties uit de wetenschappelijke en 'grijze' literatuur.

Tabel 3: In deze studie gehanteerde drempelwaarden en zwemsnelheden voor bruinvissen en zeehonden

	bruinvis	zeehond
Vermijding	SEL_{SS} > 140 dB re 1 µPa²s	$SEL_{SS,W}$ > 145 dB re 1 µPa²s
TTS-onset	SEL_{CUM} > 164 dB re 1 µPa²s	$SEL_{CUM,W}$ > 171 dB re 1 µPa²s
PTS-onset	SEL_{CUM} > 179 dB re 1 µPa²s	$SEL_{CUM,W}$ > 186 dB re 1 µPa²s
Zwem snelheid	3,4 m/s (12,2 km/u).	4,9 m/s (17,6 km/u)

9 Berekeningen en resultaten

Er zijn 8 (2x2x1x2) scenario's doorgerekend voor het bepalen van de vermijding- en TTS/PTS-contouren ten gevolge van het onderwatergeluid bij het heien voor de platformfundaties voor de Hollandse Kust Noord en West parken:

- Voor 2 diersoorten (bruinvis en zeehond)
- Voor 2 windsnelheden (0 m/s en 8,6 m/s)
- Voor 1 hei-energie (1600 kJ)
- Voor 2 locaties (Figuur 1)

Er zijn geluidkaarten berekend voor de SEL_{SS} (bruinvis) en $SEL_{SS,W}$ (zeehond) voor de 4 scenario's voor twee verschillende zwemdieptes (1 m onder de waterspiegel en 1 m boven de zeebodem) bij de maximale klapenergie, rekening houdend met de bathymetrie rond de paal. In de berekende geluidkaarten zijn contourlijnen getekend bij de drempelwaarde voor gedragsbeïnvloeding (Tabel 3, vermijding). In appendix B van deze notitie zijn de geluidskaarten opgenomen.

Vermijding

Op basis van dergelijke kaarten is het totale oppervlakte berekend binnen de contourlijn waarbinnen verwacht wordt dat dieren van de geluidbron weg zullen vluchten. Tabel 4 geeft de vermijdingsoppervlakken weer voor de berekende scenario's.

Tabel 4: Berekend vermijdingsoppervlak (km²) voor zeehonden en bruinvissen, voor een hei-energie van 1600 kJ en twee windsnelheden.

Park	Hollandse Kust Noord				Hollandse Kust West			
Dier	Zeehond		Bruinvis		Zeehond		Bruinvis	
Hei-energie [kJ]	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600
Windsnelheid [m/s]	0	8.6	0	8.6	0	8.6	0	8.6
Vermijdingsoppervlakte [km²]	1246	370	2585	621	1719	596	3674	1067

TTS/PTS

Daarnaast is er voor de hierboven geschreven scenario's ook gekeken naar de cumulatieve blootstelling van de dieren aan onderwatergeluid gedurende het heien van een complete paal voor de waterdiepte ter plekke van de platforms (HKN: 23 m en HKW: 29 m). In deze berekening is rekening gehouden met een

realistisch heiscenario (sectie 5) en met vermijdingsgedrag van de dieren. Daarbij is een in de RWS werkgroep vastgesteld scenario gehanteerd, dat een realistische 'worst case' simuleert [KEC, 2015]. Omdat de ontvangen geluidniveaus nabij het wateroppervlak overal lager zijn dan de geluidniveaus op grotere diepte gaan we er van uit dat alle dieren zich bij aanvang van het heien op een vaste positie op 1 m van de bodem bevinden. Aangenomen wordt dat de dieren na het waarnemen van de tweede klap voldoende informatie hebben verzameld om op het geluid te reageren. Vanaf klap 3 bevinden alle dieren zich in de berekeningen op dezelfde locatie als bij de eerste twee klappen, maar dan op 1 m van het wateroppervlak. Vanaf die derde klap vluchten de blootgestelde dieren van de paal weg, met de in Tabel 3 gegeven constante snelheid en op een constante diepte, zo lang de ontvangen SELSS boven de drempelwaarde voor vermijdingsgedrag valt. Vanaf het moment dat de ontvangen SEL_{SS} beneden de drempelwaarde voor vermijdingsgedrag valt blijven de dieren stationair. De SEL_{CUM} hangt daarmee af van de positie waar het dier zich bevindt bij de aanvang van het heien.

In appendix C zijn de grafieken opgenomen waaruit de effectafstanden voor vermijding en fysiologische effecten kunnen worden afgelezen. Deze figuren tonen de berekende geluidsblootstelling (SEL_{SS} en SEL_{CUM}) als functie van de afstand van het dier tot de heipaal. Dieren die zich bij aanvang van het heien binnen de afstand bevinden waarbij het geluid een vermijdingsreactie veroorzaakt, zwemmen tijdens het heien naar de rand van dit gebied. De uiteindelijke SEL_{CUM} hangt af van de positie waar het dier zich bevindt bij de aanvang van het heien. De resulterende effectafstanden zijn samengevat in Tabel 5.

Park	Hollandse Kust Noord				Hollandse Kust West			
Dier	Zeehond		Bruinvis		Zeehond		Bruinvis	
Hei-energie [kJ]	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600
Windsnelheid [m/s]	0	8,6	0	8,6	0	8,6	0	8,6
vermijdingsafstand 1 m boven zeebodem (km)	*22,5*	*12,3*	*33,5*	*16,8*	*27,4*	*16,4*	*41,6*	*23,4*
vermijdingsafstand 1 m onder zeeoppervlak (km)	*7,8*	*4,0*	*12,1*	*6,1*	*8,1*	*4,2*	*12,9*	*6,9*
afstand voor TTS-onset (km)	*16,9*	*7,7*	*28,3*	*12,4*	*17,9*	*8,9*	*30,9*	*15,2*
afstand voor PTS-onset (km)	*0,3*	*0,2*	*1,7*	*0,8*	*0,3*	*0,2*	*1,8*	*0,8*

Tabel 5: Berekend effectafstanden (km) voor zeehonden en bruinvissen, in een uniforme waterdiepte van resp. 23 m voor HKN en 29 m HKW, voor een hei-energie van 1600 kJ en twee windsnelheden.

10 Conclusie

Dit memo geeft de resultaten van een berekening van de afstanden waarop het heigeluid t.g.v. het heien van de jacketfundaties van de platforms voor Hollandse Kust Noord en West parken mogelijke effect kan hebben op bruinvissen en zeehonden.

Bij het beoordelen van de berekende effectafstanden dient rekening gehouden te worden met onzekerheden in berekeningen en grenswaarden. De berekeningsresultaten geven een indicatie van de orde van grootte van de afstanden tot de heipaal waarop het onderwatergeluid kan leiden tot verstoring, vermijdingsgedrag of fysiologische effecten.

11 Referenties

Ainslie, 2010, Principles of Sonar Performance Modeling. Springer-Praxis

Ainslie et al, 2012, 'What is the source level of pile-driving noise in water?' In The Effects of Noise on Aquatic Life, edited by Popper & Hawkins (Springer), pp 445-448.

de Jong & Ainslie, 2012, report TNO 2012 R10081 'Analysis of the underwater sound during piling activities for the Off-shore Wind Park Q7' (update of TNO report MON-RPT-033-DTS-2007-03388)

Bellmann et al, 2014, 'Hydroschallmessungen, ein erfahrungsbericht aus der Praxis oder Welche Fragen sind noch offen?', BSH - Workshop Schallschutz Hamburg 9/10/2014

Binnerts et al, 2016, 'Validation of the Aquarius models for prediction of marine pile driving sound', report TNO 2016 R11338

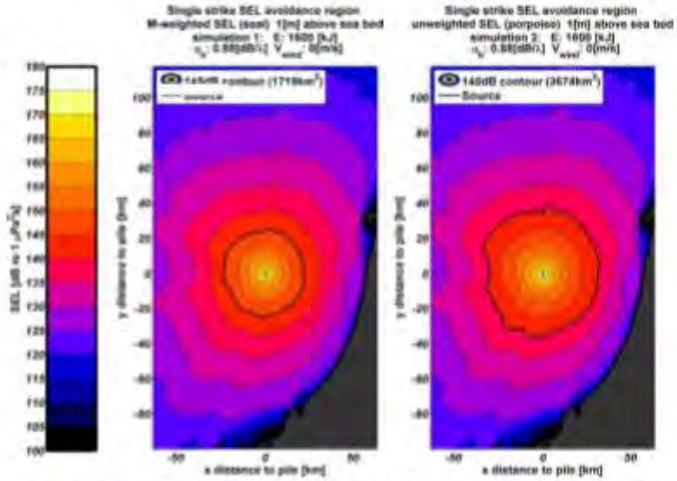
KEC, 2015, 'Kader Ecologie en Cumulatie t.b.v. uitrol windenergie op zee: deelrapport B: bijlage TNO - onderzoek Cumulatieve effecten op zeezoogdieren'

Southall et al 2007, 'Marine mammal noise exposure criteria: Initial scientific recommendations', Aquatic Mammals 33 (4), pp 411-521

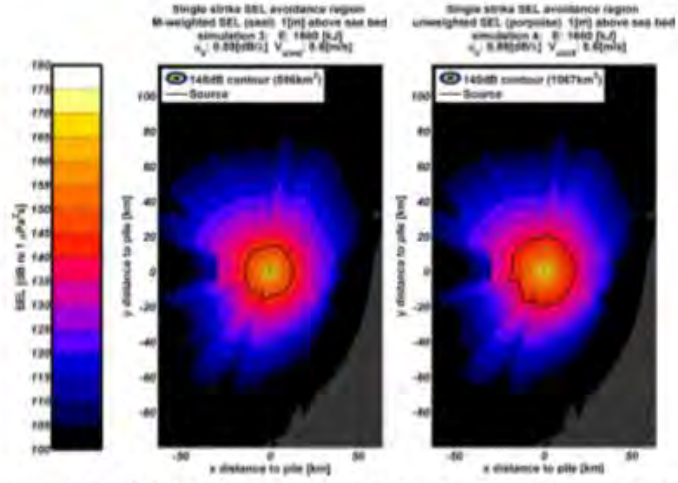
Weston 1971, 'Intensity-range relations in oceanographic acoustics', Journal of Sound and Vibration 18(2), pp 271-287

Weston 1976, 'Propagation in water with uniform sound velocity but variable-depth lossy bottom', Journal of Sound and Vibration 47(4), pp 473-483

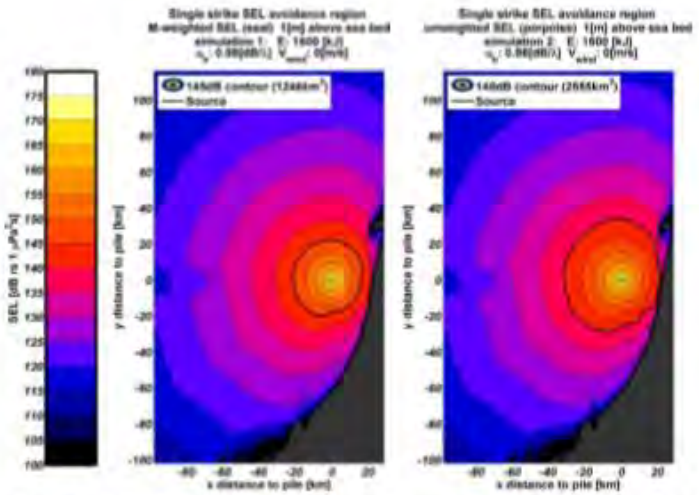
A. Enkele geluidverspreidingskaarten (enkele klap)



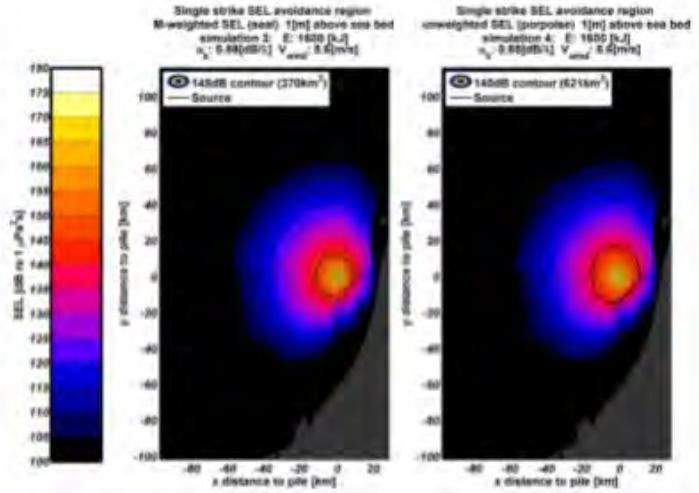
Scenario 1: (1600 kJ, wind 0 m/s, HKW): berekende verdeling van de SEL_{ss} op een diepte van 1 m boven de zeebodem, voor zeehonden (gewogen, links) en bruinvissen (ongewogen, rechts). De zwarte lijnen tonen de contour waarbinnen de drempelwaarde voor vermijdingsgedrag (Tabel 3) wordt overschreden.



Scenario 2: (1600 kJ, wind 8,6 m/s, HKW): berekende verdeling van de SEL_{ss} met vermijdingscontour voor zeehonden (gewogen, links) en bruinvissen (ongewogen, rechts). (zie verder 'scenario 1')

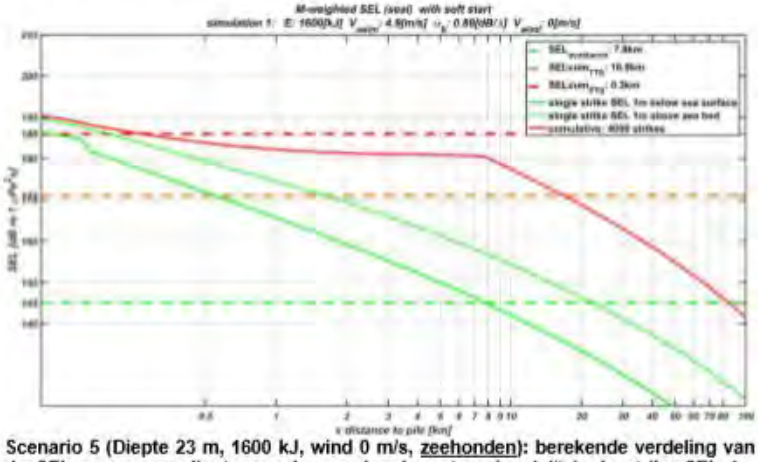


Scenario 3: (1600 kJ, wind 0 m/s, HKN): berekende verdeling van de SEL_{ss} met vermijdingscontour voor zeehonden (gewogen, links) en bruinvissen (ongewogen, rechts). (zie verder 'scenario 1')

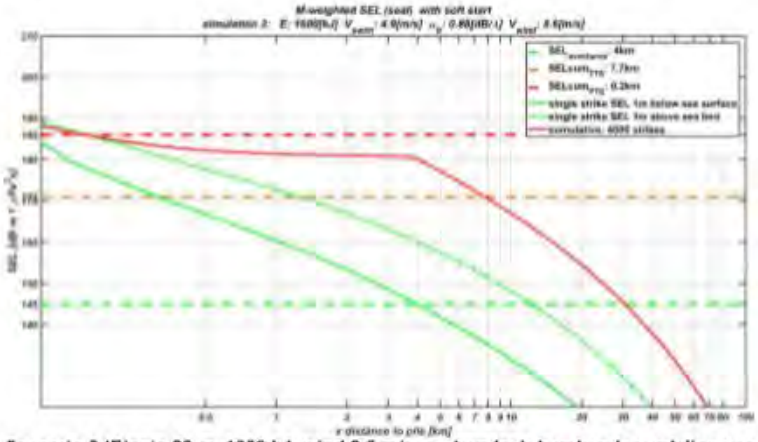


Scenario 4: (1600 kJ, wind 8,6 m/s, HKN): berekende verdeling van de SEL_{ss} met vermijdingscontour voor zeehonden (gewogen, links) en bruinvissen (ongewogen, rechts). (zie verder 'scenario 1')

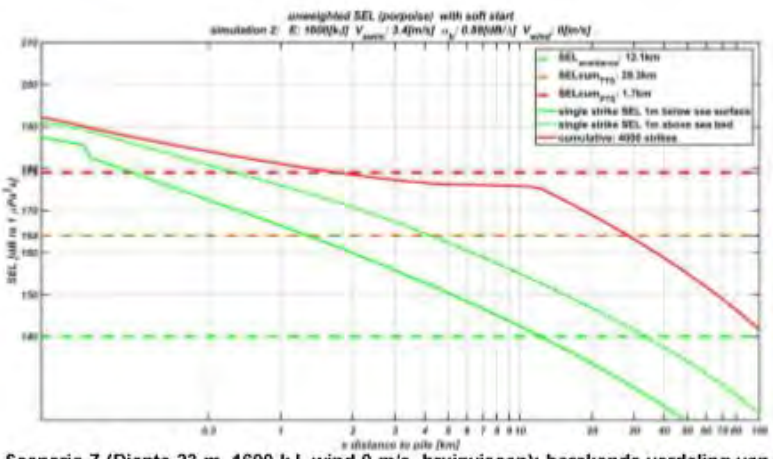
B. Enkele geluidverspreidingsgrafieken (cumulatief)



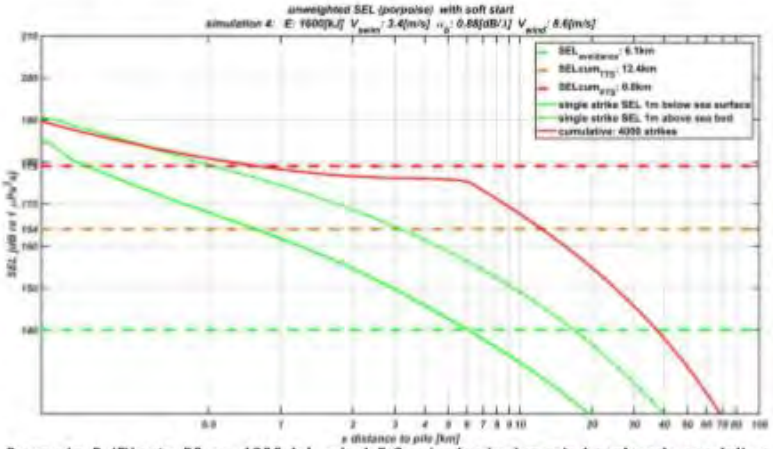
Scenario 5 (Diepte 23 m, 1600 kJ, wind 0 m/s, zeehonden): berekende verdeling van de $SEL_{ss,W}$ op een diepte van 1 m onder de waterspiegel ("single strike SEL 1m below sea surface", groene doorgetrokken lijn) en op 1 m boven de zeebodem ("single strike SEL 1m above sea bed" ,groene gestippelde curve) en de $SEL_{CUM,W}$ ("cumulative", rode doorgetrokken lijn), als functie van de afstand tot de paal waarop het dier zich bij aanvang van het heien bevindt. Het snijpunt van de groene curven (SEL_{ss}) met de groene horizontale lijn ("SEL avoidance") geven de vermijdingsafstanden voor zeehonden op twee dieptes. De snijpunten van de rode lijn ($SEL_{CUM,W}$) met de rode ("SEL cum PTS") en oranje ("SEL cum TTS") horizontale lijnen geven de 'PTS-afstand' en 'TTS-afstand', zie Tabel 3 en [KEC, 2015] voor meer informatie.



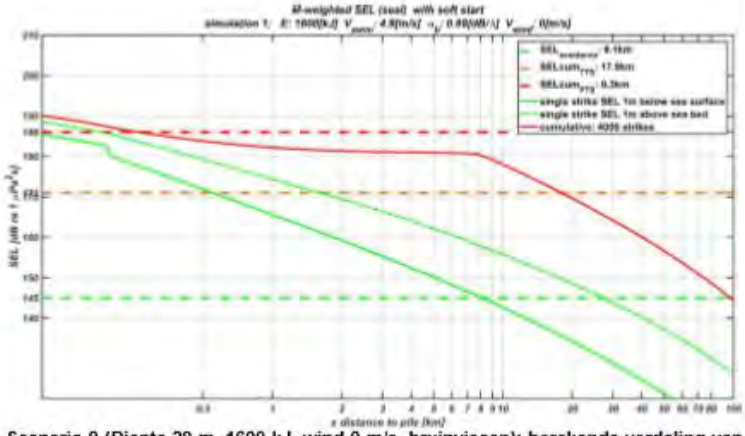
Scenario 6 (Diepte 23 m, 1600 kJ, wind 8,6 m/s, zeehonden): berekende verdeling van de $SEL_{ss,W}$ op twee dieptes en de $SEL_{CUM,W}$ (zie verder het bijschrift bij Scenario 5)



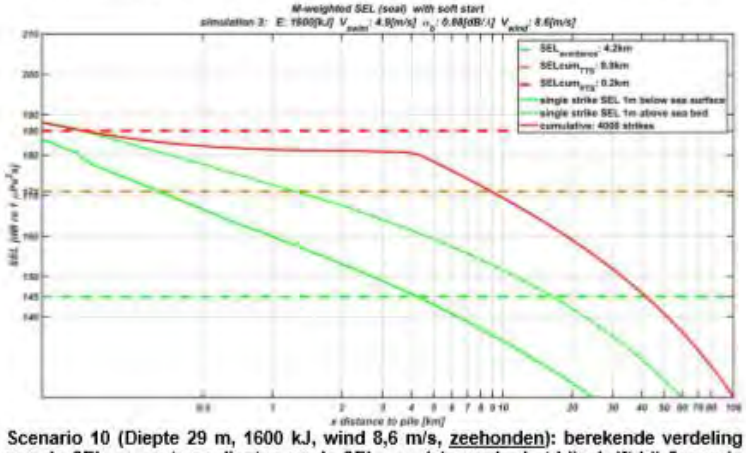
Scenario 7 (Diepte 23 m, 1600 kJ, wind 0 m/s, bruinvissen): berekende verdeling van de SEL_{ss} op twee dieptes en de SEL_{CUM} (zie verder het bijschrift bij Scenario 5)



Scenario 8 (Diepte 23 m, 1600 kJ, wind 8,6 m/s, bruinvissen): berekende verdeling van de SEL_{ss} op twee dieptes en de SEL_{CUM} (zie verder het bijschrift bij Scenario 5)



Scenario 9 (Diepte 29 m, 1600 kJ, wind 0 m/s, bruinvissen): berekende verdeling van de SEL_{ss} op twee dieptes en de SEL_{CUM} (zie verder het bijschrift bij Scenario 5)

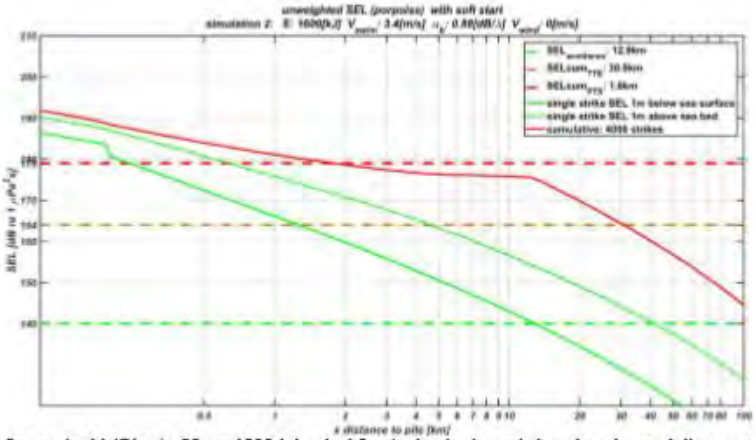


Scenario 10 (Diepte 29 m, 1600 kJ, wind 8,6 m/s, zeehonden): berekende verdeling van de $SEL_{ss,w}$ op twee dieptes en de $SEL_{CUM,w}$ (zie verder het bijschrift bij Scenario 5)

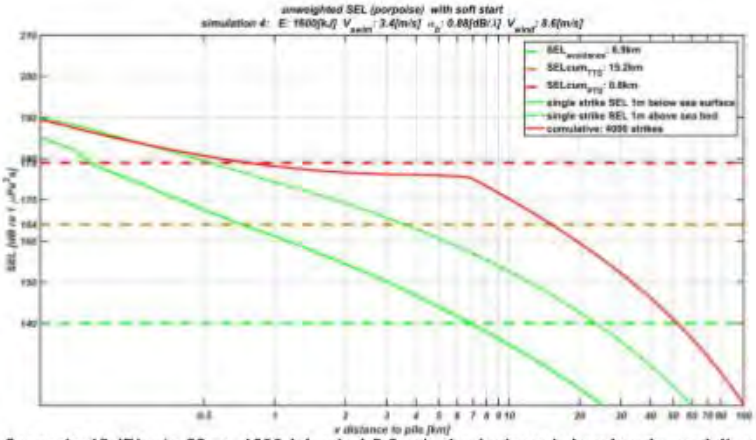
Datum
April 2018

Onze referentie

Blad
15/15



Scenario 11 (Diepte 29 m, 1600 kJ, wind 0 m/s, bruinvissen): berekende verdeling van de SEL_{ss} op twee dieptes en de SEL_{CUM} (zie verder het bijschrift bij Scenario 5)



Scenario 12 (Diepte 29 m, 1600 kJ, wind 8,6 m/s, bruinvissen): berekende verdeling van de SEL_{ss} op twee dieptes en de SEL_{CUM} (zie verder het bijschrift bij Scenario 5)

BIJLAGE D NATURA 2000 INSTANDHOUDINGSDOELEN

Noordzeekustzone

Kwalificerende natuurwaarde		SVI Landelijk	Oppervlakte	Kwaliteit	Populatie
Habitattypen					
H1110B	Permanent overstroomde zandbanken	-	=	>	
H1140B	Slik- en zandplaten	+	=	=	
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	-	=	=	
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	+	=	=	
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	-	=	=	
H2110	Embryonale duinen	+	=	=	
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	-	=	=	
Habitatsoorten					
H1095	Zeeprik	-	=	=	>
H1099	Rivierprik	-	=	=	>
H1103	Fint	--	=	=	>
H1351	Bruinvis	-	=	=	=
H1364	Grijze zeehond	-	=	=	=
H1365	Gewone zeehond	-	=	=	=
H1903	Groenknolorchis	--	=	=	=
Broedvogelsoorten					
A137	Bontbekplevier	-	=	=	20
A138	Strandplevier	--	>	>	30
A195	Dwergstern	--	>	>	20
Niet-broedvogelsoorten					
A001	Roodkeelduiker	-	=	=	behoud
A002	Parelduiker	?	=	=	behoud
A017	Aalscholver	+	=	=	1900
A048	Bergeend	+	=	=	520
A062	Toppereend	--	=	=	behoud
A063	Eider	--	=	=	26200
A065	Zwarte zee-eend	-	=	=	51900
A130	Scholekster	--	=	=	3300
A132	Kluut	-	=	=	120
A137	Bontbekplevier	+	=	=	510
A141	Zilverplevier	+	=	=	3200
A143	Kanoet	-	=	=	560
A144	Drieteenstrandloper	-	=	=	2000
A149	Bonte strandloper	+	=	=	7400
A157	Rosse grutto	+	=	=	1800
A160	Wulp	+	=	=	640

A169	Steenloper	--	=	=	160
A177	Dwergmeeuw	-	=	=	behoud

Waddenzee

Kwalificerende natuurwaarde		SVI Landelijk	Oppervlakte	Kwaliteit	Populatie
Habitattypen					
H1110A	Permanent overstroomde zandbanken	-	=	>	
H1130	Estuaria	--	=	>	
H1140A	Slik- en zandplaten (getijdengebied)	-	=	>	
H1310A	Zilte pioniergebroeiingen (zeekraal)	-	=	=	
H1310B	Zilte pioniergebroeiingen Izeevetmuur)	+	=	=	
H1320	Slijkgrasvelden	--	=	=	
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	-	=	>	
H1330B	Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	-	=	=	
H2110	Embryonale duinen	+	=	=	
H2120	Witte duinen	-	=	=	
H2130A	Grijze duinen (kalkrijk)	--	=	=	
H2130B	Grijze duinen (kalkarm)	--	=	>	
H2160	Duindoornstruwelen	+	=	=	
H2170	Kruipwilgstruwelen	-	=	=	
H2190B	Vochtige duinvalleien	-	=	=	
Habitatsoorten					
H1014	Nauwe korfslak	-	=	=	=
H1095	Zeeprik	-	=	=	>
H1099	Rivierprik	-	=	=	>
H1103	Fint	--	=	=	>
H1340	Noordse woelmuis	--	=	=	=
H1351	Bruinvis	-	=	=	=
H1364	Grijze zeehond	-	=	=	=
H1365	Gewone zeehond	-	=	=	>
H1903	Groenknolorchis	--	=	=	=
Broedvogelsoorten					
A034	Lepelaar	+	=	=	430
A063	Eider	--	=	>	5000
A081	Bruine Kiekendief	+	=	=	30
A082	Blauwe Kiekendief	--	=	=	3
A132	Kluut	-	=	>	3800
A137	Bontbekplevier	-	=	=	60
A138	Strandplevier	--	>	>	50
A183	Kleine Mantelmeeuw	+	=	=	19000

A191	Grote stern	--	=	=	16000
A193	Visdief	-	=	=	5300
A194	Noordse stern	+	=	=	1500
A195	Dwergstern	--	>	>	200
A222	Velduil	--	=	=	5
Niet-broedvogelsoorten					
A005	Fuut	-	=	=	310
A017	Aalscholver	+	=	=	4200
A034	Lepelaar	+	=	=	520
A037	Kleine Zwaan	-	=	=	1600
A039	Toendrarietgans	+	=	=	geen
A043	Grauwe Gans	+	=	=	7000
A045	Brandgans	+	=	=	36800
A046	Rotgans	-	=	=	26400
A048	Bergeend	+	=	=	38400
A050	Smient	+	=	=	33100
A051	Krakeend	+	=	=	320
A052	Wintertaling	-	=	=	5000
A053	Wilde eend	+	=	=	25400
A054	Pijlstaart	-	=	=	5900
A056	Slobeend	+	=	=	750
A062	Toppereend	--	=	>	3100
A063	Eider	--	=	>	90000-115000
A067	Brilduiker	+	=	=	100
A069	Middelste Zaagbek	+	=	=	150
A070	Grote Zaagbek	--	=	=	70
A103	Slechtvalk	+	=	=	40
A130	Scholekster	--	=	>	140000-160000
A132	Kluut	-	=	=	6700
A137	Bontbekplevier	+	=	=	1800
A140	Goudplevier	--	=	=	19200
A141	Zilverplevier	+	=	=	22300
A142	Kievit	-	=	=	10800
A143	Kanoet	-	=	>	44400
A144	Drieteenstrandloper	-	=	=	3700
A147	Krombekstrandloper	+	=	=	2000
A149	Bonte strandloper	+	=	=	206000
A156	Grutto	--	=	=	1100
A157	Rosse grutto	+	=	=	54400
A160	Wulp	+	=	=	96200
A161	Zwarte ruiter	+	=	=	1200
A162	Tureluur	-	=	=	16500
A164	Groenpootruiter	+	=	=	1900
A169	Steenloper	--	=	>	2300-3000
A197	Zwarte stern	--	=	=	23000

Noord-Hollands Duinreservaat

SVI landelijk: Landelijke Staat van Instand-houding: -- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig. = Behoudsdoelstelling, > Verbeter- of uitbr+eidingsdoelstelling, =(<) 'ten gunste van' formulering, * Prioritair habitattype

Kwalificerende natuurwaarde-- --		SVI Landelijk	Oppervlakte	Kwaliteit	Populatie
Habitattypen					
H2110	Embryonale duinen	+	=	=	
H2120	Witte duinen	-	>	>	
H2130A	Grijze duinen (kalkrijk)	--	>	>	
H2130B	Grijze duinen (kalkarm)	--	>	>	
H2130C	Grijze duinen (heischraal)	--	>	>	
H2140A	Duinheiden met kraaihei (vochtig)	-	=	>	
H2140B	Duinheiden met kraaihei (droog)	-	=	=	
H2150	Duinheiden met struikhei	+	=	=	
H2160	Duindoornstruwelen	+	= (<)	=	
H2170	Kruipwilgstruwelen	+	= (<)	=	
H2180A	Duinbossen (droog)	+	=	=	
H2180B	Duinbossen (vochtig)	-	=	>	
H2180C	Duinbossen (binnenduinrand)	-	=	=	
H2190A	Vochtige duinvalleien (open water)	-	>	>	
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	-	>	=	
H2190C	Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	-	=	=	
H2190D	Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)	-	>	>	
H6410	Blauwgraslanden	--	>	>	
H6430C	Ruigten en zomen (droge bosranden)	-	=	=	
H7210	Galigaanmoerassen	-	=	=	
Habitatsoorten					
H1014	Nauwe korfslak	-	=	=	=
H1042	Gevlekte witsnuitlibel	--	>	=	>

BIJLAGE E SAMENGEVATTE RESULTATEN AERIUS-BEREKENINGEN

Hoogste stikstofdepositie [mol N/ha/jaar] per Natura 2000-gebied, waarbij gerekend is met vier kabelsystemen en een verbinding met twee kabelsystemen tussen Hollandse Kust (noord) en HKW en de reserveringen van beiden systemen.

Natura 2000-gebied	Hollandse Kust (noord) Plan	Hollandse Kust (noord) reservering[2]	Hollandse Kust (west Alpha) Plan	Hollandse Kust (west Alpha)reservering[2]
Noordhollands Duinreservaat	0,82	0,83	0,80	0,85
Schoorlse Duinen	0,26	0,34	0,28	0,34
Kennemerland-Zuid	0,17	0,65	0,24	0,52
Zwanenwater & Pettemerduinen	0,17	0,21	0,20	0,23
Duinen Den Helder-Callantsoog	0,14	0,17	0,17	0,19
Polder Westzaan	0,10 (0,09)[1]	0,29	0,13 (0,12)[1]	0,28 (0,27)[1]
Duinen en Lage Land Texel	0,09	0,11	0,12	0,14
Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder	0,07	0,16	0,09	0,15
Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske	0,07 (>0,05)[1]	0,13(0,12)[1]	0,09(0,07)[1]	0,14 (0,12)[1]
Eilandspolder	0,07	0,11	0,08	0,11
Waddenzee	0,06	0,07	0,08	0,08
Duinen Vlieland	>0,05	0,07	0,07	0,08
Meijendel & Berkheide		0,07	0,07	0,08
Naardermeer		0,08	0,06	0,09
Coepelduynen		0,06	0,06	0,07
Duinen Terschelling		0,06	0,06	0,07
Oostelijke Vechtplassen		0,08	0,06	0,09
Westduinpark & Wapendal		>0,05	>0,05	0,07

[1] Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting tussen haakjes aangegeven.

[2] In de reservering zijn meer Natura 2000-gebiedne opgenomen waar een depositie optreedt. Omdat het plan hierop geen effect heeft, zijn in deze tabel niet alle waarden opgenomen

BIJLAGE F TOTAAL AERIUS RAPPORT

Bijlage F is onderverdeeld in:

1. Het rapport van Hollandse Kust (noord)
2. Het rapport van Hollandse Kust (west Alpha)


AERIUS CALCULATOR
Dit document bevat resultaten van een stikstofdepositieberekening met AERIUS Calculator. U dient dit document te gebruiken ter onderbouwing van een vergunningaanvraag in het kader van de Wet natuurbescherming.
De resultaten geven de stikstofeffecten van deze activiteit weer voor Natura 2000-gebieden. AERIUS Calculator maakt enkel voor de PAS-gebieden inzichtelijk welke stikstofgevoelige habitattypen er voor komen en op welke hiervan een effect is. Op basis hiervan is aangegeven voor hoeveel hectares ontwikkelingsruimte benodigd is.
De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH3) en stikstofoxide (NOx), of één van beide. Hiermee is de depositie van de activiteit berekend en uitgewerkt.
Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in de Calculator.
Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl en pas.natura2000.nl.
RrtD0spQqrcK (03 mei 2018)
pagina 1/19
Berekening HKN VKA
Kenmerken
Samenvatting emissies
Depositieresultaten
Gedetailleerde emissiegegevens

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

Benodigde ontwikkelingsruimte

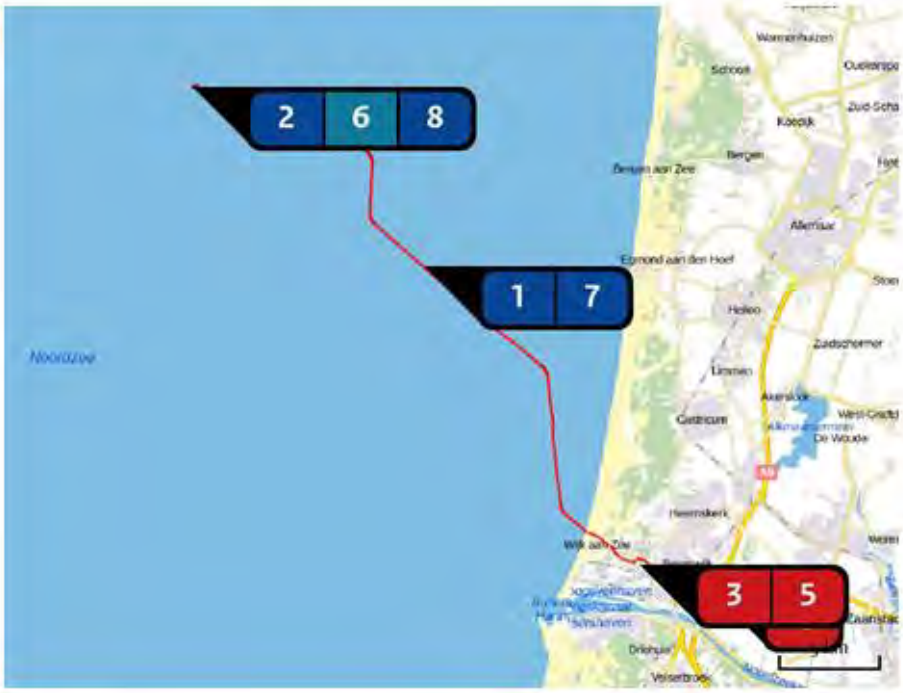
AERIUS CALCULATOR

Contact	Rechtspersoon	Inrichtingslocatie	
	TenneT TSO BV	...., ... Hollandse Kust Noord	
Activiteit	Omschrijving	AERIUS kenmerk	
	Net op Zee - Hollandse Kust Noord (HKN)	RrtD6spQqrcK	
	Datum berekening	Rekenjaar	Rekeninstellingen
	03 mei 2018, 17:08	2020	Berekend voor Wnb.
	Tijdelijk project, startjaar	Duur in jaren	
	2020	1	
Totale emissie		Situatie 1	
	NOx	282,56 ton/j	
	NH3	-	
Resultaten	Natuurgebied		Bijdrage
Hectare met hoogste bijdrage (mol/ha/j)	Noordhollands Duinreservaat		0,82
Toelichting	N-depositie t.g.v. realisatiefase		

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Locatie
HKN VKA



Emissie
HKN VKA

Bron Sector			Emissie NH3	Emissie NOx
1	•••	Kabeltracé offshore HKN- IMO-TIER-II Anders... | Anders...	-	77,05 ton/j
		Jacketplatform HKN - IMO-TIER-I Anders... | Anders...	-	54,47 ton/j
3		aanleg nieuwe transformatorstation Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	-	1.491,00 kg/j
		uitbreiding transformatorstation Beverwijk Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	-	297,00 kg/j
5		Kabeltracé Onshore - STAGE IIIA Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	-	141,00 kg/j
		Offshore noodstroomgenerator Energie | Energie	-	2.875,00 kg/j

Benodigde ontwikkelingsruimte HKN VKA

RntD6spDqroK (03 mei 2018)
pagina 3/16

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Bron Sector		Emissie NH3	Emissie NOx
7	Kabeltracé offshore HKN- IMO-TIER-II Anders... | Anders...	-	142,35 ton/j
	Jacketplatform HKN - IMO-TIER-II Anders... | Anders...	-	3.892,00 kg/j

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Resultaten PAS-gebieden (mol/ha/j)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Noordhollands Duinreservaat	0,82
Schoorlse Duinen	0,26
Zwanenwater & Pettemerduinen	0,17
Kennemerland-Zuid	0,17
Duinen Den Helder-Callantsoog	0,14
Polder Westzaan	0,10 (0,09)
Duinen en Lage Land Texel	0,09
Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder	0,07
Eilandspolder	0,07
Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske	0,07 (>0,05)
Waddenzee	0,06
Duinen Vlieland	>0,05

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting tussen haakjes aangegeven.

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Resultaten per habitattype (mol/ha/j)

Noordhollands Duinreservaat

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2160 Duindoornstruwelen	0,82
H2120 Witte duinen	0,82
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,82
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,45
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,43
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,43
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,43
ZGH2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,43
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,42
H2170 Kruipwilgstruwelen	0,41
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,39
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,39
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,37
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,35
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,31
H2150 Duinheiden met struikhei	0,29
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,27
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,26 (0,24)
H6410 Blauwgraslanden	0,22

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Habitattype	Hoogste bijdrage *
ZGH2160 Duindoornstruwelen	0,21
ZGH2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,21
ZGH2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,20
H7210 Galigaanmoerassen	0,19

Schoorlse Duinen

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,26
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,26
H2150 Duinheiden met struikhei	0,25
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,25
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,24
H2120 Witte duinen	0,23
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,22
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,21
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,20
H2170 Kruipwilgstruwelen	0,20
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,20
ZGH2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,19
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,18
H2110 Embryonale duinen	0,15
H2160 Duindoornstruwelen	0,15

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Zwanenwater & Pettemerduinen

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,17
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,17
H2150 Duinheiden met struikhei	0,17
ZGH2170 Kruipwilgstruwelen	0,17
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,17
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,15
H2120 Witte duinen	0,14
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,14
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,13
H2170 Kruipwilgstruwelen	0,13
H7210 Galigaanmoerassen	0,13 (0,12)
H6410 Blauwgraslanden	0,13
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,12
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,12
H9999:85 Habitattype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H6230;H2130B;H6230;H2130B)	0,12
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,12
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,12
ZGH2120 Witte duinen	0,11
H2110 Embryonale duinen	0,10
ZGH2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,10

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Habitattype	Hoogste bijdrage *
ZGH2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,10

Kennemerland-Zuid

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,17
Lq12 Zoom, mantel en drooq struweel van de duinen	0,16
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,16
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,16
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,16
H2160 Duindoornstruwelen	0,16
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,15
H2120 Witte duinen	0,13
ZGH2180Abe Duinbossen (drooq), berken-eikenbos	0,13
ZGH2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,13
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,12
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,11
H2170 Kruipwilgstruwelen	0,11
ZGH2160 Duindoornstruwelen	0,10
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,08
ZGH2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,07
H2110 Embryonale duinen	0,07
H2150 Duinheiden met struikhei	0,06

Benodigde ontwikkelingsruimte HKN VKA RntD6spQqrcK (03 mei 2018)
pagina 9/19

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Duinen Den Helder-Callantsoog

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,14
H6410 Blauwgraslanden	0,14
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,14
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,12
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,11
H2120 Witte duinen	0,10
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,09
ZGH2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,08
ZGH2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,08
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,08
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,08
ZGH2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,08
ZGH2170 Kruipwilgstruwelen	0,08
ZGH2120 Witte duinen	0,08
H2170 Kruipwilgstruwelen	0,08
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,08
H2160 Duindoornstruwelen	0,07
ZGH2160 Duindoornstruwelen	0,06

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Polder Westzaan

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H91D0 Hoogveenbossen	0,10 (0,09)
ZGH91D0 Hoogveenbossen	0,10 (0,09)
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,07
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,06
ZGH7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,06

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Duinen en Lage Land Texel

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,09
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,09
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,09
H2150 Duinheiden met struikhei	0,09
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,09
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,09
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,08
ZGH2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,08
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,07
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,07
H9999:2 Habitattype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H2130B;H2130C;H6230;H2130B;H2130C)	0,07
H2160 Duindoornstruwelen	0,06
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,06
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,06
H7210 Galigaanmoerassen	0,06
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,06
H2120 Witte duinen	0,06
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,06
H2170 Kruipwilgstruwelen	0,06
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	>0,05

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2110 Embryonale duinen	>0,05
H1310B Zilte pioniervegetaties (zeevetmuur)	>0,05
H1310A Zilte pioniervegetaties (zeekraal)	>0,05
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	>0,05

Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H91D0 Hoogveenbossen	0,07
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,07
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,07

Eilandspolder

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,07

Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H91D0 Hoogveenbossen	0,07 (>0,05)
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	>0,05
H3140lv Kranswierwateren, in laagveengebieden	>0,05
ZGH7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	>0,05

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Waddenzee

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,06 (>0,05)
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,06
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,06 (>0,05)
H2120 Witte duinen	0,06 (>0,05)
H1320 Slijkgrasvelden	0,06 (>0,05)
H2110 Embryonale duinen	0,06 (>0,05)
H2160 Duindoornstruwelen	0,06
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,06
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	>0,05

Duinen Vlieland

Habitattype	Hoogste bijdrage *
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	>0,05
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	>0,05
H2120 Witte duinen	>0,05
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	>0,05

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén aptake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting tussen haakjes aangegeven.

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Resultaten resterende gebieden (mol/ha/j)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Noordzeekustzone	0,13 (-)

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wél een (naderende) stikstofoverbelasting tussen haakjes aangegeven.

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Emissie (per bron)
HKN VKA



Naam	Kabeltracé offshore HKN- IMO-TIER-II
Locatie (X,Y)	92643, 514936
Uitstoothoogte	28,0 m
Warmteinhoud	0,460 MW
Temporele variatie	Continue emissie
NOx	77,05 ton/j



Naam	Jacketplatform HKN - IMO-TIER-I
Locatie (X,Y)	81067, 523933
Uitstoothoogte	28,0 m
Oppervlakte	0,1 ha
Spreiding	4,0 m
Warmteinhoud	0,460 MW
Temporele variatie	Continue emissie
NOx	54,47 ton/j

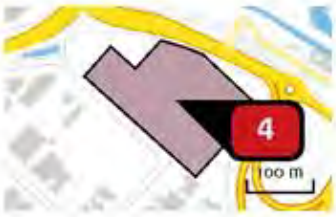


Naam	aanleg nieuwe transformatorstation
Locatie (X,Y)	102768, 500197
NOx	1.491,00 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	dieselmaterieel		4,0	4,0	0,1	NOx	1.491,00 kg/j

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte



Naam: uitbreiding transformatorstation Beverwijk
Locatie (X,Y): 106893, 498856
NOx: 297,00 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	dieselmaterieel		4,0	4,0	0,1	NOx	297,00 kg/j



Naam: Kabeltracé Onshore - STAGE IIIA
Locatie (X,Y): 104054, 499851
NOx: 141,00 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	dieselmaterieel		4,0	4,0	0,1	NOx	141,00 kg/j



Naam: Offshore noodstroomgenerator
Locatie (X,Y): 81070, 523920
Uitstoothoogte: 3,0 m
Warmteinhoud: 0,051 MW
Temporele variatie: Standaard profiel industrie
NOx: 2.875,00 kg/j

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte



Naam	Kabeltracé offshore HKN- IMO-TIER-II
Locatie (X,Y)	92642, 514937
Uitstoothoogte	6,0 m
Warmteinhoud	0,100 MW
Temporele variatie	Continue emissie
NOx	142,35 ton/j



Naam	Jacketplatform HKN - IMO-TIER-II
Locatie (X,Y)	81067, 523933
Uitstoothoogte	6,0 m
Oppervlakte	0,1 ha
Spreiding	4,0 m
Warmteinhoud	0,100 MW
Temporele variatie	Continue emissie
NOx	3.892,00 kg/j

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden verleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS	versie 2018L_20171215_64190d2d2b
Database	versie 2018L_20170828_c3f058f00f

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/nl/factsheets/uitleg


AERIUS CALCULATOR
Dit document bevat resultaten van een stikstofdepositieberekening met AERIUS Calculator. U dient dit document te gebruiken ter onderbouwing van een vergunningaanvraag in het kader van de Wet natuurbescherming.
De resultaten geven de stikstofeffecten van deze activiteit weer voor Natura 2000-gebieden. AERIUS Calculator maakt enkel voor de PAS-gebieden inzichtelijk welke stikstofgevoelige habitattypen er voor komen en op welke hiervan een effect is. Op basis hiervan is aangegeven voor hoeveel hectares ontwikkelingsruimte benodigd is.
De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH3) en stikstofoxide (NOx), of één van beide. Hiermee is de depositie van de activiteit berekend en uitgewerkt.
Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in de Calculator.
Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl en pas.natura2000.nl.
RQ4SmWFDUfSC (02 mei 2018)
pagina 1/26
Berekening HKW Alpha VKA
Kenmerken
Samenvatting emissies
Depositieresultaten
Gedetailleerde emissiegegevens

Benodigde ontwikkelingsruimte

AERIUS CALCULATOR

Contact	Rechtspersoon	Inrichtingslocatie	
	TenneT TSO BV	...., ... Hollandse Kust Noord	
Activiteit	Omschrijving	AERIUS kenmerk	
	Net op Zee - Hollandse Kust Noord (HKW Alpha)	RQ4SmWFDUfSC	
	Datum berekening	Rekenjaar	Rekeninstellingen
	02 mei 2018, 22:16	2020	Berekend voor Wnb.
	Tijdelijk project, startjaar	Duur in jaren	
	2020	1	
Totale emissie		Situatie 1	
	NOx	431,89 ton/j	
	NH3	-	
Resultaten Hectare met hoogste bijdrage (mol/ha/j)	Natuurgebied		Bijdrage
	Noordhollands Duinreservaat		0,80
Toelichting	N-depositie t.g.v. realisatiefase		

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Locatie
HKW Alpha VKA



Emissie
HKW Alpha VKA

Bron Sector			Emissie NH3	Emissie NOx
1	•••	Jacketplatform HKWa - IMO-TIER-I Anders... | Anders...	-	32,57 ton/j
		Jacketplatform HKWa - IMO-TIER-II Anders... | Anders...	-	3.892,00 kg/j
3	⚡	Offshore noodstroomgenerator Energie | Energie	-	2.875,00 kg/j
		Kabeltracé offshore HKWa- IMO-TIER-I Anders... | Anders...	-	140,83 ton/j
5	•••	Kabeltracé offshore HKWa- IMO-TIER-II Anders... | Anders...	-	234,03 ton/j
		aanleg nieuwe transformatorstation Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	-	13.669,00 kg/j

Benodigde ontwikkelingsruimte HKW Alpha VKA

RQ4SnWFDUfSC (02 mei 2018)
pagina 3/26

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Bron Sector		Emissie NH3	Emissie NOx
7	uitbreiding transformatorstation Beverwijk Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	-	2.725,00 kg/j
	Kabeltracé Onshore - STAGE IIIA Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	-	1.295,00 kg/j

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Resultaten PAS-gebieden (mol/ha/j)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Noordhollands Duinreservaat	0,80
Schoorlse Duinen	0,28
Kennemerland-Zuid	0,24
Zwanenwater & Pettemerduinen	0,20
Duinen Den Helder-Callantsoog	0,17
Polder Westzaan	0,13 (0,12)
Duinen en Lage Land Texel	0,12
Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder	0,09
Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske	0,09 (0,07)
Eilandspolder	0,08
Waddenzee	0,08
Duinen Vlieland	0,07
Meijendel & Berkheide	0,07
Naardermeer	0,06
Duinen Terschelling	0,06
Oostelijke Vechtplassen	0,06
Coepelduynen	0,06
Westduinpark & Wapendal	>0,05

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting tussen haakjes aangegeven.

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Resultaten per habitattype (mol/ha/j)

Noordhollands Duinreservaat

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2160 Duindoornstruwelen	0,80
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,80
H2120 Witte duinen	0,80
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,62
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,62
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,62
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,56
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,55
Lq12 Zoom, mantel en drooq struweel van de duinen	0,54
ZGH2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,48
H2170 Kruipwilgstruwelen	0,43
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,41
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,40
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,36
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,32
H2150 Duinheiden met struikhei	0,30
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,28
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,26 (0,25)
ZGH2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,22

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Habitattype	Hoogste bijdrage *
ZGH2160 Duindoornstruwelen	0,22
H6410 Blauwgraslanden	0,21
ZGH2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,20
H7210 Galigaanmoerassen	0,20

Schoorlse Duinen

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,28
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,27
H2150 Duinheiden met struikhei	0,27
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,26
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,26
H2120 Witte duinen	0,24
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,24
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,23
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,22
H2170 Kruipwilgstruwelen	0,22
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,22
ZGH2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,20
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,20
H2110 Embryonale duinen	0,16
H2160 Duindoornstruwelen	0,15

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Kennemerland-Zuid

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,24
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,24
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,24
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,23
H2160 Duindoornstruwelen	0,23
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,23
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,22
H2120 Witte duinen	0,18
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,18
ZGH2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,17
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,16
ZGH2160 Duindoornstruwelen	0,14
H2170 Kruipwilgstruwelen	0,14
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,14
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,11
ZGH2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,11
H2110 Embryonale duinen	0,10
H2150 Duinheiden met struikhei	0,08
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,06
ZGH2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,06

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Habitattype	Hoogste bijdrage *
ZGH2170 Kruipwilgstruwelen	>0,05

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Zwanenwater & Pettemerduinen

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2150 Duinheiden met struikhei	0,20
ZGH2170 Kruipwilgstruwelen	0,20
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,20
H2180Abe Duinbossen (drooq), berken-eikenbos	0,20
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,20
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,18
H2120 Witte duinen	0,17
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,16
H2170 Kruipwilgstruwelen	0,15
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,15
H7210 Galigaanmoerassen	0,15
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,15
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,15
H6410 Blauwgraslanden	0,14
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,14
H9999:85 Habitattype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H6230;H2130B;H6230;H2130B)	0,14
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,14
ZGH2120 Witte duinen	0,13
H2110 Embryonale duinen	0,12
ZGH2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,11

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Habitattype	Hoogste bijdrage *
ZGH2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,11

Duinen Den Helder-Callantsoog

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,17
H6410 Blauwgraslanden	0,17
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,16
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,15
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,14
H2120 Witte duinen	0,12
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,11
ZGH2170 Kruipwilgstruwelen	0,10
ZGH2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,10
ZGH2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,10
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,10
ZGH2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,10
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,10
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,09
ZGH2120 Witte duinen	0,09
H2170 Kruipwilgstruwelen	0,09
H2160 Duindoornstruwelen	0,08
ZGH2160 Duindoornstruwelen	0,08

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Polder Westzaan

Habitattype	Hoogste bijdrage *
ZGH91D0 Hoogveenbossen	0,13 (0,12)
H91D0 Hoogveenbossen	0,13 (0,12)
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,10
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,08
ZGH7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,08

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Duinen en Lage Land Texel

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,12
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,12
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,12
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,12
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,12
H2150 Duinheiden met struikhei	0,12
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,11
ZGH2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,10
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,10
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,10
H9999:2 Habitattype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H2130B;H2130C;H6230;H2130B;H2130C)	0,10
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,09
H2160 Duindoornstruwelen	0,09
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,09
H2120 Witte duinen	0,08
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,08
H7210 Galigaanmoerassen	0,08
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,08
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,07
H2170 Kruipwilgstruwelen	0,07

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,07
H2110 Embryonale duinen	0,07
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	0,07
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,07
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	0,07 (0,06)
Lg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied	>0,05 (-)
Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland	>0,05 (-)

Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,09
H91D0 Hoogveenbossen	0,09
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,09

Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H91D0 Hoogveenbossen	0,09 (0,07)
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,07
H3140lv Kranswierwateren, in laagveengebieden	0,07
ZGH7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,07
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,06
ZGH91D0 Hoogveenbossen	0,06

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Eilandspolder

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,08

Waddenzee

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,08
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,08
H2160 Duindoornstruwelen	0,08
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,07
H1320 Slijkgrasvelden	0,07
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,07
H2120 Witte duinen	0,07
H2110 Embryonale duinen	0,07
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,07
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	0,06

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Duinen Vlieland

Habitattype	Hoogste bijdrage *
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,07
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,07
H2120 Witte duinen	0,07
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,07
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,07
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,07
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,07
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,07
H2150 Duinheiden met struikhei	0,07
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,07
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,06
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,06
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	>0,05
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	>0,05

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Meijendel & Berkheide

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,07
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,07
H2160 Duindoornstruwelen	0,07
H2180Ao Duinbossen (drooq), overiq	0,06
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,06
ZGH2160 Duindoornstruwelen	0,06
H2120 Witte duinen	0,06
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,06
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,06
H2180Abe Duinbossen (drooq), berken-eikenbos	0,06
ZGH2180Ao Duinbossen (drooq), overiq	0,06
ZGH2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,06
ZGH2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,06
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	>0,05

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Naardermeer

Habitattype	Hoogste bijdrage *
Lg05 Grote-zeggenmoeras	0,06
H91D0 Hoogveenbossen	0,06
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,06
H3140lv Kranswierwateren, in laagveengebieden	0,06
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,06
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,06
ZGH7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	>0,05
H9999:94 Habitattype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H3130;H3140)	>0,05

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Duinen Terschelling

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,06
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,06
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,06
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,06
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,06
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,06
H2150 Duinheiden met struikhei	0,06
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,06
H6410 Blauwgraslanden	0,06
H2160 Duindoornstruwelen	0,06
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	>0,05
ZGH2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	>0,05
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	>0,05
H2170 Kruipwilgstruwelen	>0,05
H2120 Witte duinen	>0,05

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Oostelijke Vechtplassen

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H91D0 Hoogveenbossen	0,06
Lg05 Grote-zeggenmoeras	0,06
ZGH91D0 Hoogveenbossen	0,06
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,06
H7210 Galigaanmoerassen	>0,05
H3140lv Kranswierwateren, in laagveengebieden	>0,05
ZGH7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	>0,05
ZGH6410 Blauwgraslanden	>0,05
ZGH3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	>0,05
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	>0,05

Coepelduynen

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2160 Duindoornstruwelen	0,06
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,06

Westduinpark & Wapendal

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	>0,05
H2160 Duindoornstruwelen	>0,05
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	>0,05

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting tussen haakjes aangegeven.

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Resultaten resterende gebieden (mol/ha/j)

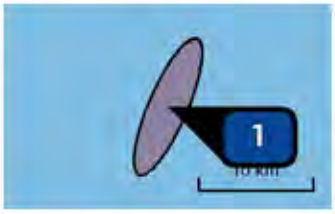
Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Noordzeekustzone	0,14 (-)

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting tussen haakjes aangegeven.

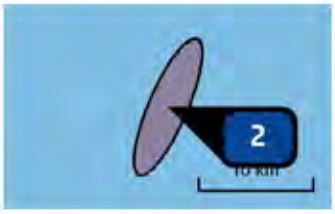
AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Emissie (per bron)
HKW Alpha VKA



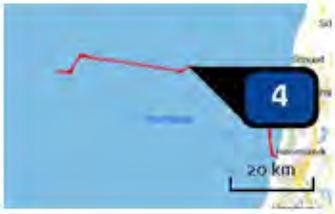
Naam	Jacketplatform HKWa - IMO-TIER-I
Locatie (X,Y)	46035, 522230
Uitstoothoogte	28,0 m
Oppervlakte	3.442,6 ha
Spreiding	4,0 m
Warmteinhoud	0,460 MW
Temporele variatie	Continue emissie
NOx	32,57 ton/j



Naam	Jacketplatform HKWa - IMO-TIER-II
Locatie (X,Y)	46035, 522230
Uitstoothoogte	6,0 m
Oppervlakte	3.442,6 ha
Spreiding	4,0 m
Warmteinhoud	0,100 MW
Temporele variatie	Continue emissie
NOx	3.892,00 kg/j



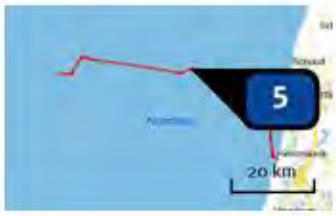
Naam	Offshore noodstroomgenerator
Locatie (X,Y)	46326, 522078
Uitstoothoogte	3,0 m
Warmteinhoud	0,051 MW
Temporele variatie	Standaard profiel industrie
NOx	2.875,00 kg/j



Naam	Kabeltracé offshore HKWa-IMO-TIER-I
Locatie (X,Y)	79519, 523474
Uitstoothoogte	28,0 m
Warmteinhoud	0,460 MW
Temporele variatie	Continue emissie
NOx	140,83 ton/j

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte



Naam	Kabeltracé offshore HKWa-IMO-TIER-II
Locatie (X,Y)	79519, 523474
Uitstoothoogte	6,0 m
Warmteinhoud	0,100 MW
Temporele variatie	Continue emissie
NOx	234,03 ton/j



Naam	aanleg nieuwe transformatorstation
Locatie (X,Y)	102768, 500197
NOx	13.669,00 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	dieselmaterieel		4,0	4,0	0,1	NOx	13.669,00 kg/j



Naam	uitbreiding transformatorstation Beverwijk
Locatie (X,Y)	106893, 498856
NOx	2.725,00 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	dieselmaterieel		4,0	4,0	0,1	NOx	2.725,00 kg/j

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte



Naam	Kabeltracé Onshore - STAGE IIIA
Locatie (X,Y)	104054, 499851
NOx	1.295,00 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	dieselmaterieel		4,0	4,0	0,1	NOx	1.295,00 kg/j

AERIUS CALCULATOR

Benodigde ontwikkelingsruimte

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden verleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS	versie 2016L_20171215_64190d2d2b
Database	versie 2016L_20170828_c3f058f00f

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/nl/factsheets/uitleg

COLOFON

PASSENDE BEOORDELING NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (NOORD) EN HOLLANDSE KUST (WEST ALPHA)

KLANT
TenneT

AUTEUR
Belinda J. Kater
Arjen Goutbeek
Folkert Volbeda
Sarina Versteeg

PROJECTNUMMER
C05057.000084

ONZE REFERENTIE
079806108 A.4

DATUM
2 Augustus 2018

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 137
8000 AC Zwolle
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

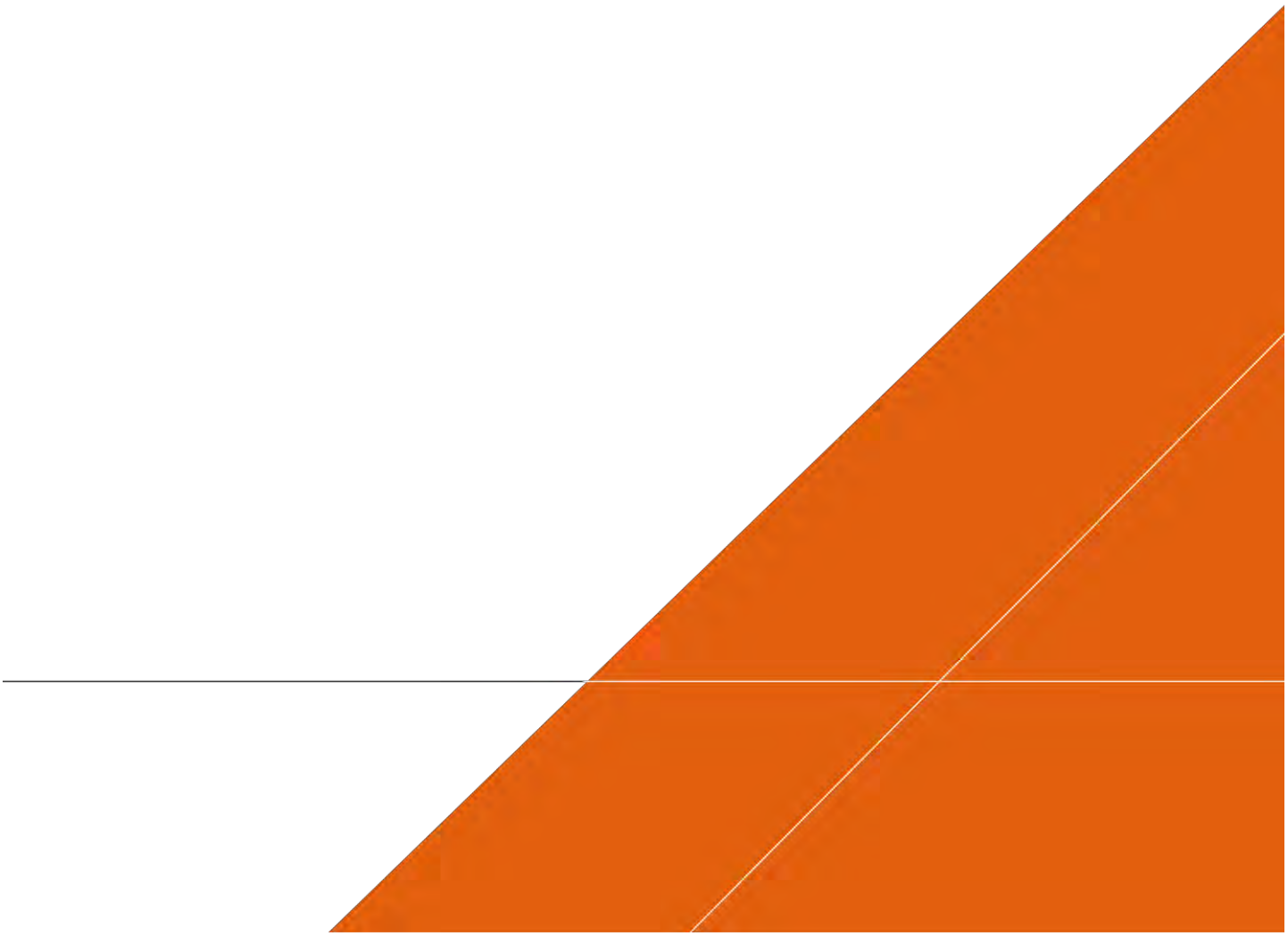
Bijlage 4: Soortbeschermingstoets

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

SOORTBESCHERMINGSTOETS

Net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)

1 AUGUSTUS 2018



Contactpersonen

BELINDA J. KATER
Marien ecoloog

M +31 6 46129879
E belinda.kater@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 137
8000 AC Zwolle
Nederland

ARJEN GOUTBEEK
Adviseur & projectmanager natuur

M +3165433 6237
E arjen.goutbeek@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

FOLKERT VOLBEDA
Adviseur ecologie & natuurwetgeving

M +31627062016
E folkert.volbeda@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 7

1.1 Aanleiding: Duurzame energie 7

1.1.1 Redenen 7

1.1.2 Routekaart 2023 7

1.1.3 Routekaart 2030 7

1.2 Net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) 9

1.3 Doelstelling 10

1.4 Leeswijzer 10

2 WET NATUURBESCHERMING 11

2.1 Inhoud van de wet 11

2.2 Algemene bepalingen 11

2.3 Soortbescherming 11

3 VOORGENOMEN ACTIVITEIT 15

3.1 Overzicht 15

3.2 Platforms 16

3.2.1 Ligging van de platforms 16

3.2.2 Ontwerp 16

3.2.3 Aanleg 17

3.2.4 Gebruik en onderhoud 18

3.2.5 Verlichtingsplan 18

3.2.6 Veiligheidsplan 19

3.3 Kabels op zee 19

3.3.1 Route kabels 19

3.3.2 Aanleg kabels 20

3.3.2.1 Wijze van aanleg 20

3.3.2.2 Kruising met overige kabels en leidingen 23

3.3.3 Gebruik 24

3.4 Mofputten 24

3.5 Kabels op land 26

3.5.1 Route kabel 26

3.5.2 Aanleg 26

3.5.2.1 Horizontale boring 26

3.5.3 Gebruik 27

3.6 Transformatorstation 27

3.6.1 Locatie 27
3.6.2 Ontwerp 27
3.6.3 Aanleg 28
3.6.4 Gebruik 28
3.7 Planning 28

4 GEVOLGEN VAN DE ACTIVITEIT 29
4.1 Inleiding 29
4.2 Vertroebeling (op zee) 29
4.3 Sedimentatie (op zee) 30
4.4 Verstoring als gevolg van continu geluid onderwater (op zee) 31
4.5 Verstoring als gevolg van impulsgeluid onderwater (op zee) 32
4.6 Verstoring bovenwater (op zee) 33
4.7 Verstoring door geluid, licht en visuele verstoring (op land) 35
4.8 Habitataantasting door mechanische effecten 35
4.8.1 Op zee 35
4.8.2 Op land 35
4.8.2.1 Boorlocaties 35
4.8.2.2 Transformatorstationslocatie 35
4.9 Elektromagnetische velden (op zee en land) 36
4.9.1 Op zee 36
4.9.2 Op land 36
4.10 Verdroging (op land) 38
4.11 Samenvatting reikwijdte activiteit 39

5 AANWEZIGHEID BESCHERMDE SOORTEN 41
5.1 Methode 41
5.1.1 Fasering onderzoek 41
5.1.2 Bureauonderzoek 41
5.1.2.1 Op zee 41
5.1.2.2 Op land 41
5.1.3 Veldonderzoek 41
5.2 Beschermde soorten op zee 42
5.2.1 Zeezoogdieren 42
5.2.1.1 Gewone zeehond 42
5.2.1.2 Grijze zeehond 42
5.2.1.3 Bruinvis 43
5.2.1.4 Overige zeezoogdieren 43
5.2.2 Vogels 45

5.2.2.1 Sterns 46
5.2.2.2 Meeuwen 47
5.2.2.3 Eenden 48
5.2.2.4 Steltlopers 49
5.2.2.5 Duikers 50
5.2.2.6 Aalscholvers en genten 51
5.2.2.7 Grote jager 53
5.2.2.8 Zeekoeten en alken 54
5.2.2.9 Noordse stormvogel 55
5.2.3 Vissen 56
5.2.3.1 Steur 56
5.2.3.2 Houting 57
5.3 Beschermde soorten op land 58
5.3.1 Aangetroffen soorten 58
5.3.2 Per werklocatie 59

6 EFFECTBESCHRIJVING 64

6.1 Op zee 64
6.1.1 Vogels 64
6.1.1.1 Vertroebeling 64
6.1.1.2 Sedimentatie 67
6.1.1.3 Bovenwaterverstoring 67
6.1.2 Zeezoogdieren 68
6.1.2.1 Continu onderwatergeluid 68
6.1.2.2 Impuls onderwatergeluid 68
6.1.2.3 Elektromagnetische velden 70
6.1.3 Vissen (houting en steur) 72
6.1.3.1 Vertroebeling 72
6.1.3.2 Continu en impuls onderwatergeluid 72
6.1.3.3 Elektromagnetische velden 73
6.2 Op land 73
6.2.1 Zandhagedis 73
6.2.2 Kommavlinder 74
6.2.3 Broedvogels 74
6.2.4 Rugstreeppad 74
6.2.5 Vleermuizen 75

7 TOETSING 77

7.1 Effecten op beschermde soorten op zee 77
7.1.1 Zeezoogdieren 77
7.1.2 Vissen 80

7.1.3 (Broed)vogels 80
7.2 Effecten op beschermde soorten op land 80
7.3 Mitigerende maatregelen 81
7.3.1 Bruinvissen 81
7.3.2 Trekvogels en vleermuizen op zee 81
7.3.3 Algemeen op land 81
7.3.4 Vogels op land 82
7.3.5 Reptielen en amfibieën 82
7.4 Conclusie 82

8 REFERENTIES 83

BIJLAGES 86

COLOFON 201

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding: Duurzame energie

1.1.1 Redenen

Er zijn twee belangrijke redenen voor het opwekken van duurzame energie. De eerste is het tegengaan van klimaatverandering. De energieopwekking met behulp van fossiele bronnen leidt tot uitstoot van onder meer CO_2. Te veel CO_2 is een belangrijke oorzaak van klimaatverandering. De tweede reden is dat de fossiele bronnen opraken en Nederland steeds meer energie importeert uit het buitenland. Door zelf duurzame energie op te wekken wordt Nederland minder afhankelijk van deze import. Begin 2016 werd ongeveer 6% van de energie duurzaam opgewekt (Centraal Bureau voor de Statistiek, Hernieuwbare Energie in Nederland in 2015, september 2016). De Nederlandse regering heeft met de Europese Unie afgesproken ervoor te zorgen dat er in ons land in 2020 14% en in 2023 16% van de benodigde energie duurzaam wordt opgewekt en om de CO_2-uitstoot ten opzichte van 1990 met 25% te verminderen. Dit is vastgelegd in de EU-richtlijn 2009/28/EG. Met het ondertekenen van het VN-klimaatakkoord van Parijs (2016) heeft de Nederlandse regering zich gecommitteerd aan een vergaande vermindering van de uitstoot van broeikasgassen. De Nederlandse Noordzee kan een grote rol spelen in het realiseren van de nationale bijdrage aan de doelen van het klimaatakkoord van Parijs en de daarvoor benodigde verduurzaming van onze energievoorziening richting 2050. Hiervoor zijn eerste belangrijke stappen gezet met het Energieakkoord uit 2013. Met het Energierapport (Energieakkoord voor duurzame groei, SER, september 2013, kamerstuk 30196, nr. 202), de daaropvolgende Energiedialoog (Kamerstuk 30196, nr. 484, 21 november 2016) en de Energieagenda (Energieagenda “Naar een CO_2-arme energievoorziening”, 7 december 2016, kamerstuk 31510, nr. 64) is een basis gelegd voor het energiebeleid voor de langere termijn. Het kabinet bouwt met het regeerakkoord hierop voort.

1.1.2 Routekaart 2023

In de Routekaart windenergie op zee 2023 van Ministerie van Infrastructuur en Milieu en ministerie van Economische Zaken (hierna Routekaart 2023) is uiteengezet op welke wijze ongeveer 4,5 gigawatt (GW) aan windvermogen op zee operationeel is in 2023. De Routekaart 2023 geeft aan dat er 1 GW gerealiseerd is en dat er nog 3,5 GW gerealiseerd moet worden. Er is besloten de 3,5 GW te realiseren in de drie windenergiegebieden Borssele, Hollandse Kust (zuid) en Hollandse Kust (noord). In Borssele en Hollandse Kust (zuid) worden in beide gebieden twee windparken van 700 MW gerealiseerd, in Hollandse Kust (noord) wordt één windpark van 700 MW gerealiseerd. Daarbij is besloten dat het windenergiegebied Borssele als eerste, Hollandse Kust (zuid) als tweede en Hollandse Kust (noord) als derde project gerealiseerd gaat worden. Inmiddels zijn middels tenders de vergunningen verleend voor het bouwen van windparken in Borssele kavel I t/m V en Hollandse Kust (zuid) kavel I en II.

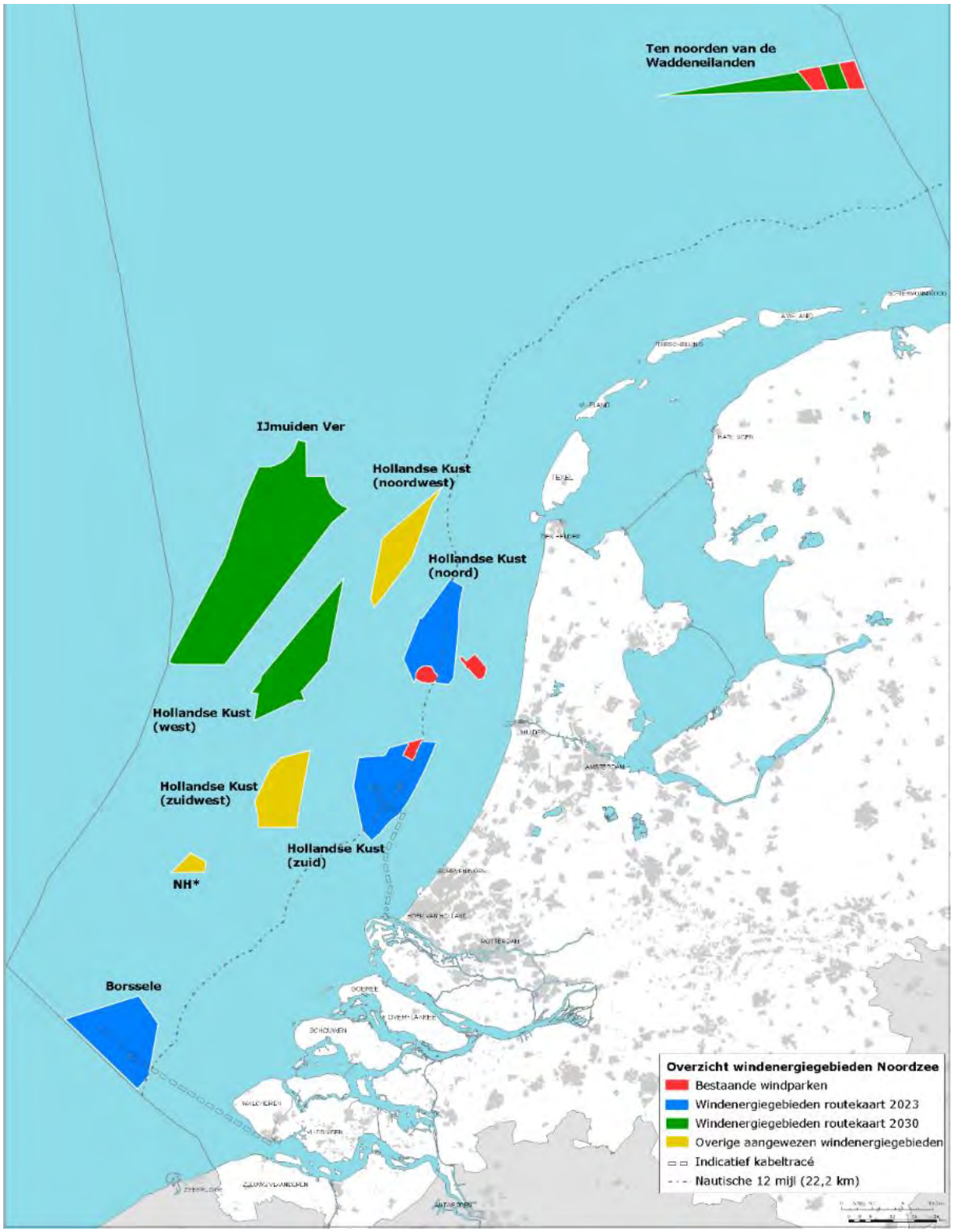
1.1.3 Routekaart 2030

Op 28 maart 2018 zijn in een kamerbrief de hoofdlijnen voor een nieuwe routekaart windenergie op zee (Routekaart 2030) uiteengezet. Het kabinet wil een volgende stap zetten in de verdere realisatie van windenergie op zee voor de periode 2024 tot en met 2030, en nu een start maken met de voorbereiding daarvan. Het regeerakkoord bevat de opgave om in 2030 door middel van windenergie op zee een extra reductie van de CO_2-uitstoot te realiseren. Deze opgave vertaalt zich in een totale omvang van de windparken op zee van circa 11,5 GW in 2030. Rekening houdend met de bestaande windparken (circa 1 GW) en de te realiseren windparken uit de routekaart 2023 (circa 3,5 GW), betekent dit dat er tussen 2024 en 2030 windparken bij moeten komen met een gezamenlijk vermogen van circa 7 GW; dit gaat uit van een uitrol van circa 1 GW per jaar. De reden om nu een routekaart windenergie op zee 2030 op te stellen is tweeledig:

1. Allereerst is continuïteit in de realisatie van windenergie op zee belangrijk voor het tijdig halen van de bovengenoemde opgave. Om in 2024 of 2025 het eerste windpark in gebruik te kunnen nemen, is het noodzakelijk om in 2020 dan wel 2021 voor de betreffende kavel(s) een tender uit te schrijven.

2. Daarnaast is vroegtijdige duidelijkheid over realisatie van windparken op zee noodzakelijk voor het bieden van marktperspectief en het vasthouden van het vertrouwen van windparkontwikkelaars. Dit leidt tot kostenverlaging en investeringsbereidheid.

Alle bovengenoemde windenergiegebieden zijn aangewezen in opeenvolgende Rijksstructuurvisies en in Figuur 1 zijn ze op kaart weergegeven.



*Figuur 1: Bestaande windparken (in rood), windenergiegebieden van de routekaart 2023 (in blauw), windenergiegebieden van de routekaart 2030 (in groen) en overige al aangewezen windenergiegebieden (in geel). *NH: Windenergiegebied ten noorden van de scheepvaartkruising North Hinder (Ministerie EZK).*

1.2 Net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)

In volgorde van de Routekaart 2023 is Hollandse Kust (noord) het laatste windenergiegebied, naast Borssele en Hollandse Kust (zuid), waarvoor het net op zee planologisch vastgelegd wordt. In voorbereiding op de Routekaart 2030 is eind 2017 besloten net op zee Hollandse Kust (noord) uit te breiden met het aansluiten van 700 MW in het noordelijk deel van Hollandse Kust (west). Redenen om twee windparken in één keer aan te sluiten zijn het behalen van synergievoordelen en het concentreren en beperken van hinder voor de omgeving.

In dit hoofdstuk is een beschrijving opgenomen van de voorgenomen activiteit. De detailuitwerking van de voorgenomen activiteit kan nog aan veranderingen onderhevig zijn, maar er is in deze activiteitenbeschrijving een zo nauwkeurig mogelijk worst-case scenario van de activiteiten beschreven. De activiteiten rondom windmolenparken Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west) die in dit rapport getoetst worden bestaan uit de volgende vijf onderdelen (zie Figuur 2):

1. Twee platforms op zee voor de aansluiting van de windturbines (Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha).
2. Vier kabelsystemen op zee, twee per platform, voor de aanlanding op het landnetwerk (2 kabels van platform Hollandse Kust (west) tot aan platform Hollandse Kust (noord) en vier gebundelde kabels tussen Hollandse Kust (noord) tot aan de kust);
3. Vier mofputten voor de aansluiting tussen de zee- en landkabels.
4. Vier kabelsystemen op land voor de aansluiting op hoogspanningsstation Beverwijk (220 kV van het aanlandingspunt tot aan het transformatorstation, 380 kV tot aan Beverwijk).
5. De aanleg van een transformatorstation op het terrein van Tata Steel.



Figuur 2: Overzichtskaart kabeltracé Hollandse Kust (noord) inclusief platform Hollandse Kust (noord) en het zoekgebied voor platform Hollandse Kust (west Alpha).

1.3 Doelstelling

Omdat niet op voorhand is uit te sluiten dat het aanleggen van offshore platforms en on- en offshore kabels een (negatief) effect heeft op de in de Wet Natuurbescherming beschermde soorten is deze Soortbeschermingstoets opgesteld. Voorliggende rapportage betreft daarmee een toetsing in het kader van de Wet Natuurbescherming, die op 1 januari 2017 in werking is getreden. In deze nieuwe wet zijn de voormalige Natuurbeschermingswet 1998, Flora- en faunawet en Boswet samengevoegd. In deze rapportage vindt dus een toetsing plaats voor het onderdeel soortbescherming (voorheen Flora- en faunawet).

Behalve toetsing aan de soortbescherming in de Wet Natuurbescherming vindt er in dit project ook toetsing plaats aan:

- de Kaderrichtlijn Water;
- de Wet Natuurbescherming, onderdeel gebiedsbescherming (Passende Beoordeling);
- de Kaderrichtlijn Mariene Strategie;
- het Beheerplan Rijkswateren.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is een overzicht gegeven van het Nederlandse wettelijke kader; de wet Natuurbescherming. Daarna is in hoofdstuk 3 een beschrijving gegeven van de voorgenomen activiteit; de aanleg van het transmissiesysteem voor net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha). In hoofdstuk 4 vindt een afbakening plaats, waarbij aan de hand van effectketens bepaald wordt welke effecten relevant zijn en nader onderzocht dienen te worden. In hoofdstuk 5 volgt een beschrijving van de aanwezigheid van beschermde soorten binnen het invloedsgebied van de optredende effecten. Hierbij wordt nader ingegaan op de instandhoudingdoelstellingen waarvoor deze gebieden zijn aangewezen. In hoofdstuk 6 worden de effecten op de beschermde natuurwaarden beschreven en beoordeeld in het kader van de Wet Natuurbescherming. In hoofdstuk 7 worden de effecten getoetst in het licht van mogelijk cumulerende projecten. In hoofdstuk 8 is de conclusie beschreven. In dit hoofdstuk wordt ook ingegaan op mitigerende maatregelen, waarmee effecten op bedreigde soorten worden beperkt en/of voorkomen. In hoofdstuk 9 zijn ten slotte de gebruikte (literatuur)bronnen vermeld.

2 WET NATUURBESCHERMING

2.1 Inhoud van de wet

De Wet natuurbescherming (verder Wnb) is op 1 januari 2017 in werking getreden. De wet is in de plaats gekomen van de Natuurbeschermingswet 1998, de Flora- en faunawet en de Boswet. De wet is ingedeeld in hoofdstukken en kent een algemeen deel (hoofdstuk 1), delen over Natura 2000-gebieden (hoofdstuk 2), soorten (hoofdstuk 3), houtopstanden, hout en houtproducten (hoofdstuk 4), verder delen die gaan over vrijstellingen, beschikkingen en verplichtingen (hoofdstuk 5), financiële bepalingen (hoofdstuk 6), handhaving (hoofdstuk 7), overige bepalingen (hoofdstuk 8) en tot slot een beschrijving van het overgangsrecht (hoofdstuk 9) en een beschrijving van de wijziging van overige wetten (hoofdstuk 10).

In de volgende paragrafen is een beschrijving van de voor deze soortbeschermingstoets relevante delen van de wet gegeven (soortbescherming).

2.2 Algemene bepalingen

De Wnb schrijft een nationale en provinciale natuurvisie voor. De nationale natuurvisie bevat de hoofdlijnen van het rijksbeleid op het gebied van natuur en natuurbescherming (art 1.5). De provinciale natuurvisies beschrijven het provinciale beleid op dit gebied (art 1.7). De Wnb kent een algemene zorgplicht. Deze houdt in dat eenieder voldoende zorg in acht neemt voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationale natuurgebieden en soorten, ook voor soorten die niet beschermd zijn (art 1.11, lid 1). Dit houdt in ieder geval in dat handelen of nalaten van handelen dat schadelijk kan zijn zo veel mogelijk achterwege gelaten dient te worden (art 1.11, lid 2). Deze algemene zorgplicht geldt altijd en overal, met slechts als uitzondering handelingen die op grond van de Visserijwet worden uitgevoerd (art 1.11, lid 3). In het eerste hoofdstuk van de wet wordt ook ingegaan op de beschermingsmaatregelen waarvoor gedeputeerde staten van de provincies zorg moeten dragen (art 1.12, lid 1). Het gaat daarbij om:

- de biotopen en leefgebieden van alle in Nederland voorkomende soorten vogels;
- behoud en herstel van soorten, habitats en habitats van soorten van bijlage I, II, IV en V van de Habitatrichtlijn;
- behoud en herstel van soorten die opgenomen zijn op de bij de nationale natuurvisie horende rode lijst.
-

2.3 Soortbescherming

De wet maakt onderscheid in drie categorieën van beschermde soorten, namelijk:
- Vogels
- Overige Europees beschermde soorten
- Nationaal beschermde soorten

Vogels
Alle van nature in Nederland in het wild levende vogels van soorten als bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn zijn in Nederland beschermd. De soorten van artikel 1 van Vogelrichtlijn zijn alle vogelsoorten die op het Europese grondgebied van de lidstaten van de EU voorkomen. Het deel daarvan dat van nature in Nederland voorkomt, is dus beschermd (art. 3.1 lid 1).

Overige Europees beschermde soorten
In deze categorie vallen alle in het wild levende dieren zoals genoemd in:
- bijlage IV, onderdeel a, bij de Habitatrichtlijn,
- bijlage II bij het Verdrag van Bern of;
- bijlage I bij het Verdrag van Bonn; (art. 3.5 lid 1)

en (in hun natuurlijke verspreidingsgebied) planten van soorten, genoemd in:
- bijlage IV, onderdeel b, bij de Habitatrichtlijn of;
- bijlage I bij het verdrag van Bern; (art. 3.5, lid 5)

De bijlagen zijn zeer uitgebreid en er staan ook veel soorten op genoemd die van nature niet in Nederland voorkomen.

Nationaal beschermde soorten
Naast de soorten waarvan de bescherming op Europees niveau verplicht is gesteld, is er ook een aantal soorten op nationaal niveau beschermd. Dit is dus een “nationale kop” op de Europese bescherming. Het gaat hierbij om soorten die zeer zeldzaam en/of bedreigd zijn, en waarvan het duurzaam voortbestaan niet is verzekerd als geen beschermingsmaatregelen worden getroffen. De soorten waar het om gaat zijn opgenomen op de bijlage bij de wet (art. 3.10, lid 1 onder a en c).

Verbodsbepalingen

Ten aanzien van vogels verbiedt de wet het opzettelijk doden of vangen (art. 3.1 lid 1), het opzettelijk vernielen van nesten, rustplaatsen en eieren (art. 3.1 lid 2), het rapen of onder zich hebben van eieren (art. 3.1 lid 3) en het opzettelijk storen van vogels (art. 3.1lid 4). Het verbod tot opzettelijk storen geldt niet in het geval de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort (art. 3.1 lid 5).

Ten aanzien van de overige Europees beschermde diersoorten verbiedt de wet het opzettelijk doden of vangen (art 3.5 lid 1), het opzettelijk verstoren (art 3.5 lid 2), het opzettelijk vernielen of rapen van eieren (art 3.5 lid 3) en het beschadigen of vernielen van voortplantingsplaatsen of rustplaatsen (art 3.5 lid 4).

Ten aanzien van de Europees beschermde plantensoorten verbiedt de wet het opzettelijk te plukken en verzamelen, afsnijden, ontwortelen en vernielen (art 3.5 lid 5).

Ten aanzien van de nationaal beschermde diersoorten geldt slechts een verbod tot het opzettelijk doden of vangen (art 3.10 lid 1 onder a) en het opzettelijk beschadigen of vernielen van voortplantingsplaatsen of rustplaatsen (art 3.10 lid 1 onder b). Ten aanzien van de nationaal beschermde plantensoorten geldt een verbod tot opzettelijk plukken en verzamelen, afsnijden, ontwortelen of vernielen (art 3.10 lid 1 onder c).

Gedragscodes, vrijstellingen en ontheffingen

Gedragscode
De in het voorgaande beschreven verbodsbepalingen zijn niet van toepassing op handelingen die zijn beschreven in en aantoonbaar worden uitgevoerd volgens een door de minister van EZ vastgestelde gedragscode (art. 3.31 lid 1).

Het moet dan gaan om handelingen die plaatsvinden in het kader van:

a. een bestendig beheer of onderhoud aan vaarwegen, watergangen, waterkeringen, waterstaatswerken, oevers, vliegvelden, wegen, spoorwegen of bermen, of in het kader van natuurbeheer;
b. een bestendig beheer of onderhoud in de landbouw of bosbouw;
c. een bestendig gebruik;
d. ruimtelijke ontwikkeling of inrichting.

Vrijstelling
Provinciale staten en de minister van LNV kunnen vrijstelling verlenen van de verbodsbepalingen (art 3.3 lid 2-4; 3.8 lid 2-5, 3.10 lid 2). Voor zover het gaat om de hiervoor beschreven verbodsbepalingen, kan in het kader van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting een ontheffing worden verleend van de verbodsbepalingen van artikel 3.1, 3.5 en 3.10, dus ten aanzien van alle beschermde soorten. Een vrijstelling mag alleen worden verleend wanneer aan bepaalde voorwaarden is voldaan. Deze zijn gelijk aan de voorwaarden waaronder een ontheffing verleend kan worden (zie hier onder). Voor welke soorten een vrijstelling geldt, verschilt per bevoegd gezag (ministerie van LNV en de afzonderlijke provincies). De lijst met vrijgestelde soorten van het ministerie is alleen van toepassing op handelingen waarvoor de minister van LNV het gevoegd gezag is. Voor handelingen waarvoor gedeputeerde staten het bevoegd gezag zijn, geldt de vrijstellingslijst van de betreffende provincie.

In het geval van de aanleg van het net op zee Hollandse Kust (noord) is het ministerie van LNV het bevoegd gezag voor het verlenen van de ontheffing. Hierom zijn de onderstaande soorten vrijgesteld:

- Aardmuis
- Bastaardkikker
- Bosmuis
- Bruine kikker
- Bunzing
- Dwergmuis
- Dwergspitsmuis
- Egel
- Gewone bosspitsmuis
- Gewone pad
- Haas
- Hermelijn
- Huisspitsmuis
- Kleine watersalamander
- Konijn
- Meerkikker
- Ondergrondse woelmuis
- Ree
- Rosse woelmuis
- Tweekleurige bosspitsmuis
- Veldmuis
- Vos
- Wezel
- Woelrat

Ontheffing
Voor soorten waarvoor geen vrijstelling geldt, moet wanneer niet volgens een gedragscode wordt gewerkt een ontheffing worden aangevraagd wanneer er een handeling wordt uitgevoerd waardoor een verbodsbepalingen van artikel 3.1, 3.5 of 3.10 van de Wnb wordt overtreden (art 3.3 lid 1,3; art 3.8 lid 1,3 of art.3.10 lid 2). Of deze ontheffing kan worden verleend, hangt af of voldaan wordt aan de voorwaarden. De voorwaarden waaraan moet worden voldaan, verschillen per categorie.

De eerste eis die wordt gesteld, is dat er geen andere bevredigende oplossing mag zijn. Dat betekent -ook in combinatie met de in artikel 11.1 beschreven zorgplicht- dat wanneer een overtreding redelijkerwijs te voorkomen is, en ontheffing niet mogelijk is. De werkzaamheden moeten dan op zodanige wijze worden uitgevoerd dat er geen overtreding van de wet plaatsvindt. Te denken valt aan het kappen van bomen buiten het broedseizoen, of het afzetten van en het wegvangen van soorten in het werkgebied. Verder kan een ontheffing alleen worden verleend wanneer is aangetoond dat er geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de betreffende soort. Daarnaast gelden er per categorie verschillende aanvullende voorwaarden.

Voor vogels kan alleen een ontheffing worden verleend in het geval van: (art 3.3 lid 4):
1. In het belang van de volksgezondheid of de openbare veiligheid;
2. In het belang van de veiligheid van het luchtverkeer;
3. Ter voorkoming van belangrijke schade aan gewassen, vee, bossen, visserij of wateren;
4. Ter bescherming van flora of fauna;
5. Voor onderzoek of onderwijs, het uitzetten of herinvoeren van soorten, of voor de daarmee samenhangende teelt, of;
6. Om het vangen, het onder zich hebben of elke andere wijze van verstandig gebruik van bepaalde vogels in kleine hoeveelheden selectief en onder strikt gecontroleerde omstandigheden toe te staan.

Voor overige Europees beschermde soorten kan alleen een ontheffing worden verleend in het geval van: (art 3.8 lid 5):
1. In het belang van de bescherming van de wilde flora of fauna, of in het belang van de instandhouding van de natuurlijke habitats;
2. Ter voorkoming van ernstige schade aan met name de gewassen, veehouderijen, bossen, visgronden, wateren of andere vormen van eigendom;
3. In het belang van de volksgezondheid, de openbare veiligheid of andere dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard en met inbegrip van voor het milieu wezenlijke gunstige effecten;
4. Voor onderzoek en onderwijs, her-populatie of herintroductie van deze soorten, of voor de daartoe benodigde kweek, met inbegrip van de kunstmatige vermeerdering van planten, of;
5. Om het onder strikt gecontroleerde omstandigheden mogelijk te maken op selectieve wijze en binnen bepaalde grenzen een beperkt, bij de ontheffing of vrijstelling vastgesteld aantal van bepaalde dieren van de aangewezen soort te vangen of onder zich te hebben, onderscheidenlijk een beperkt bij de ontheffing of vrijstelling vastgesteld aantal van bepaalde planten van de aangewezen soort te plukken of onder zich te hebben.

Voor de nationaal beschermde soorten, gelden de voorwaarden die gelden voor de overige Europees beschermde soorten aangevuld met: (art 3.10 lid 2):

1. In het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden, daaronder begrepen het daaropvolgende gebruik van het ingerichte of ontwikkelde gebied;
2. Ter voorkoming van schade of overlast, met inbegrip van schade aan sportvelden, schietterreinen, industrieterreinen, kazernes of begraafplaatsen;
3. Ter beperking van de omvang van de populatie van dieren, in verband met door deze dieren ter plaatse en in het omringende gebied veelvuldig veroorzaakte schade of in verband met de maximale draagkracht van het gebied waarin de dieren zich bevinden;
4. Ter voorkoming of bestrijding van onnodig lijden van zieke of gebrekkige dieren;
5. In het kader van bestendig beheer of onderhoud in de landbouw of bosbouw;
6. In het kader van bestendig beheer of onderhoud aan vaarwegen, watergangen, waterkeringen, waterstaatswerken, oevers, vliegvelden, wegen, spoorwegen of bermen, of in het kader van natuurbeheer;
7. In het kader van bestendig beheer of onderhoud van de landschappelijke kwaliteiten van een bepaald gebied, of;
8. In het algemeen belang.

3 VOORGENOMEN ACTIVITEIT

3.1 Overzicht

In dit hoofdstuk is een beschrijving opgenomen van de voorgenomen activiteit. De detailuitwerkingen van de voorgenomen activiteiten kunnen nog aan veranderingen onderhevig zijn, maar er is in deze activiteitenbeschrijving een zo nauwkeurig mogelijk worst-case scenario van de activiteiten beschreven. Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) bestaat uit de volgende vijf onderdelen:

1. Twee platforms op zee voor de aansluiting van de windturbines.
2. Vier kabelsystemen op zee, twee per platform, voor de aanlanding op het landnetwerk (2 kabels van platform Hollandse Kust (west) tot aan platform Hollandse Kust (noord) en vier gebundelde kabels tussen Hollandse Kust (noord) tot aan de kust);
3. Vier mofputten voor de aansluiting tussen de zee- en landkabels.
4. Vier kabelsystemen op land voor de aansluiting op hoogspanningsstation Beverwijk (220 kV van het aanlandingspunt tot aan het transformatorstation, 380 kV tot aan Beverwijk).
5. De aanleg van een transformatorstation op het terrein van Tata Steel.

Hoewel er naast de aanlegfase ook sprake is van een gebruiks- en verwijderingsfase wordt in de activiteit beschrijving en de verdere toetsing vooral ingegaan op de aanleg van de verschillende onderdelen. De effecten als gevolg van de aanleg zijn het grootst. Omdat de toetsing uitgaat van een worst case scenario wordt daarom uitgegaan van de effecten als gevolg van de aanlegfase.

Wanneer er in deze Soortbeschermingstoets gesproken wordt over de voorgenomen activiteit op Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha), dan omvat dit de bovenstaande vijf onderdelen. De windturbines en de parkbekabeling van de windturbines naar de platforms van TenneT maken geen onderdeel uit van deze toets, hiervoor wordt een aparte procedure doorlopen. Figuur 3 geeft een beeld van het platform Hollandse Kust (noord), het zoekgebied voor Hollandse Kust (west Alpha) , de ligging van de kabeltracés en het transformatorstation.



Figuur 3: Overzichtskaart kabeltracé Hollandse Kust (noord) inclusief platform Hollandse Kust (noord) en het zoekgebied voor platform Hollandse Kust (west Alpha).

Voor een uitgebreide omschrijving van de technieken die gebruikt kunnen worden bij aanleg van de alle betrokken onderdelen word verwezen naar de ‘‘Typical Method Installation Statement HKN’, te vinden in Bijlage A.

3.2 Platforms

Er worden twee platforms geplaatst, te weten platform Hollandse Kust (west Alpha) en Hollandse Kust (noord) (zie Figuur 3). In dit hoofdstuk worden de te realiseren platforms verder toegelicht. Het doel van de twee platforms is het bundelen van transportsystemen voor de elektriciteit die door de windturbines wordt opgewekt. De windturbines binnen de kavels van windenergiegebied Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) worden aangesloten op platforms van TenneT via de zogeheten parkbekabeling. Deze parkbekabeling maakt geen onderdeel uit van het transmissiesysteem van TenneT.

3.2.1 Ligging van de platforms

Beide platforms zijn vrijwel identiek in functie, ontwerp en uitvoering, behalve kleine verschillen ten gevolge van bijvoorbeeld een andere waterdiepte ter plaatse. Voor Hollandse Kust (noord) is een exacte plaatsingspositie bepaald, op ongeveer 22 kilometer van de kust. De locatie voor Hollandse Kust (west Alpha) wordt later bepaald, maar komt binnen het zoekgebied in Figuur 3 te liggen, op ongeveer 57 kilometer van de kust.

3.2.2 Ontwerp

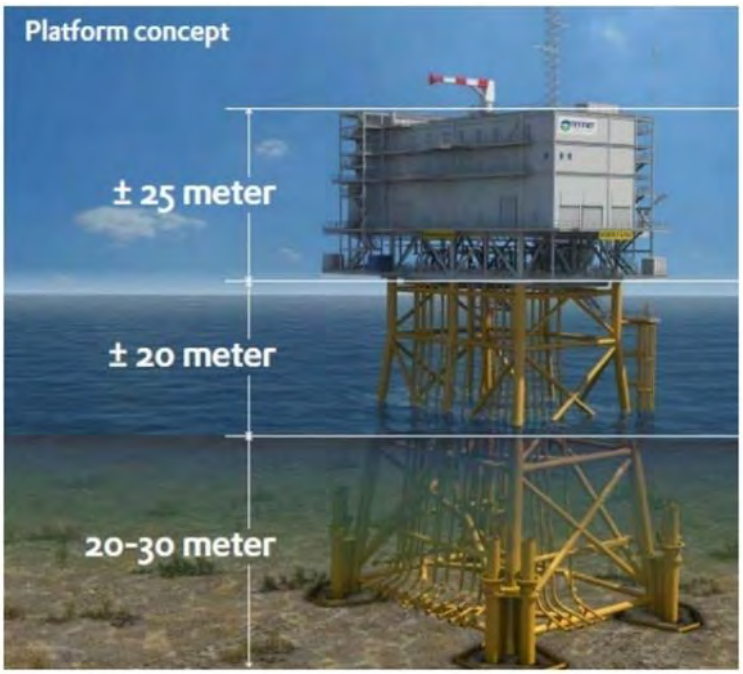
De twee platforms bestaan uit ieder uit drie verschillende onderdelen. Een eerste specificatie van de maten en het gewicht van de jacket en de topside is in Tabel 1 weergegeven. Afhankelijk van de waterdiepte kunnen de definitieve afmetingen hier nog van afwijken. De drie onderdelen zijn:

- Acht heipalen die 50 - 80 m (afhankelijk van de lokale bodem condities) in de zeebodem komen te staan;
- De stalen draagconstructie, ofwel het jacket;
- De bovenbouw, ook wel topside genoemd.

Tabel 1: Specificatie platforms.

	Jacket	Topside
Lengte (m)	28	45
Breedte (m)	20	20
Hoogte (m)	50	25
Gewicht (ton)	2.900	3.350

In de topside wordt het merendeel van de installatie geplaatst, in de topside bevinden zich vier dekken inclusief het dakdek waar de platform kraan op staat. Het kabeldek bevindt zich bovenop de jacket onder de topside, waardoor kabels ingetrokken kunnen worden voordat de topside wordt geplaatst. Ook nadat de topside op de jacket is geplaatst kunnen kabels naar het kabeldek getrokken worden. Aan de zijkanten van de jacket zijn ca 21 zogenaamde J-tubes bevestigd waardoor de kabels van de zeebodem naar het kabeldek worden geleid. Alle kamers op het platform zijn van buitenaf toegankelijk. De lay-out van het platform zal eruitzien als de tekening in Figuur 4, maar met de dimensies uit Tabel 1.



Figuur 4: Algemeen platform ontwerp

Het platform heeft twee landingsplekken voor schepen. Voor het laden van goederen is een kraan aanwezig. Het platform heeft geen helideck, maar in geval van noodgevallen is een 'winch gebied' aanwezig om een helikopter boven het platform stil te laten hangen om mensen en spullen op te pikken en neer te zetten. Permanente accommodatie is niet aanwezig op de platforms.

Het ontwerp voorziet nu dat de kabels van de windparken het platform benaderen vanaf de noord-, west- en zuidzijde (Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)).

Op de platforms wordt het spanningsniveau van de parkbekabeling door middel van transformatoren omgezet naar het spanningsniveau van de transportkabels. De parkbekabeling heeft een spanningsniveau van 66 kV. De transportkabels vanaf het platform naar land hebben een spanningsniveau van 220 kV. Er zijn ook hulptransformatoren aanwezig die het spanningsniveau kunnen omzetten naar 0,4 kV. De twee aan te leggen platforms worden gerealiseerd met elk een vermogen van 700 MW.

Om te voorkomen dat de jacket en het platform instabiel worden door erosie en om te voorkomen dat de kabels naar het platform door erosie worden bedreigd, wordt de zeebodem onder en rondom de jacket beschermd door middel van een steenbestorting (scour protection). Deze steenbestorting zal zich uitstrekken tot ca 20 meter rondom het platform en mogelijk tot ca 100 m vanuit het platform langs de kabel routes. De kabels naar het platform zullen over deze steenberm gelegd worden waarna ze beschermd worden met een steenberm over de kabel of met netten met stenen die op de kabels worden geplaatst.

3.2.3 Aanleg

Voorafgaande aan de installatie van de jacket wordt, indien nodig, de zeebodem vlak gemaakt door middel van baggeren. Daarna wordt de steenbestorting aangebracht die erosie onder en rond het jacket moet voorkomen. De jacket wordt vervolgens op een ponton naar site gebracht en met een kraanschip op de steenbestorting geplaatst. Daarna worden met een heiblok de funderingspalen door de sleeves aan de onderzijde van de jacket en door de steenbestorting in de zeebodem geslagen. De palen worden daarna vastgemaakt aan de sleeves, waardoor de jacket in de zeebodem wordt verankerd. Indien nodig wordt na het plaatsen van de jacket extra steen gestort rond het platform. De installatie van de funderingen voor een platform duurt ongeveer een week.



Figuur 5: Impressie van het plaatsen van het jacket.

Als volgende stap in de aanleg van de platforms wordt de topside geïnstalleerd. Ook de constructie van de topside van de platforms vindt plaats op land. De topsides worden door middel van een transportbak naar hun uiteindelijke locatie op zee gevaren. Op locatie zal een kraanschip het van de transportbak tillen en op het jacket plaatsen. De installatie van de topside van een platform duurt ongeveer een week. Zodra de topside op het jacket is gelast, kunnen de elektriciteitskabels in de topside worden aangesloten en kan het platform in bedrijf worden gesteld.



Figuur 6: Impressie van het plaatsen van de topside.

3.2.4 Gebruik en onderhoud

Gedurende het gebruik van het platform wordt er onderhoud gepleegd. Hoelang en hoe vaak dit nodig is hangt van de status van het platform en de aanwezige systemen af. De systemen worden vanaf het land gemonitord. Er zullen jaarlijks minstens drie inspecties ter plaatse plaatsvinden waarvan er één gecombineerd wordt met het jaarlijkse onderhoudsbezoek. Iedere drie jaar is er een uitgebreidere onderhoudscampagne.

Voor het onderhoud van de platforms wordt een specifiek onderhoudsplan ontwikkeld, dit plan wordt ter goedkeuring voorgelegd aan het ministerie van LNV.

3.2.5 Verlichtingsplan

Voor het platform is een lichtplan op maat nodig voor de navigatie van scheepvaart en om verstoring op trekvogels en vleermuizen tijdens zowel de gebruiks- als aanlegfase zo veel mogelijk te beperken. Ook in

het kader van de Waterwet is een verlichtingsplan noodzakelijk. Daarom zal een verlichtingsplan worden opgesteld, dit plan wordt ter goedkeuring aan het ministerie van LNV voorgelegd. Dit plan wordt bij de mitigerende maatregelen opgenomen en dient in een navolgend ecologisch werkprotocol verder uitgewerkt te worden en valt niet onder de scope van deze toetsing. Het effect van de platforms op vogels en vleermuizen zal hiermee wegvallen.

Verlichting voor de navigatie voor scheepvaartverkeer is verplicht zodat een eenduidige en duidelijke markering van de waterwegen aanwezig is en een veilige navigatie voor de scheepvaart kan worden gewaarborgd. Voor deze signaalverlichting zal worden aangesloten bij de richtlijnen van ILenT. De scheepvaartverlichting, de misthoorns en de accubatterijen worden preventief onderhouden en middels een monitoringsysteem op afstand bewaakt. Storingen worden direct gesignaleerd en kunnen vervolgens verholpen worden door monteurs ernaartoe te zenden.

Verlichting voor luchtvaart obstructie is vereist om veilige navigatie van luchtvaart te waarborgen. De verlichting wordt gebruikt om botsingen met de luchtvaart te voorkomen. De luchtvaart obstructielampen worden aan hoge structuren op het platform, zoals antennemasten en kranen, bevestigd. De lampen dienen voldoende helder te zijn zodat deze van kilometers afstand voor het luchtvaarverkeer zichtbaar zijn.

3.2.6 Veiligheidsplan

Een veiligheidsplan heeft tot doel betrokkenen voor te lichten, teneinde snel en efficiënt te kunnen reageren bij calamiteiten. Het plan geeft maatregelen aan die in deze voorkomende gevallen genomen moeten worden. Die voorvallen worden bedoeld die een ernstige bedreiging vormen voor de veiligheid van de op het werk aanwezige personen, van de scheepvaart of visserij, voor de verontreiniging van de zee, dan wel voor de bescherming van de natuur en milieu. Niet alleen zal ingegaan worden op de bestrijding van dergelijke voorvallen, maar ook op de beperking van de gevolgen van deze voorvallen. Details hierover worden opgenomen in de waterwetvergunning.

In het veiligheidsplan wordt aangegeven hoe bij verschillende calamiteiten zal worden gehandeld. Een onderscheid wordt gemaakt tussen calamiteiten met personeel (tijdens bouw en operatie), met scheepvaart en visserij en met milieucalamiteiten. Tot slot wordt een bereikbaarheidsschema weergegeven dat als hulpmiddel dient indien zich een calamiteit voordoet.

In het geval van noodgevallen, leveren UPS-systemen met accu het benodigde vermogen zodat de veiligheid alsmede het functioneren van de verschillende aanwezige systemen kan worden gegarandeerd, zodat dit niet kan leiden tot een onderbreking van de productie van elektriciteit.

Daarnaast kunnen tijdelijke diesel generatoren op het platform geplaatst worden voor het opstarten van de installaties en in het geval dat de netaansluiting verloren is. De dieselgenerator en andere oliehoudende apparaten, worden voorzien van een drainagesysteem om olielekkage naar zee te voorkomen. De opvangbak wordt ontworpen met een capaciteit overeenkomende met de vloeistofcapaciteit van een transformator plus extra capaciteit voor het mogelijk aanwezige regenwater. Het afvoersysteem wordt zo ontworpen dat de inhoud van een hoofdtransformator kan worden verzameld en afgevoerd.

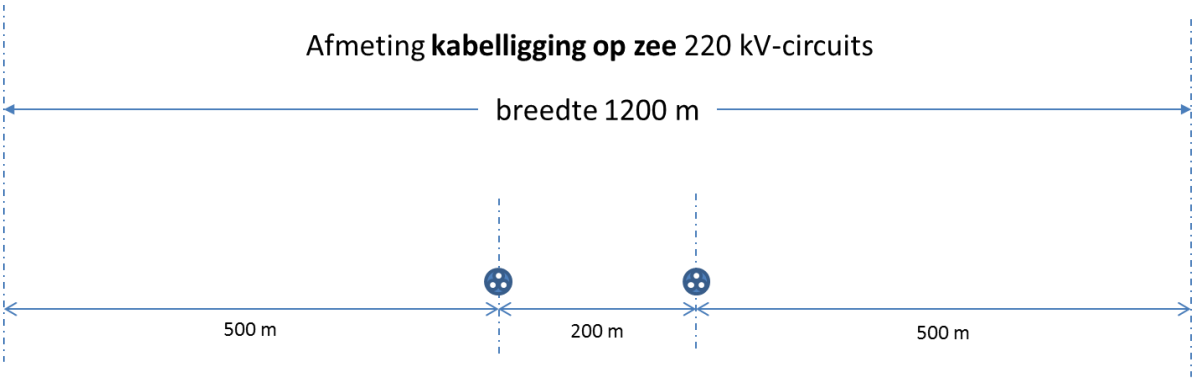
De platforms zijn uitgerust met een automatisch en handmatig brandalarm. Als er brand uitbreekt wordt er een inert gas gebruikt om te blussen. Dit gas verwijderd zuurstof uit de lucht en is niet schadelijk voor het milieu. In de transformatorkamers wordt blusschuim gebruikt in plaats van gas omdat de transformatoren vol olie zitten. Als er olie lekt wordt die opgevangen in een tank.

3.3 Kabels op zee

3.3.1 Route kabels

De twee 220 kV-exportkabels lopen van het platform Hollandse Kust (west Alpha) langs de locatie van het Hollandse Kust (noord) platform naar de kust. De kabels van het Hollandse Kust (west Alpha) platform

worden niet verbonden met het Hollandse Kust (noord) platform. Vanaf het platform van Hollandse Kust (noord) lopen er nog twee kabels naar het aanlandingspunt op het strand boven Wijk aan Zee, zie Figuur 3.



Figuur 7: Corridorbreedte zeekabels.

Voor alle kabels op zee geldt dat er initieel 200 meter afstand tussen de kabelroutes aangehouden wordt. Daarnaast wordt aan weerszijden van de buitenste kabelsystemen 500 meter gereserveerd voor onderhoud en reparaties aan de kabels. De zones van 500 meter (zie Figuur 7) worden na het uitvoeren van een gedetailleerd onderzoek van de zeebodem langs de kabelroute, bij het in detail uitwerken van de installatie van de kabels, ook gebruikt voor het aanpassen van de kabelroutes. De kabelroutes worden aangepast om het baggeren van zandgolven voorafgaande aan het installeren van de kabels tot een praktisch minimum te kunnen beperken, om de noodzaak tot onderhoud van de begraafdiepte over de levensduur van de kabels ten gevolge van zeebodemmobiliteit tot een praktisch minimum te beperken en om obstakels (niet gesprongen explosieven, wrakken, debris etc.) te vermijden. De corridor voor de installatie van de kabels is 1.200 meter breed tussen het Hollandse Kust (west Alpha) en het Hollandse Kust (noord) platform. Vanaf het platform Hollandse Kust (noord) tot nabij het aanlandingspunt op de kust is de corridor 1.600 meter breed. Vlakbij het aanlandingspunt zullen de kabels dichter bij elkaar gelegd worden zodat ze op de aanlandingslocatie ook dichter bij elkaar liggen.

3.3.2 Aanleg kabels

3.3.2.1 Wijze van aanleg

Om de zeekabels te beschermen tegen invloeden van buitenaf, zoals scheepsankers en bodemvisserij, wordt de kabel ingegraven. De zeebodem langs de kabelroutes is in beweging. Zandgolven en mega ripples verplaatsen zich over de zeebodem en als gevolg daarvan verandert de ligging van de zeebodem voortdurend. Bij de aanleg van de kabels wordt met de zeebodembewegingen rekening gehouden. Waar nodig worden zandgolven voorafgaande aan de installatie van de kabels weggebaggerd, waarna de kabels in de bodem van het gebaggerde profiel worden ingegraven. Daarmee wordt beoogd om het onderhoud aan de begraafdiepte van de kabels over hun levensduur tot een praktisch minimum te beperken en om de minimaal vereiste gronddekking over de levensduur van de kabels te behouden. Op bepaalde plekken, zoals onder scheepvaartroutes, worden de kabels nog dieper aangelegd. Dit om schade aan de kabels en beperkingen voor de omgeving te voorkomen.

De ingraafdiepte wordt bereikt door een combinatie van baggeren en trenchen. Waar de ingraafdiepte de 2 meter niet overschrijdt volstaat trenchen. Waar de ingraafdiepte dieper is dan 2 meter is voorbereidend baggeren nodig.

Tot drie kilometer uit de kust schrijft de vergunning een minimale gronddekking voor van 3 meter. Verder dan 3 kilometer uit de kust wordt een minimale gronddekking van 1 meter voorgeschreven. Om die minimale gronddekkingen over de levensduur van de kabel te kunnen behouden zullen de kabels bij de aanleg dieper worden geïnstalleerd daar waar verlaging van de zeebodem wordt verwacht. De installatiediepte van de kabels wordt afgestemd op de te verwachten lokale zeebodemdaling over de levensduur van de kabels. Daarmee wordt onderhoud op de begraafdiepte van de kabels over de levensduur tot een praktisch minimum beperkt en wordt het risico op schade aan de kabels door externe bedreigingen over langere duur

beperkt. Voor het aanleggen van de kabel op zee kan gekozen worden voor twee verschillende aanlegstrategieën:

'Simultaneous Lay and Burial' (SLB)
In deze methode wordt de kabel tijdens het leggen op de zeebodem direct ingegraven. Deze aanlegmethode heeft als voordeel dat het tracé slechts één keer langsgegaan hoeft te worden. Een ander voordeel van deze methode is dat bij de installatie grotere begraafdiepten kunnen worden bereikt. Hierbij volgen een kabellegschip en een schip met de installaties voor het ingraven van de kabel elkaar op korte afstand. Afhankelijk van het type installatie is mogelijk slechts één schip nodig. Het nadeel is dat de snelheid van het leggen en ingraven wordt bepaald door het langzaamste schip.

'Post Lay Burial' (PLB)
In deze methode wordt eerst de kabel op de zeebodem gelegd door een kabellegschip. Pas naderhand wordt de kabel ingegraven door een schip met de installaties voor het ingraven van de kabel.
Het leggen van kabels kan ongeveer twee keer zo snel gaan als het begraven van kabels. Tijdens het leggen van de kabel bestaat een risico op het beschadigd raken van de kabel wanneer het schip te veel beweegt doordat de zee te veel beweegt. Dat is het geval tijdens storm. Daarom is er een voorkeur voor het zo snel mogelijk leggen van de kabel. Het begraven van de kabel kan zonder risico voor de kabel onderbroken worden wanneer het weer daartoe aanleiding geeft.

Een grote verscheidenheid aan apparatuur en schepen kan worden gebruikt voor de aanleg van de kabel. Daarbij heeft elke methode zijn eigen voor- en nadelen. Sommige methodes zijn meer geschikt voor losse zandige bodem terwijl andere methodes meer geschikt zijn voor bijvoorbeeld hardere kleiachtige bodems. Dit is afhankelijk van verschillende variabelen: snelheid, kosten, weerbetrouwbaarheid, risico's voor de stabiliteit van de kabel tijdens aanleg, waarschijnlijkheid voor het bereiken van de vereiste diepte, beschikbaarheid, et cetera. Langs de route van de kabels moet een mix van gesteldheid van de zeebodem worden overwonnen. Een greep van deze specifieke voorwaarden: ondiep en diepere wateren, sterke en stillere stromingen, hoge golven en rustigere gebieden, zachte en harde zeebodems, gladde en ruwe oppervlakken, zeebodemgolvingen, et cetera. Daarom kunnen langs een kabelroute meerdere aanlegmethoden noodzakelijk zijn om de beoogde begraafdiepten te bereiken. Daarnaast hebben kabelfabrikanten elk hun eigen voorkeur. Om geen voorkeur vast te leggen voor een bepaalde fabrikant, wordt een vergunning aangevraagd voor alle reëel denkbare aanlegmethoden, zoals opgenomen in Tabel 2. In een werkplan wordt later gespecificeerd welke methode en techniek waar wordt toegepast per tracédeel.

Voorafgaand aan de aanlegwerkzaamheden vindt altijd een survey plaats. Dit zal een multibeam of sonar survey zijn, geen seismisch onderzoek. Dit zeebodemonderzoek brengt in beeld wat voor grondsoorten langs de kabelroute te verwachten zijn, wat de vorm van de zeebodem is (morfologie), waar obstakels liggen (niet gesprongen explosieven, wrakken, debris, al dan niet in gebruik zijnde kabels en leidingen etc.) en wat de mogelijkheden zijn om daar bij het uitdetailleren van de kabelroute rekening mee te houden. Deze informatie wordt gebruikt voor het kiezen van de aanlegmethode en eventueel beperkt aanpassen van het tracé. De eerste bureaustudies hiervoor hebben reeds plaatsgevonden, de planning van de veldonderzoeken is nog niet bekend.

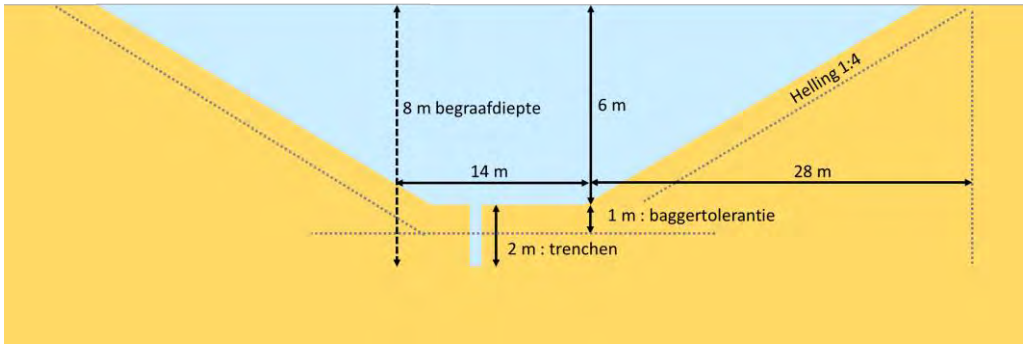
Daarna kunnen de volgende stappen plaats vinden:

1. Uitvlakken zeebodem: op de bodem van de zee komen langs het tracé morfo-dynamische zandgolven van verschillende hoogte voor. Deze ribbels zijn mobiel van aard en beïnvloeden daardoor de begraafdiepte van de kabel. Ook kunnen deze ribbels het begraven van de kabel belemmeren, omdat sommige begraafinstrumenten hinder ondervinden van deze ribbels. Om de kabel op een juiste diepte te kunnen begraven zonder door de ribbels gehinderd te worden, worden, waar nodig, deze ribbels voorafgaand aan het leggen en begraven van de kabel afgevlakt.
2. Baggeren met sleepkop hopperzuiger (hopper): om de kabel op de juiste diepte te kunnen begraven, rekening houdend met de grootschalige mobiliteit van de zeebodem, moet er voorafgaande aan het leggen en begraven van de kabel langs delen van de kabelroute eerst gebaggerd worden. Waar de waterdiepte te gering is, gebeurt het baggeren tijdens hoog water met behulp van een baggerschip met een geringe diepgang. Er is een sedimentatiestudie uitgevoerd om de verspreiding van het bodemmateriaal na baggeren te onderzoeken.

3. Grapnel: een grapnel is een haak (sleepanker) waarmee afval, oude kabels en overige rommel van het betreffende stuk zeebodem wordt verwijderd.
4. Kabel ingraven: het daadwerkelijk ingraven van de kabel gebeurt met jet trenchers en waar nodig in verband met de grondomstandigheden met een mechanische trencher als een kettingfrees. De verschillende ingraaftechnieken worden hieronder in Tabel 2 samengevat.
5. Omdat de kabel in de bodem van de gebaggerde profielen wordt ingegraven, is het voor het beschermen van de kabel niet nodig om de gebaggerde profielen weer aan te vullen met zand, behalve daar waar de genodigde begraafdiepte niet bereikt kan worden. Op die plekken kan het gebaggerde profiel opgevuld worden. Dat kan het geval zijn waar de begraafdiepte bij installatie groter moet zijn dan met het begraafapparaat bereikt kan worden. Het gebaggerde bodemmateriaal wordt in de directe nabijheid van de gebaggerde profielen verspreid, zodat het bodem materiaal onderdeel kan blijven van het lokale morfologisch dynamische systeem.

Baggeren

Voor het baggeren wordt uitgegaan van twee, op het eerste deel van het tracé, en vier, vanaf platform Hollandse Kust (noord) sleuven. De sleufbreedte voor het baggeren is ongeveer 14 meter per kabel. Voor de taluds aan weerszijden wordt uitgegaan van een verhouding 1:4. De breedte bovenin de sleuven hangt zodoende van de baggerdiepte ten opzichte van de zeebodem af. In Tabel 2 worden de technieken voor het ingraven van de kabel samengevat.



Figuur 8: Voorbeeld van een dwarsprofiel van een kabelgeul bij een ingraafdiepte van 8m.

Tabel 2: Mogelijke ingraaftechnieken.

Kabel begraven op zee	
Ploegen (cable plough)	Een kabelploeg wordt door de grond getrokken terwijl de kabel door de ploeg heen loopt en zo naar de naar de beoogde diepte wordt geleid. Een kabelploeg kan daarbij door waterjets worden ondersteund, met name om in dicht gepakt zand de benodigde trekkracht te verminderen. Met een kabelploeg kan een kabel tot 3 meter begraven worden (SLB-methode). *Let op*: er kan ook geploegd worden om de zeebodem voorafgaande aan de installatiewerkzaamheden te egaliseren, dit is een andere techniek.
Jetten (jet sledge, jet trencher, vertical injector)	Bij jetten wordt de bodem onder hoge waterdruk gefluïdiseerd, waarna de kabel onder zijn eigen gewicht in de bodem kan zakken of door een 'stinger' naar de beoogde diepte wordt geleid. Bij jetten wordt een kabelsleuf met een breedte van ongeveer 0,70 m gefluïdiseerd. Er is een uiteenlopend aanbod aan jet trenchers, jet sledgers en vertical injectors op de markt. De snelheid die met een trencher behaald kan worden hangt af van het geïnstalleerde vermogen en van de grondsoort waarin de kabel moet worden begraven (SLB- of PLB-methode).
mass flow excavation	Voor deze methode wordt ook gebruik gemaakt van water om het bodemateriaal deels te verplaatsen, maar in tegenstelling tot jetten wordt bij mass flow excavation met een lage waterdruk gewerkt. Afhankelijk van de grootte van de zandkorrels van de zeebodem zal door de grote waterstroom meer of minder bodemmateriaal in de omgeving worden verspreid. De afdekking van de kabel met bodemmateriaal na (her)begraven met Mass Flow Excavation is daarmee direct afhankelijk van de korrelgrootte verdeling van het bodem materiaal. Mass Flow

	Excavation kan alleen effectief worden ingezet voor het (her)begraven van kabels in niet-cohesief bodem materiaal als zand.
Vibratie ploeg (vibration plough)	Bij deze methode wordt door middel van trillingen de grond fluïde gemaakt waardoor de kabel in zand-, klei- of veengronden aangebracht kan worden. Door middel van een buis wordt de kabel op de gewenste diepte aangebracht (SLB – of PLB- methode)
Frezen (chain cutter)	Bij frezen wordt door middel van een ronddraaiende (ketting)frees een sleuf in de bodem getrokken, waarna de kabel in de sleuf kan worden gelegd. Hierna kan de bodem worden afgedekt met het materiaal dat weggefreesd is of de gleuf loopt vanzelf dicht. De breedte van de kabelsleuf bij frezen is maximaal 70 cm en heeft een ingraafdiepte van tussen de 1 en 8 m. Bij frezen kan de kabel direct in de sleuf tot op de juiste diepte ingebracht worden of door middel van een extra passage met een jet trencher naderhand op de juiste diepte worden gebracht (SLB- of PLB-methode).
Air lift	Een air lift is een methode waarmee bodemmateriaal wordt weggezogen uit de omgeving van de kabel zodat deze dieper in de zeebodem kan komen te liggen. Dat wegzuigen wordt mogelijk gemaakt door lucht in een verticale pijp te brengen waardoor een waterstroom op gang komt. Air lifts zijn er in verschillende vormen en maten en kunnen gecombineerd worden met waterjets. Deze methode wordt voor net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) enkel voor kleinere afstanden gebruikt als andere methoden niet effectief genoeg zijn.
Baggeren	Een baggerschip diept hierbij een sleuf uit, waarna de kabel erin gelegd en begraven kan worden. Waar de kabel gebieden met hoge mate aan zeebed mobiliteit passeert, kan baggeren, voorafgaand aan het leggen en begraven van de kabel, ervoor zorgen dat de kabel minder snel aan de oppervlakte zal komen en dus dat er minder onderhoud op de begraafdiepte van de kabel nodig zal zijn (PLB-methode).

3.3.2.2 Kruising met overige kabels en leidingen

Kabels en leidingen die in gebruik zijn worden gekruist. Verlaten telecomkabels worden na overeenstemming met de eigenaar geknipt en verwijderd. Tabel 3 bevat een overzicht van de te kruisen kabels en leidingen.

*Tabel 3: Kruising met andere kabels en leidingen. De leidingen met een * worden slechts door de twee kabels tussen de platforms doorkruist.*

Naam	Type	Status
UK-NL 10*	Telecom	Buiten gebruik
UK-NL 14*	Telecom	In gebruik
P9-Horizon-A – Q1-Helder-Aw*	Oil pipe	In gebruik
Petrogas vanaf Platform Q1-Helm-AP*	Oil pipe	In gebruik
TAT14 Segment J	Telecom	In gebruik
Atlantic Crossing 1 Segment B2	Telecom	In gebruik
UK NL-14, Pangea Segment 2)	Telecom	In gebruik
UK-NL 10	Telecom	Buiten gebruik
Rioja 3	Telecom	Buiten gebruik
Q8a-Wijk aan Zee	Gas pipe	In gebruik
Q5A/Q8B – Q8A	Gas pipe	Buiten gebruik

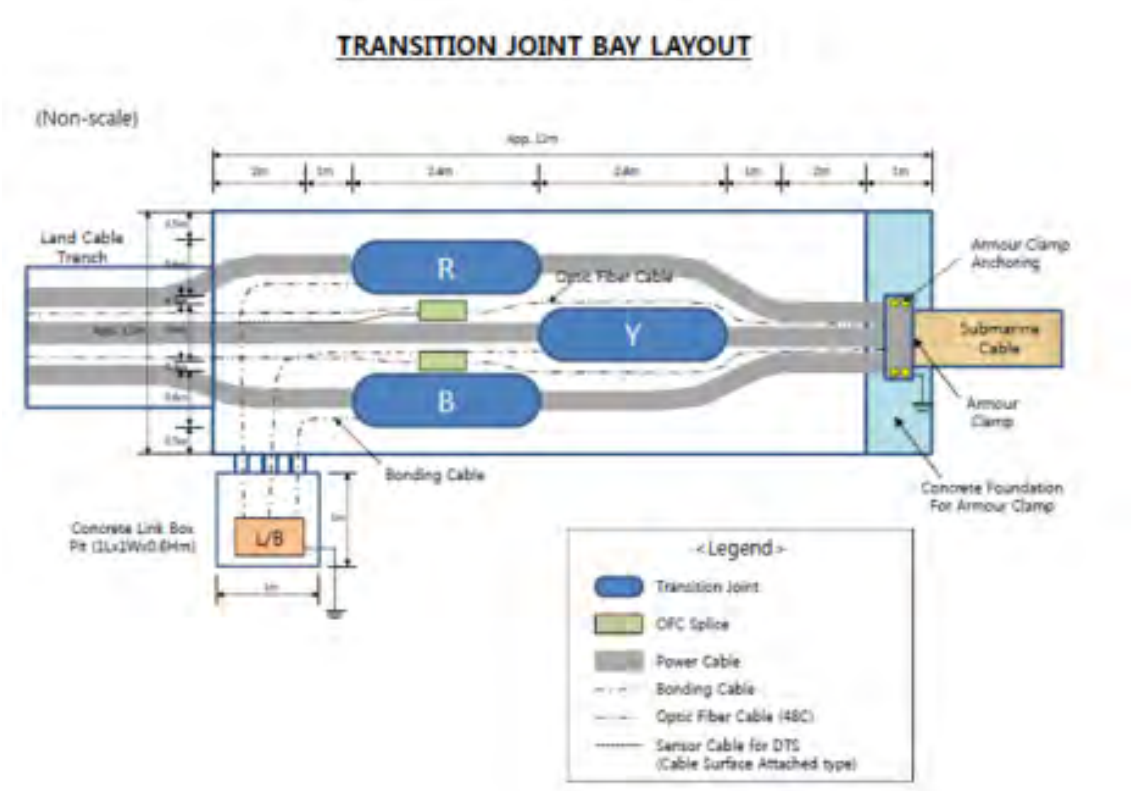
P9B – P6D	Gas pipe	In gebruik
P6S – P6B	Gas pipe	Buiten gebruik
P6C – P6B	Gas pipe	Buiten gebruik
Atlantic Crossing 1, B1	Telecom	In gebruik
Atlantic Crossing 1, B2	Telecom	In gebruik
Rembrandt 1	Telecom	Buiten gebruik

3.3.3 Gebruik

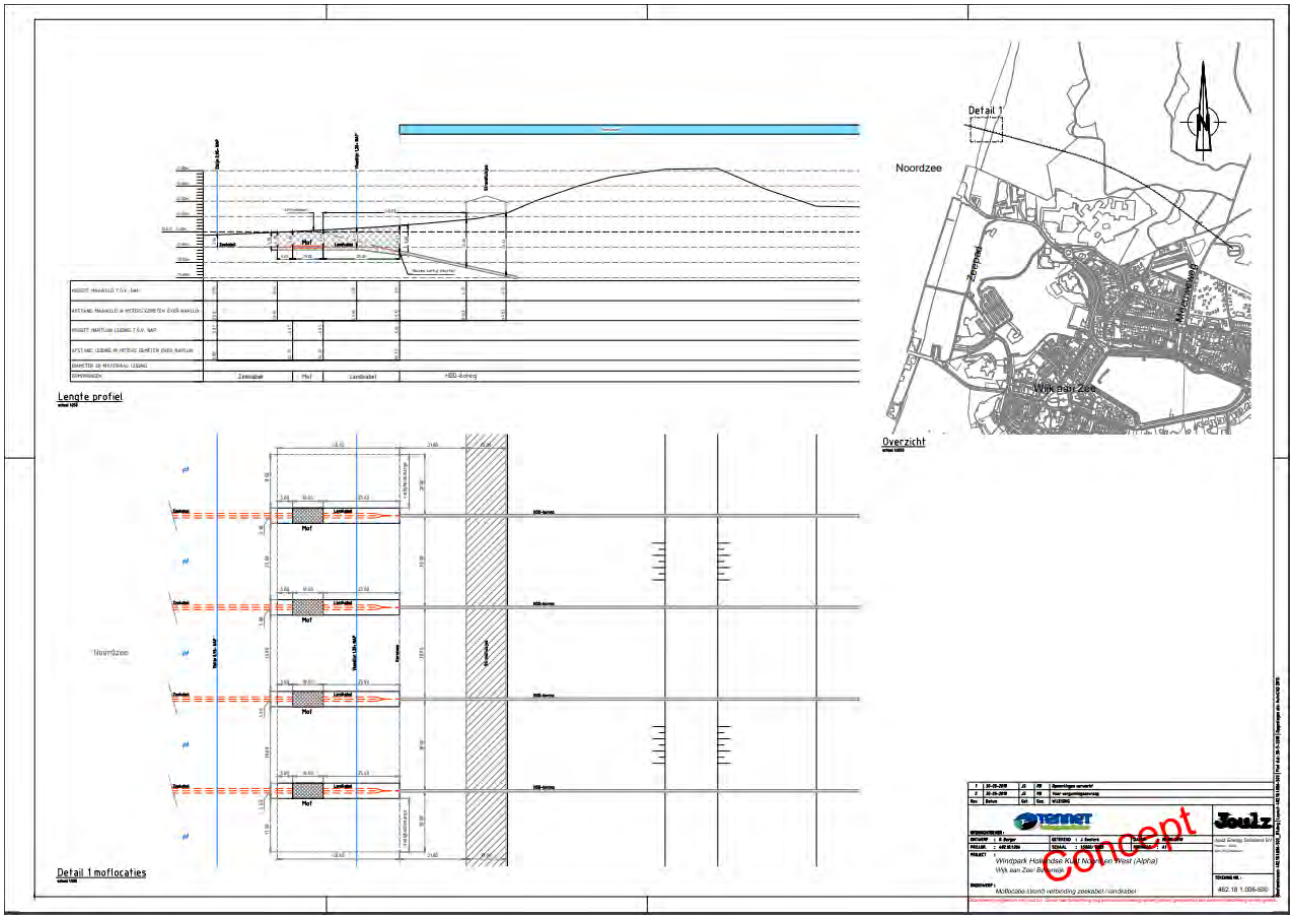
Tijdens de gebruiksfase worden er periodiek inspecties uitgevoerd langs de kabelroutes. Bij schade wordt de kabel gerepareerd en herbegraven. Wanneer dat nodig blijkt in verband met veranderingen van de ligging van de zeebodem, worden de kabels in de zeebodem herbegraven. De steenstortingen op de kabelroute worden wanneer dat nodig blijkt met steen aangevuld, bijvoorbeeld in geval van schade na een hevige storm of na schade ontstaan door gesleepte visnetten.

3.4 Mofputten

Afhankelijk van de erosieomstandigheden op het aanlegpunt wordt een ingraafdiepte bepaald. Voor de aanleg wordt dus eerst een sleuf gegraven en vervolgens wordt de mofput (10*5 meter) aangelegd. De mofputten komen op 30 meter van elkaar te liggen. Het ontwerp van een mofput is te zien in Figuur 9, de ligging ten op zichtte van de kust is te zien in Figuur 10 (dit is een voorlopige tekening waarvan kleine details nog kunnen wijzigen). Omdat de mofputten begraven worden, wordt er in principe geen onderhoud aan gepleegd.



Figuur 9: Layout van een mofput.



Figuur 10: Locatie mofputten.

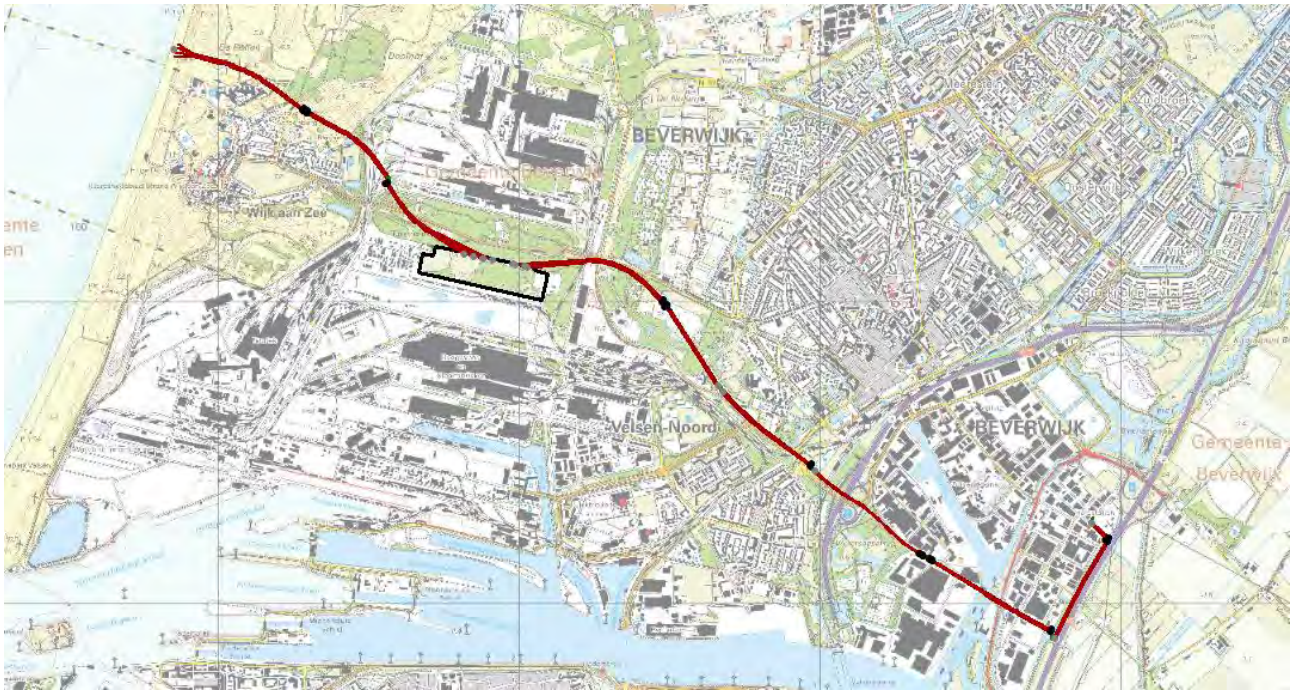
3.5 Kabels op land

3.5.1 Route kabel

De route van de kabels op land is weergegeven in Figuur 11. De route voert vanaf het aanlandingspunt op het strand boven Wijk aan Zee (gemeente Heemstede) tot het 380 kV-station Beverwijk.

Vanaf het aanlandingspunt (aansluitmof op het strand) gaat het tracé met een boring vanaf het strand onder de duinen door naar het parkeerterrein Meeuwenweg in het Noordhollands Duinreservaat (een in- en een uittredepunt boring). Daarna gaat het tracé verder onder duinen en sporen door naar het terrein van Tata Steel (een in- en een uittredepunt boring). Hier buigt het tracé met een boring in zuidoostelijke richting onder de Zeestraat door naar de locatie van het transformatorstation (een in- en een uittredepunt) op het terrein van Tata Steel ten zuiden vaan de Zeestraat.

Vanaf de transformatorlocatie loopt het tracé verder in oostelijke richting, met een boring onder de Binnenduinrandweg (N197) door, naar een locatie in het park Nieuw Westerhout (een in- en een uittredepunt). Vanaf hier met een boring naar een grasveld naast de N197 aan de rand van het Vondelkwartier (een intrede- en een uittredepunt boring). Vervolgens loopt het tracé met een boring parallel aan de N197, onder het spoor en de Velserweg door naar het oude emplacementsterrein tussen de N197 en een bestaande 150 kV-kabel (een in- en een uittredepunt boring). Daarna gaat het met een boring onder het spoor, A22 en Wijkeroogpark naar in- en uittredepunt op bedrijventerrein de Pijp bij de Leeghwaterweg. Vervolgens loopt het tracé onder Zijkanaal A richting de A9 met een in- en uittredepunt van de boring ten westen van de A9 (hoek Rijnland en Beveland), het tracé buigt naar het noorden en loopt met een boring parallel ten westen van de A9 naar 380 kV-station Beverwijk. De aansluiting op het 380kV-station Beverwijk is het einde van het tracé.

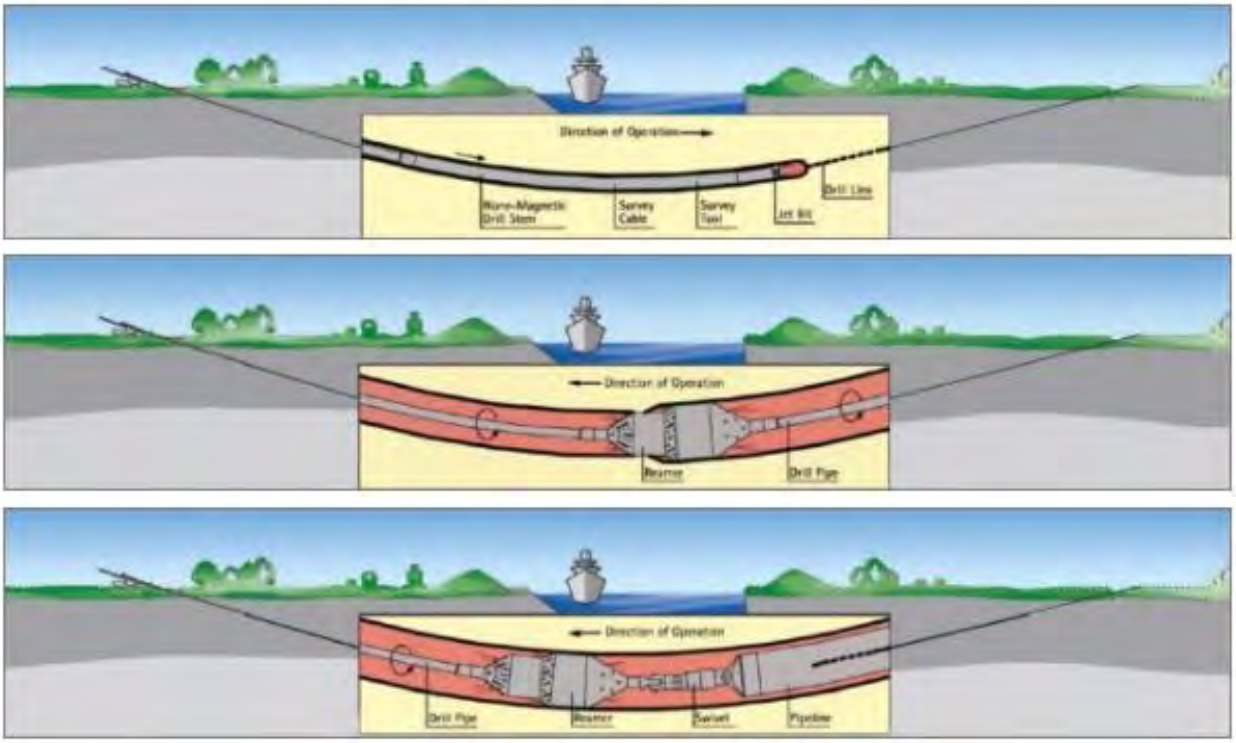


Figuur 11: Route van de kabels op het land (rode lijn) en het transformatorstation tata Steel (zwarte lijn).

3.5.2 Aanleg

3.5.2.1 Horizontale boring

Een horizontale boring gebeurt in drie stappen. In de eerste stap wordt er van het intredepunt naar het uittredepunt geboord. Het boorgat wordt vervolgens uitgeboord door er één of meerdere keren een verruimende boor doorheen te trekken. Hierbij wordt een boorvloeistof gebruikt die het geboorde sediment transporteert en ervoor zorgt dat het boorgat stabiel blijft. In de laatste stap wordt een pijp door middel van een speciaal boorhoofd aan de boor verbonden. Op die manier wordt de pijp in het gat getrokken. Als de pijp ligt kan die worden schoongemaakt en kunnen de kabels er vervolgens doorheen getrokken.



Figuur 12: De drie stappen van een horizontale boring.

3.5.3 Gebruik

De kabels op land worden niet geïnspecteerd. Wanneer reparatie van een kabel nodig is, kan dit alleen wanneer deze dicht aan het oppervlak ligt. Omdat het hele tracé middels een boring wordt aangelegd, is dit niet aan de orde. Vanwege de diepte kan een geboorde kabel niet meer opgegraven worden. Indien deze beschadigd is wordt allereerst geprobeerd om de kabel uit de mantelbuis te trekken en om de kabel te vervangen door een nieuwe kabel. Als dat niet mogelijk blijkt dan zal een nieuwe boring moeten worden uitgevoerd waarna het nieuwe stuk kabel door de nieuwe boring zal worden getrokken. Een kabelreparatie op land kan enkele weken tot maanden duren, afhankelijk van de schade, de omstandigheden, het materieel en het weer.

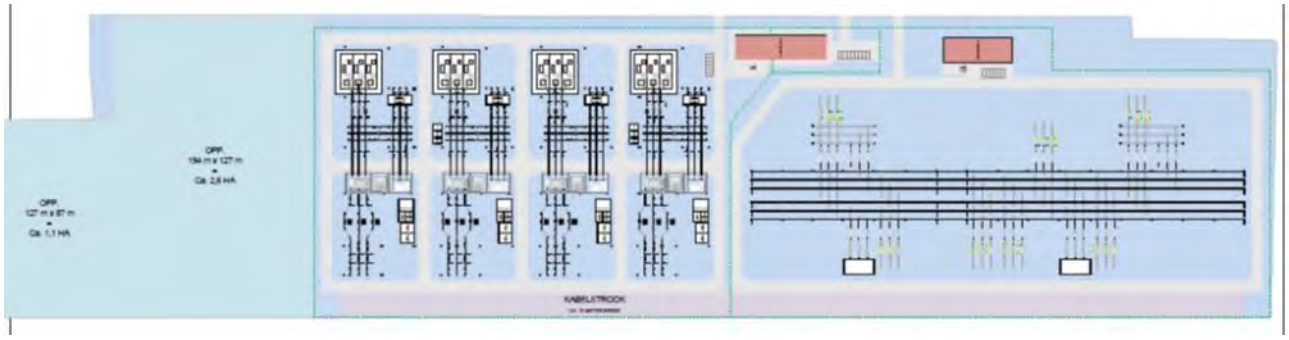
3.6 Transformatorstation

3.6.1 Locatie

De locatie voor het transformatorstation ligt op het terrein van Tata Steel (Figuur 11). De locatie is nu door Tata Steel deels in gebruik voor onder meer de opslag van gladheids-bestrijdingsmiddelen. De locatie ligt weliswaar in een groenstrook, maar buiten de groene bufferzone die de terreinen van Tata Steel afschermt vanaf de openbare weg.

3.6.2 Ontwerp

Omdat in de toekomst mogelijk nog meer windparken aangesloten worden, wordt rekening gehouden met een totaaloppervlak van circa 15 hectare dat ingericht wordt. Dit wordt bebouwd met hoogspanningsapparatuur, transformatoren en gebouwen met daarin monitorings-systemen en apparatuur. De lay-out van het station is weergegeven in Figuur 13.



Figuur 13: Lay out van het transformatorstation.

3.6.3 Aanleg

De aanleg bestaat uit twee fases. In de eerste fase wordt de vegetatie verwijderd, het terrein geëgaliseerd en worden de funderingen gegoten. In de tweede fase worden de gebouwen en de apparatuur geplaatst.

3.6.4 Gebruik

Jaarlijks wordt het transformatorstation drie keer geïnspecteerd, waarbij één inspectie gecombineerd wordt met een onderhoudscampagne. Periodiek wordt er groot onderhoud uitgevoerd, afhankelijk van de betreffende component.

3.7 Planning

Op dit moment is de verwachting dat de werkzaamheden tussen 2019 en 2024 worden uitgevoerd. Op land worden alle kabels gelijktijdig geïnstalleerd, binnen één of twee jaar. De aansluitingen en mofputten op het strand worden waarschijnlijk binnen twee jaargangen buiten de stormseizoenen aangelegd. Op zee verwacht men ook binnen twee jaren de aanleg te kunnen doen. Het platform Hollandse Kust (noord) is operationeel in 2023, Hollandse Kust (west Alpha) in 2024.

4 GEVOLGEN VAN DE ACTIVITEIT

4.1 Inleiding

Tijdens de aanleg op zee treden er verschillende gevolgen van de activiteit op. Het inbaggeren van de kabels op zee heeft vertroebeling tot gevolg omdat slibdeeltjes in het water komen. Deze deeltjes sedimenteren daarna weer. Daarnaast wordt lokaal het habitat op de plaats waar gebaggerd wordt aangetast. Voor de aanleg van het platform worden meerdere funderingspalen de bodem in geheid, dit veroorzaakt een impulsgeluid dat effecten heeft op het onderwaterleven. Wanneer de kabel er eenmaal ligt en in gebruik is genomen, ontstaat een elektromagnetisch veld. De gehele activiteit leidt dan ook tot verstoring van bovenwater en onderwater leven.

Tijdens de aanleg van het nieuwe kabeltracé kunnen ook op land diverse gevolgen optreden. Hoewel de werkzaamheden uit een groot aantal verschillende ingrepen bestaan, blijft de activiteit bij de boring boven het maaiveld beperkt. Voor de boringen verdwijnt op de werklocaties, meestal tijdelijk, oppervlak van potentieel geschikt leefgebied. Daarnaast hebben de verschillende werkzaamheden een verstorend effect.

De bouw van het transformatorstation is ingrijpender omdat dit een aanzienlijk groter oppervlak betreft dat aangetast wordt en de ingreep permanent is. Na de bouw is het terrein definitief ongeschikt geworden als leefgebied.

Samengevat worden de gevolgen onderscheiden zoals weergegeven in tabel 4. In deze tabel is tevens aangegeven in welke paragraaf de reikwijdte van deze gevolgen wordt behandeld.

Tabel 4: Overzicht gevolgen van de activiteit.

Gevolg	Op zee	Op land	Paragraaf
Vertroebeling van het water	x		4.2.1
Sedimentatie	x		4.2.2
Verstoring onderwater ten gevolge van continu geluid	x		4.3.1
Verstoring onder water ten gevolge van impulsgeluid	x		4.3.2
Verstoring boven water	x		4.3.3
Verstoring op land		x	4.4.4
Habitataantasting op zee	x		4.4.1
Ruimtebeslag op land		x	4.4.2
Verdroging		x	4.5
Elektromagnetische velden	x		4.6

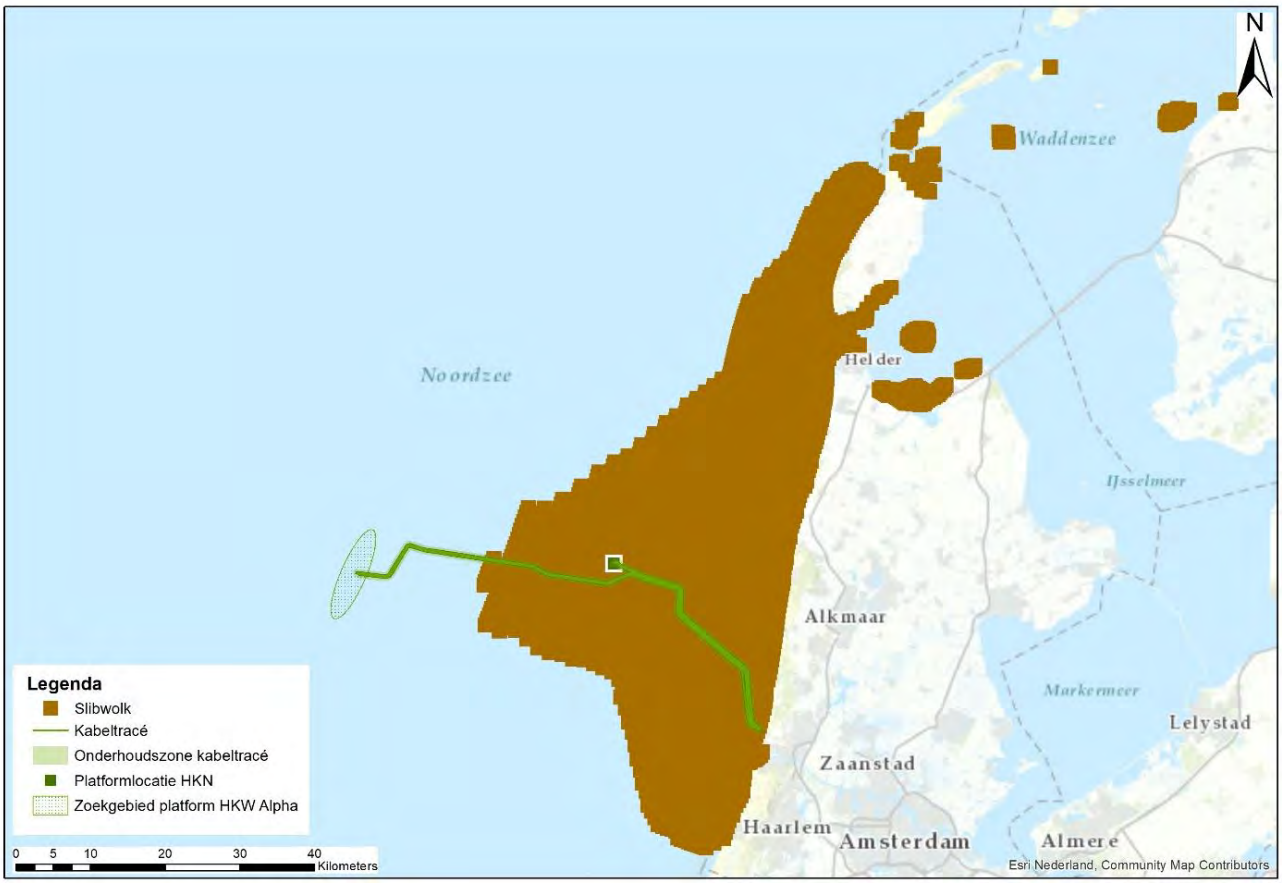
4.2 Vertroebeling (op zee)

Bij de aanleg van de zeekabels en de platforms wordt gebaggerd en getrenched materiaal in de waterkolom verspreid. Afhankelijk van de sediment samenstelling (met name het slibgehalte) kan dit vertroebeling opleveren.

Bij de aanleg van de zeekabels wordt dit veroorzaakt door het vrijkomend materiaal bij het baggeren en trenchen. Bij de aanleg van de platforms treedt de vertroebeling op door vrijkomend materiaal bij het

baggeren. Vertroebeling leidt tot minder doorzicht in de waterkolom waardoor primaire productie (als basis van de voedselketen) kan worden geremd, het vangstsucces van zichtjagende vogels kan worden beïnvloed, trekvissen een barrière kunnen ondervinden wanneer de slibwolk de doorgang in het estuarium belemmerd en filterfeeders in hun voedselopname kunnen worden geremd.

De mate waarin het water vertroebelt, is in een modelstudie onderzocht. Bijlage B zet het gebruikte model kort uiteen. Figuur 14 laat zien waar gedurende de gehele simulatieperiode op enig moment een verhoging van de slibconcentratie wordt voorspeld. De slibwolk komt in jaar één circa 25 km ver van de kust komt en in jaar twee circa 40 km ver. Daarnaast komt in beide jaren de slibwolk in het Balgzand terecht en spreidt de slibwolk zich in jaar twee verder uit tot ten westen en noorden van Texel.



Figuur 14: Gebied tot waar de slibwolk (≥ 2 mg/l) ten gevolge van de werkzaamheden reikt.

4.3 Sedimentatie (op zee)

Het sediment dat vrijkomt bij de aanleg van de zeekabels bezinkt over een bepaald areaal en kan daarmee een laag sediment op de bodem vormen (sedimentatie). Sedimentatie heeft een effect op bodemdieren. Bij een te grote en/of te snelle bedekking kan sedimentatie leiden tot verstikking. Dit kan effect hebben op de bodemdierensamenstelling en op de voedselvoorraad voor op droogvallende platen foeragerende vogels en voor vissen.

De maximale slibdikte door sedimentatie is modelmatig berekend, zie Bijlage B. Figuur 15 geeft het gebied weer waar per dag sedimentatie van meer dan 0,33 mm optreedt na de werkzaamheden. Dit is de maximale sedimentatie snelheid die de gevoeligste soort (*Mya arenaria)* nog tolereert (Bijkerk, 1988). Dit vindt enkel plaats rondom het kabeltracé en de monding bij IJmuiden.



Figuur 15: Gebieden waar de sedimentatie per dag boven de grens van 0,33 mm per dag uitkomt.

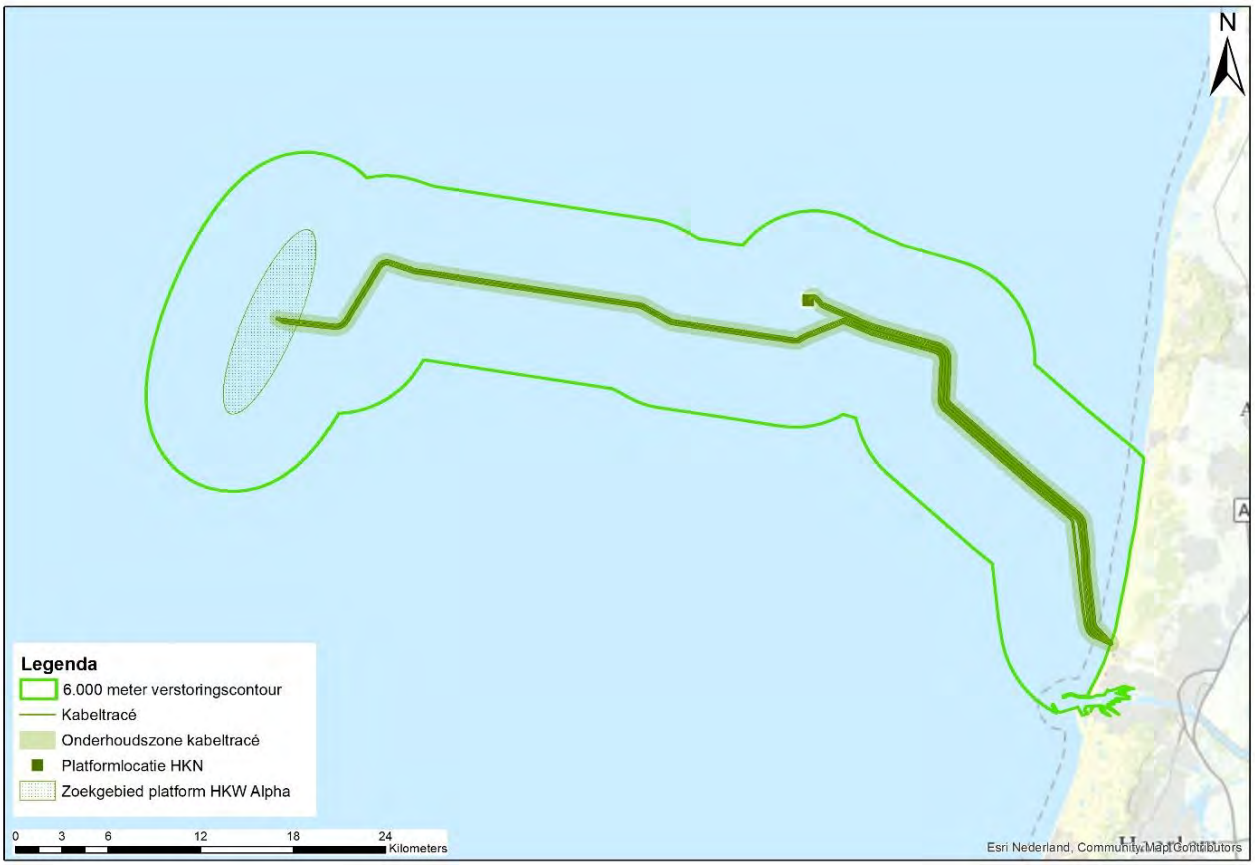
4.4 Verstoring als gevolg van continu geluid onderwater (op zee)

Bij het varen kan onderwater verstoring optreden in de vorm van onderwater geluid, met name door cavitatie van de schroefbladen. Daarnaast genereren scheepsmotoren en andere werktuigen aan boord ook trillingen die aan de romp van het schip en zo uiteindelijk naar het water worden doorgegeven. Dit onderwater geluid is continu, en tijdelijk van aard.

Voor de bepaling van de reikwijdte van continue onderwaterverstoring is uitgegaan van de maximale effectafstanden voor zeehonden en bruinvissen. Hierbij is uitgegaan van de analyse van Verboom die als bijlage VIII is opgenomen in de ‘Ronde 2’ Passende Beoordelingen voor Wind op Zee uit 2009 (Arends et al. 2009). Op basis van meetgegevens van een zestal koopvaardijschepen van 100 meter, die met een snelheid van 13 – 16 mijl per uur (op diep water) varen komt hij uit op maximale verstoringsafstanden van 4.800 meter voor zeehonden en 2.800 meter voor bruinvissen. Onderwater geluid plant zich verder voort naarmate het water dieper is. De verstoringsafstand van 5 kilometer is daarom worst-case.

In Figuur 16 is de maximale reikwijdte van het effect van continu geluid onderwater weergegeven als gevolg van de aanleg, onderhoud en afbraak van de zeekabels en platforms, op basis van de verstoringscontour van 5 kilometer.

Effecten als gevolg van onderwaterverstoring door continu geluid treden mogelijk op voor zeezoogdieren en vissen



Figuur 16: Reikwijdte onderwater verstoring ten gevolge van continu geluid.

4.5 Verstoring als gevolg van impulsgeluid onderwater (op zee)

Naast continu onderwatergeluid treedt er ook impulsgeluid op bij de aanleg van de platforms. Onderwatergeluid in de vorm van impulsgeluid kan een effect hebben op in het water levende dieren: vissen en in het water zwemmende zeezoogdieren. Impulsgeluid door heiwerkzaamheden kan leiden tot verstoring in de vorm van stress en/of vluchtgedrag en tijdelijke (TTS - Temporary Threshold Shift) of permanente (PTS - Permanent Threshold Shift) gehoorbeschadiging, afhankelijk van de geluidssterkte. Met name vissen en zeezoogdieren zijn gevoelig voor een toename van onderwater geluid. De verstoring is van tijdelijke aard.

Uit onderzoek van TNO blijkt dat de maximale vermijdingsafstand van dit impulsgeluid 41,6 kilometer voor Hollandse Kust (west Alpha) en 33,5 kilometer voor Hollandse Kust (noord) is (De Jong & Binnerts, 2018). Dit onderzoek is opgenomen in Bijlage C.

Effecten als gevolg van onderwaterverstoring door impuls geluid treden mogelijk op voor zeezoogdieren en vissen.



Figuur 17: Reikwijdte van onderwater verstoring als gevolg van impulsgeluid.

4.6 Verstoring bovenwater (op zee)

De aanwezigheid van baggerschepen, de vaarbewegingen en het verspreiden van baggerspecie kan leiden tot verstoring door bovenwater geluid, licht en optische verstoring (silhouetwerking). Deze verstoring kan leiden tot stress en/of vluchtgedrag van individuen. Dit kan vervolgens leiden tot verhoogde alertheid, het mijden van gebieden, en in potentie tot afname van de reproductie, verminderde voedselopname en uiteindelijk verzwakking van de populatie. Aan continu geluid boven water, zoals scheepsmotoren of machines, kunnen organismen wennen (Broekmeyer et al., 2006; Krijgsveld et al., 2008).

Bovenwater verstoring kan een potentieel effect hebben op vogels: langs de kust broedende vogels, op hoogwatervluchtplaatsen rustende vogels, op open water rustende en ruiende vogels en op droogvallende platen foeragerende en ruiende vogels. Zeehonden kunnen verstoord worden wanneer zij gebruik maken van de droogvallende platen voor rusten, werpen, zogen of verharen.

In open gebieden is het soms moeilijk te onderscheiden of de verstoring wordt veroorzaakt door optische verstoring, geluid en/of licht omdat de verstorende factoren over het algemeen tegelijkertijd aanwezig zijn. De veroorzaakte verstoring is dan ook vaak een combinatie van geluid, licht en optische verstoring, waarbij de meest verreikende of ernstigste factor als maatgevend wordt gehanteerd. Voor het bepalen van deze effecten op de verstoringsgevoelige soorten is in deze rapportage daarom gebruik gemaakt van verstoringsafstanden. Naast gebruik van verstoringsafstanden zijn ook andere aspecten zoals de aard van de verstoring, de verstoringsduur, de verstoringsfrequentie, de periode en de locatie van belang in de bepaling van effecten (Jongbloed et al., 2011). Per soort(groep) is de storingsfactor die de grootste ruimtelijke reikwijdte heeft maatgevend voor de optredende verstoring.

Voor vogels is de verstoringsgevoeligheid soort specifiek en variabel per periode. Jongbloed et al. (2011) leidde af dat voor broedvogels, voor vogels op hoogwatervluchtplaatsen en de meeste vogelsoorten op groot open water een verstoringsafstand van 500 meter voldoende beschermend biedt tegen verstoring door diverse varende objecten op het water en bij de waterkant. Duikende (roodkeelduikers, parelduiker, zwarte

zee-eenden, brilduiker) en ruiende (eidereenden en bergeenden) vogels zijn echter verstoringsgevoeliger. Voor deze categorie vogels wordt daarom een grotere verstoringsafstand gehanteerd, te weten 1.500 meter (Dirksen et al., 2005; Krijgsveld et al., 2008). Het effect van verlichting op (vogel)soorten hangt af van het gedrag, de locatie en het tijdstip van passeren van de soort. Onder andere het dag- en nachtritme, de rustplaatsen, vliegroutes en broedgedrag bepalen of en wanneer een vogel in de buurt van een verlichtingsbron komt. Extra verlichting 's nachts kan bij dag-actieve vogels voor een verkorting van de levensduur zorgen als gevolg van een slechtere conditie, verminderd functioneren, grotere predatiekans en een lager voortplantingssucces (Engelmoer & Altenburg, 1999). De mogelijke tijdelijke extra effecten van navigatieverlichting van de baggerschepen zijn meegenomen in de verstoringscontouren van de baggerschepen en worden meegenomen in de toetsing.

De maximale verstoringsafstand van rustende zeehonden die uit de literatuur bekend is, betreft 1.200 meter (Brasseur & Reijnders, 1994), hierbij wordt geen onderscheid gemaakt tussen grijze en gewone zeehonden, de reactie is vergelijkbaar. Het betreft hier een afstand waarop rustende zeehonden verstoord kunnen worden door recreatieve motorboten. De verstoringsafstand van een baggerschip is minder groot ten opzichte van motorboten, omdat deze verstoringsbron voorspelbaar is en zich traag en voorspelbaar verplaatst (Krijgsveld et al., 2008). Ook uit recentere onderzoeken van Bouma et al. (2012) en Didderen & Bouma (2012) blijkt de verstoringsafstand van baggerschepen doorgaans minder dan 1.200 meter en speelt hierbij bovendien gewenning aan een verstoringsbron een belangrijke rol. Er wordt in deze rapportage een worst-case reikwijdte van 1.200 meter gehanteerd voor bovenwater verstoring van zeehonden.

Effecten als gevolg van bovenwaterverstoring door geluid, licht en optische verstoring treden mogelijk op voor vogels en zeehonden.



Figuur 18: Reikwijdte van bovenwater verstoring als gevolg van geluid, licht en optische verstoring.

4.7 Verstoring door geluid, licht en visuele verstoring (op land)

Bij de realisatie van de verbinding treedt verstoring op door de boor- en bouwwerkzaamheden. Deze verstoring bestaat uit optische verstoring, geluid- en lichtverstoring (het laatste alleen indien er werkzaamheden in de avond- en/of nacht worden uitgevoerd). Een toename van verstoring binnen de werkterreinen zelf is niet relevant, aangezien de eventueel aanwezige habitats al verloren zullen gaan door ruimtebeslag (zie volgende paragraaf).

In de gebruiksfase moet onderhoud gepleegd worden aan het transformatorstation. Doordat dit onderhoud sporadisch plaatsvindt, zal dit leiden tot een minimale toename van verstoring in de omgeving van het plangebied.

Reikwijdte: In de regel varieert het invloed gebied van optische verstoring en verstoring door geluid en licht van enkele tientallen tot honderden meters.

4.8 Habitataantasting door mechanische effecten

4.8.1 Op zee

Bij de aanleg van de zeekabels en de platforms Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) wordt de zeebodem ter plaatse gebaggerd en getrencht. Hierdoor kan potentieel het habitat aangetast worden, wat een effect kan hebben op beschermde soorten. Het gebied dat verloren gaat betreft echter een marginaal areaal in een verder vergelijkbare omgeving waardoor er voldoende alternatieven zijn. Effecten als gevolg van habitataantasting zijn in het kader van soortbescherming daarom uitgesloten en worden in deze Soortbeschermingstoets verder niet getoetst.

4.8.2 Op land

4.8.2.1 Boorlocaties

Voor de boringen verdwijnen naar verwachting alle aanwezige habitats binnen het werkgebied, omdat het in zijn geheel ingericht wordt. Aanwezige vegetatie en een deel van de toplaag wordt verwijderd. Na afronding van de werkzaamheden wordt de toplaag weer teruggebracht in de oorspronkelijk staat. Hierdoor is het verdwijnen van de habitats op deze locaties van tijdelijke aard.

Op enkele locaties worden watergangen tijdelijk gedempt en ter hoogte van de A9 wordt de retentievijver deels permanent gedempt. Hierdoor verdwijnen op dit moment aanwezige habitats in het water en op de oevers. Wanneer de demping tijdelijk is, worden na afronding van de werkzaamheden de watergangen weer teruggebracht in de oorspronkelijke staat. Hierdoor is het verdwijnen van de habitats op deze locaties van tijdelijke aard. Het gedempte deel van de retentievijver wordt niet hersteld, hier verdwijnt een deel oppervlaktewater. Wel wordt elders nieuw water gerealiseerd omdat het oppervlak aan wateropvang gelijk moet blijven.

Reikwijdte: Effecten van ruimtebeslag treden alleen op, op de locaties waar de werkterreinen worden gerealiseerd. Per boorlocatie gaat het om een oppervlak van maximaal 600 m^2 voor de boorinstallatie, maar het totale oppervlak van de werkterreinen is circa 2.000 m^2. Dit terrein wordt niet geheel vergraven of ingericht, maar wel intensief gebruikt, bijvoorbeeld voor opslag van materieel of is nodig als werkruimte.

4.8.2.2 Transformatorstationslocatie

Door de realisatie van het transformatorstation verdwijnen de op dit moment aanwezige habitats op deze locatie. Hierdoor kan leefgebied van beschermde soorten worden aangetast. De vegetatie wordt in het geheel verwijderd en de ondergrond (de duinen) worden geëgaliseerd.

Rondom de boorlocaties kan hoog opgaande vegetatie (bos of bomen) niet overal meer terugkomen, omdat de groei van bomen niet toegestaan is boven ondiep liggende kabels. De wortelstelsels kunnen schade toebrengen aan de kabelsystemen.

Reikwijdte: Dit effect is specifiek van toepassing op de transformatorstationslocatie. Alle vegetatie wordt hier verwijderd en de bodem wordt geëgaliseerd.

4.9 Elektromagnetische velden (op zee en land)

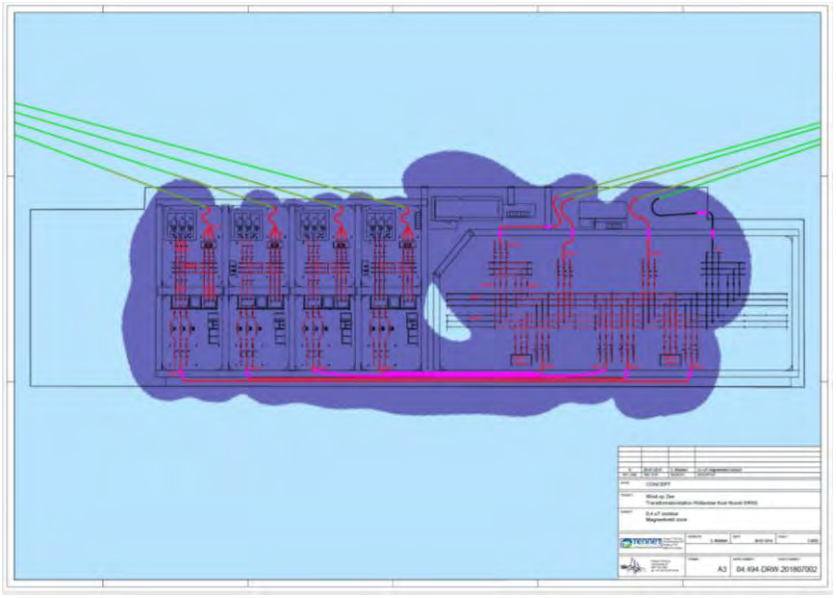
4.9.1 Op zee

De kabelsystemen op zee die verbonden zijn met het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) transporteren een wisselstroom naar een platform waarna deze wisselstroom een spanningsniveau van 220 kV bereikt. Rondom deze kabels bevindt zich een elektromagnetisch veld, de sterkte en reikwijdte van dit veld hangt af van het spanningsniveau. De kabel zal zodanig begraven worden dat de kabel na de aanleg op minimaal een diepte van 1 meter onder de zeebodem zal liggen in de zone verder dan 3 km uit de kust. Tussen de kust en 3 km vanaf de kust wordt de kabel zodanig ingegraven dat de kabel na installatie een diepte heeft van minimaal 3 meter. Dat is de vereiste begraafdiepte zoals die volgt uit de vergunning. Bij het begraven van de kabel zal ook rekening gehouden worden met de mobiliteit van de zeebodem over de levensduur van de kabel en met het beperken van onderhoud op de begraafdiepte van de kabel. Daarom zal de kabel lokaal initieel dieper begraven kunnen worden op stukken van de route waar erosie van de zeebodem wordt verwacht over de levensduur van de kabel. Met name op de aanlanding van de kabel op het strand, in de vooroever en in gebieden met zandgolven kan de kabel, in verband met zeebodemdynamiek, initieel dieper begraven worden. Het elektromagnetische veld rondom de kabel bestaat uit een elektrisch en een magnetisch veld.

In de gebruiksfase wordt de kabel onder spanning gezet en ontstaat er rond de kabel een elektromagnetisch veld. De kabels transporteren wisselstroom met een spanningsniveau van 220 kV. De reikwijdte van het elektromagnetisch veld in de waterkolom is afhankelijk van de diepte waarop de kabel is ingegraven en het spanningsniveau. De reikwijdte is maximaal enkele tientallen meters.

4.9.2 Op land

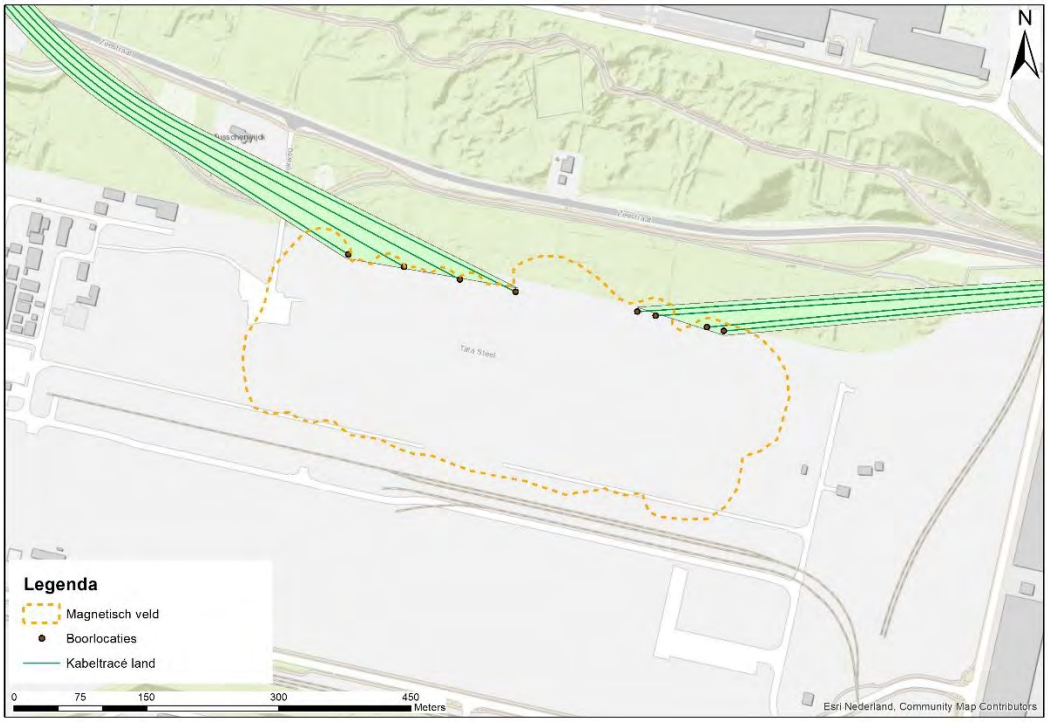
Een mogelijk effect in de gebruiksfase is het effect van (elektro)magnetische velden op flora en fauna op land, wat kan leiden tot gedrag- of groeiaanpassingen. Op de draden van een stroomkabel staat elektrische spanning, dit veroorzaakt een elektrisch veld. Bij een hoogspanningsverbinding is de sterkte van het elektrische veld afhankelijk van de hoogte van de spanning, de afstand tot de draden en de configuratie. Ondergrondse kabels veroorzaken boven de grond slechts een zeer smal elektrisch veld (enkele meters breed). Ook kan in de bodem sprake zijn van dit elektrisch veld. Een draad waar elektrische stroom door loopt, veroorzaakt naast een elektrisch veld ook een magnetisch veld. Ook het magnetische veld hangt af van hoogte van de spanning, de sterkte van de stroom door de kabels, van de afstand tussen de kabels en de configuratie van de geleiders van de kabels. Figuur 19 geeft de reikwijdte van dit magnetische veld weer rond het trafostation.



Figuur 19: Contour magnetisch veld rond Trafostation.

Er is nog weinig onderzoek verricht naar mogelijke effecten van elektromagnetische velden op flora en fauna in de praktijk (in het veld). Een onderzoek van Duke Engineering & Services (2001) stelt dat op basis van literatuuronderzoek geconcludeerd kan worden dat geen substantiële/relevante effecten optreden. Daarnaast geldt onderstaande kwalitatieve beoordeling.

Uit onderzoeken die gedaan zijn naar effecten op nautische natuurwaarden (zie paragraaf 5.2), blijkt dat het uitstralingseffect bij een diepteligging van slechts enkele meters verwaarloosbaar tot afwezig is. Doordat het kabeltracé op land geheel geboord wordt, waarbij de kabels diep in de ondergrond liggen, kan dit effect alleen optreden direct rondom de aansluitpunten waar de kabels van de verschillende boringen aan elkaar gekoppeld worden. Dit zijn de boorlocaties, waar de kabels naar het oppervlak komen en vervolgens weer dieper de ondergrond in gaan. De boorlocaties liggen allemaal op plekken met weinig tot geen natuurwaarden of op plekken met een hoge dynamiek. Plekken met een hoge dynamiek ondervinden van nature veel verstoring en zijn daardoor niet verstoringsgevoelig. Op het strand is een dusdanige dynamiek van water, wind en stroming dat de effecten van de kabels hier verwaarloosbaar is. Het volgende punt waar de kabels ondiep in de ondergrond liggen, is nabij de parkeerplaats (aan de Meeuweweg). De natuurwaarde van deze parkeerplaats is laag tot afwezig door het gebruik en het intensieve beheer. De duinen rondom de parkeerplaats bestaan (deels) uit hoog opgaand duin, waardoor de afstand vanaf de kabel naar het maaiveld snel groot is. Uitstralingseffecten op natuurwaarden (de bodemlaag waarin het merendeel van het leven aanwezig is) zijn hierdoor verwaarloosbaar of afwezig. Figuur 20 laat tevens zien dat het bereik van het magnetisch veld rond de trafo locatie voornamelijk beperkt is tot het terrein van Tata steel. Uitstralingseffecten op natuurwaarden (de bodemlaag waarin het merendeel van het leven aanwezig is) zijn hierdoor verwaarloosbaar of afwezig. Dit potentiële effect wordt dan ook niet verder onderzocht in deze toetsing.



Figuur 20:Contour magnetisch veld rond trafolocatie.

4.10 Verdroging (op land)

Omschrijving
Verdroging kan optreden wanneer voor de boringen bronbemaling toegepast wordt. Daarnaast kan de aanwezigheid van objecten onder de grond van invloed zijn op de freatische grondwaterstromingen en grondwaterstanden of kan bij een boring een ondoorlatende laag doorboord worden. Er wordt ook van verdroging gesproken wanneer de kweldruk afneemt, ook zonder een verlaging van de grondwaterstand. De afname van de invloed van kwelwater (over het algemeen met bijzondere eigenschappen: rijk aan ijzer en calcium en niet zuur) kan tot een invloedstoename leiden van gebiedsvreemd water (eutroof, zuur). Dit leidt tot veranderingen in de kwaliteit van de groeiplaatsomstandigheden. Verdroging uit zich in lagere grondwaterstanden en/of afnemende kwel. Als gevolg hiervan ontstaat een vochttekort bij grondwaterafhankelijke vegetaties. Daarnaast treden er veranderingen op doordat de aard en de beschikbaarheid van voedingsstoffen veranderen. Doordat de doorluchting van de bodem toeneemt, wordt er meer organisch materiaal afgebroken. Op deze manier kan verdroging tevens tot vermesting leiden. Door verdroging kan een gebied ongeschikt worden voor planten en dieren en zo leiden tot een verandering in de soortensamenstelling en uiteindelijk het aanwezige habitat (Broekmeyer et al., 2006). Verdroging kan tot slot ook tot verdichting van de vegetatie leiden.

Verdroging treedt alleen op in de aanlegfase wanneer bij boorlocaties en aansluitpunten bronbemaling noodzakelijk is. Gedurende de gebruiksfase is geen sprake van enige verstorende effecten door de ondergrondse ligging van de kabels.

Een boring kan leiden tot het doorboren van de slecht doorlatende lagen in de ondergrond, wat leidt tot een lokale afname van de weerstand van deze laag. In het ontwerp van de boring wordt met kwel en infiltratie rekening gehouden en de boring wordt afgedicht met mud/boorspoeling, zodat geen verandering in grondwaterstroming optreedt. De boring heeft dan ook geen effect op de diepere ondergrond, het grondwaterpeil en de grondwaterstromingen. Dit wordt niet verder beoordeeld.

Reikwijdte
Voor alle relevante onderdelen zijn modelberekeningen uitgevoerd naar de reikwijdte van de grondwaterstanddaling door de bronbemaling (Arcadis, 2018a). Van verdroging wordt gesproken indien sprake is van een daling van het grondwaterpeil met vijf centimeter of meer. Kleinere waarden vallen binnen de foutmarge van het model en/of zijn niet meetbaar. Hierbij is uitgegaan van de gehele deklaag en is

gebruik gemaakt van regionale bodem- en grondwaterkaarten. Op de boorlocaties is uitgegaan van tien dagen bemalen, wat leidt tot een meetbare grondwaterstandverlaging tot op maximaal circa 175 meter van de bemalingslocatie.

Geen effecten
Op enkele locaties is voor de boring bemaling noodzakelijk, zodat de werkzaamheden rondom de boorput in den droge uitgevoerd kunnen worden. Afhankelijk van de periode van uitvoer en het onttrekkingsdebiet kan droogteschade aan plantensoorten ontstaan door een lagere grondwaterstand of kan lokaal verzilting optreden door het aantrekken van zout- of brak grondwater. Dit leidt voornamelijk tot negatieve effecten op grondwaterafhankelijke vegetaties in de directe omgeving van de bemaling. Het (tijdelijk) verdwijnen van een watergang valt onder ruimtebeslag.

Oevers van nabijgelegen plassen, met een geleidelijk oplopende oeverzone met waterafhankelijke plantensoorten en amfibieën, kunnen als gevolg van bemaling deels droogvallen. Uitvoering buiten het groeiseizoen leidt naar verwachting niet tot een wezenlijk effect op de oevervegetatie. Een peilverlaging in de winter kan echter wel van invloed zijn op in de oeverzone overwinterende soorten

4.11 Samenvatting reikwijdte activiteit

Het studiegebied kent hoge natuurwaarden. De dynamiek in combinatie met grote variatie op korte afstand van elkaar (droog, nat, voedselarm en -rijk, warm en koud et cetera) zorgen voor veel verschillende, bijzondere groeiplaatsomstandigheden en dus diversiteit.

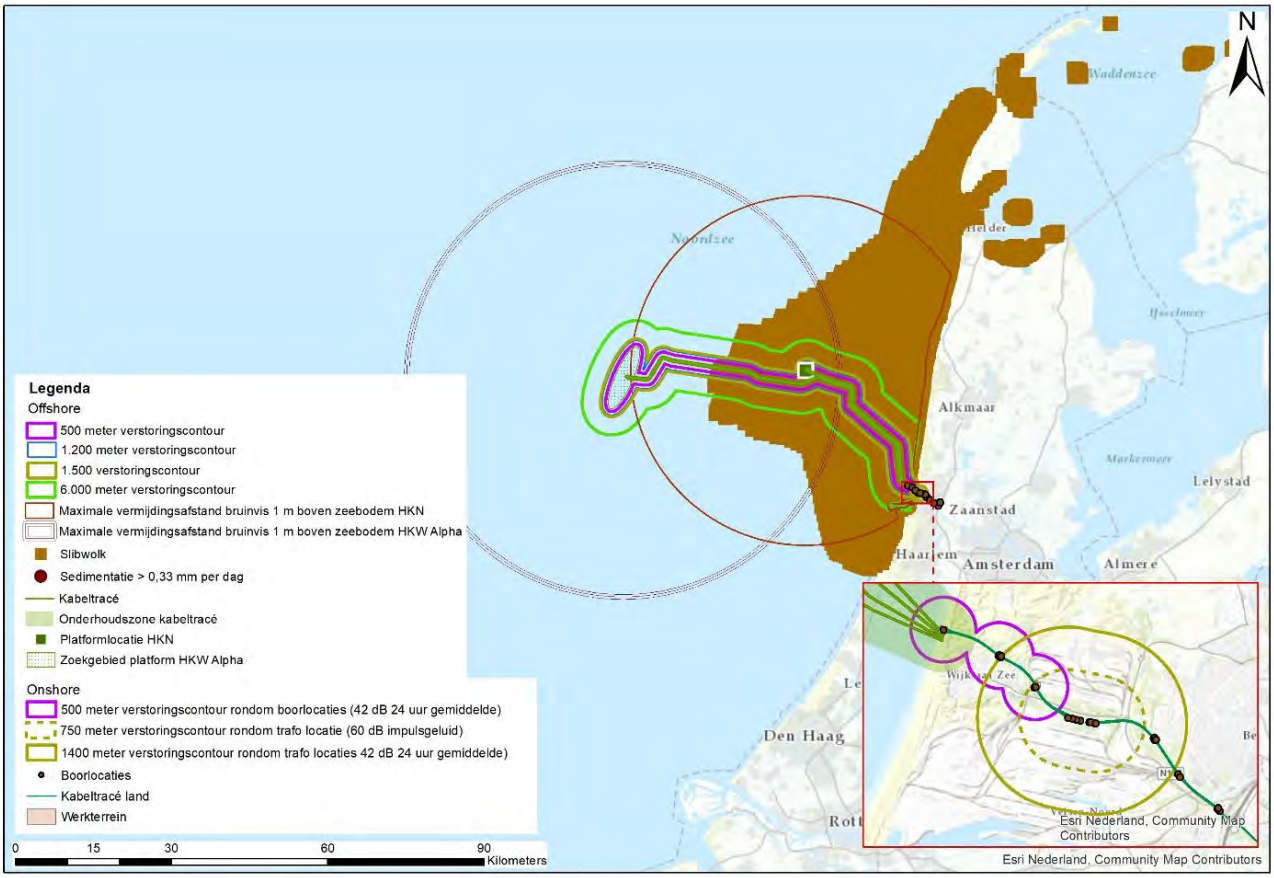
De in hoofdstuk 3 beschreven activiteiten kunnen effecten hebben op beschermde soorten die voorkomen binnen de reikwijdte van het effect van de voorgenomen activiteiten. Hierboven zijn de gevolgen beschreven en is de reikwijde van gevolgen bepaald. Dit wordt weergegeven in Figuur 21.

De effecten en bijbehorende verwachte maximale reikwijdte van de aanleg van de platformen Hollandse Kust (west Alpha) en Hollandse Kust (noord) en de kabels zijn hieronder kort samengevat in *Tabel 5*.

Tabel 5: Samenvatting maximale reikwijdte van de gevolgen van de activiteit.

Gevolg		Op zee / op land	Maximale reikwijdte
Vertroebeling		Op zee	• Bepaald door middel van modelstudie, slibconcentraties in een deel van de Noorzeekustzone en klein deel van de Waddenzee verhogen • Slibwolk komt tot 25 km (jaar 1) tot 40 km (jaar 2) van de kust af, bereikt in beide jaren het Marsdiep en komt enkel in jaar 2 ten westen en noorden van Texel
Onderwaterverstoring	Continu geluid	Op zee	• Rondom kabels en platformen • Zeezoogdieren en trekvissen: 5.000 meter
	Impulsgeluid	Op zee	• Rondom platformen • Zeezoogdieren en trekvissen: 41,6 kilometer
Geluid		Op land	• Boorwerkzaamheden circa 500 meter • Bouwwerkzaamheden transformatorstation circa 1.400 meter • Impulsgeluiden van heiwerkzaamheden bij transformatorstation circa 750 meter
Licht		Op land	• 0,1 lux-grens van bouwverlichting niet verder dan 150 meter vanaf de grens van de werklocaties
Visuele verstoring		Op land	• Geen gekwantificeerde gegevens van beschikbaar. De verstoring is kwalitatief beoordeeld.

Habitataantasting door mechanische effecten	Op land	• Bij boorlocaties maximaal oppervlak van 600 m² • Rond het uittredepunt maximaal oppervlak van 225 m²
Verzuring en vermesting	Op zee en land	• Modelmatig met AERIUS bepaald



Figuur 21: Reikwijdte effecten.

In het volgende hoofdstuk is op basis hiervan bepaald welke beschermde soorten (soortgroepen) er binnen de invloedsfeer van de werkzaamheden voorkomen.

5 AANWEZIGHEID BESCHERMDE SOORTEN

5.1 Methode

5.1.1 Fasering onderzoek

Het onderzoek naar beschermde soorten op zee is als volgt uitgevoerd:

- Er is een bureauonderzoek uitgevoerd. Tijdens dit bureauonderzoek is een beeld gevormd welke beschermde soorten voorkomen in de omgeving van het plangebied.

Het onderzoek naar beschermde soorten op land is in verschillende fases uitgevoerd:

- Eerst is een bureauonderzoek uitgevoerd. Tijdens dit bureauonderzoek is een beeld gevormd welke beschermde soorten voorkomen in de omgeving van het plangebied.
- Vervolgens een soortgerichte inventarisatie uitgevoerd. Hierbij zijn de locaties waar een ingreep plaats vindt onderzocht op aanwezigheid van beschermde soorten. Bij deze veldbezoeken is ook gelet op de habitatgeschiktheid voor beschermde soorten. De uitkomst van dit onderdeel is een inventarisatie van aanwezige beschermde soorten en de mogelijke functie van het plangebied (de werkterreinen) voor deze beschermde soorten.

5.1.2 Bureauonderzoek

5.1.2.1 Op zee

Voor het bureauonderzoek naar de aanwezige soorten op zee is voor de soortgegevens is gekeken naar de verspreidingsgegevens van de afgelopen tien jaar, waarbij de nadruk lag op de laatste vijf jaar. De oudere gegevens geven echter wel een indruk van de historische waarde en kan daarmee ook inzicht geven of de meer recente data volledig is.

5.1.2.2 Op land

Bij het bureauonderzoek naar de aanwezige soorten op land is gekeken naar bestaande verspreidingsgegevens, potentieel leefgebied op basis van luchtfoto's en de specifieke locatie van de boorlocaties. Omdat dit bureauonderzoek in de beginfase van het opstellen van het MER is uitgevoerd, is een groter gebied onderzocht. Niet alleen omdat nog verschillende alternatieven mogelijk waren, maar ook omdat de uitvoermethode en het exacte tracé nog niet bekend was. Omdat de verschillende alternatieven uit het MER een groot gebied omvatten, is ook een groot gebied, tussen Egmond aan Zee en IJmuiden betrokken in deze studie. Hiermee is tevens de kans op het missen van gegevens aanzienlijk klein geworden.

Voor het bureauonderzoek is gebruik gemaakt van gegevens uit de NDFF, maar ook andere openbaar beschikbare gegevens van onder andere de Provincie Noord-Holland, de Natura 2000-beheerplannen en verspreidingsatlassen. Voor het Tata Steel terrein is tevens gebruik gemaakt van natuurinventarisaties die hier in 2015 en 2017 uitgevoerd zijn in (Van den Tempel & Ronde, 2017; Witteveldt & Van den Tempel, 2016)

Op deze manier is een redelijk compleet beeld verkregen van de potentiele verspreiding van beschermde soorten. Deze input wordt gebruikt om het veldwerk uit te voeren.

5.1.3 Veldonderzoek

Het veldonderzoek voor het onshore deel is uitgevoerd in drie fasen:

- In het voorjaar en zomer van 2017 (juni tot en met september) is het tracé onderzocht op aanwezigheid van beschermde soorten (Tabak, 2017). De focus lag hierbij vooral op de soortgroepen flora, reptielen en amfibieën en vlinders. De reikwijdte is gebaseerd op het destijds bekende tracé. De transformatorstationslocatie op het Tata Steel-terrein is hierbij niet onderzocht omdat het niet openbaar toegankelijk was.
- In december 2017 zijn de opgaande vegetaties binnen en nabij het tracé onderzocht op aanwezigheid van nesten van jaarrond beschermde vogels. De transformatorstationslocatie op het Tata Steel terrein is hierbij niet onderzocht omdat het niet openbaar toegankelijk was.

- In maart 2018 is de transformatorstationslocatie op het terrein van Tata Steel bezocht, waarbij hoofdzakelijk gekeken is naar de aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten en de geschiktheid van het terrein voor vleermuizen, reptielen, vlinders en flora.

Bij de veldinventarisaties in de zomer van 2017 en de habitatgeschiktheidsbeoordeling van maart 2018 zijn op de werklocaties geen (strikt) beschermde soorten aangetroffen en is beoordeeld dat het terrein geen geschikt leefgebied is voor (strikt) beschermde soorten. Nader onderzoek naar reptielen, vlinders of vleermuizen is hier niet noodzakelijk bevonden. Als gevolg zijn geen uitgebreide methode-beschrijvingen per soortgroep opgenomen, omdat deze niet uitgevoerd zijn.

5.2 Beschermde soorten op zee

5.2.1 Zeezoogdieren

De drie meest voorkomende soorten zeezoogdieren in het studiegebied zijn de gewone zeehond, grijze zeehond en bruinvis. Effecten op deze soorten kunnen plaatsvinden via onderwater geluid en boven water verstoring (zeehonden).

5.2.1.1 Gewone zeehond

De gewone zeehond (*Phoca vitulina*) is het meest voorkomende zoogdier in de Nederlandse kustwateren. Binnen de zeehondenfamilie (Phocidae) is het een relatief kleine soort waarbij mannetjes ongeveer 1,5 tot 2 meter lang worden en tot 120 kg kunnen wegen, vrouwtjes zijn iets maar nauwelijks kleiner en lichter. De gewone zeehond komt voor in alle kustwateren van Nederland, maar is voornamelijk te vinden in de getijdengebieden in het Deltagebied en in de Waddenzee, waarbij het tij hun activiteit bepaalt en de dieren bij eb rusten op zandplaten en bij vloed gaan jagen. Het voorkomen van daadwerkelijke populaties is beperkt tot zandplaten waar menselijke verstoring ontbreekt en waar de zeehonden toegang hebben tot diep water. De gewone zeehond zoekt zijn voedsel in de kustwateren en verder op zee. Hierbij trekken ze in de winter soms tot wel 100 kilometer de zee op om te foerageren. Een enkele keer worden ze aangetroffen in riviermondingen en binnenwateren. De soort is een carnivoor en voedt zich met uiteenlopende soorten vis, weekdieren en kreeftachtigen. Rond het begin van de zomer (mei-juli) worden de jongen geboren, deze kunnen vrijwel gelijk zwemmen. Het jong wordt ongeveer een maand lang gezoogd, deze zoogperiode is kritiek en verstoring van de populaties dient dan met name voorkomen te worden (Ministerie van Economische Zaken, 2014b).

De meeste gewone zeehonden blijven in het gebied waar ze bekend zijn en ook is er weinig seizoenstrek. Wel treedt uitwisseling op tussen de verschillende gebieden waar de soort voorkomt, met name door jonge dieren. Sommige dieren vertonen zwerfgedrag en kunnen voor een langere periode wegblijven of zich in andere gebieden vestigen. Zo kan er migratie van en uitwisseling met andere regio's in de Noordzee plaatsvinden, zoals met populaties in Groot-Brittannië, Bretagne of de Duitse Waddenzee. In Nederland komt het overgrote deel, hedendaags rond de 90%, van de gewone zeehonden voor in de Waddenzee. De trend van de gewone zeehond in deze zoute delta is positief. Sinds midden jaren negentig van de vorige eeuw is er sprake van een spectaculaire groei van de populatie.

5.2.1.2 Grijze zeehond

De grijze zeehond verdween in de Middeleeuwen en is pas sinds begin jaren tachtig terug in Nederland in de Waddenzee. Sinds 2003 is de soort ook aangetroffen in het Deltagebied. Grijze zeehonden hebben een langere snuit (in de vorm van een kegel) dan de gewone zeehonden. Bij de grijze zeehond is het verschil tussen mannetjes en vrouwtjes groter dan bij de gewone zeehond. De mannetjes zijn tot 2,5 meter lang en wegen 170 tot 350 kg; de vrouwtjes zijn maximaal net boven de twee meter lang en wegen 120 tot 220 kg. De grijze zeehond is daarmee een stuk groter dan de gewone zeehond en vertoont ook hiërarchisch gedrag met dominante mannetjes en harems van een tiental vrouwtjes. Grijze zeehonden zijn minder kust gebonden en honkvast dan de gewone zeehond en kunnen tot honderden kilometers van de kust foerageren, ze eten hierbij ook meer vis dan de gewone zeehond. Tijdens de voortplanting die in Nederland van november-januari duurt en de daaropvolgende verharingsperiode (maart tot april) worden de ligplaatsen intensiever bezocht. Gedurende deze periodes is verstoring nadelig. Tijdens deze verharings- en zoogperiode bestaan ligplaatsen van grijze zeehonden uit rotskusten, zand- en kiezelstranden die met normaal hoogwater niet

onderlopen. Dit is belangrijk omdat de pups niet goed kunnen zwemmen en gedurende de zoogperiode van tenminste drie weken als ook tot een ruime maand hierna op hun ligplaatsen blijven. Hoger gelegen stranden en duinen bieden betere bescherming tegen overstroming, maar zijn minder geschikt als ligplaatsen omdat pups van grijze zeehonden daar doorgaans worden verstoord of 'gered' ((Ministerie van Economische Zaken, 2014c). Het verspreidingsgebied van de grijze zeehond bevat de kusten in gematigde en koudere delen van de Noordelijke Atlantische Oceaan. In de Middeleeuwen werden ze in de Waddenzee door de mens uitgeroeid en afgezien van sporadische waarnemingen vond er pas sinds 1980 weer voortplanting in het Nederlandse Waddengebied plaats. Pas kort na de eeuwwisseling is er ook sprake van een populatie in de Zoute Delta (Ministerie van Economische Zaken, 2014c). De aanwas is deels afhankelijk van migratie vanuit het buitenland. De toename in de Zoute Delta was dan ook bijna uitsluitend toe te schrijven aan immigratie vanuit voornamelijk Groot-Brittannië, waardoor een licht fluctuerende populatie geen reden tot onrust is. De populatie in de internationale Waddenzee wisselt ook uit met de populatie van Groot-Brittannië. Aangezien dit het gevolg is van één open populatie wordt de populatie als duurzaam beschouwd.

5.2.1.3 Bruinvis

De bruinvis, een van de kleinste walvisachtigen, blijft kleiner dan 2 meter en komt algemeen voor in het Nederlandse deel van de Noordzee en aangrenzende kustwateren. Veelal worden de dieren alleen of in kleine groepjes waargenomen, soms worden groepen van enkele tientallen dieren waargenomen. De bruinvis komt vooral voor in ondiepe zeeën tot 200 meter diepte. Bruinvissen eten vooral vissen en inktvissen maar hebben een brede prooikeuze, voedsel verschilt sterk regionaal en is afhankelijk van plaatselijk voedselaanbod. In de Nederlandse kustwateren en verder op zee worden 's zomers moederdieren met kalfjes waargenomen. Hieruit wordt opgemaakt dat ook in de Nederlandse wateren jongen geboren worden. De actuele kennis over verspreiding en dieet geven, vanwege de wijde verspreiding, onvoldoende aanleiding om in het Nederlandse deel van de zuidelijke Noordzee specifieke voortplantingsgebieden, geboortegronden of foerageergebieden te identificeren (Ministerie van Economische Zaken, 2014a). Het belangrijkste leefgebied van de bruinvis omvat de kustwateren van de gematigde en subarctische delen van het noordelijke halfrond. Op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) nemen vanaf begin jaren negentig van de twintigste eeuw de frequentie van de waarnemingen en de gemelde aantallen toe. 's Zomers trekken veel bruinvissen weg uit de Nederlandse kustwateren. Verder uit de kust blijft de soort aanwezig, maar aanzienlijke aantallen migreren over de grens, naar Britse en vermoedelijk ook naar Duitse wateren. De migratiebewegingen van bruinvissen tussen de kustwateren en de open zee als ook die op grotere schaal, zijn voor de zuidelijke Noordzee zeer onduidelijk (Ministerie van Economische Zaken, 2014a). Wageningen Marine Research (voorheen IMARES) heeft van 2009 tot 2015 jaarlijks vanuit een vliegtuig tellingen uitgevoerd van bruinvissen op het NCP (Geelhoed et al., 2015). Nog specifieker zijn er zelfs schattingen gemaakt voor de bruinvissen in de zuidelijke helft (van Den-Helder tot Zeeland) van de Nederlandse kustwateren tot ongeveer 100 kilometer van de kust. Deze schattingen gaven sterk uiteenlopende populatieaantallen weer. Schattingen fluctueerden van 10.000 tot 40.000 bruinvissen voor dit zuidelijke deel van de Nederlandse kustzone, maar door de hoge variatie waren populatieschattingen vaak statistisch niet significant verschillend van elkaar. In 2015 werden er opvallend weinig dieren in de kustwateren waargenomen en was er ook weinig sprake van strandingen van bruinvissen. Onderzoek van Wageningen Marine Research toonde aan dat zich wel veel bruinvissen op het NCP bevonden, maar ver op zee waren getrokken. Er is weinig bekend over redenen voor deze variatie in leefgebied, mogelijk speelt voedselaanbod hierbij een rol. Over de jaren heen is uit deze waarnemingen wel bevestigd dat bruinvissen het meest voorkomen in de Nederlandse kustwateren in de winterperiode van november tot maart. Dichtheden van dieren in de zuidelijke helft van de Nederlandse kustwateren werden bij tellingen geschat tussen 1.17 en 2.10 dieren/km^2 in maart (Geelhoed et al., 2013) en tussen de 0.48 en 0.90 dieren/km^2 in juli (Geelhoed et al., 2015).

5.2.1.4 Overige zeezoogdieren

De dwergpotvis, gestreepte dolfijn, gewone spitsdolfijn, gewone vinvis, grijze dolfijn, kleine zwaardwalvis, narwal, noordse vinvis, orka, potvis, walrus en witflankdolfijn zijn niet relevante soorten voor het studiegebied. Deze soorten zijn niet recentelijk (<5 jaar) met regelmaat waargenomen in de Nederlandse kustwateren (Website NDFF, 2017) en voornamelijk als verdwaald, zwak of dood aangetroffen. Deze zoogdiersoorten worden daarom niet meegenomen in deze beoordeling. Hieronder volgt een korte beschrijving van zeezoogdieren die in de afgelopen 5 jaar, van 2012 tot 2017, in mindere mate of sporadisch zijn waargenomen in de Nederlandse kustwateren.

De bultrug (*Megaptea novaeangliae*) is een middelgrote baleinwalvis die tot ongeveer 17 meter lang kan worden. De bultrug leeft voornamelijk in Arctische wateren maar migreert naar warme wateren om te bevallen en het jong groot te brengen, tijdens deze periode vast de walvis. Waar deze soort eerst zeer zeldzaam was, wordt deze steeds vaker als (dwaal)gast waargenomen in de Nederlandse wateren. In de laatste vijf jaar, van 2012 tot 2017, zijn er jaarlijks 2 á 3 exemplaren gezien, die enige tijd voor de Nederlandse kust verbleven (Waarneming.nl, 2017a). Dit waren solitaire (jong)volwassen dieren die voornamelijk foerageerden in onze wateren op waarschijnlijk grote scholen haring

De gewone dolfijn (*Delphinus delphis*) is een slanke, tot 2,5 meter lange dolfijnsoort met een lange snuit en een karakteristiek geelachtig tot roomwit 'zandloperpatroon' op de flanken. Ze zijn de meest algemeen voorkomende dolfijnen in het Middellandse Zeegebied maar zijn sporadisch te vinden in de Noordzee die dan ook de noordgrens is van zijn areaal. De (schaarse) waarnemingen tussen 2012 en 2017 waren dan ook veelal van solitair gestrande, dode dieren of zwemmende individuen (Waarneming.nl, 2017b). Gewone dolfijnen zijn echte groepsdieren, het feit dat voornamelijk solitaire en gestrande dieren in onze wateren worden aangetroffen geeft aan dat het gaat om afwijkend gedrag van verdwaalde of zieke individuen.

De griend (*Globicephala melas*) is een zwarte, tot ruim 6,5 meter lange dolfijnachtige met een bolle kop, een zeer korte snuit en lange dun uitlopende sikkelvormige borstvinnen. Grienden die in Nederland aangetroffen worden komen oorspronkelijk uit de Noordelijke Atlantische Oceaan. In Nederlandse kustwateren zijn de laatste vijf jaar, van 2012 tot 2017 maar liefst vijf waarnemingen gedaan van in totaal ongeveer 13 dieren. Hiervan werd driemaal een solitair dood en aangestrand dier aangetroffen. Rond diezelfde periode werd tevens tweemaal een levende groep van rond de tien dieren aangetroffen (Website NDFF, 2017), aangenomen wordt dat deze twee waarnemingen om dezelfde groep gaan. Later bleek een deel van deze dieren op de Franse kust te zijn gestrand (zeezoogdieren.nl). Gezien de dood aangetroffen solitaire dieren en de verdwaalde groepen kan geconcludeerd worden dat, ondanks de toename in waarnemingen in Nederlandse kustwateren, grienden hier geen geschikt habitat kunnen vinden en dat de Noordzee geen geschikte migratieroute is.

De tuimelaar (*Tursiops truncatus*) is een forse, tot bijna 4 meter lange, overwegend bruingrijs gekleurde dolfijn met een vrij korte, stompe snuit. De tuimelaar was vroeger te vinden in de Nederlandse kustwateren die de noordgrens vormt van zijn areaal. De tuimelaar verdween in de jaren '60 door afsluiting van de Zuiderzee door de Afsluitdijk en de daarmee gepaarde stop van de paaitrek van de Zuiderzeeharing. Sindsdien zijn tuimelaars, afgezonderd van enkele solitaire zwervers, redelijk zeldzaam geworden in de Nederlandse kustwateren. De Schotse en Engelse tuimelaars trekken de laatste jaren steeds verder naar het zuiden. De kans dat een groep dan even op bezoek komt in de Nederlandse kustwateren wordt daarmee steeds groter (ecomare.nl). In de laatste vijf jaar, van 2012 tot 2017, zijn er zes waarnemingen gedaan van solitaire dieren waarvan twee dode aangestrande dieren. Daarnaast werd zeer uitzonderlijk eind 2014 een groep van naar schatting 35 dieren aangetroffen voor de Zeeuwse kust. Ondanks de vele waarnemingen (waarneming.nl) is het moeilijk om met zekerheid en kritische blik de tuimelaar te herkennen en niet te verwarren met een witsnuitdolfijn, wat niet alle waarnemingen even betrouwbaar maakt.

De witsnuitdolfijn (*Lagenorhynchus albirostris*) is een middelgrote, tot 3 meter lange, zwaargebouwde dolfijn met een korte snuit. Witsnuitdolfijnen leven verder van de kust en is een soort van de koudere zeeën en komt algemeen voor rond Schotland, IJsland en Noorwegen. De Noordzee ligt hiermee op de zuidgrens van het areaal van deze dolfijnensoort. De witsnuitdolfijn is hedendaags de meest voorkomende dolfijnsoort en na de bruinvis de meest voorkomende walvisachtige in de Nederlandse Noordzee (Ecomare.nl, 2017). In de laatste vijf jaar, van 2012 tot 2017, zijn er ondanks de vele waarnemingen (Waarneming.nl, 2018) maar vijf goedgekeurde waarnemingen van in totaal 15 dieren (Website NDFF, 2017). Het blijft moeilijk om de gewone dolfijn, witsnuitdolfijn en witflankdolfijn goed te definiëren waardoor veel waarnemingen niet met zekerheid goedgekeurd kunnen worden. De witsnuitdolfijn is wel een regelmatige gast in Nederlandse wateren. Bevestigde waarnemingen zijn echter te schaars en zijn status als gast in de Nederlandse wateren in combinatie met zijn voorkeur voor diepere wateren duidt erop dat de kans op aantreffen van de witsnuitdolfijn in het studiegebied specifiek alsnog zeer gering is.

De bultrug, gewone dolfijn, griend, tuimelaar, en witsnuitdolfijn worden klaarblijkelijk allen slechts sporadisch waargenomen in de Nederlandse kustwateren en zeker in het studiegebied van Hollandse Kust (noord). De kans op eventuele verstoring is dan ook verwaarloosbaar te noemen. Om deze reden worden deze soorten niet verder meegenomen in de effectenbeoordeling.

5.2.2 Vogels

Aan de Nederlandse kust en op het Nederlandse deel van de Noordzee komen diverse soorten (zee)vogels voor. Elk jaar verzorgt Rijkswaterstaat een telling van zeevogels op het Nederlandse deel van de Noordzee. Tabel 5 laat de resultaten zien van de tellingen van 2015-2016.

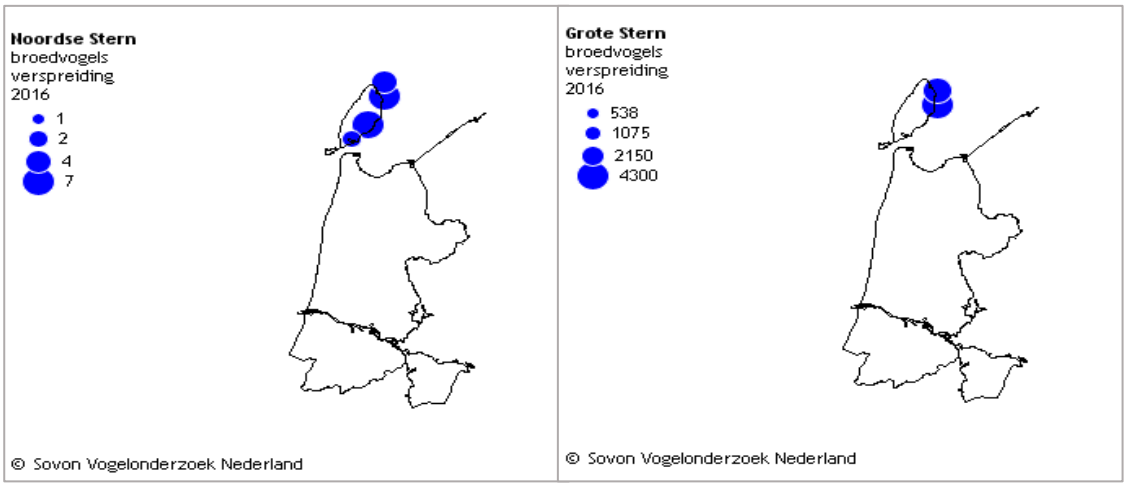
Tabel 5: Soorten en aantallen vogels tijdens zes monitoringsvluchten in 2015-2016 op het totale NCP (Fijn et al., 2016).

Soort	Aantal waarnemingen	Aantal individuen	Maximale groepsgrootte
Species	*Number of observations*	*Number of individuals*	*Maximum group size*
roodkeelduiker	143	189	6
ijsduiker	2	3	2
ongedet. duiker	7	9	2
fuut	23	82	15
noordse stormvogel	705	1.255	100
jan van gent	492	1.373	150
aalscholver	84	439	60
ongedet. gans	1	1	1
middelste zaagbek	1	2	2
pijlstaart	1	2	2
wilde eend	1	2	2
zwarte zee-eend	108	17.846	2.900
grote zee-eend	1	1	1
ijseend	1	4	4
eider	2	3	2
grote jager	9	9	1
middelste jager	6	6	1
kleine jager	4	5	2
drieteenmeeuw	1.917	5.275	800
dwergmeeuw	257	978	60
kokmeeuw	7	9	3
stormmeeuw	224	350	30
geelpootmeeuw	1	1	1
zilvermeeuw	321	1.421	400
kleine mantelmeeuw	832	1.955	300
grote mantelmeeuw	310	781	50
ongedet. burgemeester	1	1	1
ongedet. kleine meeuw	11	26	5
ongedet. grote meeuw	37	62	8
ongedet. meeuw	7	9	2
grote stern	459	665	20
visdief	114	158	4
noordse stern	19	29	4
visdief/noordse stern	16	18	3
dwergstern	2	2	1
zeekoet	3.048	6.863	22
alk	651	1.712	25
alk/zeekoet	624	1.494	25
papegaaiduiker	19	22	2
kleine alk	16	30	6

In de volgende subparagrafen wordt per soortgroep een korte beschrijving gegeven met enkele voorbeelden.

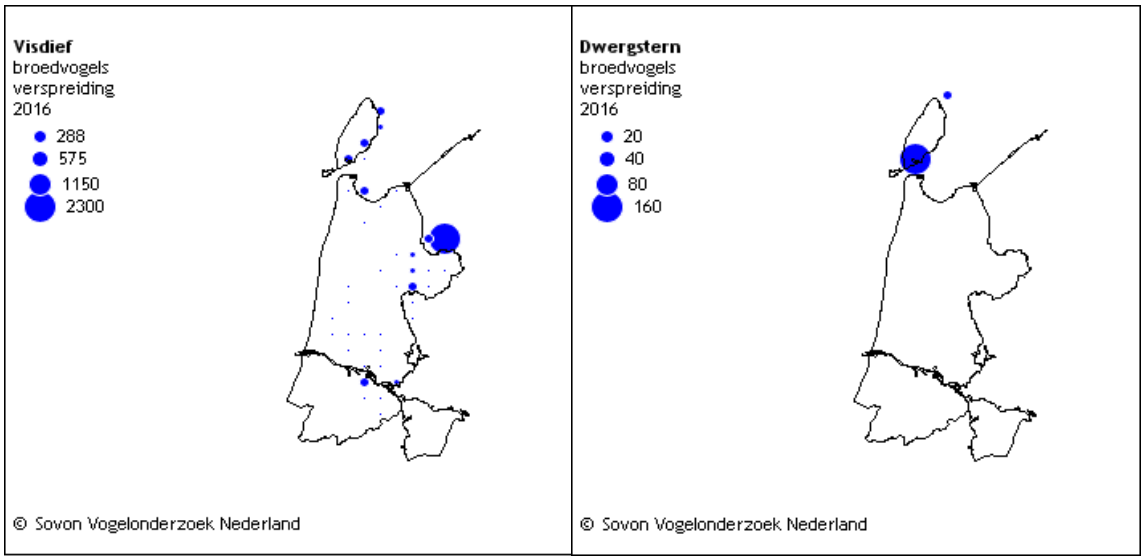
5.2.2.1 Sterns

Sterns broeden gewoonlijk in de kustgebieden en foerageren op open water. Voorkomende soorten in Nederlandse wateren zijn bijvoorbeeld de noordse stern (*Sterna paradisaea*), grote stern (*Thalasseus sandvicensis*), dwergstern (*Sternula albifrons*) en de visdief (*Sterna hirundo*). De soorten zijn typische zichtjagers op vis en zijn afhankelijk van het doorzicht van het water voor het vinden van hun prooi. Grote sterns zijn grofweg van half maart tot half november aanwezig in ons land, in de wintermaanden blijven er soms ook dieren overwinteren. Het aantal broedparen in Nederland wordt geschat op 14.800 – 15.000 (Fijn et al., 2016). Het belangrijkste voedsel van de grote stern tijdens het verblijf in Nederland (haringachtigen en zandspiering) wordt gevangen in een brede zone voor de kust (<50 km) (Fijn et al., 2016). Noordse sterns zijn grofweg vanaf april tot oktober in Nederland. De broedpopulatie is niet heel groot en wordt geschat op 900-950 broedparen (Boele et al., 2015 uit Fijn et al, 2016).



Figuur 22: Verspreiding broedvogels van de noordse stern en grote stern. Bron: Sovon, 2016.

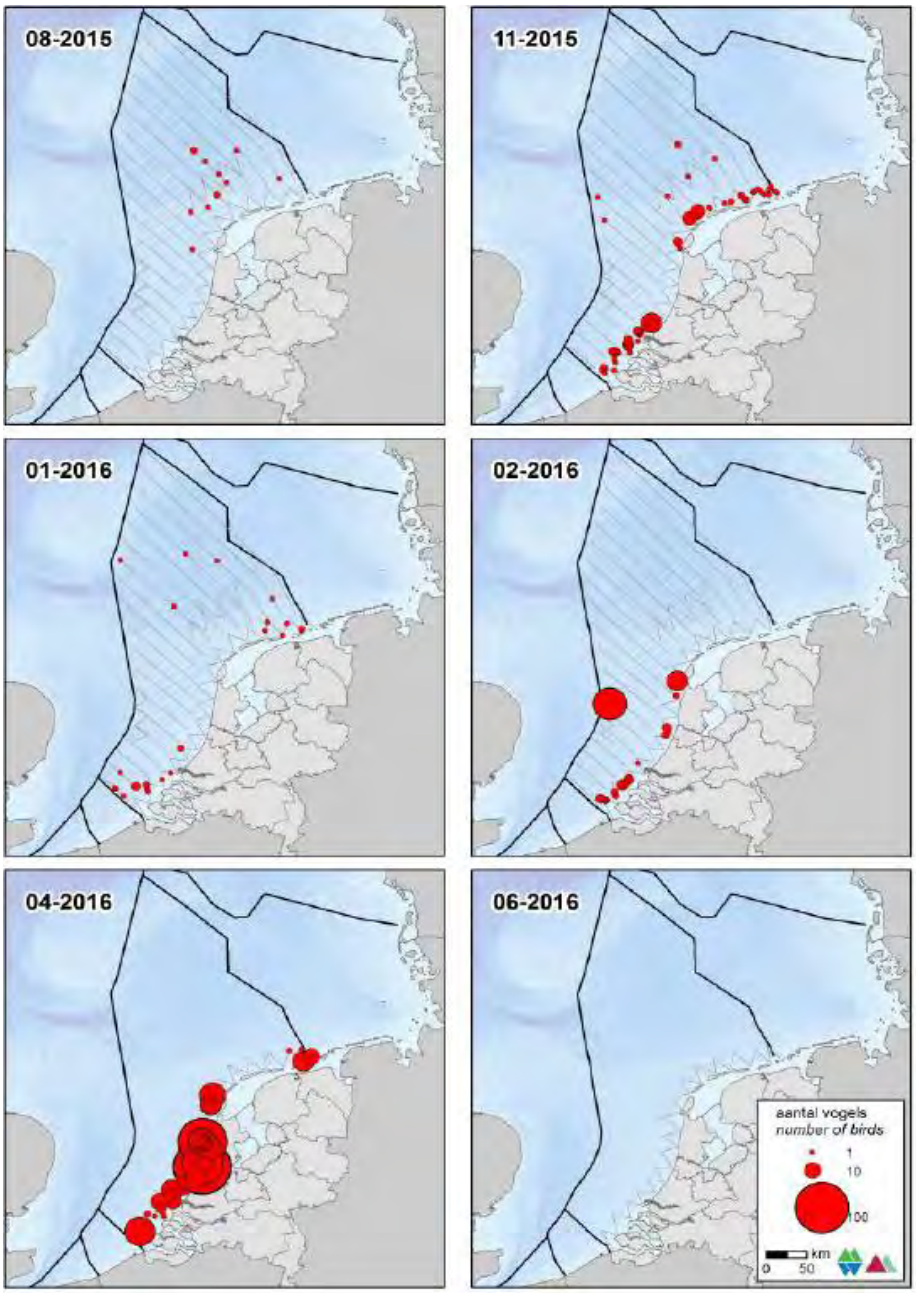
Ook de visdief is niet het gehele jaar aanwezig; van eind maart tot begin oktober is de aanwezigheidspiek in Nederland. De Nederlandse broedpopulatie visdiefjes wordt geschat op 16.250 – 17.250 broedparen (Boele et al., 2015 uit Fijn et al., 2016). De dwergstern is de minst voorkomende sternsoort in Nederland. De populatie is ruwweg van half april tot half september in Nederland. De broedpopulatie wordt geschat op zo'n 850-925 dieren (Sovon Vogelonderzoek Nederland, 2016). De broedkolonies bevinden zich vooral in het Deltagebied (ongeveer 2/3 van de populatie) en het Waddengebied (ongeveer 1/3 van de populatie) (Figuur 23).



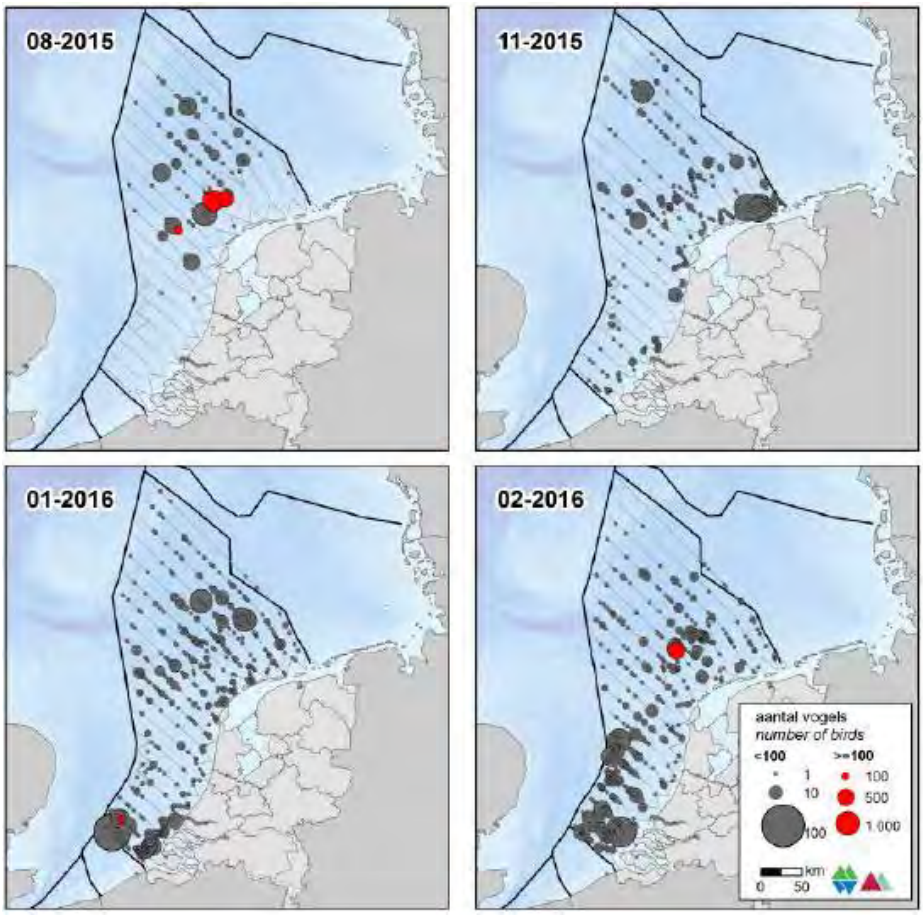
Figuur 23: Verspreiding broedvogels van de visdief en dwergstern. Bron: Sovon, 2016.

5.2.2.2 Meeuwen

Het Nederlandse kust- en zeegebied is van belang voor verschillende meeuwensoorten: onder andere de kleine mantelmeeuw, kokmeeuw, zilvermeeuw, drieteenmeeuw, zwartkopmeeuw en dwergmeeuw. Meeuwen foerageren voornamelijk op open water maar zijn ook opportunistisch in hun foerageergedrag, op stranden en in bewoond gebied kunnen ze ook voorkomen. De dwergmeeuw (*Hydrocoloeus minutus*) gebruikt de Noordzee als doortrekgebied en overwintergebied en komt met name voor in de trektijd (oktober/november en april) in een brede strook evenwijdig aan de kust (Fijn et al., 2016). Tijdens de trek van het voorjaar 2016 werd het aantal exemplaren aan de Nederlandse kust op 34.300 geschat. De drieteenmeeuw (*Rissa tridactyla*) is de meest talrijke meeuwensoort op het NCP als wintergast (Fijn et al., 2016). In februari 2016 lag de piek van het seizoen, op een geschat aantal exemplaren van ongeveer 83.000. De verspreiding en tellingen van de dwergmeeuw en de drieteenmeeuw zijn te zien in Figuur 24 en Figuur 25.



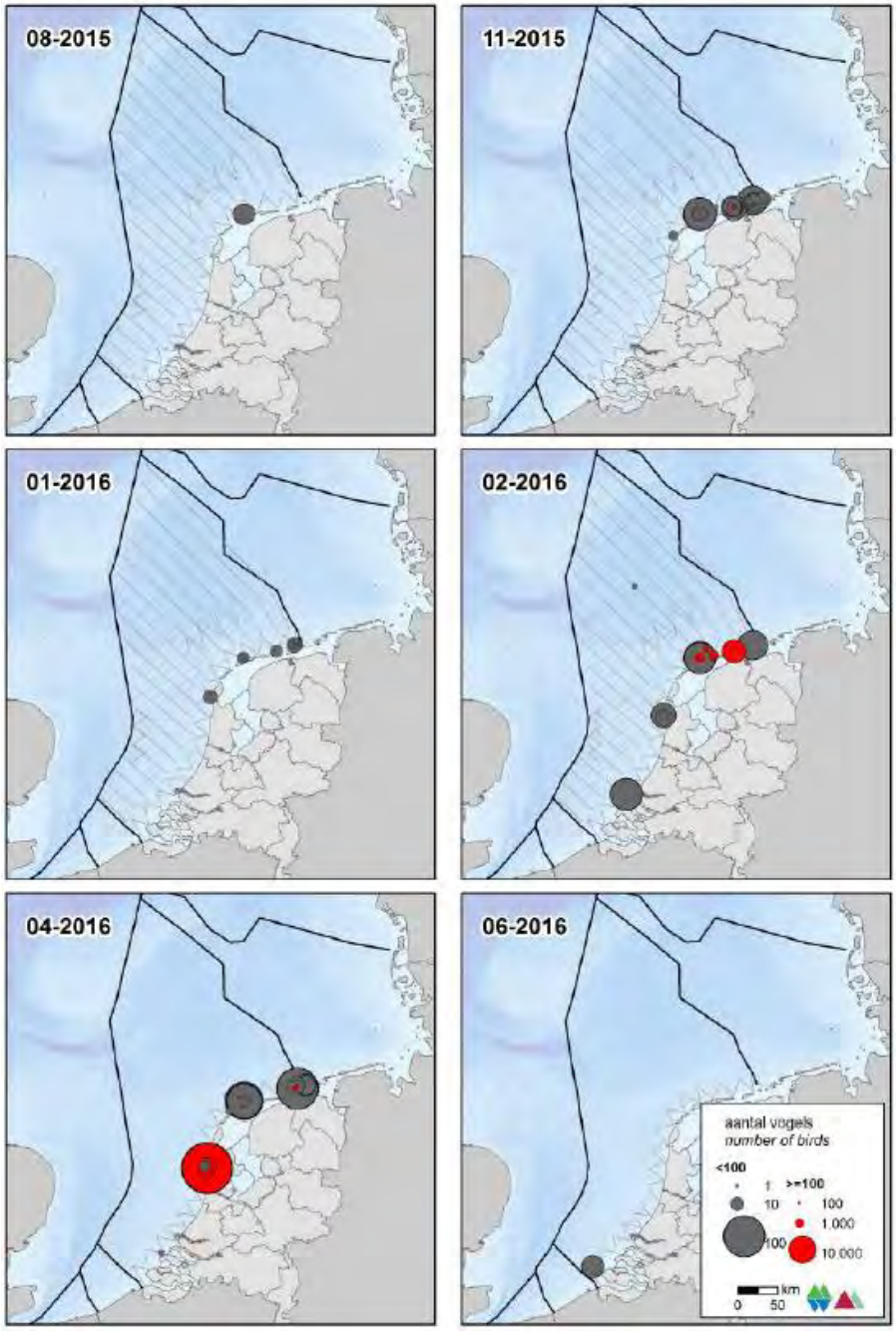
Figuur 24: Tellingen dwergmeeuw in 2015 en 2016. Bron: Fijn et al. 2016.



Figuur 25: Verspreiding drieteenmeeuw tijdens de monitoring 2015-2016. Bron: Fijn et al. 2016.

5.2.2.3 Eenden

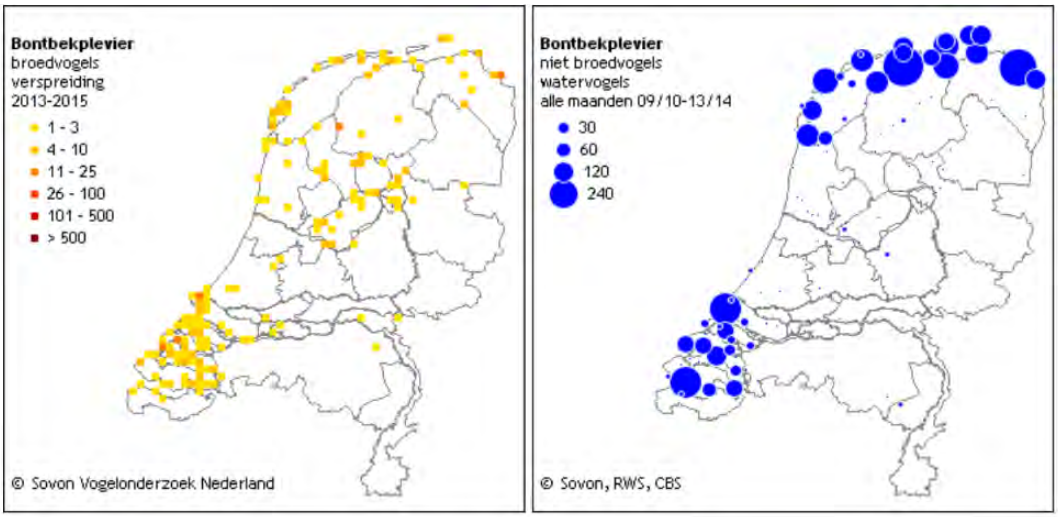
Aan de kust en op het open water komen verschillende soorten eenden voor zoals de topper, eider, zwarte zee-eend, kuifduiker en brilduiker. Deze soorten leven voornamelijk van bodemdieren, waarbij vooral in ondiep water gefoerageerd wordt. Daarnaast komen ook andere soorten eenden voor, zoals de middelste zaagbek, de bergeend en de wilde eend. Open water kan naast foerageergebied ook als rust- of ruigebied functioneren. Daarnaast kunnen de kustgebieden als hoogwatervluchtplaatsen dienen voor de aanwezige eendensoorten. De zwarte zee-eend (*Melanitta nigra*) komt het hele jaar voor in Nederland. De soort is afhankelijk van schelpdierbanken als voedselvoorziening en is in de afgelopen 25 jaar flink achteruitgegaan in aantallen (Arts, et al., 2016). Echter in maart 2016 werden er voor het eerst sinds jaren weer zeer hoge aantallen gezien (Arts et al., 2016). Figuur 26 laat de verspreiding zien tijdens het 2015-2016 monitoringsseizoen van Rijkswaterstaat. Zwarte zee-eenden kunnen in het gebied voorkomen (Figuur 26) en verblijven om te ruien. Tijdens de rui zijn de dieren extra gevoelig voor verstoring omdat ze hun vliegvermogen verliezen, de ruiperiode valt van augustus t/m oktober (Skov et al., 2011). De dieren hebben een broedgebied in Rusland, waar ze vanaf mei naar toe vliegen (Smit & de Jong 2011).



Figuur 26: Verspreiding zwarte zee-eend tijdens de Rijkswaterstaat monitoring.

5.2.2.4 Steltlopers

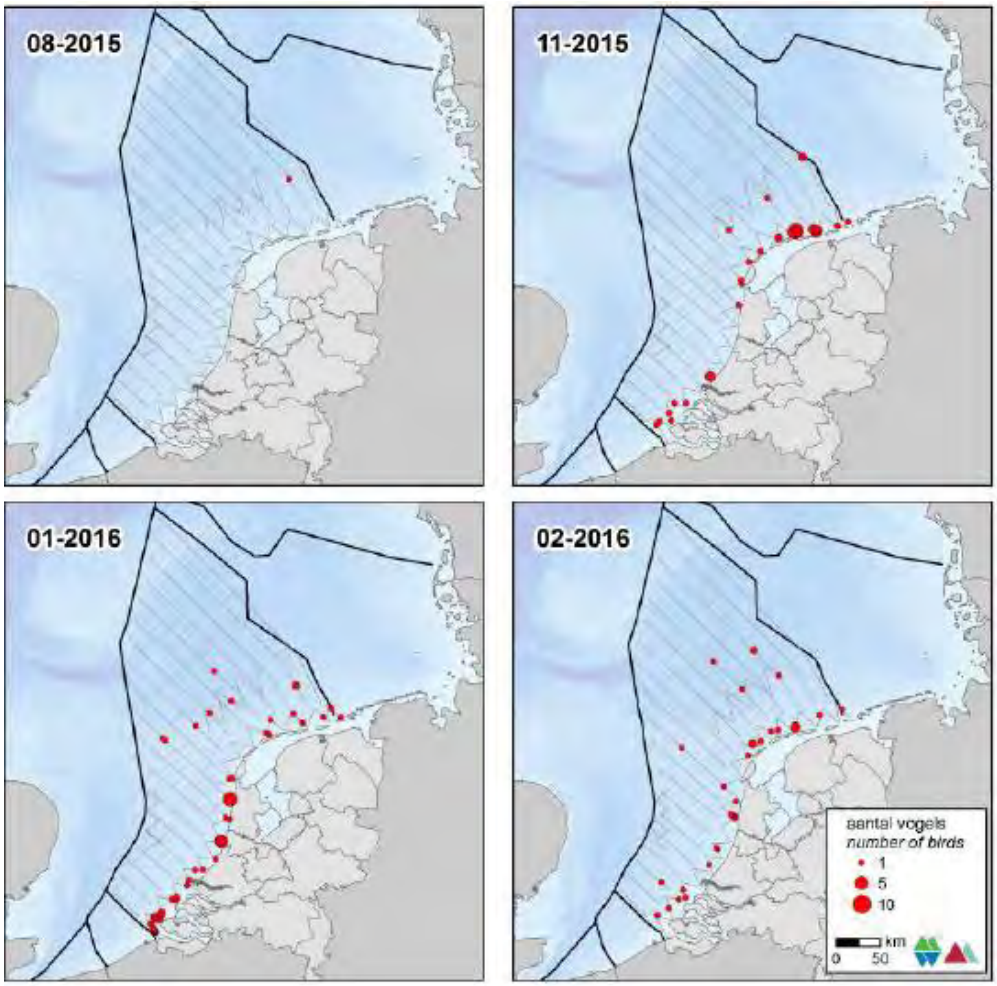
Het Nederlandse kustgebied is van belang voor meerdere soorten steltlopers. Dit zijn onder andere de bontbekplevier, bonte strandloper, drieteenstrandloper, kanoetstrandloper, scholekster, steenloper, strandplevier, en zilverplevier. Deze vogels gebruiken de gebieden als foerageergebied en doortrekgebied en komen voor op al dan niet begroeide slikken en platen, stranden en binnen en buitendijkse graslanden. Uitzondering is de steenloper, die vooral op harde substraten, zoals dijken, voorkomt. Met hoogtij maken de steltlopers gebruik van hoogwatervluchtplaatsen, zoals de dijken en platen. De bontbekplevier (*Charadrius hiaticula*) komt het hele jaar door voor in Nederland, maar is in de wintermaanden schaars (Sovon Vogelonderzoek Nederland, 2017). De aantallen zijn het hoogst tijdens de trek in het voorjaar en najaar. De soort komt in het binnenland maar beperkt voor en is vooral aanwezig in het zuidelijke deltagebied en de Waddenzee, zie ook Figuur 27.



Figuur 27: Verspreiding bontbekplevier. Bron: Sovon, 2017.

5.2.2.5 Duikers

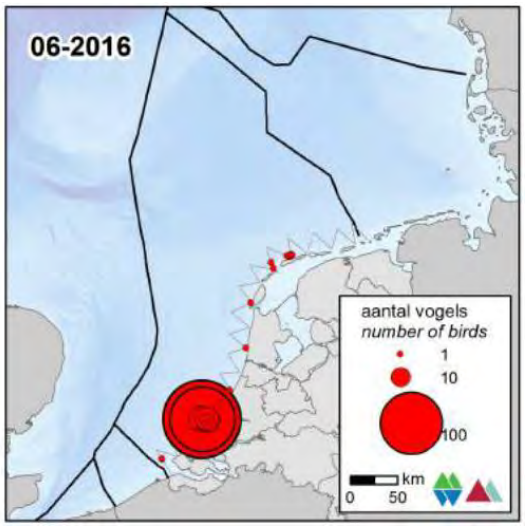
In het Nederlandse deel van de Noordzee komen verschillende soorten duikers voor zoals de roodkeelduiker en de parelduiker. De roodkeelduiker (*Gavia stellata*) komt alleen in de winter voor in Nederland, van oktober tot mei. Ook de parelduiker (*Gavia arctica*) is een wintergast in Nederland, van september tot mei is de soort aanwezig langs de kust en op open water. De parelduiker is aan zee schaarser dan de roodkeelduiker. Duikers zijn moeilijk te monitoren, omdat ze een groot deel van de tijd onder water doorbrengen (Fijn et al., 2016). De roodkeelduiker broedt niet in Nederland, maar de overwinterende populatie in Noordwest-Europa wordt geschat op 150.000 – 450.000 exemplaren (Wetlands International 2015, uit Fijn et al., 2016). In de winter foerageren de duikers op vis in ondiepe (<30 meter) kustwateren. De belangrijkste overwinteringsgebieden in de Noordzee bevinden zich in het zuidoosten van de Noordzee (Skov et al., 1995, uit Fijn et al., 2016). De tellingen van Rijkswaterstaat in augustus en november 2015 en januari en februari 2016 zijn weergegeven in Figuur 28. Zoals te zien, ligt het zwaartepunt van de aanwezigheid van de roodkeelduiker tussen november en februari/maart. De hoeveelheid waarnemingen nam in april al flink af, tot geen enkele waarneming in juni. De geschatte populatiegrootte loopt uiteen van 82 individuen in augustus tot 650 individuen in januari op het NCP en van nul individuen in augustus tot 3.176 individuen in januari in de kustzone.



Figuur 28: Roodkeelduiker tellingen in 2015 en 2016. Bron: Fijn et al. 2016.

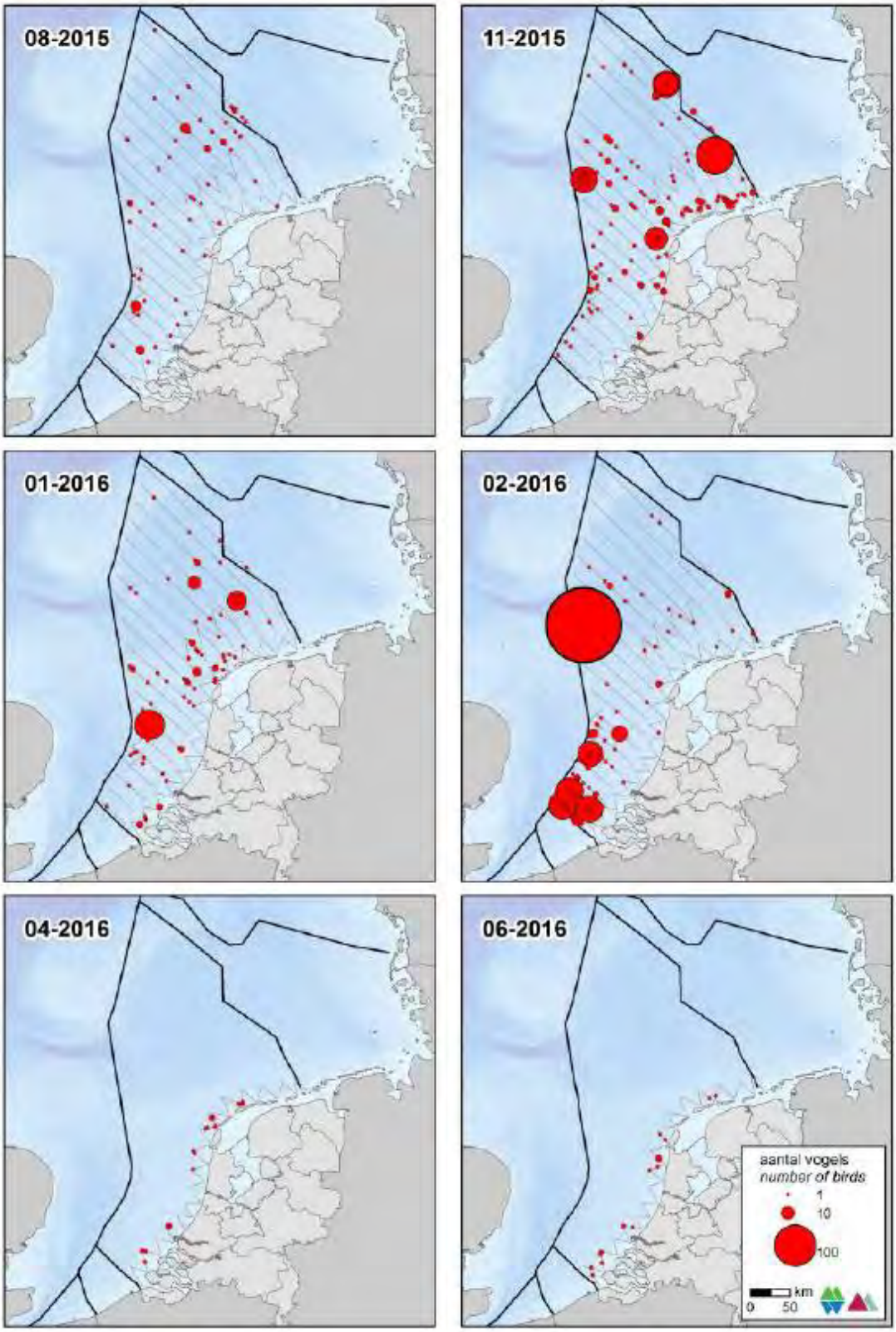
5.2.2.6 Aalscholvers en genten

Aalscholvers (*Phalacrocorax carbo*) komen aan de hele Nederlandse kust (en in het binnenland) voor. Het zijn typische viseters die het hele jaar rond aanwezig zijn in ons land. De Nederlandse broedpopulatie wordt geschat op ca. 21.450 broedparen, waarvan een deel wegtrekt in de winter. Daarnaast is Nederland het overwinteringsgebied van grote aantallen aalscholvers uit met name Noord- (bijv. Denemarken) en Oost-Europa (bijv. Duitsland en Polen) (Fijn et al., 2016). Omdat het verenkleed van de aalscholver beperkt waterdicht is, is de soort gebonden aan de kust voor droge rustplaatsen en wordt hij op het NCP buiten de 12-mijlszone niet aangetroffen (Fijn, et al., 2016). Tijdens de monitoring van Rijkswaterstaat in 2015 en 2016 lag het zwaartepunt van de aanwezige aalscholvers aan de kust in juni 2016, met een geschatte populatie van 14.911 exemplaren (Figuur 29).



Figuur 29: Aalscholver waarnemingen in juni 2016. Bron: *(Fijn, et al., 2016)*

De Jan-van-Gent (*Morus bassanus*) is een echte zeevogel die aan de kust nauwelijks voorkomt. De soort is het hele jaar aanwezig maar het zwaartepunt ligt tussen september en half november. Net als de aalscholver is de Jan-van-Gent een echte viseter; de aantallen gaan omhoog bij een hoger voedselaanbod van bijvoorbeeld jonge haring. De Noordzeepopulatie wordt geschat op 390.000 paar, echter in Nederland zijn geen broedgevallen bekend. De populatie op de Nederlandse Noordzee werd in 2015 en 2016 geschat tussen de 4.928 exemplaren in augustus 2015 tot 20.615 exemplaren in februari 2016. Het zwaartepunt van de aanwezigheid van de Jan-van-Gent ligt in de wintermaanden, echter zijn er in 2015 en 2016 ook exemplaren in het voorjaar en de zomer aangetroffen, zie Figuur 30.



Figuur 30: Jan-van-Gent tellingen in 2015 en 2016. Bron: Fijn et al. 2016.

5.2.2.7 Grote jager

De Grote jager (*Stercorarius skua*) is een vogel van de open zee. Hij foerageert op open zee en in de kustwateren. De Grote jager eet voornamelijk vis, die hij rooft van meeuwen, sterns en zelfs Jan van Genten, maar vangt ook vis, eet eieren, amfibieën, andere vogels en knaagdieren. Hij steelt bij voorkeur prooien van andere zeevogels, zoals meeuwen, sterns en Jan van Genten. Daarbij achtervolgt hij zijn slachtoffers net

zolang totdat ze hun prooien loslaten of uitbraken. De Grote Jager gebruikt het Nederlands Continentaal Plat (NCP) om te foerageren en migreert in het najaar via Nederlandse kustwateren richting open zeegebieden in Zuidwest-Europa en Noordwest-Afrika (Jak et al., 2009). De ruiperiode begint in augustus en loopt parallel met de najaarstrek. In september worden hogere aantallen Grote Jagers op de Bruine Bank waargenomen (Bemmelen et al., 2012).

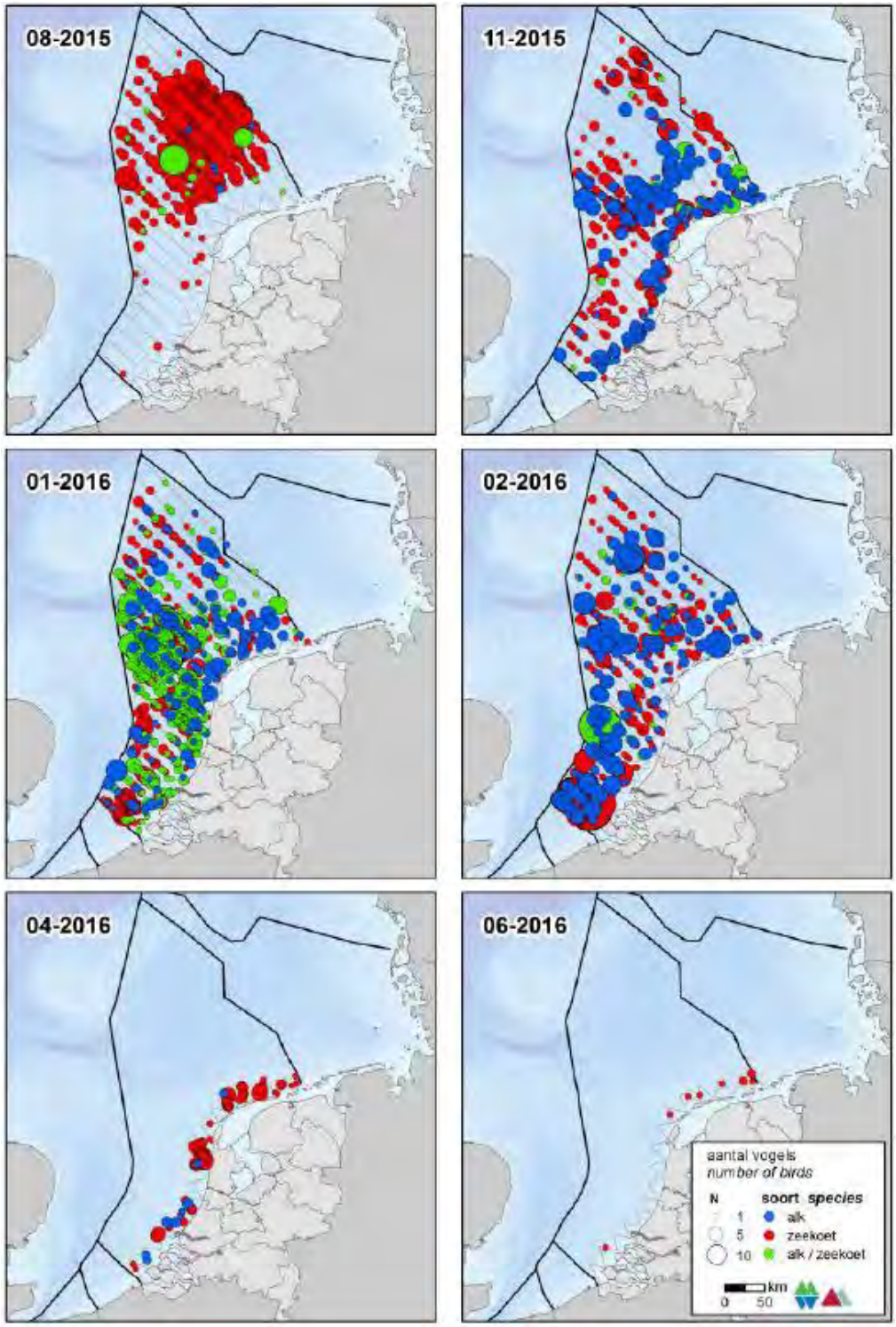
5.2.2.8 Zeekoeten en alken

De Zeekoet (*Uria aalge*) is de talrijkste overwinterende vogel op het Nederlands Continentaal Plat (NCP). De Zeekoet is vooral in het najaar in grote aantallen aanwezig op de Noordzee. Zeekoeten komen over de hele Noordzee voor, maar dichtheden dicht langs de Nederlandse kust zijn lager dan verder op zee. Net als pinguïns jagen Zeekoeten onder water naar voedsel, tussen gemiddeld 20 en 50 meter diepte, waarbij ze hun vleugels gebruiken voor de voorstuwing. Zeekoeten eten vooral vis, maar ook inktvis en wormen. Belangrijke prooisoorten zijn zandspiering en haringachtigen in de zomer en grondels, zeenaalden en kabeljauwachtigen in de winter. Zeekoeten worden door scheepsbewegingen verstoord. Vaak reageren ze op naderende schepen door te duiken of soms door weg te vliegen. Ook laten ze andere tekenen van stress zien. Samen duidt dit erop dat schepen het natuurlijk gedrag van zeekoeten verstoren. Het gevolg van deze verstoring is dat de tijd die nodig is om te eten en te rusten wordt gereduceerd, waardoor de vogels in conditie achteruit kunnen gaan (Jak et al., 2009).

De alk (*Alca torda*) komt vrij algemeen voor op het NCP. Vanaf november wordt de alk op de Zuidelijke Noordzee en de kustzone gezien. In januari en februari komen alken verspreid voor over het NCP met het zwaartepunt vooral in Zuidelijke Noordzee (Fijn, et al., 2016)

In Figuur 31 zijn de verspreidingen van de alk en zeekoet tussen 2015-2016 weergegeven.

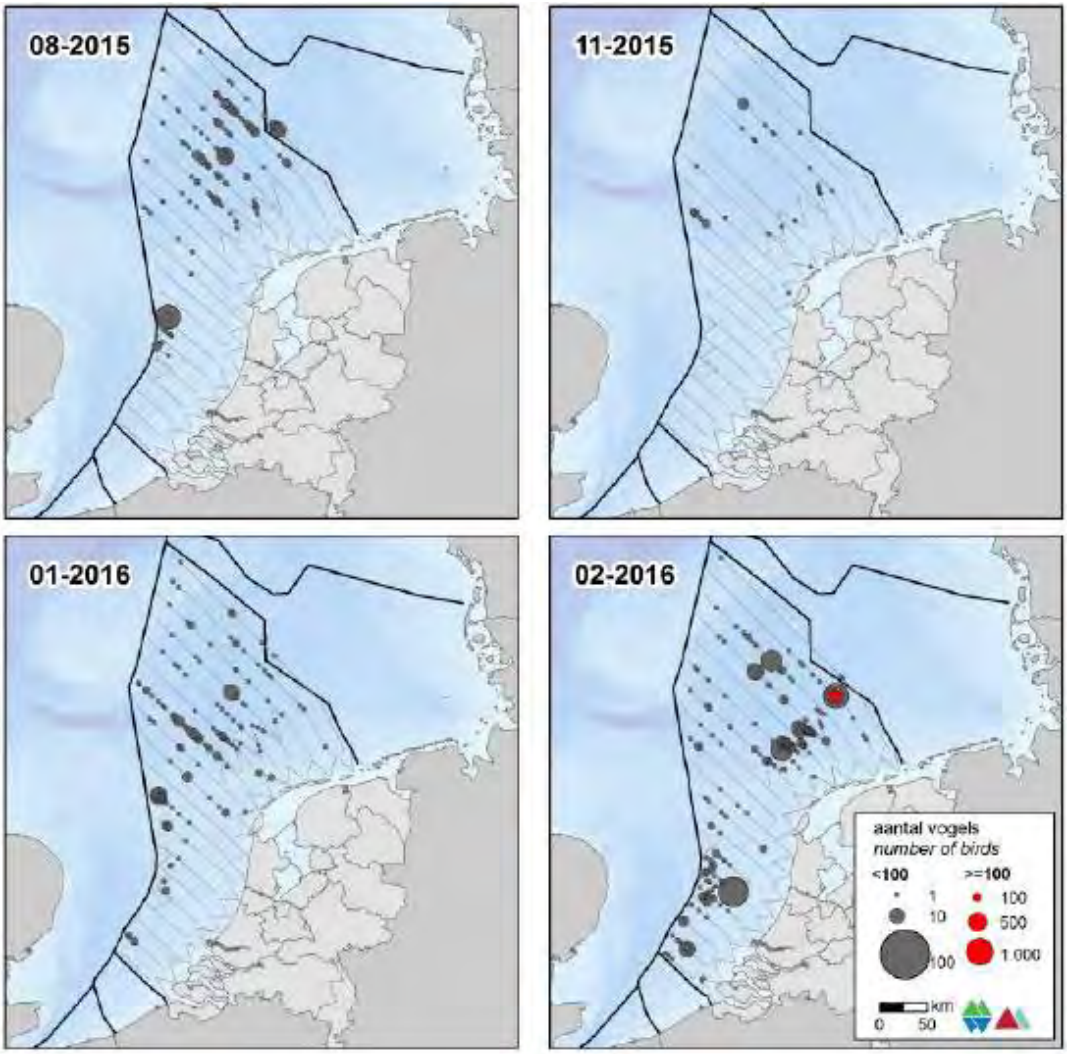
Zowel alken als zeekoeten ruien van zomerkleed naar winterkleed en van winterkleed naar zomerkleed. De rui naar winterkleed vindt in juli en augustus plaats. De rui naar zomerkleed begint voor het vertrek naar de broedgebieden, voor de alk in januari/maart, voor de zeekoet iets eerder. Concentraties ruiende zeekoeten en alken worden gevonden in het Friese Front en op de Bruine Bank (Bemmelen et al., 2012).



Figuur 31: Verspreiding alk en zeekoet 2015-2016. Bron: Fijn et al. 2016.

5.2.2.9 Noordse stormvogel

De Noordse stormvogel (*Fulmarus glacialis*) is een vrij algemeen voorkomende soort op de Nederlandse Noordzee. De Atlantische populatie wordt geschat op 2.700.000 – 4.100.000 exemplaren, de Noordwest-Europese populatie op 535.000 broedparen (Mitchell et al., 2004, uit Fijn, et al, 2016). De Noordse stormvogel komt in Nederland vrijwel niet aan de kust voor. Geschatte populatiegroottes op open water liepen in 2015 en 2016 uiteen van 2.921 exemplaren in november 2015 tot 38.178 exemplaren in februari 2016 (Figuur 32).



Figuur 32: Noordse stormvogel tellingen in 2015 en 2016. Bron: Fijn et al. 2016.

5.2.3 Vissen

Vanuit de Europese habitatrichtlijn zijn de houting en de steur beschermde soorten. Andere beschermde soorten onder de Wnb zijn beekdonderpad, beekprik, elrits, gestippelde alver, grote modderkruiper en kwabaal. Tijdens monitoring op verschillende plekken in het Noordzeekanaal in 2014, 2015 en 2016 zijn deze soorten niet gevangen (Werkgroep Monitoring Noordzeekanaal, 2017). Naar aanleiding van de verspreidingskaarten RAVON en de kenmerken van het leefgebied worden de beekdonderpad, beekprik, elrits, gestippelde alver en grote modderkruiper ook niet verwacht in het studiegebied.

5.2.3.1 Steur

De Atlantische steur (*Acipenser sturio*) behoort tot de familie van de steuren en is een anadrome trekvis die in volwassen stadium in de kustwateren leeft. Voor de voortplanting trekken de dieren in het voorjaar de rivieren op waarbij vele honderden kilometers kunnen worden afgelegd. Uit historische gegevens bleek dat de paaitrek plaatsvindt tussen half mei en einde juli, met een hoogtepunt eind juli. De paai geschiedt in diepe snelstromende delen op een bodem bestaande uit grof grind en stenen. Jonge steuren zakken na ongeveer twee jaar de rivier af om op te groeien in het estuarium van de desbetreffende rivier, waarna ze uitzwerven over de kustwateren (RAVON, 2018a). Onvolwassen vissen trekken ook jaarlijks vanuit zee het estuarium in en verblijven daar gedurende enkele maanden maar paaien niet. Oorspronkelijk kwam de Atlantische steur voor in de meeste Europese kustwateren, met uitzondering van de Baltische Zee en Oostzee en de hierop uitmondende grote rivieren. In Nederland leefde de soort vroeger langs de Noordzeekust, in de Waddenzee, de Zuiderzee en in de grotere rivieren (Rijn, Maas, IJssel, Eems, Schelde) en hun estuaria. Tegenwoordig is voor zover bekend het Gironde-Garonne-Dordogne stroomgebied in Frankrijk de enige rivier waar de Atlantische steur zich nog voortplant. Met een zekere regelmaat worden in Nederland steuren gevangen

door beroepsvissers. Dit betreft echter in vele gevallen exotische steursoorten of hybriden die de herintroductie van de inheemse steur bemoeilijken. Als onderdeel van het herintroductieprogramma van de steur zijn er in 2012 een vijftigtal steuren, afkomstig uit een kweekprogramma met dieren uit de Gironde delta in Frankrijk, in de Waal en Nieuwe Maas uitgezet. In 2015 zijn nogmaals enkele tientallen steuren uitgezet in de Rijn. Een gestage natuurlijke zoet-zout overgang is nodig aangezien juveniele steuren op jonge leeftijd gevoelig zijn voor hoge zoutconcentraties en een gestage gradiënt nodig hebben om terug te zwemmen naar zee. Het Schelde estuarium heeft nog een volledige zoet-zout overgang, waardoor het geschikt gebied is als opgroeiplaats voor juveniele steuren en daarmee kan bijdragen aan zijn herintroductie (De Kok & Meijer, 2012). De Atlantische steur wordt met uitsterven bedreigd en behoort tot de Nederlandse rode lijst. Er zijn echter succesvolle herpopulatieprogramma's gestart. Er zwemmen meerdere inheemse en uitheemse soorten steuren door de Nederlandse wateren, echter enkel de inheemse Europese Atlantische steur is beschermd.

5.2.3.2 Houting

De houting (*Coregonus oxyrinchu*) behoort tot de familie van de zalmen en is een anadrome trekvis die in volwassen stadium in de kustwateren leeft. Rond november trekt de houting de rivieren op om zich voort te planten. Volwassen vissen trekken in scholen in het najaar de rivieren op en paaien in de herfst en wintermaanden niet al te ver landinwaarts. Er wordt gepaaid boven kiezel of zandbodems met een matige stroming. Eitjes hebben veel zuurstof nodig en kunnen daarom niet tegen een bodem met veel slib waarin ze verstikken. De eitjes komen aan het begin van het voorjaar uit. De jonge houtingen laten zich in de loop van de zomer afzakken richting riviermondingen en de kustzone (RAVON, 2018b). Houting kwam oorspronkelijk voor in rivieren en kustwateren van de Noordzee, Oostzee en Baltische zee waaronder het stroomgebied van de Rijn, Maas, Schelde en Eems. Door het normaliseren van rivieren, verslechtering van de waterkwaliteit en overbevissing verdween de soort aan het begin van de 20e eeuw bijna overal. Alleen in het Deense riviertje de Vidå resteerde een kleine populatie. Ouderdieren van deze populatie zijn vanaf 1999 tot 2006 gebruikt voor een herintroductie in de Rijn, waarbij opgekweekte juveniele dieren in Duitsland werden uitgezet. Dit heeft geresulteerd in een nieuwe populatie waarvan de volwassen dieren zich ophouden in het IJsselmeer, de benedenrivieren en Nederlandse kustgebieden zoals de Waddenzee en Voordelta. Van deze populatie is vastgesteld dat ze zich door natuurlijke voortplanting in stand houdt. De houting is afhankelijk van het estuariene karakter van de Nederlandse delta en de daarbij behorende geleidelijk zoet-zoutovergangen. De kust- en deltawateren, waaronder de Schelde, hebben in het verleden een belangrijke rol gespeeld voor de houting en zullen dit voor de toekomst ook doen. Houting wordt als 'gevoelig' beschouwd door de Nederlandse rode lijst (RAVON, 2018b). Er zijn succesvolle herpopulatieprogramma's gestart, waardoor er weer een kleine populatie houting in Nederland is gevestigd. De verspreiding is weergegeven in Figuur 33. Volgens de visatlas wordt de Houting niet gevangen in het deel van de Noordzee voor de kust van Wijk aan Zee waar het tracé voor Hollandse Kust ligt (Heesen, Daan, & Ellis, 2015). In het Noordzeekanaal is de Houting de laatste jaren ook niet gevangen, (Figuur 33; van Keeken et al., 2016).



Figuur 33: Verspreiding houting 2005-2014. Bron: RAVON, 2017.

5.3 Beschermde soorten op land

5.3.1 Aangetroffen soorten

Langs de het kabeltracé komen verschillende biotopen voor waar beschermde plant- en diersoorten in voor kunnen komen. Vooral in de duinen is het aantal (beschermde) soorten hoog. Het aantal beschermde soorten in de bebouwde kom van Beverwijk is aanzienlijk lager en is veelal beperkt tot algemeen in Nederland voorkomende soorten.

Op basis van aanwezige biotopen en verspreidingsgegevens, zijn in onderstaande tabel (Tabel 6) per soortgroep de soorten opgenomen die in de duinen en langs de rest van het kabeltracé voorkomen. Per soort(groep) is aangegeven waar de soorten waargenomen zijn en of dit gebied betreft nabij het kabeltracé.

Tabel 6: Beschermde soorten uit de omgeving van de tracéalternatieven.

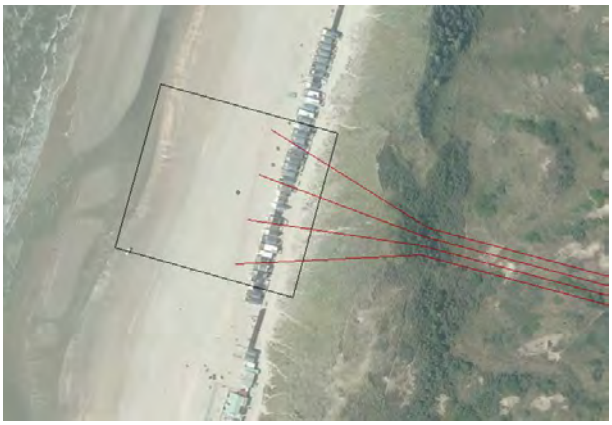
Soorten	Biotoop of gebied	Nabij kabeltracé aangetroffen
Vogels		
Groot aantal soorten, waaronder Rode lijst-soorten Geen soorten met jaarrond beschermde nestlocaties	Duinen, binnenduinrand(bossen), open graslandgebieden en rurale gebieden op bedrijventerreinen	
Zoogdieren		
Boommarter, bunzing, hermelijn, wezel	Alle (duin)bosgebieden en overige bosjes	
Eekhoorn	Alle (duin)bosgebieden	

Soorten	Biotoop of gebied	Nabij kabeltracé aangetroffen
Baardvleermuis, franjestaart, gewone grootoorvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis	Alle (duin)bosgebieden en overige bosjes	Foerageergebied in duinen
Gewone dwergvleermuis, laatvlieger	Alle (duin)bosgebieden en overige bosjes, ook in stedelijk gebied	Foerageergebied in duinen en stedelijk gebied
Meervleermuis, tweekleurige vleermuis en watervleermuis	Alle duingebieden, ook lagere delen en waterrijke gebieden	Foerageergebied in duinen
Reptielen		
Zandhagedis	Alle duingebieden	Primaire duinen en binnenduinrand (begroeid duin)
Amfibieën		
Rugstreeppad	Alle duingebieden en ook in de polders	Tata Steel-terrein
Insecten		
Aardbeivlinder, bruine eikenpage, duinparelmoervlinder, grote parelmoervlinder, grote vos,	Vrijwel beperkt tot de natuurterreinen in de duinen. Dichtheid varieert per soort van relatief algemeen tot zeer schaars	
Kommavlinder	Vrijwel beperkt tot de natuurterreinen in de duinen. Dichtheid varieert per soort van relatief algemeen tot zeer schaars	Binnenduinrand (begroeid duin)
Flora		
Circa 20 soorten, vooral kenmerkende soorten van duinvegetaties	Belangrijkste verspreiding in de duingebieden. Dichtheid varieert per soort van relatief algemeen tot zeer schaars	

5.3.2 Per werklocatie

Omdat het hele kabeltracé middels een boring aangelegd wordt, zijn effecten alleen te verwachten op de boorlocaties. Het duingebied, waar de meeste beschermde soorten voorkomen, wordt daarmee gemeden. Daarnaast kunnen effecten optreden door de aanleg van het transformatorstation. Per werklocatie wordt in onderstaande tabel (Tabel 7) toegelicht of en welke beschermde soorten aangetroffen zijn.

Tabel 7: Resultaat flora- en faunaonderzoek landtracé.

Locatie	Resultaat
	*Aansluiting op het strand* Geen beschermde soorten aanwezig en geen geschikt leefgebied door de hoge recreatiedruk. NB: werkzaamheden blijven altijd buiten de duinvoet als gevolg van voorkomen effecten op Natura 2000.
	*Boorlocatie parkeerplaats Meeuweweg* Geen beschermde soorten aanwezig en geen geschikt leefgebied door het gebruik. In de duinen rondom de parkeerplaats wel soorten aanwezig: zandhagedis en kommavlinder. Vervolgstappen nodig voor broedvogels, zandhagedis en kommavlinder.
	*Boorlocatie sporen Tata Steel* Struweel en grasland, met uitzondering van vogels geen beschermde soorten aanwezig. Vervolgstappen nodig voor broedvogels.

Locatie	Resultaat
	*Transformatorstationslocatie tata Steel* Oostelijk deel duinbos met zomereik, esdoorn en roos. Westelijk deel voormalige sportvelden met ruigte en gras. Foerageergebied vleermuizen, broedgebied algemene vogelsoorten. Geen jaarrond beschermde nesten. Vervolgstappen nodig voor broedvogels.
	*Boorlocatie Park Westerhout* Verruigd grasland, struweel en bomen, met uitzondering van vogels geen beschermde soorten aanwezig. Vervolgstappen nodig voor broedvogels.
	*Boorlocatie paardenwei N197* Intensief begraasd grasland, geen beschermde soorten aanwezig. Algemene broedvogels in de omgeving.

Locatie	Resultaat
	*Boorlocatie oude emplacementsterrein* Droog en open grasland op een voormalig spooremplacement. Gebied wordt gebruikt als parkeerplaats. Geen beschermde soorten aanwezig. Algemene broedvogels in de omgeving.
	*Boorlocatie bedrijventerrein De Pijp* Grasland en ruigte met slootje op een industrieterrein met rijbeplanting van es en gewone esdoorn. Met uitzondering van broedvogels geen beschermde soorten aanwezig. Vervolgstappen nodig voor broedvogels.
	*Boorlocatie west A9* Grasland/berm, retentievijver en bomenrij (drie rijen van abelen) parallel aan de A9. Met uitzondering van broedvogels geen beschermde soorten aanwezig. Vervolgstappen nodig voor broedvogels.

Locatie	Resultaat
	*Boorlocatie ter hoogte van transformatorstation Beverwijk* Deels verhard en grasland/berm van de A9 en riet- en ruigtevegetatie langs watergang. Met uitzondering van broedvogels geen beschermde soorten aanwezig. Vervolgstappen nodig voor broedvogels.

6 EFFECTBESCHRIJVING

In dit hoofdstuk worden de effecten van de gevolgen vastgesteld in hoofdstuk 4 beschreven. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen land en zee. De effecten worden per soortgroep of soort beschreven. De toetsing aan de Wet Natuurbescherming (onderdeel soortbescherming) vindt in het volgende hoofdstuk plaats.

6.1 Op zee

6.1.1 Vogels

6.1.1.1 Vertroebeling

Vertroebeling heeft geen effect op andere vogels dan zichtjagende sternsoorten. Indirecte effecten, zoals die van vertroebeling op schelpdieren die door vogels opgegeten worden, zijn verwaarloosbaar. Deze zijn daarom niet beschreven.

Effecten op vangstsucces sternsoorten

In het studiegebied foerageren diverse zichtjagende sternsoorten. Broedkolonies van de dwergstern, noordse stern en grote stern bevinden zich op Texel. De visdief broedt ook op Texel, en verder aan de oostkant van Noord-Holland. De slibwolk bereikt het foerageergebied van diverse beschermde broedende sterns (grote stern, noordse stern, visdief, dwergstern) en broedende dwergmeeuwen. Dit is te zien is in de reikwijdte van de slibwolk in Figuur 14. De visdieven die niet op Texel broeden ondervinden geen effect van de slibwolk.

De vertroebeling heeft alleen effect op de sterns wanneer de slibwolk binnen de actieradius vanaf het nest komt. De actieradius vanaf de broedlocatie voor foerageren van de diverse sternsoorten staat weergegeven in Tabel 8. De slibwolk bereikt in tweede jaar het foerageergebied van de vogels die op Texel broeden. De slibwolk komt op dag 111 na start van de activiteit binnen een radius van 10 km van Texel, en is op dag 120 na start van de activiteit weer verdwenen. De verhoging ligt tussen de 2 en 5 mg/l.

Tabel 8: Actieradius stern.

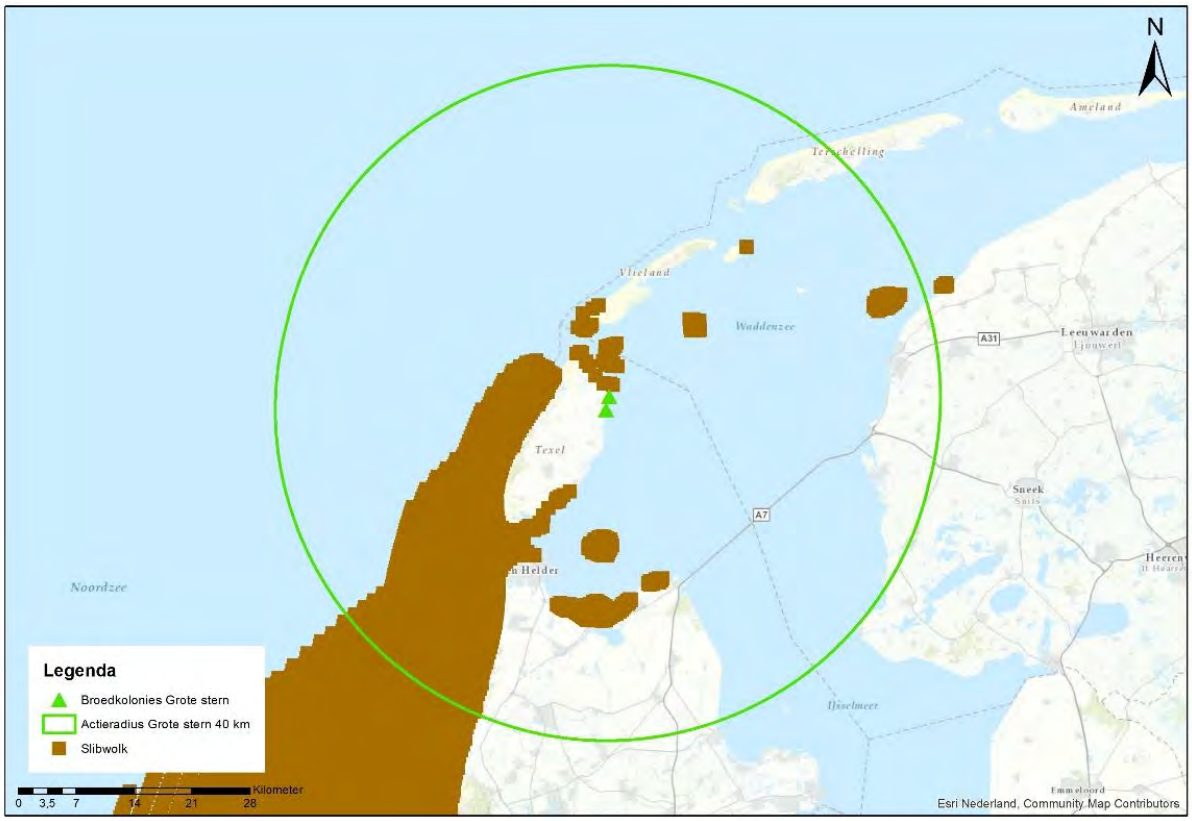
Soort	actieradius	Referentie
Dwergstern	3 km	(Del Hoyo, Elliot, & Sargatal, 1996)
Visdief	10 km	(Becker & Ludwigs, 2004; Stienen & Brenninkmeijer, 1992)
Grote stern	40 km	(Brenninkmeijer & Stienen, 1992; Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Rijkswaterstaat, 2015)
Noordse stern	25 km	(Boele et al., 2015 uit Fijn et al, 2016).

De actieradius van de grote stern is dusdanig groot dat deze soort nauwelijks effect zal ondervinden van de beperkte slibtoevoeging rondom Texel. De periode van toevoeging van slib is relatief kort (10 dagen) en er blijven voldoende plekken over om te foerageren (zie Figuur 34). Zo is er een tijdelijke toename van een marginale slibconcentratie in circa 10% van de waterlichamen binnen de actieradius van Grote stern. De beperkte slibtoevoer zal nauwelijks effect hebben op het vangstsucces.

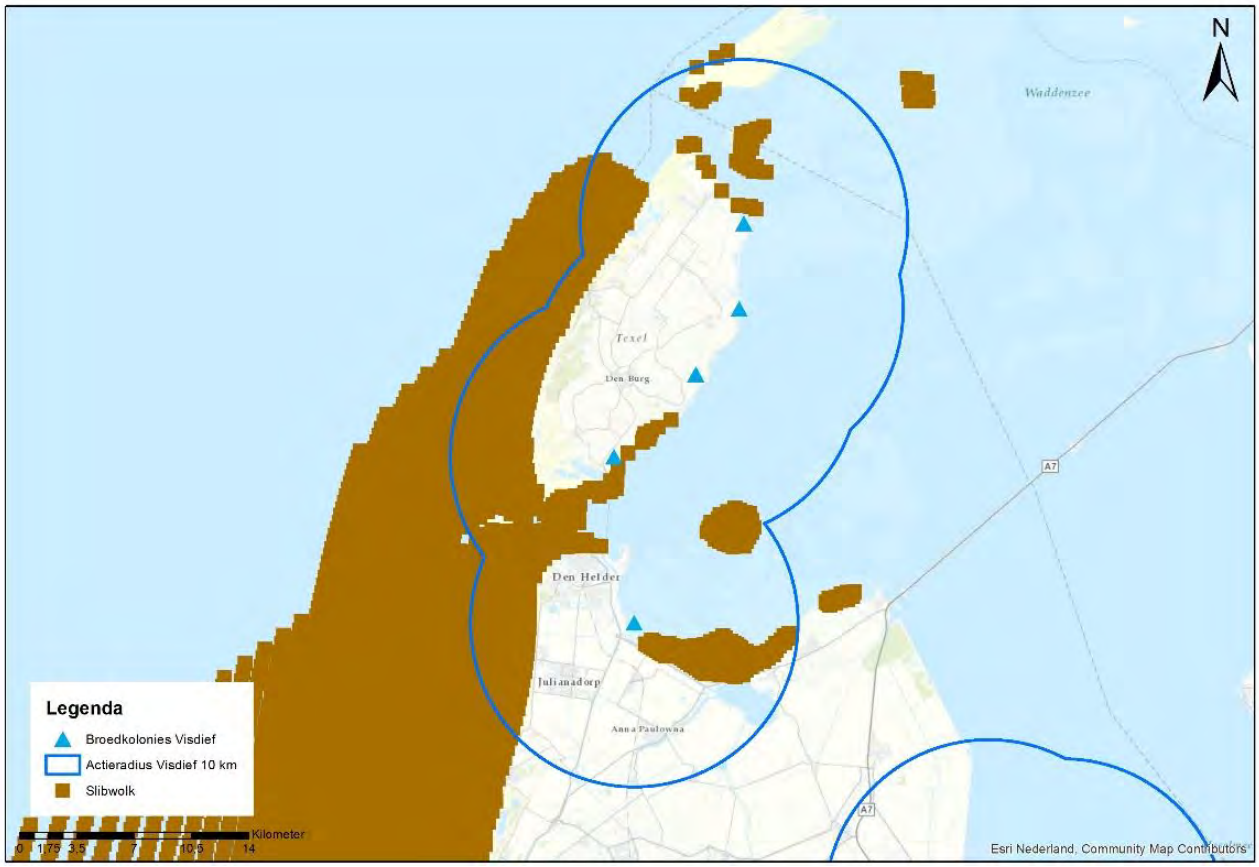
Dit geldt ook voor visdief en noordse stern. De periode van toevoeging van slib is relatief kort (10 dagen) en er blijven voldoende plekken over om te foerageren (respectievelijk Figuur 35 en Figuur 36). Zo is er een tijdelijke toename van een marginale slibconcentratie in circa 30% van de waterlichamen binnen de actieradius van Visdief. Voor Noordse stern is dit circa 20%.

De dwergstern heeft een beperkte actieradius (zie Figuur 37). De slibwolk bereikt de zuidpunt van Texel, waar deze soort broedt op dag 112 en is weer verdwenen op dag 118. Dit betekent dat er totaal gedurende

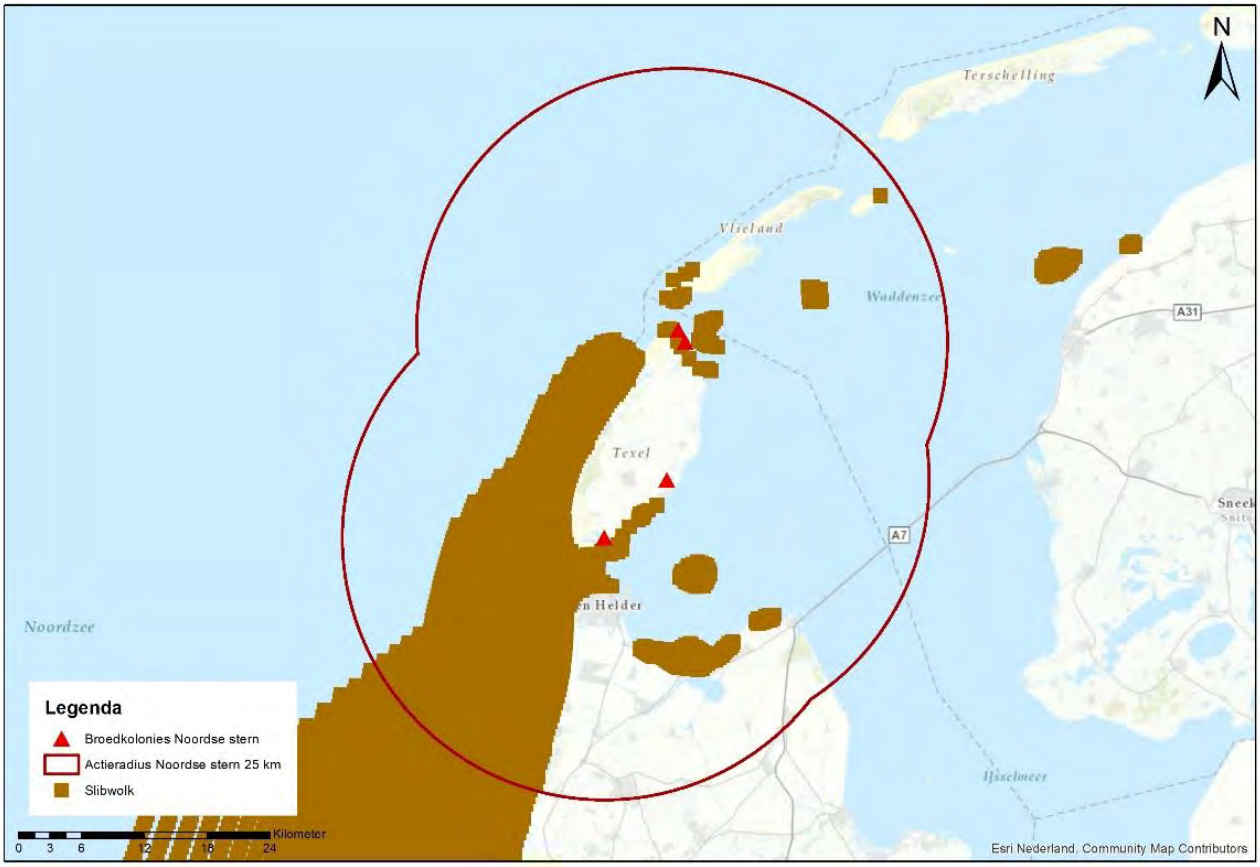
zes dagen een verhoging is van 2 mg/L tot maximaal 5 mg/l (zie ook Bijlage B). De kolonie op de zuidelijke punt van Texel heeft relatief gezien de grootste effecten van deze slibwolk. Hier is voor een beperkte tijd sprake van een marginale verhoging van de concentratie slib in circa 35% van de waterlichamen binnen de actieradius van de kolonie. Voor de noordelijke kolonie ligt dit percentage op circa 10%. Met het oog dat de populatie dwergstern hier reeds gewend is aan de hogere achtergrondwaarde in het gebied (het gebied is reeds een vertroebeld milieu) en dwergstern van nature een soort is die in dynamische en troebele gebieden foerageert (Beijersbergen, 2016), zijn effecten uit te sluiten. Daarnaast geeft de figuur de slibwolk als statisch en in zijn totaliteit (worst-case) weer. In de praktijk zal deze per dag variëren van locatie en niet in het gehele weergegeven gebied een maximale sterkte hebben, waardoor er meer foerageergebied beschikbaar blijft.



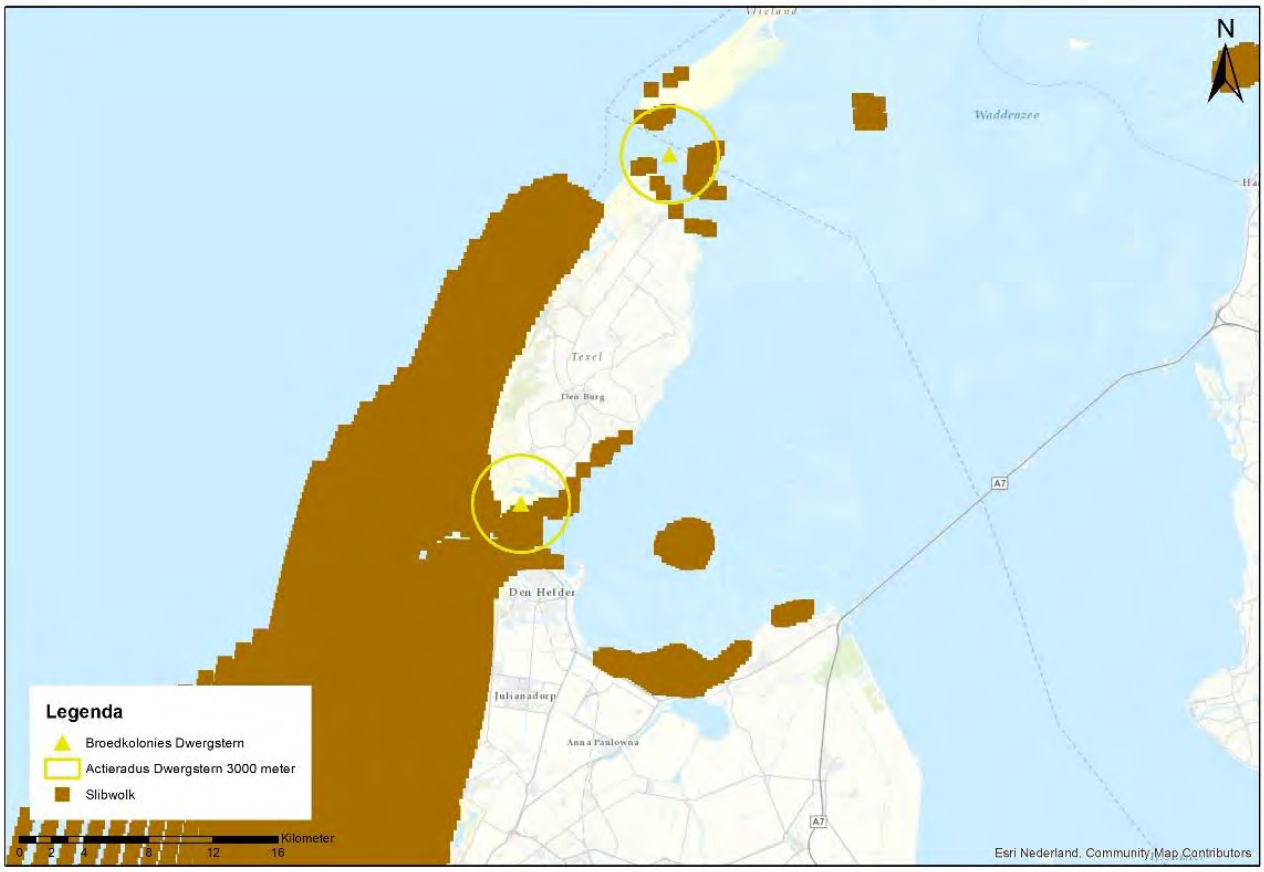
Figuur 34: Actieradius van Grote stern rondom de bekende broedkolonies.



Figuur 35: Actieradius van Visdief rondom de bekende broedlocaties.



Figuur 36: Actieradius van Noordse stern rondom de bekende broedlocaties.



Figuur 37: Actieradius van Dwergstern rondom de bekende broedlocaties.

6.1.1.2 Sedimentatie

Het slib dat in de waterkolom terecht is gekomen wordt afgezet op de bodem. Bodemdieren kunnen beïnvloed worden door bedekking met sediment. Het is zeer afhankelijk van soort, locatie, hoeveelheid van de geloosde specie en type specie hoe de bodemdiergemeenschap reageert op verhoogde sedimentatie (Harvey, Gauthier, & Munro, 1998). Baan et al. (1998) geven aan dat het effect van de bedekking wordt bepaald door diverse factoren, te weten de mate van bedekking, de tolerantie van de soort, de duur van de bedekking, de sedimenteigenschappen van het bedekkende materiaal en de temperatuur. De specifieke effecten van deze factoren zijn niet allemaal apart onderzocht.

Al in 1988 is door Bijkerk (Bijkerk, 1988) de tolerantie van zeven macrobenthos soorten voor permanente sedimentatie bepaald. Deze lag voor permanente sedimentatie met fijn zand tussen de 5 cm per maand (*Mya, Capitella*) en 17 cm per maand (*Macoma, Arenicola, Nereis*). De organismen waren gevoeliger voor sedimentatie met slib. De tolerantie varieerde daar tussen de 1 cm per maand (*Mya*) en 35 cm per maand (*Nereis*).

Sedimentatie van meer dan 0,33 mm/dag van het door het verspreiden opgewervelde slib vindt enkel plaats rondom de aan te leggen zeekabels. Dit betekent dat in het grootste deel van de kustzone het grootste deel van het benthos de sedimentatie goed kan bijhouden en de bodemdierpopulatie niet wordt beïnvloed, er voldoende voedsel voor vogels (duikeenden) beschikbaar blijft.

6.1.1.3 Bovenwaterverstoring

Effecten op vogels kunnen vooral optreden door visuele verstoring van foeragerende (op open water en op droogvallende platen en slikken), rustende (op open water of op hvp's), ruiende (op droogvallende platen of open water) of broedende vogels. De kans hiertoe is het grootst wanneer schepen tijdens werkzaamheden te dicht naderen. Door Jongbloed et al. (Jongbloed et al., 2011) is afgeleid dat voor de meeste vogelsoorten

op groot open water een verstoringsafstand van 500 meter voldoende zekerheid biedt tegen verstoring door diverse varende objecten op het water. Deze afstand is representatief voor foeragerende en rustende steltlopers als ook broedvogels, waarvan de verstoringsafstand minder ver reikt. Voor ruiende bergeenden (en duikers) wordt een verstoringsafstand gehanteerd van 1500 meter.

Zoals beschreven in paragraaf 5.2.2 is er geen enkele soortgroep die zich enkel op of rondom de locatie bevindt waar werkzaamheden plaatsvinden. Alle soorten die mogelijk effecten kunnen ondervinden van bovenwaterverstoring hebben leefgebieden langs de gehele Nederlandse kust.

6.1.2 Zeezoogdieren

6.1.2.1 Continu onderwatergeluid

Het gebied wat verstoord wordt als gevolg van continu geluid, is maar een zeer klein deel van het totale areaal dat beschikbaar is. De tijdelijke toename van verstoring van een klein deel van het leefgebied heeft geen gevolgen voor de fitness van individuele dieren en de populaties.

Het onderwatergeluid dat tijdens de werkzaamheden wordt geproduceerd reikt vijf kilometer ver, kan hooguit op individuele zeehonden of bruinvis een effect hebben in de zeer nabije omgeving van de werkzaamheden, waarbij zij mogelijk wegzwemmen en elders gaan foerageren. De kans dat een zeehond of bruinvis tijdelijke gehoorschade (TTS - temporary threshold shift) oploopt, is verwaarloosbaar klein. Daarvoor zou een dier binnen korte tijd meerdere malen zeer dicht langs een op diep water werkend schip moeten zwemmen. Hierdoor zijn effecten als gevolg van externe werking ook uit te sluiten. Doordat de verstoring door continu geluid tijdelijk van aard is en er geen ononderbroken geluidsbarrière volledig parallel aan de kust aanwezig is, wordt migratie en uitwisseling tussen verschillende populaties niet geblokkeerd.

6.1.2.2 Impuls onderwatergeluid

Uitgangspunten
Voor het onderzoek naar het verstoorde areaal als gevolg van impuls geluid en de mate waarin TTS en PTS kunnen optreden is door TNO een berekening met AQUARIUS 1.0. De berekening van de geluidverspreiding heeft hierbij als doel in te kunnen schatten hoeveel bruinvissen en zeehonden effecten kunnen ondervinden van de geluidbelasting tijdens het heien. Hiertoe zijn twee locaties geselecteerd. Een van de onderzoekslocaties is bepaald aan de hand van de reeds bekende locatie van platform Hollandse Kust (noord). Omdat de locatie van Hollandse Kust (west Alpha) nog niet exact bekend is, is gekozen voor het diepste punt (29 meter) binnen het zoekgebied, zodat er een worst-case scenario wordt aangehouden (zie Figuur 38).



Figuur 38: Locaties gebruikt ten behoeve van onderzoek onderwatergeluid.

Voor de berekening is verder uitgegaan van een maximale hei-energie van 1600 kJ. Voor jacket-palen is de maximale hei-energie meestal lager dan deze waarde (± 900 kJ), waardoor de gehanteerde hei-energie als "worst-case" kan worden beschouwd. Daarnaast zijn de berekeningen uitgevoerd gebruik makende van twee windsnelheden (0 m/s en 8,6 m/s). Hierbij is een windsnelheid van 0 m/s 'worst-case'. Wind boven zee verstoort het wateroppervlak, waardoor geluid verstrooid en geabsorbeerd wordt. Daardoor neemt het propagatieverlies toe bij toenemende windsnelheid. Een windsnelheid van 8,6 m/s benadert de gemiddelde windsnelheid.

Vermijdingsafstanden voor zeehonden en bruinvissen
Uit de modelberekeningen is het totale oppervlakte bepaald van het gebied waaruit verondersteld wordt dat de bruinvissen en zeehonden voor het heigeluid zullen vluchten. Dit areaal is bij windstil weer het grootste. Zoals Tabel 9 laat zien is dat bij Hollandse Kust (noord) is dat voor zeehonden 1246 km^2 en voor bruinvissen 2585 km^2. Bij Hollandse Kust (west Alpha) is dat voor zeehonden 1719 km^2 en voor bruinvissen 3674 km^2.

De maximale vermijdingsafstand (afstand waarop gevlucht wordt voor het heigeluid) op 1 meter boven de zeebodem is hier bij Hollandse Kust (noord) voor zeehonden 22,5 km en voor bruinvissen 33,5 km. Bij Hollandse Kust (west Alpha) is dat voor zeehonden 27,4 km en voor bruinvissen 41,6 km. De maximale vermijdingsafstand op 1 meter onder het zeeoppervlak is bij Hollandse Kust (noord) voor zeehonden 7,8 km en voor bruinvissen 12,1 km. Voor Hollandse Kust (west Alpha) is dat voor zeehonden 8,1 km en voor bruinvis 12,9 km.

Bij een windsnelheid van 8,6 m/s is dit oppervlak bij Hollandse Kust (noord) voor zeehonden 370 km^2 en voor bruinvissen 621 km^2. De maximale vermijdingsafstand op 1 meter boven de zeebodem is hier bij Hollandse Kust (noord) voor zeehonden 12,3 km en voor bruinvissen 16,8 km. Bij Hollandse Kust (west Alpha) Hollandse Kust (west Alpha) is dat voor zeehonden 16,4 km en voor bruinvissen 23,4 km. De maximale vermijdingsafstand op 1 meter onder het zeeoppervlak is bij Hollandse Kust (noord) voor zeehonden 4,0 km en voor bruinvissen 6,1 km. Voor Hollandse Kust (west Alpha) Hollandse Kust (west Alpha) is dat voor zeehonden 4,2 km en voor bruinvissen 6,9 km.

De afstand waarop bij bruinvissen TTS-onset kan optreden bedraagt bij windstil weer bij Hollandse Kust (noord) voor zeehonden 16,9 km en voor bruinvissen 28,3 km. Bij Hollandse Kust (west Alpha) is dat voor zeehonden 17,9 km en voor bruinvissen 30,9 km. De PTS-onset afstanden zijn bij windstil bij Hollandse Kust (noord) voor zeehond 0,3 km en voor bruinvis 1,7 km. Bij Hollandse Kust (west Alpha) is dat voor zeehond ook 0,3 km en voor bruinvis 1,8 km.

De afstand waarop bij bruinvissen TTS-onset kan optreden bedraagt bij een windsnelheid van 8,6 m/s bij Hollandse Kust (noord) voor zeehonden 7,7 km en voor bruinvissen 12,4 km. Bij Hollandse Kust (west Alpha) is dat voor zeehonden 8,9 km en voor bruinvissen 15,2 km. De PTS-onset afstanden zijn bij een windsnelheid van 8,6 m/s bij Hollandse Kust (noord) voor zeehond 0,2 km en voor bruinvis 0,8 km. Bij Hollandse Kust (west Alpha) is dat voor zeehond ook 0,2 km en voor bruinvis 0,8 km.

Bruinvissen die zich bij aanvang van het heien binnen de afstand waarop het geluid een vermijdingsreactie geeft bevinden, zwemmen weg met een snelheid van 3,4 m/s, voor zeehonden is dat 4,9 m/s (De Jong & Binnerts, 2018).

Tabel 9: Berekende vermijdingsoppervlak en effectafstanden voor zeehonden en bruinvissen (De Jong & Binnerts, 2018).

Windpark	**Hollandse Kust (Noord)**				**Hollandse Kust (West Alpha)**			
Dier	**Zeehond**		**Bruinvis**		**Zeehond**		**Bruinvis**	
Windsnelheid [m/s]	**0**	**8,6**	**0**	**8,6**	**0**	**8,6**	**0**	**8,6**
Vermijdingsoppervlakte [km2]	1246	370	2585	621	1719	596	3674	1067
Vermijdingsafstand 1 m boven zeebodem [km]	22,5	12,3	33,5	16,8	27,4	16,4	41,6	23,4
Vermijdingsafstand 1 m onder zeeoppervlak [km]	7,8	4,0	12,1	6,1	8,1	4,2	12,9	6,9
Afstand TTS-onset [km]	16,9	7,7	28,3	12,4	17,9	8,9	30,9	15,2
Afstand PTS-onset [km]	0,3	0,2	1,7	0,8	0,3	0,2	1,8	0,8

De vermijdingsafstand van zeehonden die vlak boven de zeebodem zwemmen is maximaal 22,5 km voor Hollandse Kust (noord). Voor zeehonden die onder het zeeoppervlak zwemmen is dit maximaal 7,8 km voor Hollandse Kust (noord). Doordat het Hollandse Kust (noord) platform op circa 22 km vanaf de kust geplaatst wordt, betekent dit dat er op de zeebodem een barrière werking is maar dat dieren hier wel overheen kunnen zwemmen doordat er nabij het zeeoppervlak een zone van circa 15 km is waar dieren ongehinderd kunnen zwemmen.

De vermijdingsafstand van zeehonden die vlak boven de zeebodem zwemmen is maximaal 27,4 km voor Hollandse Kust (west Alpha). Voor zeehonden die onder het zeeoppervlak zwemmen is dit maximaal 8,1 km voor Hollandse Kust (west Alpha). Platform Hollandse Kust (west Alpha) platform komt op circa 50 km vanaf de kust. Tussen het platform en de kust is nabij het wateroppervlak een zone van circa 40 km waar de dieren ongehinderd kunnen zwemmen, en nabij de bodem een zone van ongeveer 20 km.

6.1.2.3 Elektromagnetische velden

Tot nu toe is er nog geen informatie beschikbaar over de effecten van elektromagnetische velden op de gewone en grijze zeehond (Tricas, 2012; Bray et al., 2016). Er is geen bewijs voor de aanwezigheid van ampullen van Lorenzini, of andere elektroreceptoren waardoor zeehonden elektromagnetische velden kunnen waarnemen.

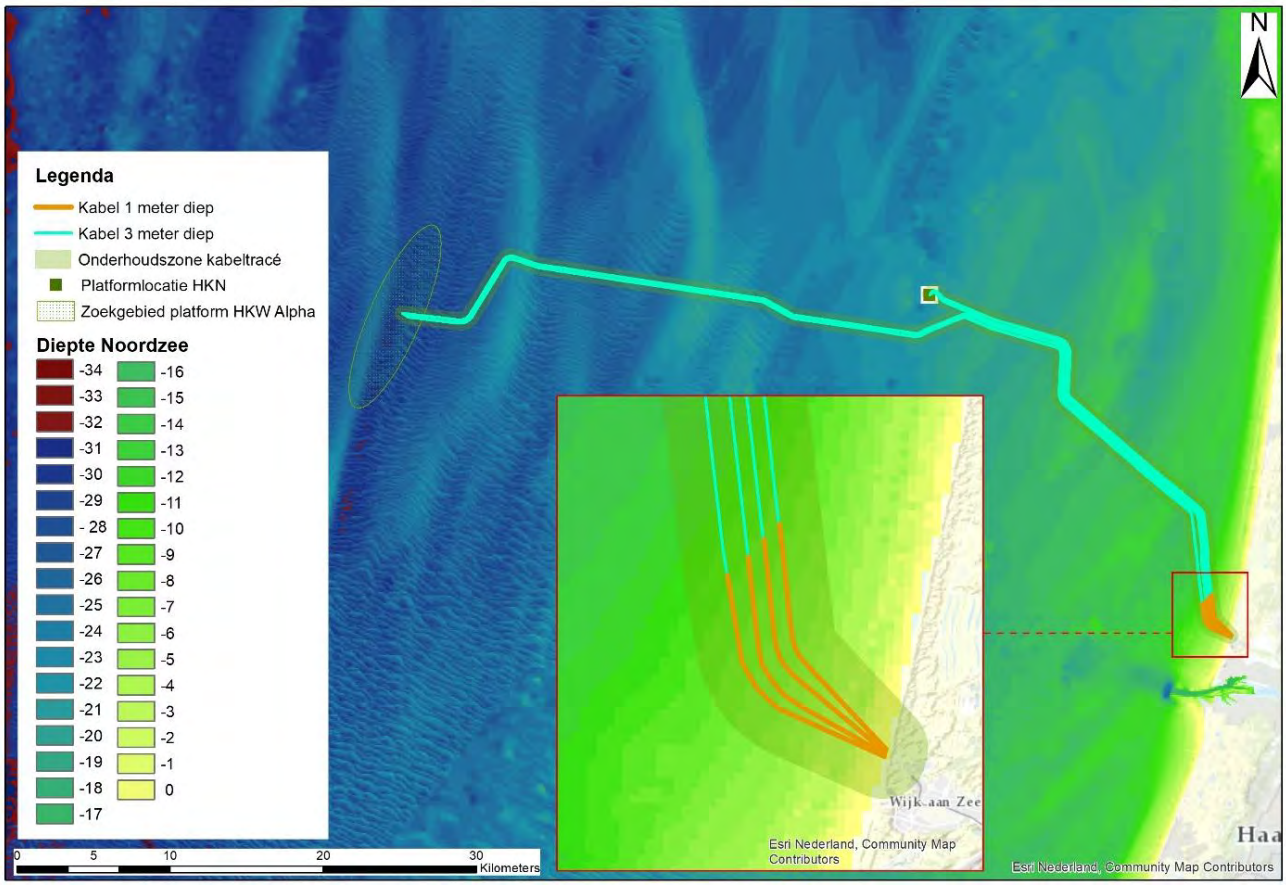
De bruinvis (s een veel onderzocht zoogdier als het gaat om de effecten van windparken. Een onderzoek van Teilmann *et al.* (2002) laat zien dat bruinvissen nog steeds door gebieden zwemmen waar windparken gebouwd zijn en dus ook kabels liggen. Al betekent dit niet dat de magnetische velden van kabels van windparken geen effect hebben op de bruinvis. Wel is bekend dat de bruinvis gevoelig is voor magnetische velden vanaf 0.05µT (Tricas, 2012).

Er is een aantal zeezoogdieren waarbij het mineraal magnetiet ontdekt is in hun brein of botten. De bultrug, gewone dolfijn en de tuimelaar hebben allemaal een vorm van magnetiet in hun lichaam (Kirschvink, *et al.*, 1986; Tricas, 2012; Zoeger *et al.*, 1981). Dit mineraal werd door Zoeger *et al.* (1981) gevonden in het brein van een gewone dolfijn, waar het verbonden was met zenuwweefsel. Hij beargumenteerde dat magnetiet gebruikt wordt als een magnetisch veld receptor. Hoewel dit zou betekenen dat deze zoogdieren gevoelig zijn voor magnetische velden, is er nog niet genoeg onderzoek gedaan om de rol van magnetiet in zeezoogdieren te bevestigen.

De witsnuitdolfijn is gevoelig voor magnetische velden, maar er wordt verder niet gemeld bij welke radius dit is (Gill *et al.,* (2005). Naast dit rapport is er op het moment niets bekend over de gevoeligheid van de witsnuitdolfijn voor elektromagnetische velden, maar van de witflankdolfijn, van hetzelfde geslacht als de witsnuitdolfijn is bekend dat ze eerder stranden wanneer het magnetisch veld van de aarde meer varieert dan 0.05µT. Dit geldt ook voor de gewone dolfijn, de tuimelaar en de griend (Fisher & Slater, 2010; Kirschvink *et al.*, 1986).

Hoewel het begraven van de kabelsystemen het elektromagnetisch veld niet vermindert, vergroot het wel de afstand tussen de kabelsystemen en het organisme. Dit zorgt ervoor dat de organismen niet bij het sterkste gedeelte van het veld kunnen komen. Een 220 kV-kabelsysteem dat wisselstroom transporteert en begraven is op 1 meter diepte, heeft recht boven de kabel op de zeebodem een magnetisch veld van 24.5 µT (ofwel micro Tesla, een maat voor magnetische fluxdichtheid) en op een afstand van 20 meter 0.05 µT (Gill et al., 2005, 2009; Tricas, 2012).

Met name dolfijnen en walvissen zijn gevoelig voor de magnetische velden en nemen veranderingen van 0.05µT waar. Deze sterkte is waarneembaar tot een afstand van 20 meter, wanneer de kabel 1 meter is ingegraven. In Figuur 39 is het deel van de kabel met een begraafdiepte van 1 meter (geel) en 3 meter (blauw) weergegeven. Bij een begraafdiepte van 3 meter ligt de kabel dusdanig diep dat er geen effect is van het elektromagnetische veld. Dat betekent dat alleen een strook van 2.2 km vanaf de kust door het elektromagnetische veld voor walvissen en dolfijnen wordt geblokkeerd. Dit heeft geen effect op de noord-zuid migratie van walvissen en dolfijnen.



Figuur 39: Begraafdiepte kabel in relatie tot bathymetrie.

6.1.3 Vissen (houting en steur)

6.1.3.1 Vertroebeling

De effecten van een verhoogde vertroebeling op de bodemgebonden (demersale) soort steur is verwaarloosbaar klein. Deze benthische soort is al een hoge mate van vertroebeling gewend door hun bodemgebonden levenswijze en worden hierdoor niet snel verstoord. Dit wordt ook bevestigd door conclusies getrokken in eerdere studies voor steur (Parsley, Popoff, & Romine, 2011). Parsley et al. (Parsley et al., 2011) beschrijft hoe de effecten van baggerverspreidingsactiviteiten vrijwel geen effect hadden op de verspreiding van witte steuren in een estuarium, waarbij zelfs een aantrekkende in plaats van afstotende kracht door de vertroebeling werd waargenomen.

Uit vismonitoring van Wageningen Marine Research (Bos, et al., 2018)blijkt dat houting slechts zeer sporadisch in het studiegebied voorkomt. Houting lijkt voornamelijk voor te komen in het Marsdiep wat door de soort gebruikt wordt als toegang naar het IJsselmeer. De vertroebeling die als gevolg van de werkzaamheden tijdelijk optreed rond dit gebied is zeer marginaal, rond de 2 mg/l verhoging van de slibconcentratie, in vergelijking met de aanwezige achtergrondconcentratie die gemiddeld 20-30 mg/l bedraagt. De soort is dus reeds gewend aan hogere concentraties vertroebeling.

Barrière werking door vertroebeling op houting en steur als gevolg van vertroebeling is daarom niet aan de orde en negatieve effecten worden uitgesloten.

6.1.3.2 Continu en impuls onderwatergeluid

Over de effecten van onderwatergeluid op (trek)vissen is zeer weinig bekend (Popper & Hastings, 2009). Er is een zeer grote variëteit tussen soorten in gevoeligheid voor geluid, waarbij effecten kunnen variëren van niet aanwezig tot ernstige schade in de vorm van gedragsveranderingen, tijdelijke of permanente gehoorbeschadiging, orgaanschade en zwemblaasschade. Echter door de grote variëteit kan er niet geëxtrapoleerd worden tussen verschillende soorten en situaties, waardoor het vrijwel onmogelijk is een

effect juist in te schatten (Popper & Hastings, 2009). Omdat het moeilijk is te generaliseren wordt voor vissen over het algemeen een worst case reikwijdte van 500m aangehouden voor effecten op vissen (o.a. van Duin et al. 2015b, van den Akker & van der Veen, 2013). Bij deze afstand blijft een ruime zone over waarin trekvissen ongehinderd zich kunnen bewegen.

Gehoorgevoelige vissen zullen net als de zeezoogdieren een vermijdingsreactie vertonen voor de ADD. Echter omdat er nog een zeer grote kennisleemte bestaat over de gedragsrespons van verschillende vissoorten op geluid (Hawkings & Popper, 2014, Hawkings et al. 2015) wordt er als worst-case vanuit gegaan dat er binnen de 500 meter vanaf de bron toch nog effecten kunnen optreden op vissen. Binnen deze aanname is de worst-case een aantasting van minder dan 0,002% op het totale oppervlak van het NCP en het leefgebied van zoutwatervis (dat in werkelijkheid niet ophoudt bij de grens van het NCP). De kans dat eventueel aanwezige beschermde soorten aangetast worden in de instandhoudingsdoelstellingen is hiermee verwaarloosbaar klein.

6.1.3.3 Elektromagnetische velden

De beschermde zoutwatervissen in het studiegebied zijn de Atlantische steur en de houting. Over de houting is op het moment niets bekend qua gevoeligheid voor elektromagnetische velden. De Atlantische steur heeft ampullen van Lorenzini in zijn lichaam, elektroreceptoren die ervoor zorgen dat de steur (geïnduceerde) elektrische velden in het water kan detecteren (Jørgensen, 1980). Verdere informatie over de effecten van elektromagnetische velden op de Atlantische steur zijn tot op heden nog niet gevonden.

Roggen en haaien hebben beide ampullen van Lorenzini. Er zijn meerdere onderzoeken gedaan die aantonen dat haaien en roggen eenzelfde ‘frequency range’ hebben. De stekelrog (*Raja clavata*) liet reacties aan hart en longen zien wanneer deze een veld tegenkwam van 5 Hz bij een spanning gradiënt van 0.01µV/cm (volt per centimeter, de sterkte van een elektrische veld per meter) (Fisher & Slater, 2010). Daarnaast heeft een experiment van (Gill et al., 2009) aangetoond dat sommige stekelroggen meer rondzwommen wanneer er stroom door een kabel getransporteerd werd. Deze reacties waren echter individu specifiek, hierdoor kan er niets gezegd worden over de definitieve effecten van elektromagnetische velden op deze soorten. Het is mogelijk dat haaien, en andere vis- en zoogdiersoorten gevoelig zijn voor elektromagnetische velden, al is er te weinig onderzoek gedaan om dit te onderbouwen.

6.2 Op land

6.2.1 Zandhagedis

Op basis van het bronnen- en veldonderzoek is vastgesteld dat de duinen rondom de parkeerplaats (potentieel) leefgebied is van zandhagedis. Omdat niet daadwerkelijk in de duinen gewerkt wordt, is geen sprake van directe aantasting van leefgebied.

Omdat zwervende exemplaren van zandhagedis wel in de randzone voor kunnen komen, kan verstoring of het doden van exemplaren bij de uitvoering van de werkzaamheden niet uitgesloten worden. Zeker wanneer graafwerkzaamheden uitgevoerd worden, waarbij open duin ontstaat, kan dit een aantrekkende werking hebben op de soort.

Om negatieve effecten op de soort en overtreding van verbodsbepalingen te voorkomen dient met de het volgende rekening gehouden te worden:

- Wanneer de werkzaamheden op de parkeerplaats worden uitgevoerd tijdens de periode waarin de soort actief is (eind maart tot en met begin oktober), zijn maatregelen noodzakelijk die ervoor zorgen dat zandhagedissen niet op het werkterrein terecht komen. Dit kan door de rand van het werkterrein (of de parkeerplaats) af te schermen met een tijdelijk reptiel-werend scherm. Hierdoor is het opduiken van de soort zo goed als onmogelijk en is het doden van individuen uitgesloten.
- Wanneer de werkzaamheden op de parkeerplaats worden uitgevoerd buiten de periode waarin de soort actief is (eind oktober tot begin maart), is verstoring of zijn slachtoffers niet mogelijk.

Omdat de parkeerplaats in de huidige vorm geen leefgebied is, is geen sprake van aantasting van leefgebied en leidt de tijdelijke afscherming ook niet tot beperking van dit leefgebied (geen oppervlakteverkleining, opsluiten deelpopulatie of versnippering leefgebied), is geen sprake van overtreding van verbodsbepalingen. De maatregel is gericht op het voorkomen van incidentele schade, een

ontheffingsaanvraag op de verbodsbepalingen is hierdoor ook niet aan de orde. Onder alle omstandigheden moet voorkomen worden dat de duinranden aangetast of vergraven worden.

6.2.2 Kommavlinder

Voor kommavlinder geldt een vergelijkbare redenatie als voor zandhagedis, zij het dat schade (doden) van imago's van de soort (de vlinder) niet waarschijnlijk is. De soort kan eenvoudig wegvliegen, maar zal de werklocatie hoogstwaarschijnlijk mijden. Aantasting is alleen relevant voor rupsen of eitjes. De eitjes worden afgezet op kleine pollen schapengras en soms andere zwenkgrassen (buntgras en struisgras). De eitjes overwinteren in deze pollen en de rupsen leven hier van maart tot juli. De vliegtijd van de vlinders is juli tot oktober.

Wanneer pollen met eitjes of rupsen vergraven worden, kan dit leiden tot verstoring of doden van exemplaren. Omdat de parkeerplaats als gevolg van het beheer en het gebruik, geen geschikte groeiplaats vormt voor de gewenste vegetatie, treedt aantasting van waardplanten en daarmee eitjes of rupsen niet op. Overtreding van verbodsbepalingen is niet aan de orde. Voorwaarde hierbij is dat onder alle omstandigheden voorkomen wordt dat de duinranden aangetast of vergraven worden.

6.2.3 Broedvogels

Op nagenoeg alle locaties waar enige vorm van opgaande vegetatie aanwezig is (bos, struweel, bomen(rijen) of oevervegetaties), kunnen diverse algemeen tot schaars in Nederland voorkomende vogelsoort broeden. Het gaat dan bijvoorbeeld om soorten als zwartkop, merel, fitis, wilde eend, waterhoen of ekster. Voor alle inheemse vogelsoorten geldt een verbod op handelingen die soort, nesten, eieren of vaste rust- of verblijfplaatsen beschadigen of verstoren. Voor schadelijke werkzaamheden in het broedseizoen wordt geen ontheffing verleend, omdat het uitvoeren van de werkzaamheden buiten het broedseizoen over het algemeen een goed alternatief vormt. Wanneer buiten het broedseizoen het leefgebied dusdanig is aangepast dat het niet meer geschikt is om in te gaan broeden, kan op die locatie gedurende het broedseizoen wel gewerkt worden.

De zorgplicht blijft, ongeacht de status van de soorten, wel van kracht. Geadviseerd wordt wel een controle van het plangebied uit te voeren direct voorafgaande aan de werkzaamheden. Enkele vogelsoorten als houtduif kunnen, afhankelijk van de weersomstandigheden het hele jaar door broeden.

6.2.4 Rugstreeppad

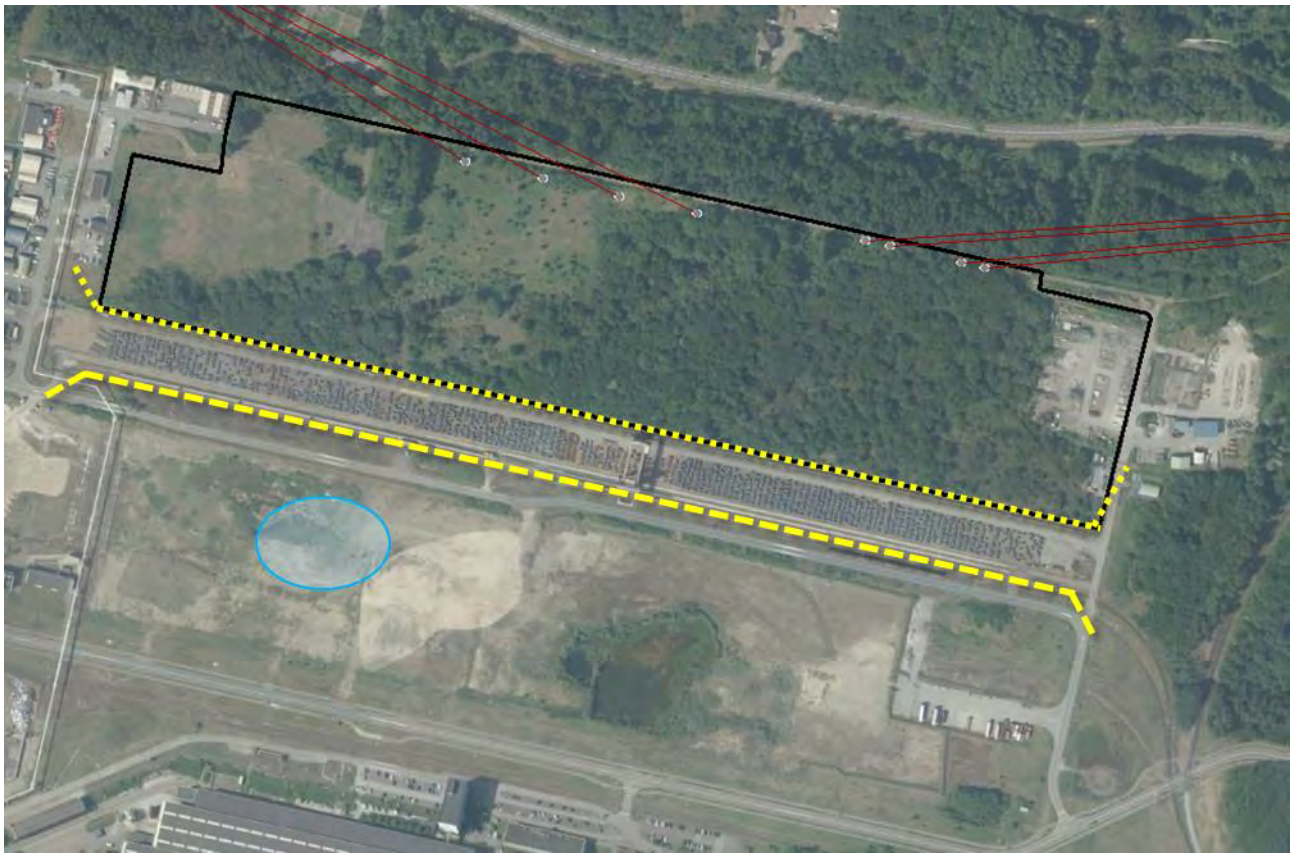
Rugstreeppad is een bekende soort uit het duingebied, maar komt rondom Wijk aan Zee en Heemskerk relatief in lage dichtheid voor. Rugstreeppad is een typische pioniersoort die vooral te vinden is op terreinen met een hoge natuurlijke of door mensen ingebrachte dynamiek, zoals duinen of bouwterreinen. De soort heeft een voorkeur voor snel opwarmende bodemplaatsen en ondiep (tijdelijk) water, bij voorkeur vegetatieloos en zonder concurrentie van andere amfibieën of van waterinsecten. Regenplassen en sporen van zware voertuigen waar regenwater in is blijven staan, vormen ideaal voortplantingswater. In brede en grotere watergangen komt rugstreeppad niet voor, met mogelijke uitzondering de ondiepe oeverzones. Ook in licht brak water kan de soort zich voortplanten. Rugstreeppadden zijn alleen gedurende de voortplanting in het water aanwezig, verder verblijft de soort op het land. Zomer- en winterverblijfplaatsen bevinden zich in losgrondige zanderige bodems om zich in te graven. Ook kunnen ze schuilen onder elementen zoals tegels, pellets en tractorbanden of in muizenholletjes.

Langs het tracé zijn geen waarnemingen van rugstreeppad bekend en ter hoogte van de boorlocaties in de duinen is ook geen open water aanwezig. Op het Tata Steel-terrein is wel een waterelement aanwezig waar een populatie rugstreeppadden bekend is (Witteveldt & Van den Tempel, 2016). Deze locatie ligt buiten het plangebied, ten zuiden van de Bosweg.

De transformatorstationslocatie in de huidige vorm geen geschikt leefgebied voor rugstreeppad. Doordat de soort notoir aangetrokken wordt door pionieromstandigheden met open zand en tijdelijk water, wat vaak ontstaat op bouwterreinen, kan door de herinrichting de soort hier wel opduiken. Indien dat gebeurt, treedt door verdere inrichting en bouwwerkzaamheden verstoring en schade aan individuen op en is sprake van overtreding van verbodsbepalingen.

Om negatieve effecten op de soort en overtreding van verbodsbepalingen te voorkomen zijn de volgende maatregelen mogelijk:

- Wanneer de werkzaamheden voor het transformatorstation worden uitgevoerd buiten de periode waarin de soort actief is (oktober tot en met maart), is verstoring of zijn slachtoffers niet mogelijk. Het duingebied is nu geen geschikt leefgebied, waardoor vestiging voor overwintering in het najaar niet aannemelijk is. Wanneer na maart de werkzaamheden nog niet afgerond zijn, zie het volgende punt.
- De werkzaamheden worden uitgevoerd tijdens de periode waarin de soort actief is (eind maart tot en met begin oktober): maatregelen treffen die ervoor zorgen dat rugstreeppadden niet op het werkterrein terecht komen. Dit kan door de rand van het werkterrein of het terrein met de bekende populatie, af te schermen met een tijdelijk amfibie-werend scherm (Figuur 40). Dit dient vóór maart gebeurd te zijn. Dit kan bijvoorbeeld door het plaatsen van schermen van hard kunststof van 50 centimeter hoog en minimaal 10 centimeter ingegraven in de grond. Dit scherm dient regelmatig gecontroleerd te worden op kieren en op overhangende vegetatie. Hierdoor is het opduiken van de soort zo goed als onmogelijk en is het doden van individuen uitgesloten.



Figuur 40: Voorbeeld locaties amfibie-scherm: rondom het bouwterrein (noordelijke optie) of afscherming bestaande populatie (zuidelijke optie). In blauw de bekende populatie.

Omdat het duinbos in de huidige vorm geen leefgebied is, is geen sprake van aantasting van leefgebied en leidt de tijdelijke afscherming ook niet tot beperking van dit leefgebied (geen oppervlakteverkleining, opsluiten deelpopulatie of versnippering leefgebied), is geen sprake van overtreding van verbodsbepalingen. De maatregel is gericht op het voorkomen van incidentele schade, een ontheffingsaanvraag op de verbodsbepalingen is hierdoor ook niet aan de orde. Onder alle omstandigheden moet voorkomen worden dat nieuw leefgebied ontstaat dat bereikbaar is voor rugstreeppadden.

6.2.5 Vleermuizen

Op geen van de boorlocaties zijn bomen aanwezig die geschikt zijn als verblijfplaats voor vleermuizen. Wanneer wel bomen aanwezig zijn, gaat het om bomen die te klein zijn voor holtes (o.a. industrieterrein De Pijp) of geïsoleerd liggen waardoor deze niet goed bereikbaar zijn (bomenrij A9). De duinen, de spoorlocatie en het park Westerhout zijn wel goed foerageergebied voor diverse soorten uit de omgeving, maar hier

worden geen geschikte bomen gekapt of aangetast. De boorwerkzaamheden zijn tevens lokaal en van tijdelijke aard, waardoor van verstoring van essentieel leefgebied eveneens geen sprake is.

Hoewel het duinbos op de locatie van het transformatorstation redelijk onverstoord is, op enkele locaties is al ruim 100 jaar bos aanwezig, zijn de bomen niet geschikt voor vleermuisverblijfplaatsen. De bomen zijn door de langzame groei beperkt van omvang en geschikte holtes zijn niet aangetroffen. Wel kan het bos foerageergebied zijn van diverse soorten uit de omgeving (met name Wijk aan Zee en Beverwijk). Omdat in de omgeving ruim voldoende alternatieven aanwezig zijn en de verbinding tussen de duinen en de bossen bij Beverwijk behouden blijft (bos langs de Zeestraat), is van aantasting van essentieel foerageergebied geen sprake. Nadere stappen of een ontheffing zijn niet aan de orde.

7 TOETSING

In dit hoofdstuk wordt beoordeeld of de effecten die optreden als gevolg van de het leggen van de kabels en het heien van het platform ten behoeve van Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) kunnen leiden tot overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van beschermde soorten uit de Wet Natuurbescherming (artikelen 3.1, 3.5 en 3.10).

7.1 Effecten op beschermde soorten op zee

7.1.1 Zeezoogdieren

Effecten van impulsgeluid op zeehonden
Zoals hiervoor genoemd, zal er tijdens het heien tussen het platform en de kust nabij het wateroppervlak een zone van circa 40 km waar de dieren ongehinderd kunnen zwemmen, en nabij de bodem een zone van ongeveer 20 km. Dit betekent dat tijdens de werkzaamheden aan beide platforms de uitwisselingen van populaties zeehonden in noord-zuid richting niet wordt verstoord. Bij deze beoordeling is uitgegaan van een worstcasescenario met de grootst mogelijke vermijdingsafstanden. Daarnaast worden er vanuit bruinvis verplicht mitigerende maatregelen gesteld (vanuit het KEC), zoals omschreven in paragraaf 7.3.1, waardoor het te verstoren gebied in de praktijk nog kleiner zal zijn.

Kijkend naar de daadwerkelijke populatie reductie van zeehond kan gebruik worden gemaakt van een rapportage naar de effecten op zeezoogdieren van het heien van het Borssele windpark (Heinis, 2015). De hierin berekende populatiereductie is gebaseerd op hetzelfde gebied als waarin Hollandse Kust (noord) en Hollande Kust (west Alpha) in vallen, namelijk ‘deelgebied D, bruine bank’. De conclusie luidt dat maximaal zes zeehonden tijdens het heien het beïnvloedingsgebied zullen mijden (0,08% van de totale Nederlandse populatie). De effecten op grijze zeehonden worden alsnog lager ingeschat vanwege de kleinere populatie. Hieruit blijkt dat de kans dat zeehonden PTS oplopen te verwaarlozen is. In het geval van het heien van de platforms is dit nog een zeer conservatieve inschatting omdat de hei-energie gegarandeerd lager zal zijn dan 3.000 kJ (maximaal 1.600 kJ), er minder palen geslagen hoeven te worden en de verstoring dus minder ver zal reiken zowel inruimte als tijd en er bovendien mitigerende maatregelen getroffen zullen worden.

Daarnaast is met de komst van de Wet natuurbescherming is verstoring van zeehonden niet langer verboden (zie Tabel 10). Daarbij geldt dat er rondom de locatie waar werkzaamheden plaatsvinden geen rustgebieden in de vorm van ligplaatsen liggen. Verbodsbepalingen voor de beide soorten zeehonden worden niet overtreden.

Tabel 10: Relevante verbodsbepalingen voor gewone en grijze zeehond en bruinvis.

Soort	Relevant artikel Wnb	Relevante verbodsbepalingen
Gewone zeehond	Artikel 3.10 Wnb	Geen relevante verbodsbepaling voor verstoring
Grijze zeehond		
Bruinvis	Artikel 3.5 Wnb	Het is verboden dieren opzettelijk te verstoren

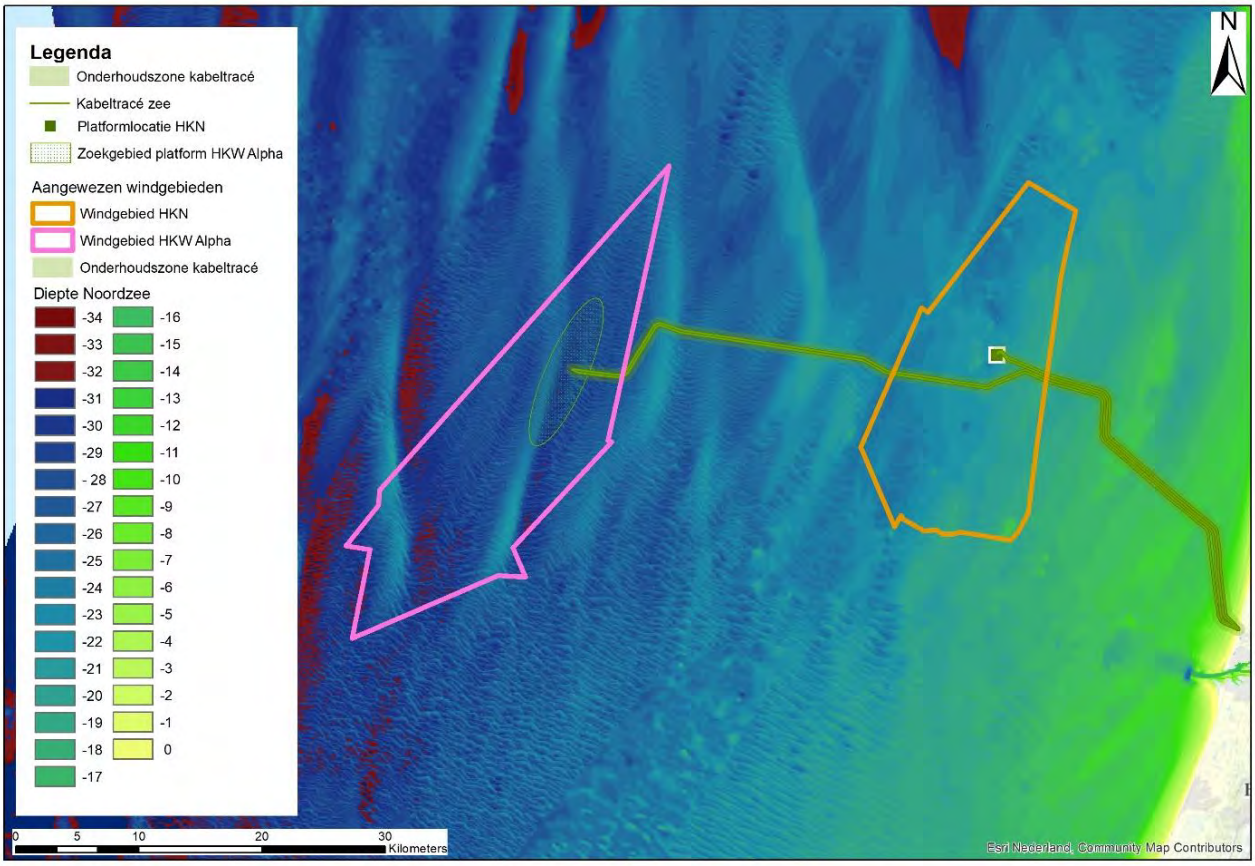
Effecten van impulsgeluid op bruinvissen
De verbodsbepaling voor het opzettelijk verstoren van dieren geldt wel voor de dolfijnen en walvissen, waartoe de bruinvis behoort. De overige dolfijnen en walvissen komen sporadisch of als dwaalgast voor in het gebied en worden niet in de beoordeling meegenomen.

Voor het toetsen van de geluidsbelasting op bruinvis wordt gebruik gemaakt van de geluidsnorm zoals bepaald is voor Hollandse Kust (noord) (zie Figuur 41).

	Geluidsnorm (dB re µPa²s SEL_1 op 750 meter van de geluidsbron)		
	Periode		
Aantal op te richten windturbines	Januari tot en met mei	Juni tot en met augustus	September tot en met december
77-95	165	169	172
76 of minder	166	170	174

Figuur 41: Maximale geluidsbelasting voor windparken windenergiegebied Hollandse Kust (noord) (Rijkswaterstaat, n.d.).

Omdat voor Hollandse Kust (west) nog geen kavelbesluit is genomen, wordt in deze beoordeling ook hierbij uitgegaan van dezelfde tabel als voor Hollandse Kust (noord). De geluidberekeningen laten zien dat, hoewel de diepte verschilt (zie Figuur 42), er nauwelijks verschil zit in de berekende geluidbelasting tussen Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha). Wanneer het nieuwe Kader Ecologie en Cumulatie (KEC) voor Hollandse Kust (west) beschikbaar is (verwacht is september 2018) moet hieraan worden getoetst voor dit platform.



Figuur 42: Dieptekaart van de Noordzee met de aangewezen windgebieden Hollandse Kust (west) (paarse contour) en, Hollandse Kust (noord) (oranje contour).

De werkzaamheden betreffen het heien van maximaal acht palen voor ieder platform, de maximale geluidsnorm bij dit aantal palen wordt gebruikt. Het minimumaantal palen in de norm is '76 of minder', dus deze norm wordt gebruikt voor het heien van de platforms voor Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha).

Het geluidsniveau op 750 meter afstand van de geluidsbron ligt in een worst-case situatie bij windstil weer voor Hollandse Kust (noord) op een SEL van 169 dB re 1 µPa²s op 1 meter onder het wateroppervlakte en

op 178 dB re 1 µPa^{2}s op 1 meter boven de bodem. Bij een windsnelheid van 8,6 m/s is dit respectievelijk 165 en 177 dB re 1 µPa^{2}s.

Het geluidsniveau op 750 meter afstand van de geluidsbron ligt in een worst-case situatie bij windstil weer voor Hollandse Kust (west Alpha) op een SEL van 169 dB re 1 µPa^{2}s op 1 meter onder het wateroppervlakte en op 178 dB re 1 µPa^{2}s op 1 meter boven de bodem. Bij een windsnelheid van 8,6 m/s is dit respectievelijk 164 en 177 dB re 1 µPa^{2}s.

Wat betreft populatie reductie van bruinvis kan, net als met zeehonden, gebruik worden gemaakt van de rapportage rondom effecten op zeezoogdieren van het heien van het Borssele windpark (Heinis, 2015). Ook hier is gebruik gemaakt van hetzelfde gebied wat betreft populatie gegevens en heeft het heien een vergelijkbare vermijdingsafstand had (39 km ten opzichte van 41,6 km en 33,5 km voor Hollandse Kust (noord) en (west Alpha), Uit de berekening volgt, afhankelijk van de periode van het jaar, een reductie van 6 tot 21 individuen (zie Tabel 11).

In het SER-akkoord is bepaald dat significante effecten niet zijn uit te sluiten als er een afname van meer dan 5% van de populatie (255 dieren per park) op het NCP optreed. De maximaal toelaatbare populatie reductie op het NCP wordt hiermee niet overschreden.

Tabel 11: Populatiereductie bruinvissen ten gevolge van heien (Arcadis, 2016).

Parameter	Jan-mei	Jun-aug	Sep-dec
Areaal verstoord gebied (km2)	2507	2507	2507
Aantal bruinvissen	3560	1203	961
verstoringsdagen	7121	2406	1923
Populatie reductie (#)	21	7	6

Conclusie en mitigerende maatregelen in kader van impulsgeluid voor bruinvissen
Uit de toetsing van het berekende geluidsniveau op de geluidsnorm blijkt dat deze overschreden wordt en aanvullende maatregelen nodig zijn. Deze maatregelen zijn ook toegelicht in paragraaf 7.3.1, en omvatten:

- Toepassing van een ADD (acoustic deterrent device) met een bereik van minimaal 500 meter gedurende de heiwerkzaamheden. Deze ADD wordt stilgelegd als het heien voor een periode van meer dan 4 uur wordt stilgelegd en aan het eind van de werkdag.
- Toepassing van een slow start toenemende frequentie heien) en soft start (toenemende hei-energie heien) met een maximale hei-energie van 2.000 kJ. Dit geldt ook voor een eventuele herstart van de heiwerkzaamheden na een onderbreking.
- Uitvoering van project specifieke berekeningen wanneer de keuze voor de platformbouwers en het ontwerp bekend is. Het voorspelde geluid op 750 meter afstand zal worden getoetst aan de maximale geluidbelasting van Hollandse Kust (noord). Wanneer er niet aan deze norm wordt voldaan zal TNO gevraagd worden effecten van mitigerende maatregelen te bepalen, waardoor de optimale set van maatregelen waar mee het geluid wel onder maximale geluidsnorm blijft zal worden vastgesteld. Deze mitigerende maatregelen zullen dan in de uitvoering worden toegepast.
- Het meten en monitoren van de daadwerkelijke geluidsbelasting op een afstand van 750 meter op de heilocaties.

Met deze maatregelen wordt, met de huidige kennis, de staat van instandhouding van bruinvissen niet aangetast. Dit dient echter tijdens de werkzaamheden verder onderbouwd te worden met het uitvoeren van een monitoringsprogramma. Aan de hand van deze monitoring kan bepaald worden of de in de KEC voorgestelde mitigerende maatregelen voldoende zijn of dat er aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn. Significante effecten zijn op deze wijze aannemelijk uit te sluiten.

7.1.2 Vissen

In Tabel 12 zijn de verbodsbepalingen voor vissen opgenomen.

Tabel 12: Relevante verbodsbepalingen voor vissen

Soort	Relevant artikel Wnb	Relevante verbodsbepalingen
Houting **Steur**	Artikel 3.5 Wnb	Het is verboden om dieren opzettelijk te verstoren Het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren te beschadigen of te vernielen

In tegenstelling tot de situatie onder de Flora- en faunawet, waarbij een groot aantal soorten zeevissen beschermd werd, geldt nu alleen nog voor de houting en de steur een beschermingsregime. Beide soorten komen zeer weinig voor binnen het studiegebied en zijn daarnaast van nature gewend en fluctuerende slibconcentraties. De kans op verstoring van individuele dieren is daarmee verwaarloosbaar.

Op de locaties waar werkzaamheden plaatsvinden komen geen voortplantingsplaatsen van beide soorten voor. Beschadiging of vernieling van voortplantingsplaatsen door werkzaamheden is daarom uitgesloten.

Overige verbodsbepalingen in artikel 3.5 Wnb zijn niet van toepassing op de uitvoering van de stortingen.

7.1.3 (Broed)vogels

In Tabel 13 zijn de verbodsbepalingen voor vogels opgenomen.

Tabel 13: Relevante verbodsbepalingen voor vogels

Soort	Relevant artikel Wnb	Relevante verbodsbepalingen
Alle soorten	Artikel 3.1 Wnb	Het is verboden vogels als bedoeld in het eerste lid opzettelijk te storen. Dit verbod is niet van toepassing indien de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort

Als gevolg van de werkzaamheden treedt er mogelijk verstoring op van individuele vogels. Doordat de werkzaamheden echter plaats vinden op een zeer klein areaal van het totaal beschikbare habitat voor de Noordzeekust, er voldoende alternatief is voor soorten en van gevoelige soorten (zoals stern) het zwaartepunt van broedlocaties niet in de buurt van het plangebied ligt, is de staat van instandhouding niet in het geding en zijn effecten op vogels uitgesloten.

Overige verbodsbepalingen in artikel 3.1 Wnb zijn niet van toepassing op de uitvoering van de werkzaamheden.

7.2 Effecten op beschermde soorten op land

Op basis van de hierboven beschreven paragrafen wordt gesteld dat, met uitzondering van algemeen in Nederland voorkomende soorten, de werkzaamheden niet leiden tot aantasting van leefgebied of individuen van beschermde soorten. Ook is geen sprake van verstoring van leefgebied van soorten met een ongunstige staat van instandhouding.

Wel geldt dat voor de werkzaamheden in de duinen (op de parkeerplaats aan de Meeuweweg en op het Tata Steel-terrein voor het transformatorstation), preventieve maatregelen getroffen moeten worden om schade aan soorten te voorkomen. In beide gevallen gaat het om het afschermen van de werklocatie om te voorkomen dat zandhagedis of rugstreeppad op het terrein terecht komen.

Ook kunnen de werkzaamheden leiden tot verstoring en (tijdelijke) vernietiging van leefgebied van algemeen in Nederland voorkomende soorten als muizen en kikkers. Voor deze soorten geldt bij ruimtelijke ontwikkelingen een vrijstelling op de ontheffingsplicht. Dit geldt niet voor vogels, van algemene vogelsoorten zijn in het broedseizoen nestplaatsen wel beschermd. De werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring of aantasting van deze broedlocaties. Omdat voor verstoring of vernieling van nesten geen ontheffing verleend wordt, dient dit te allen tijde voorkomen te worden. Dit betekent dat gewerkt moet worden buiten het broedseizoen. Na afronding van de werkzaamheden is de locatie in principe weer beschikbaar om te broeden (al dan niet in een ander seizoen). Het voortbestaan van deze beschermde soorten is niet in het geding.

Uit de inventarisatie blijkt dat in het plangebied van het kabeltracé op land diverse beschermde soorten voorkomen. Voor de meeste aangetroffen beschermde soorten, geldt dat het plan geen negatief effect heeft op verblijfplaatsen of essentieel leefgebied.

Samengevat zijn enkel algemeen in Nederland voorkomende soorten aangetroffen waarvoor een vrijstelling geldt op de ontheffingsplicht bij ruimtelijke ontwikkelingen buiten beschouwing latend). Voor zandhagedis en rugstreeppad zijn wel maatregelen noodzakelijk. Omdat het gaat om preventieve maatregelen en geen sprake is van aantasting van leefgebied of exemplaren, is voor deze soorten of ingrepen geen ontheffing aan de orde. Samengevat gaat het om het volgende:

- Zandhagedis: afschermen (tijdelijk) werklocatie op de parkeerplaats Meeuweweg om incidentele slachtoffers te voorkomen;

- Rugstreeppad: afschermen (tijdelijk) werklocatie transformatorstation of afschermen (tijdelijk) leefgebied om bevolking van de werklocatie te voorkomen.

7.3 Mitigerende maatregelen

7.3.1 Bruinvissen

Met het oog op effecten op bruinvissen door onderwater verstoring als gevolg van impulsgeluid dienen de volgende mitigerende maatregelen te worden getroffen om significante effecten uit te sluiten:

- Toepassing van een ADD (acoustic deterrent device) met een bereik van minimaal 500 meter gedurende de heiwerkzaamheden. Deze ADD wordt stilgelegd als het heien voor een periode van meer dan 4 uur wordt stilgelegd en aan het eind van de werkdag.
- Toepassing van een slow start toenemende frequentie heien) en soft start (toenemende hei-energie heien) met een maximale hei-energie van 2.000 kJ. Dit geldt ook voor een eventuele herstart van de heiwerkzaamheden na een onderbreking.
- Uitvoering van project specifieke berekeningen wanneer de keuze voor de platformbouwers en het ontwerp bekend is. Het voorspelde geluid op 750 meter afstand zal worden getoetst aan de maximale geluidsbelasting van Hollandse Kust (zuid). Wanneer de geluidsbelasting niet onder deze maximale geluidsbelasting blijft zal TNO gevraagd worden effecten van mitigerende maatregelen te bepalen, waardoor de optimale set van maatregelen waar mee het geluid wel onder de geluidsbelasting blijft zal worden vastgesteld. Deze mitigerende maatregelen zullen dan in de uitvoering worden toegepast.
- Het meten en monitoren van de daadwerkelijke geluidsbelasting op een afstand van 750 meter op de heilocaties.

7.3.2 Trekvogels en vleermuizen op zee

Er wordt een verlichtingsplan voor de platforms opgesteld en voorgelegd aan Rijkswaterstaat. De concrete uitwerking hiervan vormt verder geen onderdeel van deze toetsing maar dient in een hierop volgend ecologische werkprotocol verder uitgewerkt te worden.

7.3.3 Algemeen op land

- Verplaats eventueel aangetroffen soorten binnen het werkgebied, die niet (meer) uit zichzelf het werkgebied kunnen verlaten naar een veilig leefgebied in de directe omgeving waar geen werkzaamheden (meer) uitgevoerd worden. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan egels in

winterslaap. Een ecoloog wordt ingeschakeld om passende maatregelen te nemen. Dit geldt voor alle soorten vanuit de zorgplicht uit artikel 1.11 van de Wet natuurbescherming, die alle in het wild voorkomende soorten beschermd.

7.3.4 Vogels op land

- Voer de werkzaamheden (functievrij maken, bouwrijp maken en houden van het werkterrein) in potentieel broedgebied van vogels uit buiten de broedperiode van vogels (broedperiode loopt globaal vanaf half maart tot en met half juli). Indien dit niet mogelijk is, moeten gebieden waar gewerkt wordt, in ieder geval ongeschikt gemaakt worden voorafgaand aan het broedseizoen en ongeschikt gehouden worden totdat de werkzaamheden aanvangen;
- Voorafgaand aan de kap worden bomen gecontroleerd op de aanwezigheid van nesten van soorten met een jaarrond beschermd nest;
- Kap van bomen en het verwijderen van vegetatie tijdens het broed- en voortplantingsseizoen kan alleen plaatsvinden nadat een ecoloog heeft vastgesteld door onderzoek dat op het moment van rooien geen sprake is van bewoonde nesten of holtes e.d. van vogels (nesten met eieren, jongen of broedende vogels).

7.3.5 Reptielen en amfibieën

- Scherm het werkterrein tijdig af met een reptielen- of amfibieën-werend scherm zodat de werkterreinen niet betreden of bevolkt kunnen worden.

7.4 Conclusie

Uit de toetsing aan de verbodsbepalingen ten aanzien van beschermde soorten in de Wet natuurbescherming blijkt, na het nemen van de benodigde mitigerend maatregelen, dat geen van de verbodsbepalingen voor op land beschermde soorten zullen worden overtreden.

Op zee worden enkel de verbodsbepalingen ten aanzien van verstoring voor bruinvis overtreden. Er treden door de mitigerende maatregelen echter geen significante effecten op. Voor deze soort is wel een ontheffing in het kader van de Wet Natuurbescherming noodzakelijk.

8 REFERENTIES

Arts, F. A., Lilipaly, S., Wolf, P. A., & Wijnants, L. (2016). *Midwintertelling van zee-eenden in de Waddenzee en Nederlandse kustwateren in november 2015 en januari 2016*.

Baan, P. J. A., Menke, M. A., Boon, J. G., Bokhorst, M., Schobben, J. H. M., & Haenen, C. P. L. . (1998). *Risico Analyse Mariene systemen: verstoring door menselijk gebruik. WL-rapport T1660.* Delft.

Becker, P. H., & Ludwigs, J.-D. (2004). Sterna hirundo Common Tern. *BWP Update*, *6*, 91–137.

Bemmelen, R. S. A. Van, Leopold, M. F., & Bos, O. G. (2012). *Vogelwaarden van de Bruine Bank*.

Bijkerk, R. (1988). *Ontsnappen of begraven blijven*. Groningen.

Bos, O. G., Griffioen, A. B., van Keeken, O. A., Winter, H. V, & Gerla, D. J. (2018). *Toestand vis en visserij in de zoete Rijkswateren 2016*. Wageningen Marine Research.

Bouma, S., Lengkeek, W., & van den Boogaard, B. (2012). *Aanwezigheid en gedrag van zeehonden op de Verklikkerplaat, de Middelplaat en de Hooge Platen*.

Bouma, S., Lengkeek, W., van den Boogaard, B., & Waardenburg, H. W. (2010). *Reageren zeehonden op de Razende Bol op langsvarende baggerschepen? Inclusief reacties op andere menselijke activiteiten.*

Bray, L., Reizopoulou, S., Voukouvalas, E., Soukissian, T., Alomar, C., Vázquez-Luis, M., … Hall-Spencer, J. (2016). Expected Effects of Offshore Wind Farms on Mediterranean Marine Life. *Journal of Marine Science and Engineering*, *4*(1), 18. https://doi.org/10.3390/jmse4010018

Brenninkmeijer, A., & Stienen, E. W. M. (1992). *Ecologisch profiel van de Grote Stern (Sterna sandvicensis). RIN-rapport 92/17.*

Broekmeyer, M., Schouwenberg, E., van der Veen, M., Prins, D., & Vos, C. (2006). *Effectenindicator Natura 2000-gebieden, Achtergronden en verantwoording ecologische randvoorwaarden en storende factoren*. Wageningen.

De Jong, C., & Binnerts, B. (2018). *Onderwatergeluidberekeningen HKN/HKW (project nummer 060.33115)*.

De Kok, J. H. J., & Meijer, M. B. (2012). *Geschiktheid van het Rijnsysteem voor de Europese Atlantische steur (Acipenser sturio)*. van Hall Larenstein, Leeuwarden.

Del Hoyo, J., Elliot, A., & Sargatal, J. (1996). *Handbook of the birds of the world, Vol. 3, Hoatzin to Auks.* Barcelona: Lynx Edicions.

Didderen, K., & Bouma, S. (2012). Reacties van zeehonden op baggerschepen. Suppletiewerkzaamheden bij Renesse.

Dirksen, S., Witte, R. H., & Leopold, M. F. (2005). *Nocturnal movements and flight altitudes of Common Scoters Melanitta nigra*. Culemborg, Nederland.

Ecomare.nl. (2017). Dolfijnen. Retrieved April 12, 2018, from https://www.ecomare.nl/verdiep/leesvoer/dieren/dolfijnen/

Engelmoer, M., & Altenburg, W. (1999). *Vogels binnendijks: de waarden van de cultuurgronden in het Nederlandse waddengebied voor vogels*. Veenwouden.

Fijn, R.C., F.A. Arts, B.W.R. Engels, J.W. de Jong, M.P. Collier, A. Gyimesi, M. Hoekstein, R-J. Jonkvorst, S. Lilipaly, P. A. W. (2016). Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2015-2016. *Bureau Waardenburg Rapportnr: 16-199*.

Fisher, C., & Slater, M. (2010). *Electromagnetic Field Study: Efects of electromagnetic fields on marine species, a literature review.*

Geelhoed, S. C. V., Lagerveld, S., & Verdaat, J. P. (2015). *Marine mammal surveys in Dutch North Sea waters in 2015*.

Geelhoed, S. C. V, Scheidat, M., Bemmelen, R. S. A. Van, & Aarts, G. (2013). Abundance of harbour porpoises (Phocoena - phocoena) on the Dutch Continental Shelf, aerial - surveys in July 2010-March 2011. *Lutra*, *56*(1), 45–57.

Gill, A. B., Gloyne-Philips, I., Neal, K. J., & Kimber, J. A. (2005). *COWRIE 1.5 The potential effects of electromagnetic fields generated by sub-sea power cables associated with offshore wind farm developments on electrically and magnetically sensitive marine organisms – a review*.

Gill, A. B., Huang, Y., Gloyne-Philips, I., Metcalfe, J., Quayle, V., Spencer, J., & Wearmouth, V. (2009). *COWRIE 2.0 EMF-sensitive fish response to EM emissions from sub- sea electricity cables of the type*

used by the offshore renewable energy industry. *Commissioned by COWRIE Ltd*.

Harvey, M., Gauthier, D., & Munro, J. (1998). Temporal changes in the composition and abundance of the macro-benthic invertebrate communities at dredged material disposal sites in the anse à Beaufils, baie des Chaleurs, eastern Canada. *Marine Pollution Bulletin*, *36*(1), 41–55.

Hawkins, A. D., & Popper, N. (2014). Asessing the Impact of Underwater Sounds on Fishes and Other Forms of Marine Life. Retrieved May 18, 2018, from http://acousticstoday.org/wp-content/uploads/2015/05/Assessing-the-Impact-of-Underwater-Sounds-on-Fishes-and-Other-Forms-of-Marine-Life-Anthony-D.-Hawkins-and-Arthur-N.-Popper.pdf

Heesen, H. J. L., Daan, N., & Ellis, J. R. (2015). *Fish atlas of the Celtic Sea, North Sea, and Baltic Sea*.

Jak, R. G., Bos, O. G., Witbaard, R., & Lindeboom, H. J. (2009). *Instandhoudingsdoelen Natura 2000-gebieden Noordzee. Rapport C065/09.j*.

Jongbloed, R. H., Wal, J. T. van der, Tamis, J. E., Jonker, S. I., Koolstra, B. J. H., & Schobben, J. H. M. (2011). *Nadere effectenanalyse Natura 2000-gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone. IMARES Rapport C170/11 ARCADIS rapport 075990726:C*. Rijswijk, Nederland.

Jørgensen, J. M. (1980). The morphology of the Lorenzinian Ampluuae of the sturgeon Acipenser ruthenus (Pisces: Chondrostei). *Acta Zoologica*, *61*, 87–92.

Kirschvink, J. L., Dizon, A. E., & Westphal, J. A. (1986). Evidence from Strandings for Geomagnetic Sensitivity in Cetaceans. *Journal of Experimental Biology*, *120*, 1–24.

Krijgsveld, K. L., Smits, R. R., & Winden, J. Van Der. (2008). *Verstoringsgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie.*

Ministerie van Economische Zaken. (2014a). *Profielschets Bruinvis (Phocoena phocoena) H1351*.

Ministerie van Economische Zaken. (2014b). *Profielschets Gewone zeehond (Phoca vitulina) H1365*.

Ministerie van Economische Zaken. (2014c). *Profielschets Grijze zeehond (Halichoerus grypus) H1364*.

Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Rijkswaterstaat, R. (2015). *Natura 2000 Deltawateren. Westerschelde & Saeftinghe, Ontwerpbeheerplan 2015-2021*.

Parsley, M. J., Popoff, N. D., & Romine, J. G. (2011). Short-Term Response of Subadult White Sturgeon to Hopper Dredge Disposal Operations. *North American Journal of Fisheries Management*, *31*(1), 1–11.

Popper, A., & Hastings, M. (2009). The effects of anthropogenic sources of sound on fishes. *Journal of Fish Biology*, *75*, 455–489.

RAVON. (2018a). Atlantische steur. Retrieved May 18, 2018, from http://www.ravon.nl/Soorten/Soortinformatie/atlantische-steur

RAVON. (2018b). Houting. Retrieved May 18, 2018, from http://www.ravon.nl/Soorten/Soortinformatie/houting

Skov, H., Heinänen, S., Žydelis, R., Bellebaum, J., Bzoma, S., Dagys, M., … Stipniec, A. (2011). *Waterbird populations and pressures in the Baltic Sea*. *TemaNord* (Vol. 550).

Smit, C. J., & de Jong, M. (2011). *Aantallen en verspreiding van Elders, Toppers en zee-eenden in de winter van 2010 - 2011.* Nederland.

Sovon Vogelonderzoek Nederland. (2016). Dwergstern. Retrieved May 9, 2018, from https://www.sovon.nl/nl/soort/6240

Sovon Vogelonderzoek Nederland. (2017). Bontbekplevier. Retrieved from https://www.sovon.nl/nl/soort/4700

Stienen, E. W. M., & Brenninkmeijer, A. (1992). *Ecologisch profiel van de visdief (Sterna hirundo)*. Arnhem.

Tabak. (2017). Resultaten veldonderzoek Hollandse Kust (noord). *Tabak Advies Ecologie*.

Teilmann, J., Carstensen, J., & Skov, H. (2002). Monitoring effects of offshore windfarms on harbour porpoises using PODs (porpoise detectors) Technical report. *Review Literature And Arts Of The Americas*, (February).

Tricas, T. (2012). *Effects of EMFs from undersea power cables on elasmobranch and other marine species*.

Van den Tempel, C., & Ronde, V. (2017). Aanvullend natuuronderzoek TATA. *Natuurlijke Zaken, Heiloo*.

van Keeken, O. A., van Hoppe, M., de Booijs, I. J., Hoek, R., de Graaf, M., Griffioen, A. B., … Wiegerink, H. (2016). *Toestand vis en visserij in de zoete Rijkswateren in 2015. Deel III Data*. Retrieved from http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/410199

Waarneming.nl. (2017a). Bultrug - Megaptera novaeangliae. Retrieved April 12, 2018, from

https://waarneming.nl/soort/view/1389?from=2015-04-12&to=2018-04-12&method=0&rar=0&show_zero=0&species=soort+1389&prov=0&maand=0&os=0&prov_wg=0&rows=20&references=0&waardplant=0&poly=1&hide_hidden=1&global_tag=0&only_approved=0&page=15

Waarneming.nl. (2017b). Gewone Dolfijn - Delphinus delphis. Retrieved April 12, 2018, from https://waarneming.nl/soort/view/1375

Waarneming.nl. (2018). Witsnuitdolfijn - lagenorhynchus albirostris. Retrieved April 12, 2018, from https://waarneming.nl/soort/view/435

Website NDFF. (2017). Nationale Databank Flora en Fauna.

Werkgroep Monitoring Noordzeekanaal. (2017). *Monitoring trekvissen in het Noordzeekanaal en ommelanden met kruisnet door vrijwilligers. Overzicht en vergelijking resultaten 2014, 2015 en 2016.*

Witteveldt, M., & Van den Tempel, C. (2016). Natuuronderzoek TATA steel. *Natuurlijke Zaken, Heiloo*.

Zoeger, T., Dunn, J. R., & Fuller, M. (1981). Magnetic Material in the Head of the Common Pacific Dolphin. *Science*, *213*(4510), 892–894.

BIJLAGES

BIJLAGE A TYPICAL INSTALLATION METHODS HOLLANDSE KUST (NOORD) EN HOLLANDSE KUST (WEST ALPHA)

PROJECT LEADER	Jeroen van Haeren	**DATE**	June 22, 2018
CLIENT	Licensing team HKN & HKW Alpha	**VERSION**	0.6
AUTHOR	Peter van Velzen; Jeroen Achterberg	**VERSION DATE**	June 22, 2018
DEPARTMENT	NLO - Offshore	**STATUS**	Draft
	PAGE		1 of 59

Typical Installation Method HKN & HKW Alpha

Overview of the possible installation methods of the HKN & HKW Alpha offshore grid

Rev	Date	Change history	Author	Reviewers
01	26-07-2017		EMO	-
02	11-08-2017		EMO	FT, MH, GDL, MKR, JEA
03	20-09-2017		EMO	JEA, PVV, FT, MH
04	25-09-2017		EMO	JEA, WSN, PVV
05	22-11-2017		EMO	
06	22-06-2018	Updated for licence purpose	PVV & JEA	WSN, EMO, MH, FT

1. Introduction **5**
1.1 General project introduction 5
1.2 Purpose of the typical installation method: 7
1.3 Reading guide 7

2. Offshore grid connection overview **8**
2.1 Offshore grid connection 8
2.2 Offshore platform (A) 8
2.3 Transition joint (i) 9
2.4 Land station (B) 9
2.5 Onshore 380 kV substation (C) 9
2.6 HKN 220 kV (land and submarine) export cables (1 & 2) 9
2.7 HKN & HKW Alpha 380 kV land cable (3) 10

3. Offshore grid components design **11**
3.1 HVAC cables 11
3.1.1HVAC 220 kV submarine export cable 11
3.1.1HVAC 220 kV land export cable 11
3.1.2HVAC 380 kV land cable 12
3.2 Platform design 12
3.3 Land station design 13

4. Burial depth at sea **14**
4.1 Burial depth requirements 14
4.2 Long term seabed mobility 14
4.3 Short term seabed mobility 15

5. Installation preparations offshore **17**
5.1 Initial route survey 17
5.2 UXO and archaeological survey 17
5.3 Route survey 17
5.4 Detailed route engineering 18
5.5 Route Clearance and Pre Lay Grapnel Run 18
5.5.1 Pre detected OOS cables: ICPC Recommendation number 01 19
5.5.2 Non pre-detected cables 19
5.6 Preparing for burial in areas with mobile seabeds 20
5.6.1 Minimising dredging by route engineering 20
5.6.2 Pre sweep (dredge) profile design 20
5.6.3 Pre Sweeping mobile seabeds 20
5.7 Pre-trenching run 21
5.8 Pre cutting 21

6. Installation of onshore cables **22**
6.1 Onshore cable routeing 22
6.2 Cable trench design 22
6.3 Open trench installation 23
6.4 Transition joint 24
6.5 Cross bonding Land Cable sections 25
6.6 Horizontal directional drilling 27
6.6.1 HDD installation tools *29*
6.7 Fibre optic cable 31

7. Installation of cables offshore **32**
7.1 Site description 32
7.2 Installation method 32
7.3 Trenching tools 34
7.3.1Jet sledge *34*
7.3.2ROV jet trencher *35*
7.3.3Chain cutter *36*
7.3.4Cable plough *37*
7.3.5Mass flow excavation *38*
7.4 Additional trenching tools 39
7.4.1Vertical injector *40*
7.4.2Vibration plough *42*
7.5 Dredging 42

8. Offshore cable crossings with 3rd party assets **44**
8.1 Cable detection survey 44
8.2 In Service assets 44
8.2.1 Crossing structures *44*
8.2.2 Outer rock layer *48*

9. Post installation activities offshore cables **49**
9.1 Remedial burial by jet trenching or MFE 49
9.2 Post lay protection of cable segments 49
9.3 As built survey 49

10. Operational phase offshore cables **50**

11. Decommissioning offshore cables **51**
11.1 Cables 51
11.2 Crossing structures 51

12. Offshore platform **52**

12.1 Offshore platform design 52
12.1.1 Lay-out 52
12.1.2 Electrical installation 52
12.1.3 Safety and environment 52
12.1.4 Access 52
12.1.5 Approximate dimensions and weight 53
12.2 Installation of the offshore platform 53
12.2.1 Preparations before installation 53
12.2.2 Jacket installation and piling 54
12.2.3 Topside installation 55
12.2.4 Post installation works 56
12.3 Operational phase of the offshore platform 56
12.4 Decommissioning of the offshore platform 56

13. Land station 57
13.1 Design 57
13.1.1 Lay-out 57
13.1.2 Electrical Installation 57
13.1.3 Safety and environment 57
13.1.4 Access 58
13.1.5 Buildings 58
13.2 Construction phase 58
13.3 Operational phase 58
13.4 Decommissioning 59

1. Introduction

1.1 General project introduction

By means of the National Energy Agreement, the Dutch government wants to achieve a substantial increase in the share of wind energy in the Netherlands' energy mix. To increase offshore wind energy capacity, the government has designated three zones in the North Sea for the development of new wind farms.

The offshore wind farms will be connected to the national transmission grid by means of an offshore transmission grid. TenneT has been appointed as operator of the offshore grid by the Ministry of Economic Affairs and Climate.

One of the three wind farm zones lies offshore from the coast of the province of North-Holland and is referred to as the Hollandse Kust (noord) Wind Farm Site (from here on denoted as HKN). The wind farm site will be connected to the onshore grid either in substation Beverwijk or substation Vijfhuizen. The different route options from the wind farm site to the onshore grid as to be investigated in the Environmental Impact Assessment, are shown in Figure 1.



Figure 1 Chart of the different cable route options from the HKN windfarm to the onshore grid

Initially the project only consist of the HKN wind park project as described above and shown in Figure 1 as part of "Routekaart 2023". During the initiation phase of the HKN project, "Routekaart 2030" was launched including wind park Hollandse Kust West (HKW). As optimization (mainly in route of the cables), the northern part of HKW called Hollandse Kust West Alpha (HKW Alpha) will be developed together with the HKN project.

The final route option (VKA = Voorkeursaltenatief) and cable route between HKW Alpha and HKN are shown in Figure 2 and consist of the following 5 elements:

- Two offshore transformer platforms to receive the power generated by the wind turbines;
- Four cable systems at sea, 2 per offshore platform;
- Four transition joint constructions at the beach to connect the offshore cable and land cable sections;
- One transformer station at Tata Steel.
- Four land cable sections to connect to the high voltage land station Beverwijk;



Figure 2 "Voorkeursaltenatief" and HKW Alpha cable routes

1.2 Purpose of the typical installation method:

The typical installation method outlines the possible installation methods, possible installation tools and possible characteristics focussing on the relevant items from spatial and environmental perspective. It shows a bandwidth of options and impacts, and can therefore be used as input for the Environmental Impact Assessment, Appropriate Assessment and permit applications.

For licensing purposes a 'reasonable worst case scenario' is considered with regards to the environmental impact of the installation. This typical installation method does describe some foreseeable installation options for the various sections of the cable. The worst case scenario considered is part of these installation options described. Both the offshore and onshore cable sections, the offshore platforms, the onshore transformer station and landstation are discussed.

1.3 Reading guide

This report outlines the typical installation method for the cable installation of the offshore grid connection of HKN and HKW Alpha.
The report is made up from the following chapters:

I. Chapter two gives a description of the cable grid connection, its different sections & parts and used definitions;
ϑ. Chapter three gives a high-over description on the design of the different cable sections;
K. Chapter four elaborates on the burial depth of the offshore cables;
Λ. Chapter five describes the activities that take place prior to the installation of the offshore cables;
M. Chapter six describes the onshore cable route and possible installation methods;
N. Chapter seven elaborates on the offshore part of the cable route and the possible installation methods;
O. Chapter eight describes the offshore crossing of 3rd party assets;
Π. Chapter nine describes the offshore post installation activities;
Θ. Chapter ten elaborates on the operational phase;
P. Chapter eleven elaborates on decommissioning;
Σ. Chapter twelve described the offshore platform;
T. Chapter thirteen gives an overview of the landstation.

The chapters mentioned above concern only the installation of the 220kV high voltage cables of which the sections are discussed in the next chapter.

2. Offshore grid connection overview

This chapter gives an overview of the offshore grid connection and starts with a description of the different parts in paragraph 2.1. The paragraphs after that elaborate on the different cable sections and connection points.

2.1 Offshore grid connection

The HKN and HKW Alpha offshore grid connections of consists of six main parts as shown in Figure 3. The items 'A to C' are the connection points in the grid, the items '1, 2, 3' the cables connecting them. The cable route from 'A' to 'i' is the offshore section and from 'i' to 'B' is the onshore section. The section 'B' to 'C' is the connection between the land station and the onshore 380 kV substation.

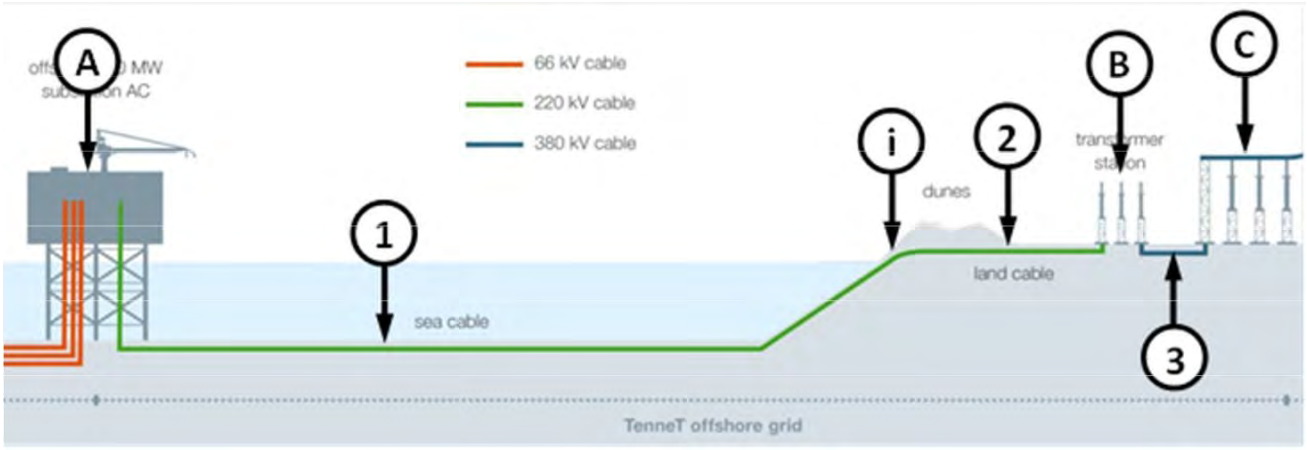


Figure 3 Offshore grid connection

Connection points

A. Offshore platform
I. Transition joint
2. Land station
3. Onshore 380 kV substation

Cables

1. HVAC 220 kV submarine export cables
2. HVAC 220 kV land export cables
3. HVAC 380 kV land cable

2.2 Offshore platform (A)

The offshore platform is the interface between the offshore wind park cables and the HVAC 220 kV submarine export cables leading to shore. It transforms the 66 kV wind park generated voltage to the 220 kV for transport to shore. The platform has a transport capacity of 700 MW plus 8% overplanting. It contains the electrical equipment required to transport this capacity, auxiliary, secondary- and safety systems to support the transportation and ensure the safety on- and of the platform.

2.3 Transition joint (i)

The transition joint is the interface between the HVAC 220 kV submarine export cables and the HVAC 220 kV land export cables. Here, the connection from one HVAC 220 kV submarine export cable to three single core HVAC 220 KV land export cables is made.

2.4 Land station (B)

The land station forms the interface between the HVAC 220 kV land export cables and the HVAC 380 kV land cables. The main functions of the land station are to transform the voltage from 220 kV to 380 kV, compensate the reactive power of the HVAC cables and to filter harmonic disruptions. It contains the electrical equipment, auxiliary, secondary- and safety systems to support these functions and ensure the safety on- and of the land station.

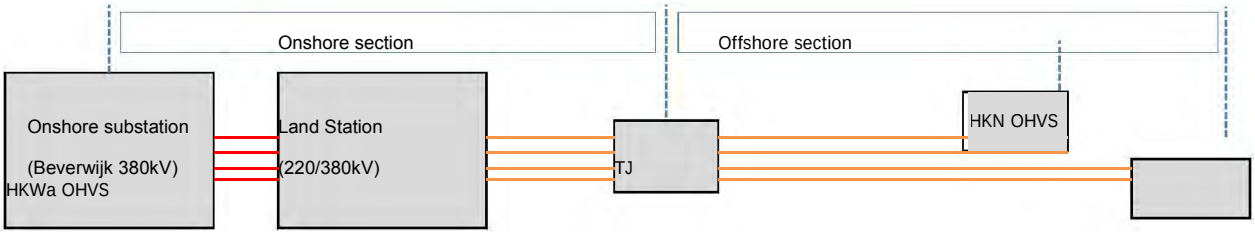
2.5 Onshore 380 kV substation (C)

The onshore 380 kV substation forms the interface between the HVAC 380 kV land cables and the existing TenneT high voltage grid. Here the power produced by the offshore wind farms is connected to the TenneT high voltage grid.

2.6 HKN 220 kV (land and submarine) export cables (1 & 2)

Two export cable systems are connecting the HKN platform to the land station and another two export cable systems are connecting the HKW Alpha platform to the same land station as HKN cable systems. The cable systems of the HKN & HKW Alpha export cables can be divided in two main sections, where the first section is the onshore section and the second the offshore section.

1. Onshore section: HVAC 220 kV land cables from the HKN & HKW Alpha land station (Beverwijk) up to the transition joint located on or near the beach.
2. Offshore section: HVAC 220 kV submarine cables from the transition joint to respectively the HKN and HKW Alpha platforms.



TJ: Transition Joint (land to sea cable), if applicable

Figure 4 Schematic presentation of the HKN & HKW Alpha export cable systems

2.7 HKN & HKW Alpha 380 kV land cable (3)

The land station will be connected to the 380 kV grid via Beverwijk 380 kV using four 380 kV circuits (each consisting of three single core cables and optical fibre).

3. Offshore grid components design

In this chapter information is provided on the design of the different components / parts of the offshore grid connection.

3.1 HVAC cables

3.1.1 HVAC 220 kV submarine export cable

The HVAC 220 kV submarine export cable system consists of one 3-core combined cable per circuit. Therefore, both the HKN & HKW Alpha HVAC submarine cable system consists of two 3-core cables. These cables will have a rated voltage level of 225 kV (highest voltage for equipment Um is 245 kV) and have an extruded XLPE insulation. The outer diameter D_e is expected to be between 250 and 300 mm. The conductor cross section will approximately be between 800 and 1,600 mm^2 and made of either Al (Aluminium) or Cu (Copper) depending on the local soil conditions. Other important aspects of the cable is a lead screen for each core and spacers between the cores including two or three fibre optical cables and an outer armouring of the three cores consisting of galvanized or stainless steel armouring wires and layer(s) of black polypropylene yarns. A typical cross section of a HVAC 3-core submarine cable is shown in Figure 5.

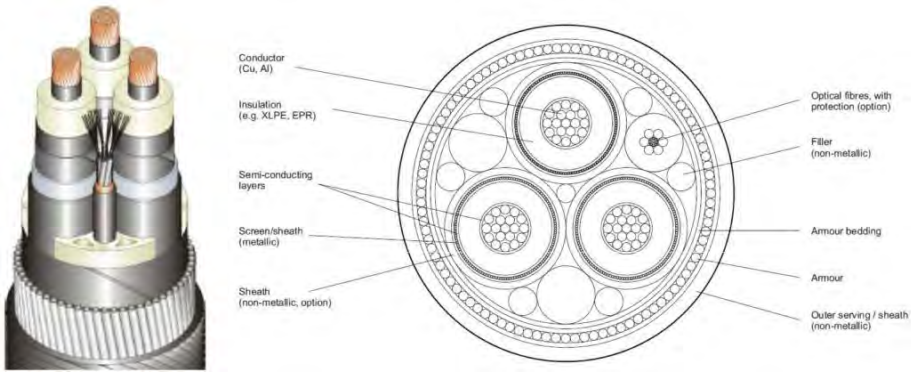


Figure 5 Typical 3-core HVAC 220 kV submarine export cable cross section (ref. DNVGL-RP-0360)

3.1.1 HVAC 220 kV land export cable

The HVAC 220 kV land export cable system consist of three single core cables per circuit in a triangular position and thus the HVAC land cable system consists of a total of six single core cables. A separate fibre optical cable is part of this cable system, but for cable temperature monitoring, 2 or more optical fibres are positioned under the metallic sheath of at least one phase of the cable system. These cables will have a rated voltage level of 225 kV (highest voltage for equipment Um is 245 kV) and have an extruded XLPE insulation. The outer diameter D_e will be between 100 and 150 mm. The conductor cross section will approximately be between 1,000 and 1,600 mm^2 and made of either Al (Aluminium) or Cu (Copper). Other important aspects of the cable are a metallic sheath around the core. A typical cross section of a HVAC single core land cable is shown in Figure 6.



1. *Conductor*
2. *Conductor screen*
3. *Insulation*
4. *Insulation screen*
5. *Bedding*
6. *Metallic sheath*
7. *Outer sheath*

Figure 6 Typical HVAC 220 kV land export cable

3.1.2 HVAC 380 kV land cable

The HVAC land cable system consist of three single core cables per circuit in flat or a triangular position and a total of two circuits and are operated at 380 kV. The total HVAC land cable system consists thus of six single core cables. A separate fibre optical cable is part of this cable system, but for cable temperature monitoring, 2 or more optical fibres are positioned under the metallic sheath of at least one phase of the cable system. These cables will have a rated voltage level of 400 kV (highest voltage for equipment Um is 420 kV) and have an extruded XLPE insulation. The outer diameter D_e is expected to be between 150 and 200 mm. The conductor cross section will approximately be between 1,000 and 2,500 mm^2 and made of either Al (Aluminium) or Cu (Copper). Other important aspects of the cable are a lead screen around the core. A typical construction of a HVAC single core land cable is shown in Figure 7.

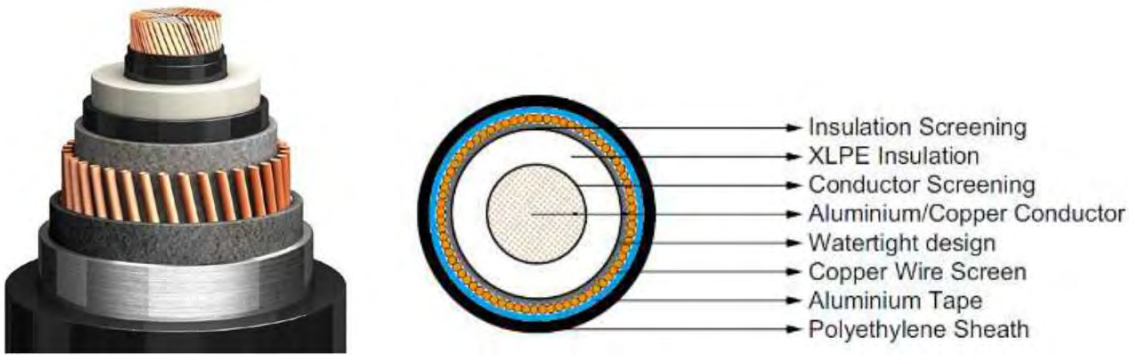


Figure 7 Typical HVAC land cable

3.2 Platform design

The offshore platform design is based on a standardized 700 MW AC offshore substation which will be applied for the Borssele, Hollandse Kust (zuid), Hollandse Kust (noord) and Hollandse Kust (west) projects. This is described in a basic design which contains the design and functional requirements for the platform as well as the design philosophy. Main topics are: the platform will be unmanned, with no living quarters (only emergency supplies) and no helideck provided. The platform auxiliary systems shall be fully automated. Remote monitoring and control shall be possible from the onshore control centre. Local monitoring and control shall be possible

during manned maintenance campaigns. Figure 8 shows the standardized 700 MW AC offshore substation concept. More information on the platform can be found in Chapter 12.

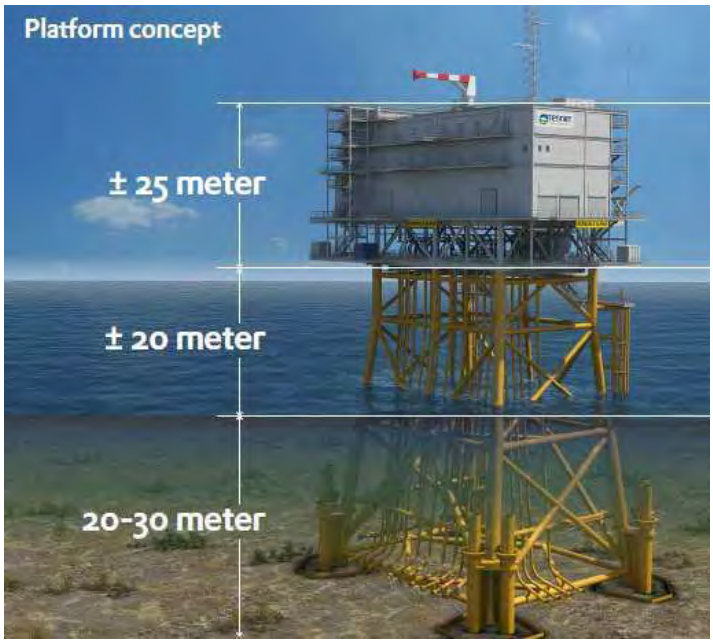


Figure 8 Standardized 700 MW AC offshore substation concept (scour protection is not depicted)

Local metocean and soil conditions (wind, waves, water depth, currents, soil etc.) can result in alterations on the standardized platform concept, however mainly on the jacket structure. A shallower water depth (for example for the Hollandse Kust (zuid) platforms in relation to the Borssele platforms) will result in deviating jacket dimensions. Soil conditions will determine the pile dimensions. Additionally, contractors can propose a different jacket design, for example with six legs instead of four as shown in Figure 8. The expected possible deviations are: 1. number of piles: between four and eight, 2. jacket design based on number of piles and water depth (expected range: 20-40 m), 3. J-tube lay-out at seabed level can slightly deviate based on field lay-out. Deviations to the topside will be limited. The jacket will be placed on a scour protection of placed rock. This scour protection will extend under the jacket, under the J-tubes and up to approximately 15 - 20 meters outside the legs of the jacket. This scour protection is not depicted in the figure above.

3.3 Land station design

The design of the land station will be based on the design of the Borssele land station and tailored to site specific conditions. Design and functional requirements are according to regular TenneT standards and requirements. Further details can be found in Chapter 13.

4. Burial depth at sea

4.1 Burial depth requirements

The 220 kV subsea cables connecting the HKN & HKW Alpha Offshore platforms to shore will be buried to protect the cables against external threats - in particular fishing, to protect other users of the seabed against hooking behind the cable and as well as to reduce the impact on the environment where needed.

There are several perspectives to determine the required Depth of Burial for the HKN & HKW Alpha submarine export cables:

1. The Depth of Burial as required by Dutch law and/or licenses, which is considered as an absolute minimum value. This requirement is 3m below seabed up to 3 km from the low water line and 1m below seabed beyond that line.
2. A Risk Based Burial Depth which will provide a rational minimum to the depth of burial for the various sections of the route based on (statistical) threats to the offshore cable in combination with the protection provided by the local soil types. This would be a rational minimum depth of burial in conjunction with the minimum depth of burial as per law and/or licence.
3. An economical optimal depth of burial derived from considering the CAPEX installation costs for various installation depths against the OPEX costs of maintenance on the depth of burial over the lifetime of the offshore cable in order to maintain a safe minimum depth of burial.
4. A maximum depth of burial relating to the heating up of offshore cable in relation to the thermal resistivity of the surrounding soils.
5. A minimum depth of burial relating to a maximum allowable seabed heating and the electromagnetic field close to the surface of the seabed, in case such a limitations would be imposed on the offshore cable.

From these a minimum maintainable depth and an initial installation depth will be established.

The Depth of Burial will be defined relative to a reference level. This reference level will either be a threat level determined by assessment of slow seabed mobility (mobility of plates, banks and gullies) or a reference level below the fast moving seabed features as sand waves, ripples and mega ripples, also called the "Non Mobile Reference Level).

4.2 Long term seabed mobility

The cable route passes through areas with mobile seabed's. The changes in depth are part of a process which spans multiple years if not decades. This long term seabed mobility threatens the burial depth of the cable over its lifetime.

It is to be noted that long term seabed mobility cannot be predicted accurately. Any mitigating measure to reduce the risk on cable exposure over its lifetime can therefore never be a guarantee. A prediction will be made based on the observed seabed mobility over the last 30 - 40 years and on state of the art modelling

software. A regular route survey along the cable route is required to monitor the development of seabed mobility and its impact on the depth of burial over the cable over its lifetime. Maintenance on the burial depth in the mobile areas cannot be excluded during the lifetime of the cable. The measures to mitigate the impact of long term seabed mobility on the burial depth are therefore to be considered measures to reduce the risk on cable exposure and to minimize and/or postpone maintenance on the depth of burial.

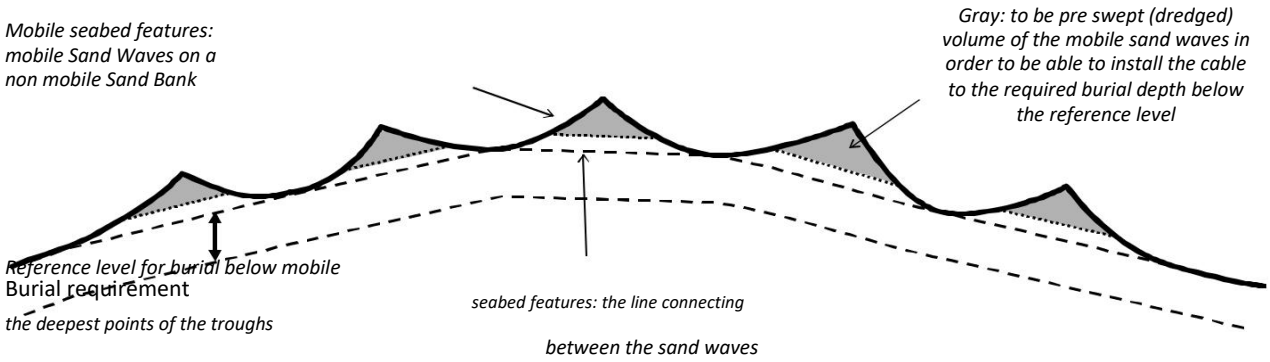


Figure 9 Reference level for cable burial below sand waves

Pre sweeping of a cable installation corridor through areas with mobile sand waves is a proven method to reduce the risk on cable exposure over its lifetime as well as to significantly reduce the amount of maintenance required on the depth of burial of cables over their lifetime. Deeper initial installation into the seabed is a proven method to reduce the risk on cable exposure over its lifetime in the nearshore areas where the seabed is prone to near shore sand bank mobility (shifting riptides) and storm erosion.

4.3 Short term seabed mobility

Along the cable route fast moving mobile seabed undulations are encountered. Of these, the so called 'Mega Ripples', are relevant to the burial depth of subsea power cables. Mega Ripples are driven by wind induced surface waves. These ripples can be in the order of 0.5 m to 1.5 m in height. Mega Ripples move tens to hundreds of meters per year and come and go depending on the surface waves. Given the height of Mega Ripples, these undulations pose a threat to the burial depth of the HKN cables. To mitigate this threat, the required burial depth of the HKN & HKW Alpha submarine cables is defined relative to a level below these short term seabed undulations, see Figure 10.

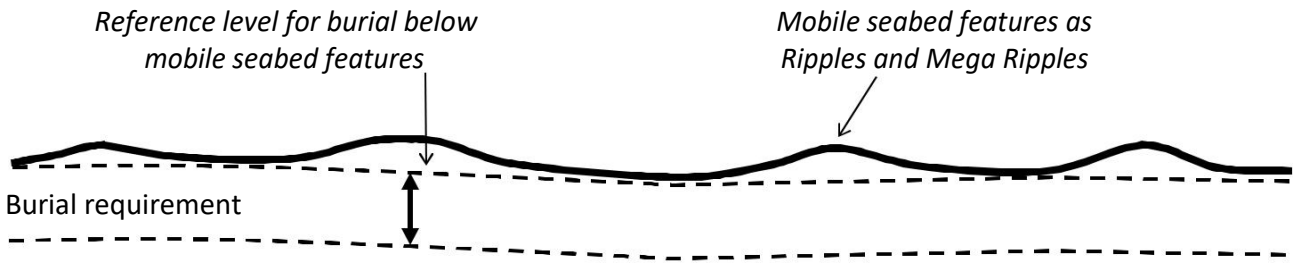


Figure 10 Reference level for cable burial below ripples and mega ripples

There are two options to bury the offshore cable to the required depth below these short term seabed

undulations:

1. Flatten the short term seabed undulations prior to offshore cable installation.
2. Install the cable deeper than the initial required burial depth under the short term seabed undulations (provided deeper installation is possible with the applied trencher).

Another reason to flatten higher Mega Ripples is to allow safe passing over of any trenchers which drive over, or are pulled over, the seabed. This as trenchers can struggle to pass over Mega Ripples either because they can be too steep or because the trencher digs into the Mega Ripple with its skids or other parts. This depends on the particular cable trencher size in relation to the size of the Mega Ripples.

5. Installation preparations offshore

This chapter describes the activities that take place prior to the installation of the offshore cables. These are to provide input for the offshore cable installation and to clear and prepare the offshore cable route.

5.1 Initial route survey

Several route options for the export cables for the HKN & HKW Alpha connections are studied and compared against each other as part of the preferred route alternative study (VKA – VoorKeursAlternatief). After the preferred route alternative is selected a survey of this route will take place. The bathymetry along the cable routes will be measured in detail and geotechnical and geophysical investigations will be performed to map the seabed in the light of cable engineering and cable burial. Obstacles along the route will be surveyed as well, amongst which the crossings with in-service and out-of-service subsea assets. This survey will also be used to identify possible archaeological objects.

5.2 UXO and archaeological survey

For clearance of potentially present unexploded ordnance along the routes of the offshore cables, the requirements of the WSCS-OCE (*Werkveldspecifieke certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven*) are being followed, see http://www.explosievenopsporing.nl/dossiers/wscs-oce/
Prior to the route preparation and cable installation operations a magneto metric survey will be executed, following the recommendations made in the previously executed UXO desk top study. Results of the offshore UXO survey will be interpret by an UXO expert to advise on potential UXO's and or other objects/obstructions. Where possible the cables will be rerouted around these potential UXO’s and/or objects encountered during this magneto metric survey. Typically 15 - 25m standoff distance is to be kept between the offshore cable route and an UXO. Standoff distances depend amongst others on the types of UXO expected and for instance on the installation / burial equipment that will be used. These standoff distances are prescribed in the UXO desk top study.

Potential UXO’s which cannot be avoided by rerouting will be investigated by either an ROV (remotely operated vehicle) or by a diver. In case the object is identified as being an UXO, clearance of the UXO, by removal or detonation, will be performed by specialists from the Royal Dutch Navy. Where required, the UXO will be exposed by the UXO survey contractor by removing soil from above it with a dedicated dredge pump.

After the UXO survey and after clearance of potential UXO’s which could not be avoided, an ALARP (As Low As Reasonably Possible) will be provided by the UXO responsible manager for each cable route.

5.3 Route survey

Before installation activities commence, a route survey will be conducted by the installation contractor. The goal of this pre installation survey is to update the bathymetry, to scan the cable route for obstacles and to update the understanding of the particulars of the cable route in relation to the selected installation methods. A particular focus will be on the mobile seabed's (mega ripples, sand waves, mobile banks), on the shallow

grounds and on soil types adverse to the selected trenching method(s) (for instance clay, peat, glacial till in case of jet trenching).

5.4 Detailed route engineering

The knowledge of the cable routes and possible obstacles along those various alternative cable routes, gathered during the surveys, will be used for detailed route engineering (or “micro rerouting”). Within the boundaries of the permitted corridor for the cables and within the surveyed corridor, a detailed routeing will be engineered for all cable routes. Objective for the route engineering is to reduce the installation risks as well as risks with regards to future maintenance of the cables by avoiding obstacles as for instance potential UXO’s and wrecks as well as to reduce seabed preparation by for instance pre sweeping of mobile sand waves. Crossing angles with in-service subsea assets to cross, for instance telecom cables and pipelines, will be optimised for installation purposes as well as brought in line with the particulars of the crossing agreements for each crossing.

As part of the detailed route engineering the installation Depth of Burial of the offshore cables will be set for all route sections. The installation Depth of Burial will be determined by the largest required installation depth as following from the Depth of Burial criteria as described in the Chapter 4.

The maximum installation depth will be limited by:

1. Permitted maximum dredging volumes;
2. Technical possibilities available on the market with regards to cable burial depths;
3. Limitations with regards to cable installation techniques following from the permits and from the requirements from stakeholders such as Port Authorities.

5.5 Route Clearance and Pre Lay Grapnel Run

After the pre installation route survey, the route will be cleared of out-of-service cables and any significant debris encountered..

Just before cable installation can commence, a cable route clearance intervention by means of a pre lay grapnel run will be executed in order to remove debris on the seabed surface which pose a thread for offshore cable installation. During the Pre Lay Grapnel Run operation a shallowly penetrating train of grapnels will be dragged over the full length of the centre line of the intended cable routes with the exception of crossing locations with in service 3rd party assets. In particular abandoned ropes, wires and fishing nets pose a potential obstruction to cable installation. The Pre Lay Grapnel Run reduces the risk of obstruction during a possible trenching operation. All the removed debris will be brought back to port and be disposed-off in accordance with applicable regulations.

In case unknown wrecks (not present on current sea-charts) are discovered during the survey or other objects

with possible archaeological value, notice will be made and reported to the authorities. Where possible, these objects will be avoided by rerouting of the cable route(s) around the object.

5.5.1 Pre detected OOS cables: ICPC Recommendation number 01

For the crossings with Out-Of-Service subsea telecom cables, the ICPC recommendation 01 “Management of Redundant and Out-Of-Service Cables” will be followed. The OOS cable will be dragged from the seabed to deck. A section will be cut out of the OOS cable long enough to clear the route for the HKN & HKW Alpha cables. The ends of the cut OOS cable will be placed back on the seabed attached to a clump weight to secure the end of the OOS cable to the seabed. Reference is made to Figure 11.

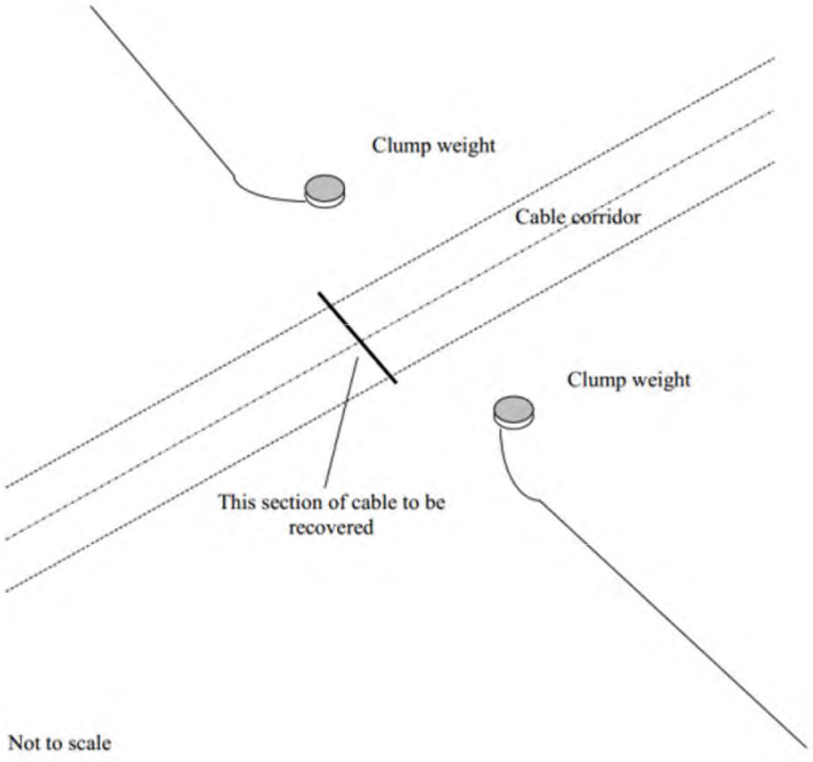


Figure 11 Partial removal of OOS cables cf ICPC recommendation 01

5.5.2 Non pre-detected cables

It cannot be fully excluded that during the installation of the HKN & HKW Alpha cables, unknown and earlier non detected subsea cables/pipelines are encountered during the lay and burial operations. In case such a cable/pipeline would be found, it can be attempted to bury the encountered to a larger depth by jet trenching and to cross with the HKN and/or HKW Alpha cables at the required Depth of Burial. In case this appears not possible, a rock placement will be considered to protect the shallow buried HKN and/or HKW Alpha cables at that location.

5.6 Preparing for burial in areas with mobile seabeds

5.6.1 Minimising dredging by route engineering

As part of the detailed route engineering (see 5.4) the routes for the four individual cables (2 x HKN and 2 x HKW Alpha) will be assessed regarding sand wave mobility. By micro rerouting the individual cable routes in these sections, crests of sand waves will be avoided where possible, by rerouting though the troughs between the sand waves. In sections where the cable route is situated more or less parallel to the crests of the sand waves rerouting can reduce dredging volumes.

The objective of the route engineering in areas with mobile seabed features is to reduce the impact on the environment and as well to reduce the maintenance on the depth of burial of the cables over their lifetime and on other users of the sea during the operation and maintenance phase of the offshore cables.

As a part of the assessments a comparison between the additional installation costs associated with dealing with seabed mobility on the one hand (CAPEX) and the costs involved in the expected future maintenance as a result of seabed mobility on the other hand (OPEX) will be made. Based on earlier projects (NorNed, BritNed, COBRA, Borssele) it is expected that pre sweeping (dredging) mobile seabeds prior to cable installation does reduce the lifetime impact on the environment by the total of cable installation and maintenance as well as reduce the total costs of ownership (TOTEX). In particular with BritNed, TenneT has gained experience with the benefits pre-sweeping mobile sand waves prior to cable installation with regards minimising maintenance on the Depth of Burial of the cables over their lifetime.

5.6.2 Pre sweep (dredge) profile design

Where mobile sand waves are to be crossed, pre sweep (dredging) profiles can be designed through the individual sand waves on a “trough to trough” basis . A corridor will have to be dredged which is wide enough for a cable burial tool to pass through. Typically the pre sweep profiles have a bottom width of 14m. The side slopes of the pre swept profiles are to be stable in the period between and during dredging and cable installation.

Where sides of mobile banks are crosses which are retreating along the cable route, dredging profiles will be considered as well to postpone maintenance of the Depth of Burial.

5.6.3 Pre Sweeping mobile seabeds

Prior to cable installation the mobile seabeds can be pre swept in accordance with the design. The dredging operations will be scheduled as closely preceding the cable lay and trenching operations as practically possible to minimise the impact of natural backfilling of the pre swept profiles between dredging and cable installation. A Trailing Suction Hopper Dredger will be used to pre sweep the mobile seabeds. Only sand will be dredged as any encountered clays or other cohesive material is considered non mobile over the lifetime of the cable. If any cohesive material is encountered during dredging (which has not been detected during the route survey), the dredging in that section will be stopped at that level.

The dredged seabed material will be disposed of besides of the cable route in order to keep the dredged

material in the local mobile seabed system. Typically a distance of 200m will be kept to the outer most cable route on the downstream side.

The cables will be trenched in the bottom of the pre swept profiles and therefore the cables will be protected in the pre swept profiles closely after their installation. The pre swept profiles will be back filled by nature over time. The time required for sand waves to recover depends on the local seabed currents. It typically varies from weeks close to the coast line to years at deeper water where tidal currents are less.

5.7 Pre-trenching run

In case the burial assessment study, based on the soil information available from the initial cable route survey, indicates a relevant risk on not achieving the required Depth of Burial due to soil conditions, a pre-burial run will be considered. During the pre-burial run the same burial tool but without cable will be pulled along the cable route section selected as is intended to be used for the cable installation. As the cable is not present during that operation and as such is not pressing constrains during the pre-burial run, the possibilities of using the burial tool are slightly wider. Slower pulling and repeating sections becomes possible.

In sections where the pre-burial run appears not successful, pre-dredging, pre-cutting or a soil strength related reduction in the burial depth can be considered, depending on the local Depth of Burial requirements in relation to the permits and the risk based burial depths.

5.8 Pre cutting

Occasionally pre-cutting of the soil along the route can be applied, where soils, adverse to trenching, such as peat, clay or glacial till pockets, are being reckoned with. It is an operation comparable to trenching, which reduces failure to achieve the required burial depth in identified pockets of adverse soils. For pre-cutting either a cable plough or a chain cutter trencher can be used.

6. Installation of onshore cables

This chapter describes the installation of the 220 and 380 kV onshore cables.

6.1 Onshore cable routeing

The onshore cable routing starts at the transition joint and ends on the land station for the 220 kV land cables. For the 380 kV land cables the routeing starts at the land station and ends on the 380 kV substation Beverwijk. The routeing itself can be executed using two installation methods: 1. by digging an open trench and laying the cable systems in the trench and 2. by horizontal directional drilling (HDD). This last installation method is only applicable if open trench is not an option (e.g. when crossing obstacles such as multiple cables/pipelines, railroads, bridges, highways, etc.). Open trench is thus always the preferred execution method. The length of individual cables onshore will be 1200 m, connected using joints. Each circuit of 3 phases can have about two fibre optic cables.

6.2 Cable trench design

For the open trenching two cable trench configurations are applicable. Figure 12 shows the preferred trench configuration. Figure 13 show the trench configuration which can be applied in case the available space for the cable route doesn't allow for the required space of the preferred trench configuration.

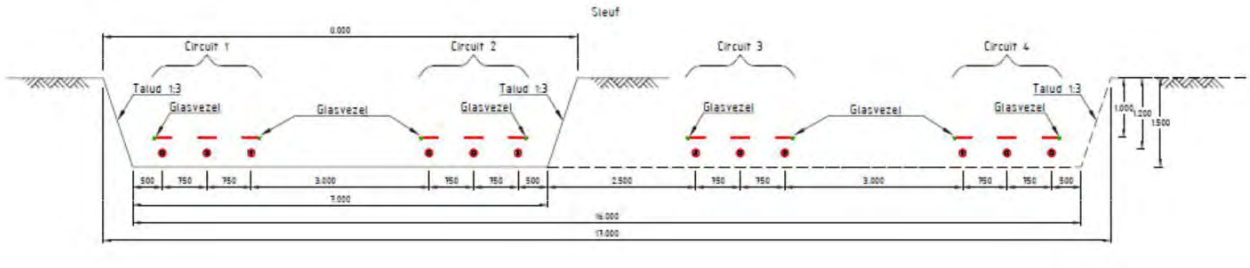


Figure 12 Preferred trench configuration

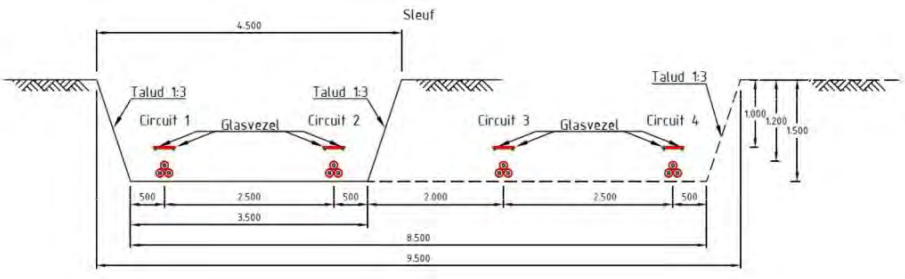


Figure 13 Trench configuration in case of limited space (triangular configuration)

The depth of the trench that is to be excavated depends on the location. This can be in either an agricultural area or a non-agricultural area. The depth to be excavated in the case of a non-agricultural area is approximately 1.50 m and the excavation depth in the case of agricultural area is 2.10 m. The width of the trench depends also on the depth of the trench, taking into account a ratio of 1:3 for the sides of the trench.



Figure 14 Example of a trench using the preferred trench configuration method

A trench of the required depth and width is dug and if necessary, rainwater and/or groundwater will be pumped out of the trench and discharged on surface water in the direct vicinity in compliance with permit requirements (if applicable). All soil types are stored separately next to the trench. The area on the other side of the trench is used to move heavy equipment, where necessary the soil and/or road is protected with protection mats. The required width of a working area for open excavation ranges from approximately 20 m (triangular configuration) to 50 m (preferred trench configuration)

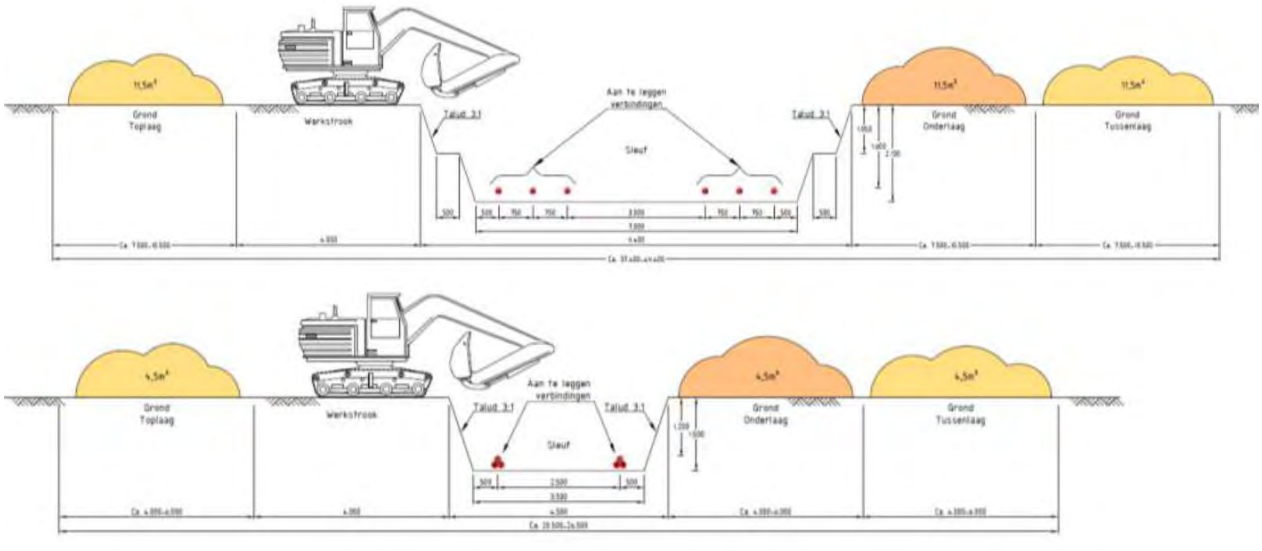


Figure 15 Working area for the two trench types (preferred solution in the upper figure, the triangular configuration in the lower figure).

6.3 Open trench installation

The cables are pulled in using rollers, cable tensioners and winches. The cables will be laid on a bed of stone

free backfill sand. The cables will have a further cover of approximately 200 mm of the same sand and a layer of protection tiles (often red with a warning text). The trench will be closed directly after the installation of the cables using the original soil stored in layers next to the trench. Any surplus soil will be spread evenly in the working area allowing for some future compacting of the soil. The compaction will ensure stable ground and to prevent any subsidence of the soil at ground level. During the backfilling a warning tape will be installed above the protection tiles.

The installation works can take about 10 weeks per km cable circuit (three single core cables).



Figure 16 Pull in wire and rollers (left), backfilling before cable pull in (middle), typical roller (right)



Figure 17 Typical cable tensioners (left) & cable winch (right)



Figure 18 Open cable trench, after the pull-in of the cables

6.4 Transition joint

For the transition between the HVAC 220 kV submarine export cable and the HVAC 220 kV land export cable a transition joint will be made. Each cable system will have 1 transition joint to be made, ie in total 4 transition

joints for the HKN and HKW Alpha 220 kV cable systems. The dimensions, including the concrete base where the transition joint can be mounted on, is approximately 10 x 5 m per transition joint. The burial depth of the transition joint depends on the excepted seabed/sand mobility at the transition joint location. For example on a beach where large coastal erosion is present and nourishments are applied, the burial depth of the transition joint will be greater than on a beach where no mobility is expected over the lifetime of the cable system. In the case the transition joint is not made in a trench, a concrete base is used to secure the HVAC 220 kV submarine export cable and the HVAC 220 kV land export cable in order to be able to lift the joint.

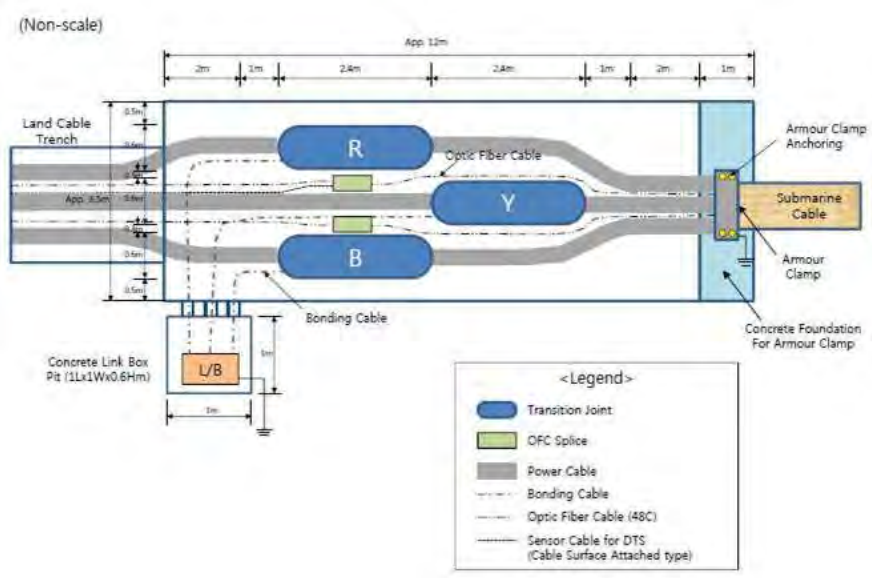


Figure 19 Typical transition joint bay lay-out

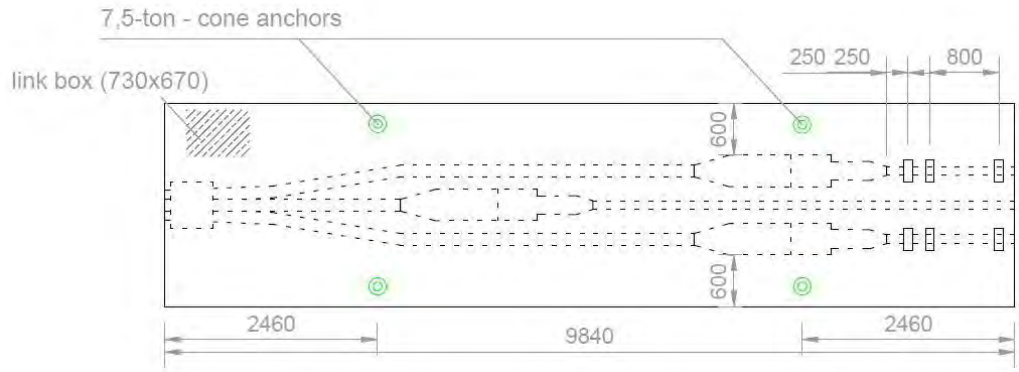


Figure 20 Typical design drawing of the transition joint lifting frame

6.5 Cross bonding Land Cable sections

It is preferred, as far as possible, to carry out all land routes with cross bonding. Cross bonding is used to minimize the losses in the cable system and to increase the transport capacity. In order to achieve an optimum,

the route is to be split into three cable sections or a multiplication of three (also called sectioning). The cable lengths per sections should have the same length as much as possible. In order for the cross bond system to function properly, a maximum section length of 2,500 m (defined as 2 cable lengths) applies.

Just outside of the joints, the earthingsheats of the three single core cables are connected in an underground cross bonding box or an 'above ground' earthing box (see the figures below). The underground cross bonding box can also be called the minor section and the above ground earthing box 'major section'. Within a 'major section' there must always be three minor sections or a multiplication of three cable sections, thus only two underground cross bonding boxes. The same also applies to the total number of major sections within the cable system.

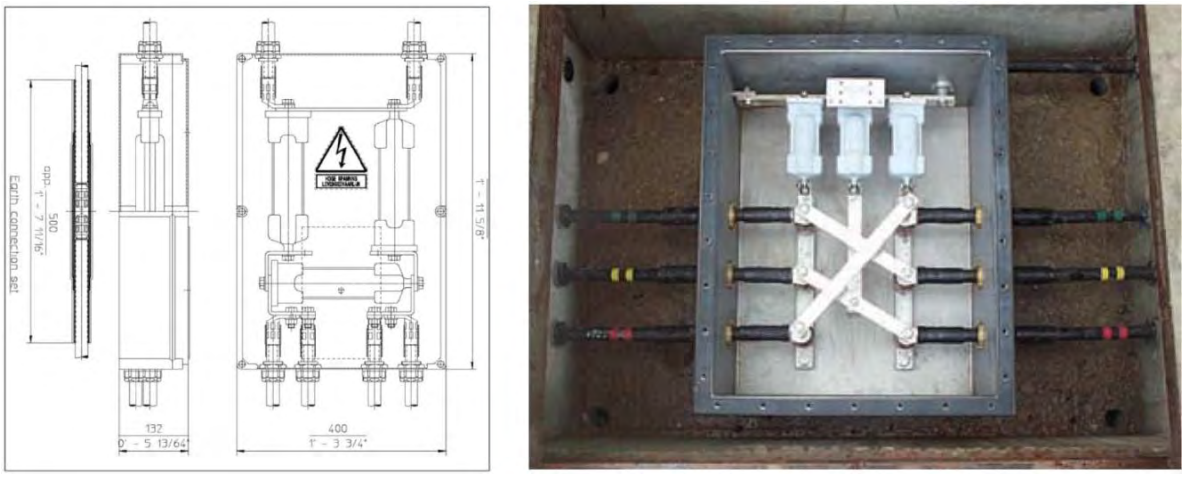


Figure 21 Typical cross bonding box (underground)

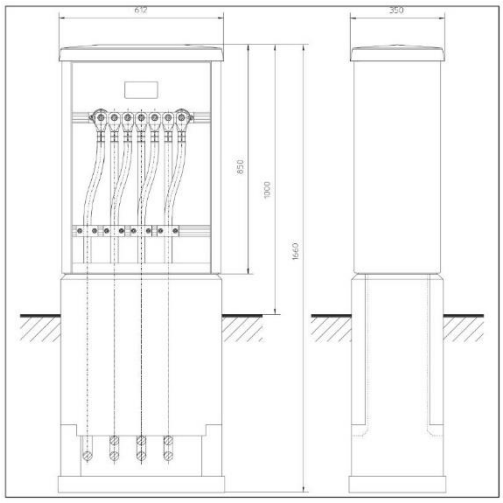


Figure 22 Typical Earthing box

6.6 Horizontal directional drilling

This paragraph describes the installation method of a HDD. There are also other drilling methods like Direct Pipe® , micro tunnelling etc. available on the market to realise a drilling. The Horizontal Directional Drilling is however deemed most likely to be performed in case open trench installation is not feasible and therefore only this option is further elaborated.

A HDD generally consists of three installation stages:

1. First, a drill bit is pushed through the ground on a designed alignment from an entry point close to the drill rig to an exit point on the other side of the obstacle to be crossed. This is called the pilot drilling. Established surveying and steering techniques are used and proven drill tools are available for a wide range of soil and rock conditions.

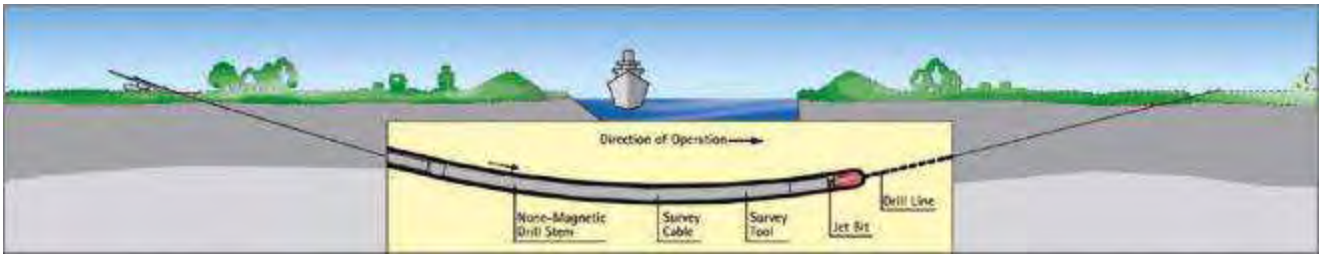


Figure 23 First stage of a HDD - pilot drill

2. The pilot drilling is then enlarged by one or more reaming passes until it has reached the desired diameter. For this purpose, suitable tools like barrel reamers, fly cutters or hole openers are used. During the process, drill pipes are continuously added behind the reamer to ensure that there is an entire drill string from the entry to the exit point at all times. Depending on the soil conditions, a mixture of water and bentonite or other additives can be used for hydraulic excavation. This both supports the bore hole and reduces frictional forces, while allowing the excavated material to be transported to a separation plant on the surface.

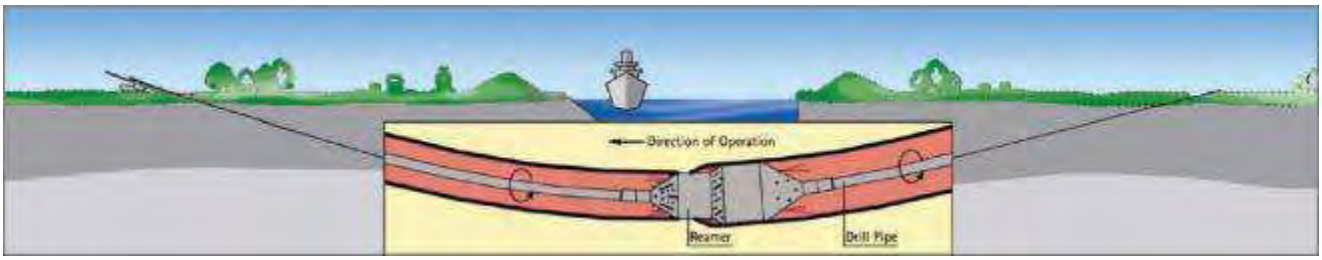


Figure 24 Second stage of a HDD – reaming the pilot drill

3. In the final step of the operation the liner pipe is pulled into the reamed borehole starting at the exit point on the other side of the obstacle. The drill string in the borehole is connected to the pipe by a special pull head with a swivel. As soon as the drill rig has pulled the whole liner into the ground and the pull head arrives at the entry point, the liner has reached its final and safe position deep in the ground.

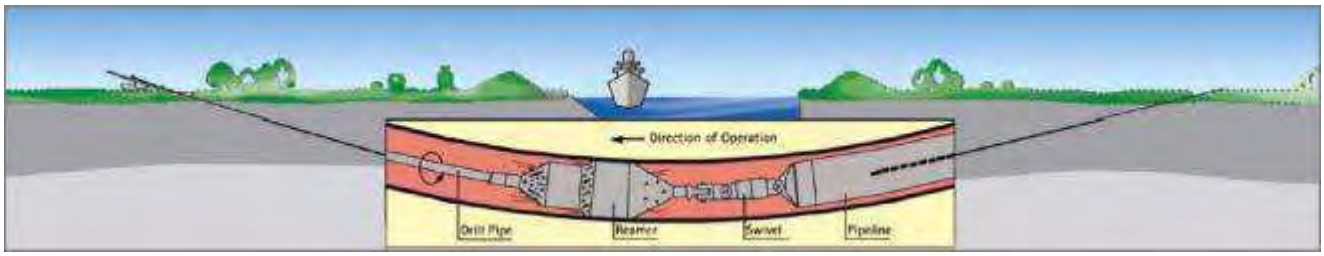


Figure 25 Third stage of a HDD – pulling of the pip eline

Text and figures in this paragraph are courtesy of wiki.iploca.com

After the HDD itself is finalized the conduit of the HDD will first be cleaned of any debris or sediments by blowing a special pig though the HDD. A pull in wire will be blown through the HDD after which the pulling of the cables can commence. For this the cable is connected to the pull-in wire and then pulled through the HDD using a winch. The execution time of one HDD will be approximately 2 weeks. Maximum length is set on 1200 m due to restrictions of cable transport. Transport of longer cable lengths is possible, as seen on Gemini, however not preferred.



Figure 26 Example of HDD entry and exit point



Figure 27 Welding of HDPE ducts

The standard configuration of the HDDs in the soil is shown in Figure 28

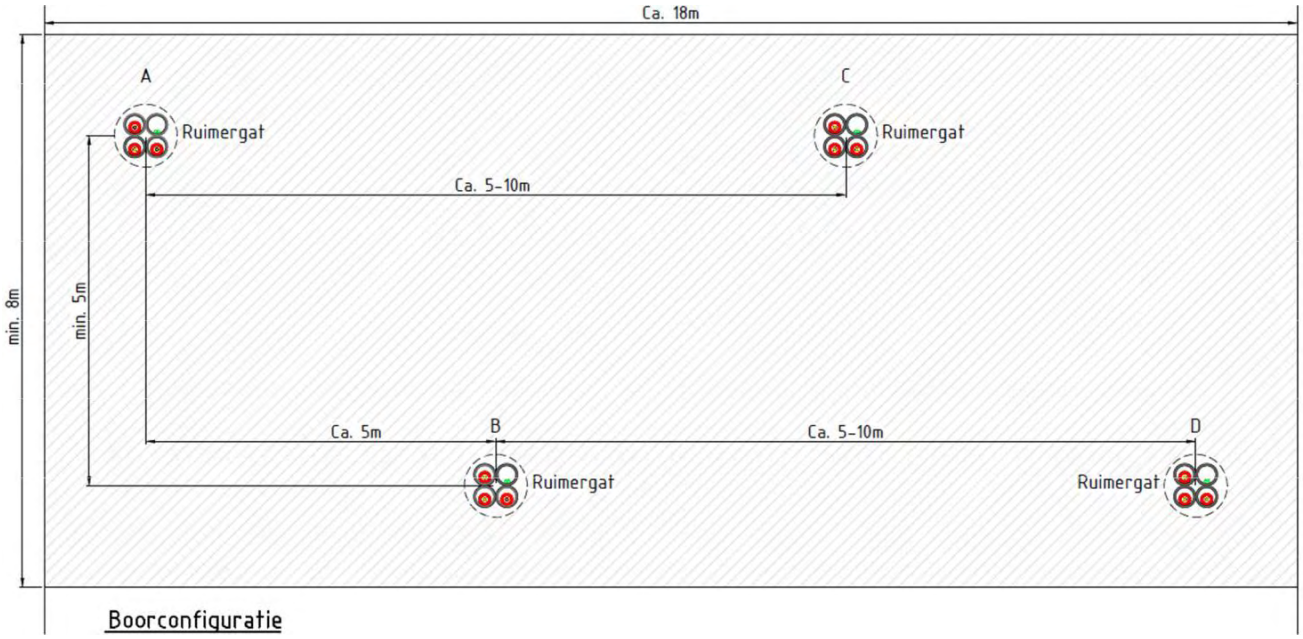


Figure 28 Standard HDD configuration

6.6.1 HDD installation tools

For the installation of a HDD various tools are required. Excavation machinery is required to dig the entry and exit pit from where the drilling starts and ends. The main tool is the drilling rig which drills and reams the drilling hole. Depended on the size of the HDD (length and diameter) a maxi rig or a midi rig can be used, see Figure 29. A midi rig will generally be used for drill lengths from 200 to 400 m and pipe diameters of typically 300 mm.

Maxi rigs will typically be used for drill lengths from 400 meter up to 1200 meters.



Figure 29 Example HDD rigs - [left] midi rig - [right] maxi rig

The available area required on the side of the drill rig must be sufficient for the rig itself and its ancillary equipment. In general, the size of the required area on the rig side will depend upon the magnitude of the

operation, including length of bore and diameter of pipe to be placed. Typically, a temporary workspace at the entry point of approximately 400 m^2 will be sufficient for a midi (40 tons) rig, while a maxi (100 tons) rig will require approximately 600 m^2. In the immediate vicinity of the exit point, an area of typically 200 m^2 is required for a midi rig and 225 m^2 for a maxi rig.

An important part of the ancillary equipment is the mud (drill fluid) installation which consists of the mud tank, recycling unit (separation of cutting from the mud) and the mud pump. The drill fluid is essential for the HDD installation since it fulfils multiple functions such as hydraulic cutting fluid (in case of soft soils), transportation of the drilling cuttings, stabilisation of the bore hole and more. Filtering of the drilling cuttings takes place in the recycling unit. An example of the rig site (entry point) is shown in Figure 30, the exit point in Figure 31.

The pull-in of the HVAC cable in the HDPE duct is done using a guide wire that's installed in the HDPE duct. After connecting the cable to the guide wire, a winch is used to pull the cable through the HDPE duct. Guide rollers and tensioners as shown in Figure 16 and Figure 17 are used during the pull-in to guide the cable.

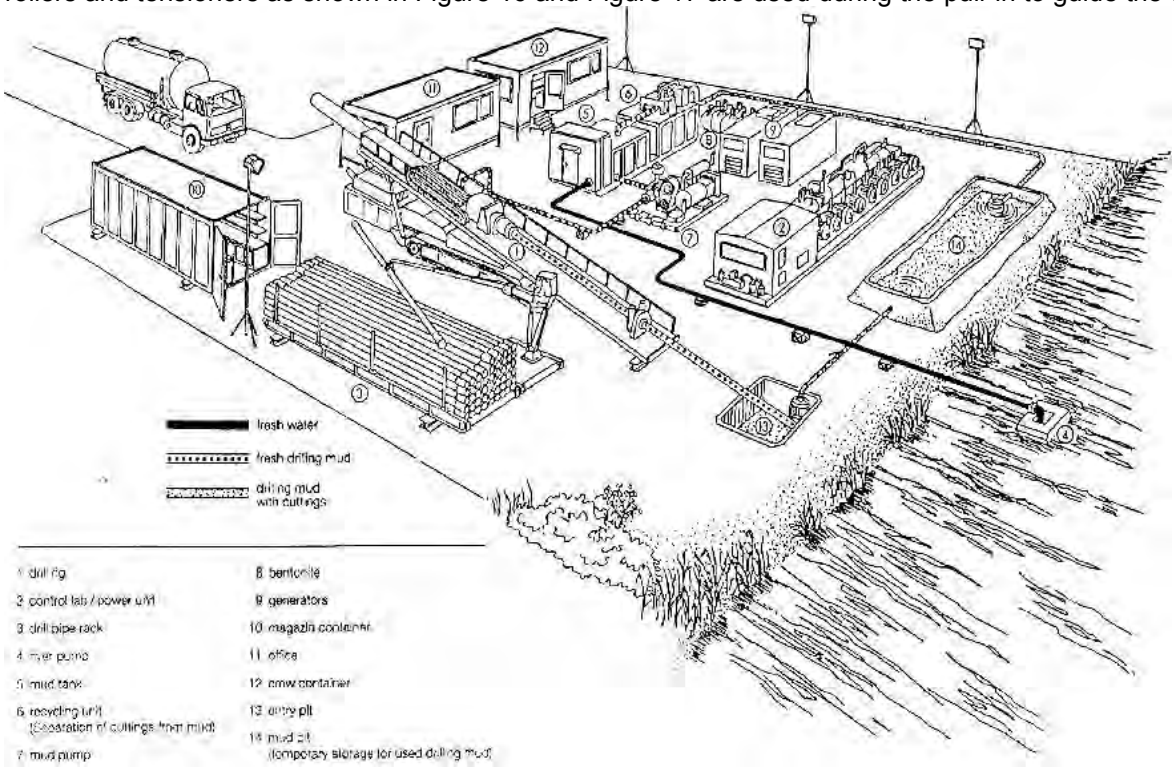


Figure 30 Example lay-out and equipment of entry point HDD side

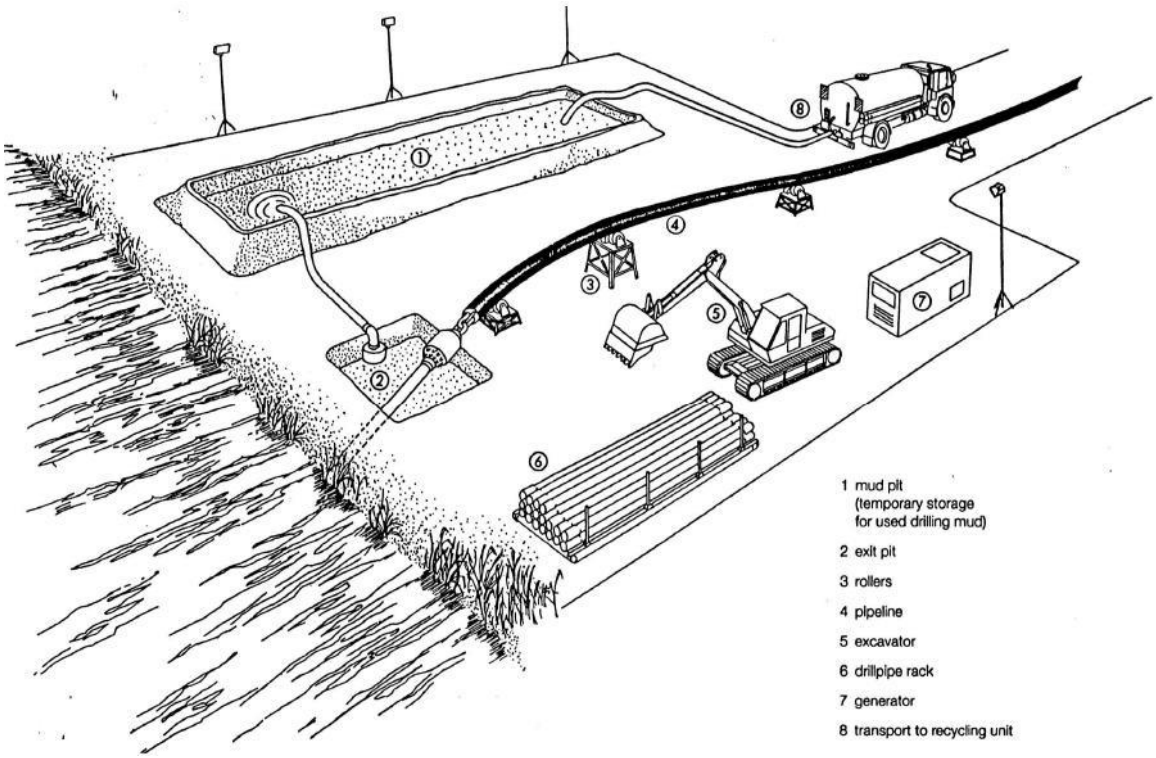


Figure 31 Example lay-out and equipment at the HDD exit point side

6.7 Fibre optic cable

The centre cable of each circuit regarding the 220 kV and 380 kV systems, will have a fibre optic cable constructed within a 1-phase cable. This fibre optic cable will be used for wind farm SCADA, communication, protection relays and cable monitoring purposes. Beside these fibre optic cables, two additional glas fibre cable tubes (per cable system) will be installed. The glass fibre cable tubes are meant to be used for safety, platform and wind turbine operations.

7. Installation of cables offshore

This chapter describes the installation of the 220 kV submarine cables at the offshore section of the route. There are several different installation methods and trenching tools available on the market to install the HKN offshore cables. This chapter provides an overview of the expected installation methods offered by the market which can meet the installation requirements.

7.1 Site description

The offshore section is the part of the cable route from the transition joint to the offshore substations HKN and HKW Alpha.

The individual cable system separation is 200 meter with a post-construction exclusion zone on either side of the outermost cables of 500 m (see Figure 32). For 2 cable systems the total corridor width is thus 1200 m and for 4 cable systems the total corridor width is 1600 m. See also the two figures below.

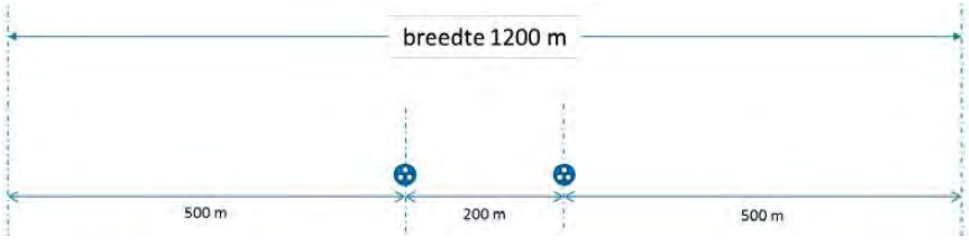


Figure 32 Cable corridor offshore section – 2 cable systems



Figure 33 Cable corridor offshore section - 4 cable systems

7.2 Installation method

The installation sequence of the 220 kV submarine cables for the offshore route will be either of the following options:

1. First end pull-in at the offshore substation and working towards the beach / location of the transition joint
2. Starting at the beach / location of the transition joint and working towards the offshore substation where

a second end pull-in will be performed to the platform.

In either of the options it is possible that there will be offshore joint(s) alongthe offshore cable route. This however depends on the length of cable that can be stored on the cable installation vessel.

Installation methods can be divided in two main groups. Simultaneous Lay and Burial (SLB) is a method in which the cable is laid and buried in one operation. This is done using one vessel and a trenching tool mobilised on the same vessel. In contrast, Post Lay Burial (PLB) starts by laying the cable on the seabed with one vessel. Afterwards a second vessel will bury the cable with a burial tool attached to this second vessel. Cable lay operations commence at an approximate pace between 400-500 m/h, while burying the cable, which depends on the soil type and burial depth, will commence at an approximate pace between 50-200 m/h. Some installation tools can only be applied with SLB. Some installation tools that can be used with PLB can also be used with SLB. Obviously, SLB would only require one single passage of an installation spread over the route. The advantage of PLB is that the laying of the cable will proceed approximately twice as fast compared to SLB (400-500 m/h versus 50-200 m/h). This significantly reduces the risk on cable damage as the probability on adverse weather would be reduced. Furthermore, if necessary the burial operation can be postponed during bad weather.

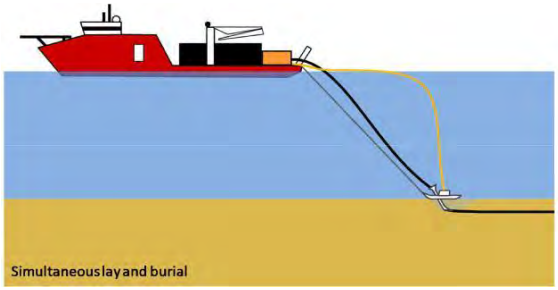


Figure 34 Simultaneous Lay and Burial (SLB)

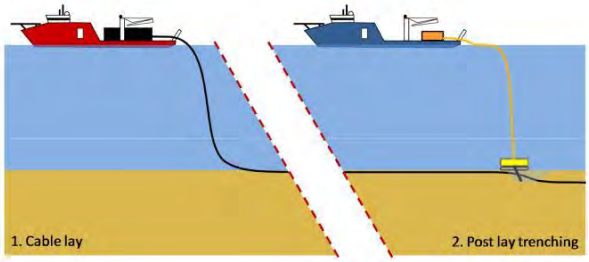


Figure 35 Post Lay Burial (PLB)

Any installation vessel for the offshore section of the submarine cable will be a vessel with considerable draft to cope with high seas and maximise the carrying capacity. The latter is needed to minimize the number of offshore cable joints. These vessels have a draft typically between 5 and 10 meters.



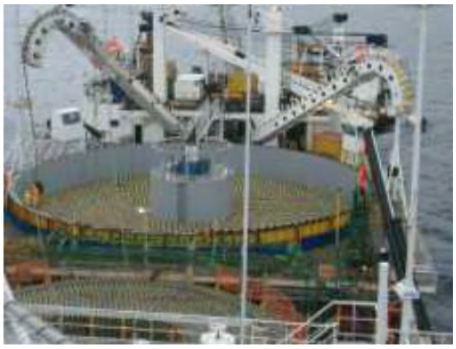





Figure 36 Typical deep water cable installation vessels

7.3 Trenching tools

A wide variety of equipment and vessels can be used to bury the cable into the seabed in order to provide protection to the cable against external threats. Each burial tool has its own advantages and drawbacks. Some tools are more suited to specific sea or soil conditions than others. Jetting trenchers for example operate well in non-cohesive sandy and soft clayey seabeds, while chain cutter trenchers are better fitted for tougher soil conditions like peat or stiffer clays. The benefits and disadvantages for each of the deployments of equipment and vessels span various features: speed, costs, weather dependability, risk to the integrity of the cable during trenching, likelihood of achieving the required depth of burial, draught, availability etcetera. A grasp of specific conditions: shallow and deeper waters, strong currents and quieter areas, high waves and calmer areas, soft and hard seabeds, smooth and coarse surfaces, seabed undulations etcetera. Various cable manufacturers operate different types of laying spreads and burial tools, each with their own specific track record relating to the specific cable types. At tendering stage the contractors will prepare a burial assessment study based on the provided soil information of the HKN and HKW Alpha cable routes and on the specifics of the burial tool which they could offer.

The following customary burial tools are available for the offshore section. It should be noted though that this is not a limitative list. If other viable burial tools emerge those can be deployed as well, provided that their effects on the environment are comparable with the described burial tools:

1. Jet sledge
2. ROV jet trencher
3. Chain cutter
4. Cable plough
5. Mass flow excavation

7.3.1 Jet sledge

The least complicated cable burial tools available on the market are the jet sledges. They are pulled by a barge or vessel for forward motion. The seabed is penetrated by water jets attached to the jet sledge and the cable is guided to the required depth through a cable duct.

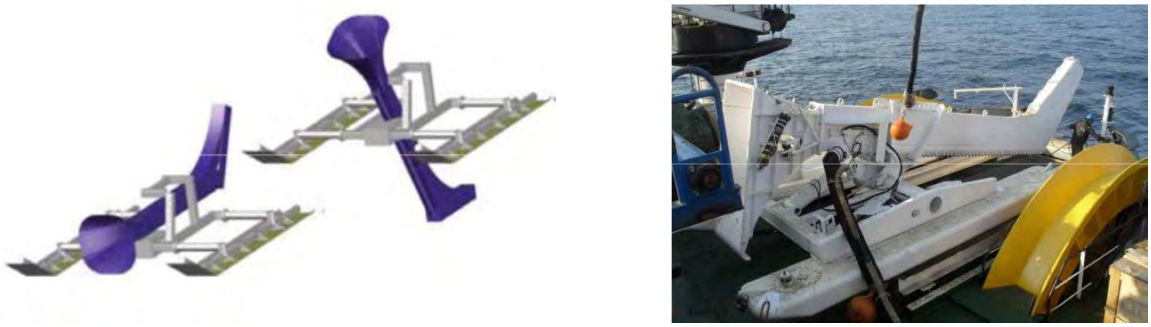


Figure 37 Typical Jet sledge

Jet sledges are available in different sizes with a depth of burial range from 1.5m to 3.0m with the Hydroplow or similar (see Figure 37) up to 8m with the BSS2 (see Figure 38).



Figure 38 BSS2 jet sledge

7.3.2 ROV jet trencher

A Remotely Operated Vehicle jet trencher is an underwater robot controlled from a trenching support vessel. While moving over the before laid cable, a trench is made in the seabed by means of water jets attached to the ROV jet trencher. The cable is guided between the two jetting arms. The cable slides in the trench by its own gravity once the seabed under the cable is fluidised. Re-sedimentation and natural backfilling, fills the trench with suspended soils. With an open jet sword trencher the lowering of the cable depends on the flexing down (depending bending stiffness) of the cable into the fluidised soil behind the trencher as well as on the re-sedimentation velocity of the suspended soil particles in the trench. High voltage cables are bend-stiff and medium to coarse sand re-sediments quickly. This limits the effectiveness of open jet sword trenchers in sand. To improve the effectiveness of open jet sword trenchers, a so called backwash sword can be mounted at the rear end of the trencher, which injects a high flow of low pressure water in the trench, thus keeping the sediments suspended along a larger length of cable. This results in a larger depth of burial in medium to coarse

sands.

Some ROV jet trenchers are fitted with a so called “depressor” which presses the cable down into the trench. The effectiveness of a depressor on a bend stiff subsea power cable however is limited and there is a risk that a depressor damages the cable while pressing it down into the trench. This has resulted in some reluctance to apply depressors on high voltage power cables.

Jet trenchers can be self-propelled (tracks/skids and/or thrusters), or dragged.

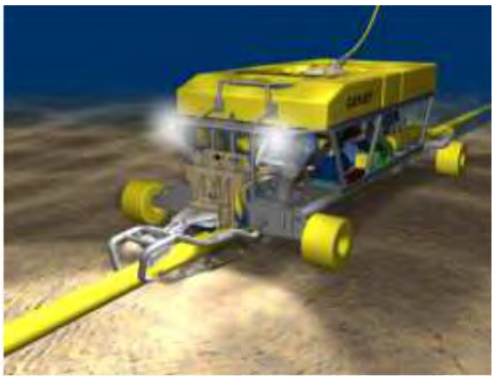



Figure 39 Typical ROV Jet trencher

7.3.3 Chain cutter

To cut open cohesive and harder soil layers like clay, peat or glacial till, chain cutters use a driven belt with metal cutting teeth or plates. The cut soil is being transported upwards and out of the trench by the cutter belt or it is placed back in the trench behind the trencher. The cable is guided downwards into the cut trench through a blade or stinger, it is depressed by a depressor to the required depth or it is allowed to lower itself by its own gravity, depending on the type of cutter trencher.




Figure 40 Typical Chain cutter

For harder soil types such as cemented sands and soft rocks, wheel cutters are used. See for instance the TM04 depicted in Figure 41. The chains of chain cutters suffer from wear and tear on the hinges of cutter belt. Wheel cutters do not have that problem. Downside however is that the size of the cutter wheel is limited, which makes wheel cutters less suitable for the burial depths required in mobile seabed situations along the Dutch coast.



Figure 41 TM04 Wheel cutter cable trencher

7.3.4 Cable plough

The difference between a jet sledge and a cable plough lies in the fact that a cable plough can be pulled through cohesive soils by force, where as a jet sledge only progresses through loosened sediments. Penetration in the seabed is achieved by a plough blade which digs itself into the soil. The cable is guided through the plough blade to the required burial depth, guided downwards by a cable guide. Optional jets on the plough blade facilitate soil penetration and reduction of pull forces, especially when ploughing in medium to dense sand. There are concerns with regards to the forces exerted on the cable when passing through a plough.



Figure 42 Sea Stallion cable plough

7.3.5 Mass flow excavation

A mass flow excavation tool creates a large, low pressure flow of water which is aimed at the cable. This fluidises soil around the cable which allows the cable to sink into the seabed. In medium to coarse sand as present in front of the Dutch coast the majority of the fluidised sand stays around the cable and re-sediments back into the trench after the MFE tool has passed over. In finer sand however, as present further offshore in the German Bight, MFE results in a more or less open trench with the cable at the bottom. The tide current and wave action will backfill the trench with surrounding soil material. This trenching tool has been used successfully for cable (re)burial on several high voltage power cable projects over the last years, amongst others BritNed and NorNed.



Figure 43 Mass flow excavation

Mass flow excavation can be executed by a dedicated MFE tool as depicted in Figure 43, as used on BritNed, or by a converted Suction Dredger or Hopper Dredger as shown in Figure 44. The latter has been used by TenneT to successfully rebury the NorNed cable in the Wadden Sea recently.



Figure 44 Mass flow excavation by a converted Suction Dredger or Hopper Dredger

7.4 Additional trenching tools

The following burial tools can be used for nearshore sections in case the main lay vessel is not suitable for the nearshore section. These require a barge which can be used as cable storage, main operation platform, direct lay and burial methods or to operate other burial tools.





Figure 45 Typical nearshore cable lay barges

Cable lay/burial barges use anchors to manoeuvre in shallow waters or during burial. See Figure 46 for a typical anchor layout that consists of four side anchors (1-4) and a main pull anchor (5). Depending on the actual weather situation, less then all five anchors can be used.

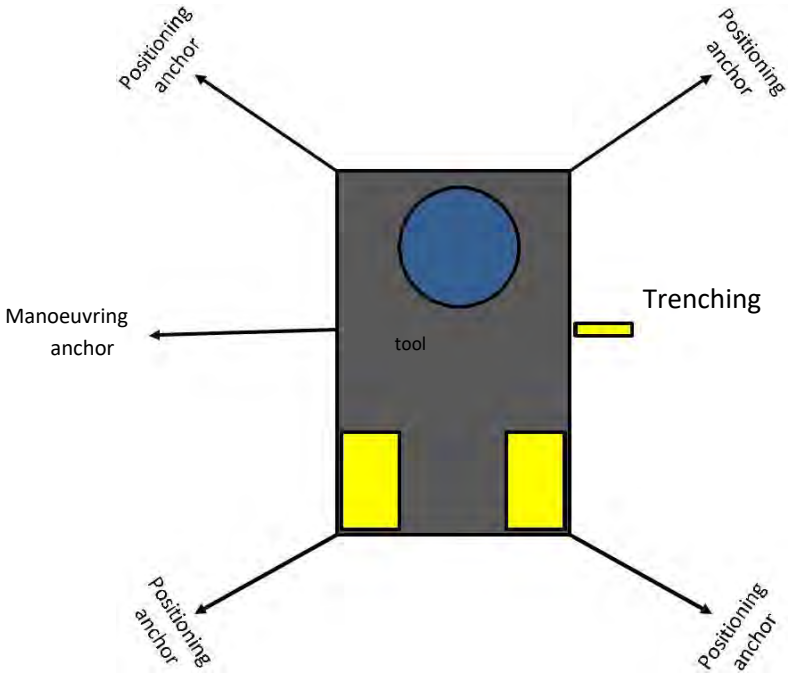


Figure 46 Typical anchor configuration of a nearshore installation barge

7.4.1 Vertical injector

In the essence a Vertical Injector is a very long jet trencher. A vertical injector penetrates soil by means of water jets. The cable is guided to the required depth through a vertical cable duct. It is deployed from a barge; its top end stays above the water line and is kept to the side of the barge or vessel. Vertical Injectors did prove themselves to be reliable cable trenching tools for XLPE cables, simple and robust and specially designed for nearshore operation. Burial depths up to 10 meter have been achieved. Vertical Injectors are typically deployed from a barge on anchors, but it can be deployed as well from a vessel on DP using just a pulling anchor.

Vertical Injector like trenchers have been used in the Zeeland in the Westerschelde to bury power cables.



Figure 47 Vertical Injector



Figure 48 Cable installation by a vertical injector like trencher in Zeeland



Figure 49 Detail of the barge mounted Vertical Injector like trencher in Zeeland

7.4.2 Vibration plough

Vibration has the capability of fluidising non cohesive soils like sand and of breaking open cohesive soils like clay or peat. A vibration plough fluidises or opens up soil by means of a vibro sword. The cable is guided to the required depth through a duct in the sword.



Figure 50 Vibration plough deployed from a barge



Figure 51 Vibration plough on tracks

The advantage of a vibration plough is that it requires less jetting water thus causing less turbidity. The downside however is the noise and the disturbance caused by the vibrations.

7.5 Dredging

Dredging preceding the installation of the cables might be required along the HKN cable routes with mobile sand waves, to create a non-mobile reference level as depicted in Figure 9 and as described in chapter 0.

The dredging operations preceding cable installation will be limited by the maximum dredging volume as per installation permit. After trenching of the cable into the bottom of the pre dredged trench, no active backfilling of the trench will be executed, backfilling of the dredged trench will be left to nature.

The dredging can be done by Trailing Suction Hopper Dredgers, or "hopper" in short. Hopper dredgers are versatile dredging tools which are capable to work in the challenging conditions with waves and currents in the nearshore section.



Figure 52 Trailing Suction Hopper Dredger

Once the hopper approaches the trench location, it lowers the drag head attached to the lower end of the suction pipe to the seabed. The soil is loosened by the cutting and jetting characteristics of the drag head teeth and jets. The dredge pump located in the vessel's hull sucks the loosened soil from the seabed to form the trench. The removed soil is raised via the suction pipe into the vessel's hopper. The dredged soil is kept in the hopper whilst the water leaves the hopper via an overflow.

The volumes to be dredged, the production of the dredging equipment and the time required for the dredging operations will be engineered during the preparation phase of the project.

8. Offshore cable crossings with 3rd party assets

The 220 kV submarine cable route crosses some in service 3rd party subsea assets. This chapter describes the different crossing methods for those in service assets.

8.1 Cable detection survey

Prior to cable installation operations a survey will be performed to locate the in-service, the out-of-service subsea assets and unknown subsea assets. The results of this survey will be used for the detailed design of the crossing structures. Information provided by the owners of the subsea assets will be used for this survey, for instance their last route inspection survey data.

8.2 In Service assets

8.2.1 Crossing structures

Four types of crossing structures are considered suitable for the crossings with in-service subsea assets. Each crossing structure has a means of creating separation between the subsea asset and the power cable of typically 0.3m or more a means of protecting the cable where it is laid over the 3rd party subsea asset.

1. Separation by rock placement, outer protection by rock
2. Separation by concrete block mattresses, outer protection by rock
3. Separation by a separator system around the power cable, outer protection by rock
4. Separation by lowering the 3rd party subsea asset into the soil, outer protection by rock

Which crossing structure will be applied where depends on the outcome of the crossing agreement negotiations.

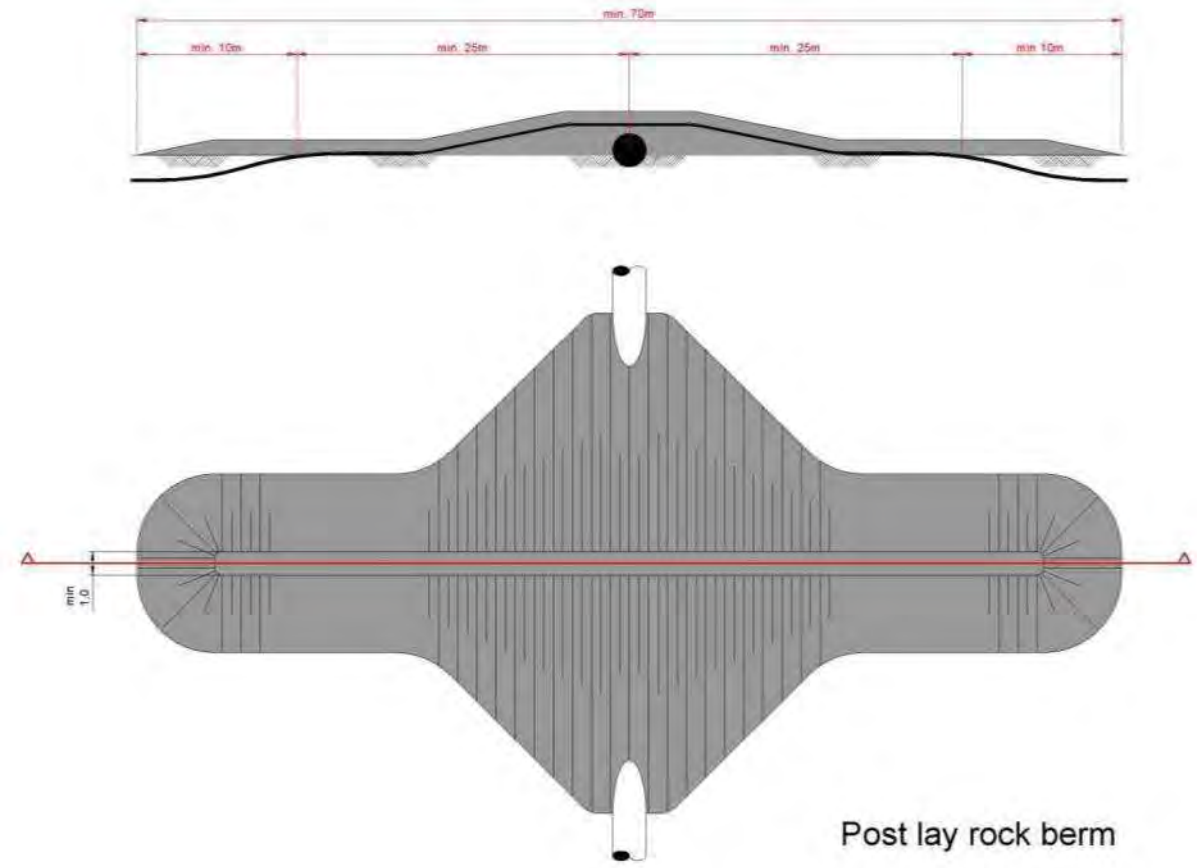


Figure 53 Typical rock - rock crossing structure

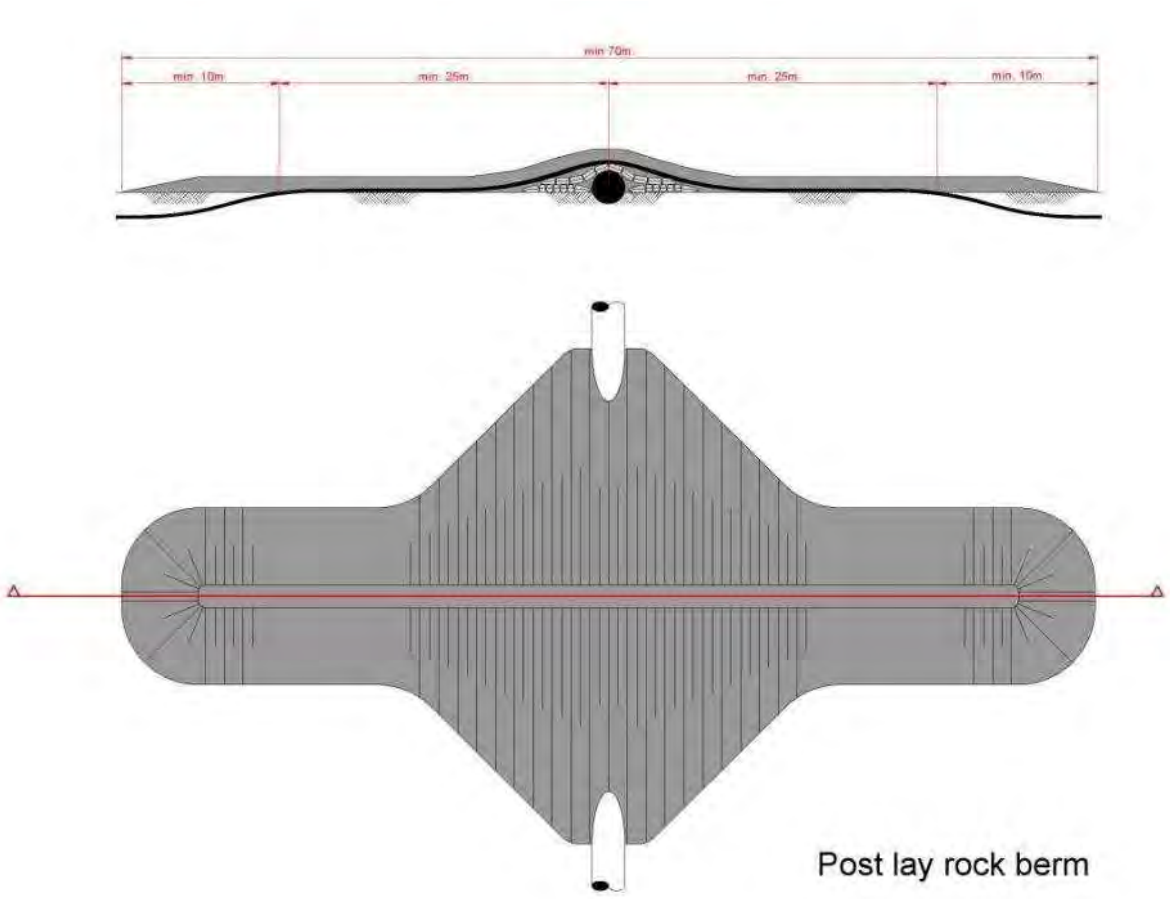


Figure 54 Typical mattress - rock crossing structure

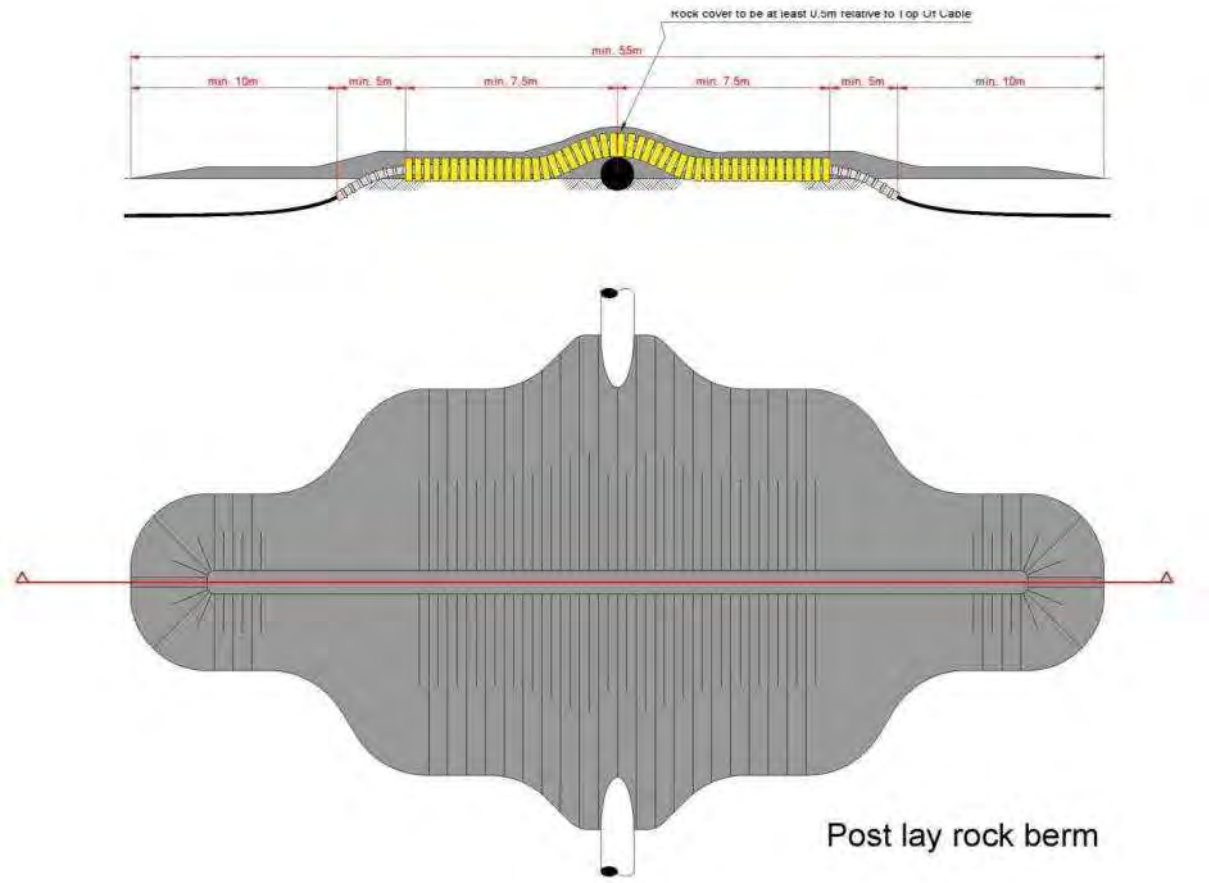


Figure 55 Typical separator - rock crossing structure

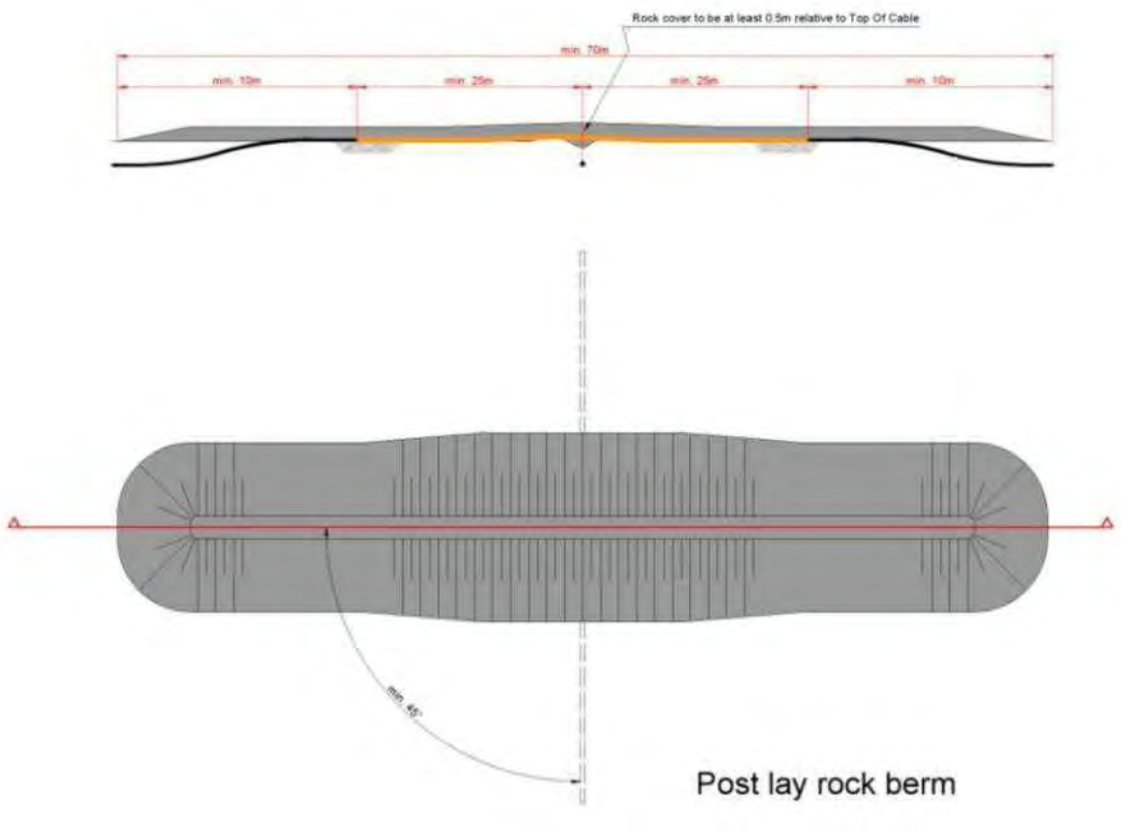


Figure 56 Typical lowering 3rd party asset - rock crossing structure

8.2.2 Outer rock layer

The outer rock layer of the crossing structures will be designed to be dynamically stable under design storm and current conditions. This means that some movement of the rock is allowed under design storm conditions as long as the cover of the cable by the rock layer stays sufficient to protect the cables against external threats. The movement of the rock under storm conditions results in less steep side slopes of the rock berm, which stabilises the rock berm. Therefore some displacement of rock increases the stability of the rock berm.

On top of the outer rock layer a sprinkle layer of gravel will have to be placed of 0.2 m to minimise the risk on hooking by fishing gear, as required by the SODM (Staatstoezicht op de Mijnen).

9. Post installation activities offshore cables

9.1 Remedial burial by jet trenching or MFE

Along sections of the route where the initial cable burial operations did not result in the required burial depths, additional cable burial can be performed either by a ROV jet trencher or by mass flow excavation, depending on the local situation.

9.2 Post lay protection of cable segments

At locations where the cables could not be buried into the seabed, for instance at crossing locations or at locations where unexpected obstacles where encountered during the cable trenching operations, the cables can be post lay protected by rock placements. Rock placements however will be avoided as good as possible as rock placements have the tendency to attract erosion on its edges, which will require maintenance over time. Rock can be placed on these cable sections using a fall pipe vessel, which allows for very accurate rock placement.

9.3 As built survey

After the completion of the installation operations a dedicated as built survey will be conducted to measure the actual burial depth along the full cable routes

During the installation of the cables the penetration depth of the burial tool can be used as the as-buried survey, provided the cable depth is physically determined by the applied burial tool.

The dedicated as built survey will establish the bathymetry along the cable route after installation as well as the depth of burial of the cables. There are several methods to establish the depth of burial of subsea power cables, they can however be split in the following groups:

1. Passive electromagnetic methods which transmit a changing electromagnetic signal into the seabed and measure the response of the cable to this changing field. These methods have a limited penetration depth and are therefore only suitable for shallowly buried cables. Example: TSS440.
2. Active electromagnetic methods which use an electromagnetic tone put on the cable to measure the burial depth of the cable. A tone can only be put on a cable when it is not in use, therefore a subsea power cable has to be taken out of operation for such a survey. This survey method however is suitable to measure larger depth of burial of cables compared to the passive method. Example: TSS350, DoBStar and Orion.
3. Electromagnetic methods which use a signal transmitted by the cable system to measure its depth of burial. This method can for instance make use of higher harmonic ripples on direct current interconnectors. Example: DoBStar and Orion
4. Acoustic methods which use the reflections of acoustic signal on the cable to measure its depth of burial. This method however requires relative large instruments and is therefore more complicated and more costly. Example: PanGeo SBI.

The permit prescribes the depth of burial of the cables is to be established periodically over the lifetime of the cables, typically once a year over the first three years of its operational lifetime. If the cables have proven to be well buried, the permit allows for a request for relaxation in the interval of these surveys.

The depth of burial of a cable can change over its lifetime as a result of changes in the seabed. Seabed mobility changes the depth of burial of a cable over time. A subsea power cable does not move within in the seabed. If the changes of the seabed over time are accurately measured, the changes in the depth of burial of the cables can be established based on a comparison between the most recent survey and the as built survey, provided the as built survey has been a continuous and reliable survey. Bathymetrical surveys over a cable route can be performed at significantly lower costs than surveys measuring the depth of burial of the cable in the seabed. From a cost efficiency perspective therefore a continuous and dedicated as built survey of the installed cables will be performed such that the consecutive route surveys to check the burial depths of the cables can be performed by just bathymetrical surveys.

10. Operational phase offshore cables

During the operational phase of the offshore cable two main activities will take place:

1. Periodically survey to determine the depth of burial of the cables. The period in between each survey is determined by the permit (as stated in the previous chapter). When the results of the survey show that the cable is not at the required burial depth, additional cable burial can be performed either by a ROV jet trencher or by mass flow excavation, depending on the local situation.
2. Periodically survey to inspect the status of the crossing structures. When the results of the survey show that the crossing structures are not meeting the requirements, additional rock dumping might be applied.

A third activity that can occur is the repair of a cable failure. In case a cable fails due to internal or external cause, the fault needs to be located and repaired.

11. Decommissioning offshore cables

11.1 Cables

At the end of their operational lifetime (20-40 years) the HKN cables will be removed from the seabed in accordance with the requirements stipulated in the permits. Removal will only be performed when the environmental impact of removal is less than the impact of leaving the cables in place on the environment and on navigation.

The cables can be pulled out of the seabed using a jet trencher where needed. The cables can be cut in sections on deck and brought to shore for material recycling.

11.2 Crossing structures

At the locations of the crossings with 3rd party subsea assets, the crossing structures will be removed. This can involve removal of rock placements by means of a grab dredger. The recovered rock can be brought to land for recycling purposes.

Any remains of out-of-service pipelines or out-of-service cables underneath the HKN cables can be removed during decommissioning as well, provided the overall impact on the environment benefits from such a removal.

12. Offshore platform

The HKN export cables will connect the 700 MW offshore platform to the onshore grid. This chapter provides a brief overview of the platform and its installation. The information of the platform in this chapter is based on the basic design that TenneT prepared together with Ramboll Denmark. Site specifics (like water depth and metocean conditions) will cause minor alterations to the design of the platform.

12.1 Offshore platform design

The offshore platform has a transport capacity of 700 MW plus 10% overplanting. It contains the electrical equipment required to transport this capacity, auxiliary, secondary- and safety systems to support the transportation and ensure the safety on- and of the platform.

12.1.1 Lay-out

The platform consists out of three main parts:

- The topside: this is the part of the platform where most of the equipment is based. It contains four decks which includes the roof where the platform crane is situated. The cable deck is however situated on the jacket to allow for cable pull-in activities before the topside is installed. All rooms are accessible via outside gangways.
- The jacket: this is the supporting structure for the topside which includes the cable deck and all the J-tubes that carry the sea cables from the seafloor to the topside (in total 21).
- Foundation piles: the eight skirt piles secure the jacket structure to the seabed.

12.1.2 Electrical installation

The OWF are connected to the offshore platform via 66 kV sea cables that entre the platform via J-tubes. The cable ends connected to the 66 kV GIS bays (Gas Insulated Switchgear). From there the voltage is increased to 220 KV by the two 400 MVA 220/66/66 KV transformers and via the 220 kV GIS bays to the 220 kV export cables. The opportunity will be investigated that no 220kV shunt reactor (to compensate the conductive behaviour of the cables) is used on the platform.

12.1.3 Safety and environment

The platform is unmanned since all the systems are controlled from onshore. By reducing the amount of systems (LEAN design), the required maintenance campaigns are limited. In case of a fire, inert gas is used as extinguishing agent. This gas removes the oxygen from the air and is not harmful to the environment. In the transformer rooms foam is used as extinguishing agent since the transformers are filled with oil. Any leaking oil from the transformers is collected in a tank.

12.1.4 Access

The platform is designed without a helideck. Access to the platform is guaranteed via two boat landings plus the opportunity to use a 'walk-to-work' solution. In case of an emergency, Heli hoisting from the roof deck is possible.

12.1.5 Approximate dimensions and weight

Jacket

Height:	50 meter (based on a water depth of 30 meter)
Length:	28 meter
Width:	20 meter
Weight:	2.900 metric tons

Topside

Height:	25 meter (including the cable deck)
Length:	45 meter
Width:	20 meter
Weight:	3.350 metric ton

Foundation piles

Number:	8
Penetration depth:	55 meter (depending on soil)
Weight :	180 ton per pile

12.2 Installation of the offshore platform

12.2.1 Preparations before installation

Prior to the installation of the jacket a site survey is executed that includes but is not limited to: bathymetry, magneto survey, sub bottom profiler, SSS. Based on the results a UXO identification and clearance campaign can be required to clear the area from potential UXOs. For the design of the jacket a geotechnical survey is executed that includes at least one boring to approximate 80 meters below seafloor and one cone penetration test (CPT) per footing of the platform. The design of the foundation piles (dimensions and penetration depth) is based on these results. A scour assessment will performed in order to determine if scour protection is required. Based on the results of the scour assessment for the Borssele and the Hollandse Kust (zuid) platforms it is expected that a scour protection around the HKN platform will be required,

If the seabed at the location of the platform is not sufficiently level, the seafloor will be levelled using a dredging plough. After level, the scour protection can be installed (15-20 meters outside of the jacket footprint). The reason for installing scour protection is to prevent sedimentation of the seabed under and around the jacket which would lead to scour holes. The scour protection is installed by a rock installation vessel that drops the rocks via a fall pipe onto the seabed, see Figure 57. This will take approximately one week (excluding possible waiting on weather)



Figure 57 Rock installation vessel

12.2.2 Jacket installation and piling

The finished jacket will be loaded onto a barge which will be tugged to the platform location offshore. Once the barge is on the approximate location, a heavy lifting vessel will lift the jacket of the barge and lower the jacket onto the seabed. The heavy lifting vessel operates either via dynamic positioning (Dynamic positioning (DP) is a computer-controlled system to automatically maintain a vessel's position and heading by using its own propellers and thrusters) or by using anchors (if the water depth is limited). In case of the latter, tug boats will position and lower a total of 12 anchors (the exact number of anchors depends per vessel) to the seabed. By tensioning and releasing specific anchors, the installation vessel manoeuvres to the exact required location. The jacket is lowered onto the rock bed of the scour protection.



Figure 58 Installation of jacket

Once the jacket is in place, piling can begin. The pile is lowered into the pile sleeve after which the hammer is set on the top the pile, see Figure 59. Driving of a pile can take about a day per pile. After the piles are driven

into the soil to their required depth, the connection between the pile and the pile sleeve is grouted to ensure a solid connection between the piles and the jacket. Total installation time of the jacket is approximately two weeks. This is excluding possible waiting of weather.



Figure 59 Piling of jacket

12.2.3 Topside installation

After the jacket is installed, the installation of the topside can take place. Like the jacket, the topside is loaded onto a barge which is tugged to the platform location offshore. Once the barge is on the approximate location, a heavy lifting vessel will lift the topside of the barge and onto the jacket. The heavy lifting vessel operates either via DP or by using anchors (if the water depth is limited). In case of the latter, tug boats will position and lower a total of 12 anchors (the exact number of anchors depends per vessel) to the seabed. By tensioning and releasing specific anchors, the installation vessel manoeuvres to the exact required location



Figure 60 Installation of topside

Once the topside is placed on the jacket the connections between the jacket and topside are welded.

Installation of the topside takes approximately one week, this is excluding the time for welding as mentioned above and possible waiting on weather.

12.2.4 Post installation works

After the jacket and topside are installed, a jack-up barge will be positioned beside the platform to facilitate all required works for the commissioning of the platform and grid connection for an estimated time of three months.

12.3 Operational phase of the offshore platform

During the operational phase of the offshore platform maintenance campaigns will take place. The extent of the campaigns differs per campaign and is partially depended on the condition of the platform (systems). Monitoring of the systems is performed onshore. Annually three visual inspections will be performed of which one is combined with the annual maintenance campaign. Every three and six years an extensive maintenance campaign is performed.

12.4 Decommissioning of the offshore platform

After the life span of about 30 years of the offshore platform, the jacket and topside will be removed in case it's not being used for any other function. This will be done in the reversed order of the installation described in the paragraph above. However, in case of disproportionate damage to the environment, the piles and scour protection will remain on the seabed.
protection will remain on the seabed.

13. Land station

The land station forms the interface between the HVAC 220 kV land export cables and the HVAC 380 kV land cables. The main functions of the land station are to transform the voltage from 220 kV to 380 kV, compensate the reactive power of the HVAC cables and to filter harmonic disruptions. It contains the electrical equipment, auxiliary, secondary- and safety systems to support these functions and ensure the safety on- and of the land station.

13.1 Design

The design of the land station has briefly been mentioned in paragraph 3.3.

13.1.1 Lay-out

The following main parts can be identified:

1. Outdoor High Voltage equipment
2. Transformer Buildings, containing Power Transformers and Reactors
3. Medium Voltage Buildings, containing Medium Voltage equipment, reactors and capacitor banks
4. Bay houses, containing high voltage bay related secondary systems
5. Central Service Building, containing all central auxiliary, secondary- and safety systems including space for the wind farm owners.

13.1.2 Electrical Installation

The 220 kV export cables from the platform are connected in the outdoor switch yard, where also 220 kV shunt reactors are connected. The voltage is increased by the power transformers to 380 kV to enable the connection to the existing onshore 380 kV grid via the 380 kV switchyard and 380 kV cable connection.

Also connected to these power transformers are 33 kV reactors, capacitor banks and earthing-/auxiliary transformers for controlling the reactive power balance in the offshore grid and for power supply of the land station. For the possible necessity of protection against harmonic distortion and/or overvoltages in the offshore grid, 220 kV filters are planned and connected to the 220 kV switch yard.

13.1.3 Safety and environment

The land station will be unmanned.
The transformer building are open buildings (no roof, and at one side no wall is present). Fluids as oil and rainwater are collected at the bottom of these buildings and drained through an oil/water separator to open water or infiltration system to prevent oil spillage in the environment.

Since several sound sources are installed at the land station, acoustic study will be performed to ensure compliance to the local environmental requirements.

An additional item is the possibility that the ground level of the plot needs be elevated due to flooding risks, as seen at the Borssele land station. At this moment it's not yet know if ground level elevation is required. If it is the case, then the elevation will most likely be established by depositing sand using dump trucks.

13.1.4 Access

The land station will be accessible for normal transport and for heavy transport. For this purpose one or two access roads are foreseen (depending on the spatial situation of the land station).

Besides access by TenneT, also third parties (OWP operators) will have access to a specific part of the Central Service Building. For this an additional entrance gate and additional entrance of Central Service Building will be foreseen, to prevent access of third parties to the rest of the land station.

13.1.5 Buildings

At the land station area various buildings will be constructed. Te following buildings are anticipated:

- Central Service building;
- Transformer buildings;
- 33 kV buildings;
- Bay houses.

13.2 Construction phase

The land station construction consists out of two main parts:

1. The civil part: this includes all ground works, such as elevating the ground level if required, levelling the plot and site preparations. After site preparations are finished, piling of the foundations can begin after which all necessary foundations are cast. The construction of all building is also executed in the civil part.

2. The electrical part: This includes installing and connecting all electrical equipment, auxiliary, secondary- and safety systems.

13.3 Operational phase

During the operational phase of the land station maintenance will be executed. The extend of the maintenance consists out of annually three visual inspections of which one is combined with the annual maintenance campaign. Every three and six years an extensive maintenance campaign is performed.

13.4 Decommissioning

After the life span of 30-50 years of the land station the land station will be demolished if it's not being used for any other function.

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

BIJLAGE B SLIBVERSPREIDINGSMODEL

NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (NOORD) EN (WEST ALPHA)

Slibmodelleerstudie

TenneT TSO B.V.

31 MEI 2018



Contactpersonen

GARNT SWINKELS
Project Manager

M +31 (0)6 2706 1764
E Garnt.Swinkels@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

JOS VAN DER BAAN
Projectmedewerker

M +31 (0)6 2114 2295
E Jos.vanderBaan@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 137
8000 AC Zwolle
Nederland

SJOERD VAN TIL, MSC
Projectmedewerker

M +31 (0)6 1158 7625
E Sjoerd.vanTil@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 137
8000 AC Zwolle
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 154

1.1 Doelstelling 154

1.2 Locatiebeschrijving 154

1.3 Aanpak 156

1.4 Leeswijzer 157

2 REALISATIE KABELTRACÉ 158

2.1 Aanlegmethodiek 158

2.1.1 Algemene methodiek 158

2.1.2 Ingezet materieel 161

2.1.3 Fasering baggerwerkzaamheden 161

2.2 Baggervolumes 161

3 SCENARIO'S MODELLERING 165

3.1 Specificaties van de scenario's 165

3.1.1 Faseringsscenario's 165

3.1.2 Effectscenario's 166

3.2 Doorlooptijd per faseringsscenario 166

4 DELFT3D MODEL OPZET 167

4.1 Randvoorwaarden 167

4.2 Rekenroosters en modelbathymetrie 168

4.3 Simuleren van de baggerwerkzaamheden 170

4.4 Sedimenteigenschappen in het model 170

5 MODELRESULTATEN 172

5.1 Vertroebeling 172

5.1.1 Achtergrondconcentratie 172

5.1.2 Baggerpluim 172

5.1.3 Tijdseries 175

5.2 Sedimentatie 177

5.2.1 Sedimentatiesnelheid 177

5.2.2 Sedimentatie laagdikte 178

6 CONCLUSIES 180

7 BIBLIOGRAFIE 182

Colofon **201**

TABELLEN

Tabel 1: Specificatie platforms. 17

Tabel 2: Mogelijke ingraaftechnieken. 23

Tabel 3: Kruising met andere kabels en leidingen. De leidingen met een * worden slechts door de twee kabels tussen de platforms doorkruist. 24

Tabel 4: Overzicht gevolgen van de activiteit 30

Tabel 5: *Samenvatting maximale reikwijdte van de gevolgen van de activiteit.* 40

Tabel 6 Beschermde soorten uit de omgeving van de tracéalternatieven. 59

Tabel 7 Resultaat flora- en faunaonderzoek landtracé 61

Tabel 8: Actieradius stern 65

Tabel 13: Berekende vermijdingsoppervlak en effectafstanden voor zeehonden en bruinvissen (De Jong & Binnerts, 2018). 71

Tabel 10: Populatiereductie bruinvissen ten gevolge van heien (Arcadis, 2016). 80

Tabel 10 Relevante verbodsbepalingen voor zeezoogdieren 78

Tabel 11 Relevante verbodsbepalingen voor vissen 81

Tabel 12 Relevante verbodsbepalingen voor vogels 81

Tabel 13: Overzicht van verliestermen. 161

Tabel 14: De uitgangspunten voor de slibverspreidingsstudie: de baggermethodes en -volumes per gebied. 163

Tabel 15: Uitgangspunten voor de slibverspreidingsstudie: de lengte van de tracés per gebied. 163

Tabel 16: Volumes te baggeren sediment voor het de kabeltracés in m^3. 164

Tabel 17: Uitgangspunten voor de slibverspreidingsstudie: het volumepercentage slib in m^3. 164

Tabel 18: De duur van de baggerwerkzaamheden in weken, afgerond op halve weken. 165

Tabel 19: Overzicht van de gemodelleerde scenario's in de slibverspreidingsstudie. 167

Tabel 20: Modelparameters voor de sedimenteigenschappen van het slib. 172

FIGUREN

Figuur 1: Bestaande windparken (in rood), windenergiegebieden van de routekaart 2023 (in blauw), windenergiegebieden van de routekaart 2030 (in groen) en overige al aangewezen windenergiegebieden (in geel). *NH: Windenergiegebied ten noorden van de scheepvaartkruising North Hinder (Ministerie EZK). 9

Figuur 2: Overzichtskaart kabeltracé Hollandse Kust (noord) inclusief platform Hollandse Kust (noord) en het zoekgebied voor platform Hollandse Kust (west Alpha). 10

Figuur 3 Overzichtskaart kabeltracé Hollandse Kust (noord) inclusief platform Hollandse Kust (noord) en het zoekgebied voor platform Hollandse Kust (west Alpha). 16

Figuur 4: Algemeen platform ontwerp 18

Figuur 5: Impressie van het plaatsen van het jacket. 19

Figuur 6: Impressie van het plaatsen van de topside. 19

Figuur 7: Corridorbreedte zeekabels 21

Figuur 8: Voorbeeld van een dwarsprofiel van een kabelgeul bij een ingraafdiepte van 8m. 23

Figuur 9: Layout van een mofput. 26

Figuur 10: Locatie mofputten 26
Figuur 11: Route van de kabels op het land (rode lijn) en het transformatorstation tata Steel (zwarte lijn). 27
Figuur 12: De drie stappen van een horizontale boring. 28
Figuur 13: Lay out van het transformatorstation. 29
Figuur 14: Gebied tot waar de slibwolk (≥ 2 mg/l) ten gevolge van de werkzaamheden reikt. 31
Figuur 15: Gebieden waar de sedimentatie per dag boven de grens van 0,33 mm uitkomt. 32
Figuur 16: Reikwijdte onderwater verstoring ten gevolge van continu geluid 33
Figuur 17: Reikwijdte van onderwater verstoring als gevolg van impulsgeluid 34
Figuur 18: Reikwijdte van bovenwater verstoring als gevolg van geluid, licht en optische verstoring. 35
Figuur 19: Reikwijdte effecten. 41
Figuur 20: Verspreiding broedvogels van de noordse stern en grote stern. Bron: Sovon, 2016 47
Figuur 21: Verspreiding broedvogels van de visdief en dwergstern. Bron: Sovon, 2016. 47
Figuur 22: Tellingen dwergmeeuw in 2015 en 2016. Bron: Fijn et al. 2016. 48
Figuur 23: Verspreiding drieteenmeeuw tijdens de monitoring 2015-2016. Bron: Fijn et al. 2016. 49
Figuur 24: Verspreiding zwarte zee-eend tijdens de Rijkswaterstaat monitoring. 50
Figuur 25: Verspreiding bontbekplevier. Bron: Sovon, 2017. 51
Figuur 26: Roodkeelduiker tellingen in 2015 en 2016. Bron: Fijn et al. 2016. 52
Figuur 27: Aalscholver waarnemingen in juni 2016. Bron: (Fijn, et al., 2016) 53
Figuur 28: Jan-van-Gent tellingen in 2015 en 2016. Bron: Fijn et al. 2016. 54
Figuur 29: Verspreiding alk en zeekoet 2015-2016. Bron: Fijn et al. 2016. 56
Figuur 30: Noordse stormvogel tellingen in 2015 en 2016. Bron: Fijn et al. 2016. 57
Figuur 31: Verspreiding houting 2005-2014. Bron: RAVON, 2017. 59
Figuur 32: Actieradius van Grote stern rondom de bekende broedkolonies. 66
Figuur 33: Actieradius van Visdief rondom de bekende broedlocaties 67
Figuur 34: Actieradius van Noordse stern rondom de bekende broedlocaties. 67
Figuur 35:Actieradius van Dwergstern rondom de bekende broedlocaties. 68
Figuur 36: Locaties gebruikt ten behoeve van onderzoek onderwatergeluid. 70
Figuur 37: Begraafdiepte kabel in relatie tot bathymetrie. 73
Figuur 38 Voorbeeld locaties amfibie-scherm: rondom het bouwterrein (noordelijke optie) of afscherming bestaande populatie (zuidelijke optie). In blauw de bekende populatie. 76
Figuur 39: Maximale geluidsbelasting voor windparken windenergiegebied Hollandse Kust (noord) (Rijkswaterstaat, n.d.). 79
Figuur 40: Dieptekaart van de Noordzee met de aangewezen windgebieden Hollandse Kust (west) (paarse contour) en, Hollandse Kust (noord) (oranje contour). 79
Figuur 43 Locatiebeschrijving windmolenparken en kabeltracés, voorkeursalternatief. 156
Figuur 44: De drie gebieden die onderscheiden worden in de kustzone. 157
Figuur 45: Bodemprofiel langs het VKA vanaf de vooroever (zone 3 en verder). 157
Figuur 46: Schematisatie van een kabelsleuf die met baggeren en trenchen gecreëerd is (gebied 2). 160
Figuur 47: Schematische weergave van de oorzaken van het in suspensie komen van slib tijdens baggerwerkzaamheden met een sleephopperzuiger. 160
Figuur 48: Twee scenario's voor het aanleggen van de kabeltracés. 166

Figuur 49: Waterstandssignaal bij meetpunt Petten. 169

Figuur 50: Het rekenrooster van het ZUNO model. 169

Figuur 51: Het rekenrooster van het Kuststrook model, ingezoomd op het interessegebied. In het rood zijn de kabeltracés weergegeven. 170

Figuur 52: Het bodemniveau in het interessegebied. In het rood zijn de kabeltracés weergegeven. 171

Figuur 53: Maximale omvang baggerpluim, Scenario 1 (A), jaar 1 (links) en jaar 2 (rechts). 174

Figuur 54: Maximale omvang baggerpluim, Scenario 2 (A), jaar 1 (links) en jaar 2 (rechts). 175

Figuur 55 Locaties van de observatiepunten. 176

Figuur 56 Dieptegemiddelde verhoging van de slibconcentratie in de tijd bij observatiepunt 1, Scenario 1 (A), jaar 1. 177

Figuur 57 De dieptegemiddelde verhoging van de slibconcentratie in de tijd bij observatiepunt 2, Scenario 1(A), jaar 1. 177

Figuur 58 De dieptegemiddelde verhoging van de slibconcentratie in de tijd bij observatiepunt 3, Scenario 1(A), jaar 1. 178

Figuur 59 Maximale sedimentatiesnelheid, Scenario 1 (B) jaar 1 en 2 (boven), en Scenario 2 (B) jaar 1 en 2 (onder). 179

Figuur 60 Maximale sedimentatie laagdikte, Scenario 1 (B) jaar 1 en 2 (boven), en Scenario 2 (B) jaar 1 en 2 (onder). 180

1 INLEIDING

Voorliggend rapport beschrijft de slibmodelleerstudie uitgevoerd ter ondersteuning van de Passende Beoordeling welke onderdeel uitmaakt van de milieueffectrapportage voor de windparken Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha). Met name de werkzaamheden omtrent de aanleg van de zeekabels die de netaansluiting zullen vormen van het windenergiegebied op het hoogspanningsnetwerk op land van TenneT TSO B.V. (TenneT) is beschouwd in deze studie.

Deze studie beschrijft de effecten van het baggeren van de kabeltracés op het milieuaspect hydromorfologie. Dit is de lokale hydrodynamiek (waterbeweging, waterstanden, etc.) en de morfologische situatie (de bodemligging, de dynamiek van de bodem, bodemsamenstelling, (achtergrond) sediment concentraties, etc.). De lokale hydromorfologische situatie is sterk bepalend voor het ecologisch potentieel van het gebied. Daarom dienen de ingrepen die effect hebben op de lokale hydromorfologische situatie gekwantificeerd te worden. Er is specifiek gekeken naar de effecten van het baggeren van de kabelgeulen op de tijdelijke verhoging van de slibconcentratie en vervolgens de sedimentatie van het in suspensie gebrachte fijne materiaal.

Vanuit een hydromorfologisch oogpunt hoeft een toename in vertroebeling of lokale sedimentatie niet negatief beoordeeld te worden, maar vanuit het oogpunt “natuur” kan dit anders zijn. Deze beschouwing op basis van ecologische waarden is niet opgenomen in deze bijlage, maar is terug te vinden in de Passende Beoordeling.

1.1 Doelstelling

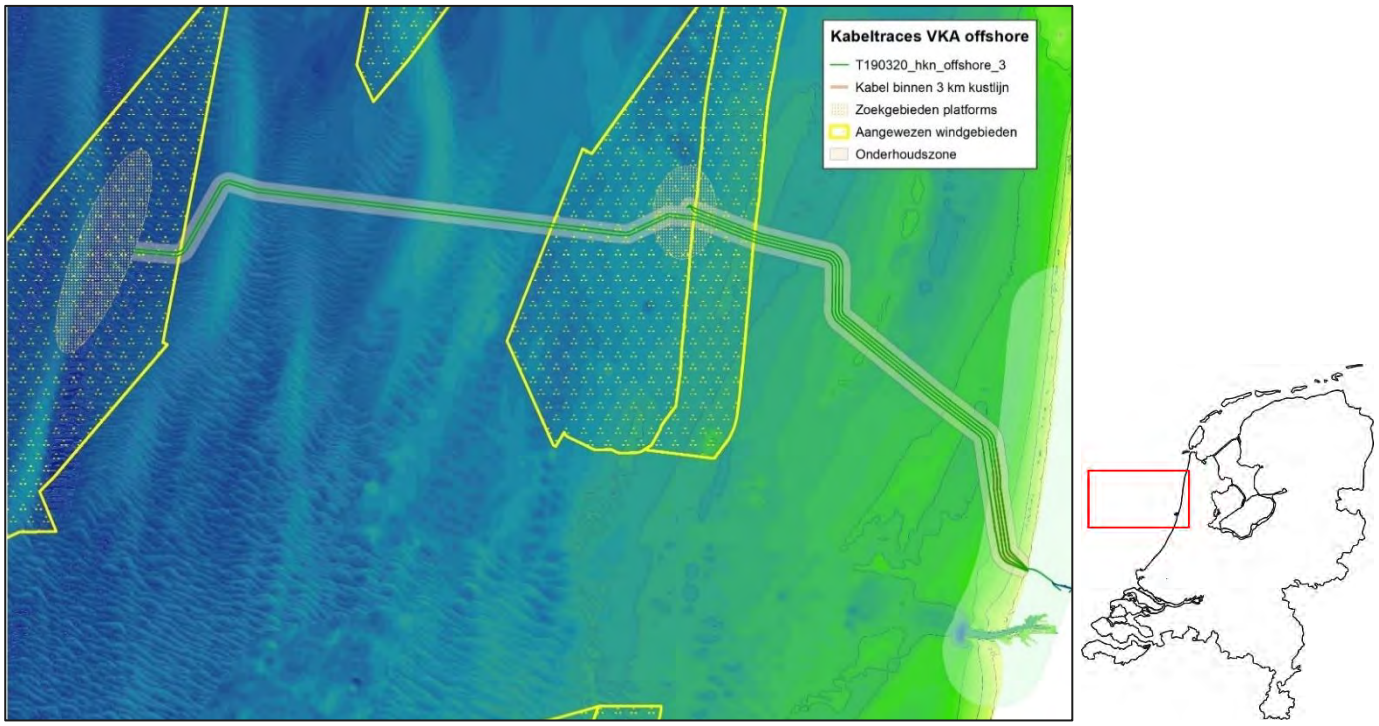
Ten behoeve van de Passende Beoordeling inzake de aanleg van de kabelsystemen naar Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) is een achtergrondstudie uitgevoerd waarin de vertroebeling en sedimentatie als gevolg van de aanleg van de kabel wordt gekwantificeerd. Met deze gegevens kan worden ingeschat of vertroebeling en sedimentatie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden effect zullen hebben op beschermde organismen, vogels, vissen, zoogdieren en bodemdieren. In deze achtergrondstudie zijn enkel de effecten van de kabelaanleg beschouwd. De doorvertaling naar de effecten op de natuur zijn in de Passende Beoordeling gepresenteerd.

1.2 Locatiebeschrijving

De twee beoogde windmolenparken in de Noordzee bevinden zich uit de kust ter hoogte van IJmuiden. De kabels die het energietransport van de windmolenparken naar het vasteland faciliteren, landen aan ten noorden van IJmuiden zoals te zien is in Figuur 43. Vanuit IJmuiden gezien lopen er 4 kabels door de kustzone naar Hollandse Kust (noord). Vervolgens worden er 2 kabels doorgetrokken naar het meer westelijk gelegen Hollandse Kust (west Alpha). In het bodemprofiel langs het voorkeursalternatief (VKA) van het kabeltracé zijn vijf verschillende gebieden onderscheiden:

1. Kust: Strand
2. Kust: Actieve zone; brekerbanken
3. Kust: Vooroever
4. Noordzee vanaf 3 km loodrecht uit de kust: Zonder zandgolven
5. Noordzee vanaf 3 km loodrecht uit de kust: Met zandgolven

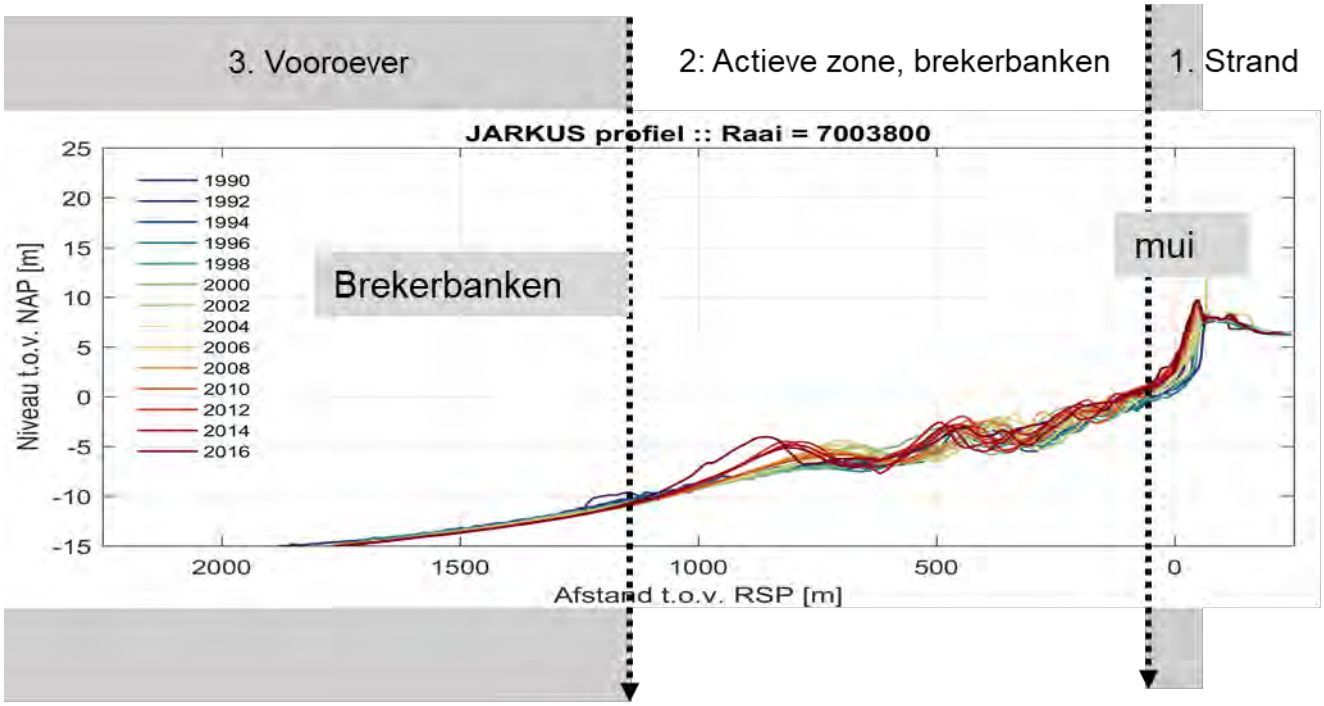
Het grootste gedeelte van de kabels ligt buiten de kustzone en daarmee in de gebieden 4 en 5.



Figuur 43 Locatiebeschrijving windmolenparken en kabeltracés, voorkeursalternatief.

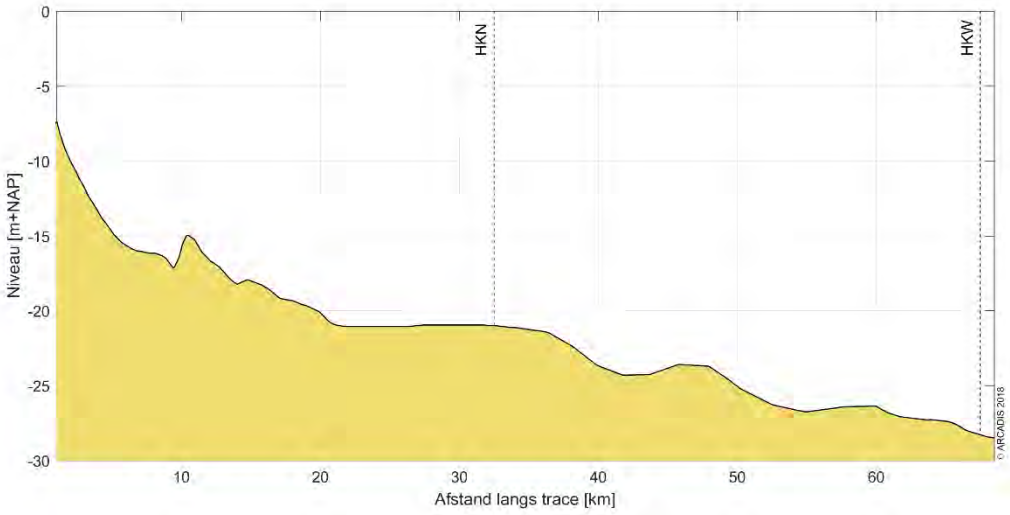
De kustzone is gedefinieerd als de eerste drie kilometer loodrecht uit de kustlijn. Onder invloed van golven en getijstroming is dit een morfologisch dynamisch gebied. De grotere zeebodemmobiliteit maakt dat de initiële begraafdiepte in de kustzone anders zal zijn dan verder op zee. Ter illustratie zijn de kustprofielen van het relevante kustdwarsprofiel van de afgelopen 26 jaar weergegeven in Figuur 44.

De aanlanding van de kabel (gebied 1) zal worden uitgevoerd door deze af te sluiten van het open water door middel van damwanden. Voor deze studie is aangenomen dat de effecten (vertroebeling, sedimentatie) van de werkzaamheden binnen dit gebied verwaarloosbaar zijn voor de situatie buiten het afgesloten gebied. Deze werkzaamheden zijn daarom niet beschouwd in de analyse in deze studie.



Figuur 44: De drie gebieden die onderscheiden worden in de kustzone.

Het langsprofiel vanaf de vooroever (zone 3 en verder) is weergegeven in Figuur 45. In de offshore gebieden 4 en 5 komen zandgolven voor die migreren in de loop der jaren. Omdat de migratiesnelheid relatief laag is in vergelijking met de tijd die het kost om de kabels in te graven, zijn in de modelleerstudie aannames gedaan voor de locatie van de zandgolven. In het bepalen van de ingraafdiepte en impliciet daaraan de overdiepte en overbreedte, is de migratie van de zandgolven wel meegenomen.



Figuur 45: Bodemprofiel langs het VKA vanaf de vooroever (zone 3 en verder).

1.3 Aanpak

Zoals reeds beschreven heeft deze studie als doel om de effecten van het baggeren op de omgeving in kaart te brengen om een ecologische beschouwing van de impact op natuurwaarden te faciliteren. Het effect dat de baggerwerkzaamheden op de omgeving hebben zal bestudeerd worden met een modelstudie die bestaat uit de volgende vier stappen:

- Beschrijving van de scenario's voor de aanleg van de kabels;
- Beschrijving van de schematisatie van de baggerwerkzaamheden;
- Beschrijving van de randvoorwaarden die gebruikt zijn in het model;
- Beschrijving van de modelresultaten; het effect van het baggeren op de hydromorfologie.

In een eerdere fase is het te baggeren en/of te pre-sweepen kabeltracé en de benodigde ingraafdieptes reeds bepaald. De algemene aanlegmethodiek en de fasering van de baggerwerkzaamheden zijn nu verder uitgewerkt. Deze uitwerking betreft ook de beschrijving van de uitgangspunten en aannames. Hierbij is getracht om tot een realistische worst-case situatie te komen bij het modelleren van de slibverspreiding. Deze aspecten zijn vervolgens meegenomen in de modelscenario's.

In deze studie is gewerkt met meerdere scenario's. De fasering van de ingraving van de kabels is een onderdeel van de 'aanlegscenario's' en de eigenschappen van het sediment is onderdeel van de 'effectscenario's'. Combinaties van deze scenario's zijn verwerkt in een model. De verschillende scenario's zijn in meer detail toegelicht in Hoofdstuk 3.

De modelinterpretatie bestaat uit de analyse van de hoeveelheid fijn sediment dat in suspensie wordt gebracht en vervolgens de neerslag van deze fracties uitgedrukt in sedimentatiesnelheid en sliblaagdikte. Deze aspecten worden bestudeerd om te evalueren wat de ordegrootte is van de effecten van de baggerwerkzaamheden en hoe ver deze reiken.

1.4 Leeswijzer

In Hoofdstuk 2 is ingegaan op de realisatie van het kabeltracé. Dit omvat de aanlegmethodiek en de effecten van de verschillende baggertechnieken op vertroebeling in de waterkolom. Ook is in Hoofdstuk 2 ingegaan op de volumes slib die in de worst-case situatie gebaggerd zullen worden.

Een beschrijving van de scenario's die gebruikt zijn in deze studie, is gepresenteerd in Hoofdstuk 3. Vervolgens is de opzet van het model en de modelschematisatie van de baggerwerkzaamheden beschreven in Hoofdstuk 4. Een overzicht van de resultaten komt naar voren in Hoofdstuk 5. Tot slot is een korte beschrijving van de conclusies van de belangrijkste technische analyses opgenomen in Hoofdstuk 6.

2 REALISATIE KABELTRACÉ

In dit hoofdstuk worden de baggermethodiek en de baggervolumes beschouwd. Omdat nog niet exact bekend is hoe het werk precies uitgevoerd zal worden, is voor beide aspecten een realistische worst-case benadering toegepast.

Randvoorwaarden voor de dimensies van de baggergeul in de kustzone en de baggerprofielen voor de zandgolven zijn de morfodynamiek en de parameters overdiepte, overbreedte en minimale 'wet slope', de aanname voor de helling waarbij de bodem stabiel is onder water. Omdat deze randvoorwaarden een variërend baggervolume langs het tracé geven, zijn de randvoorwaarden in dit hoofdstuk inzichtelijk gemaakt. Hiertoe worden de mogelijke aanlegmethodes en een karakteristieke dwarsdoorsnede gepresenteerd. Het volume dat in een worst-case situatie gebaggerd dient te worden is tot slot gepresenteerd en is vervolgens gebruikt in de modelschematisatie.

2.1 Aanlegmethodiek

De bodemvormen in de Noordzee zorgen ervoor dat de diepte van het installeren van de kabelsystemen en daarmee de diepte van het baggeren verschilt per (kust)zone. De methode van aanleg is van belang in de bepaling van het te baggeren en te pre-sweepen volume. Daaropvolgend beïnvloedt het de hydromorfologie en het ecologisch perspectief in de Noordzee. Voor het tracé in de verschillende gebieden geldt wel de aanname dat het gebaggerde materiaal op enkele honderden meter naast de geul verspreid wordt. Door het zand nabij de baggerprofielen te houden, blijft het zand onderdeel van het morfologische systeem, dat door het verspreiden van het zand nabij de baggerprofielen dus minimaal uit balans wordt gebracht. Ook kan op deze manier de baggerspecie in de loop van de tijd op een natuurlijke wijze terug naar de geul verplaatst worden.

2.1.1 Algemene methodiek

De bijdrage aan de vertroebeling als gevolg van het baggerproces is afhankelijk van de samenstelling van het bodemmateriaal, de methode van baggeren (met of zonder jets/beschermkap) en de lokale omstandigheden (diepte, stroomsnelheid, golven, seizoen, etc.). Tijdens het baggeren mengt het schip water met het bodemsediment en brengt dit middels pompen naar het waterdichte ruim (het beun). In de beun nemen de stroomsnelheden af en kan het grootste deel van het zand-water mengsel bezinken. Water en het overgebleven (fijne) materiaal dat nog in suspensie is kan via een overstort het beun verlaten. Het materiaal dat het beun verlaat zal voor het grootste gedeelte bestaan uit zeer fijn sediment (< 63 µm). Wanneer het beun vol is vaart het schip naar de stortlocatie waar ze het beun leegt middels bodemdeuren (kleppen).

De algemene methodiek in de worst-case benadering is om overal trenchen toe te passen en op sommige stukken eerst de geul te baggeren om vervolgens te trenchen. In de aanwezigheid van zandgolven wordt eerst een cunet gebaggerd ("pre-sweepen"). De diepte van het cunet is zodanig dat daarna de kabel met een trencher diep genoeg in de bodem kan worden aangebracht. Elk van deze baggermethodes is hieronder beschreven.

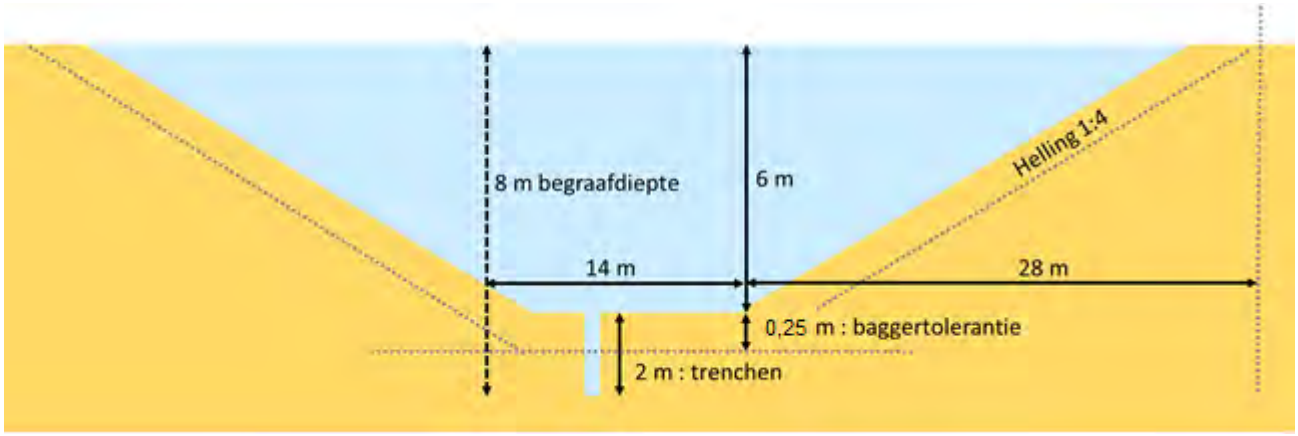
Pre-sweepen

Pre-sweepen is het proces waarbij een cunet (een lokale baggergeul) aangebracht wordt door één of meerdere zandgolven. Na het aanbrengen van het cunet volstaat trenchen om de kabel op de juiste diepte aan te leggen. De lengte waarover pre-sweepen noodzakelijk wordt geacht, wordt uitgedrukt in een percentage van de totale lengte van het traject. Een conservatieve aanname hierbij is dat op 22,5 km van het tracé pre-sweepen nodig is (MER Deel B, Water, Bodem, Zee). De vertroebeling die hierdoor ontstaat zit met name in de onderste laag van de waterkolom.

Baggeren

Het op diepte brengen van de kabelgeul zal uitgevoerd worden met sleephopperzuigers (Trailing Suction Hopper Dredger, TSHD). Deze sleephopperzuigers verdiepen afhankelijk van de locatie in het tracé de bodem met maximaal 6 m. De gebaggerde geul heeft een breedte van 14 meter, een wandhelling van 1:4 en een langshelling van 1:10. Deze langshelling wordt toegepast om het verschil in aanlegdiepte van de kabelgeul te overbruggen, maar ook om de hoogteverschillen tussen de dalen van de zandgolven op te vangen. Er wordt

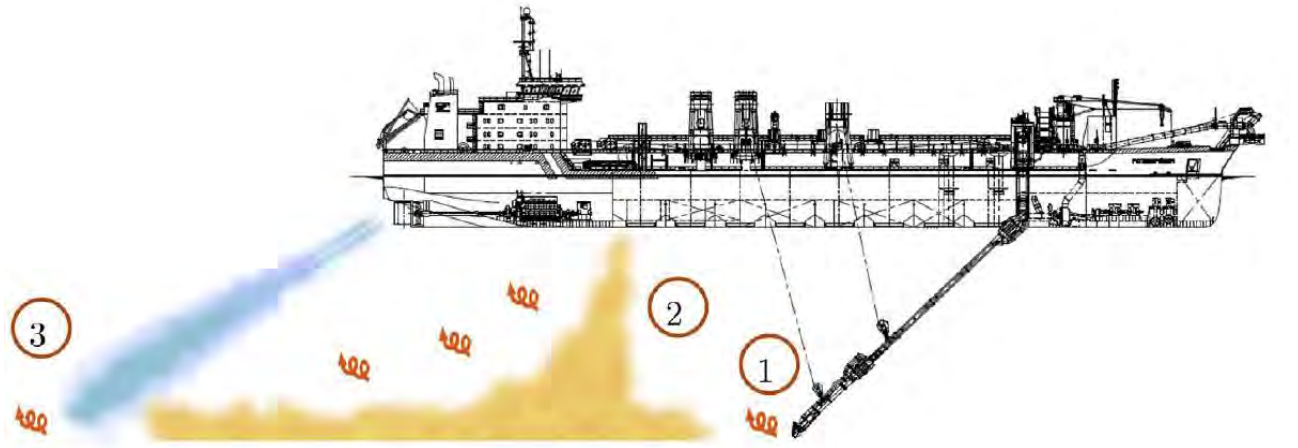
rekening gehouden met een baggertolerantie van 0,25 m wat resulteert in een overdiepte en een overbreedte van 2*1 m. Deze afmetingen zijn schematisch weergegeven in Figuur 46 voor gebied 2. Aan de hand van deze afmetingen is het totaal te baggeren volume berekend. Dit volume wordt beschouwd in paragraaf 2.2.



Figuur 46: Schematisatie van een kabelsleuf die met baggeren en trenchen gecreëerd is (gebied 2).

De hoeveelheid slib en de wijze waarop het slib in de waterkolom in suspensie wordt gebracht tijdens het baggeren is te relateren aan de werkwijze van een sleephopperzuiger. Figuur 47 toont drie oorzaken van het in suspensie komen van slib tijdens baggerwerkzaamheden met een sleephopperzuiger.

1. Opwoelen materiaal door de sleepkop;
2. Terugbrengen van de fijne fractie door de overvloei-installatie;
3. Opwoelen van (al dan niet) gedeponeerd materiaal door de scheepsschroef en de hydrodynamica.



Figuur 47: Schematische weergave van de oorzaken van het in suspensie komen van slib tijdens baggerwerkzaamheden met een sleephopperzuiger.

1. *Opwoelen materiaal door de sleepkop*

Het effect van het opwoelen van sediment door de sleepkop is ten opzichte van het effect van de overstort zeer gering. Baggeraars willen de efficiency van het baggerproces zo groot mogelijk maken. Door het toepassen van schermen langs de zuigkop wordt voorkomen dat sediment-arm water wordt aangezogen en de productie afneemt. Door deze schermen ontstaat een onderdruk in de zuigkop waardoor water tussen de schermen en de bodem de zuigkop instroomt. Daardoor zal relatief weinig omgewoeld sediment naar buiten treden.

2. *Terugbrengen van de fijne fractie door de overvloei-installatie*

Tijdens het vullen van het beun zal voornamelijk de fijne fractie (met een lage bezinksnelheid) het beun via de afvoerinstallatie verlaten. Het grootste deel van dit sediment zal direct via de pluim op de bodem terechtkomen. Uit het re-suspensie model TASS volgt dat maximaal 5 tot 15 % van het fijne materiaal in suspensie komt (Aarninkhof, Spearman, & van Koningsveld, 2010).

3. *Opwoelen van (al dan niet) gedeponeerd materiaal door de scheepsschroef en de hydrodynamica*

Uit (Aarninkhof, Spearman, & van Koningsveld, 2010) volgt dat voornamelijk bij ondiep water het opwervelen van materiaal van belang kan zijn. De waarnemingen op zeer ondiep water lieten zwevend slib concentraties zien die een factor 10 hoger zijn dan bij iets grotere waterdieptes. Bij ondiep water bevinden de grote stroomsnelheden achter de schroef zich veel dichter bij de bodem waardoor (vers) afgezet materiaal in suspensie wordt gebracht.

In de bestaande literatuur zijn momenteel weinig studies beschikbaar waarin nauwkeurige metingen, van de relatieve orde van grootte van de oppervlakte en de dynamische pluim, worden beschreven. Daardoor is het lastig om met grote zekerheid de effecten van het baggeren te kwantificeren. Desondanks geven de studies (Spearman, de Heer, Aarninkhof, & van Koningsveld) en (Aarninkhof, Spearman, & van Koningsveld, 2010) inschattingen van de percentages sediment in de passieve pluim aan de hand van metingen en het re-suspensiemodel TASS. Daaruit volgt dat in het algemeen lage tot zeer lage percentages sediment in de passieve pluim terecht komen. Modelleren van de pluim toont aan dat maximaal 5 tot 15 % van het fijne materiaal in de passieve pluim terecht komt. Indien een “green-valve” wordt toegepast, een systeem om luchtbellen uit de overstort te weren die een negatief effect hebben op de valsnelheid, kunnen die percentages dalen tot 1%. Bij experimenten uitgevoerd in Rotterdam en Den Helder in 2007 zijn percentages gemeten van 2 tot 4%.

Bij het verspreiden van baggerspecie valt het sediment als een jetstroom naar beneden doordat kleppen aan de onderzijde van het baggerschip opengezet worden. Bij het bereiken van de bodem zal de valenergie worden omgezet in turbulentie en zal het sediment zich zijdelings verspreiden langs de bodem. Dit zal vervolgens als een dichtheidsstroom langs de bodem bewegen en een laagdikte hebben van enkele decimeters (van Kessel, 2010). Afhankelijk van de hoeveelheid zand zal deze dichtheidsstroom geleidelijk dunner worden. Door de dichtheidsstroom zal het materiaal in korte tijd over een aanzienlijke afstand (enkele honderden meters) over de bodem verspreid worden. Een relatief klein percentage komt door de turbulentie bij het verspreiden in suspensie boven de dichtheidsstroom. Het simuleren van het in suspensie brengen van het slib langs het tracé op basis van de baggermethodiek zal verder toegelicht worden in paragraaf 4.3.

Voor deze studie zijn waarden aangenomen voor de beschreven verliestermen uitgedrukt in percentages van het in de baggerspecie aanwezige fractie fijn materiaal. Deze zijn weergegeven in Tabel 14. Nota Bene: er is gewerkt met conservatieve aannames.

Tabel 14: Overzicht van verliestermen.

Verliesterm	Percentage van fijne fractie [%]	Opmerking(en)
Opwoeling door sleepkop	5 %	Ingebracht onderin waterkolom
Overstort/overvloei-installatie	20 %	Ingebracht bovenin waterkolom
Opwoeling door scheepsschroef e.d.	0-5 %	Ingebracht onderin waterkolom Verwaarloosbaar in diep water
Verspreiding d.m.v. kleppen	25 %	Driekwart hiervan ingebracht onderin waterkolom (dichtheidsstroom) Een kwart hiervan dieptegemiddeld ingebracht (turbulentie en stortverspreiding)

Trenchen is een techniek waarbij de bodem wordt losgewoeld met behulp van waterjets over een relatief smalle breedte. Vervolgens wordt de kabel in het zeebed ingebracht. Ofwel de kabel zinkt door het eigen gewicht door het nu vloeibare zandmengsel, ofwel de kabel wordt met een hol ploegblad in de bodem ingebracht. Het losgewoelde zand slaat over een relatief korte periode weer neer (orde minuten) en dekt de kabel af. De vertroebeling die ontstaat door het eventueel vrijkomen van de fijnere fractie zit met name in de onderste laag van de waterkolom.

2.1.2 Ingezet materieel

Het in te zetten materieel op basis van de eerder beschreven aanpak bestaat uit een trencher en één of meerdere sleephopperzuigers welke ook worden ingezet voor het pre-sweepen.

In het relatief ondiepe deel van de kustzone (gebied 2) is aangenomen dat er gebruik wordt gemaakt van twee kleinere sleephopperzuigers met een productie van 50.000 m^3 per week. Deze schepen hebben een kleinere diepgang, waardoor minder zand in het beun opgevangen kan worden. Hierdoor is de netto productiecapaciteit van deze schepen relatief lager. Voor de baggerwerkzaamheden langs de diepere gelegen delen is aangenomen dat twee grotere sleephopperzuigers met een productiviteit van 150.000 m^3 per week ingezet worden om de geul te baggeren. Waar nodig, zullen lokale baggerprofielen door de zandgolven worden gebaggerd (pre-sweeping).

Zowel in de kustzone als offshore is ook uitgegaan van het gebruik van een trencher. De trencher kan namelijk in korte tijd en met een minimale verplaatsing van sediment een kabel op maximaal 2 à 3 meter onder het zeebed aanbrengen. Er is hier sprake van relatief grof sediment, dus een haalbare diepte van 2 m wordt hier als realistisch gezien. Inbrengen van de kabel door middel van trenchen kan direct in de huidige bodem of (centraal) in de gebaggerde geul.

Verder is voor de slibmodellering aangenomen dat het gebaggerde sediment binnen enkele honderden meters naast de gebaggerde geul gestort zal worden. Dit geeft aan de ene kant voldoende tijd om de kabels aan te brengen en aan de andere kant tijd blijft het materiaal binnen het morfologisch systeem en kan zo het gedeponeerde materiaal (deels) op een natuurlijke manier terug in de sleuf getransporteerd worden.

De aannames voor de productiviteit van de baggerschepen is enigszins conservatief, door de productiviteit relatief hoog in te schatten. Dit betekent dat relatief veel materiaal in suspensie gebracht wordt wat resulteert in een relatief grote verhoging van de slibconcentratie en een relatief hoge sedimentatiesnelheid. Een lagere baggerproductiviteit zal wel leiden tot een langere periode van uitvoer en een langere duur van de effecten, maar een lagere verhoging van de slibconcentratie en een kleinere sedimentatiesnelheid.

2.1.3 Fasering baggerwerkzaamheden

In de slibmodellering zijn enkele aannames gedaan voor de fasering van de aanleg van het kabeltracé en daarmee de baggerwerkzaamheden. Zo is aangenomen dat het baggeren plaatsvindt van oost naar west (van aanlanding bij de kust naar beide windparken). Hoe dit in het model als aanname meegenomen is, staat beschreven in paragraaf 4.3. Door de aannames bij het ingezette materieel blijft de duur van de werkzaamheden per jaar beperkt tot 4 à 5 maanden, inclusief uitdemptijd (zie ook Hoofdstuk 3). Omdat de exacte uitvoeringsmethodiek nog niet bekend is, kan deze volledige periode zowel in de (ecologische) winterperiode als wel in de (ecologische) zomerperiode vallen. Ecologische gezien verdient de winterperiode de voorkeur, omdat dit de ecologisch minst actieve periode van het jaar is. Qua uitvoer verdient juist de zomerperiode voorkeur, aangezien in de winterperiode de hydrodynamische condities doorgaans minder voordelig zijn. In dat geval moet er rekening gehouden worden met een vergrootte onzekerheid in de downtime van de baggerschepen. In deze studie wordt dientengevolge geen keuze gemaakt wat betreft de periode van uitvoer.

2.2 Baggervolumes

Welke baggertechnieken toegepast zullen worden in een realistische worst-case situatie verschilt per deelgebied. De uitgangspunten voor de slibverspreidingsstudie voor de vijf deelgebieden zijn getoond in Tabel 15 (zie ook Figuren 1, 2 en 3 voor de ruimtelijke weergave).

Tabel 15: De uitgangspunten voor de slibverspreidingsstudie: de baggermethodes en -volumes per gebied.

Gebied	1: Geen slib	2	3	4	5
Grens	Strand (duin tot muien)	Brekerbanken: actieve zone kustprofiel	Zeewaarts van brekerbanken tot 3 km uit de kust	Vanaf 3 km uit de kust zonder zandgolven	Vanaf 3 km uit de kust met zandgolven
Begraafdiepte	Verplicht: 3 m Actieve zone 5 m: Uitvoering 8 m diep	Verplicht: 3 m Actieve zone: 5 m Uitvoering: 8 m diep	Verplicht: 3 m Target: 4 m Uitvoering: 5 m diep	Verplicht: 1 m begraafdiepte	Verplicht: 1 m begraafdiepte
Techniek(en)	Damwand 1200 m lang, 15 m breed, 8 m diep	Baggeren 6 m diep + trenchen 2,5 m: totaal 8 m diep	Baggeren 3 m + trenchen 2,5 m: totaal 5 m	Trenchen 2,5 m	Presweepen + Trenchen 2,5 m
Volume per strekkende meter	120 m3/ m +3,5 m3/m trenchen (aanname)	294 m^3/m + trenchen 2 m^3/m (aanname)	120 m^3/m + trenchen 2 m^3/m (aanname)	Trenchen 2 m^3/m (aanname)	50 m^3/m + trenchen 2 m^3/m (aanname)
Afgerond	0 m^3/m	296 m^3/m	122 m^3/m	2 m^3/m	52 m^3/m

Wanneer de volumes per strekkende meter vermenigvuldigd worden met de lengte van het tracé, worden de totaalvolumes voor het baggeren gevonden. De lengtes van de tracédelen (MER Deel B, Water, Bodem, Zee) zijn gepresenteerd in Tabel 16. In de volumebepaling is aangenomen dat het zandvolume dat wordt weggehaald door trenchen meegenomen wordt in het totaalvolume. In Tabel 17 worden de volumes getoond die gebaggerd worden in een realistische worst-case. Voor elk windmolenpark worden twee kabeltracés gerealiseerd, aangegeven met HKN1, HKN2, HKW1 en HKW2 in Tabel 17.

Pre-sweeping wordt toegepast langs het tracédeel waar zandgolven aanwezig zijn. Zoals gepresenteerd in de locatiebeschrijving is deze lengte gedefinieerd als gebied 5 in de Noordzee zone. Het deel zonder zandgolven is gedefinieerd als gebied 4. De lengte binnen gebied 5 is per kabeltracé verschillend. In Tabel 16 zijn de verschillende tracélengtes voor gebied 5 te vinden. Voor tracés HKN1 en HKN2 worden zandgolven over een lengte van 4.000 m afgevlakt en voor HKW1 en HKW2 is dit 22.000 en 22.500 m, respectievelijk. Voor elk kabeltracé is aangenomen dat gebied 5 zich bevindt vanaf 4 km voor Hollandse Kust (noord) en doorloopt tot ca. 16,5 km na Hollandse Kust (noord). Gebied 5 bevindt zich daarmee als een aangesloten sectie binnen gebied 4. De lengtes per tracé die binnen gebied 5 vallen komen daarmee overeen met het overzicht in Tabel 16. Het totale baggervolume bedraagt 6.595.173 m^3.

Tabel 16: Uitgangspunten voor de slibverspreidingsstudie: de lengte van de tracés per gebied.

	Totale lengte tracé [m]	Lengte in de 3 km kustzone [m]	Gebied 1 [m]	Gebied 2 [m]	Gebied 3 [m]	Lengte Noordzee [m]	Gebied 4 [m]	Gebied 5 [m]
HKN1	33.223	7.778	600	800	6.378	25.446	21.446	4.000
HKN2	33.144	7.241	600	800	5.841	25.903	21.903	4.000
HKW1	68.675	6.741	600	800	5.341	61.934	39.934	22.000
HKW2	68.579	5.732	600	800	4.332	62.847	40.347	22.500

Tabel 17: Volumes te baggeren sediment voor het de kabeltracés in m^3.

Gebied	1	2	3	4	5
Volume [m^3/m]	0	296	122	2	52
HKN1 [m3]	0	236.800	778.072	42.891	208.000
HKN2 [m3]	0	236.800	712.554	43.807	208.000
HKW1 [m3]	0	236.800	651.587	79.868	1.144.000
HKW2 [m3]	0	236.800	528.500	80.694	1.170.000
Totaal		**947.200**	**2.670.713**	**247.260**	**2.730.000**

Hoewel geen meetgegevens beschikbaar zijn, is bij deze slibverspreidingsstudie aangenomen dat het volumepercentage slib in de gebaggerde beun 10 % is van het totaalvolume. Bij de slibverspreidingsstudie ToZ Borssele is een volumepercentage van 10 % aangenomen gemiddeld langs het tracé (Arcadis, 2015). De slibverspreidingsstudie voor Hollandse Kust Zuid maakt gebruik van een zeer conservatief percentage van 20 % (Witteveen + Bos, 2017), hoewel niet direct duidelijk of dit een gewichtspercentage of volumepercentage betreft. Bij de milieueffectrapportages voor de Zeezandwinning is gewerkt met een gewichtspercentage van 2,5 tot 3,5 % (Rijkswaterstaat, 2016) wat overeenkomt met een volumepercentage van circa 5 tot 7 %. Het voor deze studie toegepaste volumepercentage van 10 % sluit aan bij de recente slibverspreidingsstudies en is enigszins hoger dan gebruikt bij het MER Zeezandwinning omdat het hier niet uitsluitend zandrijke gebieden betreft. Daarmee is deze aanname realistisch en niet overdreven conservatief.

Zoals in Tabel 18 gepresenteerd is, resulteert dit in een totaal volume gebaggerd slib van 659.517 m^3. De variatie in volumes tussen de tracés heeft voornamelijk te maken met de verschillen in tracélengtes.

Tabel 18: Uitgangspunten voor de slibverspreidingsstudie: het volumepercentage slib in m^3.

Gebied	1	2	3	4	5	Totaal
Volumepercentage slib	N.v.t.	10%	10%	10%	10%	
HKN1 [m^3]	0	23.680	77.807	4.289	20.800	126.576
HKN2 [m3]	0	23.680	71.255	4.381	20.800	120.116
HKW1 [m3]	0	23.680	65.159	7.987	114.400	211.226
HKW2 [m3]	0	23.680	52.850	8.069	117.000	201.599
Totaal		94.720	267.071	24.726	273.000	659.517

Aan de hand van de baggervolumes in Tabel 17 kan een inschatting gemaakt worden van de tijd die de baggerwerkzaamheden in beslag zullen gaan nemen. Hierbij is de productiviteit van de sleephopperzuigers als leidend genomen. Voor bijvoorbeeld het baggeren binnen gebied 2 van HKN1 met een enkele kleine sleephopperzuiger zal (236.800/50.000) circa 5 weken nodig zijn. Bij de inzet van 2 schepen is dit 2,5 week. Het volledige overzicht is gepresenteerd in Tabel 19. Hierbij is gebruik gemaakt van het totale volume per tracédeel ten gevolge van baggeren en/of pre-sweepen en trenchen. Echter is gebied 4 niet meegenomen in de doorlooptijd voor de baggerwerkzaamheden aangezien hier alleen trenchen is vereist. De doorlooptijd per scenario is op basis hiervan beschouwd in Hoofdstuk 3.

Tabel 19: De duur van de baggerwerkzaamheden in weken, afgerond op halve weken.

Gebied	1	2	3	4	5	Totaal
Baggerschip	n.v.t.	Kleine sleephopperzuiger	Grote sleephopperzuiger	n.v.t.	Grote sleephopperzuiger	
Productiviteit baggerschip [m^3/week]	n.v.t.	50.000	150.000	n.v.t.	150.000	
Aantal schepen	n.v.t.	2	2	n.v.t.	2	
HKN1 [weken]	0	2,5	3	0	1	6,5
HKN2 [weken]	0	2,5	2,5	0	1	6
HKW1 [weken]	0	2,5	2,5	0	4	9
HKW2 [weken]	0	2,5	2	0	4	8,5

3 SCENARIO'S MODELLERING

3.1 Specificaties van de scenario's

Om de gevoeligheid van de fasering van de aanleg van de kabels inzichtelijk te maken, zijn twee verschillende scenario's gesimuleerd waarbij de fasering van de aanleg van de kabeltracés enigszins verschillend is. Dit zijn scenario's 1 en 2.

3.1.1 Faseringsscenario's

Hoewel de verwachting is dat de werkzaamheden per jaar in een periode van orde enkele maanden uitgevoerd kunnen worden, zijn de werkzaamheden binnen beide scenario's verdeeld over 2 afzonderlijke jaren. Dit omdat aangenomen wordt dat er niet genoeg kabel beschikbaar komt binnen één enkel jaar om het gehele tracé te kunnen voorzien. Beide jaren worden separaat gesimuleerd en er wordt aangenomen dat de effecten per jaar separaat van elkaar kunnen worden beschouwd.

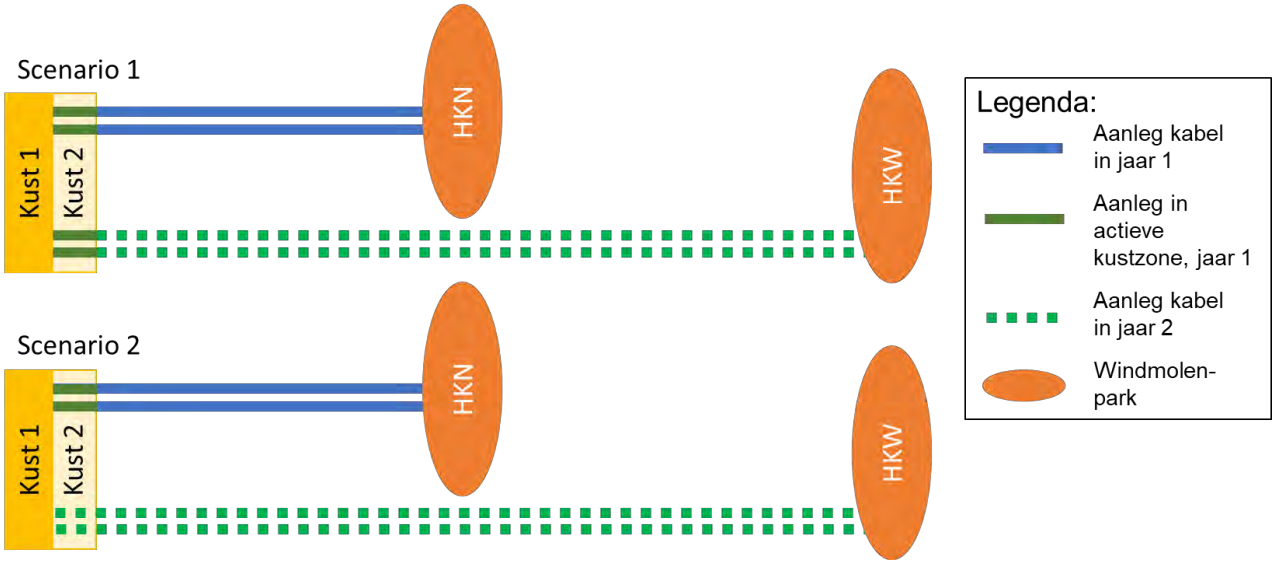
1. **Kabeltracé fasering 1 (verwachting realistische worst-case)**

In jaar 1 worden de vier kabelsystemen door de actieve kustzone aangelegd (gebied 1 en 2; Kust 1 en Kust 2 in Figuur 48) op een diepte van 8 m. In een realistische worst-case zal dit plaatsvinden door een sleuf te baggeren (6 m) en vervolgens trenchen (overige 2 m). Vervolgens worden twee van de vier kabelsystemen doorgetrokken tot windmolenpark Hollandse Kust (noord).

In jaar 2 worden ook de twee resterende kabelsystemen van de actieve kustzone naar Hollandse Kust (west Alpha) aangelegd. Het voordeel van dit scenario is dat de impact op de kustzone voornamelijk beperkt blijft tot jaar 1. Een nadeel van dit scenario is dat in het eerste jaar de baggerintensiteit in de kustzone hoger is en dus de te verwachten effecten op de ecologie relatief groter zullen zijn.

2. **Kabeltracé fasering 2**

In dit scenario worden beide kabels naar Hollandse Kust (noord) aangelegd in jaar 1 en beide kabels naar Hollandse Kust (west Alpha) in jaar 2 (zie ook Figuur 48). De impact op de kustzone wordt zo verdeeld over beide jaren. Het voordeel van dit scenario is dat hier in beide jaren een vergelijkbare vertroebeling en sedimentatie zal plaatsvinden in de kustzone die relatief lager is dan bij scenario 1. Een nadeel is dat de effecten nu tweemaal plaatsvinden.



Figuur 48: Twee scenario's voor het aanleggen van de kabeltracés.

In paragraaf 3.2 is een overzicht opgenomen van de doorlooptijd van de faseringsscenario's.

3.1.2 Effectscenario's

Naast de scenario's voor de fasering van de aanleg, zijn ook twee scenario's opgesteld voor het modelleren van specifieke effecten ten gevolge van de baggerwerkzaamheden. (Sub)scenario's A en B. Hierbij is de voornaamste verschilparameter de valsnelheid van het fijne materiaal.

A. Vertroebelingsscenario

In dit scenario is een lage valsnelheid van het fijne sediment van 0,2 mm/s aangenomen. De resultaten van dit scenario dienen als conservatief voor de verhoging van de slibconcentratie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden.

B. Sedimentatiescenario

Bij dit scenario is een hoge valsnelheid van het fijne sediment van 0,5 mm/s aangenomen. De resultaten van dit scenario dienen als conservatief voor de sedimentatiesnelheid en sedimentatiedikte ten gevolge van de baggerwerkzaamheden.

In totaal zijn er 8 scenario's doorgerekend. Scenario 1 en 2 met elk 2 jaargangen. Elk van deze 4 scenario's heeft een A-variant voor de beschouwing van de vertroebeling en een B-variant voor de beschouwing van de sedimentatie.

3.2 Doorlooptijd per faseringsscenario

Vanuit Tabel 19 kan bepaald worden hoeveel tijd per scenario nodig is om te baggeren. Voor bijvoorbeeld faseringsscenario 1, jaar 1 is de baggerperiode 4*2,5 week voor de baggerwerkzaamheden binnen gebied 2 en de resterende delen van het tracer HKN1 en HKN2 (4 + 3,5 week) = 17,5 weken. De benodigde tijd voor het baggeren per faseringsscenario per jaar is te vinden in de tweede kolom van Tabel 20. Deze vier scenario's hebben elk een A- en B-variant met een identieke doorlooptijd van de baggerwerkzaamheden.

Tabel 20: Overzicht van de gemodelleerde scenario's in de slibverspreidingsstudie.

Scenario	Jaar	Periode baggeren [weken]
1	1	17,5
1	2	12,5
2	1	12,5
2	2	17,5

4 DELFT3D MODEL OPZET

Voor het modelleren van de hydrodynamica en de slibverspreiding in het studiegebied is gebruik gemaakt van het modelleerprogramma Delft3D. Hiermee is het mogelijk deze processen in 3D te simuleren. Bij deze studie is het modelleren in 3D van belang om de effecten van de snelheidsverdeling in de verticaal en de gelaagdheid van de saliniteit mee te kunnen nemen. Ook is het bij een dergelijk aanpak mogelijk onderscheid te maken in de vertroebeling in de verticaal.

Voor de modelopzet is gebruik gemaakt van het Kuststrookmodel. Het Kuststrook model omvat de hele Nederlandse kuststrook en Waddenzeegebied en heeft een vrij fijne resolutie richting de Nederlandse kust. Omdat het windmolenpark Hollandse Kust (west Alpha) op de rand van het Kuststrook model ligt, is deze rand met 25 kilometer zeewaarts uitgebreid. Het model dat hiermee ontstaan is wordt voorts omschreven als het Detailmodel. Vervolgens zijn de randvoorwaarden voor het Detailmodel gegenereerd met behulp van het Zuidelijke Noordzeemodel (ZUNO v6).

In dit hoofdstuk is in meer detail beschreven hoe beide modellen zijn opgezet en hoe vervolgens de baggerwerkzaamheden zijn geschematiseerd in het Detailmodel. Tot slot is een overzicht opgenomen van de sedimenteigenschappen zoals gebruikt in het Detailmodel.

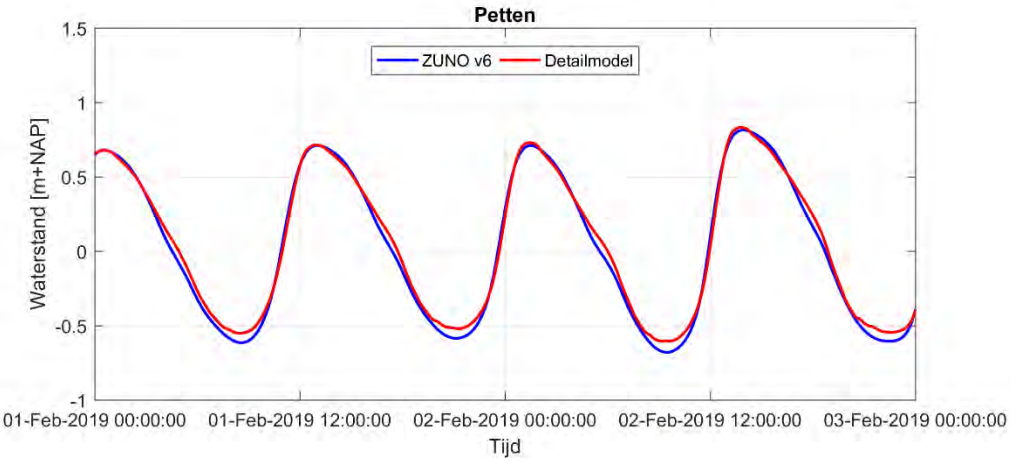
4.1 Randvoorwaarden

Het Detailmodel wordt aangedreven met Riemann-randen in het noorden, zuiden en parallel aan de kust, welke bestaan uit een gecombineerde stromings- en waterstandscomponent. Bij de landwaartse zijde van het modeldomein zijn de relevante rivierafvoeren opgelegd. Ook de debieten bij het spuigemaal te IJmuiden en de spuimiddelen langs de Afsluitdijk zijn als debieten opgelegd.

De Riemann-randen zijn bepaald door het Detailmodel te nesten in het ZUNO-model. Dit model omvat de zuidelijke Noordzee en Het Kanaal, begrensd door de lijnen Aberdeen (Groot-Brittannië) – Hanstholm (Denemarken) in het noorden en Bournemouth (Groot-Brittannië) – Cherbourg (Frankrijk) in het zuidwesten. Het model heeft een relatief grove resolutie en wordt doorgerekend in 2D. Het omvat het Detailmodel welke uitstrekt langs de hele Nederlandse kust en Waddenzeegebied in een fijnere resolutie en meerdere lagen in de verticaal heeft.

Het ZUNO-model wordt op de open randen aangedreven op basis van astronomische getijcomponenten. De getijpropagatie wordt binnen het modeldomein doorgerekend tot de rand van het Detailmodel waar een waterstands- en snelheidssignaal wordt uitgelezen. Op basis hiervan zijn Riemann-randvoorwaarden gegenereerd voor het Detailmodel.

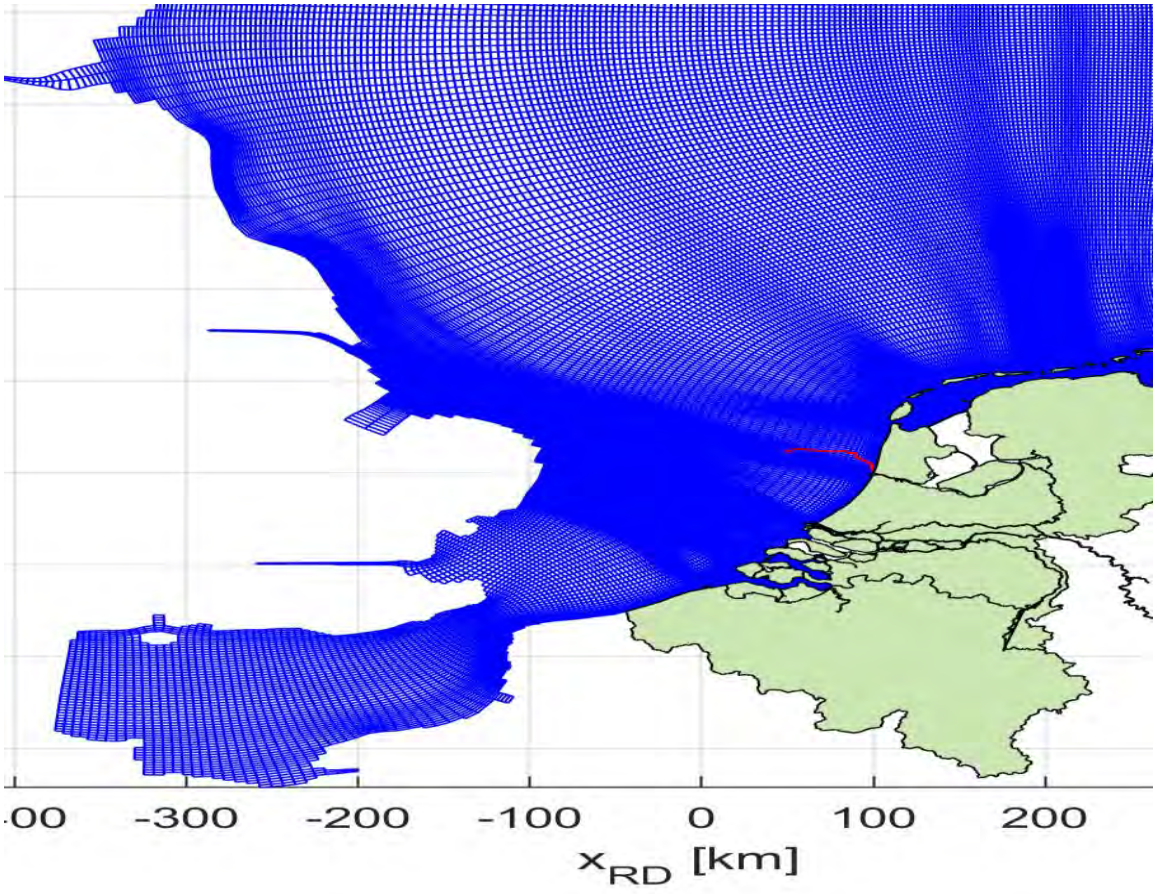
In Figuur 49 is het waterstandssignaal getoond zoals gesimuleerd bij Petten, een locatie centraal in het Detailmodel en net ten noorden van het studiegebied. De blauwe grafiek is het waterstandssignaal zoals gemodelleerd door het ZUNO-model, rood het Detailmodel. De fase van het getij en de vloedwaterstanden komen zeer goed overeen. De ebwaterstanden vallen in het Detailmodel wat hoger uit. Dit komt doordat de het meetpunt in het Detailmodel wat ondieper ligt door de hogere mate van detail van het rekenrooster en daarmee de modelbathymetrie aldaar.



Figuur 49: Waterstandssignaal bij meetpunt Petten.

4.2 Rekenroosters en modelbathymetrie

Het ZUNO-model bestaat uit 169 x 485 cellen met een celgrootte van circa 1500 x 1800 m aan de Nederlandse kust ter hoogte van IJmuiden oplopend tot en 1500 x 7500 m richting het offshore gebied. Het rooster is gepresenteerd in Figuur 50.

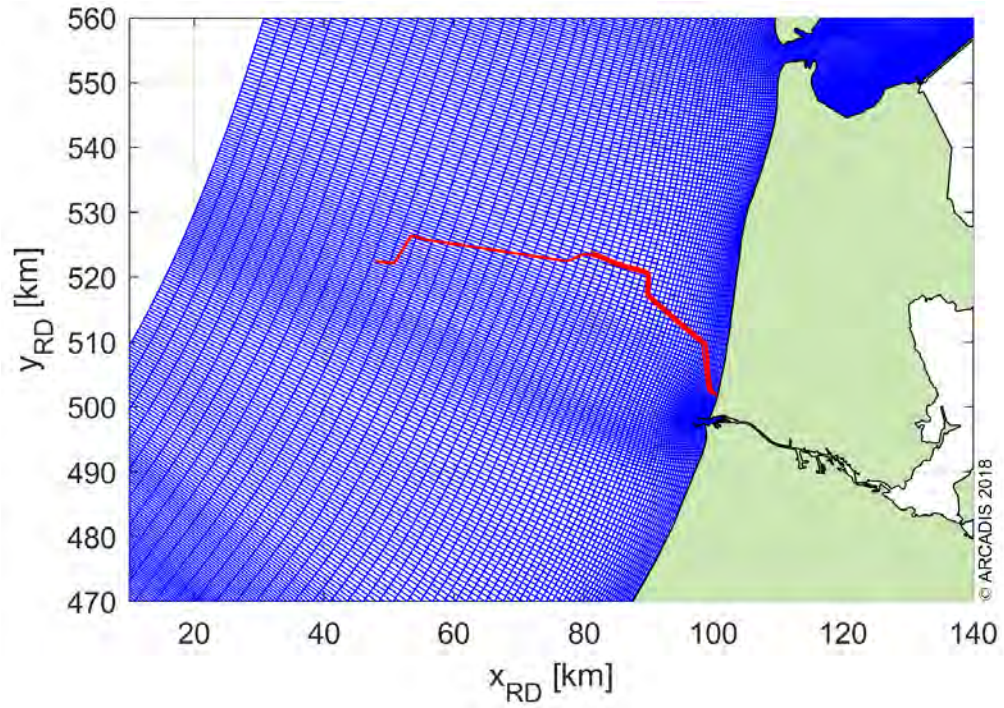


Figuur 50: Het rekenrooster van het ZUNO model.

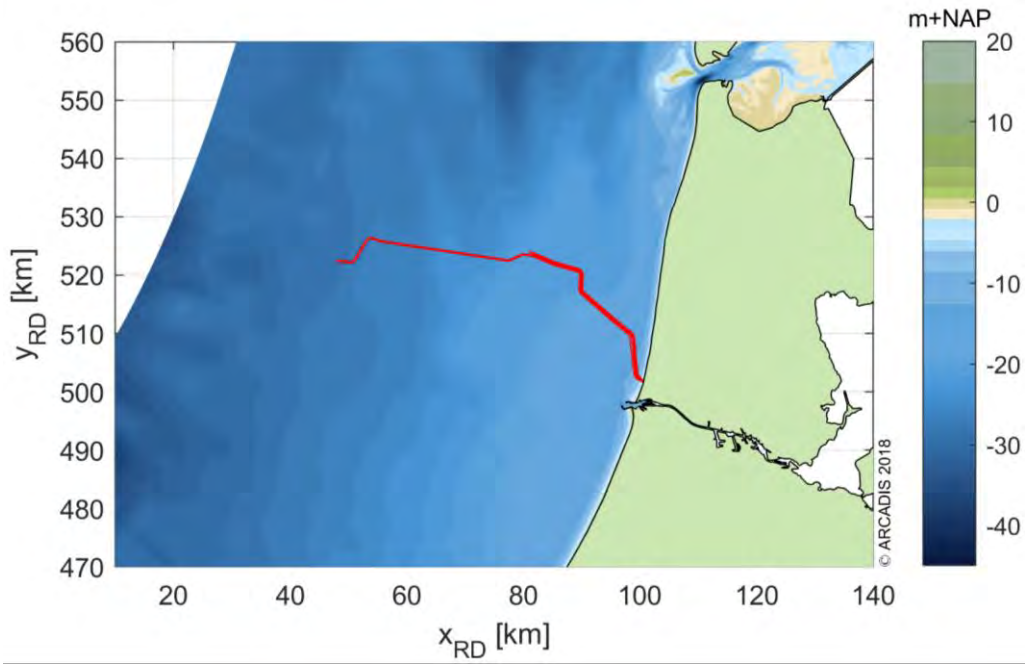
Het rooster van het Detailmodel bestaat uit 500 x 406 cellen in het horizontale vlak en 6 equidistante sigma lagen in de verticaal. De cellen hebben een resolutie van 250 x 150 m aan de kust, oplopend tot 500 x 1600 m richting offshore. De laagdiktes inde verticaal zijn bepaald aan de hand van de waterdiepte en bedragen

16,7% van de instantane waterdiepte. Een 3D model is verkozen boven een 2D model met een fijnere resolutie in het horizontale vlak. Zo is het mogelijk de effecten van het verticale snelheidsprofiel en de gelaagdheid van het zout mee te nemen in de modellering, maar ook kan de baggerschematisatie uitgevoerd worden in 3D. Tot slot kan bij de ecologische beschouwing eenvoudig onderscheid gemaakt worden tussen verschillen in vertroebeling over de verticaal (wateroppervlak, aan de bodem en diepte gemiddeld). Het grovere detail in het horizontale vlak doet geen afbreuk aan de mate van detail van de ecologische beschouwing. Er wordt voornamelijk gewerkt met daggemiddelde waarden van verhogingen in de slibconcentratie. Een tijdsinterval waarbij een roosterresolutie van enkele honderden meters toereikend is voor de weergave van de concentratie- en sedimentatie-arealen van het verspreidde materiaal.

Figuur 51 en Figuur 52 tonen respectievelijk het rekenrooster en de modelbathymetrie van het studiegebied.



Figuur 51: Het rekenrooster van het Kuststrook model, ingezoomd op het interessegebied. In het rood zijn de kabeltracés weergegeven.



Figuur 52: Het bodemniveau in het interessegebied. In het rood zijn de kabeltracés weergegeven.

4.3 Simuleren van de baggerwerkzaamheden

Voor de baggerwerkzaamheden is in het Delft3D model een sedimentbron aangebracht die gedurende de uitvoeringstermijn langs het tracé opschuift. De verplaatsingssnelheid van de bron hangt af van de te baggeren hoeveelheden sediment langs het tracé en de in-situ baggerproducties van de schepen. Hoe meer er op een specifieke locatie gebaggerd en/of gepre-sweeped dient te worden, hoe langer het schip daarover doet en hoe langzamer de sedimentbron opschuift. In de studie is verondersteld dat de schepen werken van zuidoost (aanlanding bij IJmuiden) naar noordwest (windparken).

Vanwege het feit dat het verspreiden van de baggerspecie op enkele honderden meters van de baggerlocatie plaatsvindt en dit overeenkomt met de horizontale resolutie van het Detailmodel, bevindt de puntbron die het baggeren beschrijft en de puntbron die het verspreiden beschrijft zich doorgaans in dezelfde roostercel. Wel is er altijd onderscheid te maken in welke verticale laag elke puntbron wordt opgelegd. Zie hiervoor ook de specificatie van de verticale positie van elke sedimentbron in paragraaf 2.1.

4.4 Sedimenteigenschappen in het model

Het gedrag van het slib (cohesief materiaal) wordt berekend met de Partheniades-Krone formule, (Partheniades, 1965) in (Deltares, 2016). Deze formule bepaalt, middels gestelde kritische bodemschuifspanningen, het erosie/sedimentatie gedrag van het slib. Dit houdt in dat als de bodemschuifspanning boven een, voor sedimentatie gestelde, kritische waarde uitkomt, er geen sedimentatie zal plaatsvinden. Onder die gestelde waarde vindt er sedimentatie plaats volgens de Partheniades-Krone formule. Volgens eenzelfde wijze geldt ook; als de bodemschuifspanning kleiner is dan een, voor erosie gestelde, kritische waarde, vindt er geen erosie plaats. Is de lokale bodemschuifspanning groter dan de kritische waarde, dan wordt de hoeveelheid erosie berekend met de Partheniades-Krone formule.

De sedimenteigenschappen van het slib voor in het Detailmodel zijn weergegeven in Tabel 21. Er is gewerkt met één enkele (cohesieve) sediment fractie. Deze slib fractie is representatief voor de fractie met een korreldiameter kleiner dan 63 µm. Wat betreft de gekozen representatieve modelparameters voor deze fractie zijn hoofdzakelijk de gangbare waarden aangehouden. Voor deze studie levert dat een licht conservatieve representatie van de werkelijkheid wat betreft de gesimuleerde slibconcentratieverhoging:

- Op basis van de Navier Stokes formule voor cohesief materiaal (vereenvoudigd door van Rijn (WL | Delft Hydraulics, 2006)), is een valsnelheid van 0,5 mm/s representatief voor een fractie van ca. 25 µm. Bij de scenario's die gebruikt worden voor de beschouwing van de verhoging van de slibconcentratie, wordt zelfs

een zeer conservatieve valsnelheid van 0,2 mm/s gebruikt, zodat de fijne fractie relatief lang in suspensie blijft.
- Een kritische bodemschuifspanning voor erosie van 0,1 N/m^2 is relatief vrij laag. Dit resulteert in een relatief hoge mate van resuspensie van slib met relatief hogere slibconcentraties in de waterkolom en een langzamere uitdemping van concentratieverhogingen tot gevolg.

De slibfractie van 10 % is gebruikt voor de bepaling van het soortelijk gewicht van de droge stof langs het traject, de zogenaamde droge dichtheid (kg/m^3). Dit is berekend met de volgende formule (Rijn, 1990):

$$Droge\ dichtheid = 350 + 1250 * (zandfractie)^2$$

Waarbij de zandfractie ongeveer gelijk is aan 1 minus de slibfractie. Uit de formule volgt een droge dichtheid van de baggerspecie van ca. 1350 kg/m^3. Voor de droge dichtheid van de slibfractie is de standaardwaarde van 500 kg/m^3 aangehouden.

Tabel 21: Modelparameters voor de sedimenteigenschappen van het slib.

Parameter	Waarde	Eenheid
Specifieke dichtheid	2650	[kg/m^3]
Droge dichtheid	500	[kg/m^3]
Valsnelheid	0,2 - 0,5*	[mm/s]
Kritische bodemschuifspanning voor sedimentatie	1000	[N/m^2]
Kritische bodemschuifspanning voor erosie	0,1	[N/m^2]
Erosie parameter	0,0001	[kg/m^2/s]

*Valsnelheid verschilt per scenario, zie paragraaf 3.1.

5 MODELRESULTATEN

In dit hoofdstuk is de additionele vertroebeling inzichtelijk gemaakt aan de hand van de maximale omvang van de baggerpluim tijdens de baggerwerkzaamheden, inclusief de periode van uitdemping. Specifieke locaties langs het kabeltracé en lokale pieken in additionele vertroebeling zijn in meer detail beschouwd aan de hand van tijdseries op de desbetreffende locaties. Hiervoor is gebruik gemaakt van scenario 1 en 2 in combinatie met scenario A.

De maximale sedimentatiesnelheid en maximale sedimentatie laagdikte zijn per scenario per jaar weergegeven. Hierbij is gebruik gemaakt van scenario 1 en 2 in combinatie met scenario B.

5.1 Vertroebeling

5.1.1 Achtergrondconcentratie

Voor de beschouwing van de impact van de (tijdelijke) verhoging van de slibconcentratie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden, is het van belang een indruk te krijgen van de lokale achtergrondconcentratie. Deze bedraagt in de Nederlandse kuststrook jaargemiddeld ca. 20 mg/l. Bij kalm weer kan de concentratie afnemen tot onder de 10 mg/l en de concentratie kan oplopen tot 100 mg/l ten gevolge van stormcondities (Haskoning, 2007).

Als voorbeeld: bij gebruik van de jaargemiddelde achtergrondconcentratie van 20 mg/l is een absolute toename van de concentratie van 2 mg/l gelijk aan een relatieve toename van 10 %.

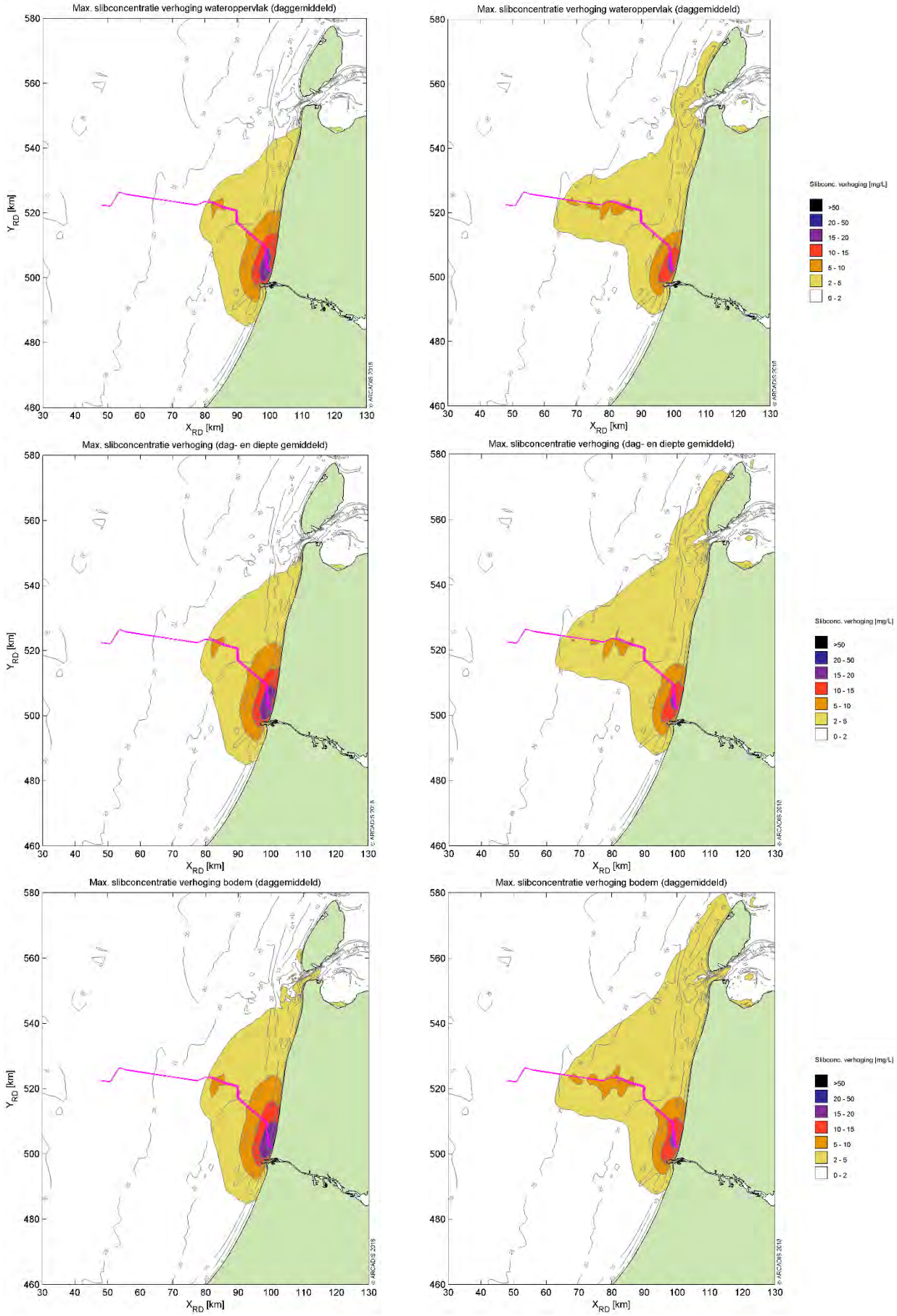
5.1.2 Baggerpluim

Figuur 53 toont het ruimtelijke beeld van de maximale verhoging van de slibconcentratie voor scenario 1 (A). Van boven naar onder is de concentratieverhoging in mg/l getoond aan het wateroppervlak, diepte gemiddeld en aan de bodem. Links voor het eerste jaar van de werkzaamheden, rechts voor het tweede jaar. De kleurenschaal loopt op van 2 mg/l (geel) tot 50 mg/l (zwart). Het tracé is weergegeven met de magenta lijn. Figuur 54 toont hetzelfde, maar dan voor scenario 2 (A).

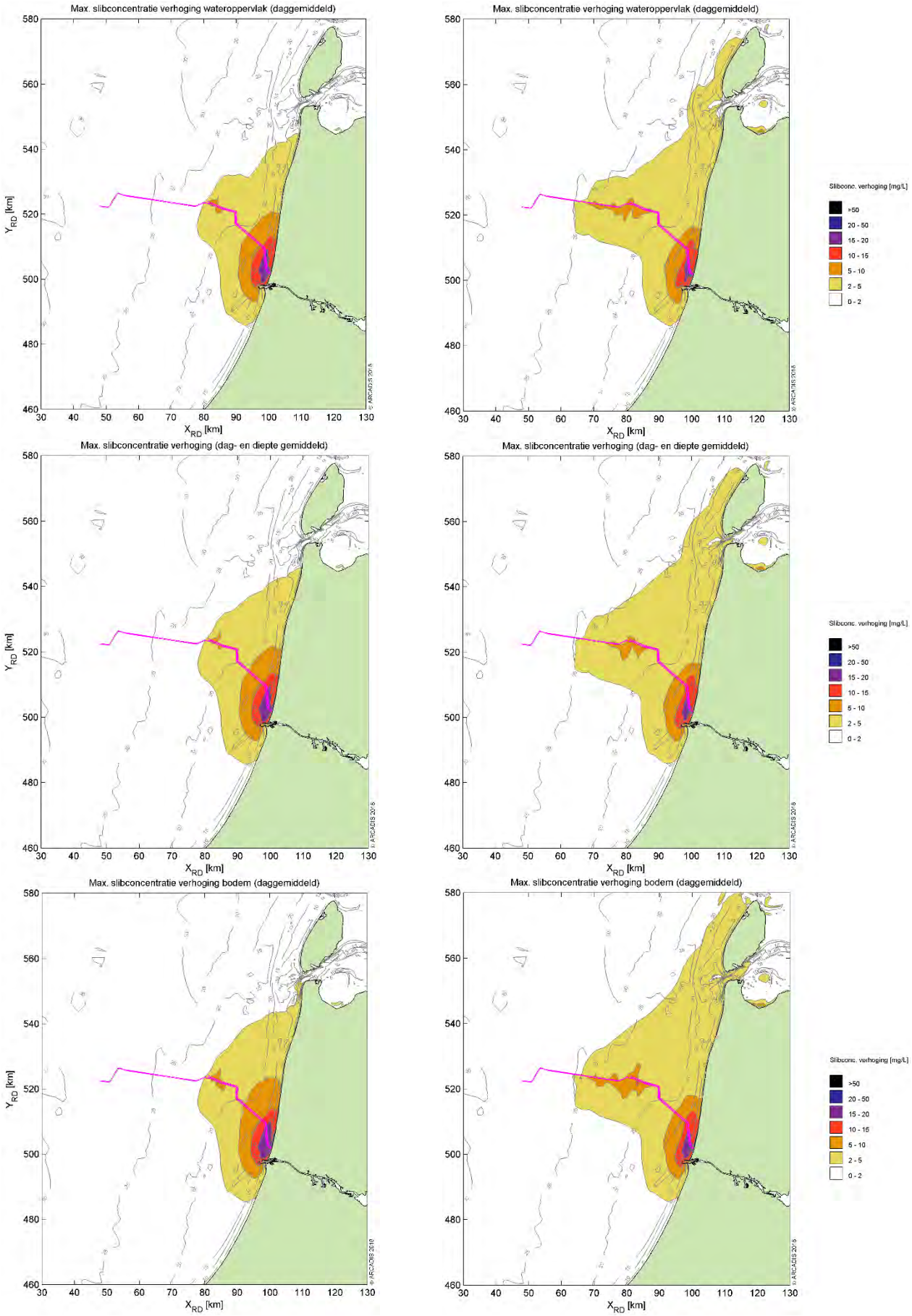
Over het algemeen worden tijdens jaar 1 de hoogste piekconcentraties waargenomen. Deze treden op langs het tracé ter hoogte van de kustzone. De concentratieverhoging loopt hier op tot 15-20 mg/l en zeer lokaal tot 20-50 mg/l. Bij scenario 1 is dit het meest prominent. Dit komt doordat bij dit scenario alle werkzaamheden in de kustzone in jaar 1 plaatsvinden. Bij scenario 2 is dit meer gelijk verdeeld over beide jaren.

Qua afmeting van het 2 mg/l areaal is jaar 2 maatgevend. In dit jaar strekt het areaal zich zowel in kustdwarsrichting als in kustlangsrichting verder uit dan in jaar 1. In de kustdwarsrichting rijkt de baggerpluim tot 35 km uit de kust. In de kustlangsrichting loopt de baggerpluim van 10 km ten zuiden van IJmuiden tot aan de noordelijke punt van Texel. Als echter gekeken wordt naar het 5 mg/l areaal, blijft de verspreiding van de baggerpluim beperkt tot 10 à 15 km uit het tracé in kustlangsrichting.

Voor alle scenario’s en jaargangen geldt dat de concentratieverhoging hoger is hoe lager in de waterkolom.



Figuur 53: Maximale omvang baggerpluim, Scenario 1 (A), jaar 1 (links) en jaar 2 (rechts).

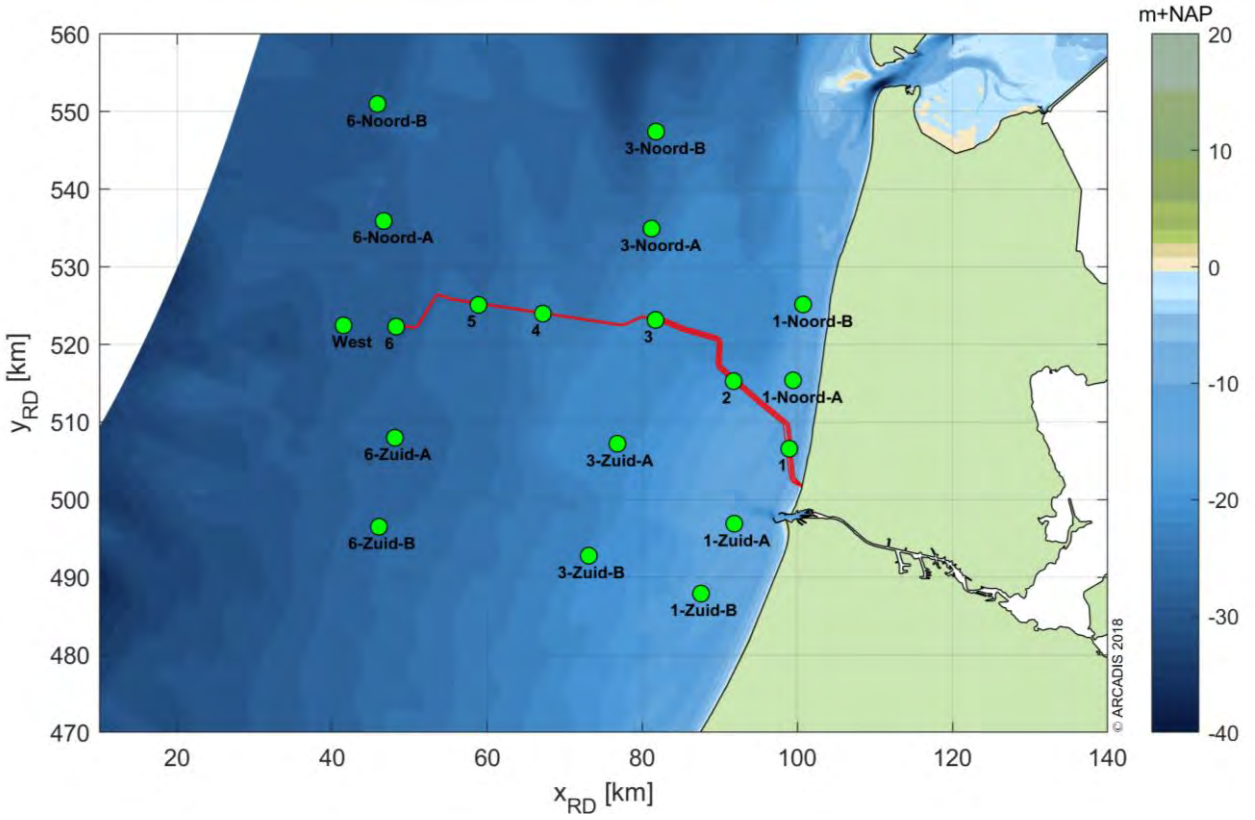


Figuur 54: Maximale omvang baggerpluim, Scenario 2 (A), jaar 1 (links) en jaar 2 (rechts).

5.1.3 Tijdseries

Langs het tracé zijn verschillende observatiepunten ingevoegd waarvoor de concentratieverhoging in tijdseries uitgewerkt is (Figuur 55). Observatiepunten 1 tot en met 6 bevinden zich in de verschillende baggergebieden langs het tracé. Voor het observatiepunt in de kustzone zijn ook punten ten noorden en ten zuiden toegevoegd om de kustlangse ontwikkelingen van de effecten in kaart te kunnen brengen. Hetzelfde is gedaan voor punt 3 (HKN) en punt 6 (HKW Alpha). De concentraties gemiddeld over de gehele waterkolom, aan het wateroppervlak en nabij de bodem zijn bestudeerd.

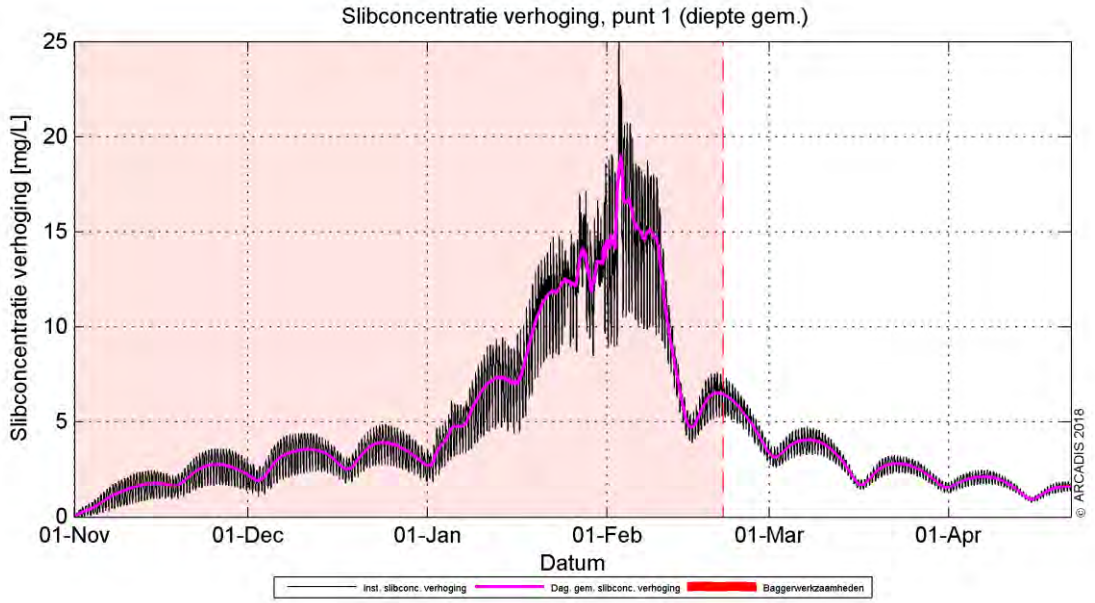
Nota Bene: hoewel de periode van uitvoer, zoals reeds eerder beschreven, nog niet vastligt, is deze voor de simulaties aangenomen in de periode van 1 november tot 1 maart. Dit is slechts indicatief en betreft geen advies voor de werkelijke periode van uitvoer.



Figuur 55 Locaties van de observatiepunten.

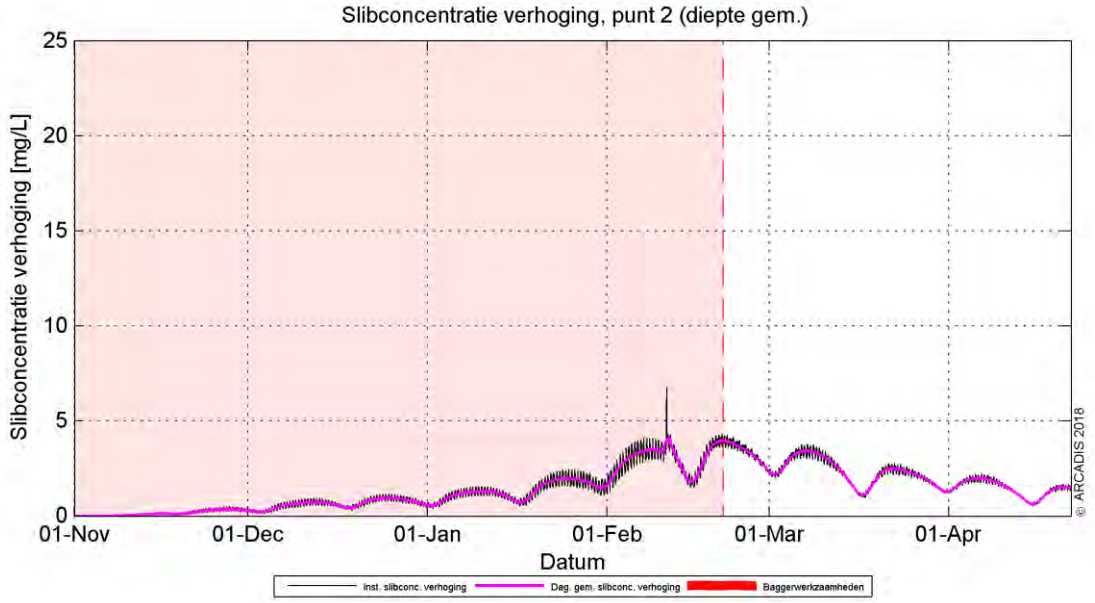
Omdat buiten het tracé enkel fracties van de concentratieverhoging waargenomen worden, zijn hier alleen de resultaten voor de observatiepunten langs het tracé beschouwd. In paragraaf 5.1.2 is reeds beschreven dat de slibconcentratie onevenredig verdeeld is over de waterkolom. Nabij de bodem zijn de concentraties namelijk hoger dan bovenin de waterkolom. De tijdseries van deze parameter geven hetzelfde beeld. Om deze paragraaf kort en bondig te houden, worden daarom enkel de dieptegemiddelde resultaten beschreven. Het eerste jaar van scenario 1 (A) is gebruikt om de resultaten te beschouwen omdat dit scenario de grootste concentratieverhoging ter hoogte van het tracé genereert.

De dieptegemiddelde slibconcentratieverhoging in de tijd ter hoogte van observatiepunt 1 (de kustzone) is gepresenteerd in Figuur 56. Hierin is de zwarte grafiek de instantane concentratieverhoging (10 minuten waarde) en magenta beschrijft de daggemiddelde waarde (24 uurs waarde). Het rood gearceerde vlak is de periode waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd. De concentratieverhoging is gedurende bijna de gehele periode hoger dan de gestelde ondergrens van 2 mg/l. De grootste toename in concentratie valt in de maand januari en begin februari. Dit komt overeen met de periode waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd dichtbij het observatiepunt. Vervolgens dempt de concentratieverhoging in een tijdsbestek van halve maand weer uit naar orde 5 mg/l. Binnen een maand na het beëindigen van de werkzaamheden is de toename van de concentratie onder de grens van 2 mg/l gezakt.



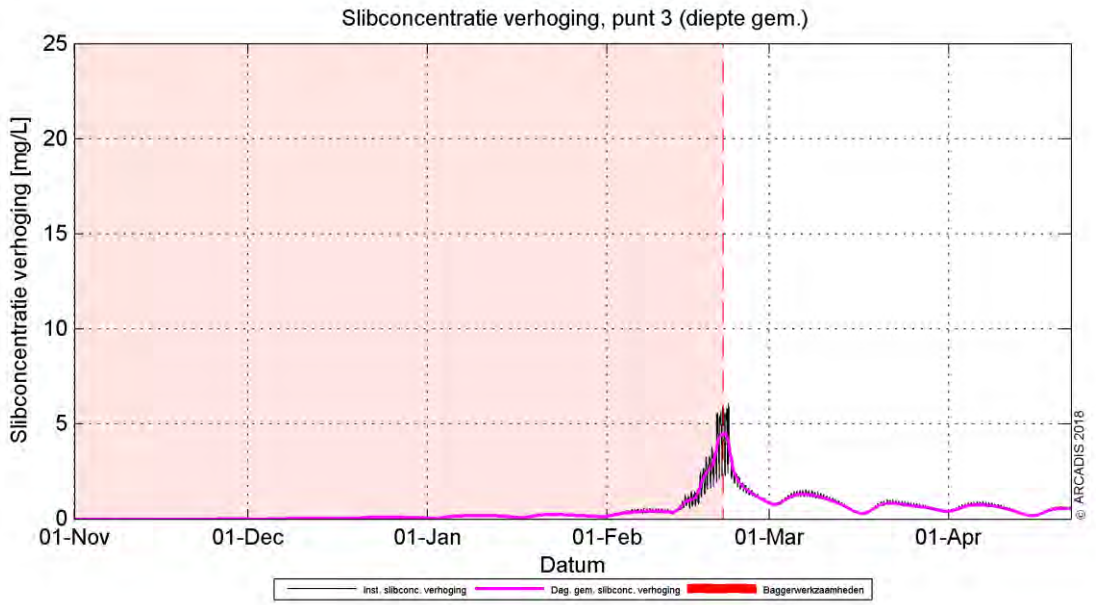
Figuur 56 Dieptegemiddelde verhoging van de slibconcentratie in de tijd bij observatiepunt 1, Scenario 1 (A), jaar 1.

Rond observatiepunt 2 ligt de toename van de concentratie aanzienlijk lager. Er wordt ter hoogte van deze locatie niet meer gebaggerd. Trenchen voldoet hier. Dit proces genereert een verwaarloosbare vertroebeling. De concentratieverhoging op deze locatie is voornamelijk toe te schrijven aan de dispersiewolk ten gevolge van de baggerwerkzaamheden in de nabijgelegen kustzone. Dit is zichtbaar gedurende de eerste helft van februari. De kortstondige piek halverwege februari valt samen met het passeren van de baggerwerkzaamheden langs observatiepunt 2. Zodra de werkzaamheden beëindigd zijn, dempt de (minimale) verhoging weer uit. In Figuur 57 is te zien dat alleen gedurende het einde van de baggerperiodeperiode, waar de locatie van werkzaamheden de meetlocatie naderen en passeren, de concentraties boven de grens van 2 mg/l uitkomen.



Figuur 57 De dieptegemiddelde verhoging van de slibconcentratie in de tijd bij observatiepunt 2, Scenario 1(A), jaar 1.

Observatiepunt 3 bevindt zich ter hoogte van Hollandse Kust (noord) en de dieptegemiddelde concentratieverhoging in de tijd is weergegeven in Figuur 58. De werkzaamheden in de kustzone zijn hier niet meer waarneembaar uitgedrukt in een verhoging van de concentratie boven de 2 mg/l. Enkel het gladstrijken van de zandgolven dichtbij Hollandse Kust (noord) is zichtbaar aan het einde van de periode van werkzaamheden. Hierdoor wordt kort een concentratieverhoging van ca. 5 mg/l bereikt, welke daarna binnen een week weer uitdempt tot onder de 2 mg/l.



Figuur 58 De dieptegemiddelde verhoging van de slibconcentratie in de tijd bij observatiepunt 3, Scenario 1(A), jaar 1.

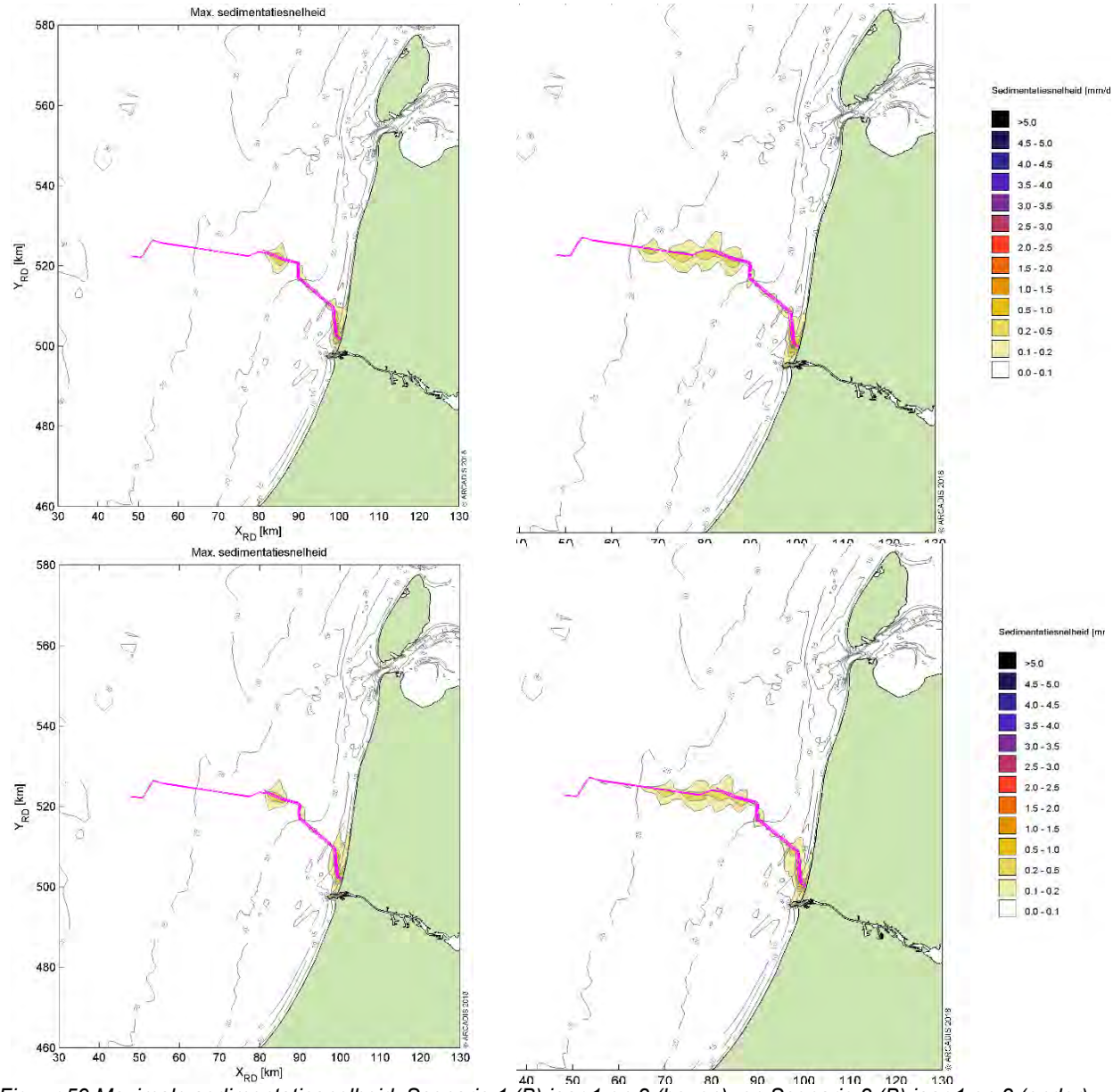
De dieptegemiddelde concentratieverhoging in observatiepunten 4 tot en met 6 is verwaarloosbaar bij alle scenario's en zijn daarom niet getoond in dit rapport. De oorzaak van de lage verhoging is tweeledig. De voornaamste reden is dat vanaf een aantal kilometer ten westen van punt 4 en verder oostwaarts geen significante baggerwerkzaamheden meer plaatsvinden, er wordt enkel nog getrenched. Dit proces genereert geen significante verhoging van de concentratie. De andere oorzaak is dat de verhoging ten gevolge van de baggerwerkzaamheden verder naar het westen op deze observatiepunten al flink afgenomen is door de verspreiding en verdeeld wordt over een grotere diepte (diepte gemiddeld), dit was ook al zichtbaar bij observatiepunt 3. De grenswaarde van 2 mg/l wordt op deze locaties daarom niet overschreden.

5.2 Sedimentatie

5.2.1 Sedimentatiesnelheid

In Figuur 59 is de maximale sedimentatiesnelheid van beide scenario's in jaar 1 en 2 getoond. Het verschil tussen de scenario's is vrijwel niet waarneembaar. De maximale sedimentatiesnelheid is zeer lokaal in de kustzone hoger in scenario 1 dan in scenario 2. Dit is in overeenstemming met de worst-case beschouwing dat in scenario 1 alle werkzaamheden in de kustzone in het eerste jaar uitgevoerd worden.

Voor beide scenario's 1 en 2 wordt er alleen een sedimentatiesnelheid van 0,1 mm/d of meer waargenomen binnen een straal van ca. 4 km van het tracé en in de buitenhaven van IJmuiden. De grootste sedimentatiesnelheden vallen samen met de kustzone waar het lokale baggervolume het grootst is (296 m^3/m in gebied 2), in mindere mate in gebied 3 en langs het tracédeel waar zandgolven aanwezig zijn (gebied 5). Echter is de sedimentatiesnelheid nergens meer dan 0,5 mm/d.



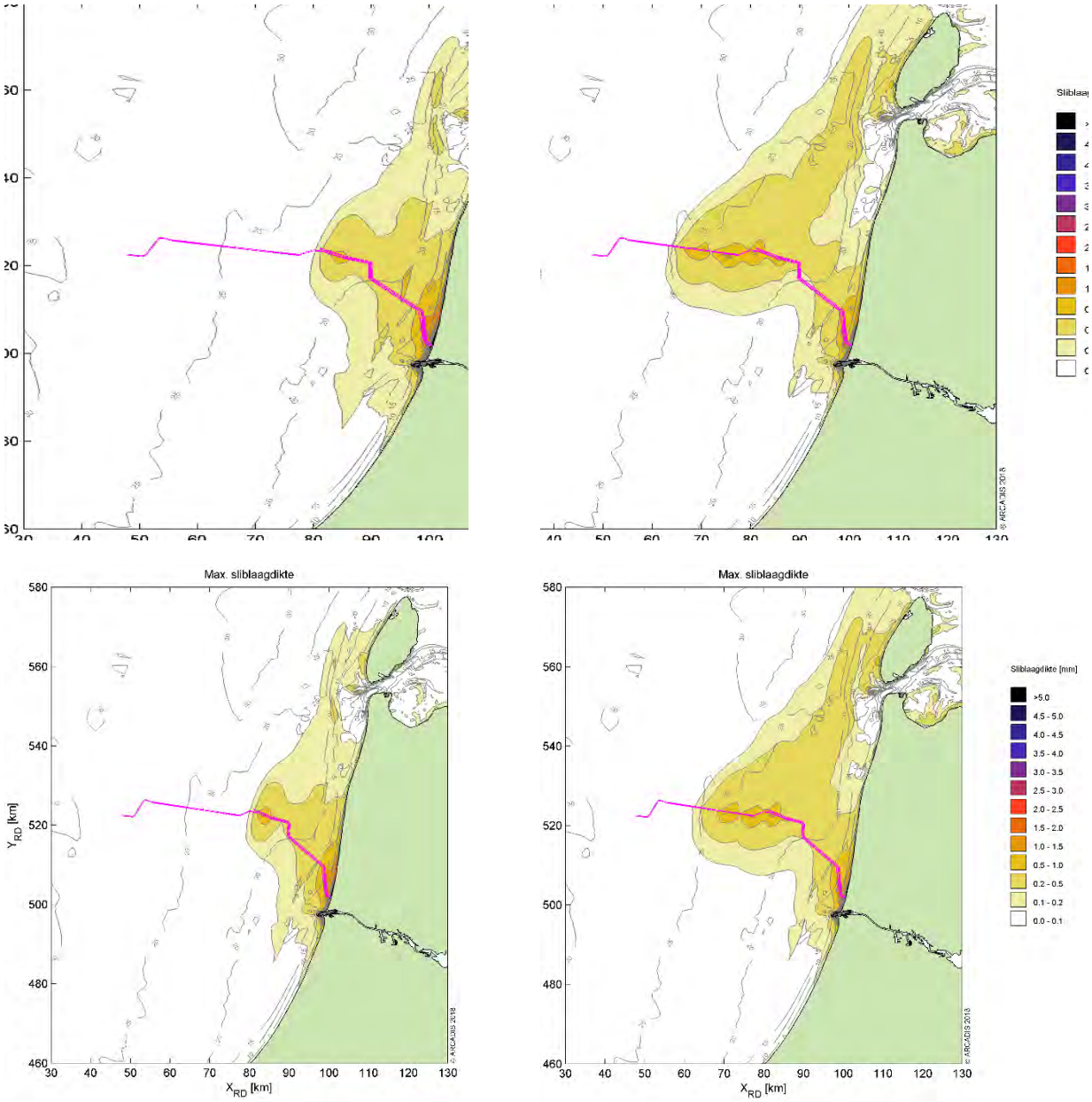
Figuur 59 Maximale sedimentatiesnelheid, Scenario 1 (B) jaar 1 en 2 (boven), en Scenario 2 (B) jaar 1 en 2 (onder).

5.2.2 Sedimentatie laagdikte

Figuur 60 toont de maximale sliblaagdikte die voorgekomen is gedurende de periode van modelleren voor de twee jaren die benodigd zijn voor de aanleg volgens scenario 1 (boven) en 2 (onder). De maximale sliblaagdikte in dit figuur betreft de maximale waarde die gedurende enig punt in dat specifieke jaar per locatie bereikt is. Dit betekent dat een piekwaarde op de ene locatie niet gelijktijdig op hoeft te treden met de piekwaarde op een andere locatie. Ook kunnen deze pieken weer zijn afgenomen in de tijd (erosie), wat niet in dit figuur naar voren komt.

De sliblaagdikte in het eerste jaar van scenario 1 is langs het gehele tracé tot aan Hollandse Kust (noord) groter dan de grenswaarde van 0,1 mm. Deze grenswaarde volgt uit de grenswaarde die doorgaans gebruikt wordt bij de ecologische beschouwing. De stromingen in de kust langsrichting zorgen voor verdere verspreiding van het slib. Zo kan het materiaal ook op grotere afstand van het tracé neerslaan. Hierdoor wordt de grenswaarde van de laagdikte overschreden voor het gebied 10 km ten zuiden van IJmuiden tot halverwege Texel. In het tweede jaar zelfs tot aan de noordelijke punt van Texel. Verder is zichtbaar dat een laagdikte groter dan 0,5 mm alleen waargenomen wordt in de directe nabijheid van het tracé en in de buitenhaven van IJmuiden. Wat betreft de verschillende scenario's (1 en 2) is het eerste jaar van scenario 1 licht worst-case wat betreft de sedimentatie. Als het tweede jaar wordt vergeleken is scenario 2 licht worst-case. Dit sluit aan

bij de eerdere observaties bij de analyse van de concentratieverhoging en de sedimentatiesnelheid en is te relateren aan de intensiviteitsverdeling van de baggerwerkzaamheden.



Figuur 60 Maximale sedimentatie laagdikte, Scenario 1 (B) jaar 1 en 2 (boven), en Scenario 2 (B) jaar 1 en 2 (onder).

6 CONCLUSIES

Middels het numerieke rekenmodel Delft3D is de slibverspreiding bij de baggerwerkzaamheden voor een aantal scenario's gesimuleerd. Scenario 1 en 2 beschrijven de slibverspreiding bij een verschillende fasering van de aanleg van het kabeltracé. In beide scenario's is de fasering verdeeld over 2 jaren. Binnen deze jaren worden de baggerwerkzaamheden uitgevoerd in 4 à 5 maanden. Bij scenario 1 worden alle tracédelen in de kustzone in jaar 1 aangelegd, plus het resterende deel van de dubbele kabel naar Hollandse Kust (noord). Het resterende tracédeel naar Hollandse Kust (west Alpha) wordt vervolgens in jaar 2 aangelegd. Bij scenario 2 worden de 2 kabels naar Hollandse Kust (noord) in jaar aangelegd en de 2 kabels naar Hollandse Kust (west Alpha) in jaar 2.

Bij scenario's A en B is gewerkt met een verschillende valsnelheid. Bij scenario 1 is gewerkt met een realistische ondergrens voor de valsnelheid van het fijne materiaal. Zo ontstaat een realistische worst-case voor de mate van vertroebeling op basis van de verhoging de slibconcentratie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden. Bij scenario 2 is gewerkt met een realistische bovengrens voor de valsnelheid van het fijne materiaal. Zo ontstaat een realistische worst-case voor de sedimentatiesnelheid en de maximale sedimentatie laagdikte.

De resultaten van de combinaties van de scenario's zijn vervolgens gebruikt om de mate van vertroebeling en sedimentatie te beschouwen ten gevolge van de baggerwerkzaamheden.

Vertroebeling

De vertroebeling is uitgedrukt in milligram per liter. Het gaat hierbij om de toename in de slibconcentratie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden en het storten; de waarden zijn exclusief de achtergrondconcentratie. Er is gewerkt met een minimale ondergrens van 2 mg/l. Dat wil zeggen dat een verhoging van de slibconcentratie van minder dan 2 mg/l niet beschouwd is.

Over het algemeen worden tijdens jaar 1 de hoogste piekconcentraties waargenomen. Deze treden op langs het tracé ter hoogte van de kustzone. De concentratieverhoging loopt hier op tot 15-20 mg/l en zeer lokaal tot 20-50 mg/l. Ter vergelijking, eenzelfde verhoging treedt op ten gevolge van een gemiddelde stormconditie. Dergelijke condities resulteren in een verhoging van de slibconcentratie welke weer uitdempt over een periode van enkele dagen na de storm.

Bij scenario 1 is de concentratieverhoging het meest prominent. Dit komt doordat bij dit scenario alle werkzaamheden in de kustzone in jaar 1 plaatsvinden. Bij scenario 2 is dit meer verdeeld over beide jaren.

Qua afmeting van het 2 mg/l areaal is jaar 2 maatgevend. In dit jaar strekt het areaal zich zowel in kustdwarsrichting als in kustlangsrichting verder uit. In de kustdwarsrichting rijkt de baggerpluim tot 35 km uit de kust. In de kustlangsrichting loopt de baggerpluim van 10 km ten zuiden van IJmuiden tot aan de noordelijke punt van Texel. Als echter gekeken wordt naar het 5 mg/l areaal, blijft de verspreiding van de baggerpluim beperkt tot 10 à 15 km uit het tracé in kustlangsrichting.

Voor alle scenario's en jaargangen geldt dat de concentratieverhoging hoger is hoe lager in de waterkolom.

Sedimentatie

De sedimentatiesnelheid is uitgedrukt in mm/dag. Het gaat hierbij om de sedimentatie van de fijne fractie in de baggerspecie. Er is gewerkt met een minimale ondergrens van 0,1 mm/d. Dat wil zeggen dat een sedimentatiesnelheid onder deze grens niet beschouwd is. Voor beide scenario's 1 en 2 wordt er alleen een sedimentatiesnelheid van 0,1 mm/d of meer waargenomen binnen een straal van ca. 4 km van het tracé en in de buitenhaven van IJmuiden. De grootste sedimentatiesnelheden vallen samen met de kustzone waar het lokale baggervolume het grootst is (296 m^3/m in gebied 2) en in mindere mate langs het tracédeel waar zandgolven aanwezig zijn (gebied 5). Echter is de sedimentatiesnelheid nergens meer dan 0,5 mm/d.

De maximaal waargenomen sedimentatie laagdikte gedurende de gesimuleerde periode is uitgedrukt in mm. De gebruikte ondergrens is hier 0,1 mm. Het 0,1 mm areaal van de maximale sedimentatie laagdikte ten gevolge van de baggerwerkzaamheden beslaat de kuststrook van 10 km ten zuiden van IJmuiden tot Texel. Echter, een laagdikte van meer dan 0,5 mm wordt alleen waargenomen in de directe nabijheid van het tracé

en in de buitenhaven van IJmuiden. De laagdikte langs het tracé blijft beperkt tot 10 mm en is ook onderhevig aan erosie tijdens en na de baggerwerkzaamheden. De laagdikte in de buitenhaven van IJmuiden kan zeer lokaal oplopen tot enkele centimeters. De erosie van het gesedimenteerde materiaal is hier echter relatief beperkt.

7 BIBLIOGRAFIE

Aarninkhof, S., Spearman, J. d., & van Koningsveld, M. (2010). Dredging-induced turbidity in a natural context status and future perspective of the TASS program. *Proceedings WODCON XX.* Beijing, China.

Arcadis. (2015). *MER Transmissiesysteem op zee Borssele.* Arcadis.

Deltares. (2016). *Delft3D-FLOW, Simulation of multi-dimensional hydrodynamic flows and transport phenomena, including sediments.* Delft: Deltares.

Haskoning. (2007). *Habitattoets, passende beoordeling en uitwerking adc-criteria.* Haskoning.

Institute of Estuarine & Coastal Studies. (2009). *Construction and waterfowl: Defining sensitivity, response, impacts and guidance.* University of Hull.

Partheniades, K. (1965). Erosion and Deposition of Cohesive Soils. *Journal of the Hydaulics Division, ASCE 91*, 105-139.

Rijkswaterstaat. (2016). *Notitie Reikwijdte en Detailniveau Winning suppletiezand Noordzee 2018-2027.* Rijkswaterstaat.

Rijn, V. (1990). *Principles of Sedimentationand Erosion Engineering in Rivers, Estuaries and Coastal Seas.* Utrecht: Universiteit Utrecht.

Spearman, J., de Heer, A., Aarninkhof, S., & van Koningsveld, M. (sd). Validation of the TASS system for predicting the environmental effects of trailer suction hopper dredgers. *Terra et Aqua, No. 125*.

van Kessel, T. (2010). *Bedrijfsspecifiek gedeelte Monitoringsplan Groningen Seaports.* Delft: Deltares.

Witteveen + Bos. (2017). *Net op zee Hollandse Kust (zuid), Aanvulling MER - Aanlanding Maasvlakte Noord.* Witteveen en Bos.

WL | Delft Hydraulics. (2006). *Zwevend Stof Rijn-Maasmonding.* Delft: WL | Delft Hydaulics.

COLOFON

NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (NOORD) EN (WEST ALPHA)
SLIBMODELLEERSTUDIE

KLANT
TenneT TSO B.V.

AUTEUR
Jos van der Baan en Sjoerd van Til

PROJECTNUMMER
C05057.000084

ONZE REFERENTIE
079819010 0.19

DATUM
31 mei 2018

STATUS
Definitief

GECONTROLEERD DOOR

Michiel van Reen

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 137
8000 AC Zwolle
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

BIJLAGE C ONDERWATERGELUIDBEREKENINGEN

Notitie

Technical Sciences
Oude Waalsdorperweg 63
2597 AK Den Haag
Postbus 96864
2509 JG Den Haag

www.tno.nl

T +31 88 866 10 00
F +31 70 328 09 61

Aan
Belinda Kater (Arcadis)

Van
Christ de Jong & Bas Binnerts

Onderwerp
Onderwatergeluidberekeningen HKN/HKW (project nummer 060.33115)

Datum
April 2018

Onze referentie
##

E-mail
christ.dejong@tno.nl

Doorkiesnummer
+31 88 866 80 34

Doorkiesfax
+31 88 866 65 75

Doorkiesfax
+31 88 866 65 75

1 Inleiding

Arcadis heeft TNO gevraagd om berekeningen uit te voeren aan de effecten die het onderwatergeluid bij de aanleg van de platforms voor de geplande windparken Hollandse Kust Noord (HKN) en Hollandse Kust West (HKW) op het onderwaterleven kan hebben. De verspreiding van het onderwatergeluid bij het heien van de jacketfundaties is berekend en vertaald naar het oppervlak rond de heipaal waarbinnen het geluid tot verstoring van bruinvissen en zeehonden kan leiden of tot een 'permanente' gehoordrempelverhoging (PTS). Bij de berekeningen zijn de in de werkgroep Onderwatergeluid van Rijkswaterstaat afgesproken procedures en grenswaarden toegepast.

2 Inhoud

1 Inleiding
2 Inhoud
3 Aanpak
4 Heilocaties
5 Heiscenario
6 Bronsterkte van het heigeluid
7 Omgevingsparameters
8 Drempelwaarden voor effecten op bruinvissen en zeehonden
9 Berekeningen en resultaten
10 Conclusie
11 Referenties

A Schaal voor de ernst van gedragsbeïnvloeding [Southall et al 2007]
B Enkele geluidverspreidingskaarten (enkele klap)
C Enkele geluidverspreidingsgrafieken (cumulatief)

3 Aanpak

De effectafstanden en onderwatergeluidkaarten zijn berekend met behulp van de versie 1.0 van het TNO rekenmodel AQUARIUS. Dit model berekent de ruimtelijke verspreiding van het geluid, op basis van de energie van de heiklappen, de bathymetrie, het sediment en de windsterkte. AQUARIUS 1.0 is gebaseerd op een benaderingsmethode voor het propagatieverlies die is beschreven in [Weston 1971, 1976]. De heipaal als geluidbron wordt in deze aanpak niet direct gemodelleerd. Het model gaat uit van het onderwatergeluid dat is gemeten tijdens het heien voor het Prinses Amalia windpark [de Jong & Ainslie 2012]. Het gemeten geluid wordt geschaald met de actuele hamerenergie en het AQUARIUS-model wordt gebruikt om het geluidveld vanuit de bestaande meetgegevens te extrapoleren naar grotere afstanden.

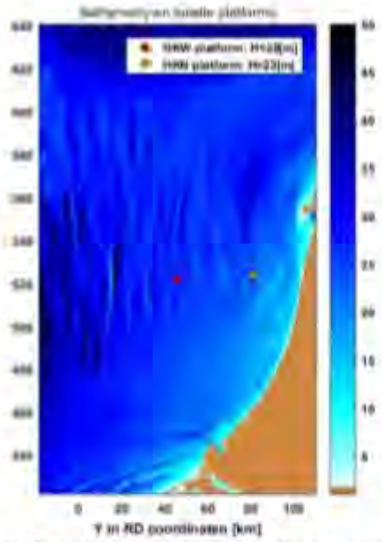
TNO heeft de resultaten van AQUARIUS modelberekeningen onlangs vergeleken met de meetgegevens van de aanleg van de offshore windparken Luchterduinen en Gemini, zie [Binnerts et al 2016]. Binnen het 'Wind op zee ecologisch programma' (Wozep) wordt door TNO gewerkt aan een nieuwe versie van AQUARIUS, waarin de gevonden verschillen tussen metingen en berekeningen geadresseerd worden. Omdat deze nieuwe versie nog niet beschikbaar is, is er voor gekozen om in deze studie, net zoals bij de eerder uitgevoerde berekeningen voor de aanleg van de platforms voor Borssele en Hollandse Kust Zuid, gebruik te maken van het AQUARIUS 1.0 model.

4 Heilocaties

Door Arcadis zijn twee heilocaties geselecteerd, één in Hollandse Kust Noord en één in Hollandse Kust West. Tabel 1 bevat de locatie van het platform (in ETRS 1989 UTM 31N) en de lokale waterdiepte zoals berekend met de publieke bathymetrie database (http://portal.emodnet-bathymetry.eu/). Figuur 1 toont de bathymetrie (in meter) rondom het platform (rode stip) op een kaart in rijksdriehoekscoördinaten (RD).

Tabel 1: locaties van de heipalen

	X_{UTM} [m]	Y_{UTM} [m]	X_{RD} [m]	Y_{RD} [m]	Lokale waterdiepte [m]
HKN	*597410,1*	*5839436,2*	*80969*	*523725*	*23*
HKW	*552498*	*5836502*	*45968*	*521947*	*29*



Figuur 1: gebruikte Bathymetriekaart (bron: Emodnet) met daarin aangegeven de heilocaties voor het Hollandse Kust West (HKW) en Hollandse Kust Noord (HKN) platform

5 Heiscenario

Hei-energie

Op advies van Arcadis is er in de akoestische berekeningen in deze studie uitgegaan van een maximale hei-energie van 1600 kJ. Voor jacket-palen is de maximale hei-energie meestal lager dan deze waarde (± 900 kJ), waardoor de gehanteerde hei-energie als "worst-case" kan worden beschouwd.

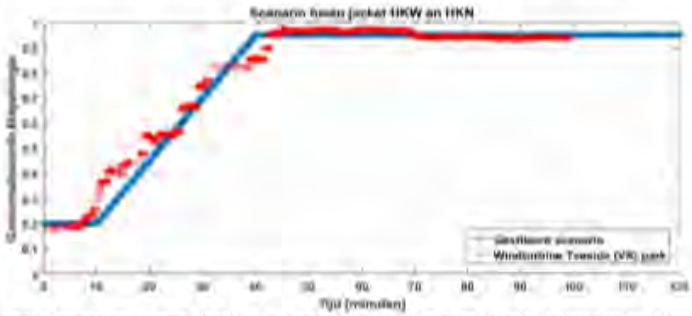
Scenario heien jacket

Om de cumulatieve blootstelling van de dieren rondom het platform aan het onderwater geluid te bereken wordt er uitgegaan van een gestileerd maar realistisch 'Slow-start' scenario. Dit scenario is gestileerd op basis van een representatief heiscenario van een windturbinefundatie voor het Teesside park in het Verenigd Koninkrijk:

- Voor het goed positioneren van de paal wordt in de eerste ca. 10 minuten met een lagere energie (= ca. 20% van het volledige vermogen van de hei-hamer) en frequentie geheid ('soft start').
- In de daaropvolgende ca. 30 minuten wordt de hei-energie opgevoerd tot maximaal vermogen (= ca. 95%).
- Na deze 80 minuten wordt vervolgens ononderbroken op dit maximale vermogen geheid.

- Er wordt van uitgegaan dat er voor het heien van één paal maximaal 4.000 heiklappen nodig zijn.
- De uiteindelijke totale aanlegduur (periode van heien) bedraagt circa 120 minuten per jacketpaal.
- Voor het berekenen van de cumulatieve blootstelling aan het heigeluid wordt er uitgegaan van het heien van één jacketpaal.

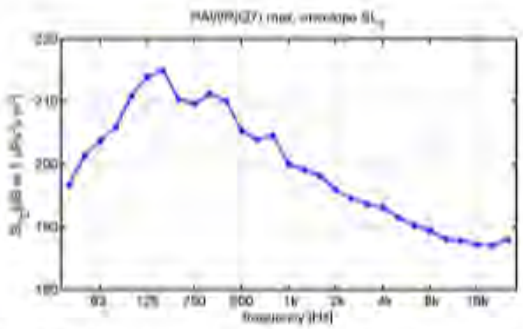
Figuur 2 geeft de genormaliseerde klapenergie weer als functie van de tijd.



Figuur 2: weergave van het in deze studie gebruikt gestileerde heiscenario (blauwe markers) inclusief slow-start. De rode punten geven het scenario weer zoals gebruikt voor het heien van een windturbine in het Teeside park.

6 Bronsterkte van het heigeluid

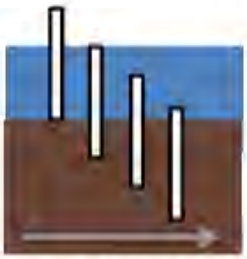
We gaan er van uit dat het heigeluid zoals gemeten bij het Prinses Amaliawindpark (Q7) [de Jong & Ainslie 2012] als maatgevend mag worden beschouwd voor het heien van windturbinefundaties in het zoekgebied Borssele. Met behulp van het AQUARIUS model is in [Ainslie et al 2012] een schatting gemaakt van het propagatieverlies PL van het geluid van een puntbron, midden in de waterkolom op de heilocatie, naar de verschillende meetlocaties voor Q7 (21 m waterdiepte, 'medium sand' sediment, 4,5 m/s wind op 10 m hoogte). Door het berekende propagatieverlies (PL) bij de gemeten geluidbelasting (SEL) op te tellen is een schatting gemaakt van de spectra van een energiebronsterkte SL_E = SEL+PL per heiklap voor de verschillende meetpunten. De bovengrens van deze schattingen (Figuur 3) wordt hier gebruikt als input voor de AQUARIUS berekening van de geluidverspreiding bij het heien voor Borssele. De over de frequentiebanden gesommeerde SL_E per heiklap is 221 dB re 1 $\mu Pa^2s\ m^2$. De laagste schattingen van de SL_E uit de diverse meetpunten bij Q7 is 215 dB re 1 $\mu Pa^2s\ m^2$.



Figuur 3: Geschatte bovengrens voor het energie bronniveau spectrum (1/3-octaaf) voor het heigeluid, gebaseerd op de meetresultaten van Q7 (zie de tekst).

De heiklap-energie die in deze studie wordt aangenomen (1600 kJ) is hoger dan de 800 kJ die bij Q7 is toegepast. Aannemend dat een vast percentage van de klapenergie wordt omgezet in geluidenergie, zou het energiebronniveau bij een verondersteld klapenergie van 1600 kJ daardoor 3 dB groter[1] zijn. Bij gebrek aan meetgegevens bij deze hogere hei-energie nemen we vooralsnog aan dat de spectrale verdeling niet verandert.

Tijdens het heien van een jacket paal zal vanaf een gegeven moment de paal zo ver de bodem in gaan dat de afstraal effectiviteit hierdoor zal afnemen, omdat de paal niet meer de hele water kolom zal overbruggen (zie Figuur 4). Voor deze studie wordt er als "worst-case" vanuit gegaan dat de paal gedurende de gehele hei-periode over de hele water kolom afstraalt.



Figuur 4: afnemende afstraalefficiëntie door afnemend afstralend oppervlakte in de water kolom

Daarnaast is de diameter van de paal kleiner t.o.v. het Q7 scenario (4.2m). Uit eerdere metingen [Bellmann et al, 2014] zou afgeleid kunnen worden dat de geluidproductie kleiner is bij een kleinere paaldiameter, maar omdat die afname ook het gevolg kan zijn van een lagere hamerenergie en van een kleinere

[1] De toename van de energie met een factor komt overeen met een toename van het energieniveau met $10\log_{10}(1600/800) \approx 3$ dB.

waterdiepte bij die metingen is voorzichtigheidshalve besloten om in deze studie geen rekening te houden met die eventuele afname.

Tot slot wordt er in deze studie van uit gegaan dat er geen geluids-mitigerende maatregel wordt toegepast.

7 Omgevingsparameters

De geluidverspreiding is uitgerekend voor de in Tabel 2 gegeven waarden van de geschatte omgevingsparameters.

Tabel 2: Omgevingsparameters voor de propagatieberekeningen

Waterdiepte bij de platforms	Zie Figuur 1
Bodem type [Ainslie 2010]	'medium sand'
Bodem geluidsnelheid	1785 m/s
Bodem dichtheid	2086 kg/m^3
Bodem absorptie	0,88 dB/golflengte
Zeewater geluidsnelheid	1490 m/s
Zeewater dichtheid	1000 kg/m^3
Windsnelheid (10 m hoogte)	0 m/s en 8,6 m/s

Wind boven zee verstoort het wateroppervlak, waardoor geluid verstrooid en geabsorbeerd wordt. Daardoor neemt het propagatieverlies toe bij toenemende windsnelheid. Dat effect is vooral merkbaar bij windsnelheden (op 10 m boven het wateroppervlak) groter dan 3 tot 4 m/s. Bij de berekening van de geluid-verspreiding wordt daarom uitgegaan van twee windsnelheden:

i. 0 m/s, als 'worst case';
ii. een gemiddelde windsnelheid op de beoogde planlocatie. Voor Hollandse Kust Noord en West hebben we daarvoor 8,6 m/s (op 10 m boven het zeeoppervlak) gekozen.

8 Drempelwaarden voor effecten op bruinvissen en zeehonden

De berekening van de geluidverspreiding heeft als doel in te kunnen schatten hoeveel bruinvissen en zeehonden effecten kunnen ondervinden van de geluidbelasting tijdens het heien. Dat aantal hangt samen met het voorkomen van dieren binnen een afstand tot de heipaal waarbinnen het blootstellingsniveau een drempelwaarde overschrijdt waarbij die effecten mogelijk optreden. In dit memorandum beperken we ons tot de berekening van die afstanden en het bijbehorende oppervlak.

In navolging van [Southall et al 2007] onderscheiden we gedragseffecten en fysiologische effecten (TTS: tijdelijke verhoging van de gehoordrempel en PTS: permanente verhoging van de gehoordrempel) ten gevolge van onderwatergeluid. Voor beide typen effecten worden in [Southall et al 2007] drempelwaarden voorgesteld, maar zijn uit onderzoek in Nederland en Duitsland ook recentere gegevens beschikbaar, die meer specifiek toepasbaar zijn voor effecten van heigeluid op bruinvissen en zeehonden in de Noordzee. De te hanteren drempelwaarden zijn in de jaren 2013 - 2014 op basis van consensus gekozen in een door Rijkswaterstaat (RWS) georganiseerde werkgroep 'onderwatergeluid',

zie Tabel 3. Ook de in Tabel 3 gegeven zwemsnelheden waarmee de dieren wegzwemmen zijn binnen de RWS werkgroep besproken en vastgesteld [KEC, 2015]. Ze zijn gebaseerd op een gezamenlijke interpretatie van gegevens uit diverse publicaties uit de wetenschappelijke en 'grijze' literatuur.

Tabel 3: In deze studie gehanteerde drempelwaarden en zwemsnelheden voor bruinvissen en zeehonden

	bruinvis	zeehond
Vermijding	SEL_{SS} > 140 dB re 1 µPa²s	$SEL_{SS,W}$ > 145 dB re 1 µPa²s
TTS-onset	SEL_{CUM} > 164 dB re 1 µPa²s	$SEL_{CUM,W}$ > 171 dB re 1 µPa²s
PTS-onset	SEL_{CUM} > 179 dB re 1 µPa²s	$SEL_{CUM,W}$ > 186 dB re 1 µPa²s
Zwem snelheid	3,4 m/s (12,2 km/u).	4,9 m/s (17,6 km/u)

9 Berekeningen en resultaten

Er zijn 8 (2x2x1x2) scenario's doorgerekend voor het bepalen van de vermijding- en TTS/PTS-contouren ten gevolge van het onderwatergeluid bij het heien voor de platformfundaties voor de Hollandse Kust Noord en West parken:

- Voor 2 diersoorten (bruinvis en zeehond)
- Voor 2 windsnelheden (0 m/s en 8,6 m/s)
- Voor 1 hei-energie (1600 kJ)
- Voor 2 locaties (Figuur 1)

Er zijn geluidkaarten berekend voor de SEL_{SS} (bruinvis) en $SEL_{SS,W}$ (zeehond) voor de 4 scenario's voor twee verschillende zwemdieptes (1 m onder de waterspiegel en 1 m boven de zeebodem) bij de maximale klapenergie, rekening houdend met de bathymetrie rond de paal. In de berekende geluidkaarten zijn contourlijnen getekend bij de drempelwaarde voor gedragsbeïnvloeding (Tabel 3, vermijding). In appendix B van deze notitie zijn de geluidskaarten opgenomen.

Vermijding

Op basis van dergelijke kaarten is het totale oppervlakte berekend binnen de contourlijn waarbinnen verwacht wordt dat dieren van de geluidbron weg zullen vluchten. Tabel 4 geeft de vermijdingsoppervlakken weer voor de berekende scenario's.

Tabel 4: Berekend vermijdingsoppervlak (km²) voor zeehonden en bruinvissen, voor een hei-energie van 1600 kJ en twee windsnelheden.

Park	Hollandse Kust Noord				Hollandse Kust West			
Dier	Zeehond		Bruinvis		Zeehond		Bruinvis	
Hei-energie [kJ]	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600
Windsnelheid [m/s]	0	8.6	0	8.6	0	8.6	0	8.6
Vermijdingsoppervlakte [km²]	1246	370	2585	621	1719	596	3674	1067

TTS/PTS

Daarnaast is er voor de hierboven geschreven scenario's ook gekeken naar de cumulatieve blootstelling van de dieren aan onderwatergeluid gedurende het heien van een complete paal voor de waterdiepte ter plekke van de platforms (HKN: 23 m en HKW: 29 m). In deze berekening is rekening gehouden met een

realistisch heiscenario (sectie 5) en met vermijdingsgedrag van de dieren. Daarbij is een in de RWS werkgroep vastgesteld scenario gehanteerd, dat een realistische 'worst case' simuleert [KEC, 2015]. Omdat de ontvangen geluidniveaus nabij het wateroppervlak overal lager zijn dan de geluidniveaus op grotere diepte gaan we er van uit dat alle dieren zich bij aanvang van het heien op een vaste positie op 1 m van de bodem bevinden. Aangenomen wordt dat de dieren na het waarnemen van de tweede klap voldoende informatie hebben verzameld om op het geluid te reageren. Vanaf klap 3 bevinden alle dieren zich in de berekeningen op dezelfde locatie als bij de eerste twee klappen, maar dan op 1 m van het wateroppervlak. Vanaf die derde klap vluchten de blootgestelde dieren van de paal weg, met de in Tabel 3 gegeven constante snelheid en op een constante diepte, zo lang de ontvangen SELSS boven de drempelwaarde voor vermijdingsgedrag valt. Vanaf het moment dat de ontvangen SEL_{SS} beneden de drempelwaarde voor vermijdingsgedrag valt blijven de dieren stationair. De SEL_{CUM} hangt daarmee af van de positie waar het dier zich bevindt bij de aanvang van het heien.

In appendix C zijn de grafieken opgenomen waaruit de effectafstanden voor vermijding en fysiologische effecten kunnen worden afgelezen. Deze figuren tonen de berekende geluidsblootstelling (SEL_{SS} en SEL_{CUM}) als functie van de afstand van het dier tot de heipaal. Dieren die zich bij aanvang van het heien binnen de afstand bevinden waarbij het geluid een vermijdingsreactie veroorzaakt, zwemmen tijdens het heien naar de rand van dit gebied. De uiteindelijke SEL_{CUM} hangt af van de positie waar het dier zich bevindt bij de aanvang van het heien. De resulterende effectafstanden zijn samengevat in Tabel 5.

Park	Hollandse Kust Noord				Hollandse Kust West			
Dier	Zeehond		Bruinvis		Zeehond		Bruinvis	
Hei-energie [kJ]	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600
Windsnelheid [m/s]	0	8,6	0	8,6	0	8,6	0	8,6
vermijdingsafstand 1 m boven zeebodem (km)	*22,5*	*12,3*	*33,5*	*16,8*	*27,4*	*16,4*	*41,6*	*23,4*
vermijdingsafstand 1 m onder zeeoppervlak (km)	*7,8*	*4,0*	*12,1*	*6,1*	*8,1*	*4,2*	*12,9*	*6,9*
afstand voor TTS-onset (km)	*16,9*	*7,7*	*28,3*	*12,4*	*17,9*	*8,9*	*30,9*	*15,2*
afstand voor PTS-onset (km)	*0,3*	*0,2*	*1,7*	*0,8*	*0,3*	*0,2*	*1,8*	*0,8*

Tabel 5: Berekend effectafstanden (km) voor zeehonden en bruinvissen, in een uniforme waterdiepte van resp. 23 m voor HKN en 29 m HKW, voor een hei-energie van 1600 kJ en twee windsnelheden.

10 Conclusie

Dit memo geeft de resultaten van een berekening van de afstanden waarop het heigeluid t.g.v. het heien van de jacketfundaties van de platforms voor Hollandse Kust Noord en West parken mogelijke effect kan hebben op bruinvissen en zeehonden.

Bij het beoordelen van de berekende effectafstanden dient rekening gehouden te worden met onzekerheden in berekeningen en grenswaarden. De berekeningsresultaten geven een indicatie van de orde van grootte van de afstanden tot de heipaal waarop het onderwatergeluid kan leiden tot verstoring, vermijdingsgedrag of fysiologische effecten.

11 Referenties

Ainslie, 2010, Principles of Sonar Performance Modeling. Springer-Praxis

Ainslie et al, 2012, 'What is the source level of pile-driving noise in water?' In The Effects of Noise on Aquatic Life, edited by Popper & Hawkins (Springer), pp 445-448.

de Jong & Ainslie, 2012, report TNO 2012 R10081 'Analysis of the underwater sound during piling activities for the Off-shore Wind Park Q7' (update of TNO report MON-RPT-033-DTS-2007-03388)

Bellmann et al, 2014, 'Hydroschallmessungen, ein erfahrungsbericht aus der Praxis oder Welche Fragen sind noch offen?', BSH - Workshop Schallschutz Hamburg 9/10/2014

Binnerts et al, 2016, 'Validation of the Aquarius models for prediction of marine pile driving sound', report TNO 2016 R11338

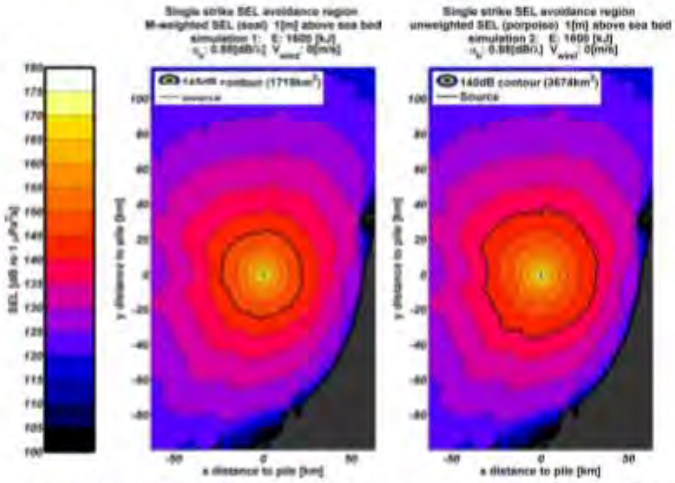
KEC, 2015, 'Kader Ecologie en Cumulatie t.b.v. uitrol windenergie op zee: deelrapport B: bijlage TNO - onderzoek Cumulatieve effecten op zeezoogdieren'

Southall et al 2007, 'Marine mammal noise exposure criteria: Initial scientific recommendations', Aquatic Mammals 33 (4), pp 411-521

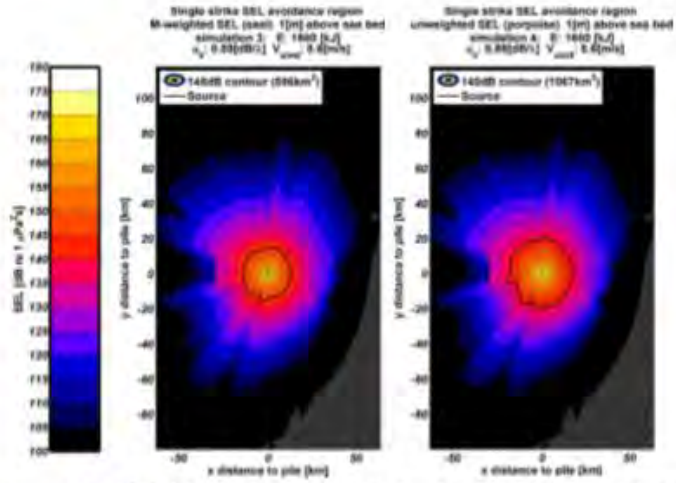
Weston 1971, 'Intensity-range relations in oceanographic acoustics', Journal of Sound and Vibration 18(2), pp 271-287

Weston 1976, 'Propagation in water with uniform sound velocity but variable-depth lossy bottom', Journal of Sound and Vibration 47(4), pp 473-483

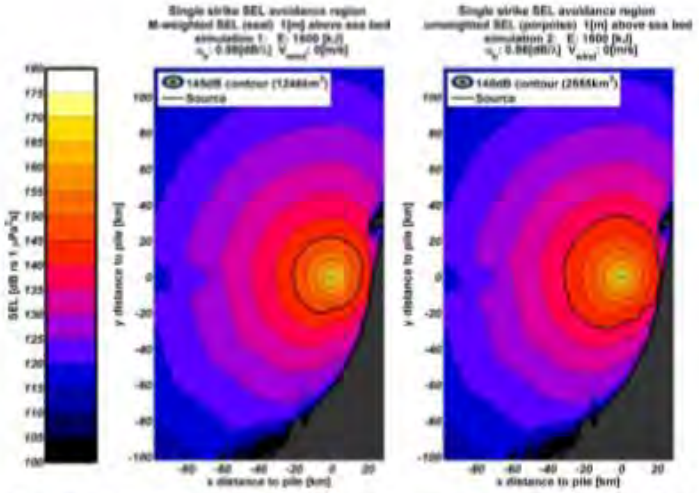
A. Enkele geluidverspreidingskaarten (enkele klap)



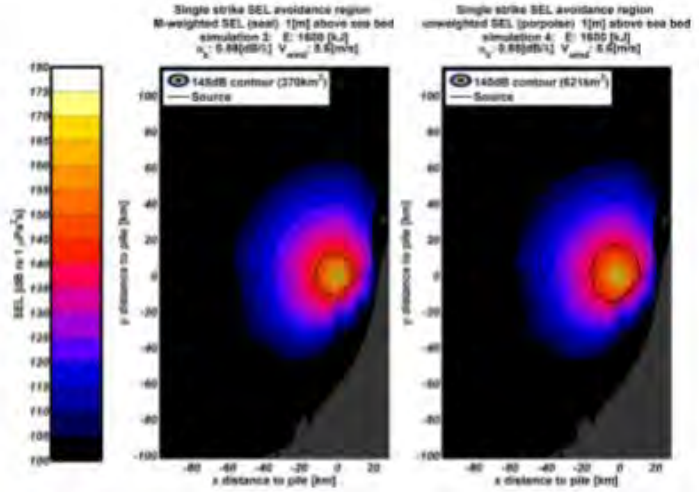
Scenario 1: (1600 kJ, wind 0 m/s, HKW): berekende verdeling van de SEL_{ss} op een diepte van 1 m boven de zeebodem, voor zeehonden (gewogen, links) en bruinvissen (ongewogen, rechts). De zwarte lijnen tonen de contour waarbinnen de drempelwaarde voor vermijdingsgedrag (Tabel 3) wordt overschreden.



Scenario 2: (1600 kJ, wind 8,6 m/s, HKW): berekende verdeling van de SEL_{ss} met vermijdingscontour voor zeehonden (gewogen, links) en bruinvissen (ongewogen, rechts). (zie verder 'scenario 1')

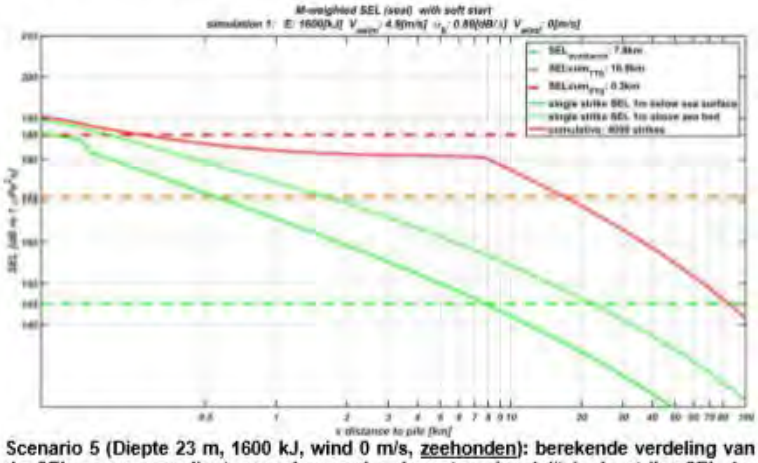


Scenario 3: (1600 kJ, wind 0 m/s, HKN): berekende verdeling van de SEL_{ss} met vermijdingscontour voor zeehonden (gewogen, links) en bruinvissen (ongewogen, rechts). (zie verder 'scenario 1')

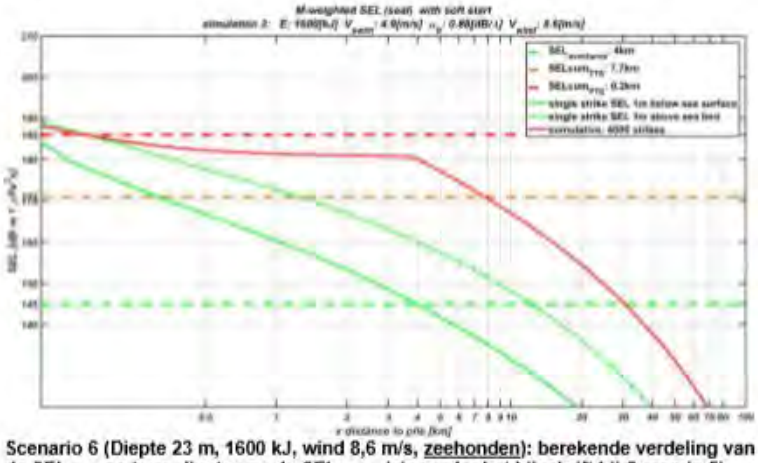


Scenario 4: (1600 kJ, wind 8,6 m/s, HKN): berekende verdeling van de SEL_{ss} met vermijdingscontour voor zeehonden (gewogen, links) en bruinvissen (ongewogen, rechts). (zie verder 'scenario 1')

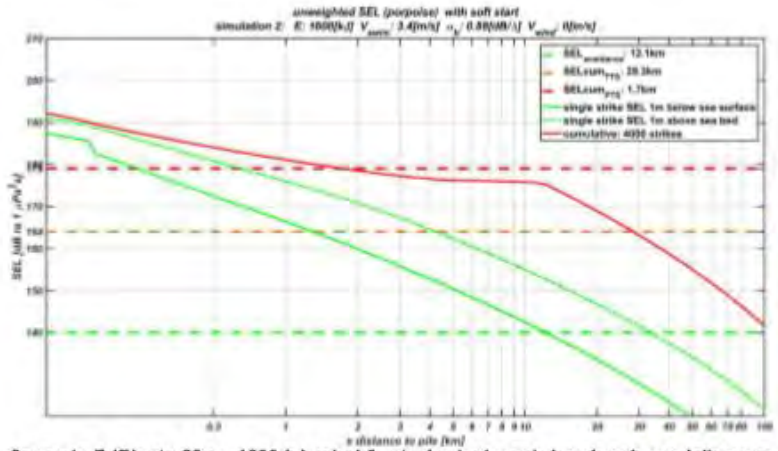
B. Enkele geluidverspreidingsgrafieken (cumulatief)



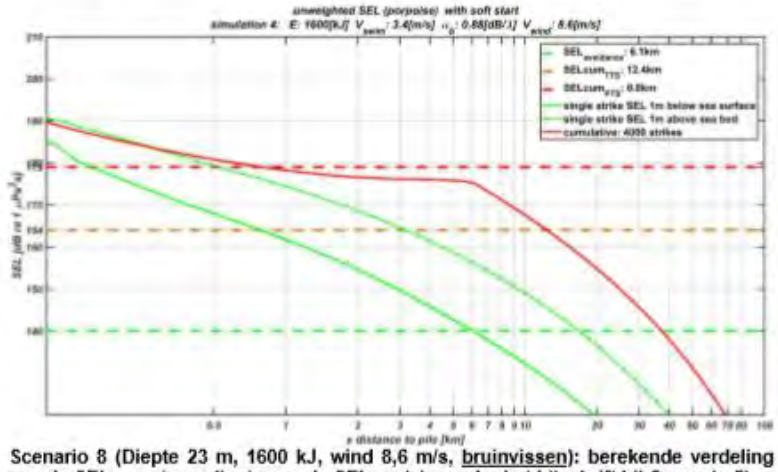
Scenario 5 (Diepte 23 m, 1600 kJ, wind 0 m/s, zeehonden): berekende verdeling van de $SEL_{ss,W}$ op een diepte van 1 m onder de waterspiegel ("single strike SEL 1m below sea surface", groene doorgetrokken lijn) en op 1 m boven de zeebodem ("single strike SEL 1m above sea bed" ,groene gestippelde curve) en de $SEL_{CUM,W}$ ("cumulative", rode doorgetrokken lijn), als functie van de afstand tot de paal waarop het dier zich bij aanvang van het heien bevindt. Het snijpunt van de groene curven (SEL_{ss}) met de groene horizontale lijn ("SEL avoidance") geven de vermijdingsafstanden voor zeehonden op twee dieptes. De snijpunten van de rode lijn ($SEL_{CUM,W}$) met de rode ("SEL cum PTS") en oranje ("SEL cum TTS") horizontale lijnen geven de 'PTS-afstand' en 'TTS-afstand', zie Tabel 3 en [KEC, 2015] voor meer informatie.



Scenario 6 (Diepte 23 m, 1600 kJ, wind 8,6 m/s, zeehonden): berekende verdeling van de $SEL_{ss,W}$ op twee dieptes en de $SEL_{CUM,W}$ (zie verder het bijschrift bij Scenario 5)



Scenario 7 (Diepte 23 m, 1600 kJ, wind 0 m/s, bruinvissen): berekende verdeling van de SEL_{ss} op twee dieptes en de SEL_{CUM} (zie verder het bijschrift bij Scenario 5)

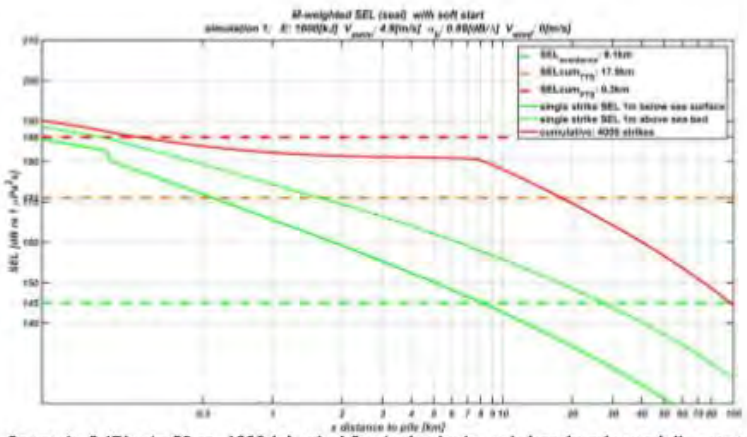


Scenario 8 (Diepte 23 m, 1600 kJ, wind 8,6 m/s, bruinvissen): berekende verdeling van de SEL_{ss} op twee dieptes en de SEL_{CUM} (zie verder het bijschrift bij Scenario 5)

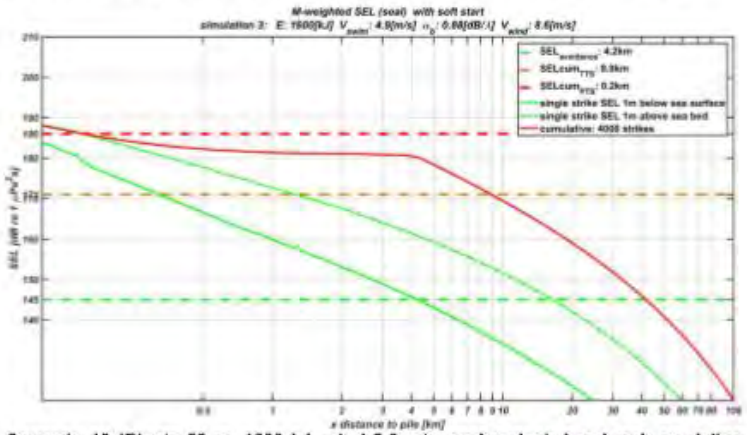
Datum
April 2018

Onze referentie

Blad
14/15



Scenario 9 (Diepte 29 m, 1600 kJ, wind 0 m/s, bruinvissen): berekende verdeling van de SEL_{ss} op twee dieptes en de SEL_{CUM} (zie verder het bijschrift bij Scenario 5)



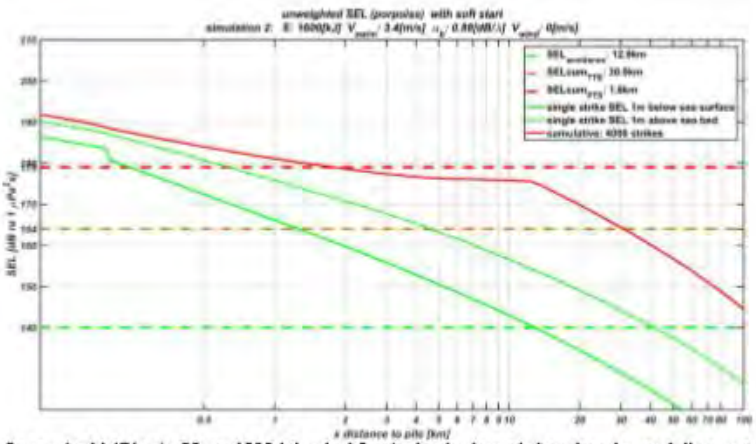
Scenario 10 (Diepte 29 m, 1600 kJ, wind 8,6 m/s, zeehonden): berekende verdeling van de $SEL_{ss,w}$ op twee dieptes en de $SEL_{CUM,w}$ (zie verder het bijschrift bij Scenario 5)

Design & Consultancy for natural and built assets

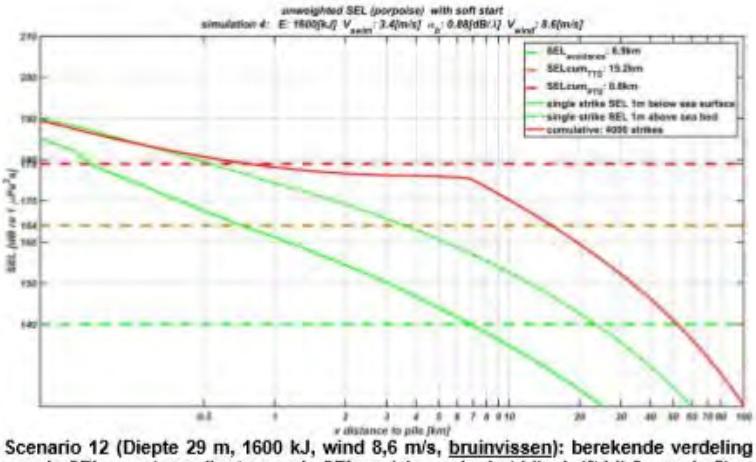
Datum
April 2018

Onze referentie

Blad
15/15



Scenario 11 (Diepte 29 m, 1600 kJ, wind 0 m/s, bruinvissen): berekende verdeling van de SEL_{ss} op twee dieptes en de SEL_{CUM} (zie verder het bijschrift bij Scenario 5)



Scenario 12 (Diepte 29 m, 1600 kJ, wind 8,6 m/s, bruinvissen): berekende verdeling van de SEL_{ss} op twee dieptes en de SEL_{CUM} (zie verder het bijschrift bij Scenario 5)

COLOFON

SOORTBESCHERMINGSTOETS NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (NOORD) EN HOLLANDSE KUST (WEST ALPHA)

KLANT
TenneT

AUTEUR
Belinda J. Kater
Arjen Goutbeek
Folkert Volbeda

PROJECTNUMMER
C05057.000084

ONZE REFERENTIE
079819010 0.19

DATUM
1 Augustus 2018

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 137
8000 AC Zwolle
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

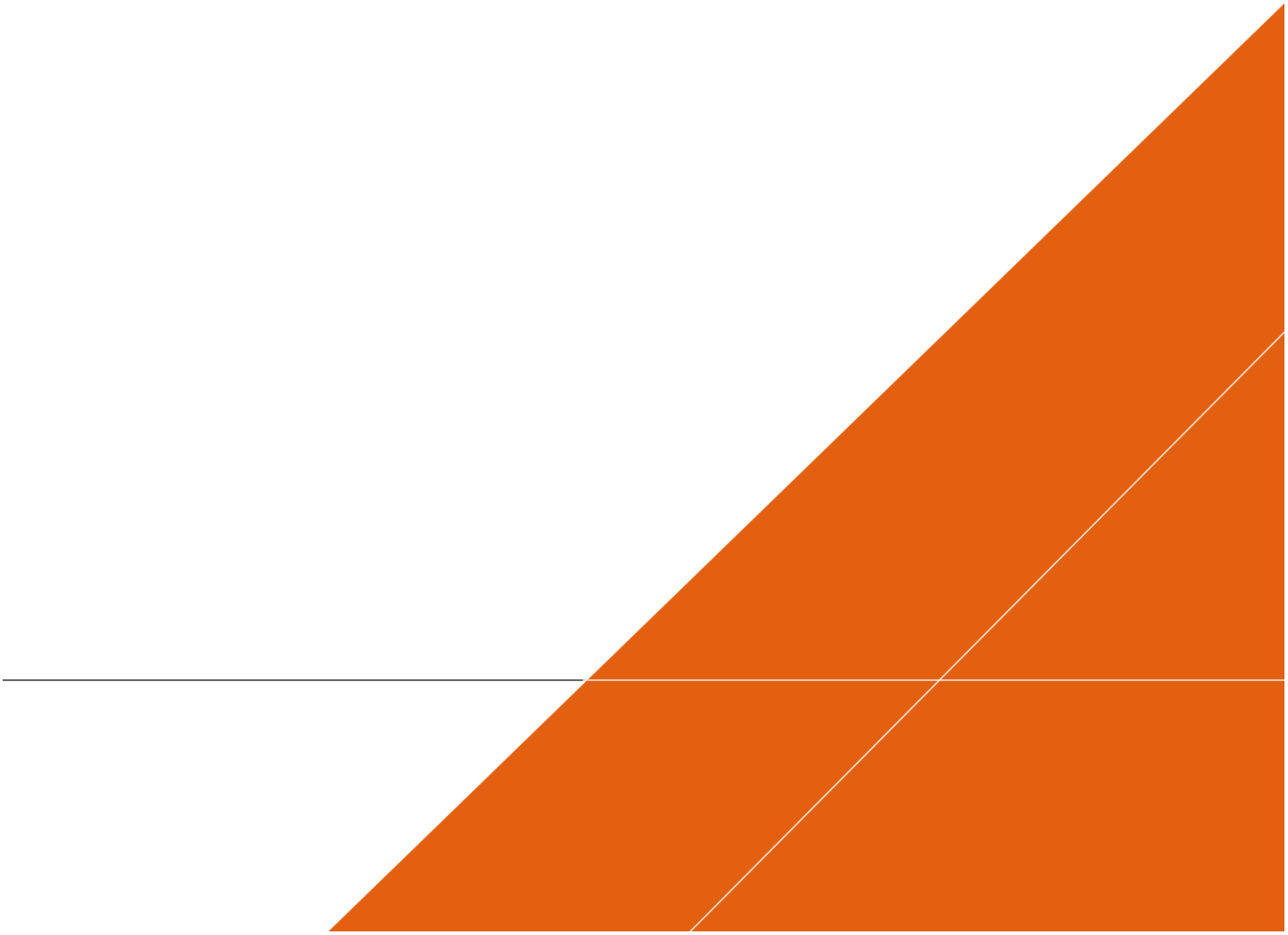
Bijlage 5:
Toetsing NNN

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

EFFECTBEOORDELING NNN

Beoordeling Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)

13 JUNI 2018



Contactpersoon

ARJEN GOUTBEEK
Adviseur & Projectmanager Natuur

M +31 6 5433 6237
E arjen.goutbeek@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1 PROJECTOMSCHRIJVING 4

1.1 Toelichting 4

1.2 Nut en noodzaak 4

1.3 Net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) 6

1.4 Afbakening 7

2 BESCHRIJVING NATUURNETWERK NEDERLAND 8

2.1 Plangebied en tracé 8

2.2 Natuurwaarden 9

2.3 Werkzaamheden 12

3 BELEIDSKADER 13

3.1 Landelijk kader 13

3.2 Externe werking 13

3.3 Provinciaal beleid Noord-Holland 14

4 EFFECTBESCHRIJVING EN -BEOORDELING 17

4.1 Afbakening effecten 17

4.2 Effectbeoordeling 18

5 TOETSING 24

5.1 Conclusie van de toetsing 24

COLOFON 26

1 PROJECTOMSCHRIJVING

1.1 Toelichting

Voorliggend document beschrijft de resultaten van het onderzoek Toetsing Natuurnetwerk Nederland ten behoeve van het Milieueffectrapport (hierna: MER) 'Net op Zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)'.

1.2 Nut en noodzaak

Er zijn twee belangrijke redenen voor het opwekken van duurzame energie. De eerste is het tegengaan van klimaatverandering. De energieopwekking met behulp van fossiele bronnen leidt tot uitstoot van onder meer CO_2. Te veel CO_2 is een belangrijke oorzaak van klimaatverandering. De tweede reden is dat de fossiele bronnen opraken en Nederland steeds meer energie importeert uit het buitenland. Door zelf duurzame energie op te wekken wordt Nederland minder afhankelijk van deze import. Begin 2016 werd ongeveer 6% van de energie duurzaam opgewekt.[1] De Nederlandse regering heeft met de Europese Unie afgesproken er voor te zorgen dat er in ons land in 2020 14% en in 2023 16% van de benodigde energie duurzaam wordt opgewekt en om de CO_2-uitstoot ten opzichte van 1990 met 25% te verminderen. Dit is vastgelegd in de EU-richtlijn 2009/28/EG. Met het ondertekenen van het VN-klimaatakkoord van Parijs (2016) heeft de Nederlandse regering zich gecommitteerd aan een vergaande vermindering van de uitstoot van broeikasgassen. De Nederlandse Noordzee kan een grote rol spelen in het realiseren van de nationale bijdrage aan de doelen van het klimaatakkoord van Parijs en de daarvoor benodigde verduurzaming van onze energievoorziening richting 2050. Hiervoor zijn eerste belangrijke stappen gezet met het Energieakkoord[2] uit 2013. Met het Energierapport[3], de daaropvolgende Energiedialoog[4] en de Energieagenda[5] is een basis gelegd voor het energiebeleid voor de langere termijn. Het kabinet bouwt met het regeerakkoord hierop voort.

Routekaart 2023

In de Routekaart windenergie op zee 2023 (hierna Routekaart 2023) [6] is uiteengezet op welke wijze ongeveer 4,5 gigawatt (GW) aan windvermogen op zee operationeel is in 2023. De Routekaart 2023 geeft aan dat er 1 GW gerealiseerd is en dat er nog 3,5 GW gerealiseerd moet worden. Er is besloten de 3,5 GW te realiseren in de drie windenergiegebieden Borssele, Hollandse Kust (zuid) en Hollandse Kust (noord). In Borssele en Hollandse Kust (zuid) worden in beide gebieden twee windparken van 700 MW gerealiseerd, in Hollandse Kust (noord) wordt één windpark van 700 MW gerealiseerd. Daarbij is besloten dat het windenergiegebied Borssele als eerste, Hollandse Kust (zuid) als tweede en Hollandse Kust (noord) als derde project gerealiseerd gaat worden. Inmiddels zijn middels tenders de vergunningen verleend voor het bouwen van windparken in Borssele kavel I t/m V en Hollandse Kust (zuid) kavel I en II.

Routekaart 2030

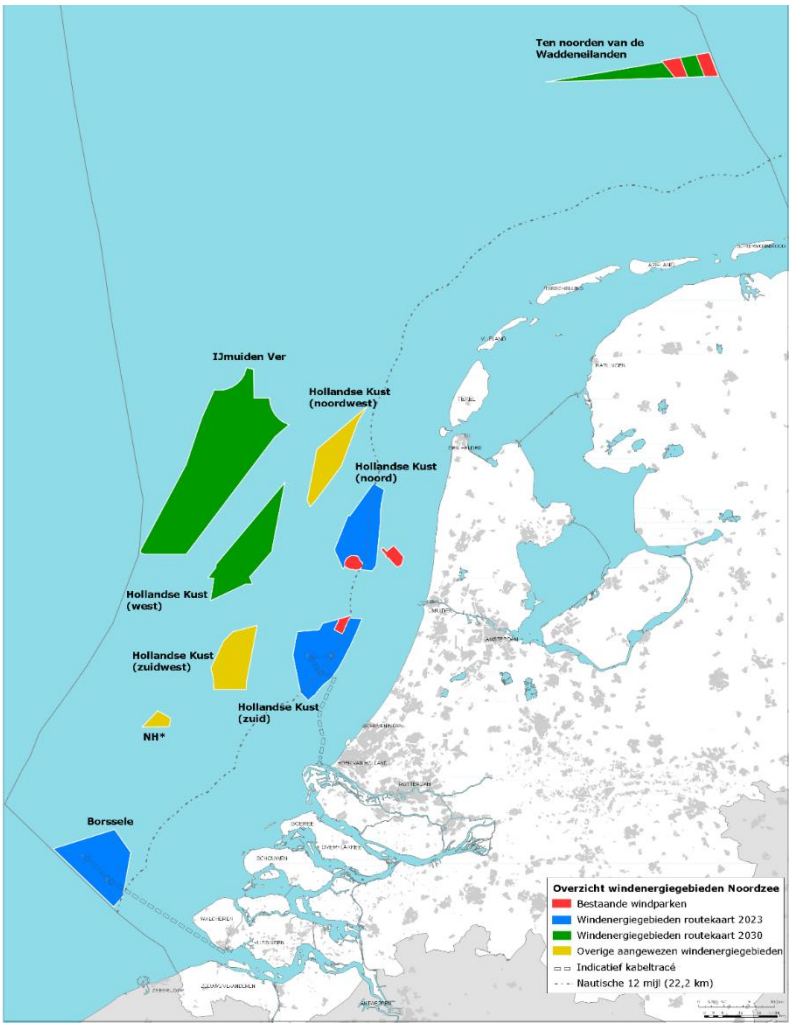
Op 28 maart 2018 zijn in een kamerbrief de hoofdlijnen voor een nieuwe routekaart windenergie op zee (vanaf nu Routekaart 2030)[7] uiteengezet. Het kabinet wil een volgende stap zetten in de verdere realisatie van windenergie op zee voor de periode 2024 tot en met 2030, en nu een start maken met de voorbereiding daarvan. Het regeerakkoord bevat de opgave om in 2030 door middel van windenergie op zee een extra reductie van de CO_2-uitstoot te realiseren. Deze opgave vertaalt zich in een totale omvang van de windparken op zee van circa 11,5 GW in 2030. Rekening houdend met de bestaande windparken (circa 1 GW) en de te realiseren windparken uit de routekaart 2023 (circa 3,5 GW), betekent dit dat er tussen 2024 en 2030 windparken bij moeten komen met een gezamenlijk vermogen van circa 7 GW; dit gaat uit van een

[1] Centraal Bureau voor de Statistiek, Hernieuwbare Energie in Nederland in 2015, september 2016.
[2] Energieakkoord voor duurzame groei, SER, september 2013, kamerstuk 30196, nr. 202.
[3] Energierapport "Transitie naar duurzaam", 18 januari 2016, kamerstuk 31510, nr. 50.
[4] Kamerstuk 30196, nr. 484, 21 november 2016.
[5] Energieagenda "Naar een CO_2-arme energievoorziening", 7 december 2016, kamerstuk 31510, nr. 64.
[6] Ministerie van Infrastructuur en Milieu en ministerie van Economische Zaken, Routekaart voor windenergie op zee, brief d.d. 26 september 2014, kamerstuk 33561, nr. A/11.
[7] Ministerie Economische Zaken en Klimaat, Routekaart windenergie op zee 2030, brief d.d. 27 maart 2018, Kamerstuk 33561, nr. 42.

uitrol van circa 1 GW per jaar. De reden om nu een routekaart windenergie op zee 2030 op te stellen is tweeledig:

1. Allereerst is continuïteit in de realisatie van windenergie op zee belangrijk voor het tijdig halen van de bovengenoemde opgave. Om in 2024 of 2025 het eerste windpark in gebruik te kunnen nemen, is het noodzakelijk om in 2020 dan wel 2021 voor de betreffende kavel(s) een tender uit te schrijven.
2. Daarnaast is vroegtijdige duidelijkheid over realisatie van windparken op zee noodzakelijk voor het bieden van marktperspectief en het vasthouden van het vertrouwen van windparkontwikkelaars. Dit leidt tot kostenverlaging en investeringsbereidheid.

De routekaart 2030 gaat uit van het realiseren van windparken in de onderstaande achtereenvolgende gebieden 1,4 GW in het gebied Hollandse Kust (west), 0,7 GW in het gebied Ten noorden van de Waddeneilanden, circa 4 GW in het gebied IJmuiden Ver.[8] Voor het gebied Hollandse Kust (west) kan de tender in 2021 plaatsvinden. Een aanvullend argument om met dit gebied te beginnen ligt in de mogelijkheid om het tracé van de netaansluiting gedeeltelijk te combineren met die van het windpark in Hollandse Kust (noord) uit de routekaart tot en met 2023. Dit biedt mogelijkheden voor duurzaam en beperkt ruimtegebruik van de infrastructuur voor beide windparken op zowel zee als land. Ook kan daarmee tijdwinst geboekt worden in de vergunningprocedures voor Hollandse Kust (west) en wordt de omgeving zo min mogelijk belast met de aanlegwerkzaamheden. Alle bovengenoemde windenergiegebieden zijn aangewezen in opeenvolgende Rijksstructuurvisies en in Figuur 1 zijn ze op kaart aangeduid.



*Figuur 1 Kaart met bestaande windparken (in rood), windenergiegebieden van de routekaart 2023 (in blauw), windenergiegebieden van de routekaart 2030 (in groen) en overige al aangewezen windenergiegebieden (in geel). *NH: Windenergiegebied ten noorden van de scheepvaartkruising North Hinder. Bron Ministerie EZK.*

[8] Over de resterende 0,9 GW zal het kabinet op een later tijdstip een besluit nemen.

1.3 Net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha)

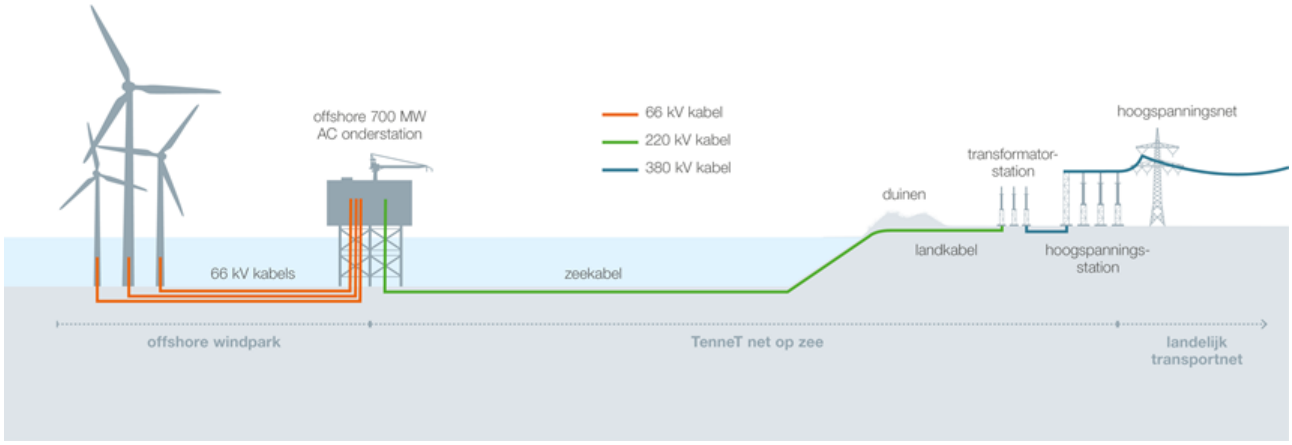
In volgorde van de Routekaart 2023 is Hollandse Kust (noord) het laatste windenergiegebied, naast Borssele en Hollandse Kust (zuid), waarvoor het net op zee planologisch vastgelegd wordt. In voorbereiding op de Routekaart 2030 is eind 2017 besloten om het m.e.r.-onderzoek voor net op zee Hollandse Kust (noord) uit te breiden met het mogelijk aansluiten van 700 MW in het gebied Hollandse Kust (noordwest) of het noordelijk deel van Hollandse Kust (west). Redenen om twee windparken in één keer aan te sluiten zijn: het behalen van synergievoordelen en het concentreren en beperken van hinder voor de omgeving.

De scope van het MER waar deze NNN-toets onderdeel van is, betreft het aansluiten van 700 MW van Hollandse Kust (noord) en 700 MW van Hollandse Kust (west). Windenergiegebied Hollandse Kust (west) heeft de potentie van 1,4 GW. Vanwege de gestandaardiseerde aanpak (700 MW op een platform), de geografische nabijheid en de mogelijkheid voor gebundelde aanleg is er voor gekozen om het noordelijk deel van Hollandse Kust (west) in deze m.e.r.-procedure op te nemen. Deze aansluiting heeft de naam Hollandse Kust (west Alpha).[9]

Vijf onderdelen net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha)

TenneT is initiatiefnemer voor het aanleggen en beheerder van het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha). Er wordt gebruik gemaakt van twee standaard platforms en op ieder platform kan circa 700 MW windenergiecapaciteit worden aangesloten. De omvang van het windenergiegebied (kavel) en de aansluiting van TenneT zijn op elkaar afgestemd.

De windturbines worden direct aangesloten op een platform. De platforms liggen in het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) en het noordelijk deel van Hollandse Kust (west). Een platform wordt met twee 220 kilovolt (kV)-wisselstroomkabels aangesloten op het landelijke hoogspanningsnet (dus vier voor twee platforms). Er is op land een transformatorstation nodig dat de stroom transformeert van 220 kV-wisselstroom naar 380 kV-wisselstroom omdat het landelijke hoogspanningsnet op 380 kV wordt bedreven. In Figuur 2 zijn de onderdelen van het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) schematisch weergegeven.



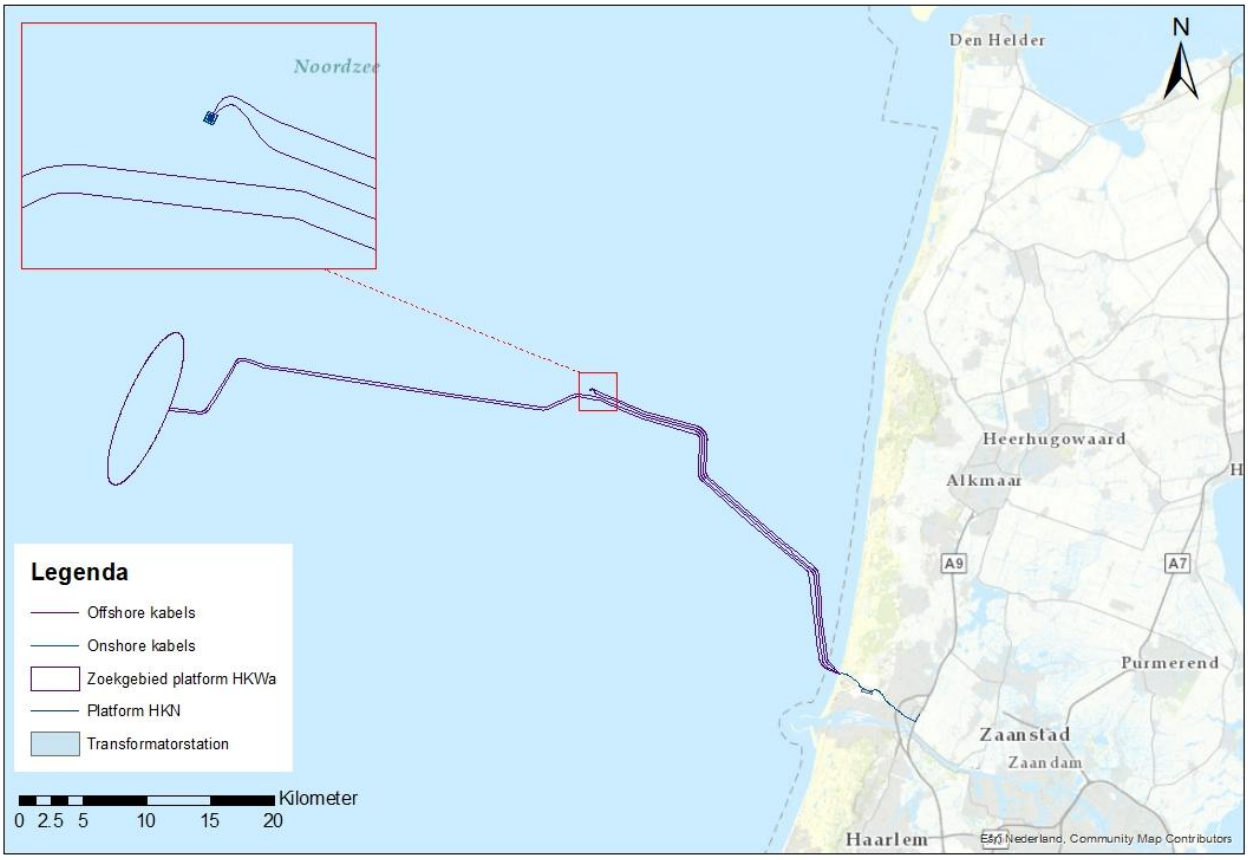
Figuur 2 Onderdelen project net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha)

Het net op zee voor Hollandse Kust (noord) en (west Alpha), bestemd voor het aansluiten van 1.400 MW aan windenergie, bestaat uit de volgende vijf hoofdonderdelen (Figuur 3):

1. Een offshore platform voor de aansluiting van de windturbines en het transformeren van 66 kV naar 220 kV in windenergiegebied Hollandse Kust (noord) en een offshore platform in windenergiegebied Hollandse Kust (west Alpha);

[9] Het zuidelijke deel van het net op zee Hollandse Kust (west) krijgt de naam Hollandse Kust (west Beta) en doorloopt op een later tijdstip een zelfstandige besluitvormingsprocedure.

2. Twee 220 kV-kabelsystemen op zee (offshore) tussen het platform van Hollandse Kust (west Alpha) naar land én twee 220 kV-kabelsystemen op zee (offshore) tussen het platform van Hollandse Kust (noord) naar land;
3. Vier ondergrondse 220 kV-kabelsystemen op land (onshore) voor het verdere transport naar een 220 / 380 kV-transformatorstation;
4. Realisatie van een nieuw transformatorstation op land voor het transformeren van 220 kV-wisselstroom naar 380 kV-wisselstroom en 220 kV-compensatie;
5. Maximaal vier 380 kV-kabelsystemen op land om de opgewekte stroom bij het bestaande 380 kV-station Beverwijk aan te sluiten op het landelijke hoogspanningsnet, eventueel met bijbehorende installaties zoals blindlastcompensatiespoelen.



Figuur 3 Het kabeltracé vanaf Hollandse Kust (west Alpha) en Hollandse Kust (noord) naar de aansluiting op het landelijke hoogspanningsnet.

1.4 Afbakening

Het Barro en de Provinciale Ruimtelijke Verordening maken voor het beschermingsregime van het NNN onderscheid tussen ‘NNN’ en ‘NNN grote wateren’. Op grond van artikel 2.10.1, tweede lid van het Barro is het planologische beschermingsregime niet van toepassing op oppervlaktewaterlichamen in rijksbeheer, waaronder de Noordzee (NNN grote wateren). De toetsing van het NNN zijn alleen de onderdelen relevant die op het land plaatsvinden.

Het Natuurnetwerk Nederland in Noord-Holland wordt door het geplande kabeltracé op enkele locaties gekruist. Plannen met effecten op het Natuurnetwerk Nederland zijn niet zonder meer toegestaan. Plannen mogen het NNN niet negatief beïnvloeden, in dat geval is een toetsing vereist voor het inpassingsplan.

Omdat het tracé nergens weidevogelgebied kruist of in de nabijheid komt te liggen, is toetsing aan het Weidevogelbeleid niet aan de orde.

2 BESCHRIJVING NATUURNETWERK NEDERLAND

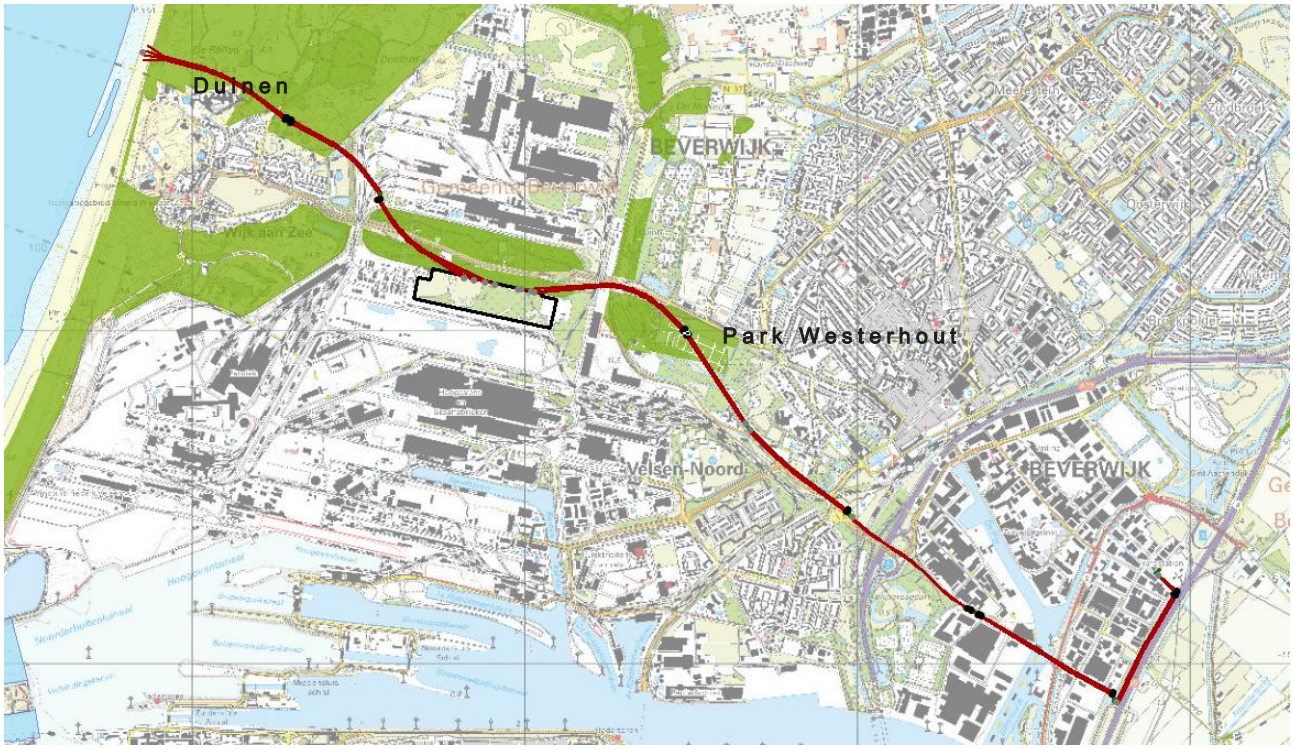
2.1 Plangebied en tracé

Tracé

Het kabeltracé begint bij het platform Hollandse Kust (west Alpha). Het tracé loopt vanaf het zoekgebied Hollandse Kust (west Alpha) naar het platform Hollandse Kust (noord). Het omvat twee kabelsystemen met een corridorbreedte van 1.200 meter (twee keer een veiligheidszone van 500 meter en een afstand van 200 meter tussen de kabels). Het tracé gaat vanaf hier naar het oosten richting het platform Hollandse Kust (noord). Vanaf dit platform lopen vier kabelsystemen met een corridorbreedte van 1.600 meter (twee keer een veiligheidszone van 500 meter en driemaal een afstand van 200 meter tussen de kabelsystemen). Vanaf hier gaat het tracé verder naar het oosten en buigt daarna af naar het zuidoosten, richting het aanlandingspunt ten noorden van Wijk aan Zee (in de gemeente Heemskerk)

Vanaf het aanlandingspunt (aansluitmof op het strand) gaat het tracé met een boring vanaf het strand onder de duinen door naar het parkeerterrein Meeuweweg in het Noord-Hollands Duinreservaat (een intredepunt boring) (Figuur 4). Daarna gaat het tracé verder onder duinen en sporen door naar het terrein van Tata Steel (een in- en een uittredepunt boring). Hier buigt het tracé met een boring in zuidoostelijke richting onder de Zeestraat door naar de locatie van het transformatorstation op het terrein van Tata Steel ten zuiden vaan de Zeestraat.

Vanaf de transformatorlocatie loopt het tracé verder in oostelijke richting onder de Binnenduinrandweg (N197) door naar een locatie in het park Nieuw Westerhout (een intredepunt) en vervolgens met een boring naar een grasveld naast de N197 aan de rand van het Vondelkwartier (een intrede- en een uittredepunt boring). Vervolgens loopt het tracé met een boring parallel aan de N197, onder het spoor en de Velserweg door naar het oude emplacementsterrein tussen de N197 en een bestaande 150kV-kabel (een in- en een uittredepunt boring). Daarna gaat het met een boring onder het spoor, A22 en Wijkeroogpark naar in- en uittredepunt op bedrijventerrein de Pijp bij de Leeghwaterweg. Vervolgens loopt het tracé onder Zijkanaal A richting de A9 met een in- en uittredepunt van de boring ten westen van de A9 (hoek Rijnland en Beveland), het tracé buigt naar het noorden en loopt met een boring parallel ten westen van de A9 naar 380 kV-station Beverwijk. De aansluiting op het 380kV-station Beverwijk is het einde van het VKA.



Figuur 4 Kabeltracé op land en begrenzing NNN

Raakvlak met het Natuurnetwerk Nederland

Alleen rondom het westelijke deel van het tracé, tussen het strand en het park Nieuw Westerhout, zijn gebieden begrensd als Natuurnetwerk Nederland. De rest van het tracé ligt buiten het NNN, grotendeels in de bebouwde kom van Beverwijk. Omdat het hele tracé aangelegd wordt middels boringen, is alleen sprake van mogelijke aantasting ter hoogte van de boorlocaties (in- en uittredepunten).

Het tracé kruist ten noorden van Wijk aan Zee het NNN, dat hier gevormd wordt door de duinen van het Noordhollands Duinreservaat. Ten oosten van de duinen kruist het tracé vervolgens het NNN dat hier gevormd wordt door (voormalig) binnenduinrandbos parallel aan de Zeestraat. Direct ten zuiden hiervan ligt de transformatorstationslocatie op het terrein van Tata Steel. Hoewel dit terrein uit duinbos bestaat, is het geen onderdeel van het NNN. Het grenst er wel aan. Vervolgens kruist het tracé ten oosten van de N197 nogmaals het NNN, het park Nieuw Westerhout. Samengevat gaat het om de volgende locaties waar werkzaamheden uitgevoerd worden binnen het NNN:

- Parkeerplaats Meeuweweg in de duinen;
- Park Westerhout.

Het overige deel van het NNN wordt ondergronds gepasseerd, waarbij enkele boorlocaties grenzen aan of nabij het NNN liggen. Ook het transformatorstation ligt buiten het NNN, maar grenst hier wel aan. Hoewel de provincie Noord-Holland formeel geen externe werking kent (zie paragraaf 3.2), wordt wel toegelicht of en zo ja welke negatieve effecten op kunnen treden. Het gaat hierbij alleen om een beschrijving, deze onderdelen zijn niet beoordeeld of getoetst. Het gaat om de volgende locaties:

- Aansluitmof op het strand;
- Boorlocatie tussen sporen Tata Steel;
- Transformatorstationslocatie Tata Steel;

2.2 Natuurwaarden

Algemeen

Het Natuurnetwerk Nederland is ruimer begrensd dan alleen natuurgebieden. Het omvat ook bossen, parken of agrarische natuur die nationaal of lokaal van waarde zijn. De duinen binnen het NNN van vormen een uniek natuurgebied, dat grotendeels ononderbroken langs de kust doorloopt van Texel tot aan de grens met Zuid-Holland. De duinen kenmerken zich door een hoge dynamiek, die het gevolg is van de grote invloed van wind en zand vanuit zee. Er is meestal eenzelfde west-oost zonering, van een zeereep met daarachter een gebied met Open duin [N 08.02] met Vochtige duinvalleien [N 08.03], Duinheide [N 08.04] en hier en daar een duinmeer [N 04.02, Zoete plas], dat verder landinwaarts overgaat in Duinbossen [N 15.01]. De grote variatie die het duingebied hierdoor kent in droog-nat, hoog-laag en kalkarm-kalkrijk maakt dat de verscheidenheid aan plantensoorten in de duinen erg groot is. Ook de strook direct achter de duinen, de binnenduinrand, vormt een zeer afwisselend gebied, met naast bollenvelden ook veel graslanden en buitenplaatsen.

De duin- en bosgebieden ter hoogte van het tracé liggen dicht nabij bebouwingskernen, strandopgangen en industriegebied, waardoor in de bestaande situatie al sprake is van een hoge recreatie of verstoringdruk. De waarde als leefgebied voor verstoringsgevoelige (dier)soorten is van deze plekken lager dan elders in de duin- en bosgebieden, maar zijn als onderdeel van het natuurlijk systeem wel waardevol. In het natuurbeheerplan 2017 (Provincie Noord-Holland, 2016) zijn alleen in het NNN in de duinen natuurbeheertypen begrensd. Hieronder is van de, ter hoogte van het kabeltracé, wezenlijke waarden en kenmerken een korte omschrijving gegeven.

Beheertypen

Open duin [N08.02]
Open duin bevat structuurrijke begroeiingen en deels onbegroeide delen van zeeduinen. Processen zoals verstuiving en begrazing zorgen voor variatie. Zout spatwater waait de duinen in en kan het blad van bomen verbranden, maar zorgt ook voor extra bufferstoffen. De vegetatie bestaat uit een afwisseling van lage mos- en korstmosrijke vegetaties, grazige vegetaties met helm, kruidenrijke duingraslanden, zoomvegetaties,

ruigte en laag struweel, zoals bijvoorbeeld duindoornstruweel en braamstruweel. De bossen komen meer in de oudere duinen voor, beschermd voor de wind door duinen en struwelen, maar kunnen bij een afslagkust vlak aan zee komen te liggen (BIJ12, 2018).

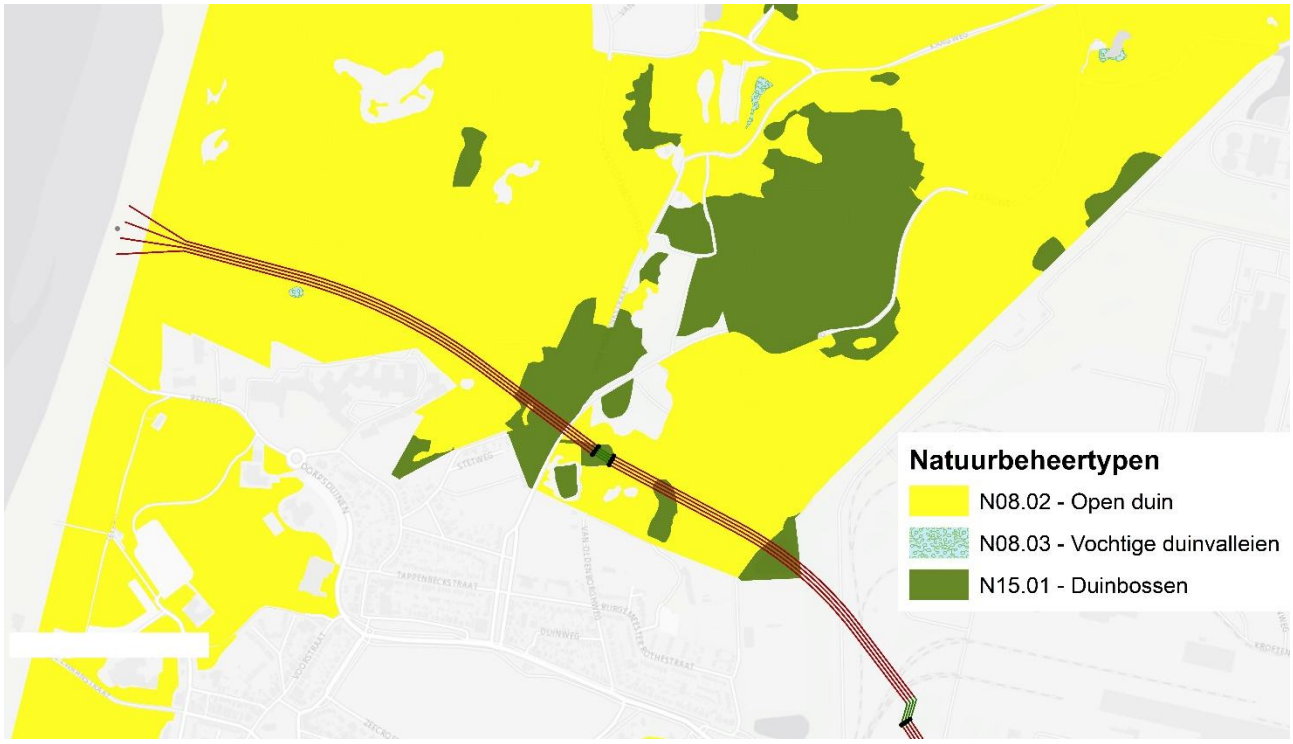
Dit natuurbeheertype omvat het grootste deel van de duinen ter hoogte van Wijk aan Zee (Figuur 5). Binnen de begrenzing van dit natuurtype vinden geen werkzaamheden plaats. Het kabeltracé gaat middels boringen vanaf de parkeerplaats Meeuweweg (naar het strand en richting Tata Steel) onder de duinen door.

Vochtige duinvalleien [N08.03]
In vochtige duinvallei komt zowel open water, lage pionierbegroeiingen, grote of kleine zeggenvegetaties als kruipwilgstruweel voor. Het gaat om valleien van de jonge duinen langs de kust. Deze valleien staan vaak onder invloed van zoet grondwater. Duinvalleien kunnen op verschillende manieren ontstaan: bij aangroeikusten waar groene stranden ontstaan en uiteindelijk een vallei die van de zee afgesloten is of door uitstuiving van de oudere duinen achter de zeereep, waardoor een laagte ontstaat die nat wordt wanneer duinen uitstuiven tot op het niveau van het grondwater (BIJ12, 2018).

Dit natuurbeheertype ligt met een klein oppervlak (een kleine, uitgestoven duinvallei) in de duinen die gekruist worden met de boring (Figuur 5).

Duinbossen [N15.01]
Duinbos omvat de bossen en struwelen in het duin- en kustgebied. Vegetatiekundig behoren de bossen tot het zomereikverbond, elzenverbond, iepenrijke eiken-essenverbond en verbond der naaldbomen. De struwelen kunnen over grote oppervlakten aaneengesloten voorkomen en lopen vaak geleidelijk over in hoger opgaand bos. Duinbos is het leefgebied van veel soorten vogels en paddenstoelen. Aan de binnenduinrand kan het bos rijk aan voorjaarsplanten zijn (BIJ12, 2018).

Een klein deel van de primaire duinen is begrensd als duinbos, waaronder de parkeerplaats aan de Meeuweweg waar een boorlocatie komt (Figuur 5).



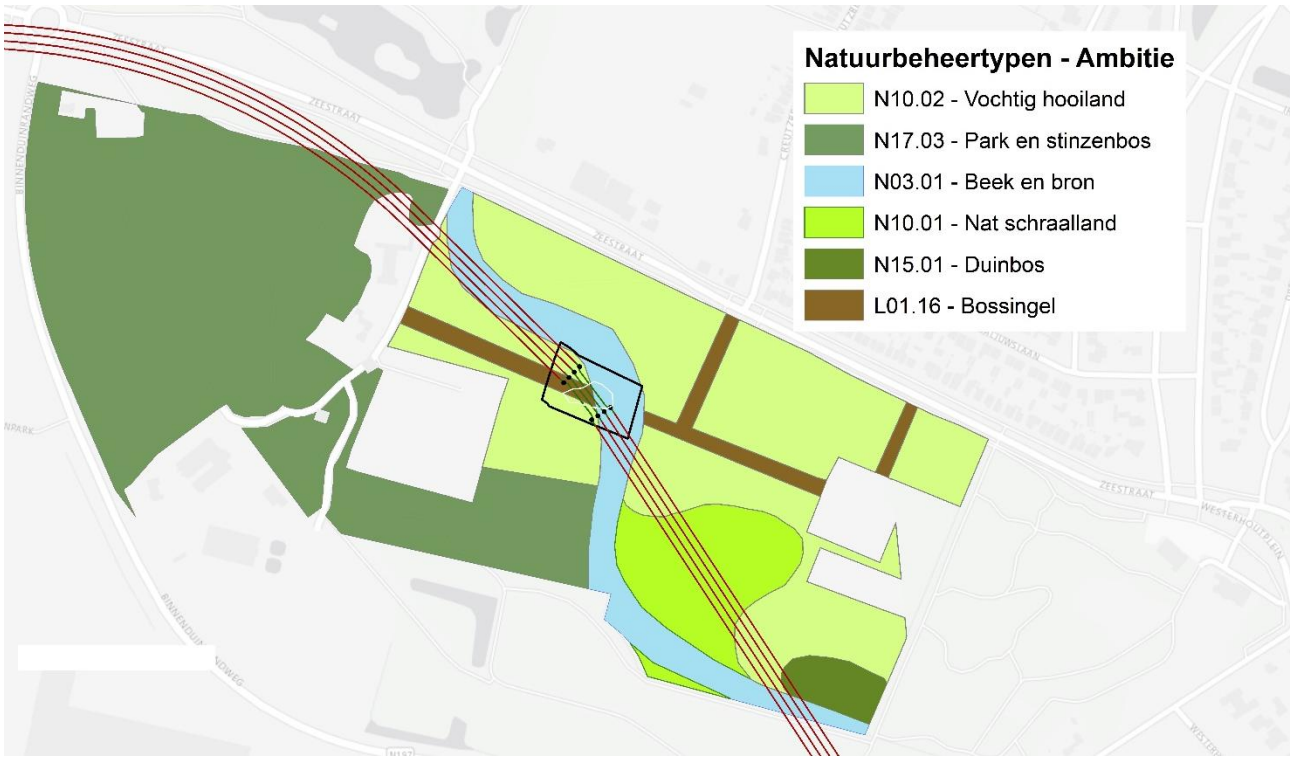
Figuur 5 Natuurbeheertypen in de duinen rondom het kabeltracé.

Ambitiekaart
Op de ambitiekaart van het Natuurbeheerplan 2018 (Noord-Holland, 2017) zijn ook aan het NNN in het Park Westerhout natuurbeheertypen toegekend. De ambitiekaart geeft weer welke natuurwaarden zich daar op termijn zouden moeten ontwikkelen. Het kan gaan om gebieden waar nu nog geen sprake is van natuurwaarden of van percelen waar een kwaliteitsimpuls wenselijk is.

Omdat op de percelen nu nog geen natuurbeheertype kennen, gaat het hier om de gewenste ontwikkeling. De huidige inrichting is grotendeels agrarisch grasland (paardenweides) die deels verbost zijn, door naar het lijkt achterwege blijven van beheer of gebruik. Het zou het beste als Park- en stinzenbos [N17.03] getypeerd kunnen worden door ligging, inrichting en gebruik. In het Park Westerhout zijn de volgende natuurbeheertypen begrensd:

- N10.02 Vochtig hooiland
- N17.03 Park en stinzenbos
- N03.01 Beek en bron
- N10.01 Nat schraalland
- N15.01 Duinbos
- L01.16 Bossingel

Binnen het werkterrein, met een totaal oppervlak van 0,34 hectare, wordt een kleiner oppervlak daadwerkelijk vergraven (circa 0,15 hectare). Wel wordt de vegetaie in het hele werkgebied verwijderd. NA afronding van de werkzaamheden kan de oorspronkelijke situatie zich weer herstellen. Binnen het werkterrein gaat het de typen Vochtig hooiland (0,12 ha), Bossingel (0,05 ha) en Beek en bron (0,17 ha). Dit is in de huidige situatie een verruigd grasland met opslag van braamstruweel en enkele bomen (schietwilg, ruwe berk en zwarte els). Tussen de percelen ligt, langs de perceelsranden, een waterloop. De bestaande waterloop heeft nog een cultuurtechnische loop (recht) en ligt aan de rand van de beoogde begrenzing van het natuurtype. Op basis van historische kaarten is niet te achterhalen of het hier gaat om een oude loop van een duinbeek die hersteld zou kunnen worden. De waterloop wordt pas zichtbaar op kaarten vanaf 1969.



Figuur 6 Natuurbeheertypen van de ambitiekaart in Park Westerhout. De zwarte lijn is het werkgebied voor de boring.

2.3 Werkzaamheden

Boringen voor kabels

Op hoofdlijnen zijn de volgende werkzaamheden voorzien voor de aanleg van de kabels. De kabels op land worden ondergronds aangelegd en zijn niet meer waarneembaar.

De horizontaal gestuurde boringen (HDD-boringen) vinden plaats vanaf een intredepunt. De omvang van het werkterrein van een boorlocatie is afhankelijk van de in te zetten boorstelling en de lokale ruimtelijke omstandigheden. Het daadwerkelijke intredepunt is per kabelsysteem een put van circa 3 x 2 meter en 2 meter diep. Het werkterrein van het uittredepunt is tot 225 m² groot. Naast het oppervlak voor de boorinstallatie is nog ruimte nodig voor de opslag (uitleggen) van de kabels, hiervoor is geen grote fysieke aantasting noodzakelijk. Na de boring worden mantelbuizen getrokken waarin de kabels komen. De maximale diepte van de boring is verschillend per boring, maar ligt tussen 10 meter en 40 meter onder maaiveld.

Afhankelijk van de ligging van de boorlocatie is bronbemaling noodzakelijk. Dit is noodzakelijk wanneer het grondwater (de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand of GHG) zich boven de ontgravingsdiepte bevindt. Het benodigde debiet is daarbij vervolgens afhankelijk van de hoogte van de grondwaterstand, de doorlaatbaarheid van de bodem en de duur van de bemaling. Voor boorlocaties is uitgegaan van een gemiddelde van circa tien dagen bemalen (Arcadis, 2018b).

Na de boring van de kabels wordt de boorinstallatie weer ontmanteld en naar een nieuwe locatie verplaatst. De boorlocatie wordt hersteld door het terugbrengen van de grond en toplaag. Eventueel verwijderde vegetatie wordt, indien mogelijk, weer teruggebracht. Om schade aan de kabels door wortelstelsels te voorkomen en om onderhoud mogelijk te houden, is de ontwikkeling van bos/bomen op de boorlocaties niet meer toegestaan.

Bouw Transformatorstation

Bij het transformatorstation wordt de stroom van 220 kV getransformeerd naar 380 kV. Dit is nodig omdat het landelijk hoogspanningsnet, waarlangs de opgewekte windenergie verder wordt afgevoerd, op 380 kV wordt bedreven. Voor de aansluiting van de twee windenergiegebieden is een oppervlak nodig van circa 11,5 hectare. Wanneer de vorm van de locatie en afstand tot de aansluiting op het hoogspanningsnet gunstig zijn, kan het oppervlak kleiner zijn. Bij een korte afstand naar het 380 kV-hoogspanningsnet zijn bijvoorbeeld filters niet noodzakelijk. Omdat in de toekomst mogelijk nog meer windparken aangesloten worden, wordt rekening gehouden met een totaaloppervlak van circa 14 hectare dat ingericht wordt. Voor de aanleg wordt de planlocatie geheel vrij gemaakt van vegetatie en geëgaliseerd. Een groot deel van het oppervlak wordt bebouwd met transformatoren, daarnaast wordt een verharding aangebracht (wegen en paden), een kantoor en eventueel aanvullende faciliteiten. Een deel van de stelling moet geheid worden.

Gebruiksfase

De kabels op land worden niet geïnspecteerd. Wanneer reparatie van een kabel nodig is, kan dit alleen wanneer deze dicht aan het oppervlak ligt. Omdat het hele tracé middels een boring wordt aangelegd, is dit niet aan de orde. Vanwege de diepte kan een geboorde kabel niet meer opgegraven worden. Indien deze beschadigd is wordt de kabel uit de mantelbuis getrokken en vervangen door een nieuwe kabel. Een kabelreparatie op land kan enkele weken tot maanden duren, afhankelijk van de schade, de omstandigheden, het materieel en het weer.

Het hoogspanningsstation is continu operationeel wat leidt tot geluidsemissies van de transformatoren, koelers en schakelvelden. Tijdens de gebruiksfase bestaan de werkzaamheden uit inspectie, onderhoud en reparaties. Elke maand vindt een visuele inspectie plaats en één keer per jaar onderhoud en reparaties, die ongeveer twee weken duren. Eens in de vijf jaar vindt groot onderhoud plaats.

3 BELEIDSKADER

3.1 Landelijk kader

Het Rijk heeft de bepalingen van het Natuurnetwerk Nederland (NNN) (de voormalige Ecologische Hoofdstructuur of EHS) in het Barro vastgelegd. Het Barro stelt regels betreffende het nationaal ruimtelijk beleid. Het bevat regels die de beleidsruimte van andere overheden ten aanzien van de inhoud van ruimtelijke plannen inperken, daar waar nationale belangen dat noodzakelijk achten.[10]

Het Barro dient ervoor te zorgen dat het nationaal ruimtelijk beleid geborgd blijft (conform art. 10.8 Wet ruimtelijke ordening). De regels uit titel 2.10 'Natuurnetwerk Nederland' van het Barro beperkt de vrijheid van initiatiefnemers ten aanzien van de inhoud van ruimtelijke plannen. Wanneer een ruimtelijk plan van initiatiefnemers in strijd is met de NNN-bepalingen zal het Barro hiervoor randvoorwaarden stellen of het zelfs verbieden. Op grond van het Barro moeten provincies bij provinciale verordeningen de NNN-gebieden aanwijzen en nauwkeurig begrenzen, art. 2.10.2 Barro. Daarnaast moeten de provincies ook de wezenlijke kenmerken en waarden vastleggen, art. 2.10.3 Barro. Het Barro dient de NNN-gebieden te beschermen. Dit betekent dat er geen toestemming mag worden verleend aan ruimtelijke plannen die leiden tot een significante aantasting van de wezenlijke kenmerken of waarden, of tot een significante vermindering van de oppervlakte van of samenhang tussen die gebieden, art. 2.10.4, eerste lid Barro. Echter kent het Barro een 'Nee, tenzij'-bepaling. Deze houdt in dat in eerste instantie niet tot uitvoering van het ruimtelijk plan overgegaan mag worden wanneer dit negatieve effecten heeft voor het NNN, tenzij er sprake is van:

1. Groot openbaar belang;
2. Er geen reële alternatieven zijn, en;
3. De negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden, oppervlakten en samenhang wordt beperkt en de overblijvende effecten gelijkwaardig worden gecompenseerd.[11]

3.2 Externe werking

Wanneer ruimtelijke plannen in uitvoering treden, dienen deze plannen in overeenstemming te zijn met NNN-bepalingen (titel 2.10 Natuurnetwerk Nederland) van het Barro en aansluitend de provinciale ruimtelijke verordening. Bij uitvoering van deze plannen mag geen sprake zijn van significante aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden.

Wanneer deze plannen in strijd zijn met bovengenoemde wet- en regelgeving vindt in beginsel geen doorgang plaats. Het 'Nee, tenzij'-principe kan hier uitzondering op bieden. Deze regels zijn alleen van toepassing op de vastgestelde NNN-gebieden, zoals vastgelegd op de natuurbeheerkaarten van de provincies. Externe werking treedt op wanneer er aantasting aan gebieden ontstaat als gevolg van het uitvoeren van ruimtelijke plannen buiten een NNN-gebied. Deze ruimtelijke plannen kunnen ervoor zorgen dat negatieve effecten aan flora en fauna toegebracht worden. De wet kent echter geen uitwerking van deze 'externe werking'.

In kamerstuk 2012/13, 30 825, nr. 192 heeft staatssecretaris van Economische zaken, Landbouw en Innovatie vragen beantwoord over 'externe werking'. In het kamerstuk wordt verklaard dat de EHS (nu NNN) geen externe werking heeft. Wel wordt verwezen naar de Wet ruimtelijke ordening en de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht. In samenhang kunnen deze twee wetten beperkingen opleggen aan activiteiten en functies in aangrenzende gronden.[12]

De Barro bevat geen bepaling die voorschrijft dat het beschermingsregime van het NNN tevens geldt voor gebieden die buiten het NNN vallen. Provincies kunnen in de ruimtelijke verordening echter wel bepalingen opnemen waarmee externe werking beoordeeld dient te worden. De Provincie Noord-Holland kent geen externe werking. Wel wordt gesteld dat de provincie verwacht dat gemeenten zorgen voor een goede ruimtelijke ordening. Dit houdt in dat zij voorkomen dat naast elkaar gelegen bestemmingen elkaar te veel

[10] http://www.infomil.nl/onderwerpen/ruimte/ruimtelijke/wet-ruimtelijke/algemene-regels/besluit-algemene/
[11] Art. 2.10.4, eerste lid Barro.
[12] kamerstuk 2012/13, 30 825, nr. 192, p. 5.

hinderen[13]. Hoewel de provincie Noord-Holland formeel geen externe werking kent, wordt wel toegelicht of en zo ja welke negatieve effecten op kunnen treden. Het gaat hierbij alleen om een beschrijving, deze onderdelen zijn niet beoordeeld of getoetst. De effecten kunnen hierdoor wel meegewogen worden in de afweging.

3.3 Provinciaal beleid Noord-Holland

3.3.1 Nee, tenzij-beginsel

Het bevoegd gezag voor de toetsing aan de effecten op het NNN in Noord-Holland is Gedeputeerde Staten van Noord-Holland. De uitwerking van het NNN in Noord-Holland is opgenomen in de Provinciale Ruimtelijke Verordening (Provincie Noord-Holland, 2017a) en het (Ontwerp)Natuurbeheerplan (Provincie Noord-Holland 2016 & 2017b).

Indien een ingreep significante negatieve effecten heeft op het NNN, dan kan een ingreep geen doorgang vinden. Als er echter geen andere mogelijkheid is en er sprake is van een groot openbaar belang, dan kan de ontwikkeling doorgaan mits de nadelige effecten worden weggenomen of ondervangen en de resterende effecten worden gecompenseerd. In de toelichting op artikel 19 (EHS) in de PRV wordt het volgende opgemerkt: "*de veiligheid, drinkwatervoorziening, de plaatsing van installaties voor de opwekking van elektriciteit met behulp van windenergie of voor installaties voor de winning, opslag of transport van olie en aardgas worden in ieder geval aangemerkt als dwingende redenen van groot openbaar belang.*" Het is aan de initiatiefnemer om aan te tonen dat hier sprake is van groot openbaar belang én dat er geen reële alternatieven zijn.

In de praktijk is vaak alleen sprake van groot openbaar belang bij grote overheids(gerelateerde) activiteiten. Individuen en afzonderlijke bedrijven hebben vaak een privaat belang. Er zijn echter geen vaste maatstaven voor wat wel en niet 'van groot openbaar belang' is. Daarom is de motivatie en zo nodig een goed juridisch onderzoek belangrijk. Uit jurisprudentie blijkt: hoe groter de aantasting van het NNN, hoe groter het openbaar belang moet zijn.

Het is belangrijk om na te gaan of er reële alternatieve oplossingen zijn voor de activiteit en om dit goed te onderbouwen. Deze alternatieven moeten dan minder of geen negatieve effecten hebben voor de wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN. Bij alternatieven kan het zowel gaan om een andere oplossing voor dezelfde ruimtelijke opgave met hetzelfde doel of resultaat als om een andere plek voor hetzelfde ruimtelijke project. Daarbij moeten ook de consequenties in beeld gebracht worden van de nuloptie als het project helemaal niet gerealiseerd kan worden. Hulpvragen kunnen zijn:

- Is een andere invulling van de activiteit mogelijk? Zijn er andere locaties mogelijk (ook buiten de regio of buiten de landsgrenzen)?
- Zijn er andere oplossingen mogelijk waarmee het doel van de activiteit te bereiken is?

De leden 3 tot en met 5 (van artikel 19 van de Ruimtelijke Verordening van de Provincie Noord-Holland) bevatten de uitwerking van het 'nee, tenzij-beginsel' en de compensatieplicht. Voor een gebied dat als NNN is begrensd, maar (nog) een agrarische bestemming heeft, moet bij toepassing van het 'nee, tenzij-beginsel' rekening worden gehouden met de actuele natuurwaarden, dat zijn de natuurwaarden die al aanwezig zijn en de potentiële natuurwaarden, de natuurwaarden die in het gebied kunnen worden ontwikkeld. Bij bepaling van de compensatieplicht wordt alleen rekening gehouden met de actuele natuurwaarden in het gebied. Voortzetting van het bestaande agrarisch gebruik is over het algemeen mogelijk.

[13] De Afdeling bestuursrechtspraak Raad van State heeft op 16 september 2015 (ECLI:NL:RVS2015:2929) gesteld dat art. 19 van de PRV (Noord-Holland) geen toepassing heeft op natuurgebieden buiten het NNN. Wanneer ruimtelijke plannen uitgevoerd worden buiten het NNN-gebied kunnen deze niet in strijd zijn met art. 19 van de PRV en niet kunnen leiden tot het oordeel dat er sprake is van significante aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN. In een uitspraak van de Raad van State van 21 september 2016 (ECLI:N:RVS:2016:2508) is nog een uitspraak gedaan over eventuele 'externe werking'. Hierbij is het oordeel van de Afdeling in de zaak van 16 september 2015 (ECLI:NL:RVS:2015:2929) niet betekent dat initiatiefnemers (Gemeenteraad van de gemeente Amsterdam) bij het vaststellen van ruimtelijke plannen geen rekening hoeven te houden met omliggende natuurgebieden van het NNN. De gemeenteraad dient in de overweging tevens rekening te houden met eventuele gevolgen van ruimtelijke plannen die onaanvaardbaar voor de omgeving zijn.

3.3.2 Compenseren

Het beperken van de aantasting wordt ook wel ‘mitigeren’ genoemd. Het gaat zowel om het minimaliseren van de impact van de ruimtelijke ingreep als de goede inpassing daarvan. In overleg met de ecoloog en de betrokken grondeigenaren moet bepaald worden welke maatregelen mogelijk en effectief zijn. Er zijn veel creatieve oplossingen mogelijk. Voorbeelden zijn:

- De oppervlakte ‘natuur’ in een project vergroten (bijvoorbeeld een tuin en verharding omzetten in natuurterrein);
- Het verstorend effect van verlichting en geluid op de natuuromgeving beperken;
- Een verstoring verplaatsen naar de rand van het NNN;
- Een verstoring meer concentreren;
- De betreding van een gebied door mensen sturen, zodat waardevolle delen ontzien worden;
- Is de beperking substantieel? Dan is er naar verhouding minder compensatie nodig.

Blijft er nog aantasting over ook na de beperking daarvan? Dan is het nodig om deze te compenseren. De hoofdlijn volgens de Uitvoeringsregeling 2014 (UVR) is daarbij:

- Buiten de NNN;
- In natura (er wordt nieuwe natuur gerealiseerd) én;
- In de omgeving van een ruimtelijke ingreep én;
- Gelijktijdig in een ruimtelijk plan vastgesteld én;
- Minimaal gelijk aan het verlies van waarden en kenmerken;
- Financiële compensatie.[14]

3.3.3 Hoe de compensatie berekenen?

Indien er fysiek wordt gecompenseerd dient minimaal een even groot stuk gebied aan het NNN te worden toegevoegd als de grootte van het gebied dat voor het NNN is aangetast of verloren is gegaan. Bij compensatie van NNN dient de initiatiefnemer te (laten) berekenen wat het vervangend aanleggen van het vernietigde natuurtype op dezelfde locatie zou kosten, uitgaande van de posten in de onderstaande tabel (Tabel 1).

Tabel 1 Compensatie-onderdelen NNN.

Maatregel	Toelichting
Verwerving	Grondprijs afhankelijk van de locatie
Basisinrichting	Afhankelijk van het natuurtype en de benodigde maatregelen, te berekenen volgens de standaardkosten. In 2014 bedragen deze € 15.000 per ha
Ontwikkelingsbeheer	Afhankelijk van het type dat wordt ontwikkeld. Vijf jaar (bos: tien jaar) reguliere beheerkosten voor het betreffende natuurtype, te berekenen volgens de normkosten van SNL (Subsidiestelsel Natuur en Landschapsbeheer). De subsidies die via het SNL beschikbaar zijn voor natuurbeheer zijn een percentage van de normkosten. Dit percentage wisselt jaarlijks en wordt door GS vastgesteld
Uitvoeringskosten	20% van het totaal (alleen bij financiële compensatie)

[14] Als initiatiefnemers kunnen aantonen dat fysieke compensatie onmogelijk is, is financiële compensatie toegestaan.

In lid 5 (van artikel 19 van de PRV) wordt de ‘dubbele compensatieplicht’ uitgesloten. In een aantal gebieden valt de EHS-begrenzing samen met de aanwijzing als weidevogelleefgebied. Zowel EHS als weidevogelleefgebied kennen een eigen planologisch beschermingsregime, dat is geregeld in respectievelijk de artikelen 19 en 25 van de provinciale verordening. Een cumulatie van de compensatieplicht die uit beide beschermingsregimes voortvloeit, achten GS onwenselijk. De compensatieplicht van artikel 19 is gelijk aan of zwaarder dan die van artikel 25. Bij cumulatie gaat de compensatieplicht uit artikel 19 voor.

4 EFFECTBESCHRIJVING EN -BEOORDELING

4.1 Afbakening effecten

4.1.1 Selectie effecten

De aanleg van kabelsystemen en het gebruik kan leiden tot diverse effecten op de omgeving. Dit kan tot gevolg hebben dat effecten optreden op wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN. Voor het NNN is het effect van ruimtebeslag (verlies van oppervlak) leidend, de overige effecten hebben vooral betrekking op externe werking. De werkzaamheden of processen die een effect kunnen hebben op natuurwaarden betreft de volgende:

- Boringen kabels:
  - Aantasting oppervlak of mechanische effecten;
  - Verstoring door licht, geluid en visuele verstoring;
  - Verdroging door bemaling;
  - Elektromagnetisch veld.

- Transformatorstation
  - Verstoring door licht, geluid en visuele verstoring;
  - Verdroging door bemaling.

4.1.2 Effecten en reikwijdte

Aantasting oppervlak en mechanische effecten

Oppervlakteverlies leidt tot verkleining van leefgebied of groeiplaatsen. Verkleining leidt direct tot een afname van beschikbaar leefgebied, waardoor mogelijk aanwezige populaties ook inkrimpen. In het meest ernstige geval wordt het gebied dusdanig klein dat het de minimale ondergrens overschrijdt en een populatie uitsterft. Door verkleining van leefgebied wordt een populatie kwetsbaar voor veranderingen ten gevolge van bijvoorbeeld predatie, extreme seizoensinvloeden of ziekten.

Onder mechanische effecten vallen verstoring door optreden als gevolg van betreding, vergraving, insporing van de bodem door zwaar verkeer, et cetera, die optreden ten gevolge van menselijke activiteiten. Het gaat in alle gevallen om een fysieke aantasting van de bodem of vegetaties en dergelijke. Dit kan leiden tot directe aantasting of het verdwijnen van groeiplaatsen of leefgebied, wat er weer toe kan leiden dat planten verdwijnen of dieren het leefgebied voor kortere of langere tijd verlaten, dat de reproductie te ver achterblijft om een goede populatie in stand te houden of dat er een toename van sterfte plaatsvindt.

Mechanische aantasting heeft een relatie met oppervlakteverlies. Het verschil is dat oppervlakteverlies een ruimtelijke afname betreft en bij mechanische effecten gaat om een fysieke aantasting, zonder een ruimtelijke component. Voordat oppervlakteverlies plaatsvindt, zal vaak ook sprake zijn van mechanische aantasting, deze is echter ondergeschikt aan het permanente verlies.

Mechanische effecten treden alleen op in de aanlegfase door graafwerkzaamheden en het plaatsen van het benodigde materieel voor de boring. Als gevolg van de gebruiksfase is geen sprake van enige verstorende effecten door de ondergrondse ligging van de kabels.

Verdroging

Verdroging kan optreden wanneer voor de boringen of bouwwerkzaamheden bronbemaling toegepast wordt. Daarnaast kan de aanwezigheid van objecten onder de grond van invloed zijn op de freatische grondwaterstromingen en grondwaterstanden of kan bij een boring een ondoorlatende laag doorboord worden. Er wordt ook van verdroging gesproken wanneer de kweldruk afneemt, ook zonder een verlaging van de grondwaterstand. De afname van de invloed van kwelwater (over het algemeen met bijzondere eigenschappen: rijk aan ijzer en calcium en niet zuur) kan tot een invloedstoename leiden van gebiedsvreemd water (eutroof, zuur). Dit leidt tot veranderingen in de kwaliteit van de groeiplaatsomstandigheden.

Een boring kan leiden tot het doorboren van de slecht doorlatende lagen in de ondergrond, wat leidt tot een lokale afname van de weerstand van deze laag. In het ontwerp van de boring wordt met kwel en infiltratie rekening gehouden en de boring wordt afgedicht met mud/boorspoeling, zodat geen verandering in grondwaterstroming optreedt. De boring heeft dan ook geen effect op de diepere ondergrond, het grondwaterpeil en de grondwaterstromingen. De ingreep leidt niet tot een aantasting van de wezenlijke waarden en kenmerken.

Verdroging treedt alleen op in de aanlegfase, gedurende de gebruiksfase is geen sprake van enige verstorende effecten door de ondergrondse ligging van de kabels.

Elektromagnetisch veld

Een mogelijk effect in de gebruiksfase is het effect van (elektro)magnetische velden op flora en fauna, wat kan resulteren in desoriëntatie, afwijkend gedrag of andere stoornissen. Op de draden van een hoogspanningslijn staat elektrische spanning. Een draad waar elektrische spanning op staat veroorzaakt een elektrisch veld. Bij een hoogspanningsverbinding is de sterkte van het elektrische veld afhankelijk van de hoogte van de spanning, de afstand tot de draden en de configuratie. Ondergrondse kabels veroorzaken boven de grond slechts een zeer smal elektrisch veld (enkele meters breed). Ook kan in de bodem sprake zijn van dit elektrisch veld. Een draad waar elektrische stroom door loopt, veroorzaakt naast een elektrisch veld ook een magnetisch veld. Ook het magnetische veld hangt af van hoogte van de spanning, de afstand tot de draden en de configuratie.

Verstoring

Een toename van geluid, licht en visuele verstoring kan diersoorten verstoren. Deze verstoringen kunnen leiden tot stress en/of vluchtgedrag van individuele dieren, wat vervolgens ertoe kan leiden dat dieren het leefgebied voor kortere of langere tijd verlaten, dat de reproductie te ver achterblijft om een goede populatie in stand te houden of dat er een toename van sterfte plaatsvindt. Er kan ook gewenning aan verstoring optreden, in het bijzonder bij continue verstoring door bijvoorbeeld geluid (Broekmeyer *et al.*, 2005). Vaak treden geluid-, licht- en visuele verstoring gelijktijdig op en is de specifieke oorsprong van een effect niet altijd goed te duiden.

Verstoring door geluid treedt voor wat betreft de kabel alleen op in de aanlegfase door bijvoorbeeld de boringen, materieel en vrachtverkeer. Gedurende de gebruiksfase is geen sprake van enige verstorende effecten door geluid door de ondergrondse ligging van de kabels.

In de gebruiksfase kan, net als bij de aanleg, van het transformatorstation wel een mate van verstoring uitgaan door geluidproductie. Dit is het enige niet-tijdelijke effect als gevolg van verstoring.

4.2 Effectbeoordeling

4.2.1 Aantasting oppervlak of mechanische effecten

Algemeen

Van ruimtelijke aantasting van het oppervlak NNN is nergens sprake, omdat na de boring en aanleg van de kabels de situatie ter plekke weer hersteld wordt. Wel kan sprake zijn van aantasting van de bestaande waarden door de boor- en graafwerkzaamheden en doordat de oorspronkelijke of gewenste vegetatie (ambitie) niet meer haalbaar is omdat geen bosontwikkeling op de boorlocaties mogelijk is. Het aansluitpunt op het strand ligt buiten de NNN-begrenzing en is tevens via de openbare weg en de strandopgang te bereiken, van aantasting is geen sprake.

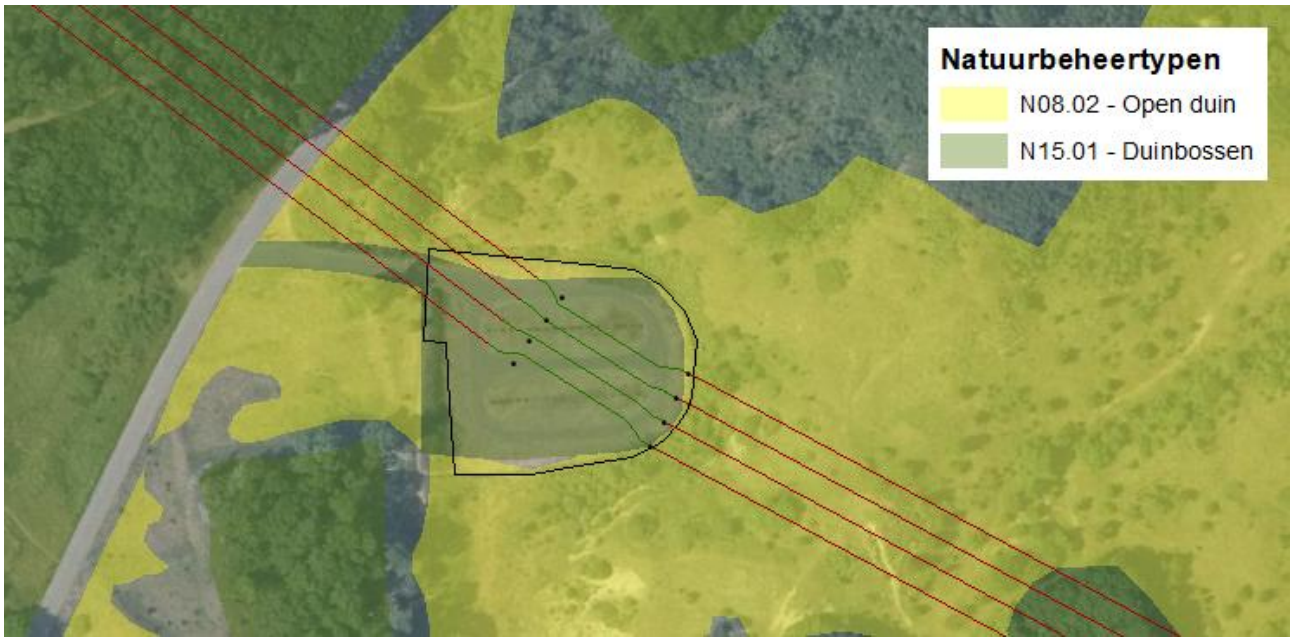
Parkeerplaats Meeuweweg in de duinen

De boorlocatie in het NNN in de duinen ligt op de parkeerplaats aan de Meeuweweg. Deze locatie is op de natuurbeheerplankaart begrensd als Duinbossen [N15.01] (Figuur 8), in de praktijk is het echter een parkeerplaats met verharding en gras (Figuur 7). De typering op de kaart is niet correct, de daadwerkelijke

situatie is als uitgangspunt genomen. Natuurwaarden zijn hier niet aanwezig. Rondom de parkeerplaats is Open duin [N08.02] begrensd, dit is wel aanwezig (Figuur 8). Het oppervlak van de parkeerplaats is 0,22 hectare, dit oppervlak is ruim voldoende voor de booropstelling. Van mechanische effecten of oppervlakteaantasting is ook hier geen sprake. De ingreep leidt niet tot een aantasting van de wezenlijke waarden en kenmerken.



Figuur 7 Parkeerplaats aan de Meeuwweg. Wel onderdeel van het NNN, maar geen natuurwaarden.

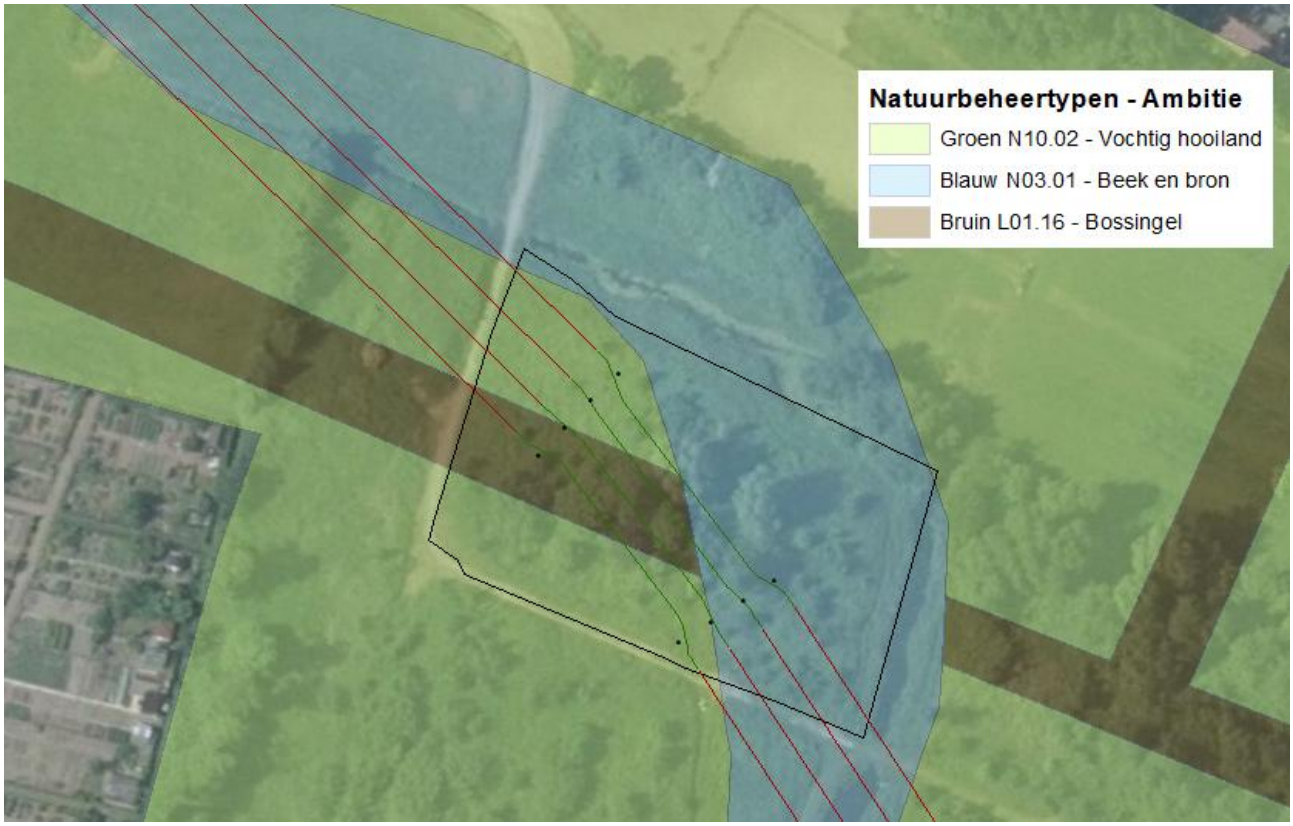


Figuur 8 Begrenzing NNN rondom boorlocatie parkeerplaats Meeuweweg met Duinbos dat op de Parkeerplaats incorrect is begrensd.

Park Westerhout

De boorlocatie in Park Westerhout bestaat uit een verruigd grasland dat deels met struweel en enkele bomen begroeid is. Er zijn geen natuurbeheertypen begrensd en het is ook niet goed te duiden waar het wel onder valt (mogelijk Park- en stinzenbos). Het zal zeker leefgebied zijn van enkele vogelsoorten. Voor de boring moet de bestaande opgaande vegetatie deels wijken (circa 750 m²). Dit kan gezien worden als een aantasting van de natuurlijke kenmerken. Na afronding van de boring kan de situatie ter plekke grotendeels hersteld worden. Ook de doelen die gesteld zijn op de ambitiekaart (Vochtige hooilanden [N10.02] en Beek en bron [N03.01] komen niet in het geding (Figuur 9). Bij de aanleg of het verleggen van de watergang moet wel rekening gehouden worden met de aanwezigheid van de kabels die hier lokaal relatief dicht aan het oppervlak kunnen liggen. Door het beperkte oppervlak, leidt dit niet tot in het geding komen van dit doel. Ook de toekomstige ontwikkeling van vochtig hooiland is niet in het geding.

Er is sprake van aantasting van ruigte en (braam)struweel en enkele bomen (els, wilg), dat leefgebied kan zijn van bijvoorbeeld diverse vogelsoorten, insecten en zoogdieren. Gezien de ligging nabij de bebouwde kom, zal het vooral gaan om algemeen voorkomende soorten. De vegetatie lijkt ontstaan te zijn door het achterwege blijven van beheer of wegvallen van agrarisch gebruik. Zowel vanuit het historische beeld en de doelen is geen sprake van oppervlakteverlies. De doelen zijn niet in het geding. Ook voor de realisatie van de doelen, is verwijdering van de opgaande vegetatie noodzakelijk. Het gaat daarmee om een wijziging van natuurwaarden, niet om verlies van oppervlak NNN. Van oppervlakteaantasting is ook hier geen sprake. De ingreep leidt niet tot een aantasting van de wezenlijke waarden en kenmerken.

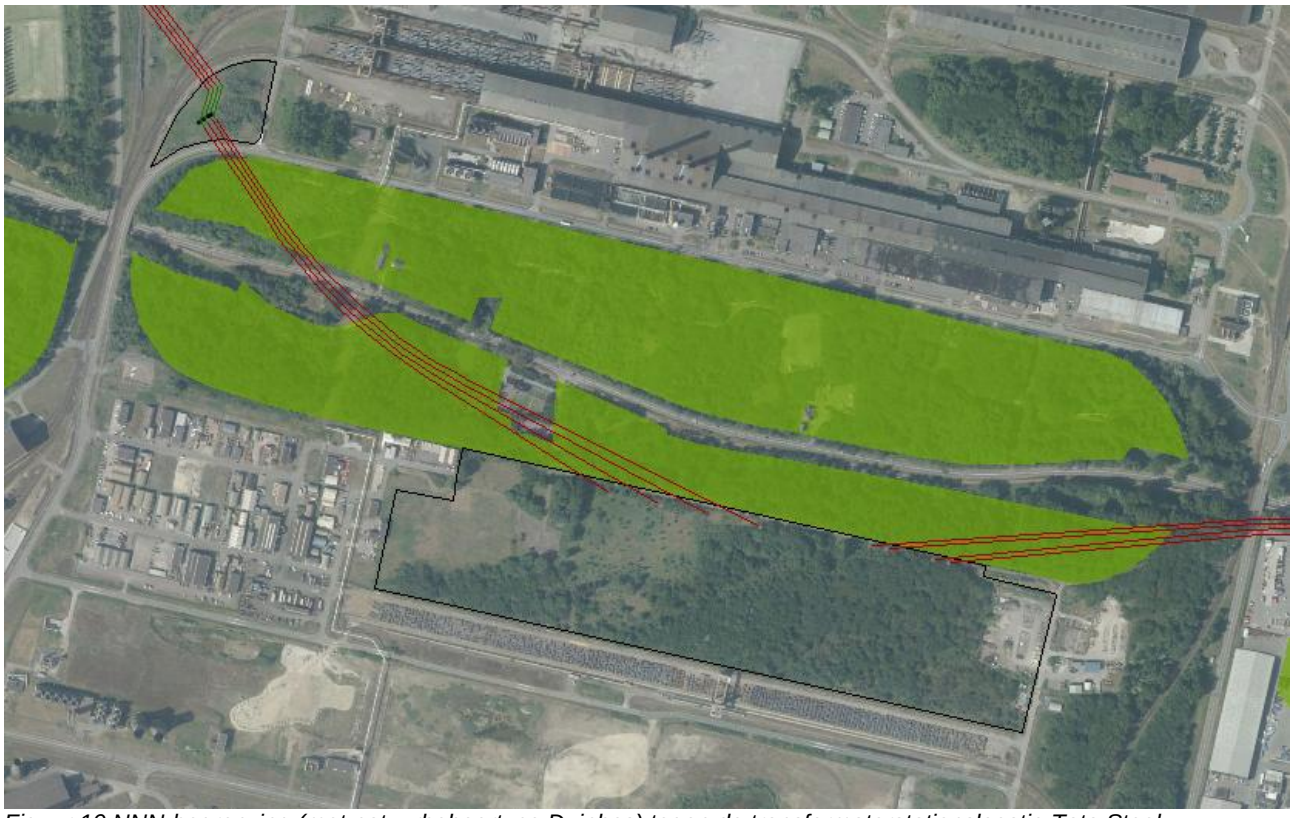


Figuur 9 Ambitiekaart NNN rondom boorlocatie Park Westerhout. Op de huidige NNN-kaart zijn hier geen natuurbeheertypen begrensd. Het terrein bestaat uit verruigd en dichtgegroeid grasland.

Transformatorstation

Hoewel het transformatorstation buiten het NNN ligt (Figuur 10) en dus van oppervlakteafname NNN geen sprake is, kan het wel tot een negatief effect leiden. Het terrein waar het transformatorstation gepland is, is deels nog onvergraven duin met een goedontwikkelde duinbosvegetatie (circa 10 hectare). Doordat dit gebied aansluit op het NNN-bos langs de Zeestraat, vormt het gezamenlijk een groter geheel. Wanneer het bos op het Tata Steel-terrein verdwijnt, blijft alleen de smalle strook NNN-bos over. De randeffecten op dit bos nemen hierdoor sterk toe, waardoor het bosklimaat aangetast kan worden. Ondanks dat geen oppervlak

NNN-bos verdwijnt, kan de aantasting buiten het NNN er wel toe leiden dat het bos binnen het NNN in kwaliteit afneemt.



Figuur 10 NNN-begrenzing (met natuurbeheertype Duinbos) tegen de transformatorstationslocatie Tata Steel

4.2.2 Verdroging

Bemaling is mogelijk alleen noodzakelijk bij het aansluitpunt op het strand. Doordat de mofput hier onder de vloedlijn ligt heeft het waterpeil van de zee een zeer grote invloed. Bij vloed is bemaling niet mogelijk (alles staat dan onder water). Alleen bij eb kan bemalen worden, de mofput kan mogelijk tijdelijk drooggelegd worden, maar door de grote invloed van de zee is geen sprake van een noemenswaardige grondwaterstanddaling in de omgeving. Op de overige boorlocaties in en rondom het NNN bevindt het grondwater (de GHG of Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand) zich dieper onder het maaiveld dan de benodigde drooglegging, waardoor hier geen bemaling nodig is. De overige ingreeplocaties liggen op dusdanige afstand van het NNN, waardoor bemalingscontouren niet tot in binnen de NNN-begrenzing reiken (Arcadis, 2018a & b).

4.2.3 Elektromagnetische velden

Er is nog weinig onderzoek verricht naar mogelijke effecten van elektromagnetische velden op terrestrische flora en fauna in de praktijk (in het veld). Een onderzoek van Duke Engineering & Services (2001) stelt dat op basis van literatuuronderzoek geconcludeerd kan worden dat geen substantiële/relevante effecten optreden.

Tevens kan als volgt worden geredeneerd. Uit onderzoeken die gedaan zijn naar effecten op nautische natuurwaarden blijkt dat het uitstralingseffect bij een diepteligging (van de kabels in de bodem) van slechts enkele meters verwaarloosbaar tot afwezig is. Doordat het kabeltracé op land geheel geboord wordt, waarbij de kabels diep in de ondergrond liggen, zal dit effect alleen kunnen optreden direct rondom de aansluitpunten waar de kabels van de verschillende boringen aan elkaar gekoppeld worden. Dit zijn de boorlocaties, waar de kabels naar het oppervlak komen en vervolgens weer dieper de ondergrond in gaan. De boorlocaties liggen allemaal op plekken met weinig tot geen natuurwaarden of op plekken met een hoge dynamiek.

Op het strand is een dusdanige dynamiek van water, wind en stroming dat de effecten van de kabels hier verwaarloosbaar is. Het volgende punt waar de kabels ondiep in de ondergrond ligt, is nabij de parkeerplaats in de duinen aan de Meeuweweg. De natuurwaarde van deze parkeerplaats is laag tot afwezig door het gebruik en het intensieve beheer. De duinen rondom de parkeerplaats bestaan (deels) uit hoog opgaand duin, waardoor de afstand vanaf de kabel naar het maaiveld snel groot is. Uitstralingseffecten op natuurwaarden (de bodemlaag waarin het merendeel van het leven aanwezig is) zijn hierdoor verwaarloosbaar of afwezig. Deze redenatie gaat vervolgens eveneens op voor de op de paardenweides in Nieuw Westerhout. Natuurwaarden van enige betekenis zijn hier afwezig, waardoor negatieve effecten verwaarloosbaar of afwezig zijn. De ingreep leidt niet tot een aantasting van de wezenlijke waarden en kenmerken.

4.2.4 Verstoring door geluid, licht en optische verstoring

Boringen voor kabels

De drie verstoringsvormen worden alleen veroorzaakt door boorwerkzaamheden. Het gaat hierbij zowel om de twee boorlocaties in het NNN als de vier locaties die hier net buiten liggen (zie paragraaf 2.1). Het betreft alleen maar tijdelijke effecten, na afronding zijn alle verstoringen weer verdwenen.

Het grootste deel van de duinen wordt gevormd door het natuurtype Open duin [N08.02] met aan de oostrand kleinere gebieden Duinbos [N15.01]. De biotische kwaliteit van deze typen wordt primair bepaald door de vegetatie, maar ook vogels zijn voor beide typen een kwaliteitsindicator. Voor het Open duin gaat het om zowel zeldzame, erg verstoringsgevoelige soorten (o.a. blauwe kiekendief, eider, velduil, grauwe klauwier) als om schaarse, minder verstoringsgevoelige soorten (o.a. kneu, nachtegaal, graspieper). Voor het Duinbos betreft het enkele typische bossoorten, die matig verstoringsgevoelig zijn (o.a. zwarte specht, groene specht, kleine bonte specht, blauwborst). Voor park Westerhout kan de biotische kwaliteit gekoppeld worden aan vogels van opgaand struweel en bos (o.a. fitis, gekraagde roodstaart, kleine bonte specht).

De parkeerplaats aan de Meeuweweg heeft zelf geen natuurwaarden, het omliggende gebied is wel natuurgebied (de duinen). De locatie ligt echter nabij de bebouwing van Wijk aan Zee en vanaf de parkeerplaats gaan diverse wandelpaden en enkele wegen het duingebied in. De locatie ligt laag tegen hoog opgaande duinen aan met op korte afstand opgaand bos. De reikwijdte van de verstoring is hierdoor klein. Tevens zijn deze delen van de duinen al aan verstoring onderhevig (zowel geluid, licht en visueel) door het recreatieve gebruik en de uitstraling (verstoring) vanuit het stedelijk gebied en het industriegebied van Tata Steel. Broedgevallen van zeldzame, kritische soorten als blauwe kiekendief of velduil in dit deel van de duinen zijn niet bekend en ook onwaarschijnlijk. Voor de locatie in het park Westerhout, maar ook de boorlocaties buiten, maar nabij het NNN - het strand en het Tata Steel terrein - geldt een vergelijkbare redenering. Deze gebieden worden ingeklemd door enkele ontsluitingswegen, industrieterrein en woonwijken waardoor ook hier de bestaande verstoring al hoog is. Aanwezigheid van minder algemene, kritische soorten is in hier daarom onwaarschijnlijk.

Doordat al sprake is van een hoge mate van verstoring en door de tijdelijke duur van de werkzaamheden (maximaal enkele weken), leidt de ingreep niet tot een aantasting van de wezenlijke waarden en kenmerken.

Transformatorstationslocatie Tata Steel

Het transformatorstation komt, zoals al genoemd, niet binnen het NNN te liggen maar het grenst er wel aan. Hierdoor is alleen sprake van effecten als gevolg van externe werking en dan met name verstoring. Deze externe werking wordt niet inhoudelijk beoordeeld, wel wordt kort ingegaan op de gevolgen van de ontwikkeling. Omdat het transformatorstation permanent is, gaat het om zowel tijdelijke effecten bij de aanleg als permanente effecten gedurende het gebruik.

Het aangrenzende NNN-bos langs de Zeestraat is begrensd als Duinbos [N15.01], waarvan de biotische kwaliteit primair bepaald wordt door de morfologie en vegetatie, maar ook vogels zijn een kwaliteitsindicator. Omdat de morfologie (van het NNN) niet aangetast wordt, is alleen verstoring van vogels relevant. De kenmerkende vogelsoorten zijn enkele typische bossoorten, die matig verstoringsgevoelig zijn (o.a. groene

specht, kleine bonte specht, wielewaal). Door de vorm, omvang en doordat diverse wegen en paden in het gebied liggen, is het bos versnipperd en is de bestaande verstoring (wegen, Tata Steel, Wijk aan Zee) al groot. Aanwezigheid van minder algemene of kritische soorten als wielewaal of groene specht is hier daarom onwaarschijnlijk. Minder verstoringsgevoelige soorten zouden hier wel voor kunnen komen.

Doordat het hele NNN-gebied bos is, blijft de verstoring door licht en visuele verstoring beperkt tot de randzone. De overheersende verstoringsbron zal geluid zijn. Voor de aanlegfase kan onderscheid gemaakt in het 24-uurs gemiddelde en de piekbelasting door heiwerkzaamheden. In alle gevallen is sprake dat een groot deel van het bos binnen de verstoringszone ligt met een hoge geluidbelasting. Hoewel de werkzaamheden tijdelijk zijn, is de belasting naar verwachting dusdanig hoog dat deze tot verstoring leidt van vogels.

In de gebruiksfase de geluidbelasting lager dan tijdens de aanleg, maar doordat het NNN direct grenst aan het transformatorstation is ook hierdoor de belasting hoog. Gezien de ligging, is in de bestaande situatie ook al sprake van een hoge geluidbelasting van omliggende industrie en wegen. Omdat wel sprake is van een toename van de geluidbelasting, maar het bos als geheel een matige kwaliteit heeft als leefgebied voor geluidverstoring gevoelige soorten, wordt verwacht dat de daadwerkelijke effecten, als gevolg van verstoring, beperkt blijven.

5 TOETSING

5.1 Conclusie van de toetsing

Als gevolg van het aanleggen van de kabelverbinding voor de windparken Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) is er geen sprake van ruimtebeslag op het NNN. Op twee locaties worden wel binnen het NNN werkzaamheden uitgevoerd, maar dit gaat om een tijdelijke activiteit. Na afronding wordt de situatie weer hersteld en blijven er mogelijkheden voor natuurwaarden en -ontwikkeling. Eén van de twee locaties betreft een parkeerplaats zonder natuurwaarden. De tweede locatie betreft een verruigd grasland met enige opslag van (braam)struweel en enkele bomen. Deze zijn op de NNN-kaart niet begrensd met een natuurbeheertype. Het doel is om deze percelen in te richten of te ontwikkelen naar vochtige hooilanden en bron en beek.

Ook wordt in de nabijheid van het NNN gewerkt, maar de Ruimtelijke Verordening van de Provincie Noord-Holland kent geen externe werking. Effecten die buiten het NNN optreden, maar binnen het NNN een effect (kunnen) hebben, hoeven daarom niet beoordeeld te worden. Wel is inzichtelijk gemaakt wat de effecten van deze externe werking zijn. Voor de boringen zijn de gevolgen van de externe werking beperkt doordat het om een tijdelijke activiteit gaat. De gevolgen van de realisatie van het transformatorstation kan wel leiden tot een daling van de waarde van het aangrenzende bos dat wel als NNN begrensd is. Het gaat dan om effecten door verstoring (geluid, visuele en licht verstoring) en het effect door oppervlakte afname van aaneengesloten bos, waardoor randeffecten toenemen en het bosklimaat kan afnemen. De functie als bos en smalle verbinding naar de bossen ten oosten vaan de duinen blijft wel min of meer gehandhaafd.

Samengevat wordt gesteld dat geen sprake van ruimtelijke aantasting van het NNN, de ingreep niet leidt tot een aantasting van de wezenlijke waarden en kenmerken en de gestelde doelen komen door de geplande werkzaamheden niet in het geding. Een nadere toetsing aan de Provinciale Ruimtelijke Verordening is niet aan de orde. Naast het herstel van de gebruikte werkterreinen in het NNN, is geen compensatie nodig.

BRONNEN

Arcadis, 2018a. MER Net op Zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha). Deel B Achtergrondrapporten.

Arcadis, 2018b. Indicatief bemalingsadvies Net op Zee, Hollandse kust (noord) en (Noordwest/west) Achtergronddocument voor grondwatereffecten kabelaanleg en transformatorstation op land

Broekmeyer, M.E.A. (redactie), 2006. Effectenindicator Natura 2000-gebieden; achtergronden en verantwoording ecologische randvoorwaarden en storende factoren. Wageningen, Alterra, rapport 1375.

Krijgsveld K.L., R.R. Smits & J. van der Winden, 2008. Verstoringsgevoeligheid van vogels - Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie Project nr.: 07-690. Bureau Waardenburg, Culemborg

Ministerie van Economische Zaken, 2017. Effectenindicator website.

Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2011). Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro).

Molenaar, J.G. de, 2003, Lichtbelasting. Overzicht van de effecten op mens en dier. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 778. Provincie Noord-Holland, 2017. Natuurbeheerplan 2018. Haarlem, behandeld door Gedeputeerde Staten van Noord-Holland op 3 oktober 2017

Provincie Noord-Holland, 2016. Natuurbeheerplan 2017 Noord-Holland.

Provincie Noord-Holland, 2017. Atlas van de Natura 2000 duingebieden van Noord-Holland. Provincie Noord-Holland, Directie Beleid | Sector Groen, Haarlem

Provincie Noord-Holland, 2017a. Provinciale Ruimtelijke Verordening Noord-Holland, 2017 (1 maart).

Provincie Noord-Holland, 2017b. Ontwerp Natuurbeheerplan 2018.

Sierdsema, H. & Jansen, E. 2016., Beoordeling geluidseffecten alternatieve inrichting van Vliegveld Twente op broedvogels en vleermuizen. Sovon-rapport 2016/12. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

TenneT, 2017a. Typical Method Statement Installation HKN. Overview of the possible installation methods of the HKN offshore grid. Version 0.5 22 november 2017.

TenneT 2017b. E-mail Gehanteerde uitgangspunten van P. Van Velzen, november 2017.

TenneT, 2018: Techniekssessie MER 12 december 2017 en 9 januari 2018

COLOFON

EFFECTBEOORDELING NNN
BEOORDELING HOLLANDSE KUST (NOORD) EN HOLLANDSE KUST (WEST ALPHA)

AUTEUR
Arjen Goutbeek

PROJECTNUMMER
C05057.000084

ONZE REFERENTIE
079837357 B

DATUM
13 juni 2018

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

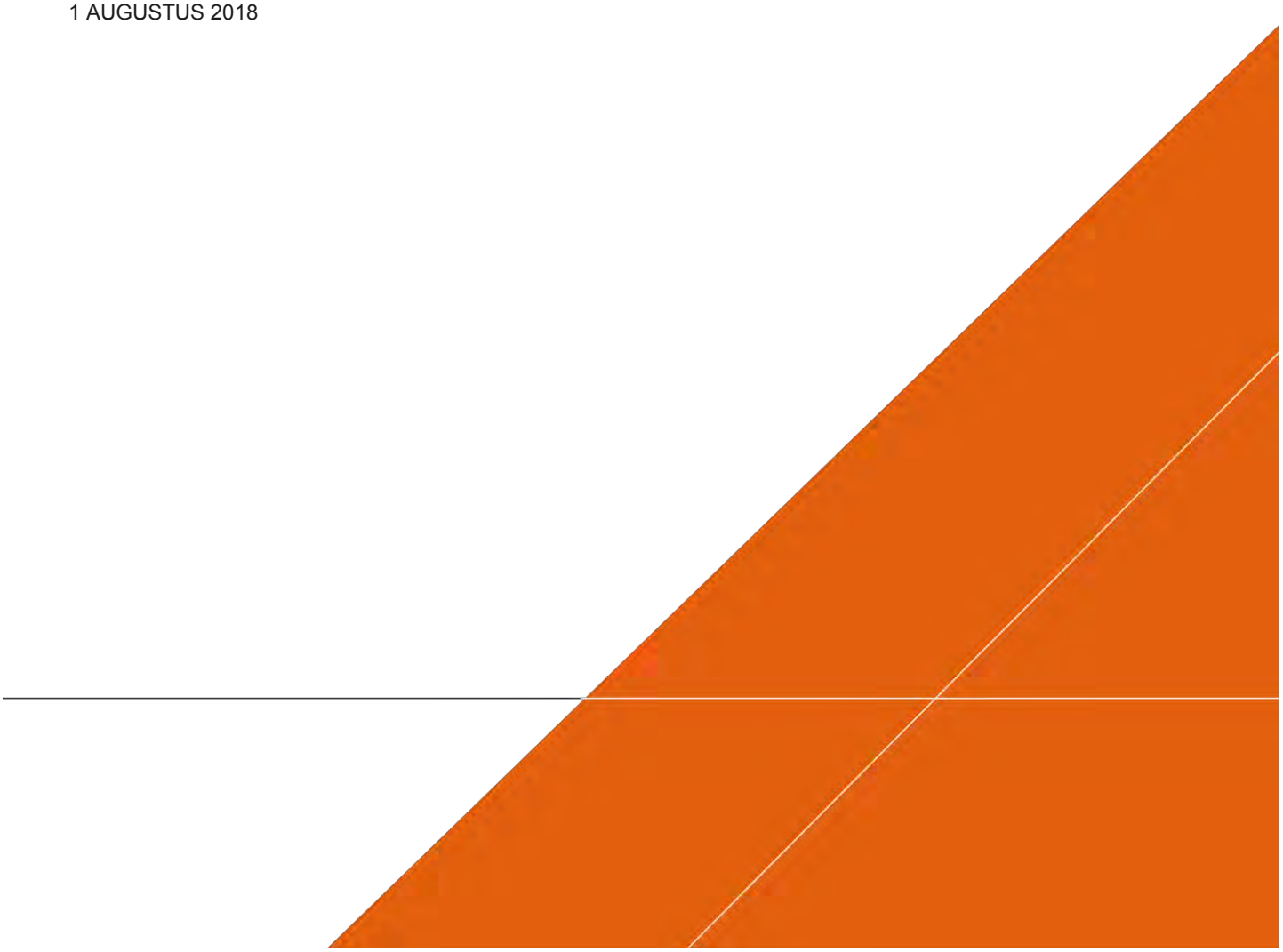
Bijlage 6: Watertoetsen

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

WATERTOETSEN KRM, KRW EN BPRW

Net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)

1 AUGUSTUS 2018



Contactpersoon

BELINDA J. KATER
Marien ecoloog

M +31 6 46129879
E belinda.kater@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 137
8000 AC Zwolle
Nederland

SARINA VERSTEEG
Aquatisch ecoloog

M +3161114 2216
E sarina.versteeg@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 137
8000 AC Zwolle
Nederland

LOUISE LYSEN
Aquatisch ecoloog

M +3161123 0720
E louise.lysen@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 137
8000 AC Zwolle
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 8

1.1 Aanleiding: Duurzame energie 8

1.1.1 Redenen 8

1.1.2 Routekaart 2023 8

1.1.3 Routekaart 2030 8

1.2 Net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) 10

1.3 Leeswijzer 11

2 ACTIVITEITBESCHRIJVING 12

2.1 Overzicht 12

2.2 Platforms 13

2.2.1 Ligging van de platforms 13

2.2.2 Ontwerp 13

2.2.3 Aanleg 14

2.2.4 Gebruik en onderhoud 15

2.2.5 Verlichtingsplan 15

2.2.6 Veiligheidsplan 16

2.3 Kabels op zee 16

2.3.1 Route kabels 16

2.3.2 Aanleg kabels 17

2.3.2.1 Wijze van aanleg 17

2.3.2.2 Kruising met overige kabels en leidingen 20

2.3.3 Gebruik 21

2.4 Mofputten 21

2.5 Kabels op land 22

2.5.1 Route kabel 22

2.5.2 Aanleg 23

2.5.2.1 Horizontale boring 23

2.5.3 Gebruik 24

2.6 Transformatorstation 24

2.6.1 Locatie 24

2.6.2 Ontwerp 24

2.6.3 Aanleg 24

2.6.4 Gebruik 24

2.7 Planning 25

3 KADERRICHTLIJN MARIENE STRATEGIE 26

3.1 Kader richtlijn mariene strategie 26
3.1.1 Biologische diversiteit 26
3.1.2 Exoten 27
3.1.3 Populaties commerciële vis 27
3.1.4 Voedselketens 28
3.1.5 Eutrofiëring 28
3.1.6 Integriteit van de zeebodem 28
3.1.7 Hydrografische eigenschappen 29
3.1.8 Vervuilende stoffen 29
3.1.9 Vervuilende stoffen in visproducten 29
3.1.10 Zwerfvuil 30
3.1.11 Toevoer van energie, waaronder onderwatergeluid 30
3.2 Effectbeschrijving 31
3.2.1 Vertroebeling 31
3.2.1.1 Reikwijdte vertroebeling 31
3.2.1.2 Effecten vertroebeling op primaire productie 31
3.2.1.3 Effecten vertroebeling op trekvissen 32
3.2.1.4 Effecten vertroebeling op stressrespons vissen 35
3.2.1.5 Effecten vertroebeling op zichtjagende vogels 36
3.2.1.6 Effecten vertroebeling op filterfeeders 39
3.2.2 Sedimentatie 40
3.2.3 Verontreiniging 40
3.2.4 Continu onderwatergeluid 42
3.2.5 Impuls onderwatergeluid 43
3.2.5.1 Reikwijdte impuls geluid 43
3.2.5.2 Effecten impuls geluid op zeezoogdieren 44
3.2.5.3 Effecten impuls geluid op trekvissen 49
3.2.5.4 Mitigerende maatregelen rondom impulsgeluid 49
3.2.6 Habitataantasting en verandering 50
3.2.7 Verzuring en vermesting 50
3.2.8 Elektromagnetische velden 50
3.2.8.1 Elektromagnetische velden 50
3.2.8.2 Effecten elektromagnetische velden op zeezoogdieren 51
3.2.8.3 Effecten elektromagnetische velden op trekvissen 52
3.3 Toetsing 53
3.3.1 Biologische diversiteit 53
3.3.2 Exoten 54

3.3.3 Populaties commerciële vis 54
3.3.4 Voedselketens 54
3.3.5 Eutrofiëring 54
3.3.6 Integriteit van de zeebodem 55
3.3.7 Hydrografische eigenschappen 55
3.3.8 Vervuilende stoffen 55
3.3.9 Vervuilende stoffen in visproducten voor menselijke consumptie. 55
3.3.10 Zwerfvuil 55
3.3.11 Toevoer van energie, waaronder onderwatergeluid 56
3.4 Conclusie 56

4 KADER RICHTLIJN WATER 57
4.1 Kader richtlijn water 57
4.1.1 Chemische kwaliteit 58
4.1.2 Ecologische kwaliteit 58
4.1.2.1 Biologie 59
4.1.2.2 Fysisch-chemisch 60
4.1.2.3 Overige relevante chemische stoffen 60
4.1.2.4 Hydromorfologie 60
4.2 Activiteiten en KRW 61
4.2.1 KRW-gebieden 61
4.2.2 KRW-doelstellingen 62
4.3 Effectbeschrijving 64
4.4 Toetsing 64
4.4.1 Effectbeoordeling chemische kwaliteit 64
4.4.2 Effectbeoordeling ecologische kwaliteit 65
4.4.2.1 Hollandse Kust (NL95_3A) 66
4.5 Conclusie 67

5 BEHEER- EN ONTWIKKELPLAN RIJKSWATEREN 68
5.1 Beheerplan Rijkswateren 68
5.2 Effectbeschrijving 68
5.2.1 Verdroging 68
5.3 Toetsing 69
5.3.1 Voorkomingen waar nodig beperking van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste 69
5.3.2 Vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen. 69
5.4 Conclusie 70

6 REFERENTIES 71

BIJLAGES 75

COLOFON 191

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding: Duurzame energie

1.1.1 Redenen

Er zijn twee belangrijke redenen voor het opwekken van duurzame energie. De eerste is het tegengaan van klimaatverandering. De energieopwekking met behulp van fossiele bronnen leidt tot uitstoot van onder meer CO_2. Te veel CO_2 is een belangrijke oorzaak van klimaatverandering. De tweede reden is dat de fossiele bronnen opraken en Nederland steeds meer energie importeert uit het buitenland. Door zelf duurzame energie op te wekken wordt Nederland minder afhankelijk van deze import. Begin 2016 werd ongeveer 6% van de energie duurzaam opgewekt (Centraal Bureau voor de Statistiek, Hernieuwbare Energie in Nederland in 2015, september 2016). De Nederlandse regering heeft met de Europese Unie afgesproken ervoor te zorgen dat er in ons land in 2020 14% en in 2023 16% van de benodigde energie duurzaam wordt opgewekt en om de CO_2-uitstoot ten opzichte van 1990 met 25% te verminderen. Dit is vastgelegd in de EU-richtlijn 2009/28/EG. Met het ondertekenen van het VN-klimaatakkoord van Parijs (2016) heeft de Nederlandse regering zich gecommitteerd aan een vergaande vermindering van de uitstoot van broeikasgassen. De Nederlandse Noordzee kan een grote rol spelen in het realiseren van de nationale bijdrage aan de doelen van het klimaatakkoord van Parijs en de daarvoor benodigde verduurzaming van onze energievoorziening richting 2050. Hiervoor zijn eerste belangrijke stappen gezet met het Energieakkoord uit 2013. Met het Energierapport (Energieakkoord voor duurzame groei, SER, september 2013, kamerstuk 30196, nr. 202), de daaropvolgende Energiedialoog (Kamerstuk 30196, nr. 484, 21 november 2016) en de Energieagenda (Energieagenda “Naar een CO_2-arme energievoorziening”, 7 december 2016, kamerstuk 31510, nr. 64) is een basis gelegd voor het energiebeleid voor de langere termijn. Het kabinet bouwt met het regeerakkoord hierop voort.

1.1.2 Routekaart 2023

In de Routekaart windenergie op zee 2023 van Ministerie van Infrastructuur en Milieu en ministerie van Economische Zaken (hierna Routekaart 2023) is uiteengezet op welke wijze ongeveer 4,5 gigawatt (GW) aan windvermogen op zee operationeel is in 2023. De Routekaart 2023 geeft aan dat er 1 GW gerealiseerd is en dat er nog 3,5 GW gerealiseerd moet worden. Er is besloten de 3,5 GW te realiseren in de drie windenergiegebieden Borssele, Hollandse Kust (zuid) en Hollandse Kust (noord). In Borssele en Hollandse Kust (zuid) worden in beide gebieden twee windparken van 700 MW gerealiseerd, in Hollandse Kust (noord) wordt één windpark van 700 MW gerealiseerd. Daarbij is besloten dat het windenergiegebied Borssele als eerste, Hollandse Kust (zuid) als tweede en Hollandse Kust (noord) als derde project gerealiseerd gaat worden. Inmiddels zijn middels tenders de vergunningen verleend voor het bouwen van windparken in Borssele kavel I t/m V en Hollandse Kust (zuid) kavel I en II.

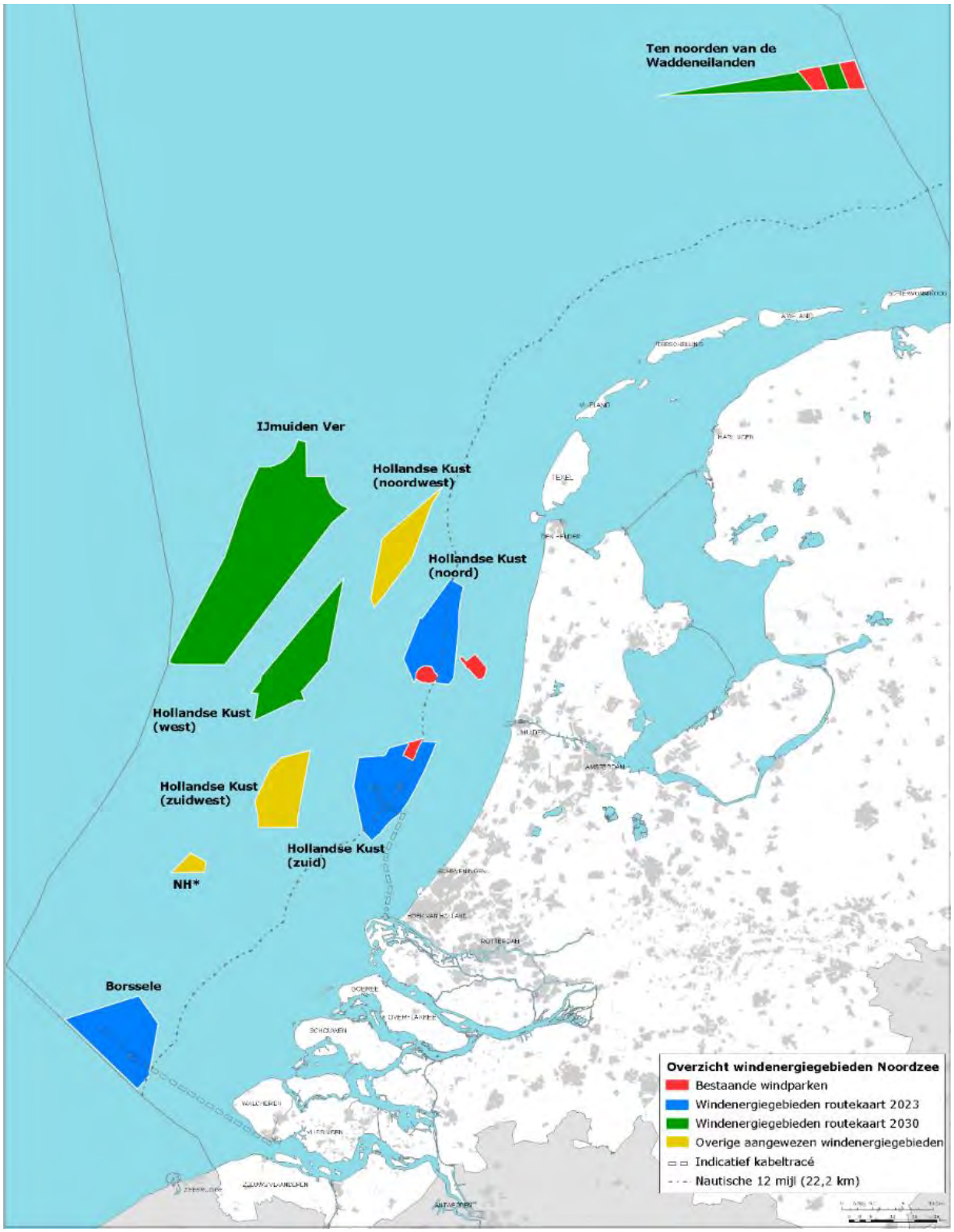
1.1.3 Routekaart 2030

Op 28 maart 2018 zijn in een kamerbrief de hoofdlijnen voor een nieuwe routekaart windenergie op zee (Routekaart 2030) uiteengezet. Het kabinet wil een volgende stap zetten in de verdere realisatie van windenergie op zee voor de periode 2024 tot en met 2030, en nu een start maken met de voorbereiding daarvan. Het regeerakkoord bevat de opgave om in 2030 door middel van windenergie op zee een extra reductie van de CO_2-uitstoot te realiseren. Deze opgave vertaalt zich in een totale omvang van de windparken op zee van circa 11,5 GW in 2030. Rekening houdend met de bestaande windparken (circa 1 GW) en de te realiseren windparken uit de routekaart 2023 (circa 3,5 GW), betekent dit dat er tussen 2024 en 2030 windparken bij moeten komen met een gezamenlijk vermogen van circa 7 GW; dit gaat uit van een uitrol van circa 1 GW per jaar. De reden om nu een routekaart windenergie op zee 2030 op te stellen is tweeledig:

1. Allereerst is continuïteit in de realisatie van windenergie op zee belangrijk voor het tijdig halen van de bovengenoemde opgave. Om in 2024 of 2025 het eerste windpark in gebruik te kunnen nemen, is het noodzakelijk om in 2020 dan wel 2021 voor de betreffende kavel(s) een tender uit te schrijven.

2. Daarnaast is vroegtijdige duidelijkheid over realisatie van windparken op zee noodzakelijk voor het bieden van marktperspectief en het vasthouden van het vertrouwen van windparkontwikkelaars. Dit leidt tot kostenverlaging en investeringsbereidheid.

Alle bovengenoemde windenergiegebieden zijn aangewezen in opeenvolgende Rijksstructuurvisies en in Figuur 1 zijn ze op kaart weergegeven.



*Figuur 1: Bestaande windparken (in rood), windenergiegebieden van de routekaart 2023 (in blauw), windenergiegebieden van de routekaart 2030 (in groen) en overige al aangewezen windenergiegebieden (in geel). *NH: Windenergiegebied ten noorden van de scheepvaartkruising North Hinder (Ministerie EZK).*

1.2 Net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)

In volgorde van de Routekaart 2023 is Hollandse Kust (noord) het laatste windenergiegebied, naast Borssele en Hollandse Kust (zuid), waarvoor het net op zee planologisch vastgelegd wordt. In voorbereiding op de Routekaart 2030 is eind 2017 besloten net op zee Hollandse Kust (noord) uit te breiden met het aansluiten van 700 MW in het noordelijk deel van Hollandse Kust (west). Redenen om twee windparken in één keer aan te sluiten zijn het behalen van synergievoordelen en het concentreren en beperken van hinder voor de omgeving.

In deze paragraaf is een beschrijving opgenomen van de voorgenomen activiteit. De detailuitwerking van de voorgenomen activiteit kan nog aan veranderingen onderhevig zijn, maar er is in deze activiteitenbeschrijving een zo nauwkeurig mogelijk worst-case scenario van de activiteiten beschreven. De activiteiten rondom windmolenparken Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west) bestaan uit de volgende vijf onderdelen (Figuur 2):

1. Twee platforms op zee voor de aansluiting van de windturbines (Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha).
2. Vier kabelsystemen op zee, twee per platform, voor de aanlanding op het landnetwerk (2 kabels van platform Hollandse Kust (west) tot aan platform Hollandse Kust (noord) en vier gebundelde kabels tussen Hollandse Kust (noord) tot aan de kust);
3. Vier mofputten voor de aansluiting tussen de zee- en landkabels.
4. Vier kabelsystemen op land voor de aansluiting op hoogspanningsstation Beverwijk (220 kV van het aanlandingspunt tot aan het transformatorstation, 380 kV tot aan Beverwijk).
5. De aanleg van een transformatorstation op het terrein van Tata Steel.

Voor de drie verschillende toetsingen in dit rapport zijn verschillende onderdelen relevant. Onderdeel 1 en 2 zullen aan de KRM getoetst worden, 2 en 4 aan de KRW en 2 ,3 en 4 aan het BPRW.



Figuur 2: Overzichtskaart kabeltracé Hollandse Kust (noord) inclusief platform Hollandse Kust (noord) en het zoekgebied voor platform Hollandse Kust (west Alpha).

1.3 Leeswijzer

Dit document is een combinatie van de verschillende watertoetsen die gedaan zijn voor het Net op Zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse kust (west Alpha). Voor al deze watertoetsen geldt dezelfde activiteitbeschrijving. Daarnaast zijn veel effecten gelijk voor alle drie de toetsen. Door het combineren van de toetsing Kaderrichtlijn mariene strategie, de toetsing Kaderrichtlijn water en de toetsing Beheer- en ontwikkelplan rijkswateren in één document kan daarom erg veel dubbeling in tekst voorkomen worden.

Hoofdstuk twee van dit document behandeld de activiteiten beschrijving die van belang is voor alle drie de toetsen. In Hoofdstuk drie wordt de Kaderrichtlijn mariene strategie behandeld. Dit is de meest uitgebreide toets waarin de effecten op het mariene ecosysteem worden beschreven. Hoofdstuk 4 omhelst de Kaderrichtlijn water en hoofdstuk 5 het beheer- en ontwikkelplan rijkswateren.
Elk van deze drie hoofdstukken bevat een omschrijving van de toetsing, een beoordeling en een conclusie.

Dit document bevat 4 bijlage (A t/m D). De bijlages starten op pagina 74.

2 ACTIVITEITBESCHRIJVING

2.1 Overzicht

In dit hoofdstuk is een beschrijving opgenomen van de voorgenomen activiteit. De detailuitwerkingen van de voorgenomen activiteiten kunnen nog aan veranderingen onderhevig zijn, maar er is in deze activiteitenbeschrijving een zo nauwkeurig mogelijk worst-case scenario van de activiteiten beschreven. Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) bestaat uit de volgende vijf onderdelen:

1. Twee platforms op zee voor de aansluiting van de windturbines.
2. Vier kabelsystemen op zee, twee per platform, voor de aanlanding op het landnetwerk (2 kabels van platform Hollandse Kust (west) tot aan platform Hollandse Kust (noord) en vier gebundelde kabels tussen Hollandse Kust (noord) tot aan de kust);
3. Vier mofputten voor de aansluiting tussen de zee- en landkabels.
4. Vier kabelsystemen op land voor de aansluiting op hoogspanningsstation Beverwijk (220 kV van het aanlandingspunt tot aan het transformatorstation, 380 kV tot aan Beverwijk).
5. De aanleg van een transformatorstation op het terrein van Tata Steel.

Hoewel er naast de aanlegfase ook sprake is van een gebruiks- en verwijderingsfase wordt in de activiteit beschrijving en de verdere toetsing vooral ingegaan op de aanleg van de verschillende onderdelen. De effecten als gevolg van de aanleg zijn het grootst. Omdat de toetsing uitgaat van een worst case scenario wordt daarom uitgegaan van de effecten als gevolg van de aanlegfase.

Wanneer er in deze Watertoetsen gesproken wordt over de voorgenomen activiteit op Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha), dan omvat dit de bovenstaande vijf onderdelen. De windturbines en de parkbekabeling van de windturbines naar de platforms van TenneT maken geen onderdeel uit van deze toets, hiervoor wordt een aparte procedure doorlopen. Figuur 3 geeft een beeld van het platform Hollandse Kust (noord), het zoekgebied voor Hollandse Kust (west Alpha) , de ligging van de kabeltracés en het transformatorstation.



Figuur 3: Overzichtskaart kabeltracé Hollandse Kust (noord) inclusief platform Hollandse Kust (noord) en het zoekgebied voor platform Hollandse Kust (west Alpha).

Voor een uitgebreide omschrijving van de technieken die gebruikt kunnen worden bij aanleg van de alle betrokken onderdelen word verwezen naar de ‘‘Typical Method Installation Statement HKN’, te vinden in 0.

2.2 Platforms

Er worden twee platforms geplaatst, te weten platform Hollandse Kust (west Alpha) en Hollandse Kust (noord) (zie Figuur 3). In dit hoofdstuk worden de te realiseren platforms verder toegelicht. Het doel van de twee platforms is het bundelen van transportsystemen voor de elektriciteit die door de windturbines wordt opgewekt. De windturbines binnen de kavels van windenergiegebied Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) worden aangesloten op platforms van TenneT via de zogeheten parkbekabeling. Deze parkbekabeling maakt geen onderdeel uit van het transmissiesysteem van TenneT.

2.2.1 Ligging van de platforms

Beide platforms zijn vrijwel identiek in functie, ontwerp en uitvoering, behalve kleine verschillen ten gevolge van bijvoorbeeld een andere waterdiepte ter plaatse. Voor Hollandse Kust (noord) is een exacte plaatsingspositie bepaald, op ongeveer 22 kilometer van de kust. De locatie voor Hollandse Kust (west Alpha) wordt later bepaald, maar komt binnen het zoekgebied in Figuur 3 te liggen, op ongeveer 57 kilometer van de kust.

2.2.2 Ontwerp

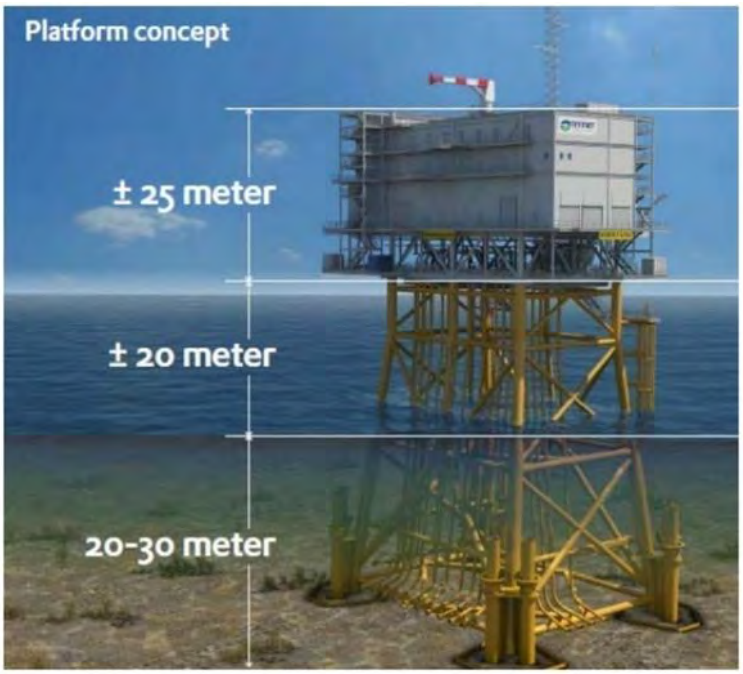
De twee platforms bestaan uit ieder uit drie verschillende onderdelen. Een eerste specificatie van de maten en het gewicht van de jacket en de topside is in Tabel 1 weergegeven. Afhankelijk van de waterdiepte kunnen de definitieve afmetingen hier nog van afwijken. De drie onderdelen zijn:

- Acht heipalen die 50 - 80 m (afhankelijk van de lokale bodem condities) in de zeebodem komen te staan;
- De stalen draagconstructie, ofwel het jacket;
- De bovenbouw, ook wel topside genoemd.

Tabel 1: Specificatie platforms.

	Jacket	Topside
Lengte (m)	28	45
Breedte (m)	20	20
Hoogte (m)	50	25
Gewicht (ton)	2.900	3.350

In de topside wordt het merendeel van de installatie geplaatst, in de topside bevinden zich vier dekken inclusief het dakdek waar de platform kraan op staat. Het kabeldek bevindt zich bovenop de jacket onder de topside, waardoor kabels ingetrokken kunnen worden voordat de topside wordt geplaatst. Ook nadat de topside op de jacket is geplaatst kunnen kabels naar het kabeldek getrokken worden. Aan de zijkanten van de jacket zijn ca 21 zogenaamde J-tubes bevestigd waardoor de kabels van de zeebodem naar het kabeldek worden geleid. Alle kamers op het platform zijn van buitenaf toegankelijk. De lay-out van het platform zal eruitzien als de tekening in Figuur 4, maar met de dimensies uit Tabel 1.



Figuur 4: Algemeen platform ontwerp

Het platform heeft twee landingsplekken voor schepen. Voor het laden van goederen is een kraan aanwezig. Het platform heeft geen helideck, maar in geval van noodgevallen is een 'winch gebied' aanwezig om een helikopter boven het platform stil te laten hangen om mensen en spullen op te pikken en neer te zetten. Permanente accommodatie is niet aanwezig op de platforms.

Het ontwerp voorziet nu dat de kabels van de windparken het platform benaderen vanaf de noord-, west- en zuidzijde (Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)).

Op de platforms wordt het spanningsniveau van de parkbekabeling door middel van transformatoren omgezet naar het spanningsniveau van de transportkabels. De parkbekabeling heeft een spanningsniveau van 66 kV. De transportkabels vanaf het platform naar land hebben een spanningsniveau van 220 kV. Er zijn ook hulptransformatoren aanwezig die het spanningsniveau kunnen omzetten naar 0,4 kV. De twee aan te leggen platforms worden gerealiseerd met elk een vermogen van 700 MW.

Om te voorkomen dat de jacket en het platform instabiel worden door erosie en om te voorkomen dat de kabels naar het platform door erosie worden bedreigd, wordt de zeebodem onder en rondom de jacket beschermd door middel van een steenbestorting (scour protection). Deze steenbestorting zal zich uitstrekken tot ca 20 meter rondom het platform en mogelijk tot ca 100 m vanuit het platform langs de kabel routes. De kabels naar het platform zullen over deze steenberm gelegd worden waarna ze beschermd worden met een steenberm over de kabel of met netten met stenen die op de kabels worden geplaatst.

2.2.3 Aanleg

Voorafgaande aan de installatie van de jacket wordt, indien nodig, de zeebodem vlak gemaakt door middel van baggeren. Daarna wordt de steenbestorting aangebracht die erosie onder en rond het jacket moet voorkomen. De jacket wordt vervolgens op een ponton naar site gebracht en met een kraanschip op de steenbestorting geplaatst. Daarna worden met een heiblok de funderingspalen door de sleeves aan de onderzijde van de jacket en door de steenbestorting in de zeebodem geslagen. De palen worden daarna vastgemaakt aan de sleeves, waardoor de jacket in de zeebodem wordt verankerd. Indien nodig wordt na het plaatsen van de jacket extra steen gestort rond het platform. De installatie van de funderingen voor een platform duurt ongeveer een week.



Figuur 5: Impressie van het plaatsen van het jacket.

Als volgende stap in de aanleg van de platforms wordt de topside geïnstalleerd. Ook de constructie van de topside van de platforms vindt plaats op land. De topsides worden door middel van een transportbak naar hun uiteindelijke locatie op zee gevaren. Op locatie zal een kraanschip het van de transportbak tillen en op het jacket plaatsen. De installatie van de topside van een platform duurt ongeveer een week. Zodra de topside op het jacket is gelast, kunnen de elektriciteitskabels in de topside worden aangesloten en kan het platform in bedrijf worden gesteld.



Figuur 6: Impressie van het plaatsen van de topside.

2.2.4 Gebruik en onderhoud

Gedurende het gebruik van het platform wordt er onderhoud gepleegd. Hoelang en hoe vaak dit nodig is hangt van de status van het platform en de aanwezige systemen af. De systemen worden vanaf het land gemonitord. Er zullen jaarlijks minstens drie inspecties ter plaatse plaatsvinden waarvan er één gecombineerd wordt met het jaarlijkse onderhoudsbezoek. Iedere drie jaar is er een uitgebreidere onderhoudscampagne.

Voor het onderhoud van de platforms wordt een specifiek onderhoudsplan ontwikkeld, dit plan wordt ter goedkeuring voorgelegd aan het ministerie van LNV.

2.2.5 Verlichtingsplan

Voor het platform is een lichtplan op maat nodig voor de navigatie van scheepvaart en om verstoring op trekvogels en vleermuizen tijdens zowel de gebruiks- als aanlegfase zo veel mogelijk te beperken. Ook in het kader van de Waterwet is een verlichtingsplan noodzakelijk. Daarom zal een verlichtingsplan worden opgesteld, dit plan wordt ter goedkeuring aan het ministerie van LNV voorgelegd. Dit plan wordt bij de mitigerende maatregelen opgenomen en dient in een navolgend ecologisch werkprotocol verder uitgewerkt

te worden en valt niet onder de scope van deze toetsing. Het effect van de platforms op vogels en vleermuizen zal hiermee wegvallen.

Verlichting voor de navigatie voor scheepvaartverkeer is verplicht zodat een eenduidige en duidelijke markering van de waterwegen aanwezig is en een veilige navigatie voor de scheepvaart kan worden gewaarborgd. Voor deze signaalverlichting zal worden aangesloten bij de richtlijnen van ILenT. De scheepvaartverlichting, de misthoorns en de accubatterijen worden preventief onderhouden en middels een monitoringsysteem op afstand bewaakt. Storingen worden direct gesignaleerd en kunnen vervolgens verholpen worden door monteurs ernaartoe te zenden.

Verlichting voor luchtvaart obstructie is vereist om veilige navigatie van luchtvaart te waarborgen. De verlichting wordt gebruikt om botsingen met de luchtvaart te voorkomen. De luchtvaart obstructielampen worden aan hoge structuren op het platform, zoals antennemasten en kranen, bevestigd. De lampen dienen voldoende helder te zijn zodat deze van kilometers afstand voor het luchtvaarverkeer zichtbaar zijn.

2.2.6 Veiligheidsplan

Een veiligheidsplan heeft tot doel betrokkenen voor te lichten, teneinde snel en efficiënt te kunnen reageren bij calamiteiten. Het plan geeft maatregelen aan die in deze voorkomende gevallen genomen moeten worden. Die voorvallen worden bedoeld die een ernstige bedreiging vormen voor de veiligheid van de op het werk aanwezige personen, van de scheepvaart of visserij, voor de verontreiniging van de zee, dan wel voor de bescherming van de natuur en milieu. Niet alleen zal ingegaan worden op de bestrijding van dergelijke voorvallen, maar ook op de beperking van de gevolgen van deze voorvallen. Details hierover worden opgenomen in de waterwetvergunning.

In het veiligheidsplan wordt aangegeven hoe bij verschillende calamiteiten zal worden gehandeld. Een onderscheid wordt gemaakt tussen calamiteiten met personeel (tijdens bouw en operatie), met scheepvaart en visserij en met milieucalamiteiten. Tot slot wordt een bereikbaarheidsschema weergegeven dat als hulpmiddel dient indien zich een calamiteit voordoet.

In het geval van noodgevallen, leveren UPS-systemen met accu het benodigde vermogen zodat de veiligheid alsmede het functioneren van de verschillende aanwezige systemen kan worden gegarandeerd, zodat dit niet kan leiden tot een onderbreking van de productie van elektriciteit.

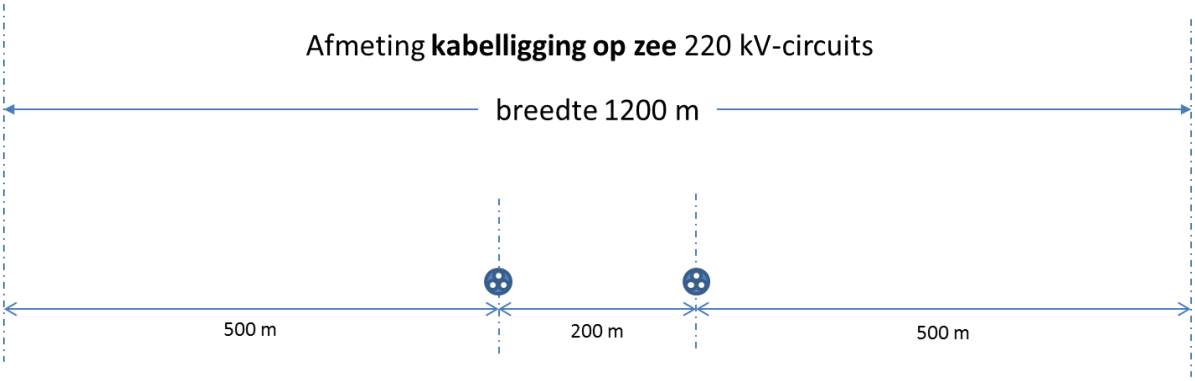
Daarnaast kunnen tijdelijke diesel generatoren op het platform geplaatst worden voor het opstarten van de installaties en in het geval dat de netaansluiting verloren is. De dieselgenerator en andere oliehoudende apparaten, worden voorzien van een drainagesysteem om olielekkage naar zee te voorkomen. De opvangbak wordt ontworpen met een capaciteit overeenkomende met de vloeistofcapaciteit van een transformator plus extra capaciteit voor het mogelijk aanwezige regenwater. Het afvoersysteem wordt zo ontworpen dat de inhoud van een hoofdtransformator kan worden verzameld en afgevoerd.

De platforms zijn uitgerust met een automatisch en handmatig brandalarm. Als er brand uitbreekt wordt er een inert gas gebruikt om te blussen. Dit gas verwijderd zuurstof uit de lucht en is niet schadelijk voor het milieu. In de transformatorkamers wordt blusschuim gebruikt in plaats van gas omdat de transformatoren vol olie zitten. Als er olie lekt wordt die opgevangen in een tank.

2.3 Kabels op zee

2.3.1 Route kabels

De twee 220 kV-exportkabels lopen van het platform Hollandse Kust (west Alpha) langs de locatie van het Hollandse Kust (noord) platform naar de kust. De kabels van het Hollandse Kust (west Alpha) platform worden niet verbonden met het Hollandse Kust (noord) platform. Vanaf het platform van Hollandse Kust (noord) lopen er nog twee kabels naar het aanlandingspunt op het strand boven Wijk aan Zee, zie Figuur 3.



Figuur 7: Corridorbreedte zeekabels

Voor alle kabels op zee geldt dat er initieel 200 meter afstand tussen de kabelroutes aangehouden wordt. Daarnaast wordt aan weerszijden van de buitenste kabelsystemen 500 meter gereserveerd voor onderhoud en reparaties aan de kabels. De zones van 500 meter (zie Figuur 7) worden na het uitvoeren van een gedetailleerd onderzoek van de zeebodem langs de kabelroute, bij het in detail uitwerken van de installatie van de kabels, ook gebruikt voor het aanpassen van de kabelroutes. De kabelroutes worden aangepast om het baggeren van zandgolven voorafgaande aan het installeren van de kabels tot een praktisch minimum te kunnen beperken, om de noodzaak tot onderhoud van de begraafdiepte over de levensduur van de kabels ten gevolge van zeebodemmobiliteit tot een praktisch minimum te beperken en om obstakels (niet gesprongen explosieven, wrakken, debris etc.) te vermijden. De corridor voor de installatie van de kabels is 1.200 meter breed tussen het Hollandse Kust (west Alpha) en het Hollandse Kust (noord) platform. Vanaf het platform Hollandse Kust (noord) tot nabij het aanlandingspunt op de kust is de corridor 1.600 meter breed. Vlakbij het aanlandingspunt zullen de kabels dichter bij elkaar gelegd worden zodat ze op de aanlandingslocatie ook dichter bij elkaar liggen.

2.3.2 Aanleg kabels

2.3.2.1 Wijze van aanleg

Om de zeekabels te beschermen tegen invloeden van buitenaf, zoals scheepsankers en bodemvisserij, wordt de kabel ingegraven. De zeebodem langs de kabelroutes is in beweging. Zandgolven en mega ripples verplaatsen zich over de zeebodem en als gevolg daarvan verandert de ligging van de zeebodem voortdurend. Bij de aanleg van de kabels wordt met de zeebodembewegingen rekening gehouden. Waar nodig worden zandgolven voorafgaande aan de installatie van de kabels weggebaggerd, waarna de kabels in de bodem van het gebaggerde profiel worden ingegraven. Daarmee wordt beoogd om het onderhoud aan de begraafdiepte van de kabels over hun levensduur tot een praktisch minimum te beperken en om de minimaal vereiste gronddekking over de levensduur van de kabels te behouden. Op bepaalde plekken, zoals onder scheepvaartroutes, worden de kabels nog dieper aangelegd. Dit om schade aan de kabels en beperkingen voor de omgeving te voorkomen.

De ingraafdiepte wordt bereikt door een combinatie van baggeren en trenchen. Waar de ingraafdiepte de 2 meter niet overschrijdt volstaat trenchen. Waar de ingraafdiepte dieper is dan 2 meter is voorbereidend baggeren nodig.

Tot drie kilometer uit de kust schrijft de vergunning een minimale gronddekking voor van 3 meter. Verder dan 3 kilometer uit de kust wordt een minimale gronddekking van 1 meter voorgeschreven. Om die minimale gronddekkingen over de levensduur van de kabel te kunnen behouden zullen de kabels bij de aanleg dieper worden geïnstalleerd daar waar verlaging van de zeebodem wordt verwacht. De installatiediepte van de kabels wordt afgestemd op de te verwachten lokale zeebodemdaling over de levensduur van de kabels. Daarmee wordt onderhoud op de begraafdiepte van de kabels over de levensduur tot een praktisch minimum beperkt en wordt het risico op schade aan de kabels door externe bedreigingen over langere duur beperkt. Voor het aanleggen van de kabel op zee kan gekozen worden voor twee verschillende aanlegstrategieën:

‘Simultaneous Lay and Burial’ (SLB)
In deze methode wordt de kabel tijdens het leggen op de zeebodem direct ingegraven. Deze aanlegmethode heeft als voordeel dat het tracé slechts één keer langsgegaan hoeft te worden. Een ander voordeel van

deze methode is dat bij de installatie grotere begraafdiepten kunnen worden bereikt. Hierbij volgen een kabellegschip en een schip met de installaties voor het ingraven van de kabel elkaar op korte afstand. Afhankelijk van het type installatie is mogelijk slechts één schip nodig. Het nadeel is dat de snelheid van het leggen en ingraven wordt bepaald door het langzaamste schip.

'Post Lay Burial' (PLB)
In deze methode wordt eerst de kabel op de zeebodem gelegd door een kabellegschip. Pas naderhand wordt de kabel ingegraven door een schip met de installaties voor het ingraven van de kabel.
Het leggen van kabels kan ongeveer twee keer zo snel gaan als het begraven van kabels. Tijdens het leggen van de kabel bestaat een risico op het beschadigd raken van de kabel wanneer het schip te veel beweegt doordat de zee te veel beweegt. Dat is het geval tijdens storm. Daarom is er een voorkeur voor het zo snel mogelijk leggen van de kabel. Het begraven van de kabel kan zonder risico voor de kabel onderbroken worden wanneer het weer daartoe aanleiding geeft.

Een grote verscheidenheid aan apparatuur en schepen kan worden gebruikt voor de aanleg van de kabel. Daarbij heeft elke methode zijn eigen voor- en nadelen. Sommige methodes zijn meer geschikt voor losse zandige bodem terwijl andere methodes meer geschikt zijn voor bijvoorbeeld hardere kleiachtige bodems. Dit is afhankelijk van verschillende variabelen: snelheid, kosten, weerbetrouwbaarheid, risico's voor de stabiliteit van de kabel tijdens aanleg, waarschijnlijkheid voor het bereiken van de vereiste diepte, beschikbaarheid, et cetera. Langs de route van de kabels moet een mix van gesteldheid van de zeebodem worden overwonnen. Een greep van deze specifieke voorwaarden: ondiep en diepere wateren, sterke en stillere stromingen, hoge golven en rustigere gebieden, zachte en harde zeebodems, gladde en ruwe oppervlakken, zeebodemgolvingen, et cetera. Daarom kunnen langs een kabelroute meerdere aanlegmethoden noodzakelijk zijn om de beoogde begraafdiepten te bereiken. Daarnaast hebben kabelfabrikanten elk hun eigen voorkeur. Om geen voorkeur vast te leggen voor een bepaalde fabrikant, wordt een vergunning aangevraagd voor alle reëel denkbare aanlegmethoden, zoals opgenomen in Tabel 2. In een werkplan wordt later gespecificeerd welke methode en techniek waar wordt toegepast per tracédeel.

Voorafgaand aan de aanlegwerkzaamheden vindt altijd een survey plaats. Dit zal een multibeam of sonar survey zijn, geen seismisch onderzoek. Dit zeebodemonderzoek brengt in beeld wat voor grondsoorten langs de kabelroute te verwachten zijn, wat de vorm van de zeebodem is (morfologie), waar obstakels liggen (niet gesprongen explosieven, wrakken, debris, al dan niet in gebruik zijnde kabels en leidingen etc.) en wat de mogelijkheden zijn om daar bij het uitdetailleren van de kabelroute rekening mee te houden. Deze informatie wordt gebruikt voor het kiezen van de aanlegmethode en eventueel beperkt aanpassen van het tracé. De eerste bureaustudies hiervoor hebben reeds plaatsgevonden, de planning van de veldonderzoeken is nog niet bekend.

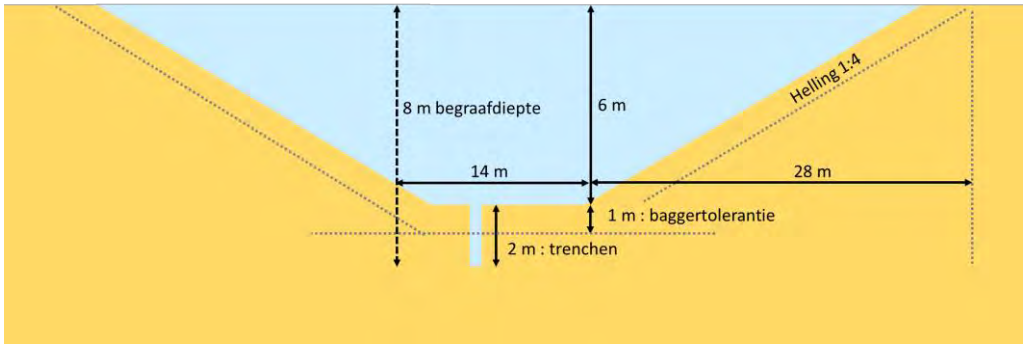
Daarna kunnen de volgende stappen plaats vinden:

1. Uitvlakken zeebodem: op de bodem van de zee komen langs het tracé morfo-dynamische zandgolven van verschillende hoogte voor. Deze ribbels zijn mobiel van aard en beïnvloeden daardoor de begraafdiepte van de kabel. Ook kunnen deze ribbels het begraven van de kabel belemmeren, omdat sommige begraafinstrumenten hinder ondervinden van deze ribbels. Om de kabel op een juiste diepte te kunnen begraven zonder door de ribbels gehinderd te worden, worden, waar nodig, deze ribbels voorafgaand aan het leggen en begraven van de kabel afgevlakt.
2. Baggeren met sleepkop hopperzuiger (hopper): om de kabel op de juiste diepte te kunnen begraven, rekening houdend met de grootschalige mobiliteit van de zeebodem, moet er voorafgaande aan het leggen en begraven van de kabel langs delen van de kabelroute eerst gebaggerd worden. Waar de waterdiepte te gering is, gebeurt het baggeren tijdens hoog water met behulp van een baggerschip met een geringe diepgang. Er is een sedimentatiestudie uitgevoerd om de verspreiding van het bodemmateriaal na baggeren te onderzoeken.
3. Grapnel: een grapnel is een haak (sleepanker) waarmee afval, oude kabels en overige rommel van het betreffende stuk zeebodem wordt verwijderd.
4. Kabel ingraven: het daadwerkelijk ingraven van de kabel gebeurt met jet trenchers en waar nodig in verband met de grondomstandigheden met een mechanische trencher als een kettingfrees. De verschillende ingraaftechnieken worden hieronder in Tabel 2 samengevat.
5. Omdat de kabel in de bodem van de gebaggerde profielen wordt ingegraven, is het voor het beschermen van de kabel niet nodig om de gebaggerde profielen weer aan te vullen met zand, behalve daar waar de

genodigde begraafdiepte niet bereikt kan worden. Op die plekken kan het gebaggerde profiel opgevuld worden. Dat kan het geval zijn waar de begraafdiepte bij installatie groter moet zijn dan met het begraafapparaat bereikt kan worden. Het gebaggerde bodemmateriaal wordt in de directe nabijheid van de gebaggerde profielen verspreid, zodat het bodem materiaal onderdeel kan blijven van het lokale morfologisch dynamische systeem.

Baggeren

Voor het baggeren wordt uitgegaan van twee, op het eerste deel van het tracé, en vier, vanaf platform Hollandse Kust (noord) sleuven. De sleufbreedte voor het baggeren is ongeveer 14 meter per kabel. Voor de taluds aan weerszijden wordt uitgegaan van een verhouding 1:4. De breedte bovenin de sleuven hangt zodoende van de baggerdiepte ten opzichte van de zeebodem af. In Tabel 2 worden de technieken voor het ingraven van de kabel samengevat.



Figuur 8: Voorbeeld van een dwarsprofiel van een kabelgeul bij een ingraafdiepte van 8m.

Tabel 2: Mogelijke ingraaftechnieken.

Kabel begraven op zee	
Ploegen (cable plough)	Een kabelploeg wordt door de grond getrokken terwijl de kabel door de ploeg heen loopt en zo naar de naar de beoogde diepte wordt geleid. Een kabelploeg kan daarbij door waterjets worden ondersteund, met name om in dicht gepakt zand de benodigde trekkracht te verminderen. Met een kabelploeg kan een kabel tot 3 meter begraven worden (SLB-methode). *Let op*: er kan ook geploegd worden om de zeebodem voorafgaande aan de installatiewerkzaamheden te egaliseren, dit is een andere techniek.
Jetten (jet sledge, jet trencher, vertical injector)	Bij jetten wordt de bodem onder hoge waterdruk gefluïdiseerd, waarna de kabel onder zijn eigen gewicht in de bodem kan zakken of door een 'stinger' naar de beoogde diepte wordt geleid. Bij jetten wordt een kabelsleuf met een breedte van ongeveer 0,70 m gefluïdiseerd. Er is een uiteenlopend aanbod aan jet trenchers, jet sledgers en vertical injectors op de markt. De snelheid die met een trencher behaald kan worden hangt af van het geïnstalleerde vermogen en van de grondsoort waarin de kabel moet worden begraven (SLB- of PLB-methode).
mass flow excavation	Voor deze methode wordt ook gebruik gemaakt van water om het bodemateriaal deels te verplaatsen, maar in tegenstelling tot jetten wordt bij mass flow excavation met een lage waterdruk gewerkt. Afhankelijk van de grootte van de zandkorrels van de zeebodem zal door de grote waterstroom meer of minder bodemmateriaal in de omgeving worden verspreid. De afdekking van de kabel met bodemmateriaal na (her)begraven met Mass Flow Excavation is daarmee direct afhankelijk van de korrelgrootte verdeling van het bodem materiaal. Mass Flow Excavation kan alleen effectief worden ingezet voor het (her)begraven van kabels in niet-cohesief bodem materiaal als zand.
Vibratie ploeg (vibration plough)	Bij deze methode wordt door middel van trillingen de grond fluïde gemaakt waardoor de kabel in zand-, klei- of veengronden aangebracht kan worden. Door middel van een buis wordt de kabel op de gewenste diepte aangebracht (SLB – of PLB- methode)
Frezen (chain cutter)	Bij frezen wordt door middel van een ronddraaiende (ketting)frees een sleuf in de bodem getrokken, waarna de kabel in de sleuf kan worden gelegd. Hierna kan de bodem worden afgedekt met het materiaal dat weggefreesd is of de gleuf loopt vanzelf dicht. De breedte van de

	kabelsleuf bij frezen is maximaal 70 cm en heeft een ingraafdiepte van tussen de 1 en 8 m. Bij frezen kan de kabel direct in de sleuf tot op de juiste diepte ingebracht worden of door middel van een extra passage met een jet trencher naderhand op de juiste diepte worden gebracht (SLB- of PLB-methode).
Air lift	Een air lift is een methode waarmee bodemmateriaal wordt weggezogen uit de omgeving van de kabel zodat deze dieper in de zeebodem kan komen te liggen. Dat wegzuigen wordt mogelijk gemaakt door lucht in een verticale pijp te brengen waardoor een waterstroom op gang komt. Air lifts zijn er in verschillende vormen en maten en kunnen gecombineerd worden met waterjets. Deze methode wordt voor net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) enkel voor kleinere afstanden gebruikt als andere methoden niet effectief genoeg zijn.
Baggeren	Een baggerschip diept hierbij een sleuf uit, waarna de kabel erin gelegd en begraven kan worden. Waar de kabel gebieden met hoge mate aan zeebed mobiliteit passeert, kan baggeren, voorafgaand aan het leggen en begraven van de kabel, ervoor zorgen dat de kabel minder snel aan de oppervlakte zal komen en dus dat er minder onderhoud op de begraafdiepte van de kabel nodig zal zijn (PLB-methode).

2.3.2.2 Kruising met overige kabels en leidingen

Kabels en leidingen die in gebruik zijn worden gekruist. Verlaten telecomkabels worden na overeenstemming met de eigenaar geknipt en verwijderd. Tabel 3 bevat een overzicht van de te kruisen kabels en leidingen.

*Tabel 3: Kruising met andere kabels en leidingen. De leidingen met een * worden slechts door de twee kabels tussen de platforms doorkruist.*

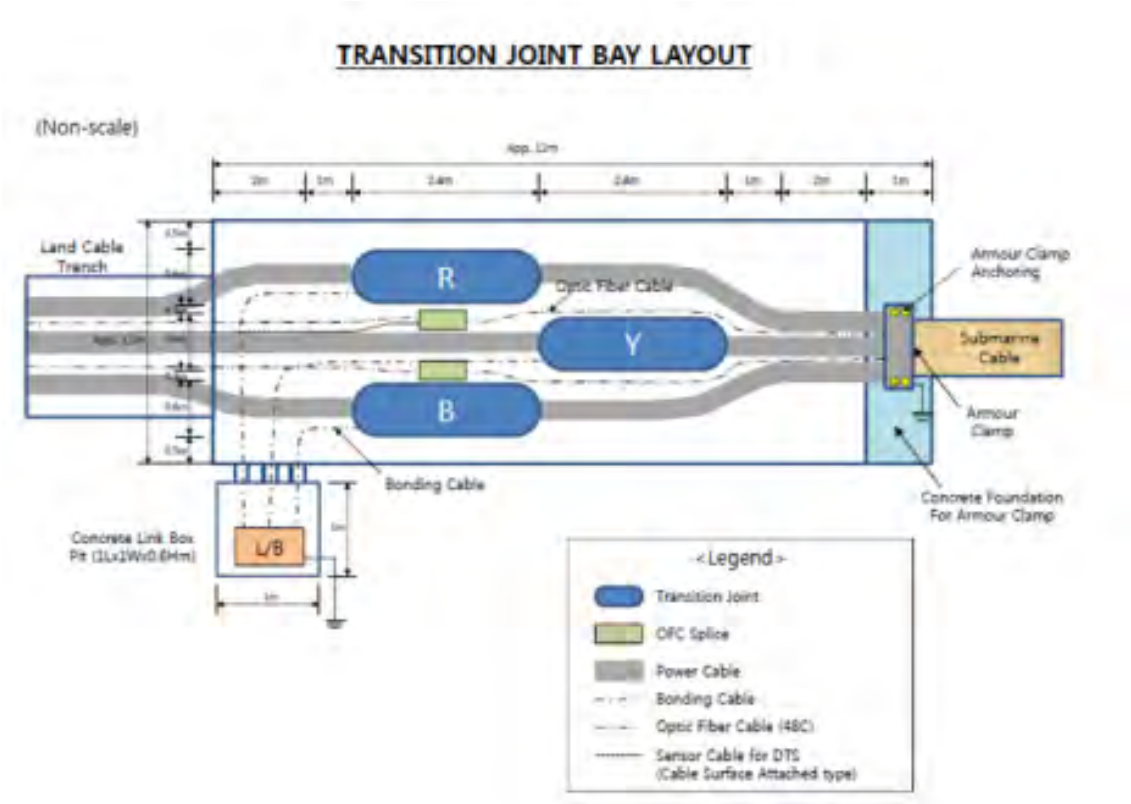
Naam	Type	Status
UK-NL 10*	Telecom	Buiten gebruik
UK-NL 14*	Telecom	In gebruik
P9-Horizon-A – Q1-Helder-Aw*	Oil pipe	In gebruik
Petrogas vanaf Platform Q1-Helm-AP*	Oil pipe	In gebruik
TAT14 Segment J	Telecom	In gebruik
Atlantic Crossing 1 Segment B2	Telecom	In gebruik
UK NL-14, Pangea Segment 2)	Telecom	In gebruik
UK-NL 10	Telecom	Buiten gebruik
Rioja 3	Telecom	Buiten gebruik
Q8a-Wijk aan Zee	Gas pipe	In gebruik
Q5A/Q8B – Q8A	Gas pipe	Buiten gebruik
P9B – P6D	Gas pipe	In gebruik
P6S – P6B	Gas pipe	Buiten gebruik
P6C – P6B	Gas pipe	Buiten gebruik
Atlantic Crossing 1, B1	Telecom	In gebruik
Atlantic Crossing 1, B2	Telecom	In gebruik

2.3.3 Gebruik

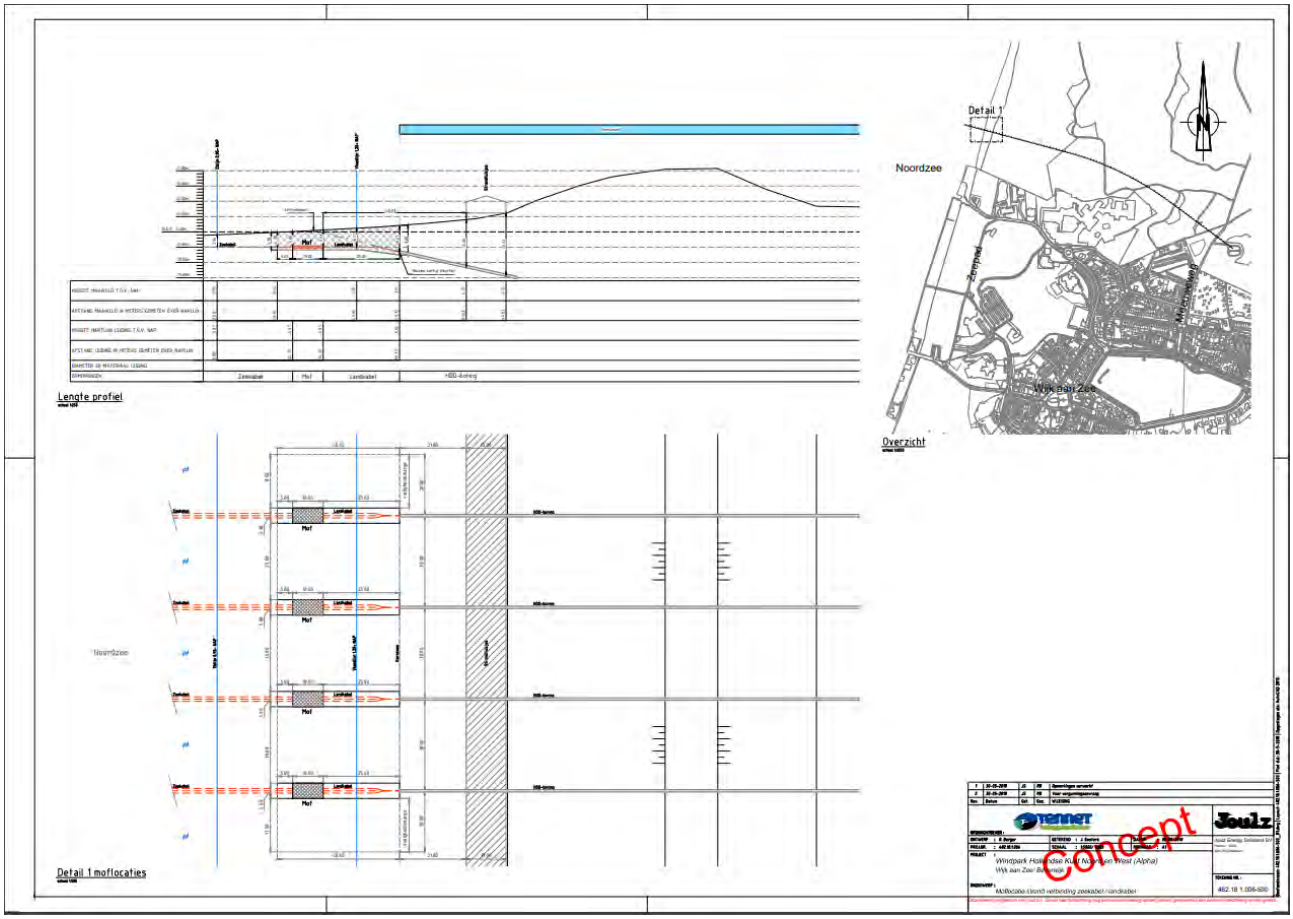
Tijdens de gebruiksfase worden er periodiek inspecties uitgevoerd langs de kabelroutes. Bij schade wordt de kabel gerepareerd en herbegraven. Wanneer dat nodig blijkt in verband met veranderingen van de ligging van de zeebodem, worden de kabels in de zeebodem herbegraven. De steenstortingen op de kabelroute worden wanneer dat nodig blijkt met steen aangevuld, bijvoorbeeld in geval van schade na een hevige storm of na schade ontstaan door gesleepte visnetten.

2.4 Mofputten

Afhankelijk van de erosieomstandigheden op het aanlegpunt wordt een ingraafdiepte bepaald. Voor de aanleg wordt dus eerst een sleuf gegraven en vervolgens wordt de mofput (10*5 meter) aangelegd. De mofputten komen op 30 meter van elkaar te liggen. Het ontwerp van een mofput is te zien in Figuur 9, de ligging ten op zichtte van de kust is te zien in Figuur 10 (dit is een voorlopige tekening waarvan kleine details nog kunnen wijzigen). Omdat de mofputten begraven worden, wordt er in principe geen onderhoud aan gepleegd.



Figuur 9: Layout van een mofput.



Figuur 10: Locatie mofputten

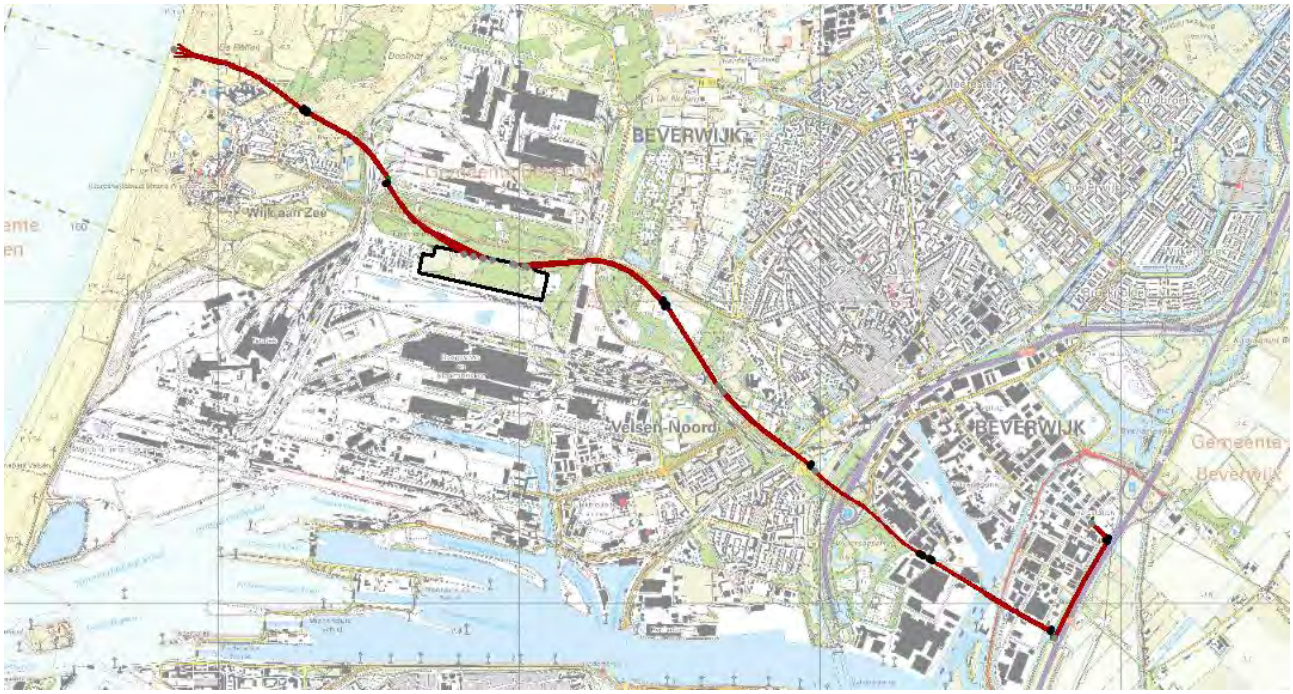
2.5 Kabels op land

2.5.1 Route kabel

De route van de kabels op land is weergegeven in Figuur 11. De route voert vanaf het aanlandingspunt op het strand boven Wijk aan Zee (gemeente Heemstede) tot het 380 kV-station Beverwijk.

Vanaf het aanlandingspunt (aansluitmof op het strand) gaat het tracé met een boring vanaf het strand onder de duinen door naar het parkeerterrein Meeuwenweg in het Noordhollands Duinreservaat (een in- en een uittredepunt boring). Daarna gaat het tracé verder onder duinen en sporen door naar het terrein van Tata Steel (een in- en een uittredepunt boring). Hier buigt het tracé met een boring in zuidoostelijke richting onder de Zeestraat door naar de locatie van het transformatorstation (een in- en een uittredepunt) op het terrein van Tata Steel ten zuiden vaan de Zeestraat.

Vanaf de transformatorlocatie loopt het tracé verder in oostelijke richting, met een boring onder de Binnenduinrandweg (N197) door, naar een locatie in het park Nieuw Westerhout (een in- en een uittredepunt). Vanaf hier met een boring naar een grasveld naast de N197 aan de rand van het Vondelkwartier (een intrede- en een uittredepunt boring). Vervolgens loopt het tracé met een boring parallel aan de N197, onder het spoor en de Velserweg door naar het oude emplacementsterrein tussen de N197 en een bestaande 150 kV-kabel (een in- en een uittredepunt boring). Daarna gaat het met een boring onder het spoor, A22 en Wijkeroogpark naar in- en uittredepunt op bedrijventerrein de Pijp bij de Leeghwaterweg. Vervolgens loopt het tracé onder Zijkanaal A richting de A9 met een in- en uittredepunt van de boring ten westen van de A9 (hoek Rijnland en Beveland), het tracé buigt naar het noorden en loopt met een boring parallel ten westen van de A9 naar 380 kV-station Beverwijk. De aansluiting op het 380kV-station Beverwijk is het einde van het tracé.

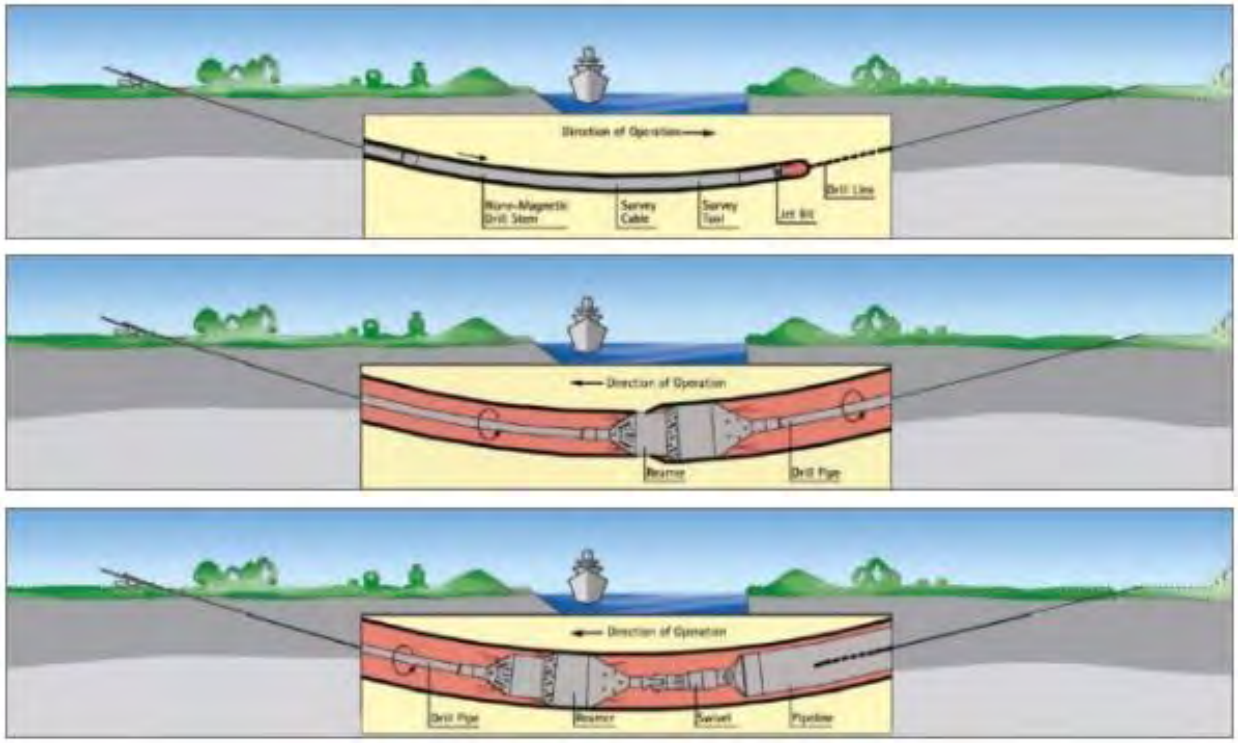


Figuur 11: Route van de kabels op het land (rode lijn) en het transformatorstation tata Steel (zwarte lijn).

2.5.2 Aanleg

2.5.2.1 Horizontale boring

Een horizontale boring gebeurt in drie stappen. In de eerste stap wordt er van het intredepunt naar het uittredepunt geboord. Het boorgat wordt vervolgens uitgeboord door er één of meerdere keren een verruimende boor doorheen te trekken. Hierbij wordt een boorvloeistof gebruikt die het geboorde sediment transporteert en ervoor zorgt dat het boorgat stabiel blijft. In de laatste stap wordt een pijp door middel van een speciaal boorhoofd aan de boor verbonden. Op die manier wordt de pijp in het gat getrokken. Als de pijp ligt kan die worden schoongemaakt en kunnen de kabels er vervolgens doorheen getrokken.



Figuur 12: De drie stappen van een horizontale boring.

2.5.3 Gebruik

De kabels op land worden niet geïnspecteerd. Wanneer reparatie van een kabel nodig is, kan dit alleen wanneer deze dicht aan het oppervlak ligt. Omdat het hele tracé middels een boring wordt aangelegd, is dit niet aan de orde. Vanwege de diepte kan een geboorde kabel niet meer opgegraven worden. Indien deze beschadigd is wordt allereerst geprobeerd om de kabel uit de mantelbuis te trekken en om de kabel te vervangen door een nieuwe kabel. Als dat niet mogelijk blijkt dan zal een nieuwe boring moeten worden uitgevoerd waarna het nieuwe stuk kabel door de nieuwe boring zal worden getrokken. Een kabelreparatie op land kan enkele weken tot maanden duren, afhankelijk van de schade, de omstandigheden, het materieel en het weer.

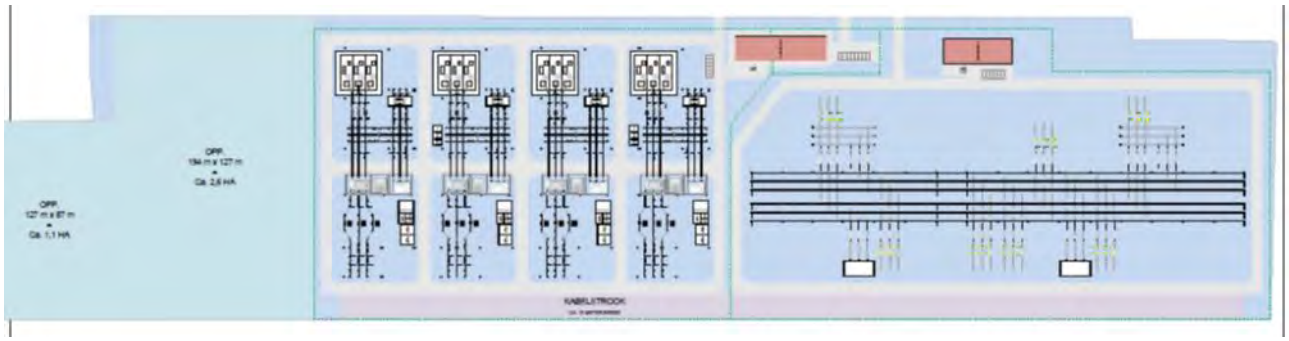
2.6 Transformatorstation

2.6.1 Locatie

De locatie voor het transformatorstation ligt op het terrein van Tata Steel (Figuur 11). De locatie is nu door Tata Steel deels in gebruik voor onder meer de opslag van gladheids-bestrijdingsmiddelen. De locatie ligt weliswaar in een groenstrook, maar buiten de groene bufferzone die de terreinen van Tata Steel afschermt vanaf de openbare weg.

2.6.2 Ontwerp

Omdat in de toekomst mogelijk nog meer windparken aangesloten worden, wordt rekening gehouden met een totaaloppervlak van circa 15 hectare dat ingericht wordt. Dit wordt bebouwd met hoogspanningsapparatuur, transformatoren en gebouwen met daarin monitorings-systemen en apparatuur. De lay-out van het station is weergegeven in Figuur 13.



Figuur 13: Lay out van het transformatorstation.

2.6.3 Aanleg

De aanleg bestaat uit twee fases. In de eerste fase wordt de vegetatie verwijderd, het terrein geëgaliseerd en worden de funderingen gegoten. In de tweede fase worden de gebouwen en de apparatuur geplaatst.

2.6.4 Gebruik

Jaarlijks wordt het transformatorstation drie keer geïnspecteerd, waarbij één inspectie gecombineerd wordt met een onderhoudscampagne. Periodiek wordt er groot onderhoud uitgevoerd, afhankelijk van de betreffende component.

2.7 Planning

Op dit moment is de verwachting dat de werkzaamheden tussen 2019 en 2024 worden uitgevoerd. Op land worden alle kabels gelijktijdig geïnstalleerd, binnen één of twee jaar. De aansluitingen en mofputten op het strand worden waarschijnlijk binnen twee jaargangen buiten de stormseizoenen aangelegd. Op zee verwacht men ook binnen twee jaren de aanleg te kunnen doen. Het platform Hollandse Kust (noord) is operationeel in 2023, Hollandse Kust (west Alpha) in 2024.

3 KADERRICHTLIJN MARIENE STRATEGIE

3.1 Kader richtlijn mariene strategie

De Europese Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) verplicht de lidstaten tot het treffen van de nodige maatregelen om in hun mariene wateren een goede milieutoestand te bereiken en/of te behouden (Good Environmental Status, GES). In 2008 heeft het Europese Parlement de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM, Richtlijn 2008/56/EG) aangenomen. Hiermee is een kader vastgesteld waarbinnen de lidstaten de nodige maatregelen nemen om uiterlijk in 2020 in de door hen beheerde zeeën de goede milieutoestand te bereiken, te behouden of te herstellen. De KRM is in 2010 in de Nederlandse wetgeving verankerd door middel van een aanpassing in het Waterbesluit onder de Waterwet. De goede toestand van de zee wordt beschreven door elf descriptoren.

1. Biodiversiteit
2. Exoten
3. Populaties commerciële vis
4. Voedselketens
5. Eutrofiëring
6. Integriteit van de zeebodem
7. Hydrografische eigenschappen
8. Vervuilende stoffen
9. Vervuilende stoffen in visproducten
10. Zwerfvuil
11. Toevoer van energie, waaronder onderwatergeluid

De KRM kent (nog) geen toetsingskaders, maar in de volgende paragraaf wordt per descriptor de goede milieutoestand, indicatoren en criteria samengevat. Deze worden vervolgens gebruikt als uitgangspunt voor de beoordeling.

3.1.1 Biologische diversiteit

De goede milieutoestand
De biologische diversiteit wordt behouden. Het voorkomen en de kwaliteit van habitats, de verspreiding en dichtheid van soorten zijn in overeenstemming met de heersende fysiografische, geografische en klimatologische omstandigheden.

Criteria voor de beoordeling van de goede milieutoestand
1. Spreiding van de soorten;
2. Omvang van de populatie;
3. Kenmerken van de populatie;
4. Spreiding van de habitat;
5. Omvang van de habitat;
6. Kenmerken van de habitat;
7. Structuur van het ecosysteem.

Indicatoren
Soorten, Benthos

- Geaggregeerde indicatoren voor verspreiding, voorkomen en conditie van representanten van langlevende en voor bodemberoering gevoelige benthossoorten en biogene structuren. Indicator nog te ontwikkelen.

Soorten, Vissen, sommigen hiervan overlappen met de indicatoren van 2.3

- Grootteverdeling van visbestanden, zowel van commerciële als van kwetsbare soorten. Per soort de 95% percentiel van de vislengtedistributie waargenomen in onderzoeken van researchschepen. Indicator nog te ontwikkelen.
- Geaggregeerde indicatoren voor populatieomvang, verspreiding en conditie van haaien en roggen, vissoorten met een langdurige negatieve trend. Indicator nog te ontwikkelen.

Soorten, Vogels

- Verspreiding, omvang, conditie en toekomstperspectief van populaties kwetsbare vogelsoorten en de kwaliteit van het leefgebied. Indicator nog te ontwikkelen.

Soorten, Zeezoogdieren
- Verspreiding, omvang en conditie en toekomstperspectief van populaties zeezoogdieren en de kwaliteit van het leefgebied. Bestaande indicatoren. Gerelateerde bestaande OSPAR-indicatoren: EcoQO populatietrends van gewone en grijze zeehond (geen afname van de populatieomvang van > 10 procent over een vijf jaar lopend gemiddelde); EcoQO pupproductie grijze zeehond (geen afname van >10 procent van de pupproductie over een vijf jaar lopend gemiddelde); EcoQO bijvangst bruinvis (<1,7 procent van de populatie). Nog te ontwikkelen indicator. De indicatoren voor bruinvis moeten nog worden ontwikkeld in de context van het Bruinvisbeschermingsplan.

Habitats
- Verspreiding en omvang van algemeen voorkomende habitats (EUNIS-niveau 3) en habitats onder de Habitatrichtlijn. Indicator nog te ontwikkelen.
- Zeebodemareaal dat niet wordt verstoord. Indicator nog te ontwikkelen.
- Indices voor de samenstelling van bodemleefgemeenschappen, bijvoorbeeld de KRW-indicator BEQI-2208. Er bestaat geen overeenkomende OSPAR-indicator. Het OSPAR/COBAM-advies noemt een vergelijkbare indicator: 'Multimetrische indices om de relatieve omvang van benthische soorten of soortgroepen te kwantificeren'. Er is in OSPAR een grote mate van overeenstemming over zo'n indicator.
- Indicatoren voor de kwaliteit van de verschillende habitats op EUNIS-niveau 3. Indicator nog te ontwikkelen.

3.1.2 Exoten

De goede milieutoestand
Door menselijke activiteiten geïntroduceerde niet-inheemse soorten (exoten) komen voor op een niveau waarbij het ecosysteem niet verandert.

Criteria voor de beoordeling van de goede milieutoestand
- Dichtheid en karakterisering van de toestand van niet-inheemse soorten, in het bijzonder invasieve soorten.
- Milieueffecten van invasieve niet-inheemse soorten.

Indicatoren
- Het aantal aanwezige invasieve exoten soorten. Indicator nog te ontwikkelen.
- Het aantal nieuwe invasieve exoten soorten per jaar. Indicator nog te ontwikkelen.
- De ratio tussen a) dichtheden of biomassa van invasieve exotensoorten en b) dichtheden of biomassa van inheemse soorten voor een selectie van specifieke soortengroepen (fytoplankton, macrobenthos, vis) in Natura 2000-gebieden. Indicator nog te ontwikkelen.

3.1.3 Populaties commerciële vis

De goede milieutoestand
Populaties van alle commercieel geëxploiteerde soorten vis en schaal- en schelpdieren blijven binnen veilige biologische grenzen, en vertonen een opbouw qua leeftijd een omvang die kenmerkend is voor een gezond bestand.

Criteria voor de beoordeling van de goede milieutoestand
1. Niveau van belasting van de visserijactiviteit;
2. Voortplantingsvermogen van het bestand;
3. Leeftijd en omvang van de populatie.

Indicatoren
- De primaire indicator voor de visserijdruk op commerciële visbestanden is de vissterfte van commercieel gevangen vis (=F). Waar waarden voor F niet beschikbaar zijn, kan de (verandering in) vangst per visserij-inspanningseenheid worden genomen (Catch Per Unit of Effort). Dit zijn bestaande ICES-indicatoren.

- De biomassa van de paaibestanden (SSB van commercieel gevangen vis). Dit is een bestaande ICES-indicator, een hierop gebaseerde OSPAR-indicator is beschikbaar. Namelijk de OSPAR EcoQO commerciële vis: aantal bestanden SSB > Bpa.
- Grootteverdeling van visbestanden, zowel van commerciële als van kwetsbare soorten. Per soort de 95% percentiel van de vislengtedistributie waargenomen in onderzoeken van researchschepen. Indicator nog te ontwikkelen.
- Geaggregeerde indicatoren voor populatieomvang, verspreiding en conditie van haaien en roggen, vissoorten met een langdurige negatieve trend. Indicator nog te ontwikkelen.
- Discards bij visserij. Indicator nog te ontwikkelen.

3.1.4 Voedselketens

De goede milieutoestand
Alle elementen van de mariene voedselketens, voor zover deze bekend zijn, komen voor in normale dichtheden en diversiteit en op niveaus die de dichtheid van de soorten op de lange termijn en het behoud van hun volledige voortplantingsvermogen garanderen.

Criteria voor de beoordeling van de goede milieutoestand
1. Productiviteit (productie per eenheid biomassa) van essentiële soorten of trofische groepen;
2. Aandeel van geselecteerde soorten in de top van voedselketens;
3. Dichtheid/spreiding van essentiële trofische groepen/soorten.

Indicatoren
- Aandeel grote vissen in vangsten van bodemsoorten (IBTS): lengte-frequentieverdeling. Er is een vergelijkbare OSPAR-indicator beschikbaar: EcoQO grotevis-indicator (gewichtspercentage van gevangen vis met een lengte van > 40 cm).
- Indicatoren voor zeevogels, zeezoogdieren en haaien en roggen als toppredatoren. Hiervoor kunnen de onder ‘soorten’ genoemde indicatoren worden gebruikt.
- Voedselrelatie van sleutelsoorten. Indicator nog te ontwikkelen.

3.1.5 Eutrofiëring

De goede milieutoestand
Door menselijke activiteiten teweeggebrachte eutrofiëring is tot een minimum beperkt, vooral de schadelijke effecten ervan, zoals verlies van de biodiversiteit, aantasting van het ecosysteem, schadelijke algenbloei en zuurstofgebrek in de bodemwateren.

Criteria voor de beoordeling van de goede milieutoestand
- Nutriëntenniveaus;
- Directe effecten van verrijking met voedingsstoffen;
- Indirecte effecten van verrijking met voedingsstoffen.

Indicatoren
- Nutriëntenniveaus: gebiedsspecifieke gemiddelde winterconcentraties (december–februari) van nutriënten; dissolved inorganic nitrogen (DIN, een optelsom van nitraat, ammonium en nitriet) respectievelijk phosphorus (DIP) zijn niet hoger dan 50 procent boven achtergrondwaarden (OSPAR). Uit deze concentraties kan de verhouding stikstof-fosfor worden afgeleid. Dat is van belang voor het inzicht in de groei van giftige algen.
- Directe effecten: concentratie van chlorofyl-a gedurende het groeiseizoen van fytoplankton (maart-september).
- Indirecte effecten: lokaal zuurstoftekort in sedimentatiegebieden en onder massale groei van plaagalgen.

3.1.6 Integriteit van de zeebodem

De goede milieutoestand
De integriteit van de zeebodem is zodanig dat de structuur en de functies van de ecosystemen zijn gewaarborgd en dat vooral benthische ecosystemen niet onevenredig worden aangetast.

Criteria voor de beoordeling van de goede milieutoestand
1. Fysieke schade met betrekking tot substraatkenmerken;
2. Toestand van de benthische levensgemeenschap.

Indicatoren
- Zie de benthos indicator onder 2.1.

3.1.7 Hydrografische eigenschappen

De goede milieutoestand
Permanente wijziging van de hydrografische eigenschappen berokkent de mariene ecosystemen geen schade.

Criteria voor de beoordeling van de goede milieutoestand
- Bepaling van de ruimtelijke kenmerken van permanente wijzigingen;
- Effecten van permanente hydrografische wijzigingen.

Indicatoren
- De omvang van het beïnvloede(zeebodem)areaal;
- De omvang van permanent veranderde habitattypen;
- Veranderde functies van habitats (voor paaien/voortplanten, rusten, foerageren en migreren van soorten).

3.1.8 Vervuilende stoffen

De goede milieutoestand
Concentraties van vervuilende stoffen zijn zodanig dat geen verontreinigingseffecten optreden.

Criteria voor de beoordeling van de goede milieutoestand
- Concentraties van vervuilende stoffen;
- Effecten van vervuilende stoffen.

Indicatoren
- Concentraties van vervuilende stoffen. In de zone vanaf de basislijn tot aan 12 zeemijl uit de basislijn wordt de meetmethode in totaalwater conform de KRW toegepast. Daarnaast wordt de meetmethode conform OSPAR's *Coordinated Environmental Monitoring Programme* toegepast.
- Effecten van TBT en olie. De mate van vóórkomen van imposex bij zeeslakken (gastropoden) ten gevolge van TBT (OSPAR-EcoQO). Het percentage met olie besmeurde aangespoelde vogels (OSPAR-EcoQO). Voor olieverontreiniging is de beoordelingswaarde dat minder dan 20% van de in 2020 aangespoelde zeekoeten met olie is besmeurd.

3.1.9 Vervuilende stoffen in visproducten

De goede milieutoestand
Vervuilende stoffen in vis en andere visserijproducten voor menselijke consumptie overschrijden niet de grenzen die door communautaire wetgeving of andere relevante normen zijn vastgesteld.

Criteria voor de beoordeling van de goede milieutoestand
- Niveaus, aantal en frequentie van vervuilende stoffen.

Indicatoren
- De frequentie van overschrijding van de geldende limieten;
- De werkelijke gehalten zijn gemeten;
- Het aantal vervuilende stoffen waarvoor overschrijdingen tegelijk zijn gemeten;
- De bron van de vervuiling (geologisch versus antropogeen, lokaal versus lange afstand).

3.1.10 Zwerfvuil

De goede milieutoestand
De eigenschappen van en de hoeveelheden zwerfvuil op zee, met inbegrip van afbraakproducten zoals kleine plastic deeltjes en micro-plastic deeltjes, veroorzaken geen schade aan het kust- en mariene milieu, en de hoeveelheid neemt in de loop van de tijd af.

Criteria voor de beoordeling van de goede milieutoestand
- Kenmerken van afval in het mariene en kustmilieu;
- Invloed van afval op het mariene leven.

Indicatoren
- Trends in de hoeveelheden, samenstelling, verspreiding en bronnen van zwerfvuil aangetroffen op stranden. Voor de methodiek wordt het OSPAR Beach Litter Monitoring-programma gebruikt, waarbij de gemiddelde hoeveelheid zwerfvuil wordt gemeten op vier referentiestranden (bijvoorbeeld op basis van een voortschrijdend vijfjarig gemiddelde).
- Trends in de hoeveelheid en samenstelling van plastics, aangetroffen in de magen van mariene organismen. Als indicator wordt de OSPAR-EcoQO ‘hoeveelheid plastic in de maag van Noordse stormvogels’ gebruikt. Deze EcoQo is indicatief voor de hoeveelheid zwerfvuil aangetroffen in mariene organismen in het Nederlandse deel van de Noordzee, maar geeft ook informatie over de hoeveelheid drijvend plastic op zee.

3.1.11 Toevoer van energie, waaronder onderwatergeluid

De goede milieutoestand
De toevoer van energie, waaronder onderwatergeluid, is op een niveau dat het mariene milieu geen schade berokkent. Luide impulsgeluiden met een lage en middenfrequentie en ononderbroken geluid met een lage frequentie geïntroduceerd in het mariene milieu als gevolg van menselijke activiteiten hebben geen nadelige invloed op ecosystemen.

Criteria voor de beoordeling van de goede milieutoestand
- Spreiding in tijd en plaats van luide impulsgeluiden met een lage (< 1 kHZ) of middenfrequentie (1-10 kHz);
- Ononderbroken geluid met een lage frequentie (< 1 kHZ).

Indicatoren
- Spreiding in tijd en plaats van luide impulsgeluiden met een lage of middenfrequentie. Deze indicator is gericht op het verkrijgen van een totaalbeeld van het vóórkomen van luid impulsgeluid en – voor het eerst – van inzicht in mogelijke cumulatieve effecten van verschillende geluidbronnen, vooral het mogelijk verlies van habitat door impulsgeluid. Het gaat in eerste instantie om de bekende luide geluidbronnen, zoals bouwactiviteiten (heien), seismisch onderzoek, sonarsystemen en explosieven. Voor het verzamelen van de gegevens zijn waarschijnlijk veelal bestaande data te gebruiken.
- Ononderbroken geluid met een lage frequentie. Deze indicator is gericht op het krijgen van inzicht in de mogelijke (cumulatieve) effecten van verhoging van het geluidniveau door menselijke activiteiten, met name de commerciële scheepvaart. Voor het kosteneffectief verzamelen van de benodigde gegevens moet een monitoringstrategie worden ontwikkeld. Voor de monitoring van deze indicator zullen waarschijnlijk bestaande gegevens, aanvullende mede metingen en nog te ontwikkelen modellen worden gebruikt.

3.2 Effectbeschrijving

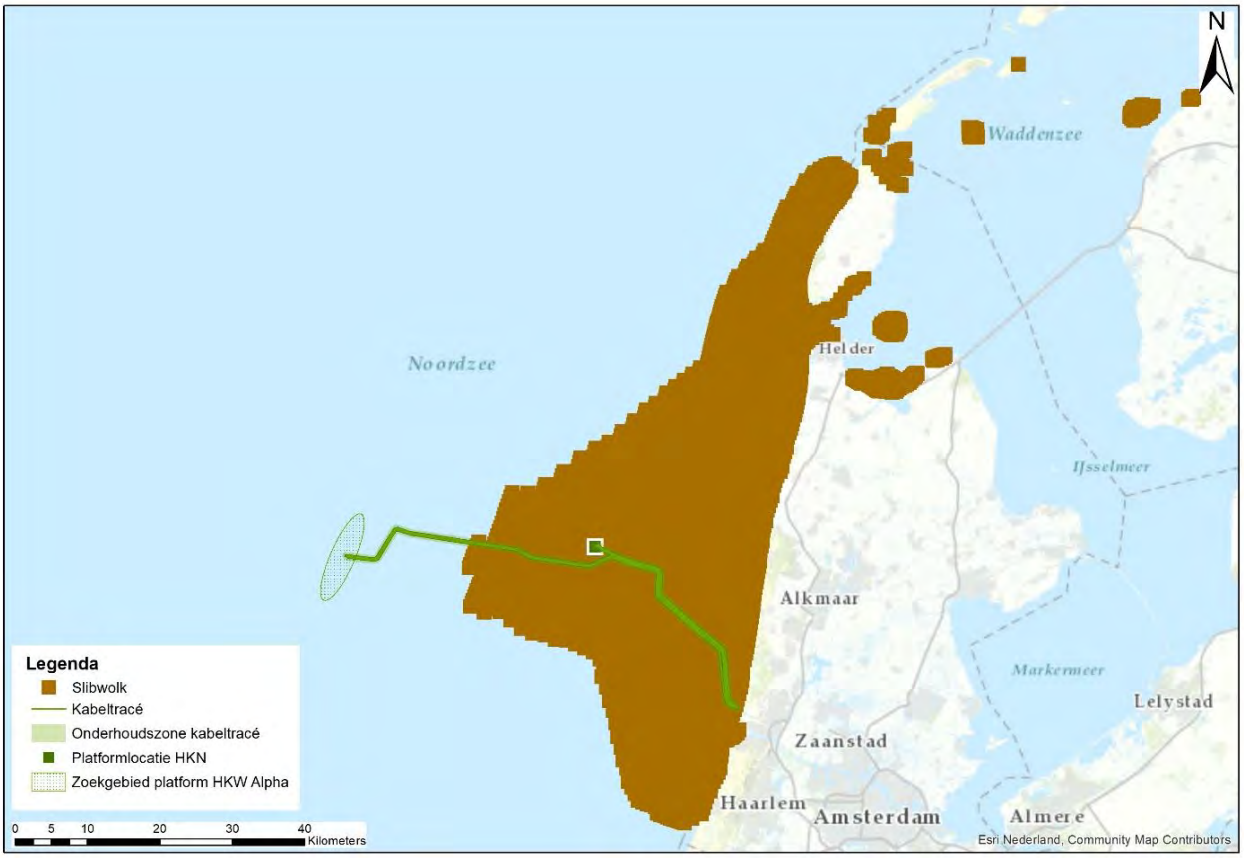
3.2.1 Vertroebeling

3.2.1.1 Reikwijdte vertroebeling

Bij de aanleg van de zeekabels en de platforms wordt gebaggerd en getrenched materiaal in de waterkolom verspreid. Afhankelijk van de sediment samenstelling (met name het slibgehalte) kan dit vertroebeling opleveren.

Bij de aanleg van de zeekabels wordt dit veroorzaakt door het vrijkomend materiaal bij het baggeren en trenchen. Bij de aanleg van de platforms treedt de vertroebeling op door vrijkomend materiaal bij het baggeren. Vertroebeling leidt tot minder doorzicht in de waterkolom waardoor primaire productie (als basis van de voedselketen) kan worden geremd, het vangstsucces van zichtjagende vogels kan worden beïnvloed, trekvissen een barrière kunnen ondervinden wanneer de slibwolk de doorgang in het estuarium belemmerd en filterfeeders in hun voedselopname kunnen worden geremd.

De mate waarin het water vertroebelt, is in een modelstudie onderzocht. Bijlage B zet het gebruikte model kort uiteen. Figuur 14 laat zien waar gedurende de gehele simulatieperiode op enig moment een verhoging van de slibconcentratie wordt voorspeld. De slibwolk komt in jaar één circa 25 km ver van de kust komt en in jaar twee circa 40 km ver. Daarnaast komt in beide jaren de slibwolk in het Balgzand terecht en spreidt de slibwolk zich in jaar twee verder uit tot ten westen en noorden van Texel.



Figuur 14: Gebied tot waar de slibwolk (≥ 2 mg/l) ten gevolge van de werkzaamheden reikt.

3.2.1.2 Effecten vertroebeling op primaire productie

Een toename van de vertroebeling heeft mogelijk een effect op de primaire productie in het studiegebied. De primaire productie in de Noordzee is in de afgelopen 25 jaar afgenomen, waarschijnlijk ten gevolge van minder input van nutriënten vanuit de rivieren en opwarming van het water (Capuzzo et al. 2018).

De primaire productie hangt af van de beschikbaarheid van nutriënten (de belangrijkste zijn N, P en Si) en zonlicht. Als de gehaltes aan opgeloste nutriënten (zeer) laag zijn, dan is er waarschijnlijk sprake van een nutriënten limitatie. Lichtlimitatie treedt op als de hoeveelheid energie die beschikbaar is voor groei (primaire productie) juist genoeg is om de verliestermen (respiratie, sterfte, sedimentatie) te compenseren. Anders dan voor nutriënten geldt voor licht dat de beschikbaarheid sterk varieert over de diepte (de lichtsterkte dooft exponentieel uit) en in de tijd (dag - nacht cyclus). De waarde van de lichtuitdovingscoëfficiënt wordt bepaald door de eigenschappen van het water zelf en de daarin opgeloste stoffen met name anorganisch zwevend stof, levend en dood fytoplankton (organische stof) en humuszuren. In de Noordzee bestaan er duidelijke ruimtelijke en temporele verschillen in de beschikbare hoeveelheden nutriënten en licht onder water en daarom in de limitatie van fytoplankton. In de Noordzeekustzone treedt regelmatig nutriëntlimitatie op. Op dat moment heeft een toevoeging van slib aan de waterkolom geen effect op de primaire productie. Op basis van het achtergrondrapport bij de MER zandwinning (Deltares 2012) kan worden gesteld dat in sommige gebieden groot deel van het voorjaar de productie nutriëntgelimiteerd is. Als uitgangspunt wordt gehanteerd dat 50% van de tijd de productie lichtgelimiteerd zal zijn en slibtoevoeging een effect zal hebben.

Voor een schatting van het effect op de primaire productie wordt de methode ontwikkeld door Consulmij (Consulmij 2007) gebruikt. Hierin wordt het effect van vertroebeling op de primaire productie berekend op basis van de aanname dat er ‘een directe lineaire relatie is tussen de relatieve toename van de concentratie en de afname van de primaire productie (uitgedrukt in %) in de betreffende oppervlakte’.

De afname in primaire productie wordt dus bepaald door de toename in slibconcentratie ten opzichte van de achtergrondwaarde (Tabel 4 geeft de gehanteerde achtergrondwaarde).

Tabel 4: Achtergrondwaardes slibconcentratie in de diverse seizoenen in de Noordzee.

Gebied	Lente/zomer	Herfst/winter
Noordzee	15 mg/l	60 mg/l
Waddenzee	15 mg/l	60 mg/l

Om een schatting te geven van de afname van de primaire productie is dus gekeken naar het totale areaal van de slibwolk in het Noordzeegebied en het deel wat de slibwolk uitmaakt van het totale gebied (op basis van de worst-case situatie, dus die dag dat de slibwolk het grootste is).

Op basis van deze informatie kan worden uitgerekend wat de totale productie in het primaire productieseizoen is. Vervolgens wordt gekeken welk deel van het seizoen en welk oppervlakte wordt geremd, en welke niet, en een schatting van de gereduceerde productie gemaakt. Het procentuele verschil hiertussen is de afname in productie. Uitgegaan is van een primair productieseizoen van zes maanden. In dit seizoen wordt de productie constant gehouden. Verondersteld wordt dat drie van deze zes maanden de productie nutriënt gelimiteerd is. In de winterperiode wordt uitgegaan van 100% lichtlimitatie. Zoals te zien is in Tabel 5, is de impact van de activiteiten op remming van de primaire productie <0,1%. Deze remming is klein en zal niet doorwerken in het ecosysteem. Daarmee komt de huidige milieutoestand niet in gevaar.

Tabel 5: Procentuele afname primaire productie in de diverse seizoenen in de Noordzee

Lente/zomer Jaar 1	Herfst/winter Jaar 1	Lente/zomer Jaar 2	Herfst/winter Jaar 2
<0.1%	<0,1%	<0,1%	<0,1%

3.2.1.3 Effecten vertroebeling op trekvissen

De vertroebeling die ontstaat bij de geplande activiteiten kan een barrière vormen voor trekvissen. De trekvissen zijn allen anadrome trekvissen, dit zijn vissen die vanuit de zee de rivieren (in dit geval het Noorzeekanaal en via het Marsdiep en de Waddenzee het noordelijk binnenland) optrekken om te paaien om vervolgens daarna weer naar zee terug te keren. Voor de instandhouding van de populatie en bij sommigen soorten zelfs de voltooiing van de levenscyclus is deze paaitrek van essentieel belang. De

vertroebeling voor de kust heeft potentieel effect op de barrièrewerking van migratie van trekvissen in het Schelde-estuarium. Afhankelijk van de tijdsplanning van de werkzaamheden kunnen migrerende vissen de slibwolk tegenkomen. Het is dus belangrijk om te weten wanneer de paaitrek plaats vindt om te kunnen beoordelen wat de effecten van deze barrière werking is op de trekvissen.

Houting en steur
De effecten van een verhoogde vertroebeling op de bodemgebonden (demersale) soort steur is verwaarloosbaar klein. Deze benthische soort is al een hoge mate van vertroebeling gewend door hun bodemgebonden levenswijze en worden hierdoor niet snel verstoord. Dit wordt ook bevestigd door conclusies getrokken in eerdere studies voor steur (Parsley et al. 2011). Parsley et al. (Parsley et al. 2011) beschrijft hoe de effecten van baggerverspreidingsactiviteiten vrijwel geen effect hadden op de verspreiding van witte steuren in een estuarium, waarbij zelfs een aantrekkende in plaats van afstotende kracht door de vertroebeling werd waargenomen.

Uit vismonitoring van Wageningen Marine Research (Bos, et al., 2018)blijkt dat houting slechts zeer sporadisch in het studiegebied voorkomt. Houting lijkt voornamelijk voor te komen in het Marsdiep wat door de soort gebruikt wordt als toegang naar het IJsselmeer. De vertroebeling die als gevolg van de werkzaamheden tijdelijk optreed rond dit gebied is zeer marginaal, rond de 2 mg/l verhoging van de slibconcentratie, in vergelijking met de aanwezige achtergrondconcentratie die gemiddeld 20-30 mg/l bedraagt. De soort is dus reeds gewend aan hogere concentraties vertroebeling.

Barrière werking door vertroebeling op houting en steur als gevolg van vertroebeling is daarom niet aan de orde en significante effecten worden uitgesloten.

Zeeprik, rivierprik en fint
De zeeprik migreert in het voorjaar stroomopwaarts voor de voortplanting (Maitland 1980; Bjerselius et al. 2000) die in mei en juli plaatsvindt. Adulte dieren sterven na het paaien. De jonge zeeprikken trekken na hun metamorfose aan het einde van de zomer, na circa vijf tot acht jaar als larve te hebben geleefd, als adult terug naar zee.

De rivierprik trekt eerder stroomopwaarts dan de zeeprik, van het najaar tot vroege voorjaar. De voortplanting vindt plaats van maart tot mei. De jonge rivierprikken trekken na hun metamorfose tot adult, na circa vier jaar als larve te hebben geleegd, begin winter terug naar zee (Kelly and King 2001).

Rond mei verzamelen volwassen paairijpe finten zich in estuaria om stroomopwaarts te zwemmen naar de paaiplaatsen in het zoete bovenstroomse gedeelte (Maitland and Hatton-Ellis 2003). De Noordzeekustzone maakt als overgang van open zee naar binnenwater deel uit van de trekroute (Jak et al. 2011). Deze intrek is, zoals bij vele andere trekvissoorten, erg afhankelijk van de watertemperatuur en het zuurstofgehalte (Maes et al. 2008). Na de paai trekken de volwassen dieren terug naar zee (Breine and Van Thuyne 2014). In de nazomer rond augustus en september trekken jonge finten naar zee (Maitland and Hatton-Ellis 2003; Breine and Van Thuyne 2014).

Tabel 6 vat de trekperiodes van de verschillende soorten samen. Aan de hand van deze stroomopwaartse migratieperioden is duidelijk op te maken dat de stroomopwaartse migratie en dus gevoelige periode van winter tot en met midden zomer duurt. Enkel eind zomer rond augustus/september is er geen sprake van stroomopwaartse migratie.

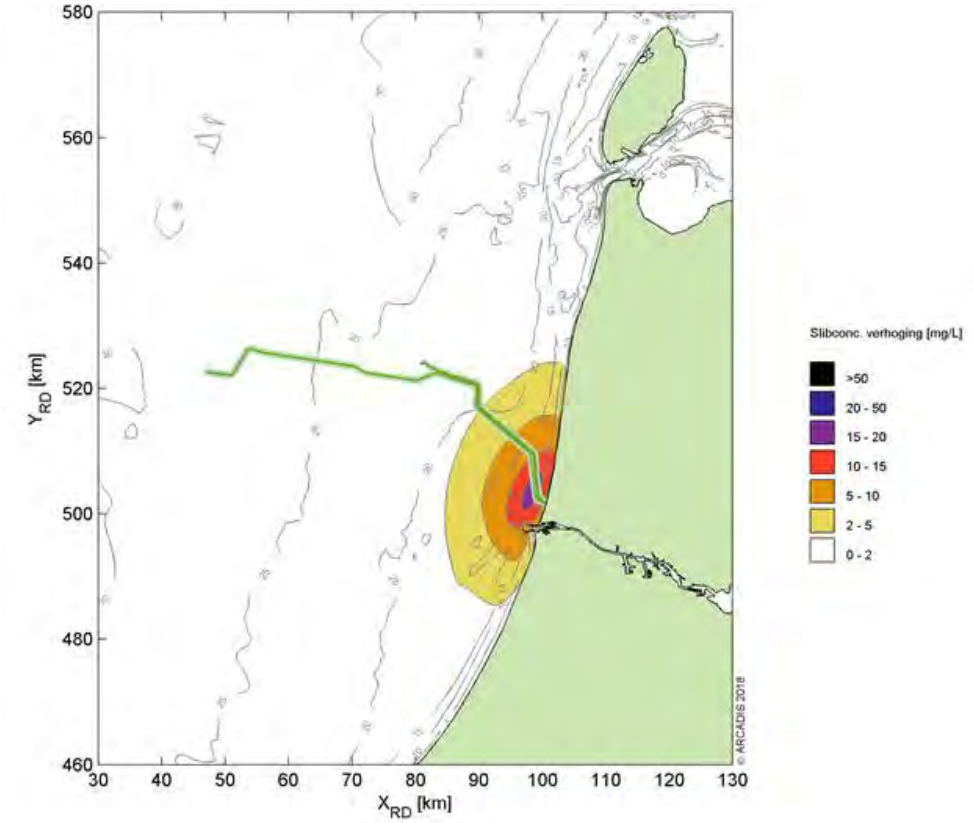
Tabel 6: Overzicht met perioden van stroomopwaartse (geel) en stroomafwaartse (groen) paaitrek van de beschermde vissoorten, naar verwachting is rond het begin van deze periode de grootste kans om de trekkende vissen aan te treffen.

Soort	JAN	FEB	MAA	APR	MEI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEC
Zeeprik												
Rivierprik												
Fint												

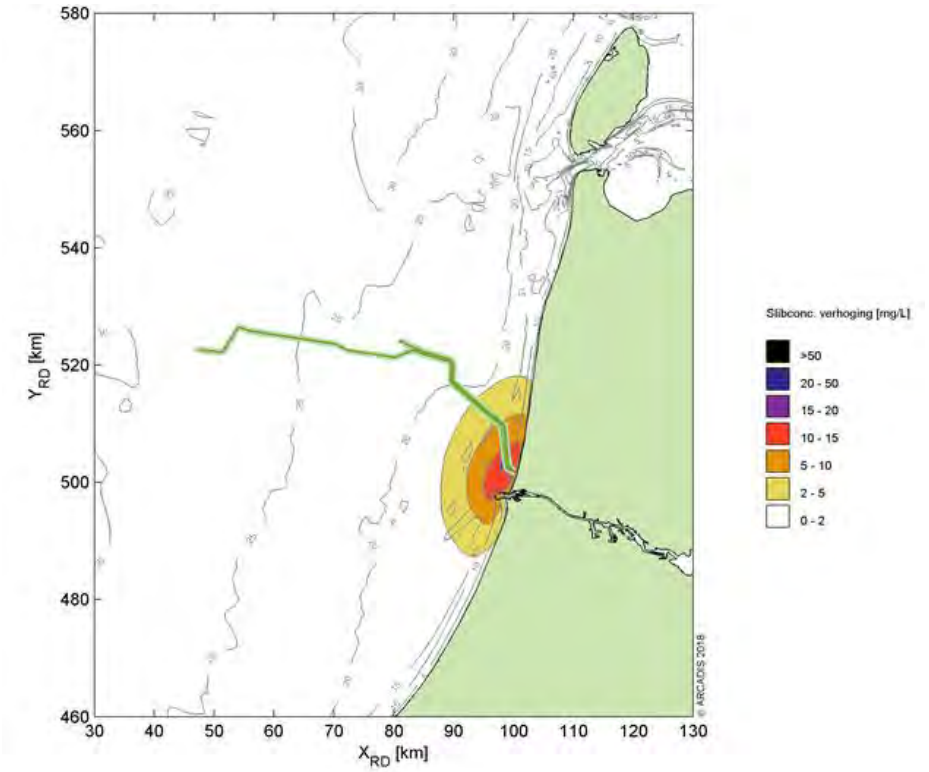
Grootste vertroebeling
In Figuur 15 is de situatie te zien op dag 70 in jaar één. Dit is de dag in het eerste jaar dat de vertroebeling het grootst is. Figuur 15 laat zien dat er sprake is van vertroebeling voor een deel van de kust en in de monding van het Noordzeekanaal.

In Figuur 16 is de situatie te zien op dag 53 in jaar twee. Dit is de dag dat de vertroebeling het grootste is in jaar 2. Figuur 16 laat zien dat er sprake is van vertroebeling voor een deel van de kust en in de monding van het Noordzeekanaal.

Hoewel de vertroebeling tot aan het Marsdiep reikt is er op geen enkel moment sprake van een 'blokkade' waarbij de wolk het gehele Marsdiep afsluit voor trekvissen. Trekvissen kunnen dus op elk moment via het Marsdiep naar de Waddenzee trekken.



Figuur 15: Vertroebeling van dieptegemiddelde dag 70, de dag met de grootste toename van slib in de waterkolom in jaar één.



Figuur 16: Vertroebeling van dieptegemiddelde op dag 53, de dag met de grootste toename van slib in de waterkolom in jaar twee.

3.2.1.4 Effecten vertroebeling op stressrespons vissen

De stressrespons van vissen op vertroebeling is soort specifiek en afhankelijk van de mate van vertroebeling en de duur van deze vertroebeling. Enkele studies hebben de effecten van vertroebeling door baggeractiviteiten inzichtelijk gemaakt voor estuariene vissen (Wilber and Clarke 2001; Kjelland et al. 2015). Uit deze onderzoeken blijkt dat er nog steeds veel onduidelijkheid is over de lange termijneffecten van vertroebeling. De effecten van gesuspendeerd sediment in de waterkolom op vissen is sterk afhankelijk van onder andere het type sediment, de tolerantie van de soort, de levenscyclus en biologie van de soort, de duur van de blootstelling en de frequentie van de achtereenvolgende blootstellingen (Kjelland et al. 2015). Hierbij is wel gevonden dat benthische soorten beduidend beter tegen vertroebeling door gesuspendeerd sediment bestand zijn. Wilber & Clarke (Wilber and Clarke 2001) hebben aan de hand van alle beschikbare data en onderzoeken een algemene respons van estuariene vissen op gesuspendeerd sediment uitgezet. De meeste onderzoeken gebruiken sedimentconcentraties van meer dan 1.000 mg/l gebruiken met blootstellingen tot en met een week. Hierbij is geen duidelijke correlatie te vinden tussen concentratie sediment en (sterfte)respons maar opvallend is dat bij deze concentraties en duur van blootstelling bij sommige estuariene vissen zelfs geen enkel effect worden gevonden.

In zijn algemeenheid kunnen op vis prederende vissen hinder ondervinden door een verhoogde troebelheid in de vorm van het verminderde zicht wat hiermee gepaard gaat (De Robertis et al. 2003). Vissen die veelal op zicht jagen, zoals makreel en tarbot, vermijden een turbiditeitspluim terwijl vissen die normaal gesproken in troebel wateren leven en meer op reuk jagen dit niet zullen doen (de Groot 1979). Maes et al. (Maes et al. 1998) beschrijft dat juveniele vis (Clupeïden zoals fint, elft, haring en sprot) juist graag schuilt in turbide gebieden om roofdieren te vermijden. Bij tijdelijke troebelheid kan er dus sprake zijn van een tijdelijke vermindering van de dichtheid van bepaalde vissoorten, maar ook van een verhoging van de dichtheid omdat de turbiditeitspluim als schuilplek gebruikt wordt.

De effecten van een verhoogde vertroebeling op de bodemgebonden soorten steur, rivierprik en zeeprik is verwaarloosbaar klein. Deze benthische soorten zijn al hoge mate van vertroebeling gewend door hun bodemgebonden levenswijze en worden hierdoor niet snel verstoord. Dit wordt ook bevestigd door conclusies getrokken in eerdere studies voor steur (Parsley et al. 2011) en rivierprik (Maes and Ollevier 2005). Parsley et al. (Parsley et al. 2011) beschrijft hoe de effecten van baggerverspreidingsactiviteiten

vrijwel geen effect hadden op de verspreiding van witte steuren (*A. transmontanus*) in een estuarium, waarbij zelfs een aantrekkende in plaats van afstotende kracht door de vertroebeling werd waargenomen. Maes & Ollevier (Maes and Ollevier 2005) beschrijven dat een verhoogde turbiditeit door baggerwerkzaamheden in de Zeeschelde maar een verwaarloosbaar klein effect kan hebben op de rivierprik. Omdat de zeeprik een vergelijkbare fysiologie én levenswijze heeft zal het effect op deze soort ook vergelijkbaar klein zijn.

Pelagische trekvissoorten als fint zullen mogelijk iets gevoeliger zijn voor verhoogde concentraties gesuspendeerd sediment. De volwassen finten die stroomopwaarts migreren voor de voortplanting, stoppen met eten tijdens deze periode en zullen dus geen nadelige effecten ondervinden van de turbiditeitspluim op het jachtvermogen (Maitland and Hatton-Ellis 2003; Kottelat and Freyhof 2007; Skóra et al. 2012).

Echter, alle soorten trekvissen die door het Noordzeekanaal of via Marsdiep en de Waddenzee trekken zijn vertrouwd met vertroebeling. De mate van vertroebeling door verhoogde slibconcentraties door verspreidingswerkzaamheden (zie Figuur 15 en Figuur 16 voor de maximale concentraties slib tijdens het verspreiden) zal daarmee een verwaarloosbare barrièrewerking teweegbrengen voor vissen. Dit effect is nog meer verwaarloosbaar wanneer wordt meegenomen dat deze trekvissen maar een fractie van de termijn in aanraking zouden komen met de relatief lichte slibwolk. Daarbij kunnen vissen op meer zintuigen dan alleen zicht navigeren voor de stroomopwaarts of –afwaartse migratie (Dodson and Leggett 1974; Bjerselius et al. 2000; Maes et al. 2007, 2008).

Barrière-werking door vertroebeling op deze trekvissen als gevolg van de werkzaamheden is daarom niet aan de orde en significante effecten zijn uit te sluiten.

3.2.1.5 Effecten vertroebeling op zichtjagende vogels

Er zijn enkele soorten broedvogels die hinder zouden kunnen ondervinden van zichtvermindering door vertroebeling. Broedkolonies van de dwergstern, noordse stern en grote stern liggen op Texel. De visdief broedt ook op Texel en verder aan de oostkant van Noord-Holland. De dwergmeeuw broedt alleen aan de oostkant van Noord-Holland. De slibwolk bereikt het foerageergebied van diverse beschermde broedende sterns (grote stern, noordse stern, visdief, dwergstern) en broedende dwergmeeuwen. De dwergmeeuwen en visdieven die niet op Texel broeden ondervinden geen effect van de slibwolk.

De slibwolk bereikt in tweede jaar het foerageergebied van de vogels die op Texel broeden. De slibwolk komt op dag 111 na start van de activiteit binnen een radius van 10 km van Texel, en is op dag 120 na start van de activiteit weer verdwenen. De verhoging ligt tussen de 2 en 5 mg/l. De actieradius vanaf de broedlocatie voor foerageren van de diverse sternsoorten staat weergegeven in Tabel 7.

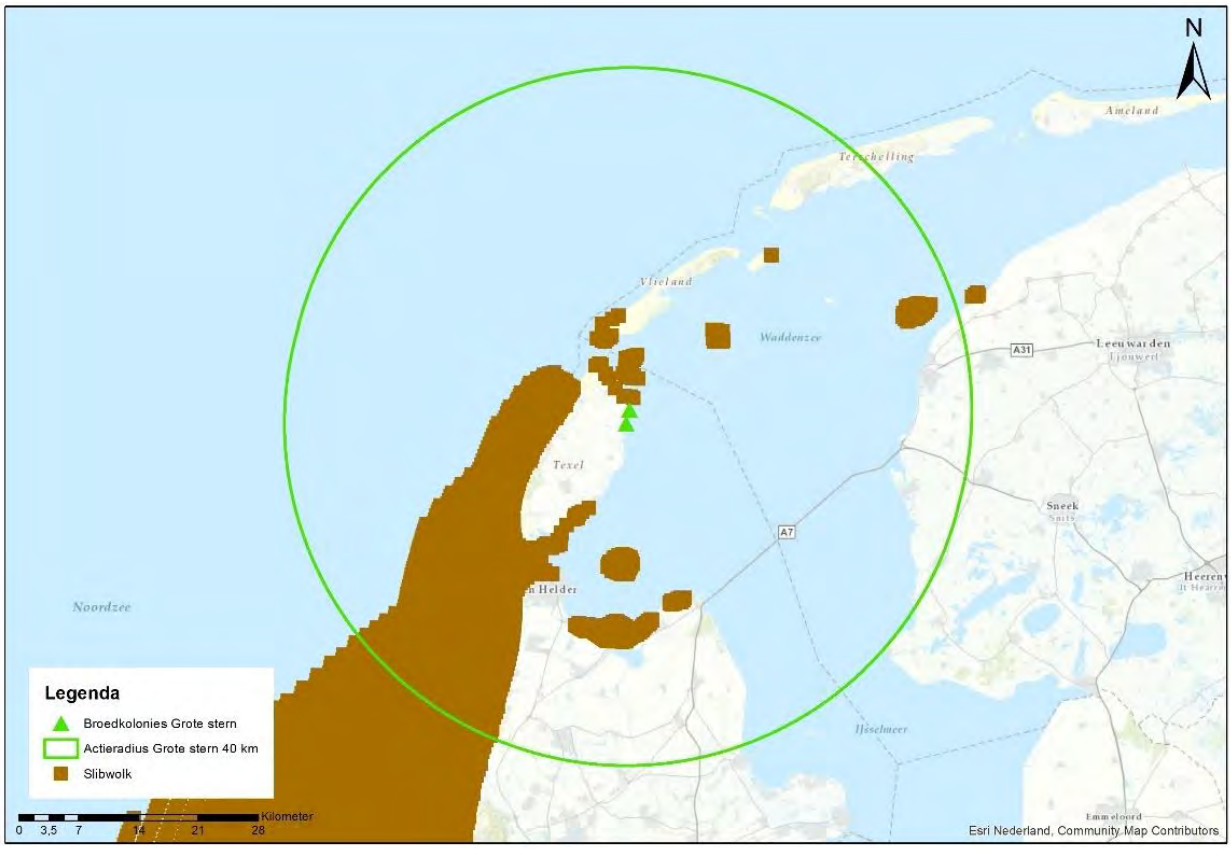
Tabel 7: Actieradius stern.

Soort	Actieradius	Referentie
Dwergstern	3 km	(Del Hoyo et al. 1996)
Visdief	10 km	(Stienen and Brenninkmeijer 1992; Becker and Ludwigs 2004)
Grote stern	40 km	(Brenninkmeijer and Stienen 1992; Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Rijkswaterstaat 2015)
Noordse stern	25 km	(Boele et al., 2015 uit Fijn et al, 2016)

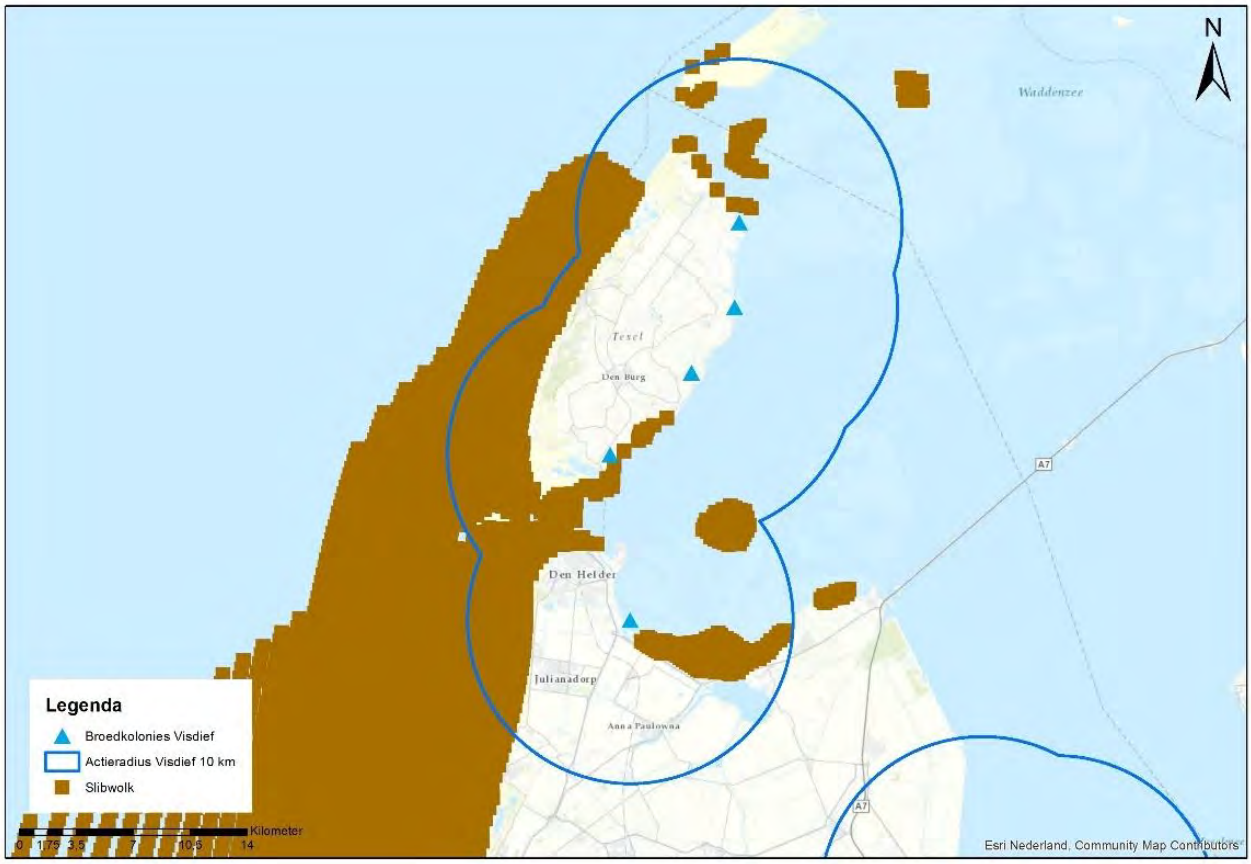
De actieradius van de grote stern is dusdanig groot dat deze soort op geen enkele wijze effect zal ondervinden van de beperkte slibtoevoeging rondom Texel. De periode van toevoeging van slib is relatief kort (10 dagen) en er blijven voldoende plekken over om te foerageren (zie Figuur 17). Zo is er een tijdelijke toename van een marginale slibconcentratie in circa 10% van de waterlichamen binnen de actieradius van Grote stern. De beperkte slibtoevoer zal nauwelijks effect hebben op het vangstsucces.

Dit geldt ook voor visdief en noordse stern. De periode van toevoeging van slib is relatief kort (10 dagen) en er blijven voldoende plekken over om te foerageren (respectievelijk Figuur 18 en Figuur 19). Zo is er een tijdelijke toename van een marginale slibconcentratie in circa 30% van de waterlichamen binnen de actieradius van visdief. Voor Noordse stern is dit circa 20%.

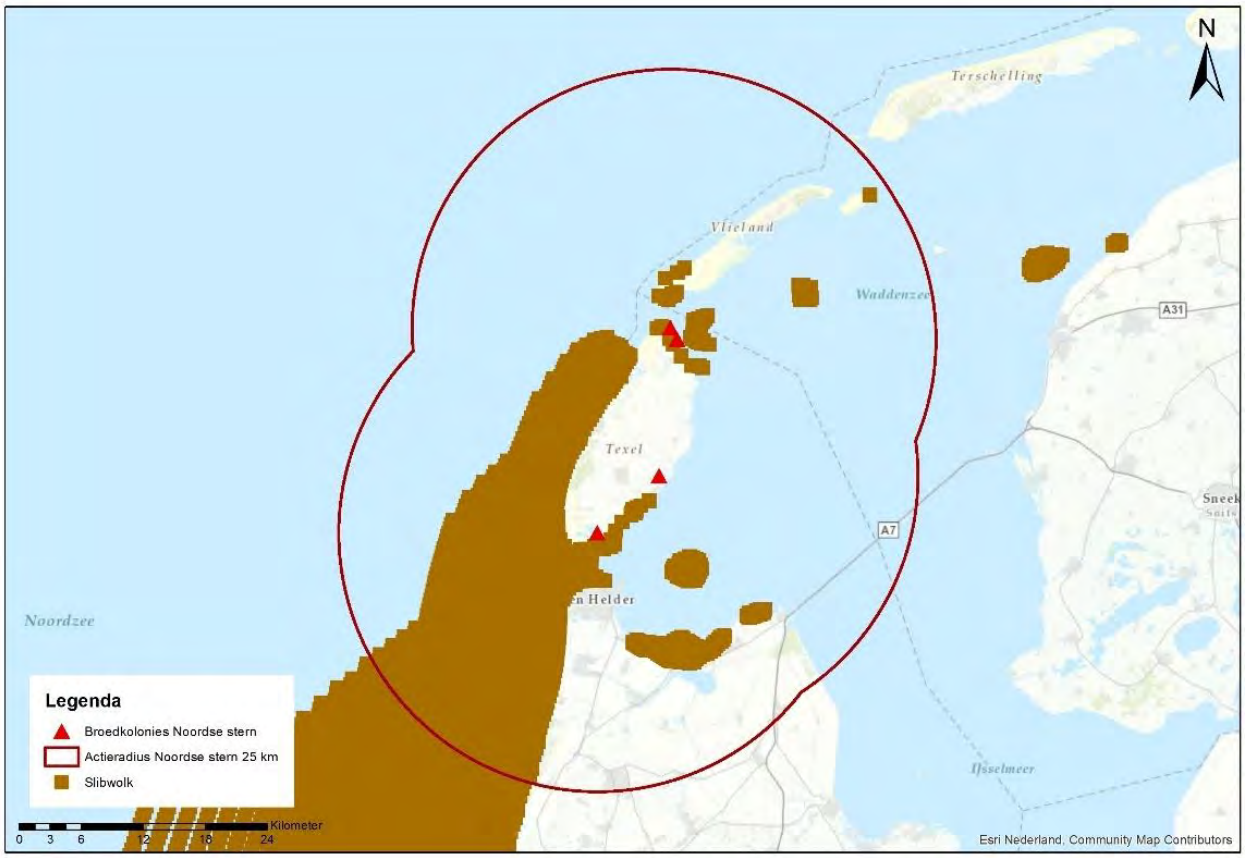
De dwergstern heeft een beperkte actieradius (zie Figuur 20). De slibwolk bereikt de zuidpunt van Texel, waar deze soort broedt op dag 112 en is weer verdwenen op dag 118. Dit betekent dat er totaal gedurende zes dagen een verhoging is van 2 mg/L tot maximaal 5 mg/l (zie ook Bijlage B). De kolonie op de zuidelijke punt van Texel heeft relatief gezien de grootste effecten van deze slibwolk. Hier is voor een beperkte tijd sprake van een marginale verhoging van de concentratie slib in circa 35% van de waterlichamen binnen de actieradius van de kolonie. Voor de noordelijke kolonie ligt dit percentage op circa 10%. Met het oog dat de populatie dwergstern hier reeds gewend is aan de hogere achtergrondwaarde in het gebied (het gebied is reeds een vertroebeld milieu) en dwergstern van nature een soort is die in dynamische en troebele gebieden foerageert (Beijersbergen 2016), zijn effecten uit te sluiten. Daarnaast geeft de figuur de slibwolk als statisch en in zijn totaliteit (worst-case) weer. In de praktijk zal deze per dag variëren van locatie en niet in het gehele weergegeven gebied een maximale sterkte hebben, waardoor er meer foerageergebied beschikbaar blijft.



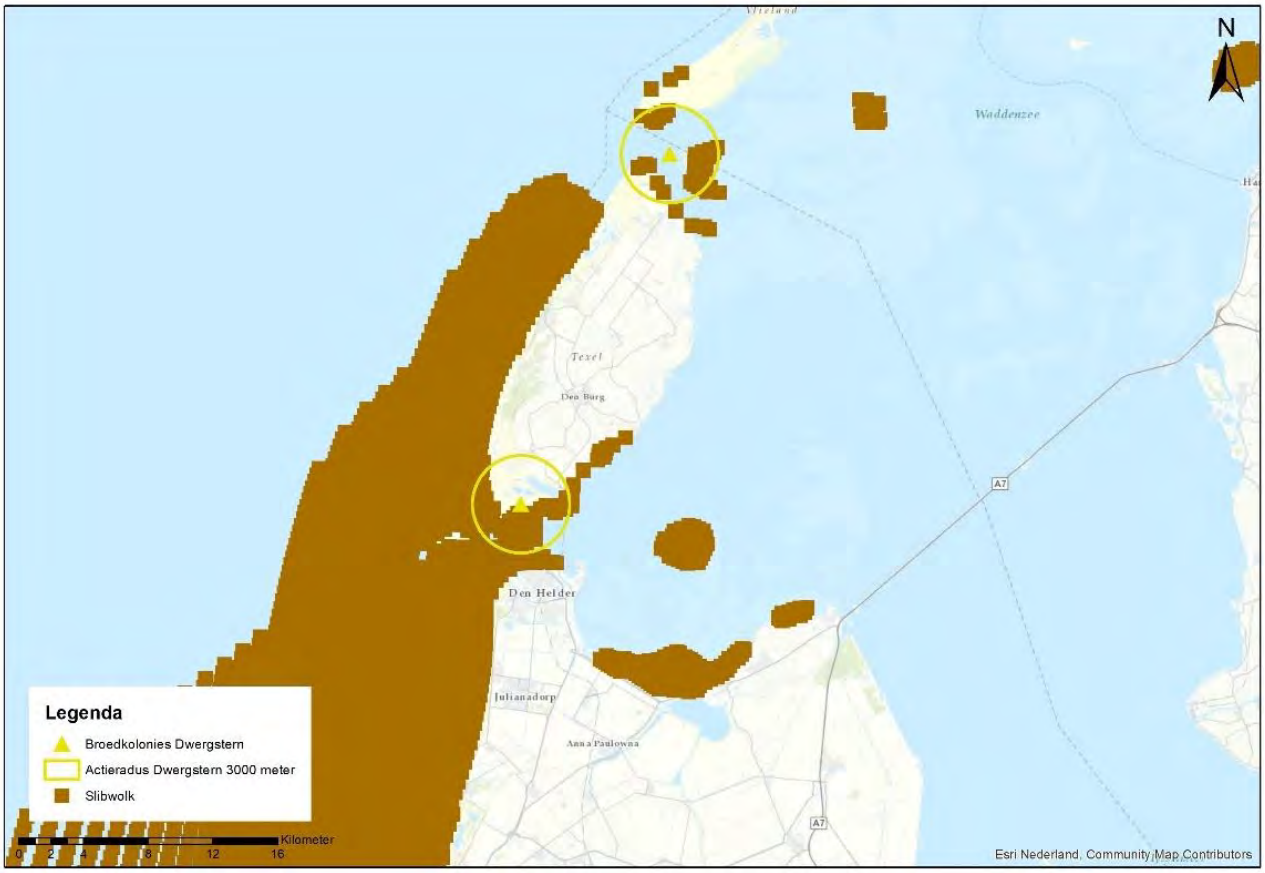
Figuur 17: Actieradius van grote stern rondom de bekende broedkolonies.



Figuur 18: Actieradius van visdief rondom de bekende broedlocaties.



Figuur 19: Actieradius van noordse stern rondom de bekende broedlocaties.



Figuur 20: Actieradius van dwergstern rondom de bekende broedlocaties.

Conclusie is dat er geen significante effecten op de instandhouding van de sternsoorten en dwergmeeuw optreden.

3.2.1.6 Effecten vertroebeling op filterfeeders

Filterfeeders voeden zich met de verteerbare fracties (fytoplankton, bacteriën, verteerbaar detritus) in het zwevend materiaal. De fysiologische en morfologische adaptaties maken het mogelijk om in troebele omstandigheden te leven (Cattrijsse 1997).

Zowel mosselen als kokkels kunnen hun eliminatiesnelheid van niet verteerbare delen als hun opname snelheid aanpassen aan de omstandigheden (Kiorboe et al. 1981). Onderzoek heeft uitgewezen dat een tijdelijke verhoging met 20% de groei van kokkels niet nadelig beïnvloed. Verhogingen naar 200 tot 300 mg/l hebben wel een sterke nadelige invloed op de groei (Essink 1993).

Een recent overzicht van oorzaken van massa mortaliteit onder kokkels wijst niet een verhoogde slibconcentratie als belangrijk oorzaak aan (Burdon et al. 2014). De conclusie is wel dat er weinig bekend is over de lange termijneffecten op de kokkel populatie.

Het nonnetje en de platte slijkgaper ondervinden minder stress van de vertroebeling dan kokkels, omdat deze soorten ook voedsel tot zich kunnen nemen via deposit feeding, waarbij zij materiaal van de bodem opnemen. Zij kunnen bij verhoogde slibconcentraties makkelijker overschakelen naar deze vorm van voedselopname. Over het algemeen worden generalisten minder beïnvloed door de tijdelijke toename in vertroebeling dan specialisten (Hoogeboom and Rotmensen 1998).

De verhoging van de slibconcentraties is lokaal en tijdelijk van aard. Filterfeeders hebben tijdelijk het vermogen zich hieraan aan te passen. Significante effecten op filterfeeders en de daarop prederende organismen zijn dan ook uit te sluiten.

3.2.2 Sedimentatie

Het sediment wat vrijkomt bij de aanleg van de zeekabels bezinkt en kan daarmee een laag sediment op de bodem vormen (sedimentatie). Sedimentatie heeft een effect op bodemdieren. Bij een te grote en/of te snelle bedekking kan sedimentatie leiden tot verstikking. Dit kan tot effect hebben op de bodemdierensamenstelling in zijn algemeenheid, en op de voedselvoorraad voor op droogvallende platen foeragerende vogels en voor vissen.

De maximale slibdikte door sedimentatie is modelmatig berekend (Van der Baan and Van Til 2018). Figuur 21 geeft het gebied weer waar per dag sedimentatie van meer dan 0,33 mm optreedt na de werkzaamheden. Dit is de maximale sedimentatie snelheid die de gevoeligste soort van *Mya arenaria* nog tolereert (Bijkerk 1988). Dit vindt enkel plaats rondom het kabeltracé en de monding bij IJmuiden. Het totale oppervlak waar mogelijk verstikking door sediment optreedt, is verwaarloosbaar ten aanzien van het oppervlak van het NCP.



Figuur 21: Gebieden waar de sedimentatie per dag boven de grens van 0,33 mm uitkomt.

3.2.3 Verontreiniging

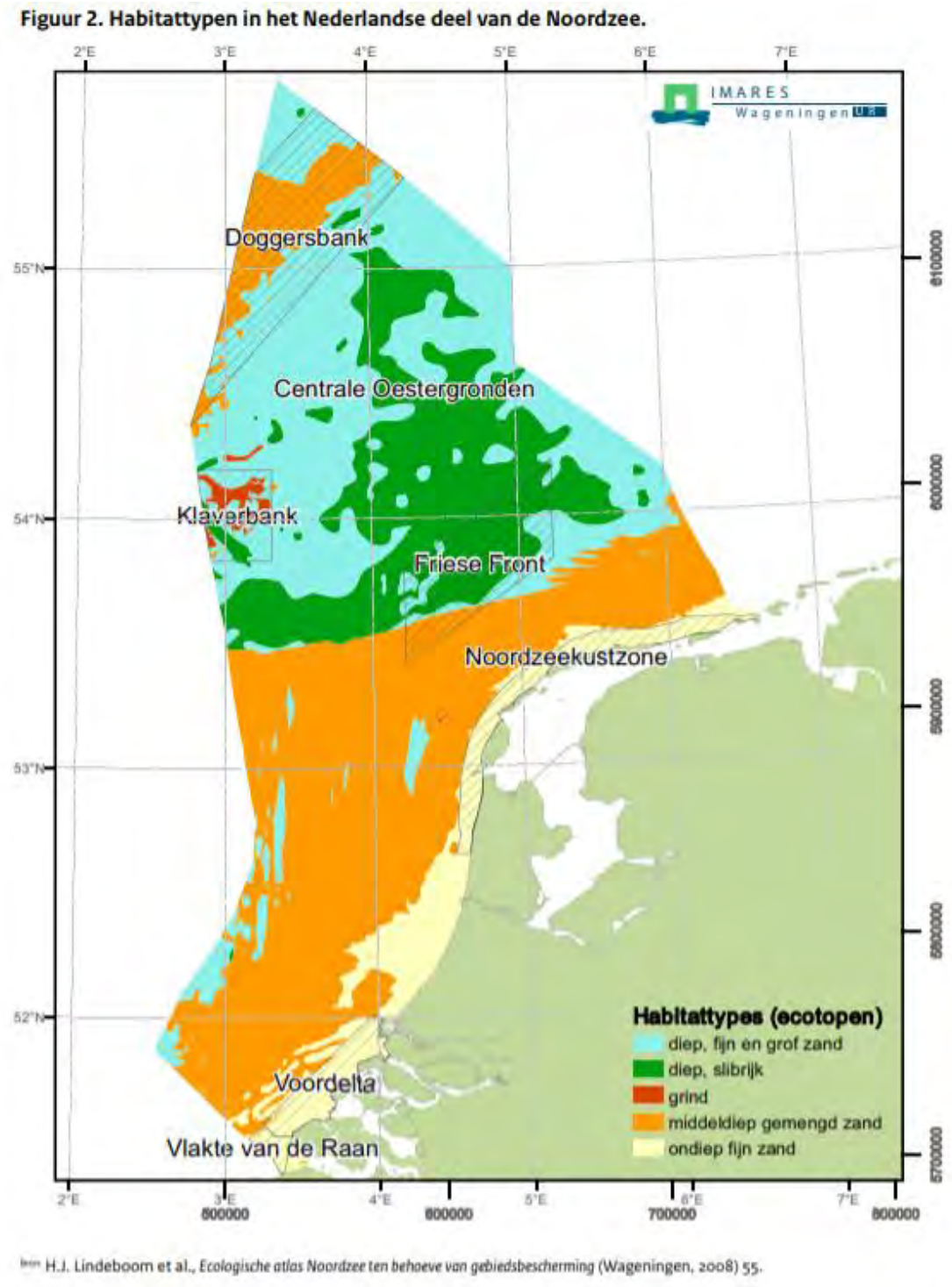
Door het baggeren en trenchen in het plangebied zouden met het opwervelend slib en zand ook verontreinigende stoffen kunnen worden geherintroduceerd in het mariene milieu. Bij de kust bestaat de bodem van het plangebied uit ondiep, fijn zand en verderop uit middeldiep gemengd zand (Ministerie van Infrastructuur en Milieu and Ministerie van Economische Zaken 2012). Dit is van nature een zeer dynamisch gebied. Dit betekent dat de bovenste zandlagen met regelmaat verschuiven. De eerste 3 kilometer buiten de kust worden de kabels tot 3 meter diep ingegraven. Dit stuk bestaat bevind zich geheel nog in het ondiepe fijne zand (Figuur 22). Meer dan 3 kilometer uit de kust worden de kabels 1 meter ingegraven, een deel van dit tracé bevindt zich in middeldiep gemengd zand, waarin iets meer slib voorkomt (Figuur 22 en Figuur 3).

Uit de factsheets rondom de concentraties vervuilende stoffen in het sediment van de Noordzee (Rijksoverheid 2018) blijkt dat de concentraties zware metalen in het doelgebied afnemen, maar nog hoger zijn dan de normale achtergrondconcentraties. Zware metalen worden vooral opgeslagen in diepere

sedimentlagen. Ook de concentraties organotin dalen, deze zijn op sommige plekken al niet nauwkeurig meer meetbaar. De concentratie PAK's zijn in de zuidelijke Noordzee onder een schadelijk niveau en de laatste jaren onveranderd gebleven. Voor PBDE's geld ook dat deze onder een schadelijk niveau zitten en zelfs zo weinig voorkomen dat er geen nauwkeurige meetwaarden te verkrijgen zijn. De concentratie PCB's in het sediment van de Nederlandse Noordzee daalt ook, en voor zes van de zeven gemeten stoffen ligt de concentratie momenteel onder het EAC (Environmental Assessment Criteria).

Van de hierboven genoemde stoffen zijn alleen zware metalen op dit moment in een te hoge concentratie aanwezig in het sediment van de Nederlandse Noordzee. Deze worden vooral opgeslagen in diepere sedimentlagen, hier wordt niet in gebaggerd of getrenched met de voorgenomen activiteiten.

PCB's komen nog wel in aanzienlijke concentraties voor, hoewel de concentraties hiervan al onder het Environmental Assessment Criteria liggen. PCB's binden aan organische koolstof (Werner et al. 2010), dat meer aanwezig is in slib dan in zand. In een groot deel van het voorgenomen tracé is de slibconcentratie relatief laag, in de diepere delen kan dit op sommige plekken iets hoger zijn maar ook deze bodem wordt niet als slibrijk beschouwd. In deze dieper delen wordt slechts in de bovenste meter van het sediment gewerkt. In dit van nature dynamische milieu is dit een laag die ook door natuurlijke omstandigheden zoals golfslag en stormen wordt omgewoeld. Vrijkomende PCB's zullen door hun hydrofobe karakter waarschijnlijk aan het slib gebonden blijven en als sediment weer neerslaan waardoor deze niet in het watermilieu terechtkomen. Hierdoor wordt er ook wat PCB's betreft geen effect op de huidige milieutoestand en de dalende trend van PCB-concentraties verwacht.



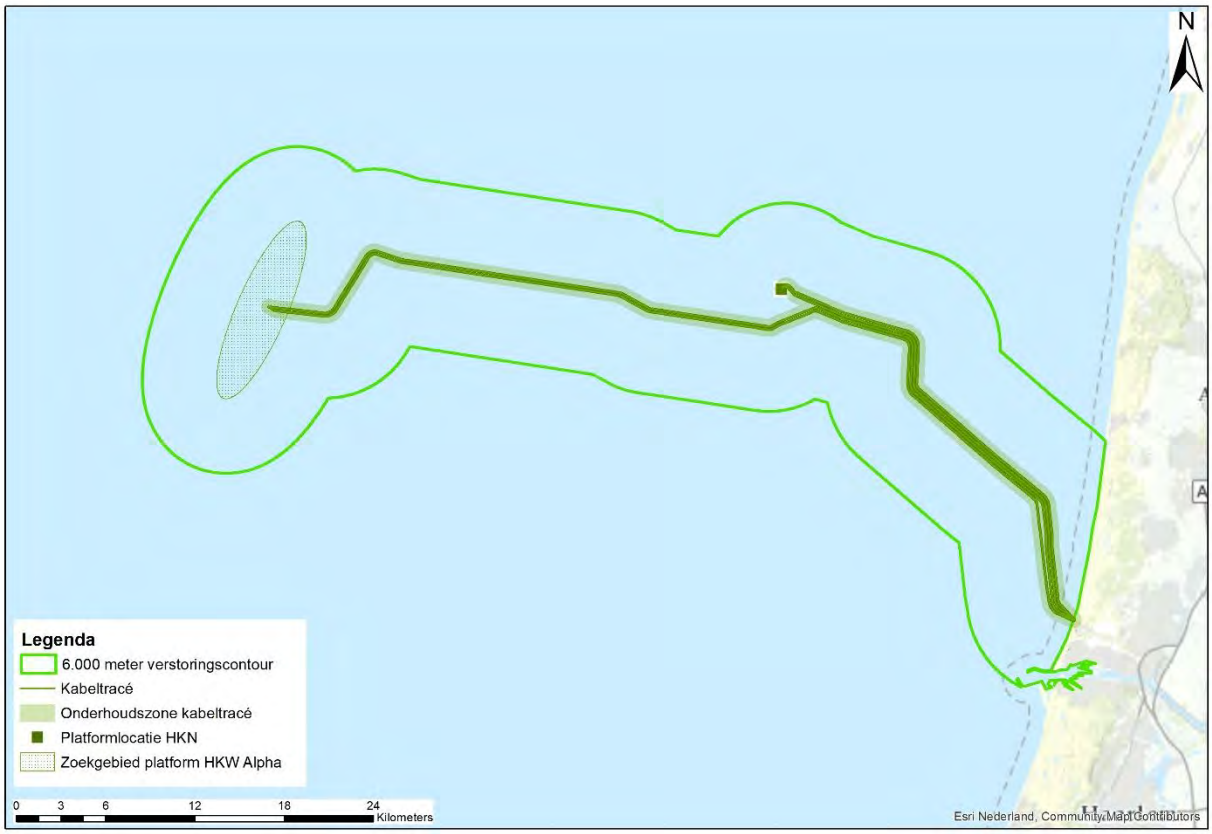
Figuur 22: Habitattypen in het Nederlandse deel van de Noordzee. Bron: H.J. Lindeboom et al., via Kaderrichtlijn Mariene Strategie deel 1.

3.2.4 Continu onderwatergeluid

Bij het varen kan onderwaterverstoring optreden in de vorm van onderwater geluid, met name door cavitatie van de schroefbladen. Daarnaast genereren scheepsmotoren en andere werktuigen aan boord ook trillingen die op de romp van het schip en zo uiteindelijk naar het water worden doorgegeven. Dit onderwater geluid is continu.

Voor de bepaling van de reikwijdte van continue onderwaterverstoring is uitgegaan van de maximale effectafstanden voor zeehonden en bruinvissen. Hierbij is uitgegaan van de analyse van Verboom die als bijlage VIII is opgenomen in de 'Ronde 2' Passende Beoordelingen voor Wind op Zee uit 2009 (Arends et al. 2009). Op basis van meetgegevens van een zestal koopvaardijschepen van 100 meter, die met een snelheid van 13 – 16 mijl per uur (op diep water) varen komt hij uit op maximale verstoringsafstanden van 4.800 meter voorzeehonden en 2.800 meter voor bruinvissen. Onderwatergeluid plant zich verder voort naarmate het water dieper is. De verstoringsafstand van 5 kilometer is daarom worst-case.

In Figuur 23 is de maximale reikwijdte van het effect van onderwatergeluid weergegeven als gevolg van de aanleg, onderhoud en afbraak van de zeekabels en platforms, op basis van de verstoringscontour van 5 kilometer.



Figuur 23: Reikwijdte onderwater verstoring ten gevolge van continu geluid

Het onderwatergeluid dat tijdens de werkzaamheden wordt geproduceerd, kan hooguit op individuele zeehonden of bruinvis een effect hebben in de zeer nabije omgeving van de werkzaamheden, waarbij zij mogelijk wegzwemmen en elders gaan foerageren. De kans dat een zeehond of bruinvis tijdelijke gehoorschade (TTS - temporary threshold shift) oploopt, is verwaarloosbaar klein. Daarvoor zou een dier binnen korte tijd meerdere malen zeer dicht langs een op diep water werkend schip moeten zwemmen.

3.2.5 Impuls onderwatergeluid

3.2.5.1 Reikwijdte impuls geluid

Naast continu onderwater geluid treedt er ook impulsgeluid op bij de aanleg van de platforms. Onderwater geluid in de vorm van impulsgeluid kan een effect hebben op in het water levende dieren: vissen en in het water zwemmende zeezoogdieren. Impulsgeluid door heiwerkzaamheden kan leiden tot verstoring in de vorm van stress en/of vluchtgedrag en tijdelijke (TTS - Temporary Threshold Shift) of permanente (PTS - Permanent Threshold Shift) gehoorbeschadiging, afhankelijk van de geluidssterkte. Met name vissen en zeezoogdieren zijn gevoelig voor een toename van onderwater geluid. De verstoring is van tijdelijke aard.

Uit onderzoek van TNO blijkt dat de maximale vermijdingsafstand van dit impulsgeluid 41,6 kilometer voor Hollandse Kust (west Alpha) en 33,5 kilometer voor Hollandse Kust (noord) is (De Jong and Binnerts 2018). Dit onderzoek is opgenomen in Bijlage C. Figuur 24 geeft de reikwijdte van deze verstoring weer.



Figuur 24: Reikwijdte van onderwater verstoring als gevolg van impulsgeluid

3.2.5.2 Effecten impuls geluid op zeezoogdieren

Voor het onderzoek naar het verstoorde areaal als gevolg van impuls geluid en de mate waarin TTS en PTS kunnen optreden is door TNO een berekening met AQUARIUS 1.0. De berekening van de geluidverspreiding heeft hierbij als doel in te kunnen schatten hoeveel bruinvissen en zeehonden effecten kunnen ondervinden van de geluidbelasting tijdens het heien. Hiertoe zijn twee locaties geselecteerd. Een van de onderzoekslocaties is bepaald aan de hand van de reeds bekende locatie van platform Hollandse Kust (noord). Omdat de locatie van Hollandse Kust (west Alpha) nog niet exact bekend is, is gekozen voor het diepste punt (29 meter) binnen het zoekgebied, zodat er een worst-case scenario wordt aangehouden (zie Figuur 25).



Figuur 25: Locaties gebruikt ten behoeve van onderzoek onderwatergeluid.

Voor de berekening is verder uitgegaan van een maximale hei-energie van 1600 kJ. Voor jacket-palen is de maximale hei-energie meestal lager dan deze waarde (± 900 kJ), waardoor de gehanteerde hei-energie als “worst-case” kan worden beschouwd. Daarnaast zijn de berekeningen uitgevoerd gebruik makende van twee windsnelheden (0 m/s en 8,6 m/s). Hierbij is een windsnelheid van 0 m/s ‘worst-case’. Wind boven zee verstoort het wateroppervlak, waardoor geluid verstrooid en geabsorbeerd wordt. Daardoor neemt het propagatieverlies toe bij toenemende windsnelheid. Een windsnelheid van 8,6 m/s benadert de gemiddelde windsnelheid.

Vermijdingsafstanden voor zeehonden en bruinvissen
Uit de modelberekeningen is het totale oppervlakte bepaald van het gebied waaruit verondersteld wordt dat de bruinvissen en zeehonden voor het heigeluid zullen vluchten. Dit areaal is bij windstil weer het grootste. Zoals Tabel 8 laat zien is dat bij Hollandse Kust (noord) is dat voor zeehonden 1246 km^2 en voor bruinvissen 2585 km^2. Bij Hollandse Kust (west Alpha) is dat voor zeehonden 1719 km^2 en voor bruinvissen 3674 km^2.

De maximale vermijdingsafstand (afstand waarop gevlucht wordt voor het heigeluid) op 1 meter boven de zeebodem is hier bij Hollandse Kust (noord) voor zeehonden 22,5 km en voor bruinvissen 33,5 km. Bij Hollandse Kust (west Alpha) is dat voor zeehonden 27,4 km en voor bruinvissen 41,6 km. De maximale vermijdingsafstand op 1 meter onder het zeeoppervlak is bij Hollandse Kust (noord) voor zeehonden 7,8 km en voor bruinvissen 12,1 km. Voor Hollandse Kust (west Alpha) is dat voor zeehonden 8,1 km en voor bruinvis 12,9 km.

Bij een windsnelheid van 8,6 m/s is dit oppervlak bij Hollandse Kust (noord) voor zeehonden 370 km^2 en voor bruinvissen 621 km^2. De maximale vermijdingsafstand op 1 meter boven de zeebodem is hier bij Hollandse Kust (noord) voor zeehonden 12,3 km en voor bruinvissen 16,8 km. Bij Hollandse Kust (west Alpha) Hollandse Kust (west Alpha) is dat voor zeehonden 16,4 km en voor bruinvissen 23,4 km. De maximale vermijdingsafstand op 1 meter onder het zeeoppervlak is bij Hollandse Kust (noord) voor zeehonden 4,0 km en voor bruinvissen 6,1 km. Voor Hollandse Kust (west Alpha) Hollandse Kust (west Alpha) is dat voor zeehonden 4,2 km en voor bruinvissen 6,9 km.

De afstand waarop bij bruinvissen TTS-onset kan optreden bedraagt bij windstil weer bij Hollandse Kust (noord) voor zeehonden 16,9 km en voor bruinvissen 28,3 km. Bij Hollandse Kust (west Alpha) is dat voor zeehonden 17,9 km en voor bruinvissen 30,9 km. De PTS-onset afstanden zijn bij windstil bij Hollandse Kust (noord) voor zeehond 0,3 km en voor bruinvis 1,7 km. Bij Hollandse Kust (west Alpha) is dat voor zeehond ook 0,3 km en voor bruinvis 1,8 km.

De afstand waarop bij bruinvissen TTS-onset kan optreden bedraagt bij een windsnelheid van 8,6 m/s bij Hollandse Kust (noord) voor zeehonden 7,7 km en voor bruinvissen 12,4 km. Bij Hollandse Kust (west Alpha) is dat voor zeehonden 8,9 km en voor bruinvissen 15,2 km. De PTS-onset afstanden zijn bij een windsnelheid van 8,6 m/s bij Hollandse Kust (noord) voor zeehond 0,2 km en voor bruinvis 0,8 km. Bij Hollandse Kust (west Alpha) is dat voor zeehond ook 0,2 km en voor bruinvis 0,8 km.

Bruinvissen die zich bij aanvang van het heien binnen de afstand waarop het geluid een vermijdingsreactie geeft bevinden, zwemmen weg met een snelheid van 3,4 m/s, voor zeehonden is dat 4,9 m/s (De Jong and Binnerts 2018).

Tabel 8: Berekende vermijdingsoppervlak en effectafstanden voor zeehonden en bruinvissen (De Jong and Binnerts 2018).

Windpark	**Hollandse Kust (Noord)**				**Hollandse Kust (West Alpha)**			
Dier	**Zeehond**		**Bruinvis**		**Zeehond**		**Bruinvis**	
Windsnelheid [m/s]	**0**	**8,6**	**0**	**8,6**	**0**	**8,6**	**0**	**8,6**
Vermijdingsoppervlakte [km2]	1246	370	2585	621	1719	596	3674	1067
Vermijdingsafstand 1 m boven zeebodem [km]	22,5	12,3	33,5	16,8	27,4	16,4	41,6	23,4
Vermijdingsafstand 1 m onder zeeoppervlak [km]	7,8	4,0	12,1	6,1	8,1	4,2	12,9	6,9
Afstand TTS-onset [km]	16,9	7,7	28,3	12,4	17,9	8,9	30,9	15,2
Afstand PTS-onset [km]	0,3	0,2	1,7	0,8	0,3	0,2	1,8	0,8

De vermijdingsafstand van zeehonden die vlak boven de zeebodem zwemmen is maximaal 22,5 km voor Hollandse Kust (noord). Voor zeehonden die onder het zeeoppervlak zwemmen is dit maximaal 7,8 km voor Hollandse Kust (noord). Doordat het Hollandse Kust (noord) platform op circa 22 km vanaf de kust geplaatst wordt, betekent dit dat er op de zeebodem een barrière werking is maar dat dieren hier wel overheen kunnen zwemmen doordat er nabij het zeeoppervlak een zone van circa 15 km is waar dieren ongehinderd kunnen zwemmen.

De vermijdingsafstand van zeehonden die vlak boven de zeebodem zwemmen is maximaal 27,4 km voor Hollandse Kust (west Alpha). Voor zeehonden die onder het zeeoppervlak zwemmen is dit maximaal 8,1 km voor Hollandse Kust (west Alpha). Platform Hollandse Kust (west Alpha) platform komt op circa 50 km vanaf de kust. Tussen het platform en de kust is nabij het wateroppervlak een zone van circa 40 km waar de dieren ongehinderd kunnen zwemmen, en nabij de bodem een zone van ongeveer 20 km.

Effecten van impulsgeluid op zeehonden

Zoals hiervoor genoemd, zal er tijdens het heien tussen het platform en de kust nabij het wateroppervlak een zone van circa 40 km waar de dieren ongehinderd kunnen zwemmen, en nabij de bodem een zone van ongeveer 20 km. Dit betekent dat tijdens de werkzaamheden aan beide platforms de uitwisselingen van populaties zeehonden in noord-zuid richting niet wordt verstoord. Bij deze beoordeling is uitgegaan van een worstcasescenario met de grootst mogelijke vermijdingsafstanden. Daarnaast worden er vanuit bruinvis verplicht mitigerende maatregelen gesteld (vanuit het KEC), zoals omschreven in paragraaf 3.2.5.4, waardoor het te verstoren gebied in de praktijk nog kleiner zijn.

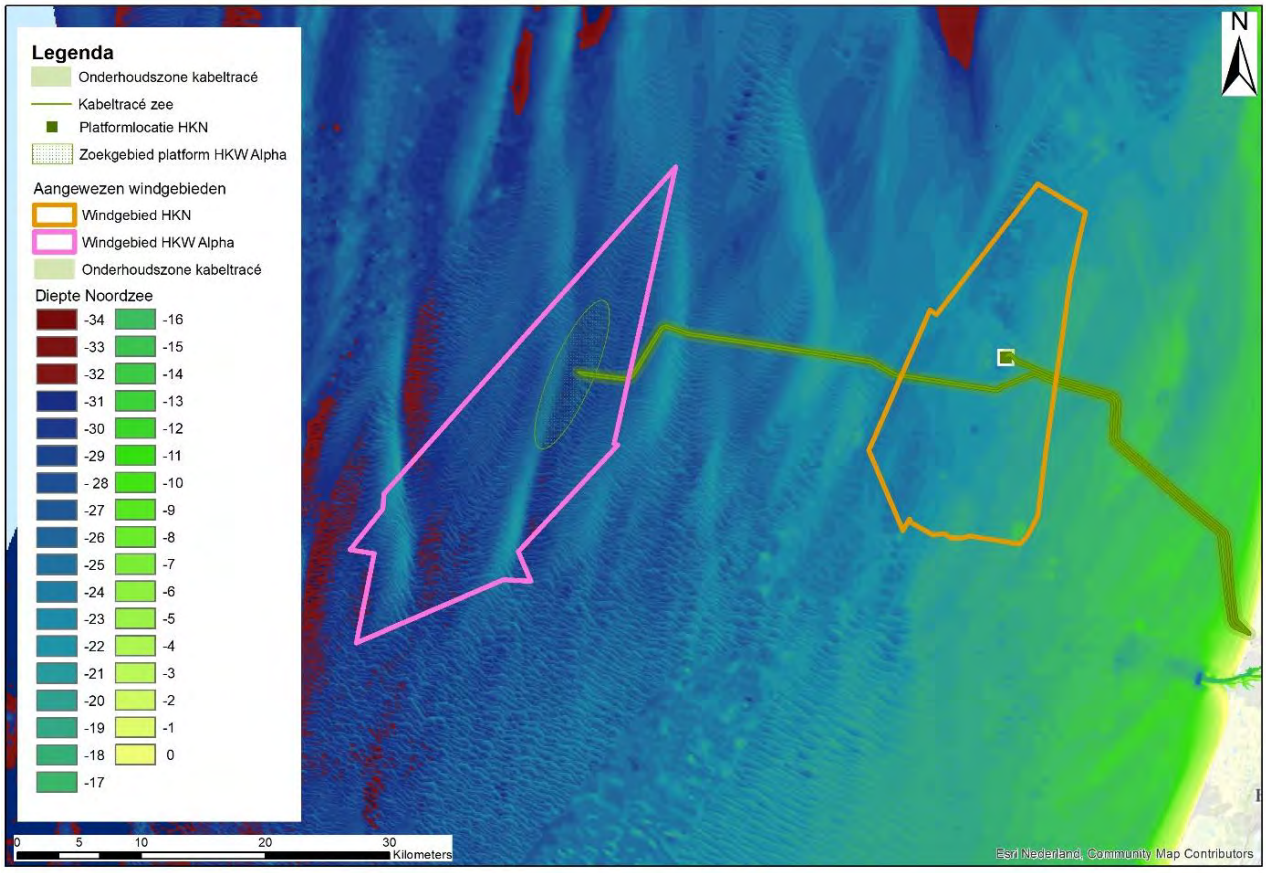
Kijkend naar de daadwerkelijke populatie reductie van zeehond kan gebruik worden gemaakt van een rapportage naar de effecten op zeezoogdieren van het heien van het Borssele windpark (Heinis 2015). De hierin berekende populatiereductie is gebaseerd op hetzelfde gebied als waarin Hollandse Kust (noord) en Hollande Kust (west Alpha) in vallen, namelijk 'deelgebied D, bruine bank'. De conclusie luidt dat maximaal zes zeehonden tijdens het heien het beïnvloedingsgebied zullen mijden (0,08% van de totale Nederlandse populatie). De effecten op grijze zeehonden worden alsnog lager ingeschat vanwege de kleinere populatie. Hieruit blijkt dat de kans dat zeehonden PTS oplopen te verwaarlozen is. In het geval van het heien van de platforms is dit nog een zeer conservatieve inschatting omdat de hei-energie gegarandeerd lager zal zijn dan 3.000 kJ (maximaal 1.600 kJ), er minder palen geslagen hoeven te worden en de verstoring dus minder ver zal reiken zowel in ruimte als tijd en er bovendien mitigerende maatregelen getroffen zullen worden.

Effecten van impulsgeluid op bruinvissen
Voor het toetsen van de geluidsbelasting op bruinvis wordt gebruik gemaakt van de maximale geluidsbelasting zoals bepaald is voor Hollandse Kust (noord) (zie Figuur 26).

	Geluidsnorm (dB re µPa²s SEL_t op 750 meter van de geluidsbron)		
	Periode		
Aantal op te richten windturbines	**Januari tot en met mei**	**Juni tot en met augustus**	**September tot en met december**
77-95	**165**	**169**	**172**
76 of minder	**166**	**170**	**174**

Figuur 26: Maximale geluidsbelasting voor windparken windenergiegebied Hollandse Kust (noord) (Rijkswaterstaat).

Omdat voor Hollandse Kust (west) nog geen kavelbesluit is genomen, wordt in deze beoordeling ook hierbij uitgegaan van dezelfde tabel als voor Hollandse Kust (noord). De geluidberekeningen laten zien dat, hoewel de diepte verschilt (zie Figuur 27), er nauwelijks verschil zit in de berekende geluidbelasting tussen Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha). Wanneer het nieuwe Kader Ecologie en Cumulatie (KEC) voor Hollandse Kust (west) beschikbaar is (verwacht is september 2018) moet hieraan worden getoetst voor dit platform.



Figuur 27: Dieptekaart van de Noordzee met de aangewezen windgebieden Hollandse Kust (west) (paarse contour) en, Hollandse Kust (noord) (oranje contour).

De werkzaamheden betreffen het heien van maximaal acht palen voor ieder platform, de maximale geluidsnorm bij dit aantal palen wordt gebruikt. Het minimumaantal palen in de norm is '76 of minder', dus deze norm wordt gebruikt voor het heien van de platforms voor Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha).

Het geluidsniveau op 750 meter afstand van de geluidsbron ligt in een worst-case situatie bij windstil weer voor Hollandse Kust (noord) op een SEL van 169 dB re 1 μPa^2s op 1 meter onder het wateroppervlakte en op 178 dB re 1 μPa^2s op 1 meter boven de bodem. Bij een windsnelheid van 8,6 m/s is dit respectievelijk 165 en 177 dB re 1 μPa^2s.

Het geluidsniveau op 750 meter afstand van de geluidsbron ligt in een worst-case situatie bij windstil weer voor Hollandse Kust (west Alpha) op een SEL van 169 dB re 1 μPa^2s op 1 meter onder het wateroppervlakte en op 178 dB re 1 μPa^2s op 1 meter boven de bodem. Bij een windsnelheid van 8,6 m/s is dit respectievelijk 164 en 177 dB re 1 μPa^2s.

Wat betreft populatie reductie van bruinvis kan, net als met zeehonden, gebruik worden gemaakt van de rapportage rondom effecten op zeezoogdieren van het heien van het Borssele windpark (Heinis 2015). Ook hier is gebruik gemaakt van hetzelfde gebied wat betreft populatie gegevens en heeft het heien een vergelijkbare vermijdingsafstand had (39 km ten opzichte van 41,6 km en 33,5 km voor Hollandse Kust (noord) en (west Alpha), Uit de berekening volgt, afhankelijk van de periode van het jaar, een reductie van 6 tot 21 individuen (zie Tabel 9).

In het SER-akkoord is bepaald dat significante effecten niet zijn uit te sluiten als er een afname van meer dan 5% van de populatie (255 dieren per park) op het NCP optreed. De maximaal toelaatbare populatie reductie op het NCP wordt hiermee niet overschreden.

Tabel 9: Populatiereductie bruinvissen ten gevolge van heien (Arcadis 2016).

Parameter	Jan-mei	Jun-aug	Sep-dec
Areaal verstoord gebied (km2)	2507	2507	2507
Aantal bruinvissen	3560	1203	961
verstoringsdagen	7121	2406	1923
Populatie reductie (#)	21	7	6

3.2.5.3 Effecten impuls geluid op trekvissen

Over de effecten van onderwatergeluid op (trek)vissen is zeer weinig bekend (Popper & Hastings, 2009). Er is een zeer grote variëteit tussen soorten in gevoeligheid voor geluid, waarbij effecten kunnen variëren van niet aanwezig tot ernstige schade in de vorm van gedragsveranderingen, tijdelijke of permanente gehoorbeschadiging, orgaanschade en zwemblaasschade. Echter door de grote variëteit kan er niet geëxtrapoleerd worden tussen verschillende soorten en situaties, waardoor het vrijwel onmogelijk is een effect juist in te schatten (Popper & Hastings, 2009). Omdat het moeilijk is te generaliseren wordt voor vissen over het algemeen een worst-case reikwijdte van 500 meter aangehouden voor effecten op vissen (o.a. van Duin et al. 2015b, van den Akker & van der Veen, 2013). Bij deze afstand blijft een ruime zone over waarin trekvissen ongehinderd zich kunnen bewegen.

Gehoorgevoelige vissen zullen net als de zeezoogdieren een vermijdingsreactie vertonen voor de ADD. Echter omdat er nog een zeer grote kennisleemte bestaat over de gedragsrespons van verschillende vissoorten op geluid (Hawkings & Popper, 2014, Hawkings et al. 2015) wordt er als worst-case vanuit gegaan dat er binnen de 500 meter vanaf de bron toch nog effecten kunnen optreden op vissen. Binnen deze aanname is de worst-case een aantasting van minder dan 0,002% op het totale oppervlak van het NCP en het leefgebied van zoutwatervis (dat in werkelijkheid niet ophoudt bij de grens van het NCP). De kans dat eventueel aanwezige beschermde soorten aangetast worden in de instandhoudingsdoelstellingen is hiermee verwaarloosbaar klein.

3.2.5.4 Mitigerende maatregelen rondom impulsgeluid

Met het oog op effecten op door onderwater verstoring als gevolg van impulsgeluid dienen de volgende mitigerende maatregelen te worden getroffen:

- Toepassing van een ADD (acoustic deterrent device) met een bereik van minimaal 500 meter gedurende de heiwerkzaamheden. Deze ADD wordt stilgelegd als het heien voor een periode van meer dan 4 uur wordt stilgelegd en aan het eind van de werkdag.
- Toepassing van een slow start toenemende frequentie heien) en soft start (toenemende hei-energie heien) met een maximale hei-energie van 2.000 kJ. Dit geldt ook voor een eventuele herstart van de heiwerkzaamheden na een onderbreking.
- Uitvoering van project specifieke berekeningen wanneer de keuze voor de platformbouwers en het ontwerp bekend is. Het voorspelde geluid op 750 meter afstand zal worden getoetst aan de maximale geluidbelasting van Hollandse Kust (noord). Wanneer er niet aan deze norm wordt voldaan zal TNO gevraagd worden effecten van mitigerende maatregelen te bepalen, waardoor de optimale set van maatregelen waar mee het geluid wel onder maximale geluidsnorm blijft zal worden vastgesteld. Deze mitigerende maatregelen zullen dan in de uitvoering worden toegepast.
- Het meten en monitoren van de daadwerkelijke geluidsbelasting op een afstand van 750 meter op de heilocaties.

3.2.6 Habitataantasting en verandering

Door het graven van de sleuven en het bouwen van de platforms wordt de habitat en de lokale biodiversiteit beïnvloed. Er zal sprake zijn van tijdelijke habitataantasting, en ook komt er door het uitgraven van de zeebodem zand en slib vrij in de waterkolom. Dit zal echter weer bezinken en de sleuf zal (deels) weer dichtraken. Hierdoor zal in vier tot zes jaar de zeebodem opnieuw gekoloniseerd zijn door zeebodemfauna. Ook rondom het platform zal een habitat terugkomen. Deze zal echter anders zijn als de oorspronkelijke habitat door de aanwezigheid van metalen aanhechtingsoppervlak en hard substraat. Dit zal zeer lokaal zorgen voor meer biodiversiteit doordat er meer schuil- en aanhechtingsplaatsen voor (bodem)fauna zijn. Dit biedt kansen voor soorten als zeeanemonen, koralen, sponzen en zakpijpen en voor jonge kabeljauw, steenbolk en Noordzeekrab (Ministie van Infrastructuur en Milieu & Ministerie van Economische Zaken, 2012; Van der Stap, et al., 2016).

3.2.7 Verzuring en vermesting

Verzuring van bodem of water is een gevolg van de uitstoot (emissie) van vervuilende gassen door bijvoorbeeld industrie en verkeer. De uitstoot bevat onder andere stikstofoxide (NO_x). Deze stoffen komen via lucht of water in de grond terecht en leiden tot het zuurder worden van het biotische milieu. Vermesting is de letterlijke verrijking van ecosystemen met name met stikstof en fosfaat. Het kan gaan om aanvoer door de lucht (droge en natte neerslag van ammoniak en stikstofoxiden) of nitraat- en fosfaataanvoer door het oppervlakte- of grondwater. De effecten van beide zijn niet altijd te scheiden, omdat een deel van de verzurende stoffen ook vermestend werkt (aanvoer van stikstof). Vermesting en verzuring kan zowel effect hebben op habitattypen als op leefgebied van habitatrichtlijnsoorten.

Emissies zijn alleen aan de orde gedurende de aanlegfase, tijdens het gebruik is geen sprake van relevante emissies en depositie.

Voor het onderdeel vermesting en verzuring als gevolg van stikstofdepositie, is de depositie als gevolg van de alternatieven onderzocht door de stikstofemissies te berekenen. De berekeningen zijn uitgevoerd met het hiervoor ontwikkelde model AERIUS als onderdeel van de PAS (Programmatische Aanpak Stikstof). Uit de AERIUS-berekeningen blijkt dat dit project een significante stikstofemissie veroorzaakt, die mogelijk impact kan hebben op het milieu. Hierom is voor dit project ruimte aangevraagd binnen het PAS. De hoeveelheid aan stikstofdepositie (de benodigde ontwikkelingsruimte) past binnen de voor de projecten gereserveerde ontwikkelingsruimte. Deze ontwikkelingsruimte wordt in het PAS eenmalig toegedeeld. Het Programma Aanpak Stikstof is op generiek niveau passend beoordeeld (Doekes et al., 2015).

Hiermee is onderbouwd dat, tegen de achtergrond van de ontwikkeling van de stikstofdepositie, de effecten van de generieke brongerichte maatregelen en de gebiedsspecifieke herstelmaatregelen, het gebruik van de in dit programma opgenomen depositie- en ontwikkelingsruimte niet leidt tot verslechtering of aantasting van de natuurlijke kenmerken van het Noordzeemilieu.

3.2.8 Elektromagnetische velden

3.2.8.1 Elektromagnetische velden

De kabelsystemen op zee die verbonden zijn met het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) transporteren een wisselstroom naar een platform waarna deze wisselstroom een spanningsniveau van 220 kV bereikt. Rondom deze kabels bevindt zich een elektromagnetisch veld, de sterkte en reikwijdte van dit veld hangt af van het spanningsniveau. De kabel zal zodanig begraven worden dat de kabel na de aanleg op minimaal een diepte van 1 meter onder de zeebodem zal liggen in de zone verder dan 3 km uit de kust. Tussen de kust en 3 km vanaf de kust wordt de kabel zodanig ingegraven dat de kabel na installatie een diepte heeft van minimaal 3 meter. Dat is de vereiste begraafdiepte zoals die volgt uit de vergunning. Bij het begraven van de kabel zal ook rekening gehouden worden met de mobiliteit van de zeebodem over de levensduur van de kabel en met het beperken van onderhoud op de begraafdiepte van de kabel. Daarom zal de kabel lokaal initieel dieper begraven kunnen worden op stukken van de route waar erosie van de zeebodem wordt verwacht over de levensduur van de kabel. Met name op

de aanlanding van de kabel op het strand, in de vooroever en in gebieden met zandgolven kan de kabel, in verband met zeebodemdynamiek, initieel dieper begraven worden. Het elektromagnetische veld rondom de kabel bestaat uit een elektrisch en een magnetisch veld.

In de gebruiksfase wordt de kabel onder spanning gezet en ontstaat er rond de kabel een elektromagnetisch veld. De kabels transporteren wisselstroom met een spanningsniveau van 220 kV. De reikwijdte van het elektromagnetisch veld in de waterkolom is afhankelijk van de diepte waarop de kabel is ingegraven en het spanningsniveau. De reikwijdte is maximaal enkele tientallen meters.

3.2.8.2 Effecten elektromagnetische velden op zeezoogdieren

Tot nu toe is er nog geen informatie beschikbaar over de effecten van elektromagnetische velden op de gewone en grijze zeehond (Tricas, 2012; Bray et al., 2016). Er is geen bewijs voor de aanwezigheid van ampullen van Lorenzini, of andere elektroreceptoren waardoor zeehonden elektromagnetische velden kunnen waarnemen.

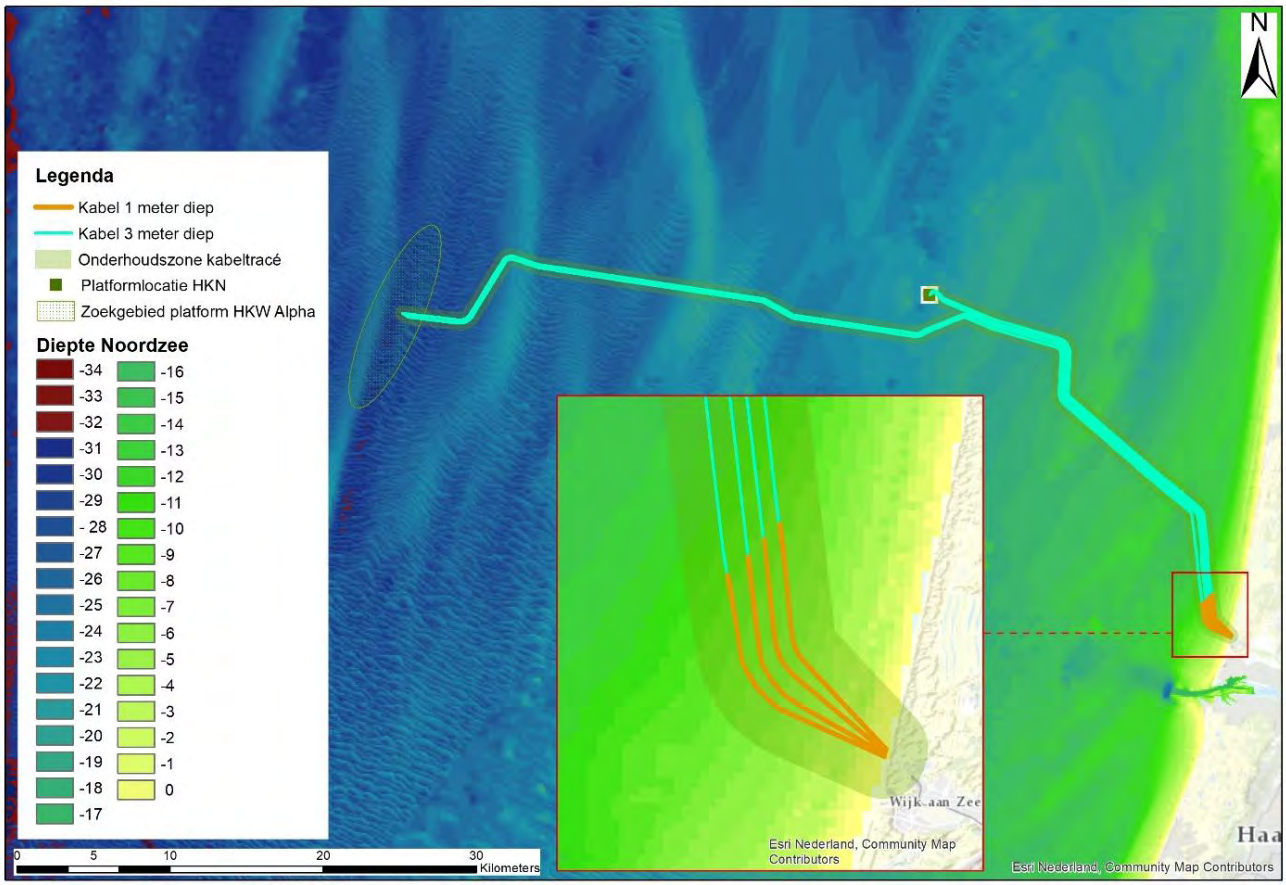
De bruinvis (s een veel onderzocht zoogdier als het gaat om de effecten van windparken. Een onderzoek van Teilmann *et al.* (2002) laat zien dat bruinvissen nog steeds door gebieden zwemmen waar windparken gebouwd zijn en dus ook kabels liggen. Al betekent dit niet dat de magnetische velden van kabels van windparken geen effect hebben op de bruinvis. Wel is bekend dat de bruinvis gevoelig is voor magnetische velden vanaf 0.05µT (Tricas, 2012).

r is een aantal zeezoogdieren waarbij het mineraal magnetiet ontdekt is in hun brein of botten. De bultrug, gewone dolfijn en de tuimelaar hebben allemaal een vorm van magnetiet in hun lichaam (Kirschvink, *et al.*, 1986; Tricas, 2012; Zoeger *et al.*, 1981). Dit mineraal werd door Zoeger *et al.* (1981) gevonden in het brein van een gewone dolfijn, waar het verbonden was met zenuwweefsel. Hij beargumenteerde dat magnetiet gebruikt wordt als een magnetisch veld receptor. Hoewel dit zou betekenen dat deze zoogdieren gevoelig zijn voor magnetische velden, is er nog niet genoeg onderzoek gedaan om de rol van magnetiet in zeezoogdieren te bevestigen.

De witsnuitdolfijn is gevoelig voor magnetische velden, maar er wordt verder niet gemeld bij welke radius dit is (Gill *et al.,* (2005). Naast dit rapport is er op het moment niets bekend over de gevoeligheid van de witsnuitdolfijn voor elektromagnetische velden, maar van de witflankdolfijn, van hetzelfde geslacht als de witsnuitdolfijn is bekend dat ze eerder stranden wanneer het magnetisch veld van de aarde meer varieert dan 0.05µT. Dit geldt ook voor de gewone dolfijn, de tuimelaar en de griend (Fisher & Slater, 2010; Kirschvink *et al.*, 1986).

Hoewel het begraven van de kabelsystemen het elektromagnetisch veld niet vermindert, vergroot het wel de afstand tussen de kabelsystemen en het organisme. Dit zorgt ervoor dat de organismen niet bij het sterkste gedeelte van het veld kunnen komen. Een 220 kV-kabelsysteem dat wisselstroom transporteert en begraven is op 1 meter diepte, heeft recht boven de kabel op de zeebodem een magnetisch veld van 24.5 µT (ofwel micro Tesla, een maat voor magnetische fluxdichtheid) en op een afstand van 20 meter 0.05 µT (Gill et al., 2005, 2009; Tricas, 2012).

Met name dolfijnen en walvissen zijn gevoelig voor de magnetische velden en nemen veranderingen van 0.05µT waar. Deze sterkte is waarneembaar tot een afstand van 20 meter, wanneer de kabel 1 meter is ingegraven. In Figuur 28 is het deel van de kabel met een begraafdiepte van 1 meter (geel) en 3 meter (blauw) weergegeven. Bij een begraafdiepte van 3 meter ligt de kabel dusdanig diep dat er geen effect is van het elektromagnetische veld. Dat betekent dat alleen een strook van 2.2 km vanaf de kust door het elektromagnetische veld voor walvissen en dolfijnen wordt geblokkeerd. Dit heeft geen effect op de noord-zuid migratie van walvissen en dolfijnen.



Figuur 28: Begraafdiepte kabel in relatie tot bathymetrie.

3.2.8.3 Effecten elektromagnetische velden op trekvissen

De beschermde zoutwatervissen in het studiegebied zijn de Atlantische steur en de houting. Over de houting is op het moment niets bekend qua gevoeligheid voor elektromagnetische velden. De Atlantische steur heeft ampullen van Lorenzini in zijn lichaam, elektroreceptoren die ervoor zorgen dat de steur (geïnduceerde) elektrische velden in het water kan detecteren (Jørgensen, 1980). Verdere informatie over de effecten van elektromagnetische velden op de Atlantische steur zijn tot op heden nog niet gevonden.

Roggen en haaien hebben beide ampullen van Lorenzini. Er zijn meerdere onderzoeken gedaan die aantonen dat haaien en roggen eenzelfde ‘frequency range’ hebben. De stekelrog (*Raja clavata*) liet reacties aan hart en longen zien wanneer deze een veld tegenkwam van 5 Hz bij een spanning gradiënt van 0.01µV/cm (volt per centimeter, de sterkte van een elektrische veld per meter) (Fisher & Slater, 2010). Daarnaast heeft een experiment van (Gill et al., 2009) aangetoond dat sommige stekelroggen meer rondzwommen wanneer er stroom door een kabel getransporteerd werd. Deze reacties waren echter individu specifiek, hierdoor kan er niets gezegd worden over de definitieve effecten van elektromagnetische velden op deze soorten. Het is mogelijk dat haaien, en andere vis- en zoogdiersoorten gevoelig zijn voor elektromagnetische velden, al is er te weinig onderzoek gedaan om dit te onderbouwen.

3.3 Toetsing

3.3.1 Biologische diversiteit

In hoofdstuk 0 zijn de effecten die invloed zouden kunnen hebben op verschillende soorten en groepen in van het Noordzee ecosysteem in kaart gebracht en onderzocht. Om een totaaloverzicht van de effecten van de voorgenomen activiteiten op de biologische diversiteit te creëren zijn deze samengevat en gecategoriseerd in Tabel 10. De categorieën zijn als volgt: groen positieve verandering, neutraal geen impact, oranje tijdelijke negatieve verandering, rood permanente negatieve verandering.

*Tabel 10. : Effecten op de biologische diversiteit. *groen positieve verandering, neutraal geen impact, oranje tijdelijke negatieve verandering, rood permanente negatieve verandering*

Effect	Soortgroep	Impact	Categorie*
Vertroebeling	Fytoplankton/ Primaire productie	Verwaarloosbare (<0.1%) verlaging van de primaire productie.	
Vertroebeling	(Trek)vissen	Geen significante effecten	
Vertroebeling	Zichtjagende vogels	Geen significante effecten	
Vertroebeling	Filterfeeders	Geen significante effecten	
Sedimentatie	Bodemdieren	Geen significante effecten	
Onderwatergeluid (continu)	Zeezoogdieren	Geen significante effecten	
Onderwatergeluid (impuls)	Zeezoogdieren, trekvissen	Na mitigerende maatregelen bestaat er nog een verwaarloosbaar kleine kans dat zeezoogdieren of trekvissen schade oplopen. Dit zal op populatieniveau geen effect hebben.	
Elektromagnetische straling	Zeezoogdieren, trekvissen	Zeezoogdieren ondervinden zeer lokaal barrières door elektromagnetische velden, dit heeft geen invloed op de populatie of de noord-zuid migratie. Over de effecten van elektromagnetische straling op trekvissen is weinig bekend maar hier worden geen negatieve effecten verwacht.	
Habitataantasting	Bodemdieren	Tijdelijk habitatverlies, zal na 4-6 jaar herstellen.	
Habitatverandering	Bodemdieren, vissen	Op de platformlocaties zal het habitat van een zanderige platte bodem in hard substraat veranderen. Dit biedt aanhechtingsmogelijkheden en schuilplaatsen voor bodemdieren en vissen.	

Uit Tabel 10 blijkt dat er één positief effect optreedt, een paar effecten geen gevolgen hebben en er verder sprake is van tijdelijke negatieve effecten op de biodiversiteit. Onderwatergeluid heeft een tijdelijke impact op het foerageergedrag en gebied van deze zeezoogdieren, maar geen impact op hun aantallen en verspreiding. Rondom het plangebied zal de primaire productie van fytoplankton gedurende de twee aanlegjaren niet aanzienlijk worden verlaagd. Bodemdieren zullen lokaal met habitatverlies of verstikking door sedimentatie te maken krijgen. Van nature leven deze dieren al in een zeer dynamisch milieu en na 4 tot 6 jaar zullen zij zich hersteld hebben. Ook zullen er extra kansen worden gecreëerd voor bodemdieren op de platformlocaties. Het systeem waarin deze platforms gebouwd worden is momenteel zeer dynamisch, met een lage biodiversiteit. Die kan door de aanwezigheid van hard substraat en schuilplaatsen worden vergroot. De gebieden waar daadwerkelijk eventuele sterfte en habitatverwoesting verwacht wordt zijn verwaarloosbaar klein ten op zichtte van het gehele Noordzeegebied.

Op de lange termijn kan worden geconstateerd dat de voorgenomen activiteiten geen negatieve invloed zullen hebben op de goede milieutoestand voor deze descriptor. Door het toevoegen van hard substraat zou zelfs lokaal een positief effect kunnen ontstaan.

3.3.2 Exoten

Aanlegfase
Tijdens de aanlegfase zullen geen exoten worden geïntroduceerd in het systeem. Voor de aanleg zullen schepen met anti-exootsystemen gebruikt worden die voldoen aan de richtlijnen van de IMO (International Maritime Organisation 2018).

Impact activiteiten
De geplande activiteiten zullen een tijdelijke habitatverstoring op de zeebodem veroorzaken. Hierdoor ontstaan er kansen voor leven om zich te vestigen, maar dus ook kansen voor exoten. Ook wordt met de aanleg van het platform een geheel nieuwe habitat gecreëerd waar zowel inheemse soorten als exoten zich zouden kunnen settelen. Een voorbeeldgroep waar kansen voor gecreëerd worden zijn koralen. Een aantal koralen vestigt zich niet op een zanderige bodem, maar wel op hard substraat, bijvoorbeeld *Caryophyllia smithii* (Coolen et al. 2015).

De goede milieutoestand voor deze descriptor wordt omschreven als: *Door menselijke activiteiten geïntroduceerde niet-inheemse soorten (exoten) komen voor op een niveau waarbij het ecosysteem niet verandert.* Tijdens de voorgenomen activiteiten worden geen exoten geïntroduceerd, maar er ontstaan wel vestigingskansen voor al in het systeem aanwezige exoten. Dit zal vermoedelijk niet leiden tot een verandering van het ecosysteem ten opzichte van de huidige situatie op de plekken waar alleen sprake is van tijdelijke habitataantasting. De uiteindelijke verhouding (ongewenste) exoten op de platformlocaties is moeilijk te voorspellen. Op bestaande platforms in de Noordzee lijkt de biodiversiteit in evenwicht en worden er zelfs nieuwe gewenste soorten aangetroffen (Coolen et al. 2015; Van der Stap et al. 2016) waardoor. Hierdoor wordt er geen negatieve impact op de goede milieutoestand verwacht.

3.3.3 Populaties commerciële vis

De geplande activiteiten zullen geen impact hebben op visserijactiviteiten in het gebied en geen directe invloed hebben op vispopulaties. Na het toepassen van mitigerende maatregelen zullen de vissen in het gebied ook geen hinder ondervinden van geluid door hei-werkzaamheden. Derhalve wordt er geen impact op deze descriptor en de goede milieutoestand verwacht.

3.3.4 Voedselketens

De remming in primaire productie die wordt veroorzaakt door de geplande activiteiten valt binnen de natuurlijke variatie in het gebied en zal geen effect hebben op de voedselketens. Door het toevoegen van hard substraat aan het systeem bij het plaatsen van de platforms zal de plaatselijke habitat veranderen. Doordat op hard substraat andere organismes leven zal ook de samenstelling van de voedselketens hier veranderen. Beide effecten vinden slechts op een klein deel van het totale NCP plaats. Overige effecten hebben geen invloed op de mariene voedselketens. Op de lange termijn zullen de geplande activiteiten daarom geen effect hebben op de goede milieutoestand.

3.3.5 Eutrofiëring

De geplande activiteiten zijn niet biochemisch van aard, en als de kabels en het platform zijn geïnstalleerd zullen deze geen nutriënten toevoegen aan het ecosysteem en niet tot eutrofiëring leiden. Wel is het zo dat Tijdens de installatie veroorzaakt een deel van de uitstoot van de baggerschepen en andere apparatuur stikstofdepositie. Dit zou vervolgens een vetmestende en dus eutrofiërende werking op het ecosysteem

kunnen hebben. Om deze effecten in kaart te brengen zijn AERIUS-berekeningen gemaakt. Omdat er mogelijk effecten zijn wordt er ruimte voor de activiteiten aangevraagd binnen het Programma Aanpak Stikstof. Binnen dit programma berekend hoeveel stikstof er in het Nederlandse (mariene) systeem geïntroduceerd kan worden zonder dat dit negatieve gevolgen heeft. Daardoor zullen de voorgenomen activiteiten geen invloed hebben op de goede milieutoestand.

3.3.6 Integriteit van de zeebodem

Doordat de werkzaamheden zich beperken tot een relatief klein oppervlakte en tijdelijk van aard zijn is er slechts sprake van een tijdelijke aantasting van de integriteit van de zeebodem. Op de lange termijn zullen de activiteiten het bentische ecosysteem niet onevenredig aantasten. De toevoeging van hard substraat bij het platform zou, zoals eerder genoemd, zelfs voor een meer divers benthisch ecosysteem kunnen zorgen door een vergroting van aanhechtingsoppervlak en schuilplaatsen.

3.3.7 Hydrografische eigenschappen

Doordat de gegraven geul weer dichtslibben, worden er bij het leggen van de kabels geen permanente wijzigingen van hydrografische eigenschappen verwacht. Het aanleggen van de platforms is een permanenten wijziging. Binnen dit oppervlakte zal de habitatfunctie mogelijk veranderen doordat zacht substraat vervangen zal worden door hard substraat. Hierdoor ontstaan meer aanhechtings- en schuilplaatsen waardoor de habitat geschikter wordt als rustplaats voor vissen. Het gaat hier om ongeveer 0,002 vierkante kilometer, een verwaarloosbaar oppervlak in vergelijking met het gehele NCP (41.500 vierkante kilometer). Hierdoor hebben de voorgenomen activiteiten geen negatieve invloed op de goede milieutoestand.

3.3.8 Vervuilende stoffen

Als alle veiligheidsmaatregelen bij de aanleg van de platforms en voor het functioneren van de platforms worden nageleefd, worden er geen vervuilende stoffen in het milieu geïntroduceerd. Om dit te waarborgen wordt een ecologisch werkprotocol gehanteerd. Bij het baggeren en trenchen zouden vervuilende stoffen uit het sediment in het mariene milieu geïntroduceerd kunnen worden. Door de locatie van de werkzaamheden, de geringe diepte en vanwege een lage aanwezigheid van vervuilende stoffen in dit sediment ontstaat er hierdoor geen negatieve impact op de huidige milieutoestand.

Voor deze descriptor is dus geen sprake van verontreinigingseffecten en aantasting van de goede milieutoestand.

3.3.9 Vervuilende stoffen in visproducten voor menselijke consumptie.

Zoals hierboven vermeld, geld ook voor deze descriptor dat er bij de werkzaamheden geen verontreinigingen worden veroorzaakt. Dus wordt er ook geen impact op de concentratie vervuilende stoffen in visproducten voor menselijke consumptie verwacht.

3.3.10 Zwerfvuil

Zowel de kabels als het platform veroorzaken in de gebruiksfase geen zwerfvuil en hebben dus geen impact op deze descriptor. Het is volgens MARPOL-verdrag 73/78 verboden om afval over boord te gooien in de Noordzee, van de uitvoerder wordt geëist dat deze binnen de geldende wetskaders werkt, en dus wordt er ook tijdens de aanlegfase geen zwerfvuil in zee veroorzaakt.

3.3.11 Toevoer van energie, waaronder onderwatergeluid

Door de voorgenomen activiteiten waarbij energie door de kabels wordt getransporteerd ontstaan elektromagnetische velden. Deze zullen mogelijk een barrière voor zeezoogdieren veroorzaken naast de kust, deze is echter niet groot genoeg om tot verstoring van migratiepatronen of tot populatie vermindering te leiden. Over de effecten van elektrische velden op vissen is weinig bekend, mogelijk voelen zij de velden. Indien ze deze voelen zouden ze hier zowel door afgestoten als tot aangetrokken kunnen worden. Aangezien de elektromagnetische velden een klein areaal van de Noordzee beslaan zal het effect hiervan verwaarloosbaar zijn. Hierdoor kan effect op de goede milieutoestand worden uitgesloten.

Bij de voorgenomen activiteiten wordt zowel continu als impuls onderwatergeluid veroorzaakt. Het continue geluid zal mogelijk leiden tot een tijdelijke (dagen tot weken) verstoring van zeezoogdieren die als er geluid wordt geproduceerd mogelijk elders zullen gaan foerageren. Doordat er mitigerende maatregelen zullen worden genomen, zie paragraaf 4.5.3, zal ook het impuls geluid slechts leiden tot tijdelijke verstoringen. Hierdoor is de toevoer van onderwatergeluid op een niveau waarop er geen schade aan het mariene milieu wordt berokkend, en is er dus geen invloed op de goede milieutoestand.

3.4 Conclusie

In Tabel 11 is per descriptor de impact van de geplande activiteiten op de goede milieutoestand weergegeven.

Tabel 11: Overzicht van de invloed van de voorgenomen activiteiten op de goede milieutoestand.

Descriptor	Invloed op de goede milieutoestand
Biologische diversiteit	Mogelijke plaatselijke verhoging van de biodiversiteit op de lange termijn.
Exoten	Hoogstwaarschijnlijk neutraal, zowel positieve als negatieve effecten kunnen niet worden uitgesloten
Populaties commerciële vis	Geen
Voedselketens	Geen
Eutrofiëring	Geen
Integriteit van de zeebodem	Geen
Hydrografische eigenschappen	Geen
Vervuilende stoffen	Geen
Vervuilende stoffen in visproducten voor menselijke consumptie.	Geen
Zwerfvuil	Geen
Toevoer van energie	Geen

Uit Tabel 11 kan worden geconstateerd dat de voorgenomen activiteiten op de lange termijn geen en mogelijk zeer lokaal zelfs een positief effect zullen hebben op de goede milieutoestanden die worden nagestreefd in de Kaderrichtlijn Mariene Strategie.

4 KADER RICHTLIJN WATER

4.1 Kader richtlijn water

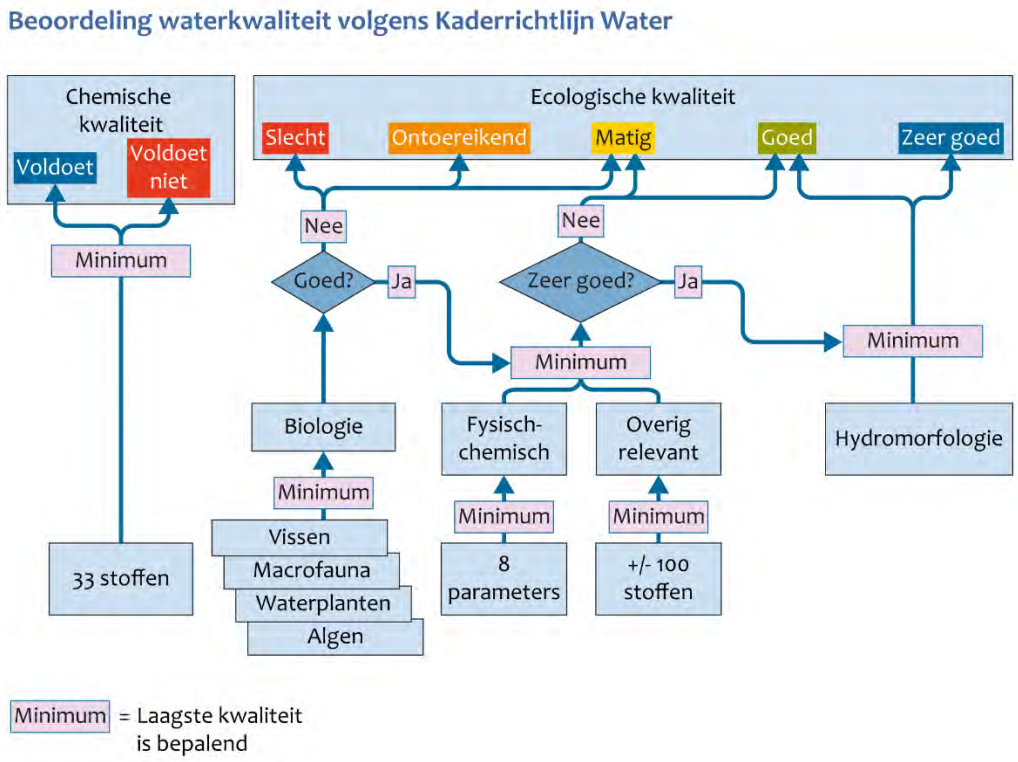
De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) richt zich op de bescherming rivieren, meren, kustwateren en grondwateren in Europa. De KRW beoogt een bescherming en verbetering van aquatische ecosystemen en stimuleert het duurzame gebruik van water. De KRW biedt hiervoor een kader door het vaststellen van doelen, het monitoren van de kwaliteit en het nemen van maatregelen (STOWA 2012). De KRW is in Nederland onder andere geïmplementeerd in de Waterwet en de Wet milieubeheer (RWS 2016).

De beoordeling van de KRW is opgebouwd uit de beoordelingen van chemische stoffen, en een ecologische kwaliteit. Deze ecologische kwaliteit bestaat uit fysisch-chemische parameters en het voorkomen van soorten van vier biologische groepen, geloosde verontreinigde stoffen en hydromorfologie (STOWA 2012; Compendium voor de Leefomgeving 2014). Dit is gevisualiseerd in Figuur 29.

Binnen de maatlatten en tussen de maatlatten wordt het 'one out, all out' principe toegepast: als één stof of één biologische maatlat niet voldoet, dan is het oordeel voor de gehele maatlat onvoldoende. Daarmee geeft de KRW een streng oordeel over de Nederlandse kwaliteit.

Doelen voor de kwaliteit worden per waterlichaam vastgesteld. Voor natuurlijke wateren is dit een goede ecologische toestand (GET) vergelijkbaar met een natuurlijke referentie. Deze komen in Nederland nauwelijks voor, naast een klein aantal binnenwateren valt vooral de kustlijn hieronder (STOWA 2012; Compendium voor de Leefomgeving 2014). De KRW geldt van de kustlijn tot één zeemijl uit de kust voor de ecologische doelen en tot twaalf zeemijl uit de kust voor de chemische doelen. (RWS 2016).

Voor sterk veranderende wateren is een natuurlijke referentie niet haalbaar, daarom is het doel daar een goed ecologisch potentieel (GEP). Voor kunstmatige wateren is er geen natuurlijke referentie, als referentie is er daarom een theoretisch maximaal ecologisch potentieel vastgesteld. Ook hier wordt naar een GEP gestreefd (STOWA 2012; Compendium voor de Leefomgeving 2014). De toetsingskaders voor de KRW zijn daarmee voor elk type waterlichaam anders
Naast de zeer goede ecologische toestand (ZGET of MEP) bestaan er nog vier andere klasse: slecht, ontoereikend, matig en goed.
De beschrijvingen van de maatlatten zijn gebaseerd op ’de referenties voor maatlatten (2015-2021) van STOWA.



Figuur 29: Beoordelingstabel waterkwaliteit volgens Kaderrichtlijn Water.

4.1.1 Chemische kwaliteit

De 'Chemische Kwaliteit' is gebaseerd op de 33 prioritaire stoffen. Dit zijn de stoffen die in alle Europese wateren met voorrang moeten worden aangepakt. Deze stoffen zijn schadelijk voor een waterrijk milieu en komen op de lijst als ze in meerdere lidstaten voor problemen zorgen. Deze lijst is bijgevoegd in Bijlage D.

De Europese commissie heeft bepaald dat er twee verschillende maatregelen getroffen moeten worden (RIVM 2017);

- Emissies van Prioritair gevaarlijke stoffen moet stoppen;
- Emissies van overige prioritaire stoffen moet verminderen.

4.1.2 Ecologische kwaliteit

De 'Ecologische Toestand' is opgebouwd uit de beoordelingen van de 'Biologische kwaliteit', de 'Algemene Fysisch-chemische kwaliteit', de 'Overig relevante verontreinigende stoffen' en 'Hydromorfologie'. De biologische kwaliteit is meestal bepalend voor de ecologische kwaliteit. Alleen als die goed is, dan worden de beoordelingen van de fysisch-chemische kwaliteit en de kwaliteit van de overig relevante stoffen beschouwd voor het onderscheid tussen een (zeer) goede en een matige ecologische kwaliteit. Voor het onderscheid tussen een zeer goede en een goede kwaliteit moet ook de hydromorfologie goed zijn (Compendium voor de Leefomgeving 2014).

4.1.2.1 Biologie

De biologische kwaliteit van water wordt bepaald door het meten van vier maatlatten: vis, waterplanten, macrofauna en fytoplankton.

Fytoplankton
Fytoplankton (algen) wordt alleen beschreven voor meren, overgangs- en kustwateren. Hier wordt een combinatie gebruikt van abundantie en soortsamenstelling. Voor abundantie gelden klassen (met klassegrenzen). Voor soortsamenstelling is een referentielijst, vooral gebaseerd op de bloei van ongewenste soorten. Hierbij speelt ook de eerdergenoemde abundantie een rol. De scores voor beide deelmaatlatten worden gemiddeld. Als een van de twee niet kan worden berekend geldt de andere als eindoordeel.

Waterflora
De maatlat overige waterflora bestaat in meren en rivieren uit abundantie, soortsamenstelling en fytobenthos. De relatie tussen waterkwaliteit en waterplanten is afhankelijk van de groeivorm van planten. Daarom is het voorkomen van verschillende groeivormen gebruikt als maat voor abundantie en is uitgedrukt in bedekkingspercentage van het begroeibare areaal. Dit ligt bij submerse groeivormen op 3 meter diepte en voor drijfblad begroeien op de 1 meter dieptegrens. Als dieptebereik niet kan worden vastgesteld, geldt er 10 meter uit de oever. Daarnaast geldt voor kroos, draadwieren en flab de aanvullende bepaling dat afwezigheid beide kan leiden tot een goede ecologische toestand, of een zodanig slechte toestand dat er niks meer groeit. De deelmaatlatten worden gewogen gemiddeld. Soortsamenstelling wordt gebruikt voor planten. En bestaat uit een lijst referentiesoorten per watertype die in de klasse schaars, frequent of dominant kunnen voorkomen. De deelmaatlat fytobenthos wordt gebruikt als indicator van de trofische toestand en verzuringstoestand. Indicatoren hebben afhankelijk van de score klasse waardes. Het gemiddelde van de drie wordt berekend om een waarde te krijgen die bijdraagt aan de maatlat biologie.

In overgangs- en kustwateren (en brakke meren) Bestaan de deelmaatlatten uit abundantie en soortsamenstelling van schorren/kwelders en zeegras. Bij schorren/kwelders wordt er gekeken naar het areaal als maat voor kwantiteit en de verdeling van vegetatiezones als maat van kwaliteit.
Voor zeegras geldt dat de abundantie wordt gemeten door het percentage begroeibaar areaal waar zeegras te vinden is. Een zeegrasveld is pas een zeegrasvels als minimaal 5% van een gebied bedekt is.

Macrofauna
Ook voor macrofauna geldt een andere beoordeling van meren en rivieren ten opzichte van overgangs- en kustwateren. De ecologische toestand wordt beschreven door middel van indicatorsoorten die staan voor positief of negatief in een watersysteem. Ook hierbij geldt dat naar soortsamenstelling en abundantie wordt gekeken.

In zoete kustwateren bleek bovenstaande methode niet onderscheidend genoeg was. De maatlat gebruikt geen soorten maar genera als diversiteitsmaatlat, waarop ook exoten meetellen. Daarnaast worden niet alle monsters samengenomen, maar wordt er onderscheid gemaakt tussen hoofdstroom, zijstromen, oppervlakte en diepe monsters. Potentieel moet een zoet en zout deel worden gecombineerd voor deze wateren.

In overgangs- en kustwater is het voorkomen van soorten met name bepaald door het voorkomen van geschikte habitats. Het is noemenswaardig dat er voor het meten van deze maatlatten grote verschillen zijn tussen alle Europese lidstaten en dat de methode nog wel eens aangepast wil worden. Momenteel wordt er binnen de geschikte Habitats gekeken naar soortenrijkdom, Shannon-index en AMBI-index.

Vis
De maatlat voor vis maakt gebruik van referentiesoorten die de visstand kunnen beoordelen en gekoppeld zijn aan monsteringsmethodes. De focus ligt hier vooral op de visgemeenschap en niet op individuele (zeldzame) soorten. Ook hier speelt dus de soortsamenstelling en de abundantie van soorten in deze samenstelling een grote rol, maar ook de leeftijdsopbouw van vissen in een populatie is van belang voor de deelmaatlatscore.

4.1.2.2 Fysisch-chemisch

De Fysisch-chemische kwaliteitselementen zijn voor alle klasse uitgewerkt in de maatlatten. Ze zijn ondersteunend aan de biologische kwaliteitselementen De metingen hebben pas impact bij een klasse matig of hoger. In het kader van achteruitgang voorkomen staan echter toch alle parameters beschreven. Het eindresultaat van de maatlat is afhankelijk van het laagst-scorende kwaliteitselement.

Kwaliteitselement	Indicatoren	Eenheid	Meetperiode
Thermische omstandigheden	dagwaarde	°Celsius	21 juni tot en met 20 september
Zuurstofhuishouding	verzadiging	%	1 april tot en met 30 september
Zoutgehalte*	chloriniteit	g Cl/l	1 april tot en met 30 september
Verzuringsgraad*	pH	-	1 april tot en met 30 september
Nutriënten	totaal-P	mg P/l	1 april tot en met 30 september***
	totaal-N	mg N/l	1 april tot en met 30 september***
	DIN	µmol N/l	1 december tot en met 28 februari****
Doorzicht**	SD (Secchi schijf)	m	1 april tot en met 30 september

* niet voor overgangs- en kustwateren

** niet voor rivieren

*** meren en rivieren zonder M32

**** overgangs- en kustwateren en M32 (voor deze zoute wateren is alleen een norm voor stikstof (DIN) afgeleid omdat geen ecologische relatie voor fosfor (DIP) is gevonden).

Figuur 30: Verplichte algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen uit de KRW-bijlage v.1.1 en daarbij gekozen indicatoren en eenheden (naar Heins et al., 2004).

4.1.2.3 Overige relevante chemische stoffen

Naast de chemische stoffen die beoordeeld moeten worden in de chemische beoordeling zijn er stoffen die alleen in Nederland voor problemen zorgen. Dit zijn de overig relevante verontreinigende stoffen (ong. 100). Deze stoffen worden per stroomgebied vastgesteld (Compendium voor de Leefomgeving 2014; RIVM 2017). Ze behoren ondanks hun fysisch-chemische natuur thuis in de maatlat ecologische kwaliteit.

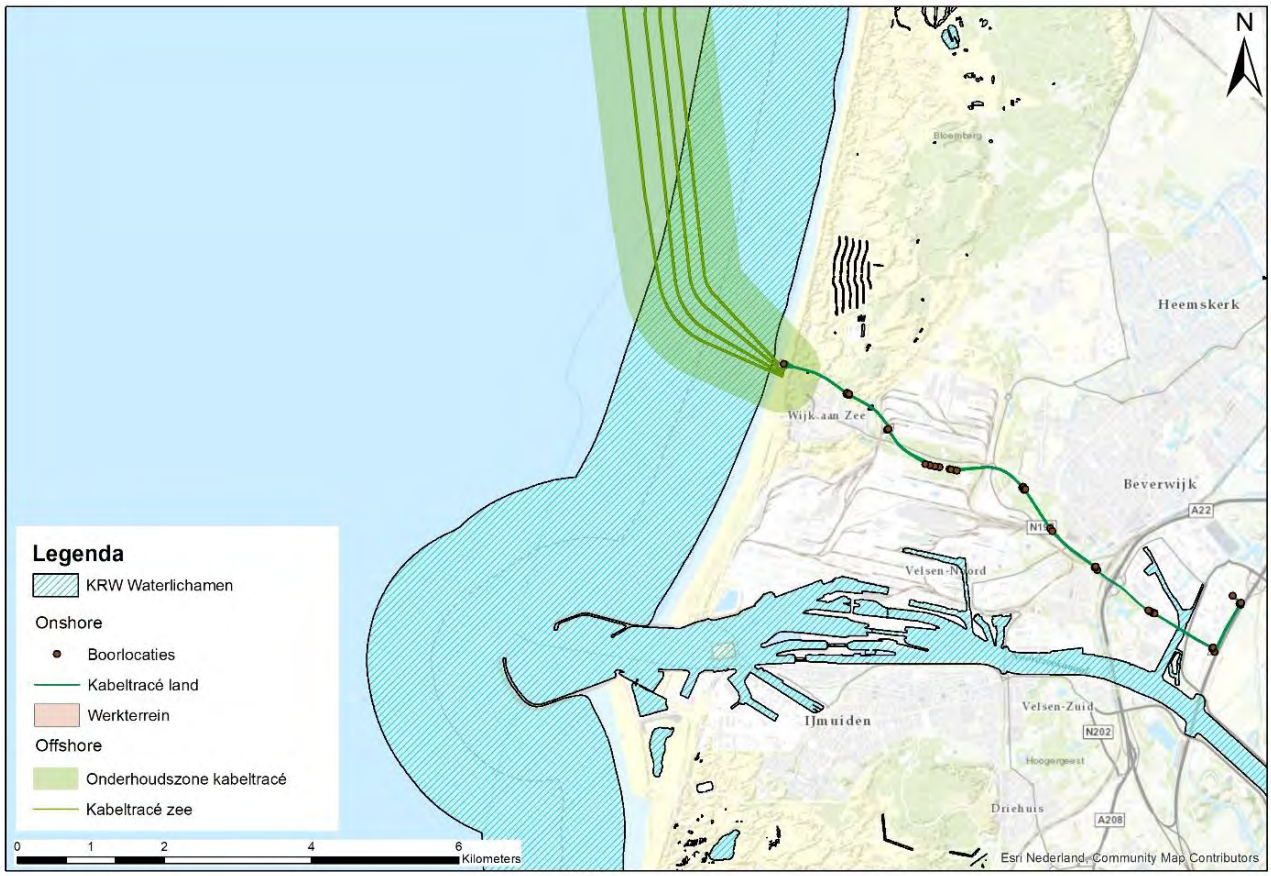
4.1.2.4 Hydromorfologie

Binnen Ecologische kwaliteit wordt de beoordeling voor de hydromorfologie alleen gebruikt om een onderscheid te maken tussen een goede en een zeer goede toestand. Hij wordt daarom ook alleen beschreven voor de hogere klasse. Voor sterk veranderde en kustmatige waterlichamen heeft de Hydromorfologische toestand zelfs geen invloed op de uitkomst van de maatlat omdat de hoogt mogelijke score GEP of hoger is (STOWA 2012).

4.2 Activiteiten en KRW

4.2.1 KRW-gebieden

Het kabeltracé komt op vier locaties in contact of in de buurt van KRW-waterlichamen. Het eerste waterlichaam is de kustzone (NL95_3A Hollandse kust). De Chemische KRW-doelen gelden tot 12 mijl uit de kust en de Ecologische KRW-doelen gelden tot 1 mijl uit de kust. In de duinen bij Wijk aan zee kruist het tracé de volgende twee waterlichamen: NL12_810 waterdelen Westerduinen / PWN en NL12_820 waterdelen duingebied Zuid NHN. Daarnaast loopt het tracé door een zijtak van het Noordzeekanaal (NL87_1) (Figuur 31).



Figuur 31: KRW-waterlichamen in de buurt van het kabeltracé.

Door de aanleg kunnen er mogelijk negatieve effecten optreden voor de ecologische en chemische doelstellingen van de KRW in deze gebieden. Naast een KRW-status maken deze waterlichamen vaak ook nog onderdeel uit van andere beschermingsgebieden (Tabel 12). De vier KRW-gebieden waar het kabeltracé mee in aanraking komt, hebben allemaal andere eigenschappen, weergegeven in Tabel 13.

Tabel 12: Beschermingsstatus van de KRW-gebieden die in aanraking komen met het kabeltracé.

KRW-gebied	Beschermde gebieden
Hollandse Kust (NL95_3A)	• Noordzeekustzone NL_HAB_7), Waddenzee (NL_HAB_1) • Vogelrichtlijn (Noordzeekustzone NL_HAB_7), Waddenzee (NL_HAB_1) • Zwemwater
Noordzeekanaal (NL87_1)	Geen beschermde gebieden.
Waterdelen Westerduinen/PWN (NL12_810)	• Habitatrichtlijn (Noordhollands Duinreservaat (NL_HAB-87)

	• Natura-2000 Gebied
Waterdelen Duingebied Zuid NHN (NL12_820)	• Habitatrichtlijn (Noordhollands Duinreservaat (NL_HAB-87) • Natura2000-gebied

Tabel 13: Het type en de status van KRW-waterlichamen op het kabeltracé.

KRW-gebied	Water type	Status
Hollandse Kust (NL95_3A)	Open polyhalien kustwater (K1)	Natuurlijk
Noorzeekanaal (NL87_1)	Zwakke Brakke wateren (M30)*	Kunstmatig
Waterdelen Westerduinen/PWN (NL12_810)	Grote ondiepe gebufferde plassen (M14)	Kunstmatig
Waterdelen Duingebied Zuid NHN (NL12_820)	Grote ondiepe gebufferde plassen (M14)	Sterk veranderd

Uit de activiteiten beschrijving (hoofdstuk 2) komt naar voren dat het tracé voor het grootste deel door middel van boringen onder de grond gelegd wordt. De in- en uitgang van de boringen zijn weergegeven als zwarte punten in Figuur 11. De in- en uittredepunten van alle boringen liggen buiten de KRW-waterlichamen. Dit geeft op de in- en uittredepunten verstoring, maar deze liggen buiten de KRW-waterlichamen. Voor deze waterlichamen zelf geldt daarom dat er niet direct in het waterlichaam een activiteit plaats vindt. Er is dus geen significant effect op de ecologische kwaliteit van de KRW-waterlichamen.

De boringen gaan ook onder de watergangen door, hierdoor worden de waterlichamen zelf niet gestoord. Dit betekent dat er alleen in het waterlichaam Hollandse kust (NL95_3A) sprake is van mogelijke verstoring voor KRW-doelstellingen

4.2.2 KRW-doelstellingen

Voor alle waterlichamen zijn doelstellingen vastgelegd op de bijpassende ecologische en chemische kwaliteit. Ook is de huidige chemische en ecologische kwaliteit (laatst beschikbare data) en de prognose voor 2021 en 2027 beschikbaar. Deze gegevens zijn voor de Hollandse kust weergegeven in Tabel 14 en Tabel 15.

Regels met NVT (niet van toepassing) geven aan welke parameters niet toepasbaar zijn voor dat watertype. Deze informatie is afkomstig uit factsheets, beschikbaar gesteld door Rijkswaterstaat. Dit betekent echter dat voor de Hollandse kust alleen de fysisch-chemische parameters; DIN, temperatuur en zuurstofverzadiging van belang zijn. Voor de ecologische maatlat score zijn alleen de deelmaatlatten fytoplankton en vis van belang.

Tabel 14: Laatst bekende toestand van de fysisch-chemische parameters en de prognose voor 2021 en 2027.

Fysisch-chemische parameters	Hollandse kust (NL95_3A)		
	2015	Prognose 2021	Prognose 2027
Fosfor totaal (mg P/l) (zomergemiddelde)	NVT	NVT	NVT
Stikstof totaal (mg N/l) (zomergemiddelde)	NVT	NVT	NVT
DIN (mg N/l) (Winterperiode)	Ontoereikend	Ontoereikend	Goed
Zoutgehalte (mg Cl/l) zomergemiddelde)	NVT	NVT	NVT
Temperatuur (gr. C) (max. waarde)	Goed	Goed	Goed
Zuurgraad (-) (zomergemiddelde)	NVT	NVT	NVT
Zuurstofverzadiging (%) (zomergemiddelde)	Goed	Goed	Goed
Doorzicht (m) zomergemiddelde	NVT	NVT	NVT

Tabel 15: Laatst bekende toestand van de ecologische deelmaatlatten en de prognose voor 2021 en 2027.

Ecologisch Kwaliteitselement	Hollandse kust (NL95_3A)		
	2015	Prognose 2021	Prognose 2027
Fytoplankton	Goed	Goed	Goed
Waterflora	NVT	NVT	NVT
Macrofauna	Matig	Matig	Matig
Vis	NVT	NVT	NVT

4.3 Effectbeschrijving

Van de activiteiten genoemd in hoofdstuk 2 heeft met name de aanleg van kabels in het ondiepe gedeelte van de kustzone effect op KRW-maatlatten in het gebied Hollandse Kust (NL95_3A). Hieronder worden de effecten beschreven ten gevolge van de activiteiten die mogelijk invloed hebben op de KRW-score. Dit zijn, zoals weergegeven in hoofdstuk 4.2.2, voor de chemische maatlat (DIN, temperatuur en zuurstofverzadiging) en de ecologische maatlat (fytoplankton en Macrofauna).

Voor het bepalen van de effecten van slib is middels het numerieke rekenmodel Delft3D de slibverspreiding bij de bagger- en graafwerkzaamheden voor een aantal scenario's gesimuleerd. De resultaten van de combinaties van de scenario's zijn vervolgens gebruikt om de mate van vertroebeling en sedimentatie te beschouwen (van der Baan; van Til, 2018). Deze beschouwing is echter zeer uitgebreid gedaan voor de KRM en terug te vinden onder hoofdstukken 3.2.1 en 3.2.2. In dit hoofdstuk, specifiek in 3.2.1.2, zijn ook de effecten van vertroebeling op primaire productie omschreven.

Ook geluid als verstoring kan een significant effect hebben op de KRW maatlatten. Deze effecten zijn ook uitvoerig beschreven in de KRM en terug te vinden in paragraaf 3.2.4 en 3.2.5.

4.4 Toetsing

4.4.1 Effectbeoordeling chemische kwaliteit

Binnen het KRW-lichaam Hollandse Kust (NL95_3A) vinden wel activiteiten plaats, het gaat hier met name om het ingraven van kabels. Hierbij vindt er geen emissies van schadelijke stoffen naar het water plaats. Door de ingraafwerkzaamheden wordt de bodem beroerd, eventuele opgeslagen schadelijke stoffen kunnen hierbij wel vrijkomen. In de ondiepe zone van de kust ligt alleen fijn zand. De Noordzee is echter een dynamisch gebied waarin erosie en sedimentatie van de bovenste zandlagen continue plaatsvindt. De uitwisselingen van stoffen met de waterkolom gebeurt daarom ook onder natuurlijke omstandigheden. Het

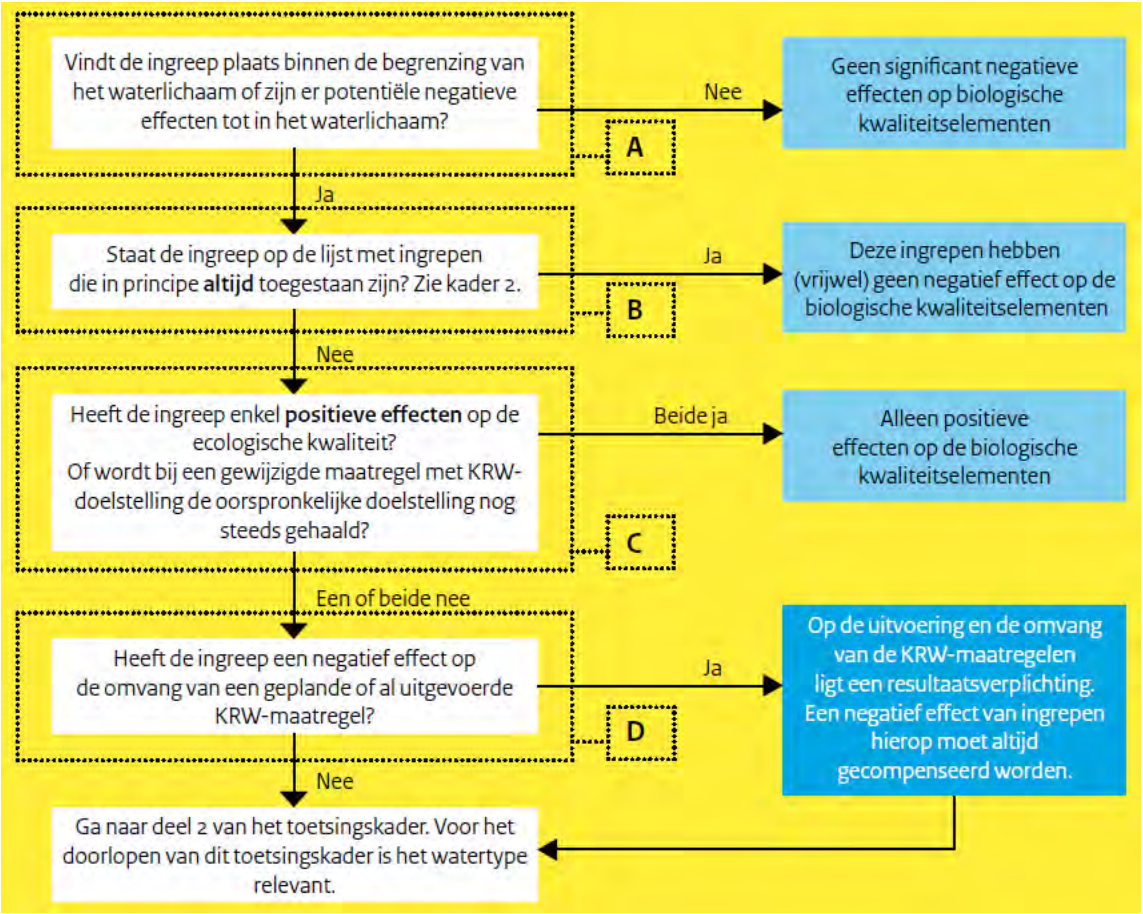
aanleggen van de kabels zou daarom hooguit kunnen leiden tot een tijdelijke en beperkte toename van emissies. Dit zal naar verwachting niet leiden tot een nadelig effect voor de chemische toestand van het waterlichaam.

Bij de aanleg van de zeekabels komt materiaal vrij bij het baggeren en trenchen. Vertroebeling leidt tot minder doorzicht in de waterkolom waardoor primaire productie, (verminderde fytoplankton productie) optreedt. Dit heeft ook een verminderde zuurstofhuishouding (zuurstofverzadiging) tot gevolg. Naar verwachting treedt dit effect zeer plaatselijk en lokaal op en zal het na afloop van de werkzaamheden geen nadelig effect hebben op de chemische waterkwaliteit.

De werkzaamheden zullen geen effect hebben op de watertemperatuur en DIN van de Hollandse kust.

4.4.2 Effectbeoordeling ecologische kwaliteit

Voor het bepalen van de effecten van de werkzaamheden op de doelstellingen voor de biologische waterkwaliteit wordt volgens het 'Toetsingskader waterkwaliteit' een stapsgewijze beoordeling uitgevoerd. Deze bestaat uit een algemeen en een watertype-specifiek deel. Het algemene deel van het toetsingskader bestaat uit een beslisschema (Figuur 32).

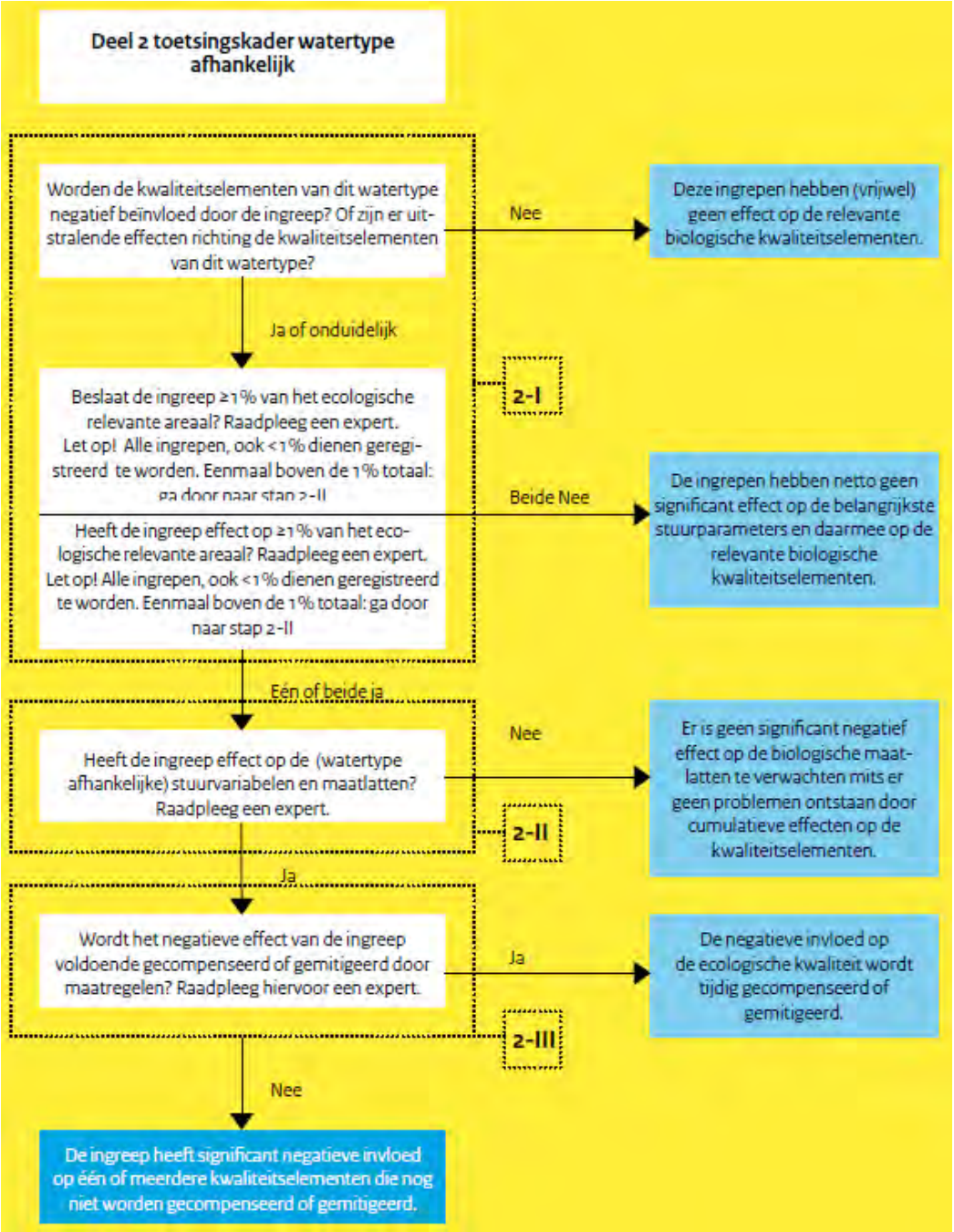


Figuur 32: Beslisschema ecologie (algemeen) uit het Toetsingskader waterkwaliteit.

Wanneer het algemene deel van het toetsingskader (Figuur 32) wordt doorlopen voor Hollandse Kust blijkt:

- Dat de ingrepen plaatsvinden binnen de waterlichamen Hollandse kust.
- Het leggen van kabels en leidingen waarbij primaire wateringen worden gekruist (Hollandse kust I) geen vergunningsvrije activiteiten voor ondergeschikt ecologisch belang zijn.
- De ingreep niet uitsluitend positief is voor de waterkwaliteit.
- Het aanleggen van kabels en leidingen heeft geen negatief effect op de geplande of reeds uitgevoerde KRW-maatregelen, gebaseerd op de Factsheets NL95_3A (2016-2021).

Hieruit blijkt dat er wel mogelijke negatieve effecten zijn op de ecologische doelstellingen van het waterlichaam. Daarom moet er ook naar de specifieke effecten worden gekeken. Deze beoordeling is deel 2 van het toetsingskader waterkwaliteit (Figuur 33) en wordt per waterlichaam doorlopen.



Figuur 33: Beslisschema ecologie (watertype-specifiek) uit het Toetsingskader waterkwaliteit

4.4.2.1 Hollandse Kust (NL95_3A)

Op basis van deel 1 van het beslisschema blijkt dat er mogelijk een effect zou kunnen zijn van de werkzaamheden op de ecologische toestand van het waterlichaam. Daarom wordt er afzonderlijk gekeken naar het effect op de kwaliteitselementen ‘Fytoplankton’ en ‘Macrofauna’ op basis van de Passende Beoordeling en de Potentieel Areaal kaarten van RWS.

- Fytoplankton zal weinig hinder ondervinden door de tijdelijke toename van vertroebeling door opgewerveld slib, de remming van de primaire productie is beperkt. Hierdoor zijn de effecten beperkt worden en zal er geen significant effect zijn die de ecologische KRW-maatlat beïnvloedt.

- Op basis van de potentiaal areaal kaart voor macrofauna van RWS geconcludeerd dat het onbekend is of deze locatie potentieel areaal is voor macrofauna.
- In overgangs- en kustwater is het voorkomen van soorten met name bepaald door het voorkomen van geschikte habitats. Omdat er geen permanente schade optreedt aan habitat en er dus geen verlies van habitat is voor macrofauna t.o.v. de huidige situatie heeft de aanleg van de kabels in de Hollandse Kust (NL95-3A) geen effect top de KRW deelmaatlat macrofauna.
- Significante effecten van continu onderwatergeluid op (trek-)vissen zijn niet te verwachten.

4.5 Conclusie

Met betrekking tot de KRW-gebieden Wijk aan zee (NL12_810 waterdelen Westerduinen / PWN en NL12_820 waterdelen duingebied Zuid NHN) en het Noordzeekanaal (NL87_1) zijn er geen nadelige effecten gevonden doordat de boringen onder de KRW-gebieden door lopen.

Met betrekking tot de effecten van het ingraven van kabels in het gebied Hollandse Kust (NL95_3A) zijn er geen effecten gevonden die nadelig zijn voor de chemische kwaliteit van het KRW-waterlichaam. Met betrekking tot de ecologische kwaliteit kan er beperkte invloed zijn op de primaire productie (fytoplankton) en op macofauna. Met betrekking tot fytoplankton en macrofauna zijn er echter geen nadelige effecten te verwachten van een tijdelijke toename in vertroebeling. Effecten die potentieel optreden zijn van tijdelijke aard en zullen ook om die reden geen nadelig effect hebben op de hoeveelheid potentieel areaal voor fytoplankton en macrofauna. Er wordt daarom geen nadelig effect verwacht op de ecologische KRW-maatlat van het waterlichaam.

5 BEHEER- EN ONTWIKKELPLAN RIJKSWATEREN

5.1 Beheerplan Rijkswateren

De Waterwet omschrijft in artikel 6.21 in samenhang met 2.1 het toetsingskader voor de beslissing op de aanvraag. Een vergunning wordt geweigerd, voor zover verlening daarvan niet verenigbaar is met de doelstellingen in artikel 2.1 of de belangen, bedoeld in artikel 6.11.

In artikel 2.1 Waterwet zijn de algemene doelstellingen aangegeven die richtinggevend zijn bij de uitvoering van het waterbeheer:

1. Voorkoming en waar nodig beperking van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste;
2. In samenhang met de bescherming en verbetering van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen en;
3. De vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen.

Deze doelstellingen vormen in onderlinge samenhang het toetsingskader bij vergunningverlening van Rijkswaterstaat (RWS). De doelstellingen zijn geconcretiseerd via normen en beleid ten aanzien van veiligheid, waterkwantiteit, waterkwaliteit en maatschappelijke functievervulling door watersystemen, in de Waterwet, in aanvullende regelgeving, in water- en beheerplannen op grond van hoofdstuk 4 van de Waterwet en in beleidsregels. De vastgestelde normen en het beleid zijn richtinggevend bij de toetsing of een aangevraagde handeling verenigbaar is met de doelstellingen voor het waterbeheer.

Onderstaande toetsing is gericht op voorkomen en beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschade. Daarnaast wordt er ook getoetst aan de maatschappelijke functies van het watersysteem. De toetsing aan de chemische en ecologische waterkwaliteit is gelijk aan de toetsing van de KRW (Hoofdstuk 4) en wordt hier niet nogmaals behandeld.

5.2 Effectbeschrijving

Van de vijf onderdelen genoemd in hoofdstuk 2 heeft met name de aanleg van kabels in het ondiepe gedeelte van de kustzone effect op het toetsingskader van de BPRW. De aanleg van kabels zal met name effect hebben op de primaire productie en op trekvissen. Daarnaast kan er hinder ondervonden worden door geluid en verdroging. Omdat het effect op primaire productie al wordt behandeld in de KRM (Paragraaf 3.2.1.2) en het effect van vertroebeling op trekvissen en de hinder van geluid als zijn besproken in de toetsing KRM (Hoofdstuk 3, Paragraaf 3.2.1, 3.2.5.3), wordt hier alleen het effect van verdroging nog behandeld.

5.2.1 Verdroging

Omschrijving
Verdroging kan optreden wanneer voor de boringen bronbemaling toegepast wordt. Daarnaast kan de aanwezigheid van objecten onder de grond van invloed zijn op de freatische grondwaterstromingen en grondwaterstanden of kan bij een boring een ondoorlatende laag doorboord worden. Er wordt ook van verdroging gesproken wanneer de kweldruk afneemt, ook zonder een verlaging van de grondwaterstand. De afname van de invloed van kwelwater (over het algemeen met bijzondere eigenschappen: rijk aan ijzer en calcium en niet zuur) kan tot een invloedstoename leiden van gebiedsvreemd water (eutroof, zuur). Dit leidt tot veranderingen in de kwaliteit van de groeiplaatsomstandigheden. Verdroging uit zich in lagere grondwaterstanden en/of afnemende kwel. Als gevolg hiervan ontstaat een vochttekort bij grondwaterafhankelijke vegetaties. Daarnaast treden er veranderingen op doordat de aard en de beschikbaarheid van voedingsstoffen veranderen. Doordat de doorluchting van de bodem toeneemt, wordt er meer organisch materiaal afgebroken. Op deze manier kan verdroging tevens tot vermesting leiden. Door verdroging kan een gebied ongeschikt worden voor planten en dieren en zo leiden tot een verandering in de soortensamenstelling en uiteindelijk het aanwezige habitat (Broekmeyer et al. 2006). Verdroging kan tot slot ook tot verdichting van de vegetatie leiden.

Verdroging treedt alleen op in de aanlegfase wanneer bij boorlocaties en aansluitpunten bronbemaling noodzakelijk is. Gedurende de gebruiksfase is geen sprake van enige verstorende effecten door de ondergrondse ligging van de kabels.

Een boring kan leiden tot het doorboren van de slecht doorlatende lagen in de ondergrond, wat leidt tot een lokale afname van de weerstand van deze laag. In het ontwerp van de boring wordt met kwel en infiltratie rekening gehouden en de boring wordt afgedicht met mud/boorspoeling, zodat geen verandering in grondwaterstroming optreedt. De boring heeft dan ook geen effect op de diepere ondergrond, het grondwaterpeil en de grondwaterstromingen. Dit wordt niet verder beoordeeld.

Reikwijdte
Voor alle relevante onderdelen zijn modelberekeningen uitgevoerd naar de reikwijdte van de grondwaterstanddaling door de bronbemaling (Arcadis 2018). Van verdroging wordt gesproken indien sprake is van een daling van het grondwaterpeil met vijf centimeter of meer. Kleinere waarden vallen binnen de foutmarge van het model en/of zijn niet meetbaar. Hierbij is uitgegaan van de gehele deklaag en is gebruik gemaakt van regionale bodem- en grondwaterkaarten. Op de boorlocaties is uitgegaan van tien dagen bemalen, wat leidt tot een meetbare grondwaterstandverlaging tot op maximaal circa 175 meter van de bemalingslocatie.

Geen effecten
Uit de modelberekeningen blijkt dat in en rondom de Rijkswateren nergens bemaling noodzakelijk is, die leidt tot een grondwaterstanddaling in het Natura 2000-gebied. In de duinen bevindt het grondwater (de GHG of Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand) zich dieper onder het maaiveld dan de benodigde drooglegging. Bemaling is mogelijk alleen noodzakelijk bij het aansluitpunt op het strand. Omdat de mofput hier onder de vloedlijn ligt, heeft de zee een zeer grote invloed. Bij vloed staat de mofput onder water (en is bemaling niet mogelijk). Alleen bij eb kan bemalen worden. De mofput kan tijdelijk drooggelegd worden, maar door de grote invloed van de zee is geen sprake van een noemenswaardige grondwaterstanddaling in de omgeving.

5.3 Toetsing

5.3.1 Voorkomingen waar nodig beperking van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste

Het voornemen is getoetst aan de doelstellingen uit artikel 2.1 van de Waterwet. Voldoende water, niet te veel én niet te weinig, is cruciaal voor het goed functioneren van Nederland. De grote rivieren en het IJsselmeer staan daarbij centraal. Het waterbeheer is erop gericht om wateroverlast, watertekort, droogte en verzilting te voorkomen en nadelige gevolgen te beperken.

In de effectbeschrijving is aangetoond dat de activiteit niet tot verdroging leidt.

5.3.2 Vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen.

Het Nationaal Waterplan kent verschillende gebruiksfuncties aan de Rijkswateren toe die specifieke eisen stellen aan het beheer of gebruik van het betreffende rijkswater. De functies zijn nader uitgewerkt in het Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren 2016 – 2021 (BPRW).

Voor het de Noordzee gelden de volgende functies:

- Natuur
- Olie en gaswinning
- Windenergie
- Winning bouwgrondstoffen
- Visserij
- Recreatie (duikers, sportvissers en andere watersporten)
- Militair oefengebied

Uitgangspunt van het BPRW is dat in beginsel aan de eisen van de gebruiksfuncties wordt voldaan wanneer de basisfuncties veiligheid, voldoende water en schoon & gezond water op orde zijn. Zoals aangegeven in de bovenstaande paragrafen heeft het project geen (onaanvaardbare) gevolgen voor het voorkomen en beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste en de bescherming en verbetering van de chemische en ecologische waterkwaliteit.

5.4 Conclusie

Met betrekking tot de rijstwateren aan de Hollandse kust kan er geconcludeerd worden dat er geen negatief effect optreedt op het beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste. Daarnaast hebben de werkzaamheden ook geen effect op de vervulling van de maatschappelijke functies van het watersysteem.

6 REFERENTIES

Arcadis (2016) Passende Beoordeling Net op Zee Borssele. C05058.000050. Zwolle

Arcadis (2018) Indicatief bemalingsadvies Net op Zee, Hollandse kust (noord) en (Noordwest/west) Achtergronddocument voor grondwatereffecten kabelaanleg en transformatorstation op land.

Becker PH, Ludwigs J-D (2004) Sterna hirundo Common Tern. BWP Updat 6:91–137.

Beijersbergen R (2016) Reizen langs de waterkant.

Bijkerk R (1988) Ontsnappen of begraven blijven. Groningen

Bjerselius R, Li W, Teeter JH, Seelye JG, Johnsen PB, Maniak PJ, Grant GC, Polkinghorne CN, Sorensen PW (2000) Direct behavioral evidence that unique bile acids released by larval sea lamprey (*Petromyzon marinus*) function as a migratory pheromone. Can J Fish Aquat Sci 57:557–569. doi: 10.1139/f99-290

Bos OG, Griffioen AB, van Keeken OA, Winter H V, Gerla DJ (2018) Toestand vis en visserij in de zoete Rijkswateren 2016. Wageningen Marine Research

Bray L, Reizopoulou S, Voukouvalas E, Soukissian T, Alomar C, Vázquez-Luis M, Deudero S, Attrill M, Hall-Spencer J (2016) Expected Effects of Offshore Wind Farms on Mediterranean Marine Life. J Mar Sci Eng 4:18. doi: 10.3390/jmse4010018

Breine J, Van Thuyne G (2014) Opvolging van het visbestand van het Zeeschelde-estuarium met ankerkuilvisserij Resultaten voor 2014.

Brenninkmeijer A, Stienen EWM (1992) Ecologisch profiel van de Grote Stern (Sterna sandvicensis).

Broekmeyer M, Schouwenberg E, van der Veen M, Prins D, Vos C (2006) Effectenindicator Natura 2000-gebieden, Achtergronden en verantwoording ecologische randvoorwaarden en storende factoren. Wageningen

Burdon D, Callaway R, Elliott M, Smith T, Wither A (2014) Mass mortalities in bivalve populations: A review of the edible cockle Cerastoderma edule (L.). Estuar Coast Shelf Sci 150:271–280.

Capuzzo E, Lynam CP, Barry J, Stephens D, Forster RM, Greenwood N, McQuatters-Gollop A, Silva T, Leeuwen SM, Engelhard GH (2018) A decline in primary production in the North Sea over 25 years, associated with reductions in zooplankton abundance and fish stock recruitment.

Cattrijsse A (1997) Vissen in troebel water. Gent

Compendium voor de Leefomgeving (2014) Europese Kaderrichtlijn Water | Compendium voor de Leefomgeving.

Consulmij (2007) Ecologische effectenstudie. Deelrapport 2. Ten behoeve van de MER's en de PB's voor de verdieping en uitbreiding van de Eemshaven en de verruiming van de vaarweg Eemshaven - Noordzee.

Coolen JWP, Lengkeek W, Lewis G, Bos OG, Van Walraven L, Van Dongen U (2015) First record of Caryophyllia smithii in the central southern North Sea: artificial reefs affect range extensions of sessile benthic species. Mar Biodivers Rec 8:e140. doi: DOI: 10.1017/S1755267215001165

de Groot SJ (1979) An assessment of the potential environmental impact of large-scale sand-dredging for the building of artificial islands in the North Sea. Ocean Manag 5:211–232.

De Jong C, Binnerts B (2018) Onderwatergeluidberekeningen HKN/HKW (project nummer 060.33115).

De Robertis A, Ryer CH, Veloza A, Brodeur RD (2003) Differential effects of turbidity on prey consumption of piscivorous and planktivorous fish. Can J Fish Aquat Sci 60:1517–1526. doi: 10.1139/f03-123

Del Hoyo J, Elliot A, Sargatal J (1996) Handbook of the birds of the world, Vol. 3, Hoatzin to Auks. Lynx Edicions, Barcelona

Deltares (2012) Modelberekeningen slib en primaire productie Achtergrondrapport MER winning suppletiezand Noordzee 2013 t/m 2017.

Dodson JJ, Leggett WC (1974) Role of Olfaction and Vision in the Behavior of American Shad (Alosa sapidissima) Homing to the Connecticut R.iver from Long Island Sound. J Fish Res Board Canada 31:1607–1619.

Essink K (1993) Ecologische effecten van baggeren en storten van baggerspecie in het Eems - Dollard estuarium en de Waddenzee: eindrapport van het project Baghwad*3. Haren

Fijn, R.C., F.A. Arts, B.W.R. Engels, J.W. de Jong, M.P. Collier, A. Gyimesi, M. Hoekstein, R-J. Jonkvorst, S. Lilipaly PAW (2016) Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2015-2016.

Fisher C, Slater M (2010) Electromagnetic Field Study: Efects of electromagnetic fields on marine species, a literature review.

Gill AB, Gloyne-Philips I, Neal KJ, Kimber JA (2005) COWRIE 1.5 The potential effects of electromagnetic fields generated by sub-sea power cables associated with offshore wind farm developments on electrically and magnetically sensitive marine organisms – a review.

Gill AB, Huang Y, Gloyne-Philips I, Metcalfe J, Quayle V, Spencer J, Wearmouth V (2009) COWRIE 2.0 EMF-sensitive fish response to EM emissions from sub- sea electricity cables of the type used by the offshore renewable energy industry.

Heinis F (2015) Offshore windenergiegebied Borssele Effecten van aanleg van kavel III en IV op zeezoogdieren.

Hoogeboom BP, Rotmensen GJ (1998) De effecten van het storten van Boorspecie in de Westerschelde. Doelstudie in het kader van de MER Boorspecies Westerscheldetunnel. RApport IRKZ-98.013. Middelburg

International Maritime Organisation (2018) Anti-fouling systems. http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Anti-foulingSystems/Pages/Default.aspx. Accessed 1 May 2018

Jak RG, Tamis JE, van Bemmelen RSA, van Duin WE, Geelhoed SC V (2011) Natura 2000-doelen in de Noordzeekustzone: van doelen naar opgaven voor natuurbescherming. IMARES

Jørgensen JM (1980) The morphology of the Lorenzinian Ampluuae of the sturgeon Acipenser ruthenus (Pisces: Chondrostei). Acta Zool 61:87–92.

Kelly FL, King JJ (2001) A review of the ecology and distribution of three lamprey species, Lampetra fluviatilis (L.), Lampetra planeri (Bloch) and Petromyzon marinus (L.): a context for conservation and biodiversity considerations in Ireland. In: Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy. JSTOR, pp 165–185

Kiorboe T, Mohlenberg F, Nohr O (1981) Effect of suspended bottom material on growth and energetics in Mytilus edulis. Mar Biol Ecol 61:283–286.

Kirschvink JL, Dizon AE, Westphal JA (1986) Evidence from Strandings for Geomagnetic Sensitivity in Cetaceans. J Exp Biol 120:1–24.

Kjelland ME, Woodley CM, Swannack TM, Smith DL (2015) A review of the potential effects of suspended sediment on fishes: potential dredging-related physiological, behavioral, and transgenerational implications. Environ Syst Decis 35:334–350. doi: 10.1007/s10669-015-9557-2

Kottelat M, Freyhof J (2007) Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat

Maes J, Ollevier FP (2005) Impact van baggeractiviteiten in de Beneden-Zeeschelde op de ecologie van de rivierprik.

Maes J, Taillieu A, Van Damme PA, Cottenie K, Ollevier F (1998) Seasonal Patterns in the Fish and Crustacean Community of a Turbid Temperate Estuary (Zeeschelde Estuary, Belgium). Estuar Coast Shelf Sci 47:143–151.

Maes J, Stevens M, Breine J (2007) Modelling the migration opportunities of diadromous fish species along a gradient of dissolved oxygen concentration in a European tidal watershed. Estuar Coast Shelf Sci 75:151–162. doi: 10.1016/j.ecss.2007.03.036

Maes J, Stevens M, Breine J (2008) Poor water quality constrains the distribution and movements of twaite shad Alosa fallax fallax (Lacépède, 1803) in the watershed of river Scheldt. Hydrobiologia 602:129–143.

Maitland PS (1980) Review of the ecology of lampreys in northern Europe. Can J Fish Aquat Sci 37:1944–1952.

Maitland PS, Hatton-Ellis TW (2003) Ecology of the Allis and Twaite Shad. Conserving Natura. 2000.

Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Ministerie van Economische Zaken (2012) Mariene Strategie voor het Nederlandse deel van de Noordzee 2012-2020 deel 1.

Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Rijkswaterstaat R (2015) Natura 2000 Deltawateren. Westerschelde & Saeftinghe, Ontwerpbeheerplan 2015-2021.

Parsley MJ, Popoff ND, Romine JG (2011) Short-Term Response of Subadult White Sturgeon to Hopper Dredge Disposal Operations. North Am J Fish Manag 31:1–11.

Rijksoverheid (2018) Actualisatie Mariene Strategie deel 1. http://platformparticipatie.nl/projecten/alle-projecten/projectenlijst/actualisatie-mariene-strategie-deel-1/ontwerp-deel-1/documenten/index.aspx. Accessed 17 May 2018

Rijkswaterstaat Ontwerpkavelbesluit V windenergiegebied Hollandse Kust (noord)e.

RIVM (2013) RICHTLIJN 2000/60/EG VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD| Bijlage X.

RIVM (2017) Risico's van stoffen| KRW.

RWS (2016) Beheer- en ontwikkelplan voor de rijkswateren 2016 - 2021.

Skóra M, Sapota M, Skóra K, Pawelec A (2012) Diet of the twaite shad Alosa fallax (Lacépède, 1803) (Clupeidae) in the Gulf of Gdansk, the Baltic Sea. Oceanol Hydrobiol Stud 41:24–32.

Stienen EWM, Brenninkmeijer A (1992) Ecologisch profiel van de visdief (Sterna hirundo). Arnhem

STOWA (2012) REFERENTIES EN MAATLATTEN VOOR NATUURLIJKE WATERTYPEN VOOR DE KADERRICHTLIJN WATER 2015-2021.

Teilmann J, Carstensen J, Skov H (2002) Monitoring effects of offshore windfarms on harbour porpoises using PODs (porpoise detectors) Technical report.

Tricas T (2012) Effects of EMFs from undersea power cables on elasmobranch and other marine species.

van der Baan, Jos; van Til S (2018) NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (NOORD) EN (WEST ALPHA)|Slibmodelleerstudie.

Van der Baan J, Van Til S (2018) NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (NOORD) EN (WEST ALPHA) Slibmodelleerstudie (project nummer C0505.000084).

Van der Stap T, Coolen JWP, Lindeboom HJ (2016) Marine Fouling Assemblages on Offshore Gas Platforms in the Southern North Sea: Effects of Depth and Distance from Shore on Biodiversity.

Werner D, Hale SE, Ghosh U, Luthy RG (2010) Polychlorinated Biphenyl Sorption and Availability in Field-Contaminated Sediments. Environ Sci Technol 44:2809–2815.

Wilber DH, Clarke DG (2001) Biological Effects of Suspended Sediments: A Review of Suspended Sediment Impacts on Fish and Shellfish with Relation to Dredging Activities in Estuaries. North Am J Fish Manag 21:855–875. doi: 10.1577/1548-8675(2001)021<0855:BEOSSA>2.0.CO;2

Zoeger T, Dunn JR, Fuller M (1981) Magnetic Material in the Head of the Common Pacific Dolphin. Science (80-) 213:892–894.

BIJLAGES

BIJLAGE A TYPICAL INSTALLATION METHODS HOLLANDSE KUST (NOORD) EN HOLLANDSE KUST (WEST ALPHA)

PROJECT LEADER	Jeroen van Haeren	**DATE**	June 22, 2018
CLIENT	Licensing team HKN & HKW Alpha	**VERSION**	0.6
AUTHOR	Peter van Velzen; Jeroen Achterberg	**VERSION DATE**	June 22, 2018
DEPARTMENT	NLO - Offshore	**STATUS**	Draft
	PAGE		1 of 59

Typical Installation Method HKN & HKW Alpha

Overview of the possible installation methods of the HKN & HKW Alpha offshore grid

Rev	Date	Change history	Author	Reviewers
01	26-07-2017		EMO	-
02	11-08-2017		EMO	FT, MH, GDL, MKR, JEA
03	20-09-2017		EMO	JEA, PVV, FT, MH
04	25-09-2017		EMO	JEA, WSN, PVV
05	22-11-2017		EMO	
06	22-06-2018	Updated for licence purpose	PVV & JEA	WSN, EMO, MH, FT

1. Introduction **5**
1.1 General project introduction 5
1.2 Purpose of the typical installation method: 7
1.3 Reading guide 7

2. Offshore grid connection overview **8**
2.1 Offshore grid connection 8
2.2 Offshore platform (A) 8
2.3 Transition joint (i) 9
2.4 Land station (B) 9
2.5 Onshore 380 kV substation (C) 9
2.6 HKN 220 kV (land and submarine) export cables (1 & 2) 9
2.7 HKN & HKW Alpha 380 kV land cable (3) 10

3. Offshore grid components design **11**
3.1 HVAC cables 11
3.1.1HVAC 220 kV submarine export cable 11
3.1.1HVAC 220 kV land export cable 11
3.1.2HVAC 380 kV land cable 12
3.2 Platform design 12
3.3 Land station design 13

4. Burial depth at sea **14**
4.1 Burial depth requirements 14
4.2 Long term seabed mobility 14
4.3 Short term seabed mobility 15

5. Installation preparations offshore **17**
5.1 Initial route survey 17
5.2 UXO and archaeological survey 17
5.3 Route survey 17
5.4 Detailed route engineering 18
5.5 Route Clearance and Pre Lay Grapnel Run 18
5.5.1 Pre detected OOS cables: ICPC Recommendation number 01 19
5.5.2 Non pre-detected cables 19
5.6 Preparing for burial in areas with mobile seabeds 20
5.6.1 Minimising dredging by route engineering 20
5.6.2 Pre sweep (dredge) profile design 20
5.6.3 Pre Sweeping mobile seabeds 20
5.7 Pre-trenching run 21
5.8 Pre cutting 21

6. Installation of onshore cables **22**
6.1 Onshore cable routeing 22
6.2 Cable trench design 22
6.3 Open trench installation 23
6.4 Transition joint 24
6.5 Cross bonding Land Cable sections 25
6.6 Horizontal directional drilling 27
6.6.1 HDD installation tools *29*
6.7 Fibre optic cable 31

7. Installation of cables offshore **32**
7.1 Site description 32
7.2 Installation method 32
7.3 Trenching tools 34
7.3.1Jet sledge *34*
7.3.2ROV jet trencher *35*
7.3.3Chain cutter *36*
7.3.4Cable plough *37*
7.3.5Mass flow excavation *38*
7.4 Additional trenching tools 39
7.4.1Vertical injector *40*
7.4.2Vibration plough *42*
7.5 Dredging 42

8. Offshore cable crossings with 3rd party assets **44**
8.1 Cable detection survey 44
8.2 In Service assets 44
8.2.1 Crossing structures *44*
8.2.2 Outer rock layer *48*

9. Post installation activities offshore cables **49**
9.1 Remedial burial by jet trenching or MFE 49
9.2 Post lay protection of cable segments 49
9.3 As built survey 49

10. Operational phase offshore cables **50**

11. Decommissioning offshore cables **51**
11.1 Cables 51
11.2 Crossing structures 51

12. Offshore platform **52**

12.1 Offshore platform design 52
12.1.1 Lay-out 52
12.1.2 Electrical installation 52
12.1.3 Safety and environment 52
12.1.4 Access 52
12.1.5 Approximate dimensions and weight 53
12.2 Installation of the offshore platform 53
12.2.1 Preparations before installation 53
12.2.2 Jacket installation and piling 54
12.2.3 Topside installation 55
12.2.4 Post installation works 56
12.3 Operational phase of the offshore platform 56
12.4 Decommissioning of the offshore platform 56

13. Land station 57
13.1 Design 57
13.1.1 Lay-out 57
13.1.2 Electrical Installation 57
13.1.3 Safety and environment 57
13.1.4 Access 58
13.1.5 Buildings 58
13.2 Construction phase 58
13.3 Operational phase 58
13.4 Decommissioning 59

1. Introduction

1.1 General project introduction

By means of the National Energy Agreement, the Dutch government wants to achieve a substantial increase in the share of wind energy in the Netherlands' energy mix. To increase offshore wind energy capacity, the government has designated three zones in the North Sea for the development of new wind farms.

The offshore wind farms will be connected to the national transmission grid by means of an offshore transmission grid. TenneT has been appointed as operator of the offshore grid by the Ministry of Economic Affairs and Climate.

One of the three wind farm zones lies offshore from the coast of the province of North-Holland and is referred to as the Hollandse Kust (noord) Wind Farm Site (from here on denoted as HKN). The wind farm site will be connected to the onshore grid either in substation Beverwijk or substation Vijfhuizen. The different route options from the wind farm site to the onshore grid as to be investigated in the Environmental Impact Assessment, are shown in Figure 1.



Figure 1 Chart of the different cable route options from the HKN windfarm to the onshore grid

Initially the project only consist of the HKN wind park project as described above and shown in Figure 1 as part of "Routekaart 2023". During the initiation phase of the HKN project, "Routekaart 2030" was launched including wind park Hollandse Kust West (HKW). As optimization (mainly in route of the cables), the northern part of HKW called Hollandse Kust West Alpha (HKW Alpha) will be developed together with the HKN project.

The final route option (VKA = Voorkeursaltenatief) and cable route between HKW Alpha and HKN are shown in Figure 2 and consist of the following 5 elements:

- Two offshore transformer platforms to receive the power generated by the wind turbines;
- Four cable systems at sea, 2 per offshore platform;
- Four transition joint constructions at the beach to connect the offshore cable and land cable sections;
- One transformer station at Tata Steel.
- Four land cable sections to connect to the high voltage land station Beverwijk;



Figure 2 "Voorkeursaltenatief" and HKW Alpha cable routes

1.2 Purpose of the typical installation method:

The typical installation method outlines the possible installation methods, possible installation tools and possible characteristics focussing on the relevant items from spatial and environmental perspective. It shows a bandwidth of options and impacts, and can therefore be used as input for the Environmental Impact Assessment, Appropriate Assessment and permit applications.

For licensing purposes a 'reasonable worst case scenario' is considered with regards to the environmental impact of the installation. This typical installation method does describe some foreseeable installation options for the various sections of the cable. The worst case scenario considered is part of these installation options described. Both the offshore and onshore cable sections, the offshore platforms, the onshore transformer station and landstation are discussed.

1.3 Reading guide

This report outlines the typical installation method for the cable installation of the offshore grid connection of HKN and HKW Alpha.
The report is made up from the following chapters:

I. Chapter two gives a description of the cable grid connection, its different sections & parts and used definitions;
ϑ. Chapter three gives a high-over description on the design of the different cable sections;
K. Chapter four elaborates on the burial depth of the offshore cables;
Λ. Chapter five describes the activities that take place prior to the installation of the offshore cables;
M. Chapter six describes the onshore cable route and possible installation methods;
N. Chapter seven elaborates on the offshore part of the cable route and the possible installation methods;
O. Chapter eight describes the offshore crossing of 3rd party assets;
Π. Chapter nine describes the offshore post installation activities;
Θ. Chapter ten elaborates on the operational phase;
P. Chapter eleven elaborates on decommissioning;
Σ. Chapter twelve described the offshore platform;
T. Chapter thirteen gives an overview of the landstation.

The chapters mentioned above concern only the installation of the 220kV high voltage cables of which the sections are discussed in the next chapter.

2. Offshore grid connection overview

This chapter gives an overview of the offshore grid connection and starts with a description of the different parts in paragraph 2.1. The paragraphs after that elaborate on the different cable sections and connection points.

2.1 Offshore grid connection

The HKN and HKW Alpha offshore grid connections of consists of six main parts as shown in Figure 3. The items 'A to C' are the connection points in the grid, the items '1, 2, 3' the cables connecting them. The cable route from 'A' to 'i' is the offshore section and from 'i' to 'B' is the onshore section. The section 'B' to 'C' is the connection between the land station and the onshore 380 kV substation.

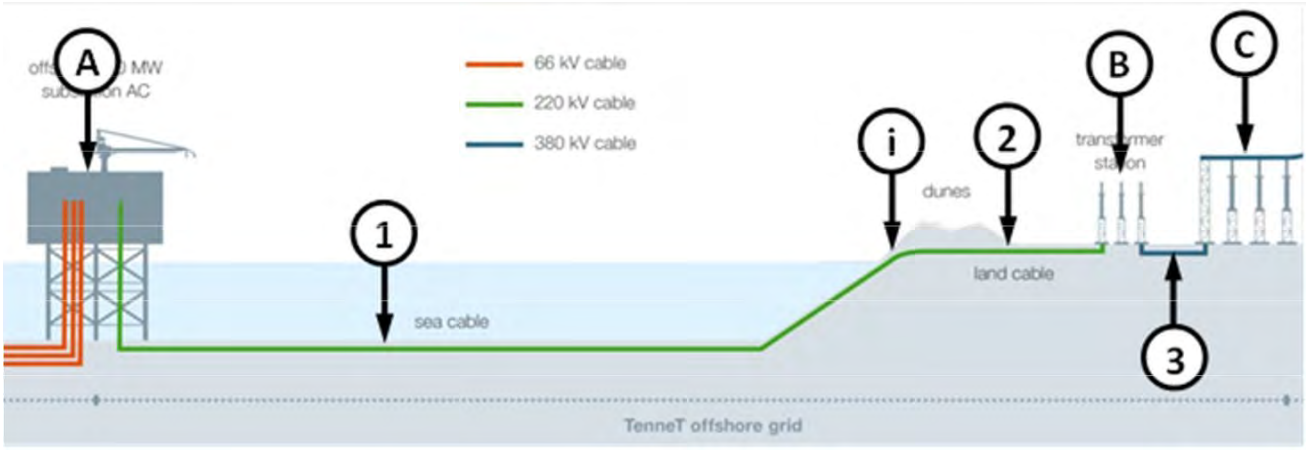


Figure 3 Offshore grid connection

Connection points

A. Offshore platform
I. Transition joint
2. Land station
3. Onshore 380 kV substation

Cables

1. HVAC 220 kV submarine export cables
2. HVAC 220 kV land export cables
3. HVAC 380 kV land cable

2.2 Offshore platform (A)

The offshore platform is the interface between the offshore wind park cables and the HVAC 220 kV submarine export cables leading to shore. It transforms the 66 kV wind park generated voltage to the 220 kV for transport to shore. The platform has a transport capacity of 700 MW plus 8% overplanting. It contains the electrical equipment required to transport this capacity, auxiliary, secondary- and safety systems to support the transportation and ensure the safety on- and of the platform.

2.3 Transition joint (i)

The transition joint is the interface between the HVAC 220 kV submarine export cables and the HVAC 220 kV land export cables. Here, the connection from one HVAC 220 kV submarine export cable to three single core HVAC 220 KV land export cables is made.

2.4 Land station (B)

The land station forms the interface between the HVAC 220 kV land export cables and the HVAC 380 kV land cables. The main functions of the land station are to transform the voltage from 220 kV to 380 kV, compensate the reactive power of the HVAC cables and to filter harmonic disruptions. It contains the electrical equipment, auxiliary, secondary- and safety systems to support these functions and ensure the safety on- and of the land station.

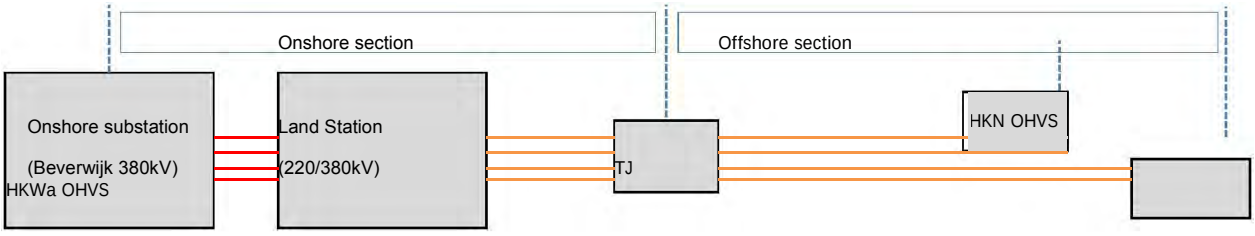
2.5 Onshore 380 kV substation (C)

The onshore 380 kV substation forms the interface between the HVAC 380 kV land cables and the existing TenneT high voltage grid. Here the power produced by the offshore wind farms is connected to the TenneT high voltage grid.

2.6 HKN 220 kV (land and submarine) export cables (1 & 2)

Two export cable systems are connecting the HKN platform to the land station and another two export cable systems are connecting the HKW Alpha platform to the same land station as HKN cable systems. The cable systems of the HKN & HKW Alpha export cables can be divided in two main sections, where the first section is the onshore section and the second the offshore section.

1. Onshore section: HVAC 220 kV land cables from the HKN & HKW Alpha land station (Beverwijk) up to the transition joint located on or near the beach.
2. Offshore section: HVAC 220 kV submarine cables from the transition joint to respectively the HKN and HKW Alpha platforms.



TJ: Transition Joint (land to sea cable), if applicable

Figure 4 Schematic presentation of the HKN & HKW Alpha export cable systems

2.7 HKN & HKW Alpha 380 kV land cable (3)

The land station will be connected to the 380 kV grid via Beverwijk 380 kV using four 380 kV circuits (each consisting of three single core cables and optical fibre).

3. Offshore grid components design

In this chapter information is provided on the design of the different components / parts of the offshore grid connection.

3.1 HVAC cables

3.1.1 HVAC 220 kV submarine export cable

The HVAC 220 kV submarine export cable system consists of one 3-core combined cable per circuit. Therefore, both the HKN & HKW Alpha HVAC submarine cable system consists of two 3-core cables. These cables will have a rated voltage level of 225 kV (highest voltage for equipment Um is 245 kV) and have an extruded XLPE insulation. The outer diameter D_e is expected to be between 250 and 300 mm. The conductor cross section will approximately be between 800 and 1,600 mm^2 and made of either Al (Aluminium) or Cu (Copper) depending on the local soil conditions. Other important aspects of the cable is a lead screen for each core and spacers between the cores including two or three fibre optical cables and an outer armouring of the three cores consisting of galvanized or stainless steel armouring wires and layer(s) of black polypropylene yarns. A typical cross section of a HVAC 3-core submarine cable is shown in Figure 5.

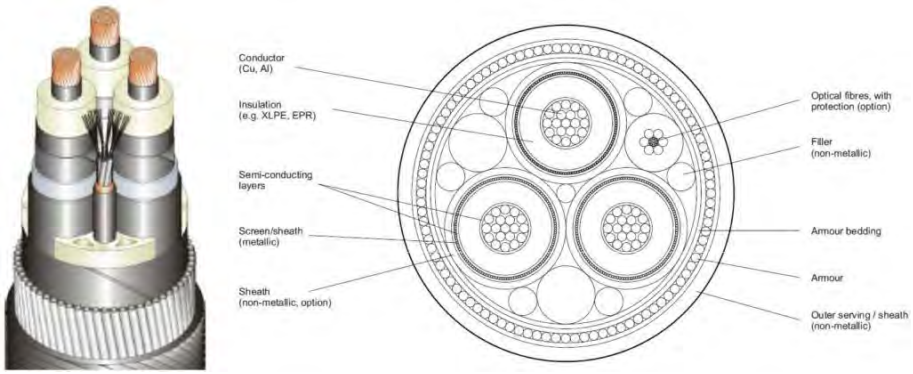


Figure 5 Typical 3-core HVAC 220 kV submarine export cable cross section (ref. DNVGL-RP-0360)

3.1.1 HVAC 220 kV land export cable

The HVAC 220 kV land export cable system consist of three single core cables per circuit in a triangular position and thus the HVAC land cable system consists of a total of six single core cables. A separate fibre optical cable is part of this cable system, but for cable temperature monitoring, 2 or more optical fibres are positioned under the metallic sheath of at least one phase of the cable system. These cables will have a rated voltage level of 225 kV (highest voltage for equipment Um is 245 kV) and have an extruded XLPE insulation. The outer diameter D_e will be between 100 and 150 mm. The conductor cross section will approximately be between 1,000 and 1,600 mm^2 and made of either Al (Aluminium) or Cu (Copper). Other important aspects of the cable are a metallic sheath around the core. A typical cross section of a HVAC single core land cable is shown in Figure 6.



1. *Conductor*
2. *Conductor screen*
3. *Insulation*
4. *Insulation screen*
5. *Bedding*
6. *Metallic sheath*
7. *Outer sheath*

Figure 6 Typical HVAC 220 kV land export cable

3.1.2 HVAC 380 kV land cable

The HVAC land cable system consist of three single core cables per circuit in flat or a triangular position and a total of two circuits and are operated at 380 kV. The total HVAC land cable system consists thus of six single core cables. A separate fibre optical cable is part of this cable system, but for cable temperature monitoring, 2 or more optical fibres are positioned under the metallic sheath of at least one phase of the cable system. These cables will have a rated voltage level of 400 kV (highest voltage for equipment Um is 420 kV) and have an extruded XLPE insulation. The outer diameter D_e is expected to be between 150 and 200 mm. The conductor cross section will approximately be between 1,000 and 2,500 mm^2 and made of either Al (Aluminium) or Cu (Copper). Other important aspects of the cable are a lead screen around the core. A typical construction of a HVAC single core land cable is shown in Figure 7.

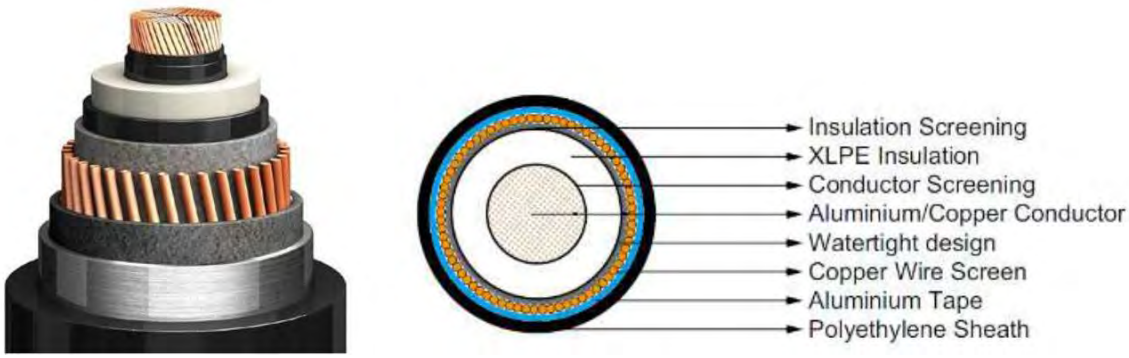


Figure 7 Typical HVAC land cable

3.2 Platform design

The offshore platform design is based on a standardized 700 MW AC offshore substation which will be applied for the Borssele, Hollandse Kust (zuid), Hollandse Kust (noord) and Hollandse Kust (west) projects. This is described in a basic design which contains the design and functional requirements for the platform as well as the design philosophy. Main topics are: the platform will be unmanned, with no living quarters (only emergency supplies) and no helideck provided. The platform auxiliary systems shall be fully automated. Remote monitoring and control shall be possible from the onshore control centre. Local monitoring and control shall be possible

during manned maintenance campaigns. Figure 8 shows the standardized 700 MW AC offshore substation concept. More information on the platform can be found in Chapter 12.

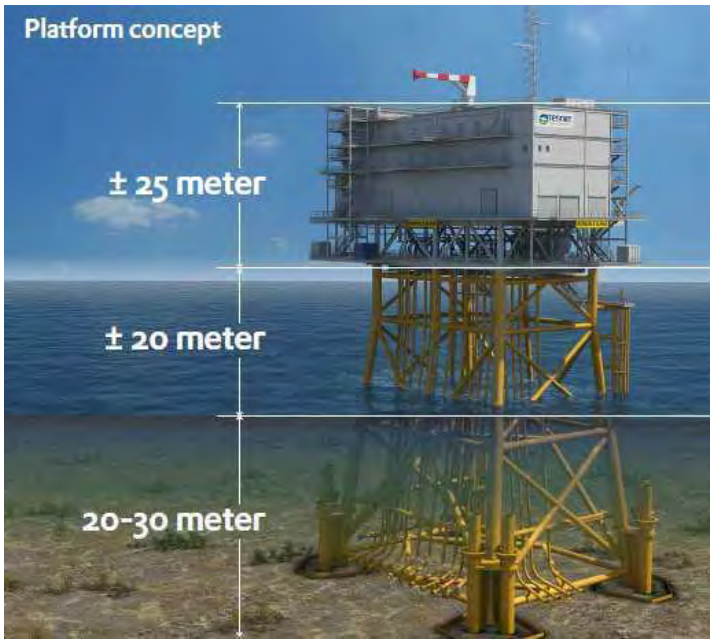


Figure 8 Standardized 700 MW AC offshore substation concept (scour protection is not depicted)

Local metocean and soil conditions (wind, waves, water depth, currents, soil etc.) can result in alterations on the standardized platform concept, however mainly on the jacket structure. A shallower water depth (for example for the Hollandse Kust (zuid) platforms in relation to the Borssele platforms) will result in deviating jacket dimensions. Soil conditions will determine the pile dimensions. Additionally, contractors can propose a different jacket design, for example with six legs instead of four as shown in Figure 8. The expected possible deviations are: 1. number of piles: between four and eight, 2. jacket design based on number of piles and water depth (expected range: 20-40 m), 3. J-tube lay-out at seabed level can slightly deviate based on field lay-out. Deviations to the topside will be limited. The jacket will be placed on a scour protection of placed rock. This scour protection will extend under the jacket, under the J-tubes and up to approximately 15 - 20 meters outside the legs of the jacket. This scour protection is not depicted in the figure above.

3.3 Land station design

The design of the land station will be based on the design of the Borssele land station and tailored to site specific conditions. Design and functional requirements are according to regular TenneT standards and requirements. Further details can be found in Chapter 13.

4. Burial depth at sea

4.1 Burial depth requirements

The 220 kV subsea cables connecting the HKN & HKW Alpha Offshore platforms to shore will be buried to protect the cables against external threats - in particular fishing, to protect other users of the seabed against hooking behind the cable and as well as to reduce the impact on the environment where needed.

There are several perspectives to determine the required Depth of Burial for the HKN & HKW Alpha submarine export cables:

1. The Depth of Burial as required by Dutch law and/or licenses, which is considered as an absolute minimum value. This requirement is 3m below seabed up to 3 km from the low water line and 1m below seabed beyond that line.
2. A Risk Based Burial Depth which will provide a rational minimum to the depth of burial for the various sections of the route based on (statistical) threats to the offshore cable in combination with the protection provided by the local soil types. This would be a rational minimum depth of burial in conjunction with the minimum depth of burial as per law and/or licence.
3. An economical optimal depth of burial derived from considering the CAPEX installation costs for various installation depths against the OPEX costs of maintenance on the depth of burial over the lifetime of the offshore cable in order to maintain a safe minimum depth of burial.
4. A maximum depth of burial relating to the heating up of offshore cable in relation to the thermal resistivity of the surrounding soils.
5. A minimum depth of burial relating to a maximum allowable seabed heating and the electromagnetic field close to the surface of the seabed, in case such a limitations would be imposed on the offshore cable.

From these a minimum maintainable depth and an initial installation depth will be established.

The Depth of Burial will be defined relative to a reference level. This reference level will either be a threat level determined by assessment of slow seabed mobility (mobility of plates, banks and gullies) or a reference level below the fast moving seabed features as sand waves, ripples and mega ripples, also called the "Non Mobile Reference Level).

4.2 Long term seabed mobility

The cable route passes through areas with mobile seabed's. The changes in depth are part of a process which spans multiple years if not decades. This long term seabed mobility threatens the burial depth of the cable over its lifetime.

It is to be noted that long term seabed mobility cannot be predicted accurately. Any mitigating measure to reduce the risk on cable exposure over its lifetime can therefore never be a guarantee. A prediction will be made based on the observed seabed mobility over the last 30 - 40 years and on state of the art modelling

software. A regular route survey along the cable route is required to monitor the development of seabed mobility and its impact on the depth of burial over the cable over its lifetime. Maintenance on the burial depth in the mobile areas cannot be excluded during the lifetime of the cable. The measures to mitigate the impact of long term seabed mobility on the burial depth are therefore to be considered measures to reduce the risk on cable exposure and to minimize and/or postpone maintenance on the depth of burial.

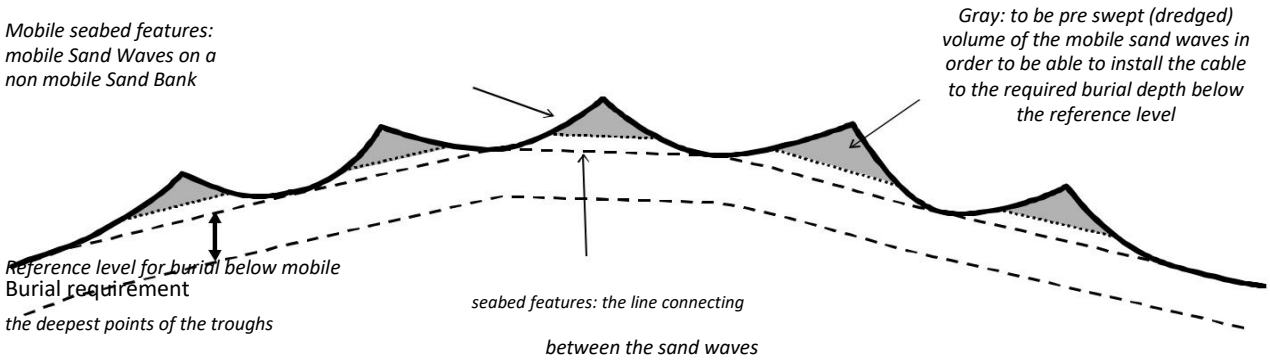


Figure 9 Reference level for cable burial below sand waves

Pre sweeping of a cable installation corridor through areas with mobile sand waves is a proven method to reduce the risk on cable exposure over its lifetime as well as to significantly reduce the amount of maintenance required on the depth of burial of cables over their lifetime. Deeper initial installation into the seabed is a proven method to reduce the risk on cable exposure over its lifetime in the nearshore areas where the seabed is prone to near shore sand bank mobility (shifting riptides) and storm erosion.

4.3 Short term seabed mobility

Along the cable route fast moving mobile seabed undulations are encountered. Of these, the so called 'Mega Ripples', are relevant to the burial depth of subsea power cables. Mega Ripples are driven by wind induced surface waves. These ripples can be in the order of 0.5 m to 1.5 m in height. Mega Ripples move tens to hundreds of meters per year and come and go depending on the surface waves. Given the height of Mega Ripples, these undulations pose a threat to the burial depth of the HKN cables. To mitigate this threat, the required burial depth of the HKN & HKW Alpha submarine cables is defined relative to a level below these short term seabed undulations, see Figure 10.

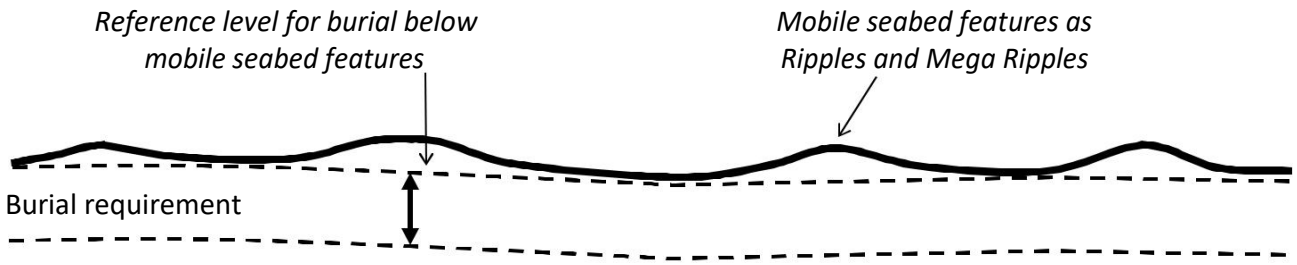


Figure 10 Reference level for cable burial below ripples and mega ripples

There are two options to bury the offshore cable to the required depth below these short term seabed

undulations:

1. Flatten the short term seabed undulations prior to offshore cable installation.
2. Install the cable deeper than the initial required burial depth under the short term seabed undulations (provided deeper installation is possible with the applied trencher).

Another reason to flatten higher Mega Ripples is to allow safe passing over of any trenchers which drive over, or are pulled over, the seabed. This as trenchers can struggle to pass over Mega Ripples either because they can be too steep or because the trencher digs into the Mega Ripple with its skids or other parts. This depends on the particular cable trencher size in relation to the size of the Mega Ripples.

5. Installation preparations offshore

This chapter describes the activities that take place prior to the installation of the offshore cables. These are to provide input for the offshore cable installation and to clear and prepare the offshore cable route.

5.1 Initial route survey

Several route options for the export cables for the HKN & HKW Alpha connections are studied and compared against each other as part of the preferred route alternative study (VKA – VoorKeursAlternatief). After the preferred route alternative is selected a survey of this route will take place. The bathymetry along the cable routes will be measured in detail and geotechnical and geophysical investigations will be performed to map the seabed in the light of cable engineering and cable burial. Obstacles along the route will be surveyed as well, amongst which the crossings with in-service and out-of-service subsea assets. This survey will also be used to identify possible archaeological objects.

5.2 UXO and archaeological survey

For clearance of potentially present unexploded ordnance along the routes of the offshore cables, the requirements of the WSCS-OCE (*Werkveldspecifieke certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven*) are being followed, see http://www.explosievenopsporing.nl/dossiers/wscs-oce/
Prior to the route preparation and cable installation operations a magneto metric survey will be executed, following the recommendations made in the previously executed UXO desk top study. Results of the offshore UXO survey will be interpret by an UXO expert to advise on potential UXO's and or other objects/obstructions. Where possible the cables will be rerouted around these potential UXO’s and/or objects encountered during this magneto metric survey. Typically 15 - 25m standoff distance is to be kept between the offshore cable route and an UXO. Standoff distances depend amongst others on the types of UXO expected and for instance on the installation / burial equipment that will be used. These standoff distances are prescribed in the UXO desk top study.

Potential UXO’s which cannot be avoided by rerouting will be investigated by either an ROV (remotely operated vehicle) or by a diver. In case the object is identified as being an UXO, clearance of the UXO, by removal or detonation, will be performed by specialists from the Royal Dutch Navy. Where required, the UXO will be exposed by the UXO survey contractor by removing soil from above it with a dedicated dredge pump.

After the UXO survey and after clearance of potential UXO’s which could not be avoided, an ALARP (As Low As Reasonably Possible) will be provided by the UXO responsible manager for each cable route.

5.3 Route survey

Before installation activities commence, a route survey will be conducted by the installation contractor. The goal of this pre installation survey is to update the bathymetry, to scan the cable route for obstacles and to update the understanding of the particulars of the cable route in relation to the selected installation methods. A particular focus will be on the mobile seabed's (mega ripples, sand waves, mobile banks), on the shallow

grounds and on soil types adverse to the selected trenching method(s) (for instance clay, peat, glacial till in case of jet trenching).

5.4 Detailed route engineering

The knowledge of the cable routes and possible obstacles along those various alternative cable routes, gathered during the surveys, will be used for detailed route engineering (or “micro rerouting”). Within the boundaries of the permitted corridor for the cables and within the surveyed corridor, a detailed routeing will be engineered for all cable routes. Objective for the route engineering is to reduce the installation risks as well as risks with regards to future maintenance of the cables by avoiding obstacles as for instance potential UXO’s and wrecks as well as to reduce seabed preparation by for instance pre sweeping of mobile sand waves. Crossing angles with in-service subsea assets to cross, for instance telecom cables and pipelines, will be optimised for installation purposes as well as brought in line with the particulars of the crossing agreements for each crossing.

As part of the detailed route engineering the installation Depth of Burial of the offshore cables will be set for all route sections. The installation Depth of Burial will be determined by the largest required installation depth as following from the Depth of Burial criteria as described in the Chapter 4.

The maximum installation depth will be limited by:

1. Permitted maximum dredging volumes;
2. Technical possibilities available on the market with regards to cable burial depths;
3. Limitations with regards to cable installation techniques following from the permits and from the requirements from stakeholders such as Port Authorities.

5.5 Route Clearance and Pre Lay Grapnel Run

After the pre installation route survey, the route will be cleared of out-of-service cables and any significant debris encountered..

Just before cable installation can commence, a cable route clearance intervention by means of a pre lay grapnel run will be executed in order to remove debris on the seabed surface which pose a thread for offshore cable installation. During the Pre Lay Grapnel Run operation a shallowly penetrating train of grapnels will be dragged over the full length of the centre line of the intended cable routes with the exception of crossing locations with in service 3rd party assets. In particular abandoned ropes, wires and fishing nets pose a potential obstruction to cable installation. The Pre Lay Grapnel Run reduces the risk of obstruction during a possible trenching operation. All the removed debris will be brought back to port and be disposed-off in accordance with applicable regulations.

In case unknown wrecks (not present on current sea-charts) are discovered during the survey or other objects

with possible archaeological value, notice will be made and reported to the authorities. Where possible, these objects will be avoided by rerouting of the cable route(s) around the object.

5.5.1 Pre detected OOS cables: ICPC Recommendation number 01

For the crossings with Out-Of-Service subsea telecom cables, the ICPC recommendation 01 “Management of Redundant and Out-Of-Service Cables” will be followed. The OOS cable will be dragged from the seabed to deck. A section will be cut out of the OOS cable long enough to clear the route for the HKN & HKW Alpha cables. The ends of the cut OOS cable will be placed back on the seabed attached to a clump weight to secure the end of the OOS cable to the seabed. Reference is made to Figure 11.

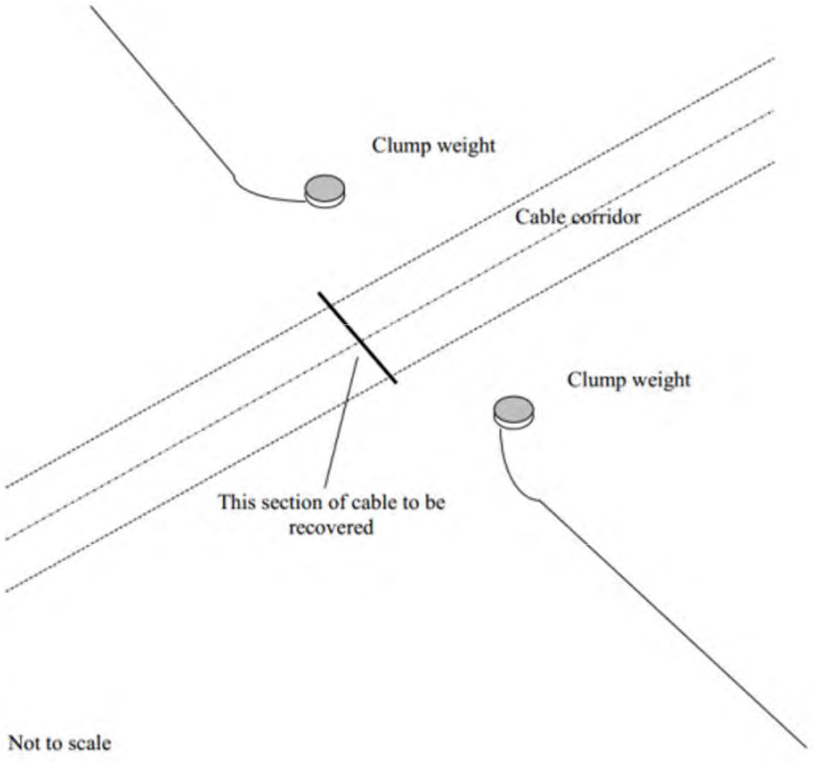


Figure 11 Partial removal of OOS cables cf ICPC recommendation 01

5.5.2 Non pre-detected cables

It cannot be fully excluded that during the installation of the HKN & HKW Alpha cables, unknown and earlier non detected subsea cables/pipelines are encountered during the lay and burial operations. In case such a cable/pipeline would be found, it can be attempted to bury the encountered to a larger depth by jet trenching and to cross with the HKN and/or HKW Alpha cables at the required Depth of Burial. In case this appears not possible, a rock placement will be considered to protect the shallow buried HKN and/or HKW Alpha cables at that location.

5.6 Preparing for burial in areas with mobile seabeds

5.6.1 Minimising dredging by route engineering

As part of the detailed route engineering (see 5.4) the routes for the four individual cables (2 x HKN and 2 x HKW Alpha) will be assessed regarding sand wave mobility. By micro rerouting the individual cable routes in these sections, crests of sand waves will be avoided where possible, by rerouting though the troughs between the sand waves. In sections where the cable route is situated more or less parallel to the crests of the sand waves rerouting can reduce dredging volumes.

The objective of the route engineering in areas with mobile seabed features is to reduce the impact on the environment and as well to reduce the maintenance on the depth of burial of the cables over their lifetime and on other users of the sea during the operation and maintenance phase of the offshore cables.

As a part of the assessments a comparison between the additional installation costs associated with dealing with seabed mobility on the one hand (CAPEX) and the costs involved in the expected future maintenance as a result of seabed mobility on the other hand (OPEX) will be made. Based on earlier projects (NorNed, BritNed, COBRA, Borssele) it is expected that pre sweeping (dredging) mobile seabeds prior to cable installation does reduce the lifetime impact on the environment by the total of cable installation and maintenance as well as reduce the total costs of ownership (TOTEX). In particular with BritNed, TenneT has gained experience with the benefits pre-sweeping mobile sand waves prior to cable installation with regards minimising maintenance on the Depth of Burial of the cables over their lifetime.

5.6.2 Pre sweep (dredge) profile design

Where mobile sand waves are to be crossed, pre sweep (dredging) profiles can be designed through the individual sand waves on a “trough to trough” basis . A corridor will have to be dredged which is wide enough for a cable burial tool to pass through. Typically the pre sweep profiles have a bottom width of 14m. The side slopes of the pre swept profiles are to be stable in the period between and during dredging and cable installation.

Where sides of mobile banks are crosses which are retreating along the cable route, dredging profiles will be considered as well to postpone maintenance of the Depth of Burial.

5.6.3 Pre Sweeping mobile seabeds

Prior to cable installation the mobile seabeds can be pre swept in accordance with the design. The dredging operations will be scheduled as closely preceding the cable lay and trenching operations as practically possible to minimise the impact of natural backfilling of the pre swept profiles between dredging and cable installation. A Trailing Suction Hopper Dredger will be used to pre sweep the mobile seabeds. Only sand will be dredged as any encountered clays or other cohesive material is considered non mobile over the lifetime of the cable. If any cohesive material is encountered during dredging (which has not been detected during the route survey), the dredging in that section will be stopped at that level.

The dredged seabed material will be disposed of besides of the cable route in order to keep the dredged

material in the local mobile seabed system. Typically a distance of 200m will be kept to the outer most cable route on the downstream side.

The cables will be trenched in the bottom of the pre swept profiles and therefore the cables will be protected in the pre swept profiles closely after their installation. The pre swept profiles will be back filled by nature over time. The time required for sand waves to recover depends on the local seabed currents. It typically varies from weeks close to the coast line to years at deeper water where tidal currents are less.

5.7 Pre-trenching run

In case the burial assessment study, based on the soil information available from the initial cable route survey, indicates a relevant risk on not achieving the required Depth of Burial due to soil conditions, a pre-burial run will be considered. During the pre-burial run the same burial tool but without cable will be pulled along the cable route section selected as is intended to be used for the cable installation. As the cable is not present during that operation and as such is not pressing constrains during the pre-burial run, the possibilities of using the burial tool are slightly wider. Slower pulling and repeating sections becomes possible.

In sections where the pre-burial run appears not successful, pre-dredging, pre-cutting or a soil strength related reduction in the burial depth can be considered, depending on the local Depth of Burial requirements in relation to the permits and the risk based burial depths.

5.8 Pre cutting

Occasionally pre-cutting of the soil along the route can be applied, where soils, adverse to trenching, such as peat, clay or glacial till pockets, are being reckoned with. It is an operation comparable to trenching, which reduces failure to achieve the required burial depth in identified pockets of adverse soils. For pre-cutting either a cable plough or a chain cutter trencher can be used.

6. Installation of onshore cables

This chapter describes the installation of the 220 and 380 kV onshore cables.

6.1 Onshore cable routeing

The onshore cable routing starts at the transition joint and ends on the land station for the 220 kV land cables. For the 380 kV land cables the routeing starts at the land station and ends on the 380 kV substation Beverwijk. The routeing itself can be executed using two installation methods: 1. by digging an open trench and laying the cable systems in the trench and 2. by horizontal directional drilling (HDD). This last installation method is only applicable if open trench is not an option (e.g. when crossing obstacles such as multiple cables/pipelines, railroads, bridges, highways, etc.). Open trench is thus always the preferred execution method. The length of individual cables onshore will be 1200 m, connected using joints. Each circuit of 3 phases can have about two fibre optic cables.

6.2 Cable trench design

For the open trenching two cable trench configurations are applicable. Figure 12 shows the preferred trench configuration. Figure 13 show the trench configuration which can be applied in case the available space for the cable route doesn't allow for the required space of the preferred trench configuration.

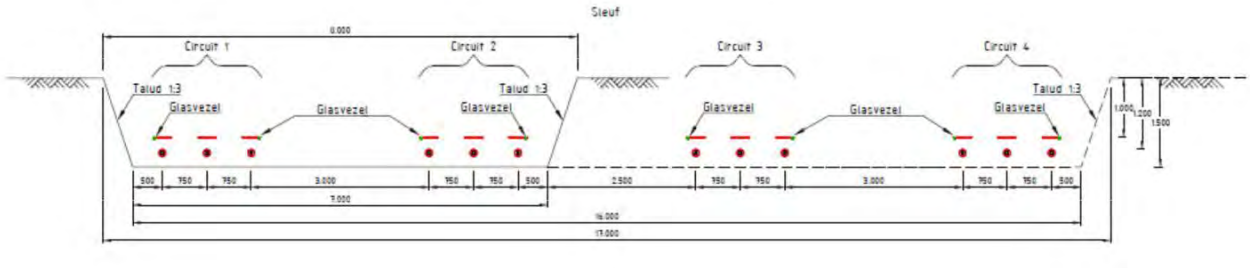


Figure 12 Preferred trench configuration

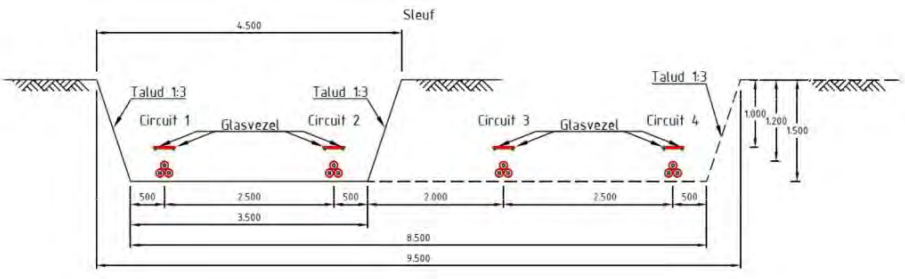


Figure 13 Trench configuration in case of limited space (triangular configuration)

The depth of the trench that is to be excavated depends on the location. This can be in either an agricultural area or a non-agricultural area. The depth to be excavated in the case of a non-agricultural area is approximately 1.50 m and the excavation depth in the case of agricultural area is 2.10 m. The width of the trench depends also on the depth of the trench, taking into account a ratio of 1:3 for the sides of the trench.



Figure 14 Example of a trench using the preferred trench configuration method

A trench of the required depth and width is dug and if necessary, rainwater and/or groundwater will be pumped out of the trench and discharged on surface water in the direct vicinity in compliance with permit requirements (if applicable). All soil types are stored separately next to the trench. The area on the other side of the trench is used to move heavy equipment, where necessary the soil and/or road is protected with protection mats. The required width of a working area for open excavation ranges from approximately 20 m (triangular configuration) to 50 m (preferred trench configuration)

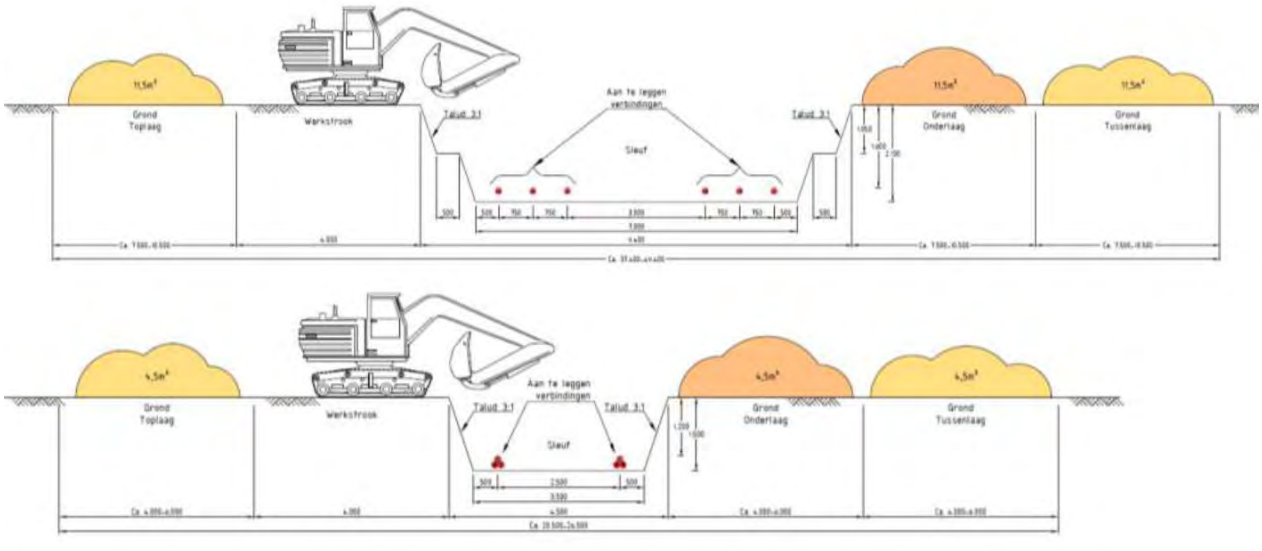


Figure 15 Working area for the two trench types (preferred solution in the upper figure, the triangular configuration in the lower figure).

6.3 Open trench installation

The cables are pulled in using rollers, cable tensioners and winches. The cables will be laid on a bed of stone

free backfill sand. The cables will have a further cover of approximately 200 mm of the same sand and a layer of protection tiles (often red with a warning text). The trench will be closed directly after the installation of the cables using the original soil stored in layers next to the trench. Any surplus soil will be spread evenly in the working area allowing for some future compacting of the soil. The compaction will ensure stable ground and to prevent any subsidence of the soil at ground level. During the backfilling a warning tape will be installed above the protection tiles.

The installation works can take about 10 weeks per km cable circuit (three single core cables).



Figure 16 Pull in wire and rollers (left), backfilling before cable pull in (middle), typical roller (right)



Figure 17 Typical cable tensioners (left) & cable winch (right)



Figure 18 Open cable trench, after the pull-in of the cables

6.4 Transition joint

For the transition between the HVAC 220 kV submarine export cable and the HVAC 220 kV land export cable a transition joint will be made. Each cable system will have 1 transition joint to be made, ie in total 4 transition

joints for the HKN and HKW Alpha 220 kV cable systems. The dimensions, including the concrete base where the transition joint can be mounted on, is approximately 10 x 5 m per transition joint. The burial depth of the transition joint depends on the excepted seabed/sand mobility at the transition joint location. For example on a beach where large coastal erosion is present and nourishments are applied, the burial depth of the transition joint will be greater than on a beach where no mobility is expected over the lifetime of the cable system. In the case the transition joint is not made in a trench, a concrete base is used to secure the HVAC 220 kV submarine export cable and the HVAC 220 kV land export cable in order to be able to lift the joint.

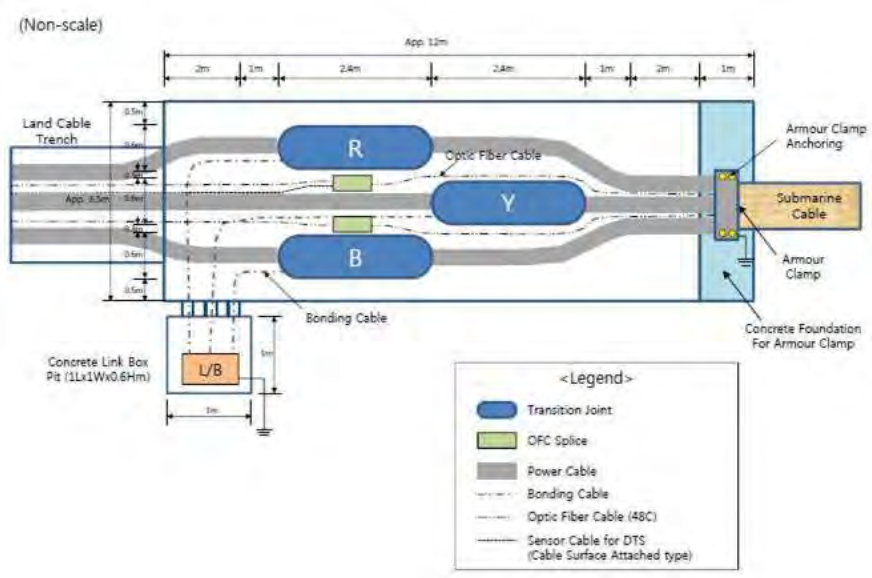


Figure 19 Typical transition joint bay lay-out

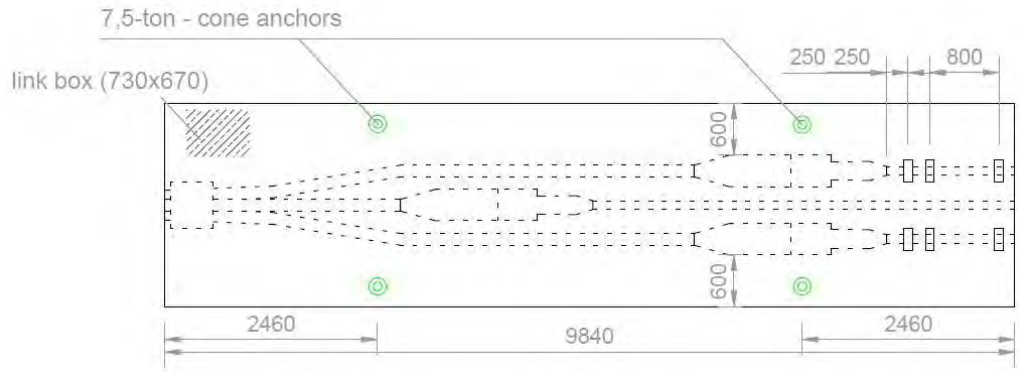


Figure 20 Typical design drawing of the transition joint lifting frame

6.5 Cross bonding Land Cable sections

It is preferred, as far as possible, to carry out all land routes with cross bonding. Cross bonding is used to minimize the losses in the cable system and to increase the transport capacity. In order to achieve an optimum,

the route is to be split into three cable sections or a multiplication of three (also called sectioning). The cable lengths per sections should have the same length as much as possible. In order for the cross bond system to function properly, a maximum section length of 2,500 m (defined as 2 cable lengths) applies.

Just outside of the joints, the earthingsheats of the three single core cables are connected in an underground cross bonding box or an 'above ground' earthing box (see the figures below). The underground cross bonding box can also be called the minor section and the above ground earthing box 'major section'. Within a 'major section' there must always be three minor sections or a multiplication of three cable sections, thus only two underground cross bonding boxes. The same also applies to the total number of major sections within the cable system.

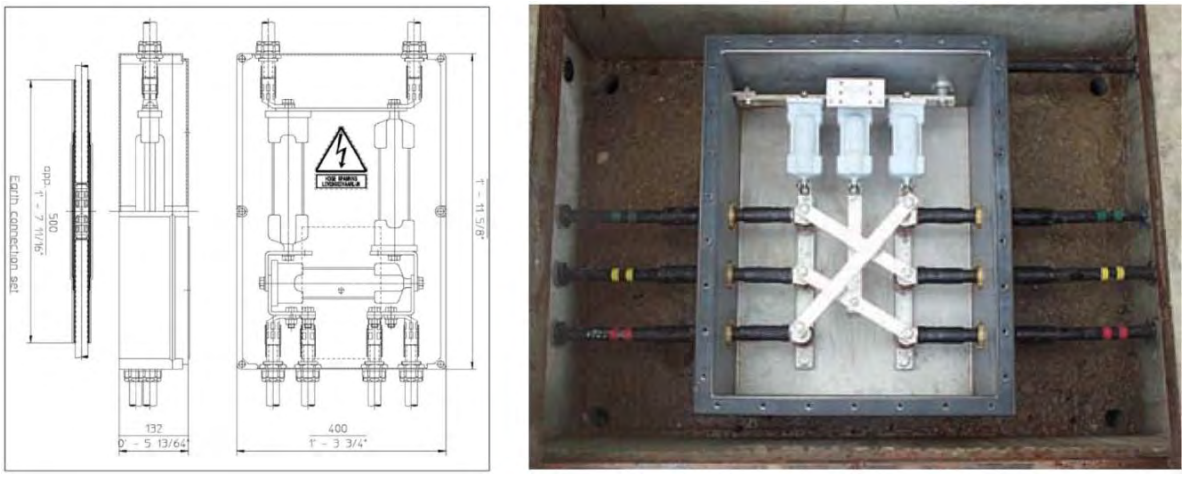


Figure 21 Typical cross bonding box (underground)

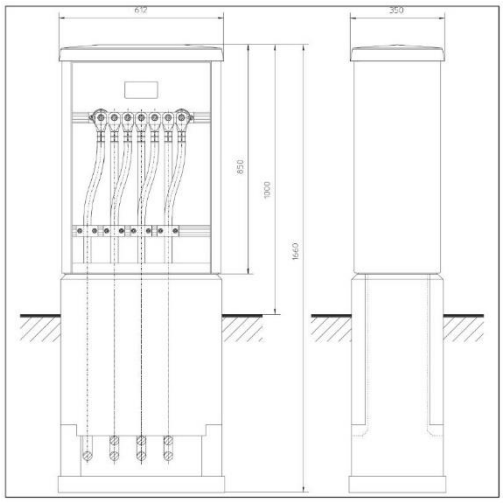


Figure 22 Typical Earthing box

6.6 Horizontal directional drilling

This paragraph describes the installation method of a HDD. There are also other drilling methods like Direct Pipe® , micro tunnelling etc. available on the market to realise a drilling. The Horizontal Directional Drilling is however deemed most likely to be performed in case open trench installation is not feasible and therefore only this option is further elaborated.

A HDD generally consists of three installation stages:

1. First, a drill bit is pushed through the ground on a designed alignment from an entry point close to the drill rig to an exit point on the other side of the obstacle to be crossed. This is called the pilot drilling. Established surveying and steering techniques are used and proven drill tools are available for a wide range of soil and rock conditions.

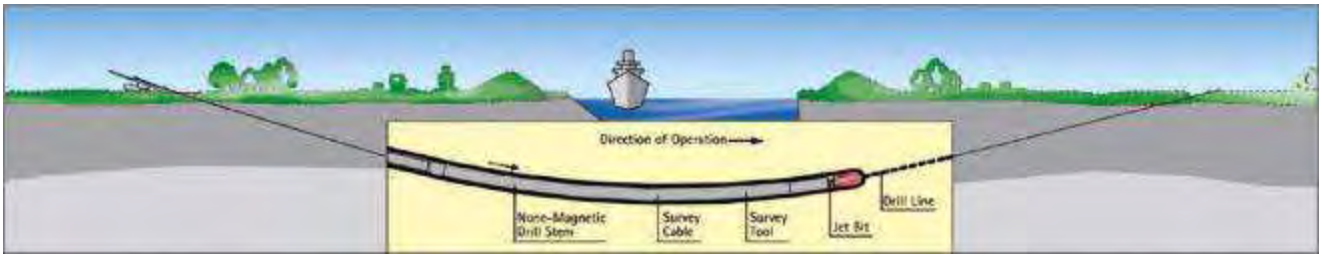


Figure 23 First stage of a HDD - pilot drill

2. The pilot drilling is then enlarged by one or more reaming passes until it has reached the desired diameter. For this purpose, suitable tools like barrel reamers, fly cutters or hole openers are used. During the process, drill pipes are continuously added behind the reamer to ensure that there is an entire drill string from the entry to the exit point at all times. Depending on the soil conditions, a mixture of water and bentonite or other additives can be used for hydraulic excavation. This both supports the bore hole and reduces frictional forces, while allowing the excavated material to be transported to a separation plant on the surface.

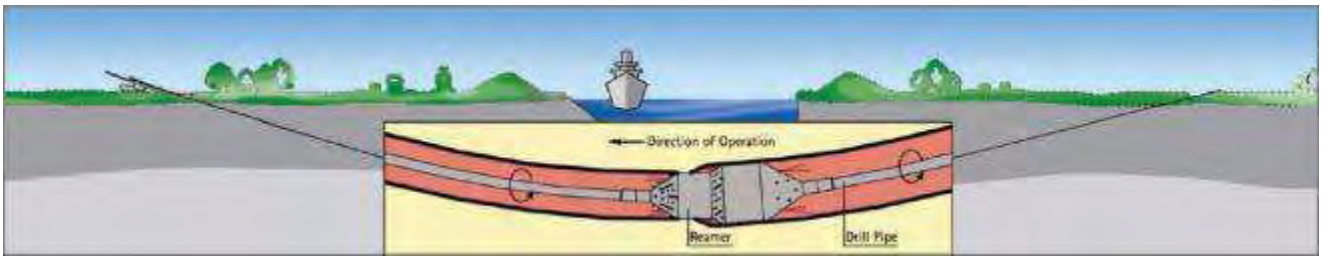


Figure 24 Second stage of a HDD – reaming the pilot drill

3. In the final step of the operation the liner pipe is pulled into the reamed borehole starting at the exit point on the other side of the obstacle. The drill string in the borehole is connected to the pipe by a special pull head with a swivel. As soon as the drill rig has pulled the whole liner into the ground and the pull head arrives at the entry point, the liner has reached its final and safe position deep in the ground.

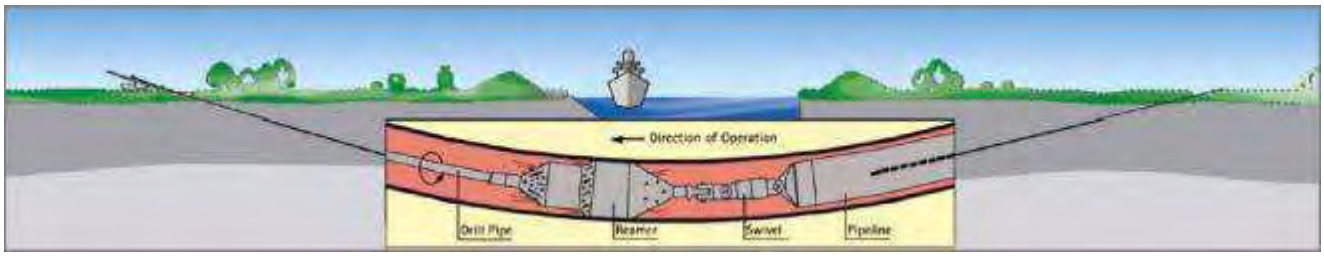


Figure 25 Third stage of a HDD – pulling of the pip eline

Text and figures in this paragraph are courtesy of wiki.iploca.com

After the HDD itself is finalized the conduit of the HDD will first be cleaned of any debris or sediments by blowing a special pig though the HDD. A pull in wire will be blown through the HDD after which the pulling of the cables can commence. For this the cable is connected to the pull-in wire and then pulled through the HDD using a winch. The execution time of one HDD will be approximately 2 weeks. Maximum length is set on 1200 m due to restrictions of cable transport. Transport of longer cable lengths is possible, as seen on Gemini, however not preferred.



Figure 26 Example of HDD entry and exit point



Figure 27 Welding of HDPE ducts

The standard configuration of the HDDs in the soil is shown in Figure 28

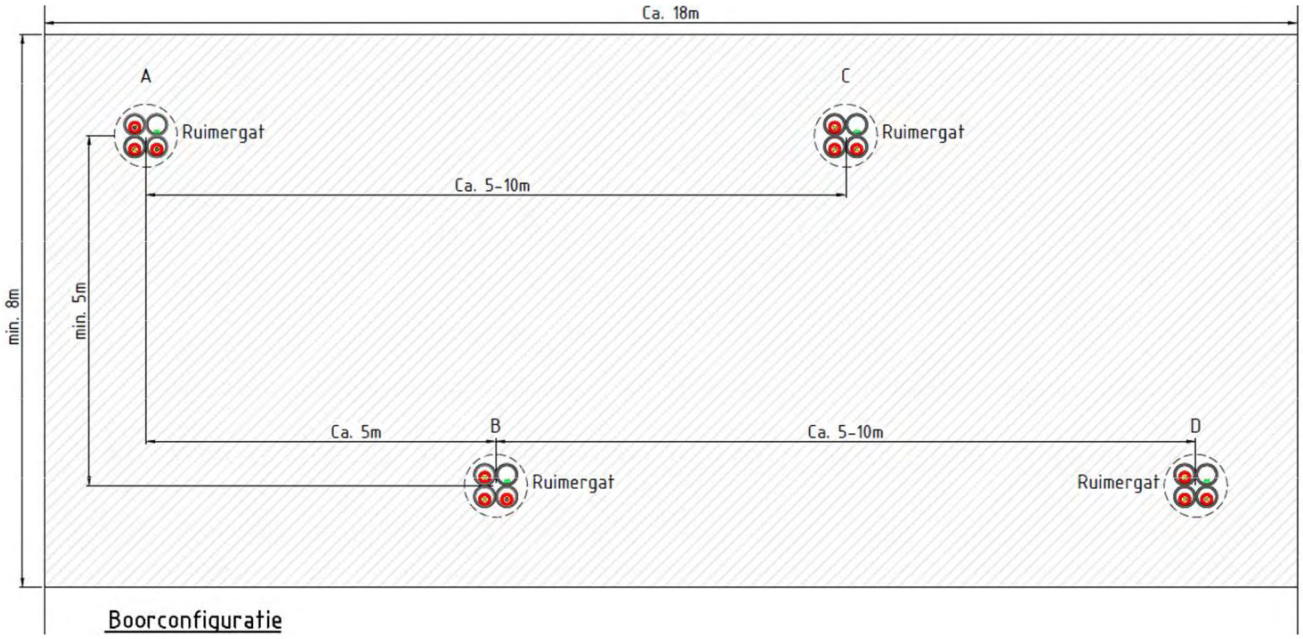


Figure 28 Standard HDD configuration

6.6.1 HDD installation tools

For the installation of a HDD various tools are required. Excavation machinery is required to dig the entry and exit pit from where the drilling starts and ends. The main tool is the drilling rig which drills and reams the drilling hole. Depended on the size of the HDD (length and diameter) a maxi rig or a midi rig can be used, see Figure 29. A midi rig will generally be used for drill lengths from 200 to 400 m and pipe diameters of typically 300 mm.

Maxi rigs will typically be used for drill lengths from 400 meter up to 1200 meters.



Figure 29 Example HDD rigs - [left] midi rig - [right] maxi rig

The available area required on the side of the drill rig must be sufficient for the rig itself and its ancillary equipment. In general, the size of the required area on the rig side will depend upon the magnitude of the

operation, including length of bore and diameter of pipe to be placed. Typically, a temporary workspace at the entry point of approximately 400 m^2 will be sufficient for a midi (40 tons) rig, while a maxi (100 tons) rig will require approximately 600 m^2. In the immediate vicinity of the exit point, an area of typically 200 m^2 is required for a midi rig and 225 m^2 for a maxi rig.

An important part of the ancillary equipment is the mud (drill fluid) installation which consists of the mud tank, recycling unit (separation of cutting from the mud) and the mud pump. The drill fluid is essential for the HDD installation since it fulfils multiple functions such as hydraulic cutting fluid (in case of soft soils), transportation of the drilling cuttings, stabilisation of the bore hole and more. Filtering of the drilling cuttings takes place in the recycling unit. An example of the rig site (entry point) is shown in Figure 30, the exit point in Figure 31.

The pull-in of the HVAC cable in the HDPE duct is done using a guide wire that's installed in the HDPE duct. After connecting the cable to the guide wire, a winch is used to pull the cable through the HDPE duct. Guide rollers and tensioners as shown in Figure 16 and Figure 17 are used during the pull-in to guide the cable.

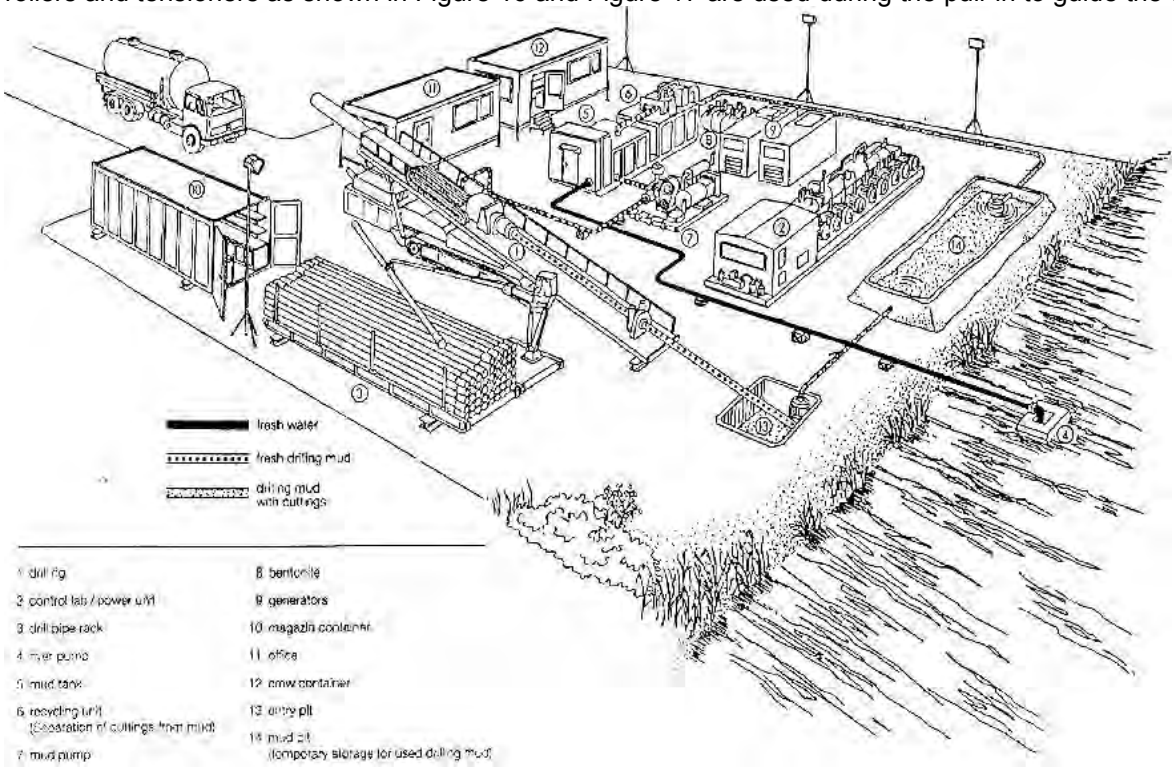


Figure 30 Example lay-out and equipment of entry point HDD side

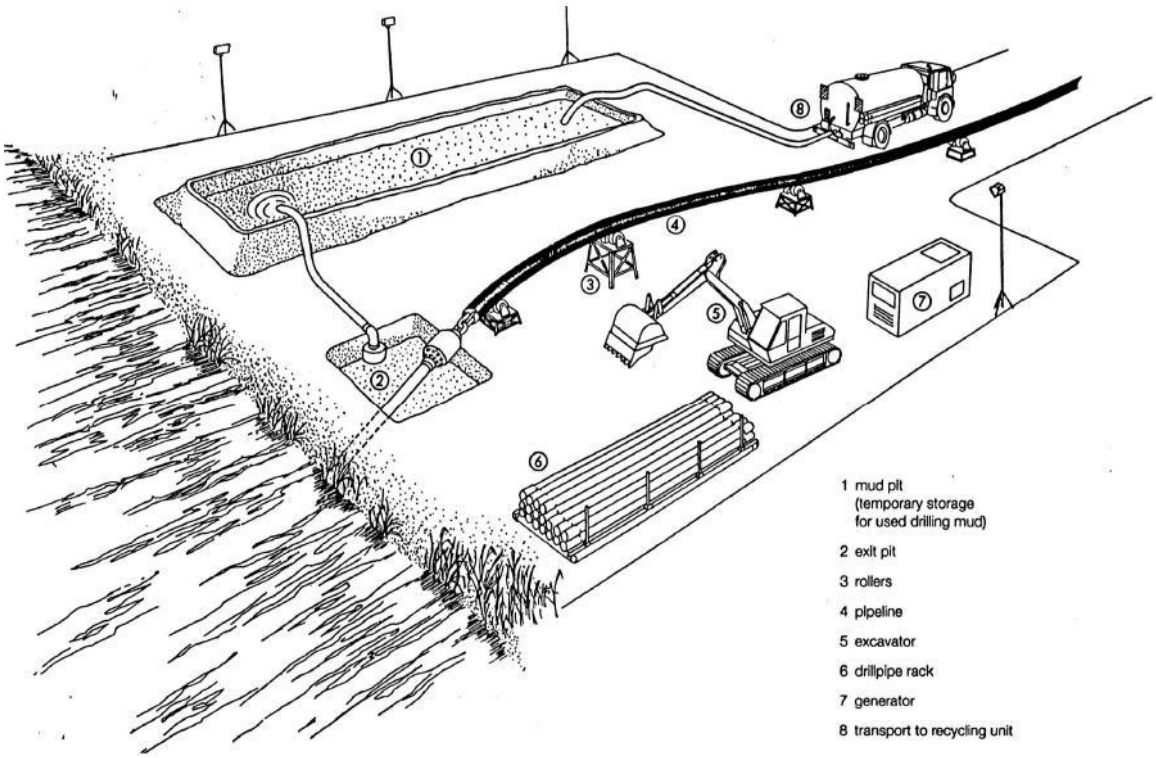


Figure 31 Example lay-out and equipment at the HDD exit point side

6.7 Fibre optic cable

The centre cable of each circuit regarding the 220 kV and 380 kV systems, will have a fibre optic cable constructed within a 1-phase cable. This fibre optic cable will be used for wind farm SCADA, communication, protection relays and cable monitoring purposes. Beside these fibre optic cables, two additional glas fibre cable tubes (per cable system) will be installed. The glass fibre cable tubes are meant to be used for safety, platform and wind turbine operations.

7. Installation of cables offshore

This chapter describes the installation of the 220 kV submarine cables at the offshore section of the route. There are several different installation methods and trenching tools available on the market to install the HKN offshore cables. This chapter provides an overview of the expected installation methods offered by the market which can meet the installation requirements.

7.1 Site description

The offshore section is the part of the cable route from the transition joint to the offshore substations HKN and HKW Alpha.

The individual cable system separation is 200 meter with a post-construction exclusion zone on either side of the outermost cables of 500 m (see Figure 32). For 2 cable systems the total corridor width is thus 1200 m and for 4 cable systems the total corridor width is 1600 m. See also the two figures below.

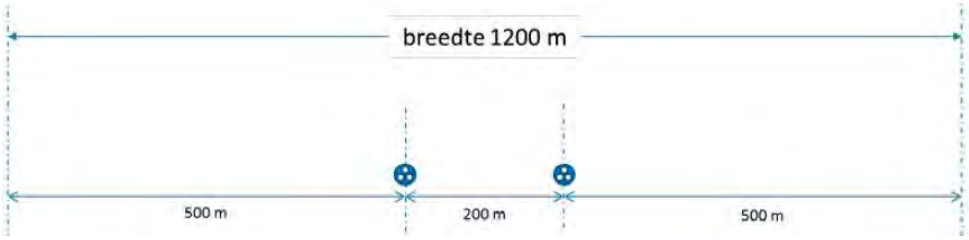


Figure 32 Cable corridor offshore section – 2 cable systems



Figure 33 Cable corridor offshore section - 4 cable systems

7.2 Installation method

The installation sequence of the 220 kV submarine cables for the offshore route will be either of the following options:

1. First end pull-in at the offshore substation and working towards the beach / location of the transition joint
2. Starting at the beach / location of the transition joint and working towards the offshore substation where

a second end pull-in will be performed to the platform.

In either of the options it is possible that there will be offshore joint(s) alongthe offshore cable route. This however depends on the length of cable that can be stored on the cable installation vessel.

Installation methods can be divided in two main groups. Simultaneous Lay and Burial (SLB) is a method in which the cable is laid and buried in one operation. This is done using one vessel and a trenching tool mobilised on the same vessel. In contrast, Post Lay Burial (PLB) starts by laying the cable on the seabed with one vessel. Afterwards a second vessel will bury the cable with a burial tool attached to this second vessel. Cable lay operations commence at an approximate pace between 400-500 m/h, while burying the cable, which depends on the soil type and burial depth, will commence at an approximate pace between 50-200 m/h. Some installation tools can only be applied with SLB. Some installation tools that can be used with PLB can also be used with SLB. Obviously, SLB would only require one single passage of an installation spread over the route. The advantage of PLB is that the laying of the cable will proceed approximately twice as fast compared to SLB (400-500 m/h versus 50-200 m/h). This significantly reduces the risk on cable damage as the probability on adverse weather would be reduced. Furthermore, if necessary the burial operation can be postponed during bad weather.

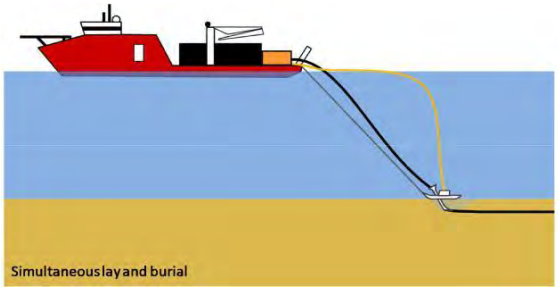


Figure 34 Simultaneous Lay and Burial (SLB)

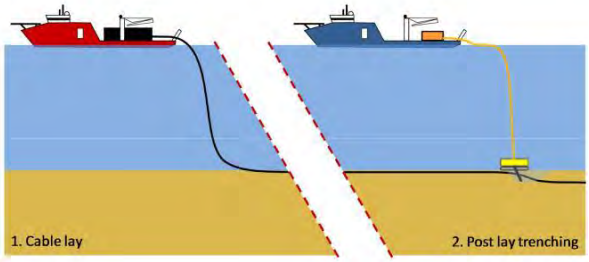


Figure 35 Post Lay Burial (PLB)

Any installation vessel for the offshore section of the submarine cable will be a vessel with considerable draft to cope with high seas and maximise the carrying capacity. The latter is needed to minimize the number of offshore cable joints. These vessels have a draft typically between 5 and 10 meters.



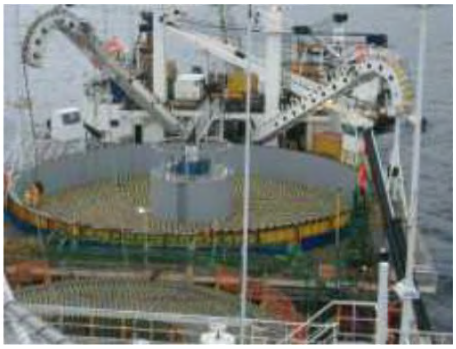





Figure 36 Typical deep water cable installation vessels

7.3 Trenching tools

A wide variety of equipment and vessels can be used to bury the cable into the seabed in order to provide protection to the cable against external threats. Each burial tool has its own advantages and drawbacks. Some tools are more suited to specific sea or soil conditions than others. Jetting trenchers for example operate well in non-cohesive sandy and soft clayey seabeds, while chain cutter trenchers are better fitted for tougher soil conditions like peat or stiffer clays. The benefits and disadvantages for each of the deployments of equipment and vessels span various features: speed, costs, weather dependability, risk to the integrity of the cable during trenching, likelihood of achieving the required depth of burial, draught, availability etcetera. A grasp of specific conditions: shallow and deeper waters, strong currents and quieter areas, high waves and calmer areas, soft and hard seabeds, smooth and coarse surfaces, seabed undulations etcetera. Various cable manufacturers operate different types of laying spreads and burial tools, each with their own specific track record relating to the specific cable types. At tendering stage the contractors will prepare a burial assessment study based on the provided soil information of the HKN and HKW Alpha cable routes and on the specifics of the burial tool which they could offer.

The following customary burial tools are available for the offshore section. It should be noted though that this is not a limitative list. If other viable burial tools emerge those can be deployed as well, provided that their effects on the environment are comparable with the described burial tools:

1. Jet sledge
2. ROV jet trencher
3. Chain cutter
4. Cable plough
5. Mass flow excavation

7.3.1 Jet sledge

The least complicated cable burial tools available on the market are the jet sledges. They are pulled by a barge or vessel for forward motion. The seabed is penetrated by water jets attached to the jet sledge and the cable is guided to the required depth through a cable duct.

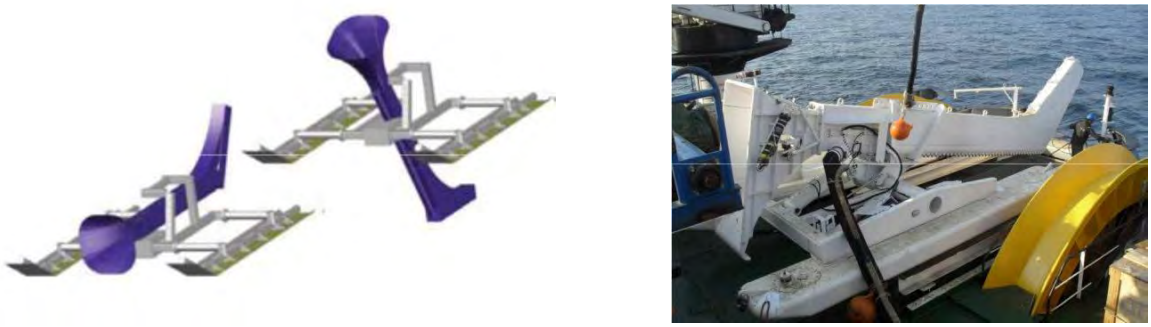


Figure 37 Typical Jet sledge

Jet sledges are available in different sizes with a depth of burial range from 1.5m to 3.0m with the Hydroplow or similar (see Figure 37) up to 8m with the BSS2 (see Figure 38).



Figure 38 BSS2 jet sledge

7.3.2 ROV jet trencher

A Remotely Operated Vehicle jet trencher is an underwater robot controlled from a trenching support vessel. While moving over the before laid cable, a trench is made in the seabed by means of water jets attached to the ROV jet trencher. The cable is guided between the two jetting arms. The cable slides in the trench by its own gravity once the seabed under the cable is fluidised. Re-sedimentation and natural backfilling, fills the trench with suspended soils. With an open jet sword trencher the lowering of the cable depends on the flexing down (depending bending stiffness) of the cable into the fluidised soil behind the trencher as well as on the re-sedimentation velocity of the suspended soil particles in the trench. High voltage cables are bend-stiff and medium to coarse sand re-sediments quickly. This limits the effectiveness of open jet sword trenchers in sand. To improve the effectiveness of open jet sword trenchers, a so called backwash sword can be mounted at the rear end of the trencher, which injects a high flow of low pressure water in the trench, thus keeping the sediments suspended along a larger length of cable. This results in a larger depth of burial in medium to coarse

sands.

Some ROV jet trenchers are fitted with a so called “depressor” which presses the cable down into the trench. The effectiveness of a depressor on a bend stiff subsea power cable however is limited and there is a risk that a depressor damages the cable while pressing it down into the trench. This has resulted in some reluctance to apply depressors on high voltage power cables.

Jet trenchers can be self-propelled (tracks/skids and/or thrusters), or dragged.

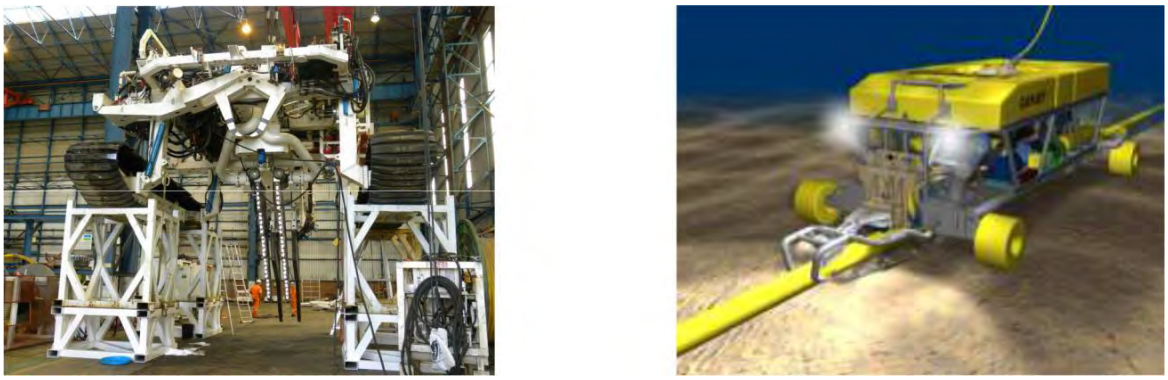


Figure 39 Typical ROV Jet trencher

7.3.3 Chain cutter

To cut open cohesive and harder soil layers like clay, peat or glacial till, chain cutters use a driven belt with metal cutting teeth or plates. The cut soil is being transported upwards and out of the trench by the cutter belt or it is placed back in the trench behind the trencher. The cable is guided downwards into the cut trench through a blade or stinger, it is depressed by a depressor to the required depth or it is allowed to lower itself by its own gravity, depending on the type of cutter trencher.

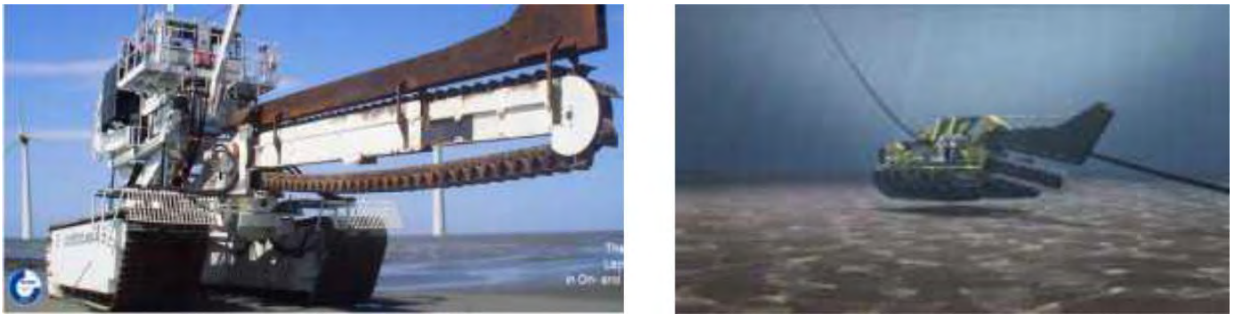


Figure 40 Typical Chain cutter

For harder soil types such as cemented sands and soft rocks, wheel cutters are used. See for instance the TM04 depicted in Figure 41. The chains of chain cutters suffer from wear and tear on the hinges of cutter belt. Wheel cutters do not have that problem. Downside however is that the size of the cutter wheel is limited, which makes wheel cutters less suitable for the burial depths required in mobile seabed situations along the Dutch coast.



Figure 41 TM04 Wheel cutter cable trencher

7.3.4 Cable plough

The difference between a jet sledge and a cable plough lies in the fact that a cable plough can be pulled through cohesive soils by force, where as a jet sledge only progresses through loosened sediments. Penetration in the seabed is achieved by a plough blade which digs itself into the soil. The cable is guided through the plough blade to the required burial depth, guided downwards by a cable guide. Optional jets on the plough blade facilitate soil penetration and reduction of pull forces, especially when ploughing in medium to dense sand. There are concerns with regards to the forces exerted on the cable when passing through a plough.



Figure 42 Sea Stallion cable plough

7.3.5 Mass flow excavation

A mass flow excavation tool creates a large, low pressure flow of water which is aimed at the cable. This fluidises soil around the cable which allows the cable to sink into the seabed. In medium to coarse sand as present in front of the Dutch coast the majority of the fluidised sand stays around the cable and re-sediments back into the trench after the MFE tool has passed over. In finer sand however, as present further offshore in the German Bight, MFE results in a more or less open trench with the cable at the bottom. The tide current and wave action will backfill the trench with surrounding soil material. This trenching tool has been used successfully for cable (re)burial on several high voltage power cable projects over the last years, amongst others BritNed and NorNed.



Figure 43 Mass flow excavation

Mass flow excavation can be executed by a dedicated MFE tool as depicted in Figure 43, as used on BritNed, or by a converted Suction Dredger or Hopper Dredger as shown in Figure 44. The latter has been used by TenneT to successfully rebury the NorNed cable in the Wadden Sea recently.



Figure 44 Mass flow excavation by a converted Suction Dredger or Hopper Dredger

7.4 Additional trenching tools

The following burial tools can be used for nearshore sections in case the main lay vessel is not suitable for the nearshore section. These require a barge which can be used as cable storage, main operation platform, direct lay and burial methods or to operate other burial tools.





Figure 45 Typical nearshore cable lay barges

Cable lay/burial barges use anchors to manoeuvre in shallow waters or during burial. See Figure 46 for a typical anchor layout that consists of four side anchors (1-4) and a main pull anchor (5). Depending on the actual weather situation, less then all five anchors can be used.

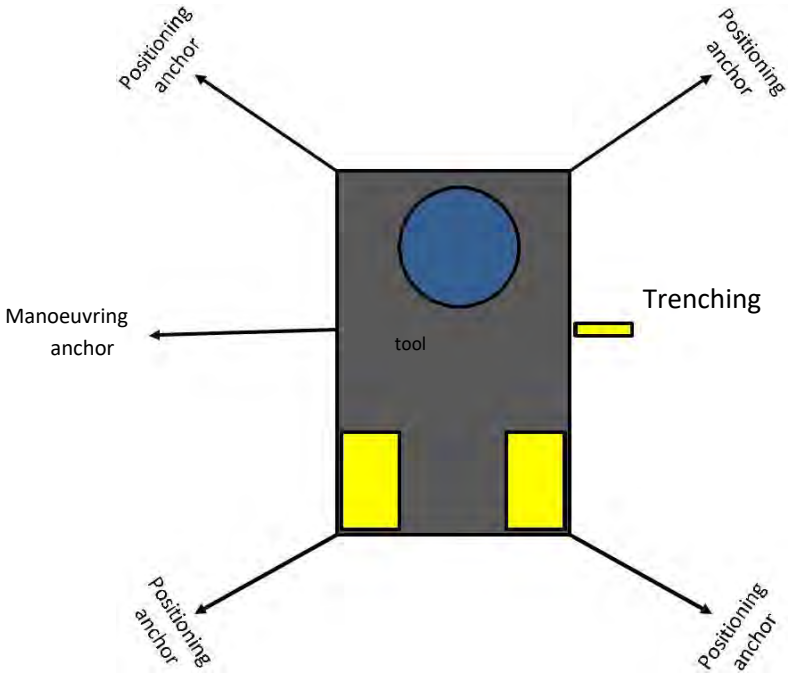


Figure 46 Typical anchor configuration of a nearshore installation barge

7.4.1 Vertical injector

In the essence a Vertical Injector is a very long jet trencher. A vertical injector penetrates soil by means of water jets. The cable is guided to the required depth through a vertical cable duct. It is deployed from a barge; its top end stays above the water line and is kept to the side of the barge or vessel. Vertical Injectors did prove themselves to be reliable cable trenching tools for XLPE cables, simple and robust and specially designed for nearshore operation. Burial depths up to 10 meter have been achieved. Vertical Injectors are typically deployed from a barge on anchors, but it can be deployed as well from a vessel on DP using just a pulling anchor.

Vertical Injector like trenchers have been used in the Zeeland in the Westerschelde to bury power cables.



Figure 47 Vertical Injector



Figure 48 Cable installation by a vertical injector like trencher in Zeeland



Figure 49 Detail of the barge mounted Vertical Injector like trencher in Zeeland

7.4.2 Vibration plough

Vibration has the capability of fluidising non cohesive soils like sand and of breaking open cohesive soils like clay or peat. A vibration plough fluidises or opens up soil by means of a vibro sword. The cable is guided to the required depth through a duct in the sword.



Figure 50 Vibration plough deployed from a barge



Figure 51 Vibration plough on tracks

The advantage of a vibration plough is that it requires less jetting water thus causing less turbidity. The downside however is the noise and the disturbance caused by the vibrations.

7.5 Dredging

Dredging preceding the installation of the cables might be required along the HKN cable routes with mobile sand waves, to create a non-mobile reference level as depicted in Figure 9 and as described in chapter 0.

The dredging operations preceding cable installation will be limited by the maximum dredging volume as per installation permit. After trenching of the cable into the bottom of the pre dredged trench, no active backfilling of the trench will be executed, backfilling of the dredged trench will be left to nature.

The dredging can be done by Trailing Suction Hopper Dredgers, or "hopper" in short. Hopper dredgers are versatile dredging tools which are capable to work in the challenging conditions with waves and currents in the nearshore section.



Figure 52 Trailing Suction Hopper Dredger

Once the hopper approaches the trench location, it lowers the drag head attached to the lower end of the suction pipe to the seabed. The soil is loosened by the cutting and jetting characteristics of the drag head teeth and jets. The dredge pump located in the vessel's hull sucks the loosened soil from the seabed to form the trench. The removed soil is raised via the suction pipe into the vessel's hopper. The dredged soil is kept in the hopper whilst the water leaves the hopper via an overflow.

The volumes to be dredged, the production of the dredging equipment and the time required for the dredging operations will be engineered during the preparation phase of the project.

8. Offshore cable crossings with 3rd party assets

The 220 kV submarine cable route crosses some in service 3rd party subsea assets. This chapter describes the different crossing methods for those in service assets.

8.1 Cable detection survey

Prior to cable installation operations a survey will be performed to locate the in-service, the out-of-service subsea assets and unknown subsea assets. The results of this survey will be used for the detailed design of the crossing structures. Information provided by the owners of the subsea assets will be used for this survey, for instance their last route inspection survey data.

8.2 In Service assets

8.2.1 Crossing structures

Four types of crossing structures are considered suitable for the crossings with in-service subsea assets. Each crossing structure has a means of creating separation between the subsea asset and the power cable of typically 0.3m or more a means of protecting the cable where it is laid over the 3rd party subsea asset.

1. Separation by rock placement, outer protection by rock
2. Separation by concrete block mattresses, outer protection by rock
3. Separation by a separator system around the power cable, outer protection by rock
4. Separation by lowering the 3rd party subsea asset into the soil, outer protection by rock

Which crossing structure will be applied where depends on the outcome of the crossing agreement negotiations.

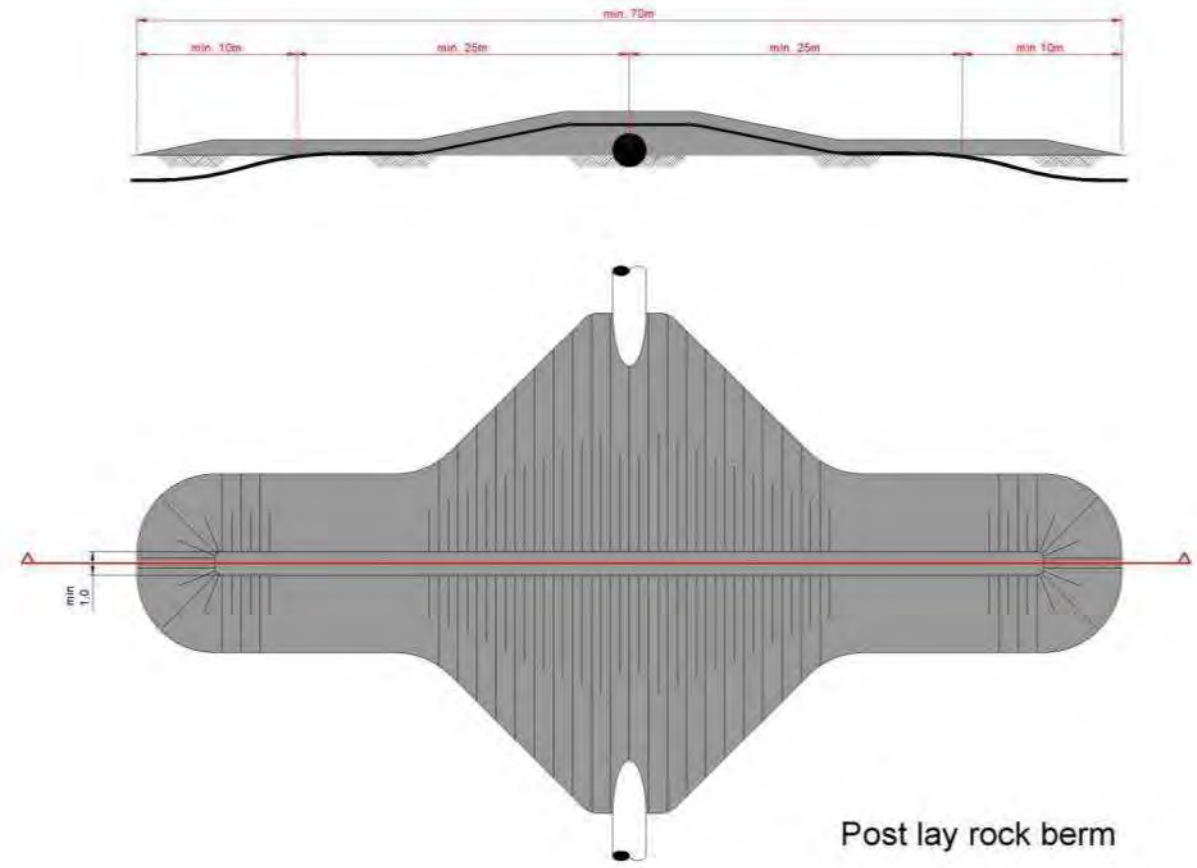


Figure 53 Typical rock - rock crossing structure

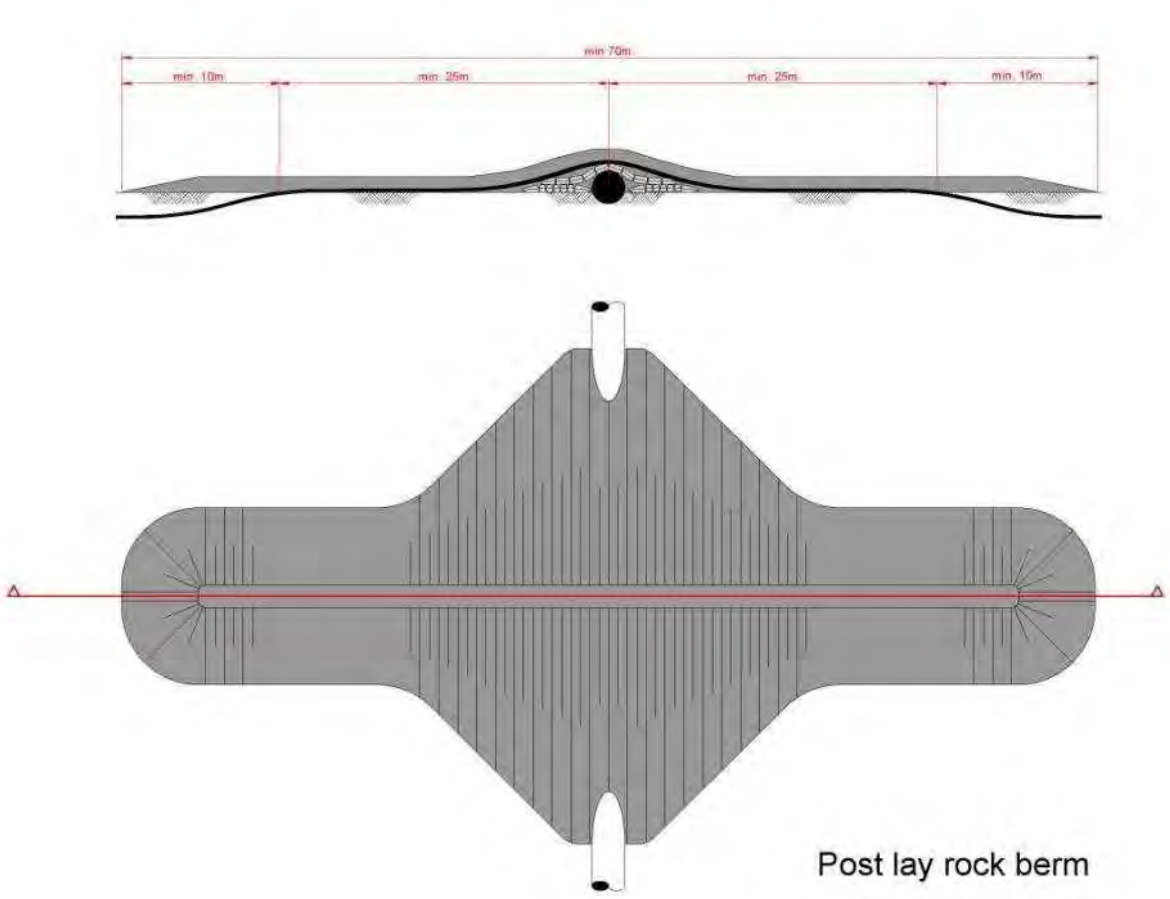


Figure 54 Typical mattress - rock crossing structure

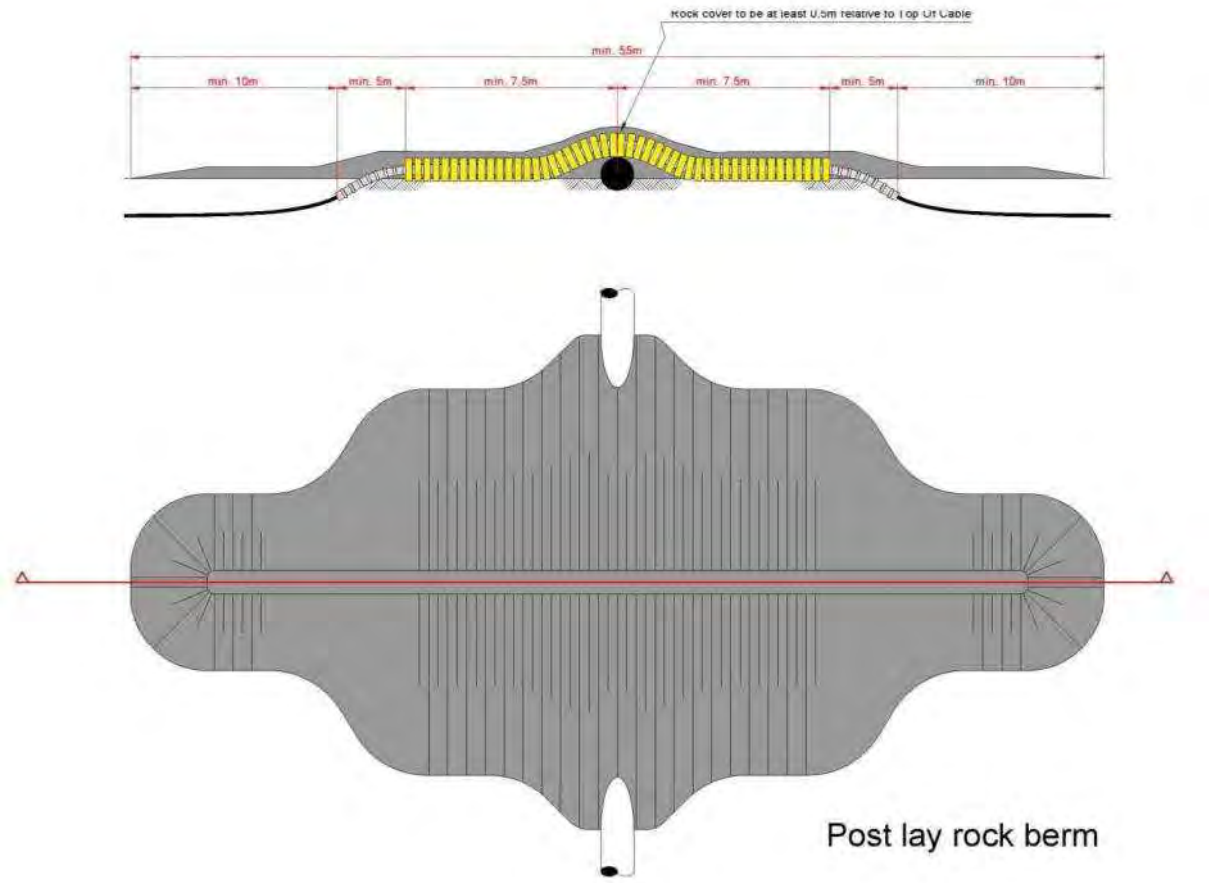


Figure 55 Typical separator - rock crossing structure

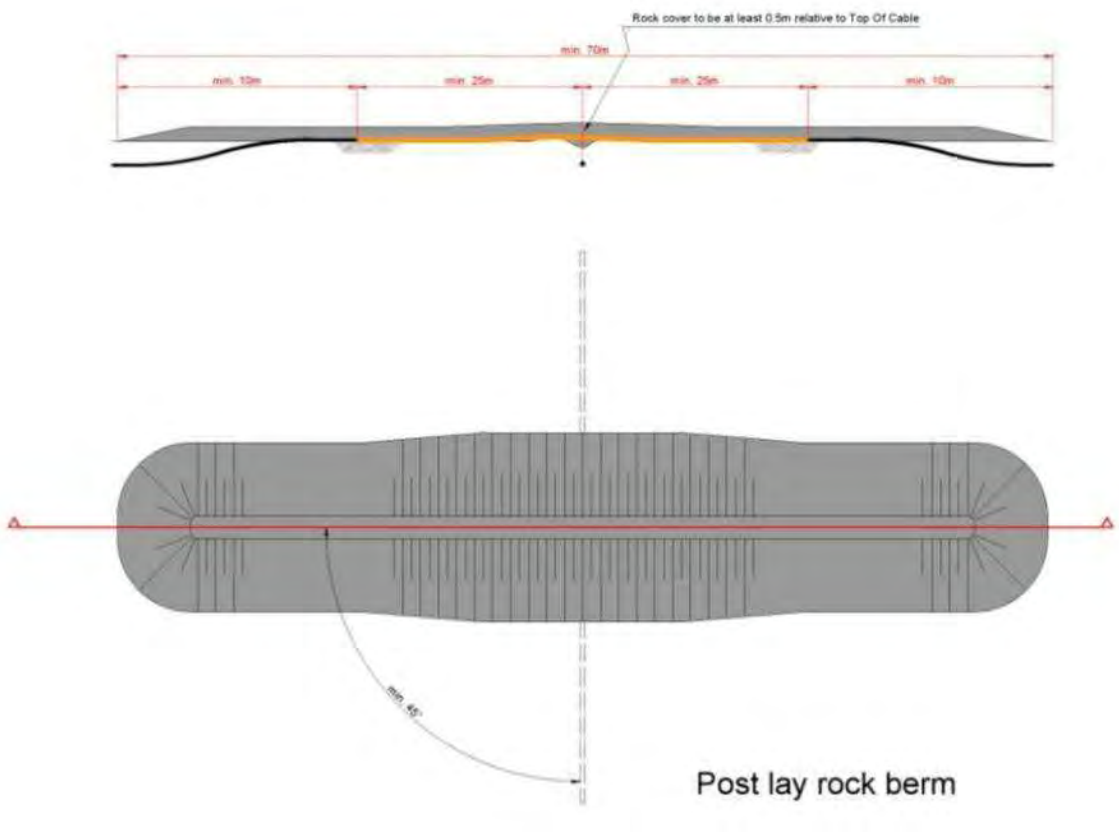


Figure 56 Typical lowering 3rd party asset - rock crossing structure

8.2.2 Outer rock layer

The outer rock layer of the crossing structures will be designed to be dynamically stable under design storm and current conditions. This means that some movement of the rock is allowed under design storm conditions as long as the cover of the cable by the rock layer stays sufficient to protect the cables against external threats. The movement of the rock under storm conditions results in less steep side slopes of the rock berm, which stabilises the rock berm. Therefore some displacement of rock increases the stability of the rock berm.

On top of the outer rock layer a sprinkle layer of gravel will have to be placed of 0.2 m to minimise the risk on hooking by fishing gear, as required by the SODM (Staatstoezicht op de Mijnen).

9. Post installation activities offshore cables

9.1 Remedial burial by jet trenching or MFE

Along sections of the route where the initial cable burial operations did not result in the required burial depths, additional cable burial can be performed either by a ROV jet trencher or by mass flow excavation, depending on the local situation.

9.2 Post lay protection of cable segments

At locations where the cables could not be buried into the seabed, for instance at crossing locations or at locations where unexpected obstacles where encountered during the cable trenching operations, the cables can be post lay protected by rock placements. Rock placements however will be avoided as good as possible as rock placements have the tendency to attract erosion on its edges, which will require maintenance over time. Rock can be placed on these cable sections using a fall pipe vessel, which allows for very accurate rock placement.

9.3 As built survey

After the completion of the installation operations a dedicated as built survey will be conducted to measure the actual burial depth along the full cable routes

During the installation of the cables the penetration depth of the burial tool can be used as the as-buried survey, provided the cable depth is physically determined by the applied burial tool.

The dedicated as built survey will establish the bathymetry along the cable route after installation as well as the depth of burial of the cables. There are several methods to establish the depth of burial of subsea power cables, they can however be split in the following groups:

1. Passive electromagnetic methods which transmit a changing electromagnetic signal into the seabed and measure the response of the cable to this changing field. These methods have a limited penetration depth and are therefore only suitable for shallowly buried cables. Example: TSS440.
2. Active electromagnetic methods which use an electromagnetic tone put on the cable to measure the burial depth of the cable. A tone can only be put on a cable when it is not in use, therefore a subsea power cable has to be taken out of operation for such a survey. This survey method however is suitable to measure larger depth of burial of cables compared to the passive method. Example: TSS350, DoBStar and Orion.
3. Electromagnetic methods which use a signal transmitted by the cable system to measure its depth of burial. This method can for instance make use of higher harmonic ripples on direct current interconnectors. Example: DoBStar and Orion
4. Acoustic methods which use the reflections of acoustic signal on the cable to measure its depth of burial. This method however requires relative large instruments and is therefore more complicated and more costly. Example: PanGeo SBI.

The permit prescribes the depth of burial of the cables is to be established periodically over the lifetime of the cables, typically once a year over the first three years of its operational lifetime. If the cables have proven to be well buried, the permit allows for a request for relaxation in the interval of these surveys.

The depth of burial of a cable can change over its lifetime as a result of changes in the seabed. Seabed mobility changes the depth of burial of a cable over time. A subsea power cable does not move within in the seabed. If the changes of the seabed over time are accurately measured, the changes in the depth of burial of the cables can be established based on a comparison between the most recent survey and the as built survey, provided the as built survey has been a continuous and reliable survey. Bathymetrical surveys over a cable route can be performed at significantly lower costs than surveys measuring the depth of burial of the cable in the seabed. From a cost efficiency perspective therefore a continuous and dedicated as built survey of the installed cables will be performed such that the consecutive route surveys to check the burial depths of the cables can be performed by just bathymetrical surveys.

10. Operational phase offshore cables

During the operational phase of the offshore cable two main activities will take place:

1. Periodically survey to determine the depth of burial of the cables. The period in between each survey is determined by the permit (as stated in the previous chapter). When the results of the survey show that the cable is not at the required burial depth, additional cable burial can be performed either by a ROV jet trencher or by mass flow excavation, depending on the local situation.
2. Periodically survey to inspect the status of the crossing structures. When the results of the survey show that the crossing structures are not meeting the requirements, additional rock dumping might be applied.

A third activity that can occur is the repair of a cable failure. In case a cable fails due to internal or external cause, the fault needs to be located and repaired.

11. Decommissioning offshore cables

11.1 Cables

At the end of their operational lifetime (20-40 years) the HKN cables will be removed from the seabed in accordance with the requirements stipulated in the permits. Removal will only be performed when the environmental impact of removal is less than the impact of leaving the cables in place on the environment and on navigation.

The cables can be pulled out of the seabed using a jet trencher where needed. The cables can be cut in sections on deck and brought to shore for material recycling.

11.2 Crossing structures

At the locations of the crossings with 3rd party subsea assets, the crossing structures will be removed. This can involve removal of rock placements by means of a grab dredger. The recovered rock can be brought to land for recycling purposes.

Any remains of out-of-service pipelines or out-of-service cables underneath the HKN cables can be removed during decommissioning as well, provided the overall impact on the environment benefits from such a removal.

12. Offshore platform

The HKN export cables will connect the 700 MW offshore platform to the onshore grid. This chapter provides a brief overview of the platform and its installation. The information of the platform in this chapter is based on the basic design that TenneT prepared together with Ramboll Denmark. Site specifics (like water depth and metocean conditions) will cause minor alterations to the design of the platform.

12.1 Offshore platform design

The offshore platform has a transport capacity of 700 MW plus 10% overplanting. It contains the electrical equipment required to transport this capacity, auxiliary, secondary- and safety systems to support the transportation and ensure the safety on- and of the platform.

12.1.1 Lay-out

The platform consists out of three main parts:

- The topside: this is the part of the platform where most of the equipment is based. It contains four decks which includes the roof where the platform crane is situated. The cable deck is however situated on the jacket to allow for cable pull-in activities before the topside is installed. All rooms are accessible via outside gangways.
- The jacket: this is the supporting structure for the topside which includes the cable deck and all the J-tubes that carry the sea cables from the seafloor to the topside (in total 21).
- Foundation piles: the eight skirt piles secure the jacket structure to the seabed.

12.1.2 Electrical installation

The OWF are connected to the offshore platform via 66 kV sea cables that entre the platform via J-tubes. The cable ends connected to the 66 kV GIS bays (Gas Insulated Switchgear). From there the voltage is increased to 220 KV by the two 400 MVA 220/66/66 KV transformers and via the 220 kV GIS bays to the 220 kV export cables. The opportunity will be investigated that no 220kV shunt reactor (to compensate the conductive behaviour of the cables) is used on the platform.

12.1.3 Safety and environment

The platform is unmanned since all the systems are controlled from onshore. By reducing the amount of systems (LEAN design), the required maintenance campaigns are limited. In case of a fire, inert gas is used as extinguishing agent. This gas removes the oxygen from the air and is not harmful to the environment. In the transformer rooms foam is used as extinguishing agent since the transformers are filled with oil. Any leaking oil from the transformers is collected in a tank.

12.1.4 Access

The platform is designed without a helideck. Access to the platform is guaranteed via two boat landings plus the opportunity to use a 'walk-to-work' solution. In case of an emergency, Heli hoisting from the roof deck is possible.

12.1.5 Approximate dimensions and weight

Jacket

Height:	50 meter (based on a water depth of 30 meter)
Length:	28 meter
Width:	20 meter
Weight:	2.900 metric tons

Topside

Height:	25 meter (including the cable deck)
Length:	45 meter
Width:	20 meter
Weight:	3.350 metric ton

Foundation piles

Number:	8
Penetration depth:	55 meter (depending on soil)
Weight :	180 ton per pile

12.2 Installation of the offshore platform

12.2.1 Preparations before installation

Prior to the installation of the jacket a site survey is executed that includes but is not limited to: bathymetry, magneto survey, sub bottom profiler, SSS. Based on the results a UXO identification and clearance campaign can be required to clear the area from potential UXOs. For the design of the jacket a geotechnical survey is executed that includes at least one boring to approximate 80 meters below seafloor and one cone penetration test (CPT) per footing of the platform. The design of the foundation piles (dimensions and penetration depth) is based on these results. A scour assessment will performed in order to determine if scour protection is required. Based on the results of the scour assessment for the Borssele and the Hollandse Kust (zuid) platforms it is expected that a scour protection around the HKN platform will be required,

If the seabed at the location of the platform is not sufficiently level, the seafloor will be levelled using a dredging plough. After level, the scour protection can be installed (15-20 meters outside of the jacket footprint). The reason for installing scour protection is to prevent sedimentation of the seabed under and around the jacket which would lead to scour holes. The scour protection is installed by a rock installation vessel that drops the rocks via a fall pipe onto the seabed, see Figure 57. This will take approximately one week (excluding possible waiting on weather)



Figure 57 Rock installation vessel

12.2.2 Jacket installation and piling

The finished jacket will be loaded onto a barge which will be tugged to the platform location offshore. Once the barge is on the approximate location, a heavy lifting vessel will lift the jacket of the barge and lower the jacket onto the seabed. The heavy lifting vessel operates either via dynamic positioning (Dynamic positioning (DP) is a computer-controlled system to automatically maintain a vessel's position and heading by using its own propellers and thrusters) or by using anchors (if the water depth is limited). In case of the latter, tug boats will position and lower a total of 12 anchors (the exact number of anchors depends per vessel) to the seabed. By tensioning and releasing specific anchors, the installation vessel manoeuvres to the exact required location. The jacket is lowered onto the rock bed of the scour protection.



Figure 58 Installation of jacket

Once the jacket is in place, piling can begin. The pile is lowered into the pile sleeve after which the hammer is set on the top the pile, see Figure 59. Driving of a pile can take about a day per pile. After the piles are driven

into the soil to their required depth, the connection between the pile and the pile sleeve is grouted to ensure a solid connection between the piles and the jacket. Total installation time of the jacket is approximately two weeks. This is excluding possible waiting of weather.



Figure 59 Piling of jacket

12.2.3 Topside installation

After the jacket is installed, the installation of the topside can take place. Like the jacket, the topside is loaded onto a barge which is tugged to the platform location offshore. Once the barge is on the approximate location, a heavy lifting vessel will lift the topside of the barge and onto the jacket. The heavy lifting vessel operates either via DP or by using anchors (if the water depth is limited). In case of the latter, tug boats will position and lower a total of 12 anchors (the exact number of anchors depends per vessel) to the seabed. By tensioning and releasing specific anchors, the installation vessel manoeuvres to the exact required location



Figure 60 Installation of topside

Once the topside is placed on the jacket the connections between the jacket and topside are welded.

Installation of the topside takes approximately one week, this is excluding the time for welding as mentioned above and possible waiting on weather.

12.2.4 Post installation works

After the jacket and topside are installed, a jack-up barge will be positioned beside the platform to facilitate all required works for the commissioning of the platform and grid connection for an estimated time of three months.

12.3 Operational phase of the offshore platform

During the operational phase of the offshore platform maintenance campaigns will take place. The extent of the campaigns differs per campaign and is partially depended on the condition of the platform (systems). Monitoring of the systems is performed onshore. Annually three visual inspections will be performed of which one is combined with the annual maintenance campaign. Every three and six years an extensive maintenance campaign is performed.

12.4 Decommissioning of the offshore platform

After the life span of about 30 years of the offshore platform, the jacket and topside will be removed in case it's not being used for any other function. This will be done in the reversed order of the installation described in the paragraph above. However, in case of disproportionate damage to the environment, the piles and scour protection will remain on the seabed.
protection will remain on the seabed.

13. Land station

The land station forms the interface between the HVAC 220 kV land export cables and the HVAC 380 kV land cables. The main functions of the land station are to transform the voltage from 220 kV to 380 kV, compensate the reactive power of the HVAC cables and to filter harmonic disruptions. It contains the electrical equipment, auxiliary, secondary- and safety systems to support these functions and ensure the safety on- and of the land station.

13.1 Design

The design of the land station has briefly been mentioned in paragraph 3.3.

13.1.1 Lay-out

The following main parts can be identified:

1. Outdoor High Voltage equipment
2. Transformer Buildings, containing Power Transformers and Reactors
3. Medium Voltage Buildings, containing Medium Voltage equipment, reactors and capacitor banks
4. Bay houses, containing high voltage bay related secondary systems
5. Central Service Building, containing all central auxiliary, secondary- and safety systems including space for the wind farm owners.

13.1.2 Electrical Installation

The 220 kV export cables from the platform are connected in the outdoor switch yard, where also 220 kV shunt reactors are connected. The voltage is increased by the power transformers to 380 kV to enable the connection to the existing onshore 380 kV grid via the 380 kV switchyard and 380 kV cable connection.

Also connected to these power transformers are 33 kV reactors, capacitor banks and earthing-/auxiliary transformers for controlling the reactive power balance in the offshore grid and for power supply of the land station. For the possible necessity of protection against harmonic distortion and/or overvoltages in the offshore grid, 220 kV filters are planned and connected to the 220 kV switch yard.

13.1.3 Safety and environment

The land station will be unmanned.

The transformer building are open buildings (no roof, and at one side no wall is present). Fluids as oil and rainwater are collected at the bottom of these buildings and drained through an oil/water separator to open water or infiltration system to prevent oil spillage in the environment.

Since several sound sources are installed at the land station, acoustic study will be performed to ensure compliance to the local environmental requirements.

An additional item is the possibility that the ground level of the plot needs be elevated due to flooding risks, as seen at the Borssele land station. At this moment it's not yet know if ground level elevation is required. If it is the case, then the elevation will most likely be established by depositing sand using dump trucks.

13.1.4 Access

The land station will be accessible for normal transport and for heavy transport. For this purpose one or two access roads are foreseen (depending on the spatial situation of the land station).

Besides access by TenneT, also third parties (OWP operators) will have access to a specific part of the Central Service Building. For this an additional entrance gate and additional entrance of Central Service Building will be foreseen, to prevent access of third parties to the rest of the land station.

13.1.5 Buildings

At the land station area various buildings will be constructed. Te following buildings are anticipated:

- Central Service building;
- Transformer buildings;
- 33 kV buildings;
- Bay houses.

13.2 Construction phase

The land station construction consists out of two main parts:

1. The civil part: this includes all ground works, such as elevating the ground level if required, levelling the plot and site preparations. After site preparations are finished, piling of the foundations can begin after which all necessary foundations are cast. The construction of all building is also executed in the civil part.

2. The electrical part: This includes installing and connecting all electrical equipment, auxiliary, secondary- and safety systems.

13.3 Operational phase

During the operational phase of the land station maintenance will be executed. The extend of the maintenance consists out of annually three visual inspections of which one is combined with the annual maintenance campaign. Every three and six years an extensive maintenance campaign is performed.

13.4 Decommissioning

After the life span of 30-50 years of the land station the land station will be demolished if it's not being used for any other function.

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

BIJLAGE B SLIBVERSPREIDINGSMODEL

NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (NOORD) EN (WEST ALPHA)

Slibmodelleerstudie

TenneT TSO B.V.

31 MEI 2018



Contactpersonen

GARNT SWINKELS
Project Manager

M +31 (0)6 2706 1764
E Garnt.Swinkels@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

JOS VAN DER BAAN
Projectmedewerker

M +31 (0)6 2114 2295
E Jos.vanderBaan@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 137
8000 AC Zwolle
Nederland

SJOERD VAN TIL, MSC
Projectmedewerker

M +31 (0)6 1158 7625
E Sjoerd.vanTil@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 137
8000 AC Zwolle
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1 Inleiding 144

1.1 Doelstelling 144

1.2 Locatiebeschrijving 144

1.3 Aanpak 146

1.4 Leeswijzer 147

2 Realisatie kabeltracé 148

2.1 Aanlegmethodiek 148

2.1.1 Algemene methodiek 148

2.1.2 Ingezet materieel 151

2.1.3 Fasering baggerwerkzaamheden 151

2.2 Baggervolumes 151

3 Scenario's modellering 155

3.1 Specificaties van de scenario's 155

3.1.1 Faseringsscenario's 155

3.1.2 Effectscenario's 156

3.2 Doorlooptijd per faseringsscenario 156

4 Delft3D model opzet 157

4.1 Randvoorwaarden 157

4.2 Rekenroosters en modelbathymetrie 158

4.3 Simuleren van de baggerwerkzaamheden 160

4.4 Sedimenteigenschappen in het model 160

5 Modelresultaten 162

5.1 Vertroebeling 162

5.1.1 Achtergrondconcentratie 162

5.1.2 Baggerpluim 162

5.1.3 Tijdseries 165

5.2 Sedimentatie 167

5.2.1 Sedimentatiesnelheid 167

5.2.2 Sedimentatie laagdikte 168

6 Conclusies 170

7 Bibliografie 172

TABELLEN

Tabel 1: Specificatie platforms. 14

Tabel 2: Mogelijke ingraaftechnieken. 20

Tabel 3: Kruising met andere kabels en leidingen. De leidingen met een * worden slechts door de twee kabels tussen de platforms doorkruist. 21

Tabel 4 Achtergrondwaardes slibconcentratie in de diverse seizoenen in de Noordzee. 33

Tabel 5: Procentuele afname primaire productie in de diverse seizoenen in de Noordzee 33

Tabel 6: Overzicht met perioden van stroomopwaartse (geel) en stroomafwaartse (groen) paaitrek van de beschermde vissoorten, naar verwachting is rond het begin van deze periode de grootste kans om de trekkende vissen aan te treffen. 34

Tabel 7: Actieradius stern. 37

Tabel 8: Berekende vermijdingsoppervlak en effectafstanden voor zeehonden en bruinvissen (De Jong and Binnerts 2018). 47

Tabel 9: Populatiereductie bruinvissen ten gevolge van heien (Arcadis 2016). 50

Tabel 10. : Effecten op de biologische diversiteit. *groen positieve verandering, neutraal geen impact, oranje tijdelijke negatieve verandering, rood permanente negatieve verandering 54

Tabel 11. Overzicht van de invloed van de voorgenomen activiteiten op de goede milieutoestand. 57

Tabel 12: Beschermingsstatus van de KRW-gebieden die in aanraking komen met het kabeltracé. 62

Tabel 13: Het type en de status van KRW-waterlichamen op het kabeltracé. 63

Tabel 14: Laatst bekende toestand van de fysisch-chemische parameters en de prognose voor 2021 en 2027. 65

Tabel 15. Laatst bekende toestand van de ecologische deelmaatlatten en de prognose voor 2021 en 2027. 65

Tabel 12: Overzicht van verliestermen. 150

Tabel 13: De uitgangspunten voor de slibverspreidingsstudie: de baggermethodes en -volumes per gebied. 152

Tabel 14: Uitgangspunten voor de slibverspreidingsstudie: de lengte van de tracés per gebied. 152

Tabel 15: Volumes te baggeren sediment voor het de kabeltracés in m^3. 153

Tabel 16: Uitgangspunten voor de slibverspreidingsstudie: het volumepercentage slib in m^3. 153

Tabel 17: De duur van de baggerwerkzaamheden in weken, afgerond op halve weken. 154

Tabel 18: Overzicht van de gemodelleerde scenario's in de slibverspreidingsstudie. 156

Tabel 19: Modelparameters voor de sedimenteigenschappen van het slib. 161

FIGUREN

Figuur 1: Bestaande windparken (in rood), windenergiegebieden van de routekaart 2023 (in blauw), windenergiegebieden van de routekaart 2030 (in groen) en overige al aangewezen windenergiegebieden (in geel). *NH: Windenergiegebied ten noorden van de scheepvaartkruising North Hinder (Ministerie EZK). 10

Figuur 2: Overzichtskaart kabeltracé Hollandse Kust (noord) inclusief platform Hollandse Kust (noord) en het zoekgebied voor platform Hollandse Kust (west Alpha). 11

Figuur 3 Overzichtskaart kabeltracé Hollandse Kust (noord) inclusief platform Hollandse Kust (noord) en het zoekgebied voor platform Hollandse Kust (west Alpha). 13

Figuur 4: Algemeen platform ontwerp 15

Figuur 5: Impressie van het plaatsen van het jacket. 16

Figuur 6: Impressie van het plaatsen van de topside. 16

Figuur 7: Corridorbreedte zeekabels 18

Figuur 8: Voorbeeld van een dwarsprofiel van een kabelgeul bij een ingraafdiepte van 8m. 20

Figuur 9: Layout van een mofput. 22

Figuur 10: Locatie mofputten 23

Figuur 11: Route van de kabels op het land (rode lijn) en het transformatorstation tata Steel (zwarte lijn). 24

Figuur 12: De drie stappen van een horizontale boring. 24

Figuur 13: Lay out van het transformatorstation. 25

Figuur 14. Gebied tot waar de slibwolk (≥ 2 mg/l) ten gevolge van de werkzaamheden reikt. 32

Figuur 15: Vertroebeling van dieptegemiddelde dag 70, de dag met de grootste toename van slib in de waterkolom in jaar één. 35

Figuur 16: Vertroebeling van dieptegemiddelde op dag 53, de dag met de grootste toename van slib in de waterkolom in jaar twee. 36

Figuur 17: Actieradius van grote stern rondom de bekende broedkolonies. 38

Figuur 18: Actieradius van visdief rondom de bekende broedlocaties. 39

Figuur 19: Actieradius van noordse stern rondom de bekende broedlocaties. 39

Figuur 20:Actieradius van dwergstern rondom de bekende broedlocaties. 40

Figuur 21. Gebieden waar de sedimentatie per dag boven de grens van 0,33 mm uitkomt. 41

Figuur 22. Habitattypen in het Nederlandse deel van de Noordzee. Bron: H.J. Lindeboom et al., via Kaderrichtlijn Mariene Strategie deel 1. 43

Figuur 23: Reikwijdte onderwater verstoring ten gevolge van continu geluid 44

Figuur 24: Reikwijdte van onderwater verstoring als gevolg van impulsgeluid 45

Figuur 25: Locaties gebruikt ten behoeve van onderzoek onderwatergeluid. 46

Figuur 26: Maximale geluidsbelasting voor windparken windenergiegebied Hollandse Kust (noord) (Rijkswaterstaat). 48

Figuur 27: Dieptekaart van de Noordzee met de aangewezen windgebieden Hollandse Kust (west) (paarse contour) en, Hollandse Kust (noord) (oranje contour). 49

Figuur 28: Begraafdiepte kabel in relatie tot bathymetrie. 53

Figuur 29. Beoordelingstabel waterkwaliteit volgens Kaderrichtlijn Water. 59

Figuur 30. Verplichte algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen uit de KRW-bijlage v.1.1 en daarbij gekozen indicatoren en eenheden (naar Heins et al., 2004). 61

Figuur 31. KRW-waterlichamen in de buurt van het kabeltracé. 62

Figuur 32. Beslisschema ecologie (algemeen) uit het Toetsingskader waterkwaliteit. 66

Figuur 33. Beslisschema ecologie (watertype-specifiek) uit het Toetsingskader waterkwaliteit 67

Figuur 35 Locatiebeschrijving windmolenparken en kabeltracés, voorkeursalternatief. 145

Figuur 36: De drie gebieden die onderscheiden worden in de kustzone. 146

Figuur 37: Bodemprofiel langs het VKA vanaf de vooroever (zone 3 en verder). 146

Figuur 38: Schematisatie van een kabelsleuf die met baggeren en trenchen gecreëerd is (gebied 2). 149

Figuur 39: Schematische weergave van de oorzaken van het in suspensie komen van slib tijdens baggerwerkzaamheden met een sleephopperzuiger. 149

Figuur 40: Twee scenario's voor het aanleggen van de kabeltracés. 155

Figuur 41: Waterstandssignaal bij meetpunt Petten. 158

Figuur 42: Het rekenrooster van het ZUNO model. 158

Figuur 43: Het rekenrooster van het Kuststrook model, ingezoomd op het interessegebied. In het rood zijn de kabeltracés weergegeven. 159

Figuur 44: Het bodemniveau in het interessegebied. In het rood zijn de kabeltracés weergegeven. 160

Figuur 45: Maximale omvang baggerpluim, Scenario 1 (A), jaar 1 (links) en jaar 2 (rechts). 163

Figuur 46: Maximale omvang baggerpluim, Scenario 2 (A), jaar 1 (links) en jaar 2 (rechts). 164

Figuur 47 Locaties van de observatiepunten. 165

Figuur 48 Dieptegemiddelde verhoging van de slibconcentratie in de tijd bij observatiepunt 1, Scenario 1 (A), jaar 1. 166

Figuur 49 De dieptegemiddelde verhoging van de slibconcentratie in de tijd bij observatiepunt 2, Scenario 1(A), jaar 1. 166

Figuur 50 De dieptegemiddelde verhoging van de slibconcentratie in de tijd bij observatiepunt 3, Scenario 1(A), jaar 1. 167

Figuur 51 Maximale sedimentatiesnelheid, Scenario 1 (B) jaar 1 en 2 (boven), en Scenario 2 (B) jaar 1 en 2 (onder). 168

Figuur 52 Maximale sedimentatie laagdikte, Scenario 1 (B) jaar 1 en 2 (boven), en Scenario 2 (B) jaar 1 en 2 (onder). 169

1 INLEIDING

Voorliggend rapport beschrijft de slibmodelleerstudie uitgevoerd ter ondersteuning van de Passende Beoordeling welke onderdeel uitmaakt van de milieueffectrapportage voor de windparken Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha). Met name de werkzaamheden omtrent de aanleg van de zeekabels die de netaansluiting zullen vormen van het windenergiegebied op het hoogspanningsnetwerk op land van TenneT TSO B.V. (TenneT) is beschouwd in deze studie.

Deze studie beschrijft de effecten van het baggeren van de kabeltracés op het milieuaspect hydromorfologie. Dit is de lokale hydrodynamiek (waterbeweging, waterstanden, etc.) en de morfologische situatie (de bodemligging, de dynamiek van de bodem, bodemsamenstelling, (achtergrond) sediment concentraties, etc.). De lokale hydromorfologische situatie is sterk bepalend voor het ecologisch potentieel van het gebied. Daarom dienen de ingrepen die effect hebben op de lokale hydromorfologische situatie gekwantificeerd te worden. Er is specifiek gekeken naar de effecten van het baggeren van de kabelgeulen op de tijdelijke verhoging van de slibconcentratie en vervolgens de sedimentatie van het in suspensie gebrachte fijne materiaal.

Vanuit een hydromorfologisch oogpunt hoeft een toename in vertroebeling of lokale sedimentatie niet negatief beoordeeld te worden, maar vanuit het oogpunt “natuur” kan dit anders zijn. Deze beschouwing op basis van ecologische waarden is niet opgenomen in deze bijlage, maar is terug te vinden in de Passende Beoordeling.

1.1 Doelstelling

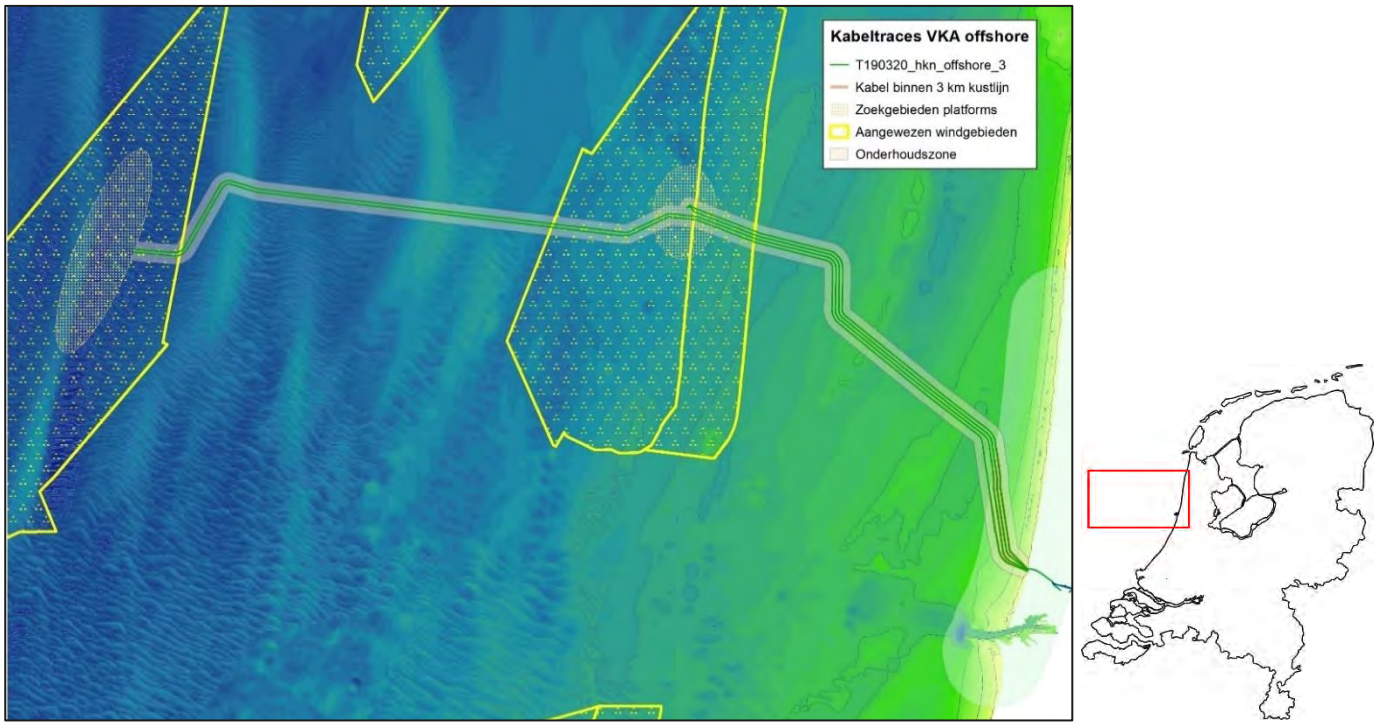
Ten behoeve van de Passende Beoordeling inzake de aanleg van de kabelsystemen naar Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) is een achtergrondstudie uitgevoerd waarin de vertroebeling en sedimentatie als gevolg van de aanleg van de kabel wordt gekwantificeerd. Met deze gegevens kan worden ingeschat of vertroebeling en sedimentatie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden effect zullen hebben op beschermde organismen, vogels, vissen, zoogdieren en bodemdieren. In deze achtergrondstudie zijn enkel de effecten van de kabelaanleg beschouwd. De doorvertaling naar de effecten op de natuur zijn in de Passende Beoordeling gepresenteerd.

1.2 Locatiebeschrijving

De twee beoogde windmolenparken in de Noordzee bevinden zich uit de kust ter hoogte van IJmuiden. De kabels die het energietransport van de windmolenparken naar het vasteland faciliteren, landen aan ten noorden van IJmuiden zoals te zien is in Figuur 34. Vanuit IJmuiden gezien lopen er 4 kabels door de kustzone naar Hollandse Kust (noord). Vervolgens worden er 2 kabels doorgetrokken naar het meer westelijk gelegen Hollandse Kust (west Alpha). In het bodemprofiel langs het voorkeursalternatief (VKA) van het kabeltracé zijn vijf verschillende gebieden onderscheiden:

1. Kust: Strand
2. Kust: Actieve zone; brekerbanken
3. Kust: Vooroever
4. Noordzee vanaf 3 km loodrecht uit de kust: Zonder zandgolven
5. Noordzee vanaf 3 km loodrecht uit de kust: Met zandgolven

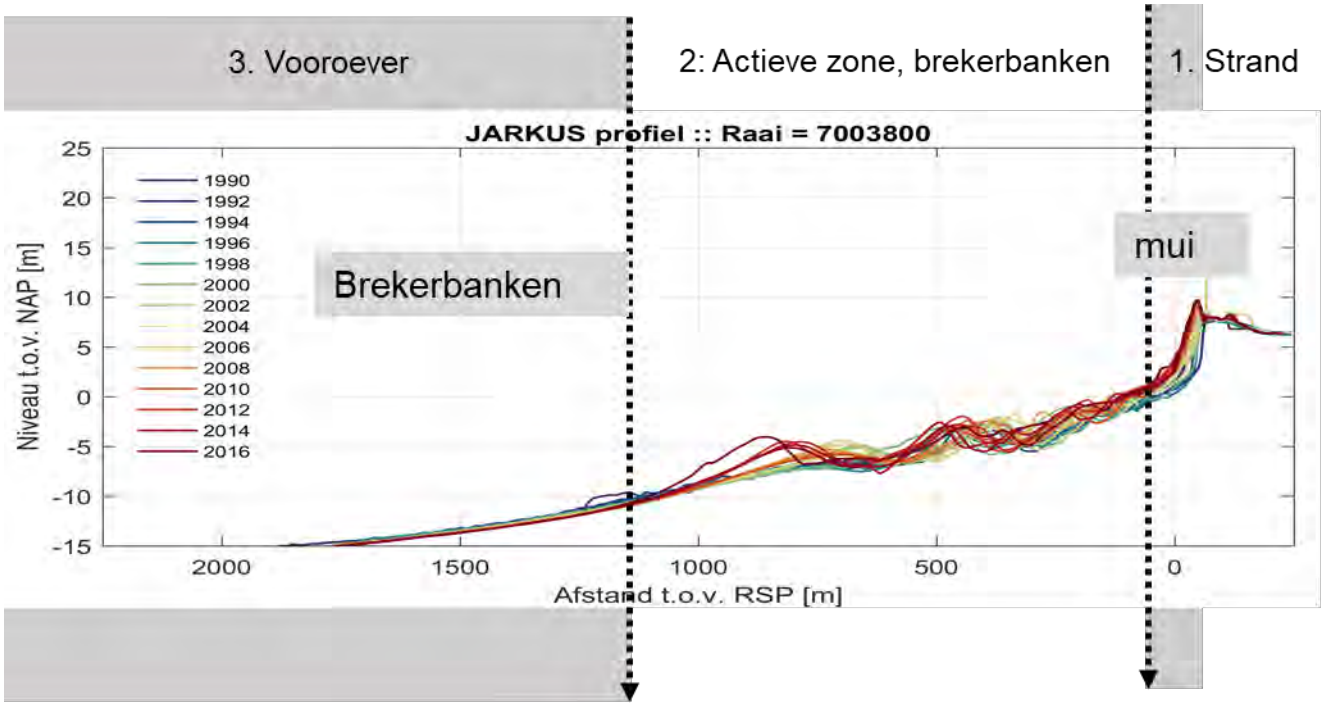
Het grootste gedeelte van de kabels ligt buiten de kustzone en daarmee in de gebieden 4 en 5.



Figuur 34 Locatiebeschrijving windmolenparken en kabeltracés, voorkeursalternatief.

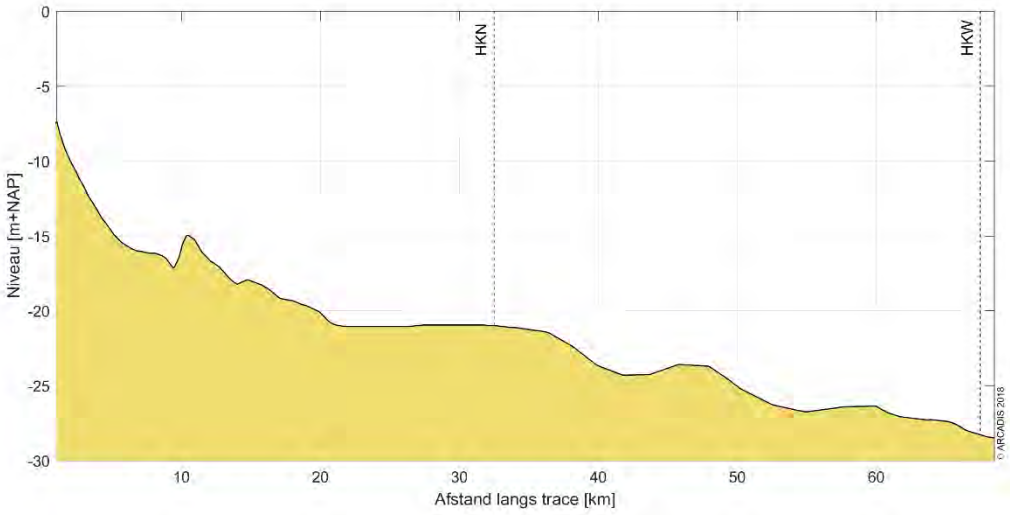
De kustzone is gedefinieerd als de eerste drie kilometer loodrecht uit de kustlijn. Onder invloed van golven en getijstroming is dit een morfologisch dynamisch gebied. De grotere zeebodemmobiliteit maakt dat de initiële begraafdiepte in de kustzone anders zal zijn dan verder op zee. Ter illustratie zijn de kustprofielen van het relevante kustdwarsprofiel van de afgelopen 26 jaar weergegeven in Figuur 35.

De aanlanding van de kabel (gebied 1) zal worden uitgevoerd door deze af te sluiten van het open water door middel van damwanden. Voor deze studie is aangenomen dat de effecten (vertroebeling, sedimentatie) van de werkzaamheden binnen dit gebied verwaarloosbaar zijn voor de situatie buiten het afgesloten gebied. Deze werkzaamheden zijn daarom niet beschouwd in de analyse in deze studie.



Figuur 35: De drie gebieden die onderscheiden worden in de kustzone.

Het langsprofiel vanaf de vooroever (zone 3 en verder) is weergegeven in Figuur 36. In de offshore gebieden 4 en 5 komen zandgolven voor die migreren in de loop der jaren. Omdat de migratiesnelheid relatief laag is in vergelijking met de tijd die het kost om de kabels in te graven, zijn in de modelleerstudie aannames gedaan voor de locatie van de zandgolven. In het bepalen van de ingraafdiepte en impliciet daaraan de overdiepte en overbreedte, is de migratie van de zandgolven wel meegenomen.



Figuur 36: Bodemprofiel langs het VKA vanaf de vooroever (zone 3 en verder).

1.3 Aanpak

Zoals reeds beschreven heeft deze studie als doel om de effecten van het baggeren op de omgeving in kaart te brengen om een ecologische beschouwing van de impact op natuurwaarden te faciliteren. Het effect dat de baggerwerkzaamheden op de omgeving hebben zal bestudeerd worden met een modelstudie die bestaat uit de volgende vier stappen:

- Beschrijving van de scenario's voor de aanleg van de kabels;
- Beschrijving van de schematisatie van de baggerwerkzaamheden;
- Beschrijving van de randvoorwaarden die gebruikt zijn in het model;
- Beschrijving van de modelresultaten; het effect van het baggeren op de hydromorfologie.

In een eerdere fase is het te baggeren en/of te pre-sweepen kabeltracé en de benodigde ingraafdieptes reeds bepaald. De algemene aanlegmethodiek en de fasering van de baggerwerkzaamheden zijn nu verder uitgewerkt. Deze uitwerking betreft ook de beschrijving van de uitgangspunten en aannames. Hierbij is getracht om tot een realistische worst-case situatie te komen bij het modelleren van de slibverspreiding. Deze aspecten zijn vervolgens meegenomen in de modelscenario's.

In deze studie is gewerkt met meerdere scenario's. De fasering van de ingraving van de kabels is een onderdeel van de 'aanlegscenario's' en de eigenschappen van het sediment is onderdeel van de 'effectscenario's'. Combinaties van deze scenario's zijn verwerkt in een model. De verschillende scenario's zijn in meer detail toegelicht in Hoofdstuk 3.

De modelinterpretatie bestaat uit de analyse van de hoeveelheid fijn sediment dat in suspensie wordt gebracht en vervolgens de neerslag van deze fracties uitgedrukt in sedimentatiesnelheid en sliblaagdikte. Deze aspecten worden bestudeerd om te evalueren wat de ordegrootte is van de effecten van de baggerwerkzaamheden en hoe ver deze reiken.

1.4 Leeswijzer

In Hoofdstuk 2 is ingegaan op de realisatie van het kabeltracé. Dit omvat de aanlegmethodiek en de effecten van de verschillende baggertechnieken op vertroebeling in de waterkolom. Ook is in Hoofdstuk 2 ingegaan op de volumes slib die in de worst-case situatie gebaggerd zullen worden.

Een beschrijving van de scenario's die gebruikt zijn in deze studie, is gepresenteerd in Hoofdstuk 3. Vervolgens is de opzet van het model en de modelschematisatie van de baggerwerkzaamheden beschreven in Hoofdstuk 4. Een overzicht van de resultaten komt naar voren in Hoofdstuk 5. Tot slot is een korte beschrijving van de conclusies van de belangrijkste technische analyses opgenomen in Hoofdstuk 6.

2 REALISATIE KABELTRACÉ

In dit hoofdstuk worden de baggermethodiek en de baggervolumes beschouwd. Omdat nog niet exact bekend is hoe het werk precies uitgevoerd zal worden, is voor beide aspecten een realistische worst-case benadering toegepast.

Randvoorwaarden voor de dimensies van de baggergeul in de kustzone en de baggerprofielen voor de zandgolven zijn de morfodynamiek en de parameters overdiepte, overbreedte en minimale 'wet slope', de aanname voor de helling waarbij de bodem stabiel is onder water. Omdat deze randvoorwaarden een variërend baggervolume langs het tracé geven, zijn de randvoorwaarden in dit hoofdstuk inzichtelijk gemaakt. Hiertoe worden de mogelijke aanlegmethodes en een karakteristieke dwarsdoorsnede gepresenteerd. Het volume dat in een worst-case situatie gebaggerd dient te worden is tot slot gepresenteerd en is vervolgens gebruikt in de modelschematisatie.

2.1 Aanlegmethodiek

De bodemvormen in de Noordzee zorgen ervoor dat de diepte van het installeren van de kabelsystemen en daarmee de diepte van het baggeren verschilt per (kust)zone. De methode van aanleg is van belang in de bepaling van het te baggeren en te pre-sweepen volume. Daaropvolgend beïnvloedt het de hydromorfologie en het ecologisch perspectief in de Noordzee. Voor het tracé in de verschillende gebieden geldt wel de aanname dat het gebaggerde materiaal op enkele honderden meter naast de geul verspreid wordt. Door het zand nabij de baggerprofielen te houden, blijft het zand onderdeel van het morfologische systeem, dat door het verspreiden van het zand nabij de baggerprofielen dus minimaal uit balans wordt gebracht. Ook kan op deze manier de baggerspecie in de loop van de tijd op een natuurlijke wijze terug naar de geul verplaatst worden.

2.1.1 Algemene methodiek

De bijdrage aan de vertroebeling als gevolg van het baggerproces is afhankelijk van de samenstelling van het bodemmateriaal, de methode van baggeren (met of zonder jets/beschermkap) en de lokale omstandigheden (diepte, stroomsnelheid, golven, seizoen, etc.). Tijdens het baggeren mengt het schip water met het bodemsediment en brengt dit middels pompen naar het waterdichte ruim (het beun). In de beun nemen de stroomsnelheden af en kan het grootste deel van het zand-water mengsel bezinken. Water en het overgebleven (fijne) materiaal dat nog in suspensie is kan via een overstort het beun verlaten. Het materiaal dat het beun verlaat zal voor het grootste gedeelte bestaan uit zeer fijn sediment (< 63 µm). Wanneer het beun vol is vaart het schip naar de stortlocatie waar ze het beun leegt middels bodemdeuren (kleppen).

De algemene methodiek in de worst-case benadering is om overal trenchen toe te passen en op sommige stukken eerst de geul te baggeren om vervolgens te trenchen. In de aanwezigheid van zandgolven wordt eerst een cunet gebaggerd ("pre-sweepen"). De diepte van het cunet is zodanig dat daarna de kabel met een trencher diep genoeg in de bodem kan worden aangebracht. Elk van deze baggermethodes is hieronder beschreven.

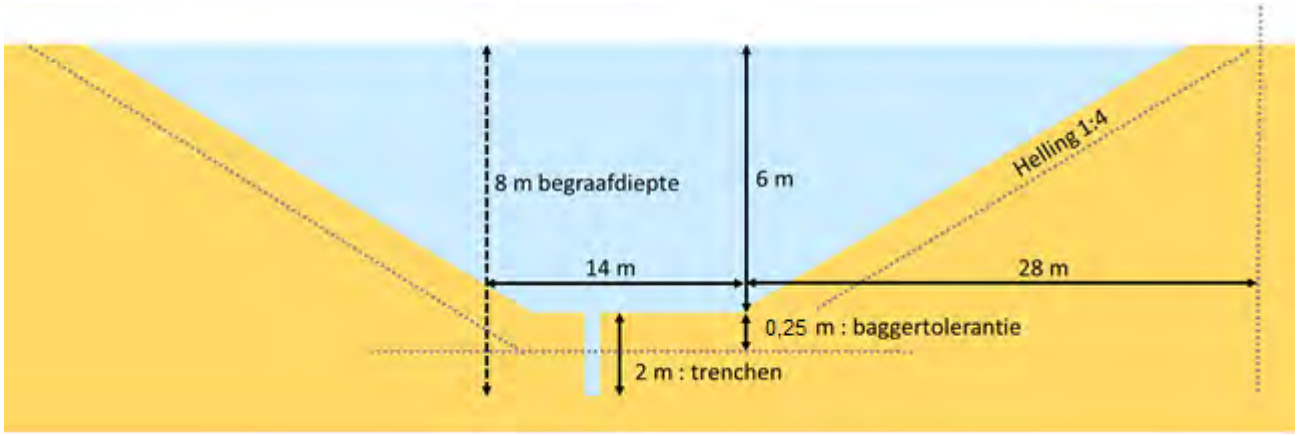
Pre-sweepen

Pre-sweepen is het proces waarbij een cunet (een lokale baggergeul) aangebracht wordt door één of meerdere zandgolven. Na het aanbrengen van het cunet volstaat trenchen om de kabel op de juiste diepte aan te leggen. De lengte waarover pre-sweepen noodzakelijk wordt geacht, wordt uitgedrukt in een percentage van de totale lengte van het traject. Een conservatieve aanname hierbij is dat op 22,5 km van het tracé pre-sweepen nodig is (MER Deel B, Water, Bodem, Zee). De vertroebeling die hierdoor ontstaat zit met name in de onderste laag van de waterkolom.

Baggeren

Het op diepte brengen van de kabelgeul zal uitgevoerd worden met sleephopperzuigers (Trailing Suction Hopper Dredger, TSHD). Deze sleephopperzuigers verdiepen afhankelijk van de locatie in het tracé de bodem met maximaal 6 m. De gebaggerde geul heeft een breedte van 14 meter, een wandhelling van 1:4 en een langshelling van 1:10. Deze langshelling wordt toegepast om het verschil in aanlegdiepte van de kabelgeul te overbruggen, maar ook om de hoogteverschillen tussen de dalen van de zandgolven op te vangen. Er wordt

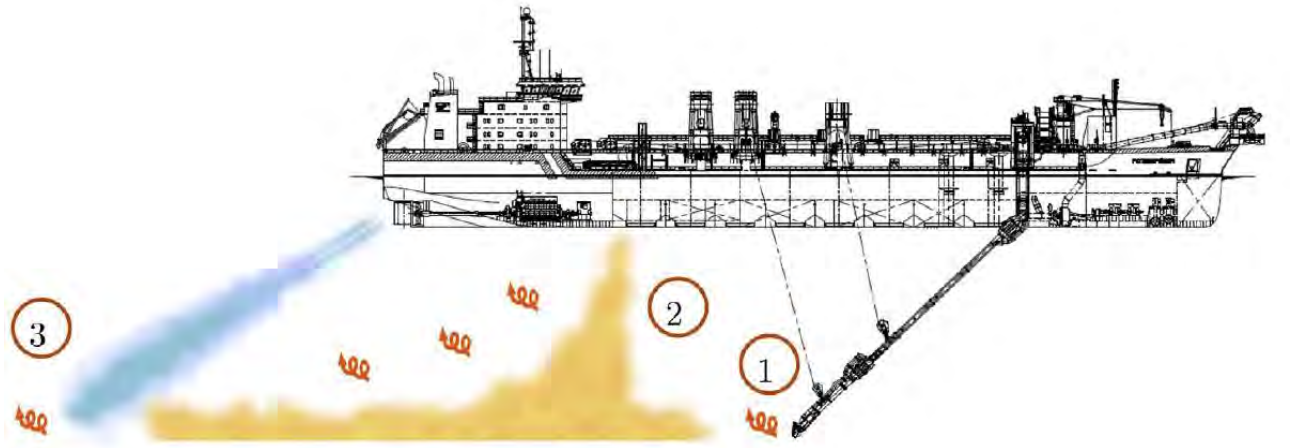
rekening gehouden met een baggertolerantie van 0,25 m wat resulteert in een overdiepte en een overbreedte van 2*1 m. Deze afmetingen zijn schematisch weergegeven in Figuur 37 voor gebied 2. Aan de hand van deze afmetingen is het totaal te baggeren volume berekend. Dit volume wordt beschouwd in paragraaf 2.2.



Figuur 37: Schematisatie van een kabelsleuf die met baggeren en trenchen gecreëerd is (gebied 2).

De hoeveelheid slib en de wijze waarop het slib in de waterkolom in suspensie wordt gebracht tijdens het baggeren is te relateren aan de werkwijze van een sleephopperzuiger. Figuur 38 toont drie oorzaken van het in suspensie komen van slib tijdens baggerwerkzaamheden met een sleephopperzuiger.

1. Opwoelen materiaal door de sleepkop;
2. Terugbrengen van de fijne fractie door de overvloei-installatie;
3. Opwoelen van (al dan niet) gedeponeerd materiaal door de scheepsschroef en de hydrodynamica.



Figuur 38: Schematische weergave van de oorzaken van het in suspensie komen van slib tijdens baggerwerkzaamheden met een sleephopperzuiger.

1. *Opwoelen materiaal door de sleepkop*

Het effect van het opwoelen van sediment door de sleepkop is ten opzichte van het effect van de overstort zeer gering. Baggeraars willen de efficiency van het baggerproces zo groot mogelijk maken. Door het toepassen van schermen langs de zuigkop wordt voorkomen dat sediment-arm water wordt aangezogen en de productie afneemt. Door deze schermen ontstaat een onderdruk in de zuigkop waardoor water tussen de schermen en de bodem de zuigkop instroomt. Daardoor zal relatief weinig omgewoeld sediment naar buiten treden.

2. *Terugbrengen van de fijne fractie door de overvloei-installatie*

Tijdens het vullen van het beun zal voornamelijk de fijne fractie (met een lage bezinksnelheid) het beun via de afvoerinstallatie verlaten. Het grootste deel van dit sediment zal direct via de pluim op de bodem terechtkomen. Uit het re-suspensie model TASS volgt dat maximaal 5 tot 15 % van het fijne materiaal in suspensie komt (Aarninkhof, Spearman, & van Koningsveld, 2010).

3. *Opwoelen van (al dan niet) gedeponeerd materiaal door de scheepsschroef en de hydrodynamica*

Uit (Aarninkhof, Spearman, & van Koningsveld, 2010) volgt dat voornamelijk bij ondiep water het opwervelen van materiaal van belang kan zijn. De waarnemingen op zeer ondiep water lieten zwevend slib concentraties zien die een factor 10 hoger zijn dan bij iets grotere waterdieptes. Bij ondiep water bevinden de grote stroomsnelheden achter de schroef zich veel dichter bij de bodem waardoor (vers) afgezet materiaal in suspensie wordt gebracht.

In de bestaande literatuur zijn momenteel weinig studies beschikbaar waarin nauwkeurige metingen, van de relatieve orde van grootte van de oppervlakte en de dynamische pluim, worden beschreven. Daardoor is het lastig om met grote zekerheid de effecten van het baggeren te kwantificeren. Desondanks geven de studies (Spearman, de Heer, Aarninkhof, & van Koningsveld) en (Aarninkhof, Spearman, & van Koningsveld, 2010) inschattingen van de percentages sediment in de passieve pluim aan de hand van metingen en het re-suspensiemodel TASS. Daaruit volgt dat in het algemeen lage tot zeer lage percentages sediment in de passieve pluim terecht komen. Modelleren van de pluim toont aan dat maximaal 5 tot 15 % van het fijne materiaal in de passieve pluim terecht komt. Indien een “green-valve” wordt toegepast, een systeem om luchtbellen uit de overstort te weren die een negatief effect hebben op de valsnelheid, kunnen die percentages dalen tot 1%. Bij experimenten uitgevoerd in Rotterdam en Den Helder in 2007 zijn percentages gemeten van 2 tot 4%.

Bij het verspreiden van baggerspecie valt het sediment als een jetstroom naar beneden doordat kleppen aan de onderzijde van het baggerschip opengezet worden. Bij het bereiken van de bodem zal de valenergie worden omgezet in turbulentie en zal het sediment zich zijdelings verspreiden langs de bodem. Dit zal vervolgens als een dichtheidsstroom langs de bodem bewegen en een laagdikte hebben van enkele decimeters (van Kessel, 2010). Afhankelijk van de hoeveelheid zand zal deze dichtheidsstroom geleidelijk dunner worden. Door de dichtheidsstroom zal het materiaal in korte tijd over een aanzienlijke afstand (enkele honderden meters) over de bodem verspreid worden. Een relatief klein percentage komt door de turbulentie bij het verspreiden in suspensie boven de dichtheidsstroom. Het simuleren van het in suspensie brengen van het slib langs het tracé op basis van de baggermethodiek zal verder toegelicht worden in paragraaf 4.3.

Voor deze studie zijn waarden aangenomen voor de beschreven verliestermen uitgedrukt in percentages van het in de baggerspecie aanwezige fractie fijn materiaal. Deze zijn weergegeven in Tabel 16. Nota Bene: er is gewerkt met conservatieve aannames.

Tabel 16: Overzicht van verliestermen.

Verliesterm	Percentage van fijne fractie [%]	Opmerking(en)
Opwoeling door sleepkop	5 %	Ingebracht onderin waterkolom
Overstort/overvloei-installatie	20 %	Ingebracht bovenin waterkolom
Opwoeling door scheepsschroef e.d.	0-5 %	Ingebracht onderin waterkolom Verwaarloosbaar in diep water
Verspreiding d.m.v. kleppen	25 %	Driekwart hiervan ingebracht onderin waterkolom (dichtheidsstroom) Een kwart hiervan dieptegemiddeld ingebracht (turbulentie en stortverspreiding)

Trenchen is een techniek waarbij de bodem wordt losgewoeld met behulp van waterjets over een relatief smalle breedte. Vervolgens wordt de kabel in het zeebed ingebracht. Ofwel de kabel zinkt door het eigen gewicht door het nu vloeibare zandmengsel, ofwel de kabel wordt met een hol ploegblad in de bodem ingebracht. Het losgewoelde zand slaat over een relatief korte periode weer neer (orde minuten) en dekt de kabel af. De vertroebeling die ontstaat door het eventueel vrijkomen van de fijnere fractie zit met name in de onderste laag van de waterkolom.

2.1.2 Ingezet materieel

Het in te zetten materieel op basis van de eerder beschreven aanpak bestaat uit een trencher en één of meerdere sleephopperzuigers welke ook worden ingezet voor het pre-sweepen.

In het relatief ondiepe deel van de kustzone (gebied 2) is aangenomen dat er gebruik wordt gemaakt van twee kleinere sleephopperzuigers met een productie van 50.000 m^3 per week. Deze schepen hebben een kleinere diepgang, waardoor minder zand in het beun opgevangen kan worden. Hierdoor is de netto productiecapaciteit van deze schepen relatief lager. Voor de baggerwerkzaamheden langs de diepere gelegen delen is aangenomen dat twee grotere sleephopperzuigers met een productiviteit van 150.000 m^3 per week ingezet worden om de geul te baggeren. Waar nodig, zullen lokale baggerprofielen door de zandgolven worden gebaggerd (pre-sweeping).

Zowel in de kustzone als offshore is ook uitgegaan van het gebruik van een trencher. De trencher kan namelijk in korte tijd en met een minimale verplaatsing van sediment een kabel op maximaal 2 à 3 meter onder het zeebed aanbrengen. Er is hier sprake van relatief grof sediment, dus een haalbare diepte van 2 m wordt hier als realistisch gezien. Inbrengen van de kabel door middel van trenchen kan direct in de huidige bodem of (centraal) in de gebaggerde geul.

Verder is voor de slibmodellering aangenomen dat het gebaggerde sediment binnen enkele honderden meters naast de gebaggerde geul gestort zal worden. Dit geeft aan de ene kant voldoende tijd om de kabels aan te brengen en aan de andere kant tijd blijft het materiaal binnen het morfologisch systeem en kan zo het gedeponeerde materiaal (deels) op een natuurlijke manier terug in de sleuf getransporteerd worden.

De aannames voor de productiviteit van de baggerschepen is enigszins conservatief, door de productiviteit relatief hoog in te schatten. Dit betekent dat relatief veel materiaal in suspensie gebracht wordt wat resulteert in een relatief grote verhoging van de slibconcentratie en een relatief hoge sedimentatiesnelheid. Een lagere baggerproductiviteit zal wel leiden tot een langere periode van uitvoer en een langere duur van de effecten, maar een lagere verhoging van de slibconcentratie en een kleinere sedimentatiesnelheid.

2.1.3 Fasering baggerwerkzaamheden

In de slibmodellering zijn enkele aannames gedaan voor de fasering van de aanleg van het kabeltracé en daarmee de baggerwerkzaamheden. Zo is aangenomen dat het baggeren plaatsvindt van oost naar west (van aanlanding bij de kust naar beide windparken). Hoe dit in het model als aanname meegenomen is, staat beschreven in paragraaf 4.3. Door de aannames bij het ingezette materieel blijft de duur van de werkzaamheden per jaar beperkt tot 4 à 5 maanden, inclusief uitdemptijd (zie ook Hoofdstuk 3). Omdat de exacte uitvoeringsmethodiek nog niet bekend is, kan deze volledige periode zowel in de (ecologische) winterperiode als wel in de (ecologische) zomerperiode vallen. Ecologische gezien verdient de winterperiode de voorkeur, omdat dit de ecologisch minst actieve periode van het jaar is. Qua uitvoer verdient juist de zomerperiode voorkeur, aangezien in de winterperiode de hydrodynamische condities doorgaans minder voordelig zijn. In dat geval moet er rekening gehouden worden met een vergrootte onzekerheid in de downtime van de baggerschepen. In deze studie wordt dientengevolge geen keuze gemaakt wat betreft de periode van uitvoer.

2.2 Baggervolumes

Welke baggertechnieken toegepast zullen worden in een realistische worst-case situatie verschilt per deelgebied. De uitgangspunten voor de slibverspreidingsstudie voor de vijf deelgebieden zijn getoond in Tabel 17 (zie ook Figuren 1, 2 en 3 voor de ruimtelijke weergave).

Tabel 17: De uitgangspunten voor de slibverspreidingsstudie: de baggermethodes en -volumes per gebied.

Gebied	1: Geen slib	2	3	4	5
Grens	Strand (duin tot muien)	Brekerbanken: actieve zone kustprofiel	Zeewaarts van brekerbanken tot 3 km uit de kust	Vanaf 3 km uit de kust zonder zandgolven	Vanaf 3 km uit de kust met zandgolven
Begraafdiepte	Verplicht: 3 m Actieve zone 5 m: Uitvoering 8 m diep	Verplicht: 3 m Actieve zone: 5 m Uitvoering: 8 m diep	Verplicht: 3 m Target: 4 m Uitvoering: 5 m diep	Verplicht: 1 m begraafdiepte	Verplicht: 1 m begraafdiepte
Techniek(en)	Damwand 1200 m lang, 15 m breed, 8 m diep	Baggeren 6 m diep + trenchen 2,5 m: totaal 8 m diep	Baggeren 3 m + trenchen 2,5 m: totaal 5 m	Trenchen 2,5 m	Presweepen + Trenchen 2,5 m
Volume per strekkende meter	120 m3/ m +3,5 m3/m trenchen (aanname)	294 m^3/m + trenchen 2 m^3/m (aanname)	120 m^3/m + trenchen 2 m^3/m (aanname)	Trenchen 2 m^3/m (aanname)	50 m^3/m + trenchen 2 m^3/m (aanname)
Afgerond	0 m^3/m	296 m^3/m	122 m^3/m	2 m^3/m	52 m^3/m

Wanneer de volumes per strekkende meter vermenigvuldigd worden met de lengte van het tracé, worden de totaalvolumes voor het baggeren gevonden. De lengtes van de tracédelen (MER Deel B, Water, Bodem, Zee) zijn gepresenteerd in Tabel 18. In de volumebepaling is aangenomen dat het zandvolume dat wordt weggehaald door trenchen meegenomen wordt in het totaalvolume. In Tabel 19 worden de volumes getoond die gebaggerd worden in een realistische worst-case. Voor elk windmolenpark worden twee kabeltracés gerealiseerd, aangegeven met HKN1, HKN2, HKW1 en HKW2 in Tabel 19.

Pre-sweeping wordt toegepast langs het tracédeel waar zandgolven aanwezig zijn. Zoals gepresenteerd in de locatiebeschrijving is deze lengte gedefinieerd als gebied 5 in de Noordzee zone. Het deel zonder zandgolven is gedefinieerd als gebied 4. De lengte binnen gebied 5 is per kabeltracé verschillend. In Tabel 18 zijn de verschillende tracélengtes voor gebied 5 te vinden. Voor tracés HKN1 en HKN2 worden zandgolven over een lengte van 4.000 m afgevlakt en voor HKW1 en HKW2 is dit 22.000 en 22.500 m, respectievelijk. Voor elk kabeltracé is aangenomen dat gebied 5 zich bevindt vanaf 4 km voor Hollandse Kust (noord) en doorloopt tot ca. 16,5 km na Hollandse Kust (noord). Gebied 5 bevindt zich daarmee als een aangesloten sectie binnen gebied 4. De lengtes per tracé die binnen gebied 5 vallen komen daarmee overeen met het overzicht in Tabel 18. Het totale baggervolume bedraagt 6.595.173 m^3.

Tabel 18: Uitgangspunten voor de slibverspreidingsstudie: de lengte van de tracés per gebied.

	Totale lengte tracé [m]	Lengte in de 3 km kustzone [m]	Gebied 1 [m]	Gebied 2 [m]	Gebied 3 [m]	Lengte Noordzee [m]	Gebied 4 [m]	Gebied 5 [m]
HKN1	33.223	7.778	600	800	6.378	25.446	21.446	4.000
HKN2	33.144	7.241	600	800	5.841	25.903	21.903	4.000
HKW1	68.675	6.741	600	800	5.341	61.934	39.934	22.000
HKW2	68.579	5.732	600	800	4.332	62.847	40.347	22.500

Tabel 19: Volumes te baggeren sediment voor het de kabeltracés in m^3.

Gebied	1	2	3	4	5
Volume [m^3/m]	0	296	122	2	52
HKN1 [m3]	0	236.800	778.072	42.891	208.000
HKN2 [m3]	0	236.800	712.554	43.807	208.000
HKW1 [m3]	0	236.800	651.587	79.868	1.144.000
HKW2 [m3]	0	236.800	528.500	80.694	1.170.000
Totaal		**947.200**	**2.670.713**	**247.260**	**2.730.000**

Hoewel geen meetgegevens beschikbaar zijn, is bij deze slibverspreidingsstudie aangenomen dat het volumepercentage slib in de gebaggerde beun 10 % is van het totaalvolume. Bij de slibverspreidingsstudie ToZ Borssele is een volumepercentage van 10 % aangenomen gemiddeld langs het tracé (Arcadis, 2015). De slibverspreidingsstudie voor Hollandse Kust Zuid maakt gebruik van een zeer conservatief percentage van 20 % (Witteveen + Bos, 2017), hoewel niet direct duidelijk of dit een gewichtspercentage of volumepercentage betreft. Bij de milieueffectrapportages voor de Zeezandwinning is gewerkt met een gewichtspercentage van 2,5 tot 3,5 % (Rijkswaterstaat, 2016) wat overeenkomt met een volumepercentage van circa 5 tot 7 %. Het voor deze studie toegepaste volumepercentage van 10 % sluit aan bij de recente slibverspreidingsstudies en is enigszins hoger dan gebruikt bij het MER Zeezandwinning omdat het hier niet uitsluitend zandrijke gebieden betreft. Daarmee is deze aanname realistisch en niet overdreven conservatief.

Zoals in Tabel 20 gepresenteerd is, resulteert dit in een totaal volume gebaggerd slib van 659.517 m^3. De variatie in volumes tussen de tracés heeft voornamelijk te maken met de verschillen in tracélengtes.

Tabel 20: Uitgangspunten voor de slibverspreidingsstudie: het volumepercentage slib in m^3.

Gebied	1	2	3	4	5	Totaal
Volumepercentage slib	N.v.t.	10%	10%	10%	10%	
HKN1 [m^3]	0	23.680	77.807	4.289	20.800	126.576
HKN2 [m3]	0	23.680	71.255	4.381	20.800	120.116
HKW1 [m3]	0	23.680	65.159	7.987	114.400	211.226
HKW2 [m3]	0	23.680	52.850	8.069	117.000	201.599
Totaal		94.720	267.071	24.726	273.000	659.517

Aan de hand van de baggervolumes in Tabel 19 kan een inschatting gemaakt worden van de tijd die de baggerwerkzaamheden in beslag zullen gaan nemen. Hierbij is de productiviteit van de sleephopperzuigers als leidend genomen. Voor bijvoorbeeld het baggeren binnen gebied 2 van HKN1 met een enkele kleine sleephopperzuiger zal (236.800/50.000) circa 5 weken nodig zijn. Bij de inzet van 2 schepen is dit 2,5 week. Het volledige overzicht is gepresenteerd in Tabel 21. Hierbij is gebruik gemaakt van het totale volume per tracédeel ten gevolge van baggeren en/of pre-sweepen en trenchen. Echter is gebied 4 niet meegenomen in de doorlooptijd voor de baggerwerkzaamheden aangezien hier alleen trenchen is vereist. De doorlooptijd per scenario is op basis hiervan beschouwd in Hoofdstuk 3.

Tabel 21: De duur van de baggerwerkzaamheden in weken, afgerond op halve weken.

Gebied	1	2	3	4	5	Totaal
Baggerschip	n.v.t.	Kleine sleephopperzuiger	Grote sleephopperzuiger	n.v.t.	Grote sleephopperzuiger	
Productiviteit baggerschip [m^3/week]	n.v.t.	50.000	150.000	n.v.t.	150.000	
Aantal schepen	n.v.t.	2	2	n.v.t.	2	
HKN1 [weken]	0	2,5	3	0	1	6,5
HKN2 [weken]	0	2,5	2,5	0	1	6
HKW1 [weken]	0	2,5	2,5	0	4	9
HKW2 [weken]	0	2,5	2	0	4	8,5

3 SCENARIO'S MODELLERING

3.1 Specificaties van de scenario's

Om de gevoeligheid van de fasering van de aanleg van de kabels inzichtelijk te maken, zijn twee verschillende scenario's gesimuleerd waarbij de fasering van de aanleg van de kabeltracés enigszins verschillend is. Dit zijn scenario's 1 en 2.

3.1.1 Faseringsscenario's

Hoewel de verwachting is dat de werkzaamheden per jaar in een periode van orde enkele maanden uitgevoerd kunnen worden, zijn de werkzaamheden binnen beide scenario's verdeeld over 2 afzonderlijke jaren. Dit omdat aangenomen wordt dat er niet genoeg kabel beschikbaar komt binnen één enkel jaar om het gehele tracé te kunnen voorzien. Beide jaren worden separaat gesimuleerd en er wordt aangenomen dat de effecten per jaar separaat van elkaar kunnen worden beschouwd.

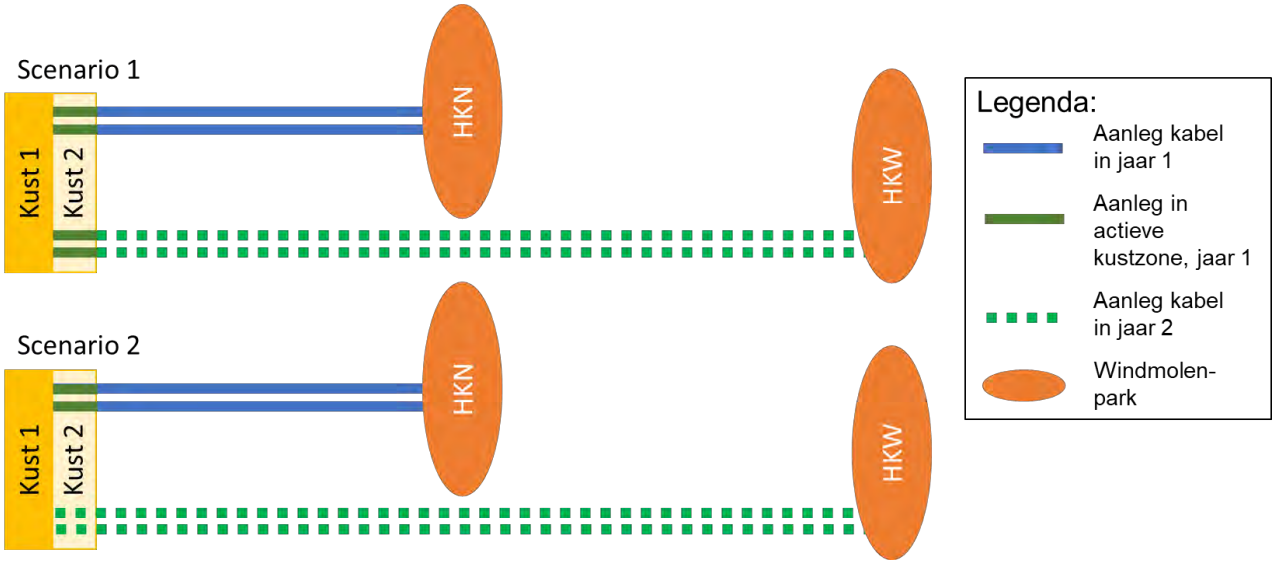
1. **Kabeltracé fasering 1 (verwachting realistische worst-case)**

In jaar 1 worden de vier kabelsystemen door de actieve kustzone aangelegd (gebied 1 en 2; Kust 1 en Kust 2 in Figuur 39) op een diepte van 8 m. In een realistische worst-case zal dit plaatsvinden door een sleuf te baggeren (6 m) en vervolgens trenchen (overige 2 m). Vervolgens worden twee van de vier kabelsystemen doorgetrokken tot windmolenpark Hollandse Kust (noord).

In jaar 2 worden ook de twee resterende kabelsystemen van de actieve kustzone naar Hollandse Kust (west Alpha) aangelegd. Het voordeel van dit scenario is dat de impact op de kustzone voornamelijk beperkt blijft tot jaar 1. Een nadeel van dit scenario is dat in het eerste jaar de baggerintensiteit in de kustzone hoger is en dus de te verwachten effecten op de ecologie relatief groter zullen zijn.

2. **Kabeltracé fasering 2**

In dit scenario worden beide kabels naar Hollandse Kust (noord) aangelegd in jaar 1 en beide kabels naar Hollandse Kust (west Alpha) in jaar 2 (zie ook Figuur 39). De impact op de kustzone wordt zo verdeeld over beide jaren. Het voordeel van dit scenario is dat hier in beide jaren een vergelijkbare vertroebeling en sedimentatie zal plaatsvinden in de kustzone die relatief lager is dan bij scenario 1. Een nadeel is dat de effecten nu tweemaal plaatsvinden.



Figuur 39: Twee scenario's voor het aanleggen van de kabeltracés.

In paragraaf 3.2 is een overzicht opgenomen van de doorlooptijd van de faseringsscenario's.

3.1.2 Effectscenario's

Naast de scenario's voor de fasering van de aanleg, zijn ook twee scenario's opgesteld voor het modelleren van specifieke effecten ten gevolge van de baggerwerkzaamheden. (Sub)scenario's A en B. Hierbij is de voornaamste verschilparameter de valsnelheid van het fijne materiaal.

A. Vertroebelingsscenario

In dit scenario is een lage valsnelheid van het fijne sediment van 0,2 mm/s aangenomen. De resultaten van dit scenario dienen als conservatief voor de verhoging van de slibconcentratie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden.

B. Sedimentatiescenario

Bij dit scenario is een hoge valsnelheid van het fijne sediment van 0,5 mm/s aangenomen. De resultaten van dit scenario dienen als conservatief voor de sedimentatiesnelheid en sedimentatiedikte ten gevolge van de baggerwerkzaamheden.

In totaal zijn er 8 scenario's doorgerekend. Scenario 1 en 2 met elk 2 jaargangen. Elk van deze 4 scenario's heeft een A-variant voor de beschouwing van de vertroebeling en een B-variant voor de beschouwing van de sedimentatie.

3.2 Doorlooptijd per faseringsscenario

Vanuit Tabel 21 kan bepaald worden hoeveel tijd per scenario nodig is om te baggeren. Voor bijvoorbeeld faseringsscenario 1, jaar 1 is de baggerperiode 4*2,5 week voor de baggerwerkzaamheden binnen gebied 2 en de resterende delen van het tracer HKN1 en HKN2 (4 + 3,5 week) = 17,5 weken. De benodigde tijd voor het baggeren per faseringsscenario per jaar is te vinden in de tweede kolom van Tabel 22. Deze vier scenario's hebben elk een A- en B-variant met een identieke doorlooptijd van de baggerwerkzaamheden.

Tabel 22: Overzicht van de gemodelleerde scenario's in de slibverspreidingsstudie.

Scenario	Jaar	Periode baggeren [weken]
1	1	17,5
1	2	12,5
2	1	12,5
2	2	17,5

4 DELFT3D MODEL OPZET

Voor het modelleren van de hydrodynamica en de slibverspreiding in het studiegebied is gebruik gemaakt van het modelleerprogramma Delft3D. Hiermee is het mogelijk deze processen in 3D te simuleren. Bij deze studie is het modelleren in 3D van belang om de effecten van de snelheidsverdeling in de verticaal en de gelaagdheid van de saliniteit mee te kunnen nemen. Ook is het bij een dergelijk aanpak mogelijk onderscheid te maken in de vertroebeling in de verticaal.

Voor de modelopzet is gebruik gemaakt van het Kuststrookmodel. Het Kuststrook model omvat de hele Nederlandse kuststrook en Waddenzeegebied en heeft een vrij fijne resolutie richting de Nederlandse kust. Omdat het windmolenpark Hollandse Kust (west Alpha) op de rand van het Kuststrook model ligt, is deze rand met 25 kilometer zeewaarts uitgebreid. Het model dat hiermee ontstaan is wordt voorts omschreven als het Detailmodel. Vervolgens zijn de randvoorwaarden voor het Detailmodel gegenereerd met behulp van het Zuidelijke Noordzeemodel (ZUNO v6).

In dit hoofdstuk is in meer detail beschreven hoe beide modellen zijn opgezet en hoe vervolgens de baggerwerkzaamheden zijn geschematiseerd in het Detailmodel. Tot slot is een overzicht opgenomen van de sedimenteigenschappen zoals gebruikt in het Detailmodel.

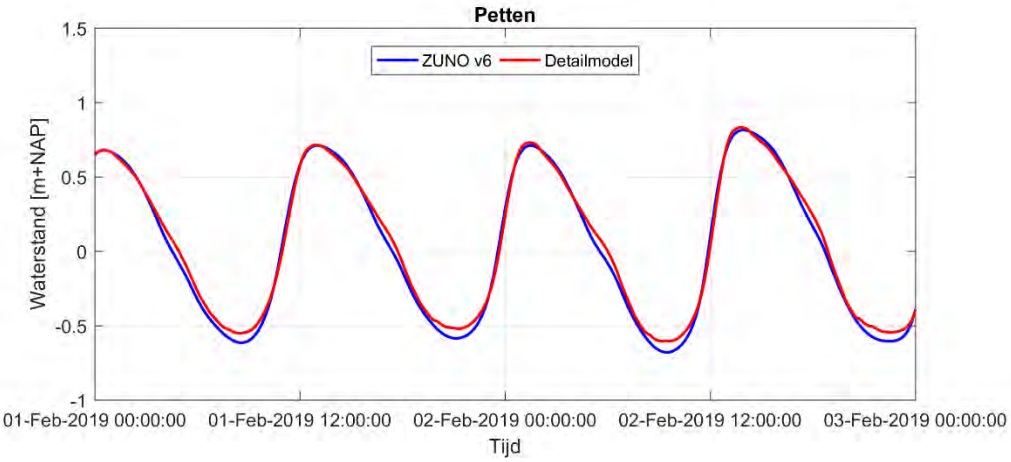
4.1 Randvoorwaarden

Het Detailmodel wordt aangedreven met Riemann-randen in het noorden, zuiden en parallel aan de kust, welke bestaan uit een gecombineerde stromings- en waterstandscomponent. Bij de landwaartse zijde van het modeldomein zijn de relevante rivierafvoeren opgelegd. Ook de debieten bij het spuigemaal te IJmuiden en de spuimiddelen langs de Afsluitdijk zijn als debieten opgelegd.

De Riemann-randen zijn bepaald door het Detailmodel te nesten in het ZUNO-model. Dit model omvat de zuidelijke Noordzee en Het Kanaal, begrensd door de lijnen Aberdeen (Groot-Brittannië) – Hanstholm (Denemarken) in het noorden en Bournemouth (Groot-Brittannië) – Cherbourg (Frankrijk) in het zuidwesten. Het model heeft een relatief grove resolutie en wordt doorgerekend in 2D. Het omvat het Detailmodel welke uitstrekt langs de hele Nederlandse kust en Waddenzeegebied in een fijnere resolutie en meerdere lagen in de verticaal heeft.

Het ZUNO-model wordt op de open randen aangedreven op basis van astronomische getijcomponenten. De getijpropagatie wordt binnen het modeldomein doorgerekend tot de rand van het Detailmodel waar een waterstands- en snelheidssignaal wordt uitgelezen. Op basis hiervan zijn Riemann-randvoorwaarden gegenereerd voor het Detailmodel.

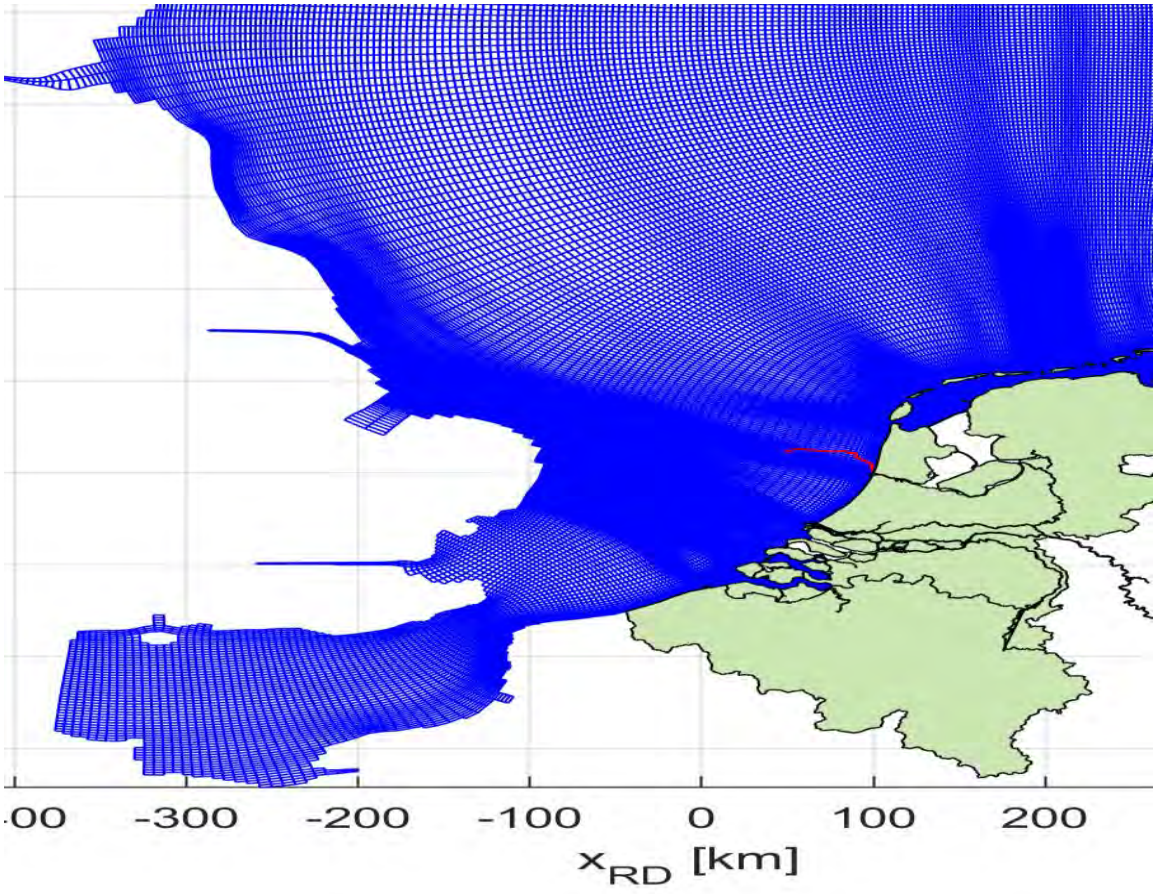
In Figuur 40 is het waterstandssignaal getoond zoals gesimuleerd bij Petten, een locatie centraal in het Detailmodel en net ten noorden van het studiegebied. De blauwe grafiek is het waterstandssignaal zoals gemodelleerd door het ZUNO-model, rood het Detailmodel. De fase van het getij en de vloedwaterstanden komen zeer goed overeen. De ebwaterstanden vallen in het Detailmodel wat hoger uit. Dit komt doordat de het meetpunt in het Detailmodel wat ondieper ligt door de hogere mate van detail van het rekenrooster en daarmee de modelbathymetrie aldaar.



Figuur 40: Waterstandssignaal bij meetpunt Petten.

4.2 Rekenroosters en modelbathymetrie

Het ZUNO-model bestaat uit 169 x 485 cellen met een celgrootte van circa 1500 x 1800 m aan de Nederlandse kust ter hoogte van IJmuiden oplopend tot en 1500 x 7500 m richting het offshore gebied. Het rooster is gepresenteerd in Figuur 41.

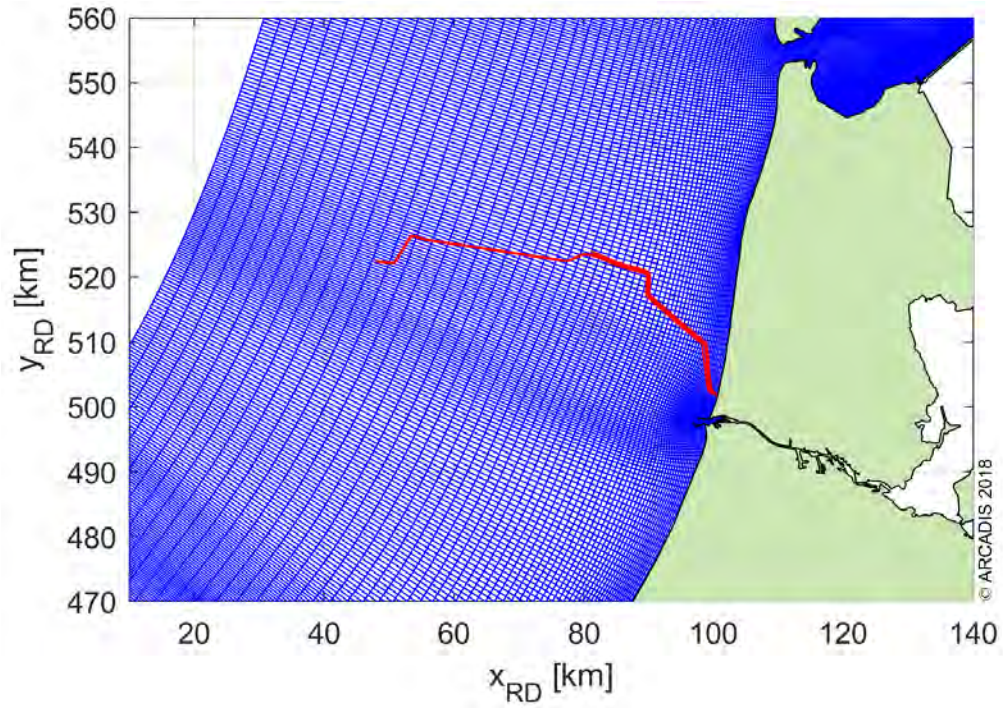


Figuur 41: Het rekenrooster van het ZUNO model.

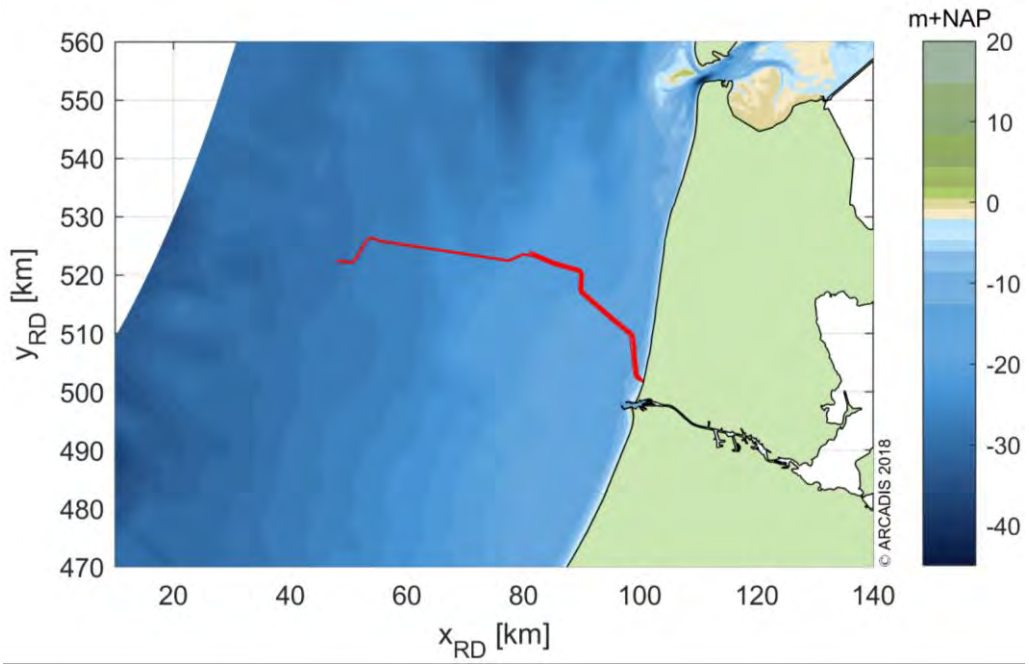
Het rooster van het Detailmodel bestaat uit 500 x 406 cellen in het horizontale vlak en 6 equidistante sigma lagen in de verticaal. De cellen hebben een resolutie van 250 x 150 m aan de kust, oplopend tot 500 x 1600 m richting offshore. De laagdiktes inde verticaal zijn bepaald aan de hand van de waterdiepte en bedragen

16,7% van de instantane waterdiepte.
Een 3D model is verkozen boven een 2D model met een fijnere resolutie in het horizontale vlak. Zo is het mogelijk de effecten van het verticale snelheidsprofiel en de gelaagdheid van het zout mee te nemen in de modellering, maar ook kan de baggerschematisatie uitgevoerd worden in 3D. Tot slot kan bij de ecologische beschouwing eenvoudig onderscheid gemaakt worden tussen verschillen in vertroebeling over de verticaal (wateroppervlak, aan de bodem en diepte gemiddeld). Het grovere detail in het horizontale vlak doet geen afbreuk aan de mate van detail van de ecologische beschouwing. Er wordt voornamelijk gewerkt met daggemiddelde waarden van verhogingen in de slibconcentratie. Een tijdsinterval waarbij een roosterresolutie van enkele honderden meters toereikend is voor de weergave van de concentratie- en sedimentatie-arealen van het verspreidde materiaal.

Figuur 42 en Figuur 43 tonen respectievelijk het rekenrooster en de modelbathymetrie van het studiegebied.



Figuur 42: Het rekenrooster van het Kuststrook model, ingezoomd op het interessegebied. In het rood zijn de kabeltracés weergegeven.



Figuur 43: Het bodemniveau in het interessegebied. In het rood zijn de kabeltracés weergegeven.

4.3 Simuleren van de baggerwerkzaamheden

Voor de baggerwerkzaamheden is in het Delft3D model een sedimentbron aangebracht die gedurende de uitvoeringstermijn langs het tracé opschuift. De verplaatsingssnelheid van de bron hangt af van de te baggeren hoeveelheden sediment langs het tracé en de in-situ baggerproducties van de schepen. Hoe meer er op een specifieke locatie gebaggerd en/of gepre-sweeped dient te worden, hoe langer het schip daarover doet en hoe langzamer de sedimentbron opschuift. In de studie is verondersteld dat de schepen werken van zuidoost (aanlanding bij IJmuiden) naar noordwest (windparken).

Vanwege het feit dat het verspreiden van de baggerspecie op enkele honderden meters van de baggerlocatie plaatsvindt en dit overeenkomt met de horizontale resolutie van het Detailmodel, bevindt de puntbron die het baggeren beschrijft en de puntbron die het verspreiden beschrijft zich doorgaans in dezelfde roostercel. Wel is er altijd onderscheid te maken in welke verticale laag elke puntbron wordt opgelegd. Zie hiervoor ook de specificatie van de verticale positie van elke sedimentbron in paragraaf 2.1.

4.4 Sedimenteigenschappen in het model

Het gedrag van het slib (cohesief materiaal) wordt berekend met de Partheniades-Krone formule, (Partheniades, 1965) in (Deltares, 2016). Deze formule bepaalt, middels gestelde kritische bodemschuifspanningen, het erosie/sedimentatie gedrag van het slib. Dit houdt in dat als de bodemschuifspanning boven een, voor sedimentatie gestelde, kritische waarde uitkomt, er geen sedimentatie zal plaatsvinden. Onder die gestelde waarde vindt er sedimentatie plaats volgens de Partheniades-Krone formule. Volgens eenzelfde wijze geldt ook; als de bodemschuifspanning kleiner is dan een, voor erosie gestelde, kritische waarde, vindt er geen erosie plaats. Is de lokale bodemschuifspanning groter dan de kritische waarde, dan wordt de hoeveelheid erosie berekend met de Partheniades-Krone formule.

De sedimenteigenschappen van het slib voor in het Detailmodel zijn weergegeven in Tabel 23. Er is gewerkt met één enkele (cohesieve) sediment fractie. Deze slib fractie is representatief voor de fractie met een korreldiameter kleiner dan 63 µm. Wat betreft de gekozen representatieve modelparameters voor deze fractie zijn hoofdzakelijk de gangbare waarden aangehouden. Voor deze studie levert dat een licht conservatieve representatie van de werkelijkheid wat betreft de gesimuleerde slibconcentratieverhoging:

- Op basis van de Navier Stokes formule voor cohesief materiaal (vereenvoudigd door van Rijn (WL | Delft Hydraulics, 2006)), is een valsnelheid van 0,5 mm/s representatief voor een fractie van ca. 25 µm. Bij de scenario's die gebruikt worden voor de beschouwing van de verhoging van de slibconcentratie, wordt zelfs

een zeer conservatieve valsnelheid van 0,2 mm/s gebruikt, zodat de fijne fractie relatief lang in suspensie blijft.
- Een kritische bodemschuifspanning voor erosie van 0,1 N/m^2 is relatief vrij laag. Dit resulteert in een relatief hoge mate van resuspensie van slib met relatief hogere slibconcentraties in de waterkolom en een langzamere uitdemping van concentratieverhogingen tot gevolg.

De slibfractie van 10 % is gebruikt voor de bepaling van het soortelijk gewicht van de droge stof langs het traject, de zogenaamde droge dichtheid (kg/m^3). Dit is berekend met de volgende formule (Rijn, 1990):

$$Droge\ dichtheid = 350 + 1250 * (zandfractie)^2$$

Waarbij de zandfractie ongeveer gelijk is aan 1 minus de slibfractie. Uit de formule volgt een droge dichtheid van de baggerspecie van ca. 1350 kg/m^3. Voor de droge dichtheid van de slibfractie is de standaardwaarde van 500 kg/m^3 aangehouden.

Tabel 23: Modelparameters voor de sedimenteigenschappen van het slib.

Parameter	Waarde	Eenheid
Specifieke dichtheid	2650	[kg/m^3]
Droge dichtheid	500	[kg/m^3]
Valsnelheid	0,2 - 0,5*	[mm/s]
Kritische bodemschuifspanning voor sedimentatie	1000	[N/m^2]
Kritische bodemschuifspanning voor erosie	0,1	[N/m^2]
Erosie parameter	0,0001	[kg/m^2/s]

*Valsnelheid verschilt per scenario, zie paragraaf 3.1.

5 MODELRESULTATEN

In dit hoofdstuk is de additionele vertroebeling inzichtelijk gemaakt aan de hand van de maximale omvang van de baggerpluim tijdens de baggerwerkzaamheden, inclusief de periode van uitdemping. Specifieke locaties langs het kabeltracé en lokale pieken in additionele vertroebeling zijn in meer detail beschouwd aan de hand van tijdseries op de desbetreffende locaties. Hiervoor is gebruik gemaakt van scenario 1 en 2 in combinatie met scenario A.

De maximale sedimentatiesnelheid en maximale sedimentatie laagdikte zijn per scenario per jaar weergegeven. Hierbij is gebruik gemaakt van scenario 1 en 2 in combinatie met scenario B.

5.1 Vertroebeling

5.1.1 Achtergrondconcentratie

Voor de beschouwing van de impact van de (tijdelijke) verhoging van de slibconcentratie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden, is het van belang een indruk te krijgen van de lokale achtergrondconcentratie. Deze bedraagt in de Nederlandse kuststrook jaargemiddeld ca. 20 mg/l. Bij kalm weer kan de concentratie afnemen tot onder de 10 mg/l en de concentratie kan oplopen tot 100 mg/l ten gevolge van stormcondities (Haskoning, 2007).

Als voorbeeld: bij gebruik van de jaargemiddelde achtergrondconcentratie van 20 mg/l is een absolute toename van de concentratie van 2 mg/l gelijk aan een relatieve toename van 10 %.

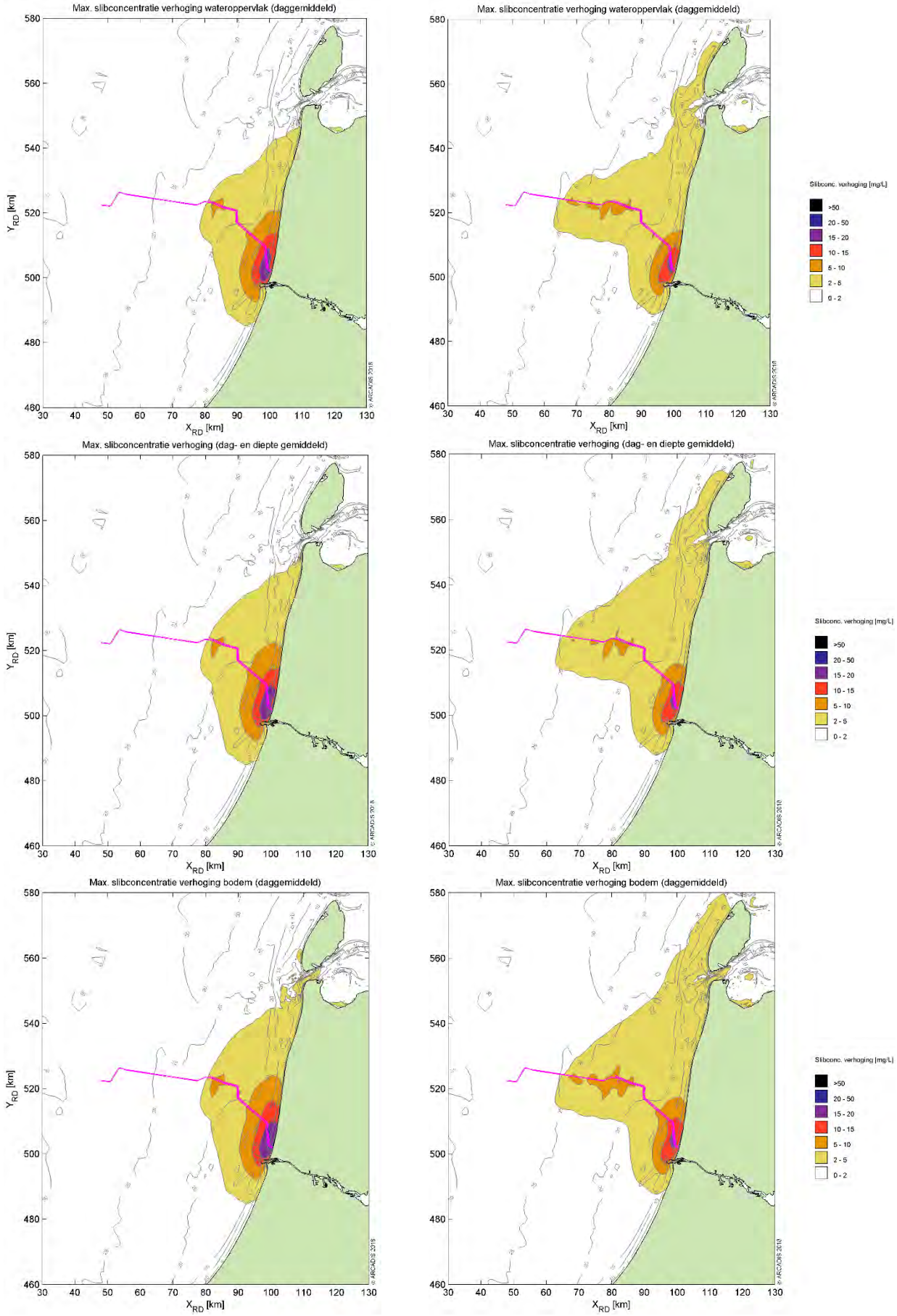
5.1.2 Baggerpluim

Figuur 44 toont het ruimtelijke beeld van de maximale verhoging van de slibconcentratie voor scenario 1 (A). Van boven naar onder is de concentratieverhoging in mg/l getoond aan het wateroppervlak, diepte gemiddeld en aan de bodem. Links voor het eerste jaar van de werkzaamheden, rechts voor het tweede jaar. De kleurenschaal loopt op van 2 mg/l (geel) tot 50 mg/l (zwart). Het tracé is weergegeven met de magenta lijn. Figuur 45 toont hetzelfde, maar dan voor scenario 2 (A).

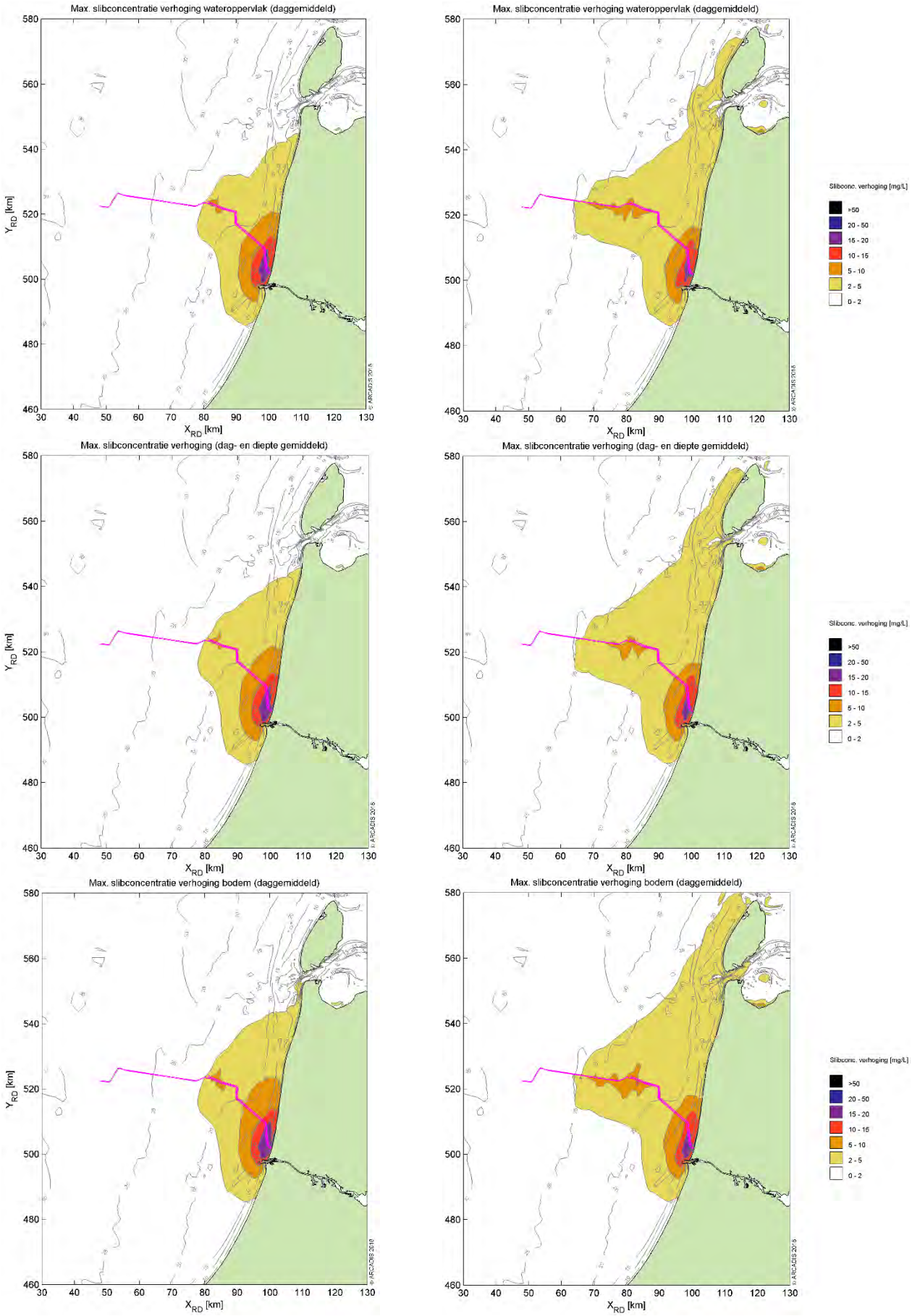
Over het algemeen worden tijdens jaar 1 de hoogste piekconcentraties waargenomen. Deze treden op langs het tracé ter hoogte van de kustzone. De concentratieverhoging loopt hier op tot 15-20 mg/l en zeer lokaal tot 20-50 mg/l. Bij scenario 1 is dit het meest prominent. Dit komt doordat bij dit scenario alle werkzaamheden in de kustzone in jaar 1 plaatsvinden. Bij scenario 2 is dit meer gelijk verdeeld over beide jaren.

Qua afmeting van het 2 mg/l areaal is jaar 2 maatgevend. In dit jaar strekt het areaal zich zowel in kustdwarsrichting als in kustlangsrichting verder uit dan in jaar 1. In de kustdwarsrichting rijkt de baggerpluim tot 35 km uit de kust. In de kustlangsrichting loopt de baggerpluim van 10 km ten zuiden van IJmuiden tot aan de noordelijke punt van Texel. Als echter gekeken wordt naar het 5 mg/l areaal, blijft de verspreiding van de baggerpluim beperkt tot 10 à 15 km uit het tracé in kustlangsrichting.

Voor alle scenario’s en jaargangen geldt dat de concentratieverhoging hoger is hoe lager in de waterkolom.



Figuur 44: Maximale omvang baggerpluim, Scenario 1 (A), jaar 1 (links) en jaar 2 (rechts).

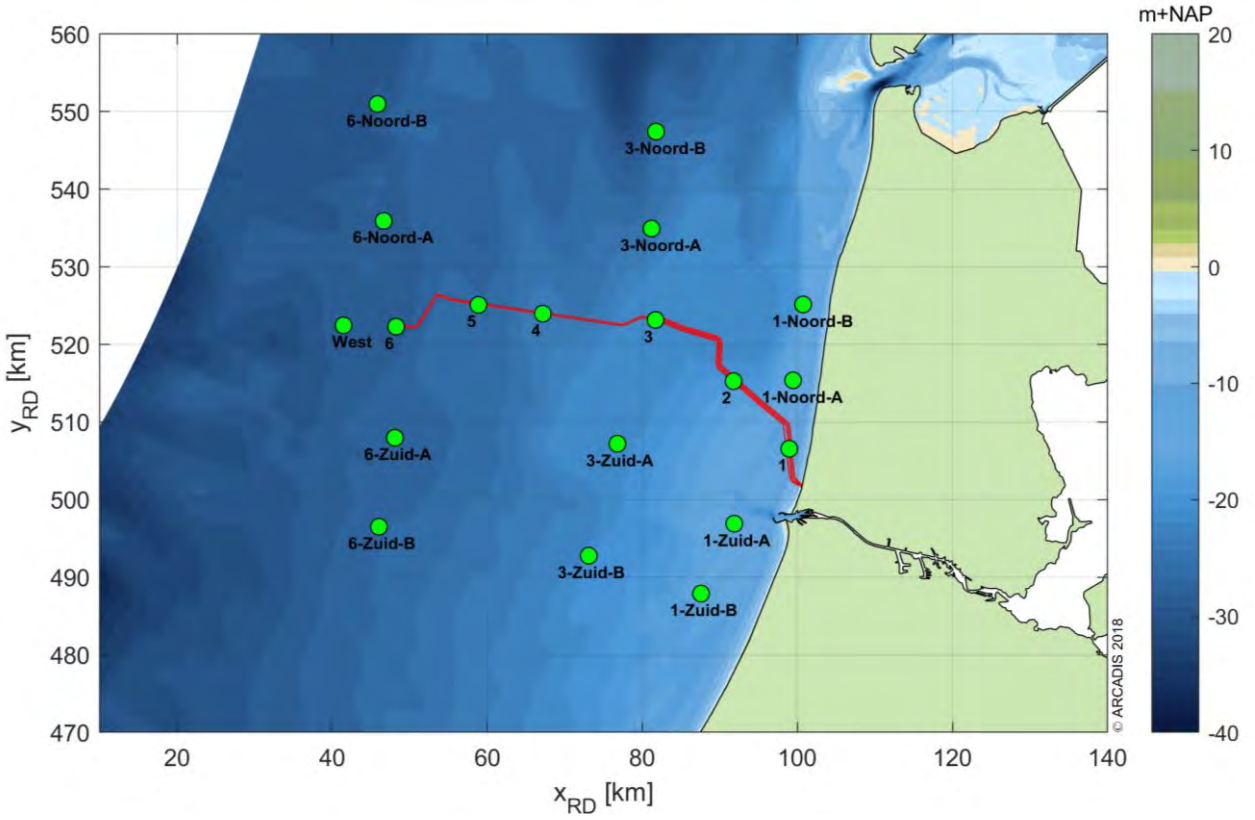


Figuur 45: Maximale omvang baggerpluim, Scenario 2 (A), jaar 1 (links) en jaar 2 (rechts).

5.1.3 Tijdseries

Langs het tracé zijn verschillende observatiepunten ingevoegd waarvoor de concentratieverhoging in tijdseries uitgewerkt is (Figuur 46). Observatiepunten 1 tot en met 6 bevinden zich in de verschillende baggergebieden langs het tracé. Voor het observatiepunt in de kustzone zijn ook punten ten noorden en ten zuiden toegevoegd om de kustlangse ontwikkelingen van de effecten in kaart te kunnen brengen. Hetzelfde is gedaan voor punt 3 (HKN) en punt 6 (HKW Alpha). De concentraties gemiddeld over de gehele waterkolom, aan het wateroppervlak en nabij de bodem zijn bestudeerd.

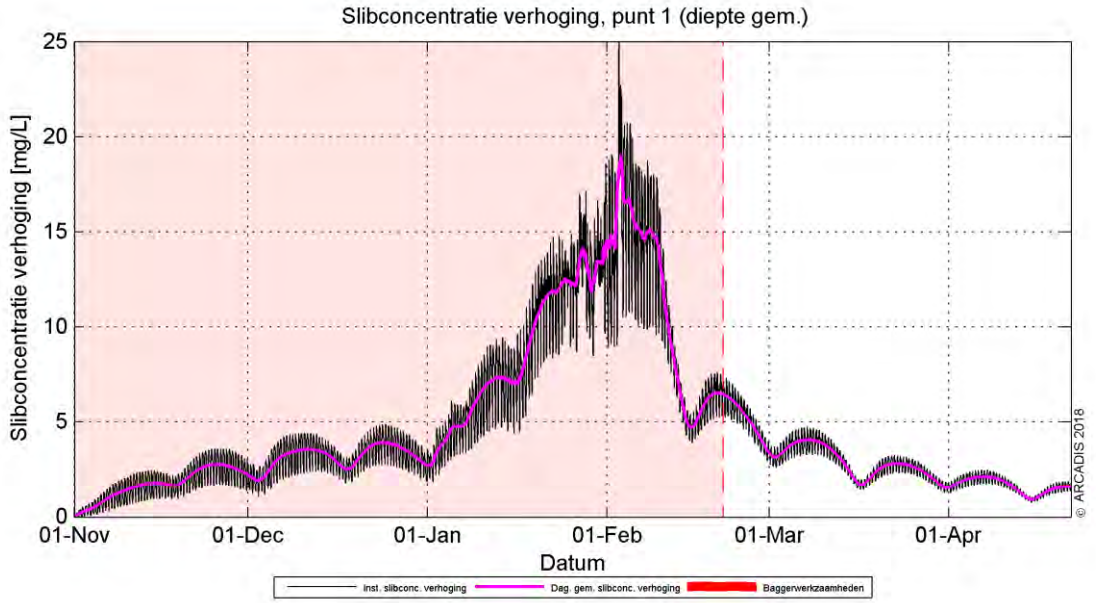
Nota Bene: hoewel de periode van uitvoer, zoals reeds eerder beschreven, nog niet vastligt, is deze voor de simulaties aangenomen in de periode van 1 november tot 1 maart. Dit is slechts indicatief en betreft geen advies voor de werkelijke periode van uitvoer.



Figuur 46 Locaties van de observatiepunten.

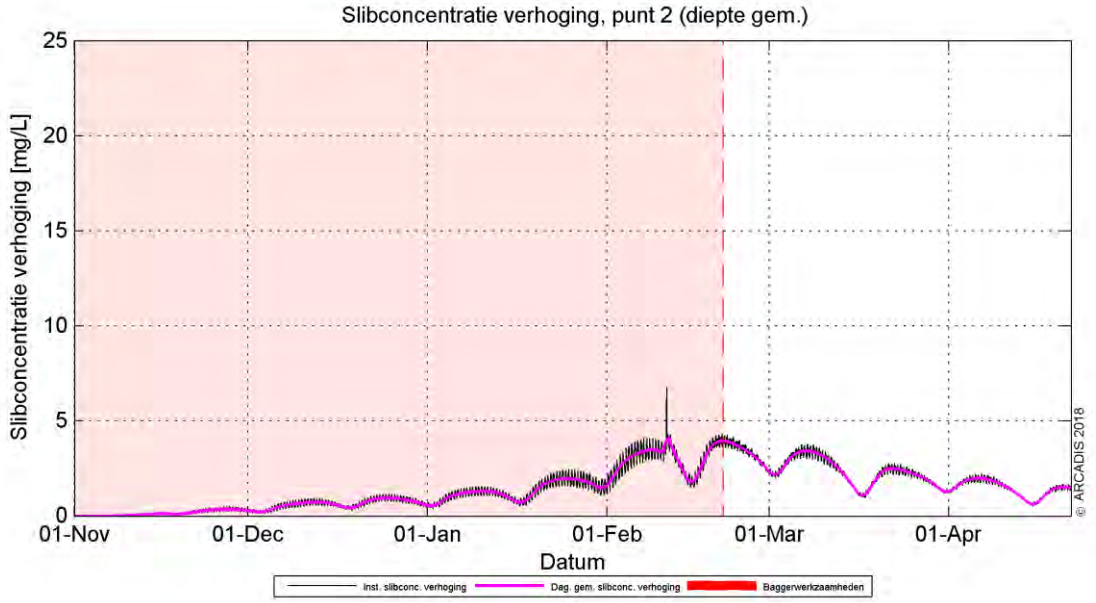
Omdat buiten het tracé enkel fracties van de concentratieverhoging waargenomen worden, zijn hier alleen de resultaten voor de observatiepunten langs het tracé beschouwd. In paragraaf 5.1.2 is reeds beschreven dat de slibconcentratie onevenredig verdeeld is over de waterkolom. Nabij de bodem zijn de concentraties namelijk hoger dan bovenin de waterkolom. De tijdseries van deze parameter geven hetzelfde beeld. Om deze paragraaf kort en bondig te houden, worden daarom enkel de dieptegemiddelde resultaten beschreven. Het eerste jaar van scenario 1 (A) is gebruikt om de resultaten te beschouwen omdat dit scenario de grootste concentratieverhoging ter hoogte van het tracé genereert.

De dieptegemiddelde slibconcentratieverhoging in de tijd ter hoogte van observatiepunt 1 (de kustzone) is gepresenteerd in Figuur 47. Hierin is de zwarte grafiek de instantane concentratieverhoging (10 minuten waarde) en magenta beschrijft de daggemiddelde waarde (24 uurs waarde). Het rood gearceerde vlak is de periode waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd. De concentratieverhoging is gedurende bijna de gehele periode hoger dan de gestelde ondergrens van 2 mg/l. De grootste toename in concentratie valt in de maand januari en begin februari. Dit komt overeen met de periode waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd dichtbij het observatiepunt. Vervolgens dempt de concentratieverhoging in een tijdsbestek van halve maand weer uit naar orde 5 mg/l. Binnen een maand na het beëindigen van de werkzaamheden is de toename van de concentratie onder de grens van 2 mg/l gezakt.



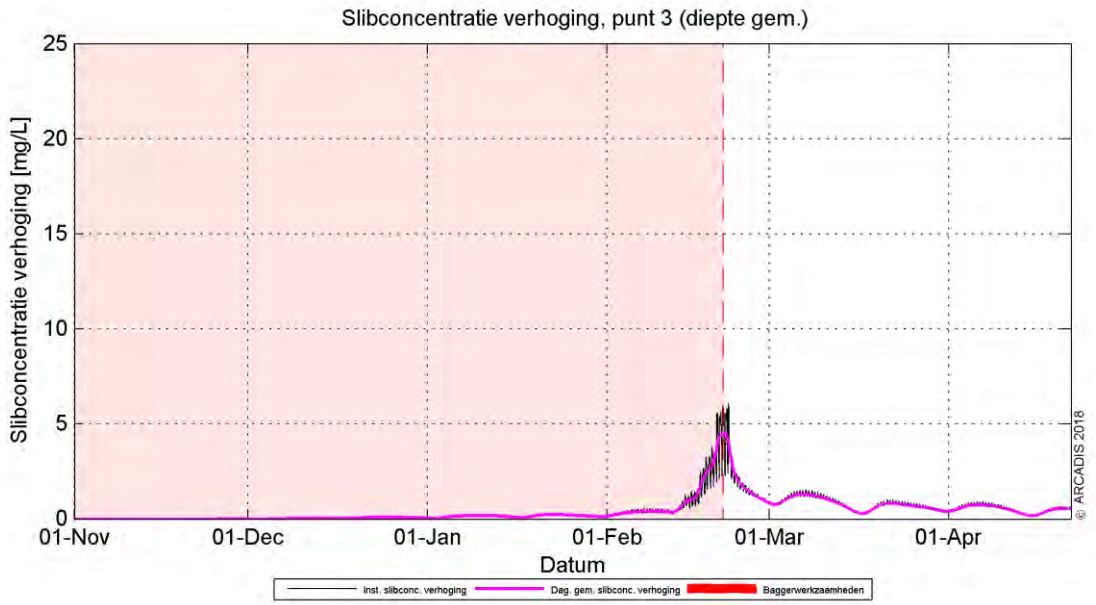
Figuur 47 Dieptegemiddelde verhoging van de slibconcentratie in de tijd bij observatiepunt 1, Scenario 1 (A), jaar 1.

Rond observatiepunt 2 ligt de toename van de concentratie aanzienlijk lager. Er wordt ter hoogte van deze locatie niet meer gebaggerd. Trenchen voldoet hier. Dit proces genereert een verwaarloosbare vertroebeling. De concentratieverhoging op deze locatie is voornamelijk toe te schrijven aan de dispersiewolk ten gevolge van de baggerwerkzaamheden in de nabijgelegen kustzone. Dit is zichtbaar gedurende de eerste helft van februari. De kortstondige piek halverwege februari valt samen met het passeren van de baggerwerkzaamheden langs observatiepunt 2. Zodra de werkzaamheden beëindigd zijn, dempt de (minimale) verhoging weer uit. In Figuur 48 is te zien dat alleen gedurende het einde van de baggerperiodeperiode, waar de locatie van werkzaamheden de meetlocatie naderen en passeren, de concentraties boven de grens van 2 mg/l uitkomen.



Figuur 48 De dieptegemiddelde verhoging van de slibconcentratie in de tijd bij observatiepunt 2, Scenario 1(A), jaar 1.

Observatiepunt 3 bevindt zich ter hoogte van Hollandse Kust (noord) en de dieptegemiddelde concentratieverhoging in de tijd is weergegeven in Figuur 49. De werkzaamheden in de kustzone zijn hier niet meer waarneembaar uitgedrukt in een verhoging van de concentratie boven de 2 mg/l. Enkel het gladstrijken van de zandgolven dichtbij Hollandse Kust (noord) is zichtbaar aan het einde van de periode van werkzaamheden. Hierdoor wordt kort een concentratieverhoging van ca. 5 mg/l bereikt, welke daarna binnen een week weer uitdempt tot onder de 2 mg/l.



Figuur 49 De dieptegemiddelde verhoging van de slibconcentratie in de tijd bij observatiepunt 3, Scenario 1(A), jaar 1.

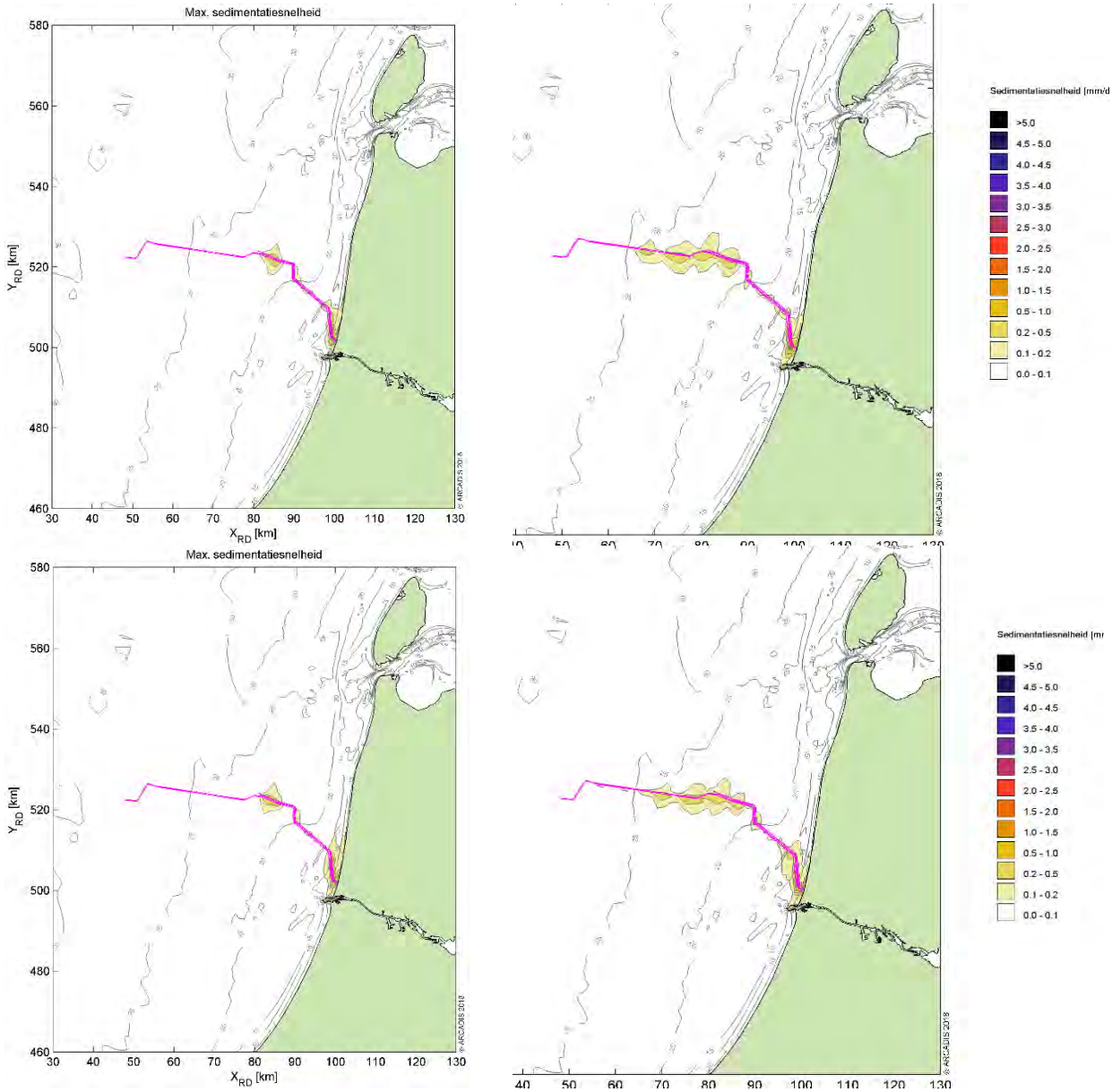
De dieptegemiddelde concentratieverhoging in observatiepunten 4 tot en met 6 is verwaarloosbaar bij alle scenario's en zijn daarom niet getoond in dit rapport. De oorzaak van de lage verhoging is tweeledig. De voornaamste reden is dat vanaf een aantal kilometer ten westen van punt 4 en verder oostwaarts geen significante baggerwerkzaamheden meer plaatsvinden, er wordt enkel nog getrenched. Dit proces genereert geen significante verhoging van de concentratie. De andere oorzaak is dat de verhoging ten gevolge van de baggerwerkzaamheden verder naar het westen op deze observatiepunten al flink afgenomen is door de verspreiding en verdeeld wordt over een grotere diepte (diepte gemiddeld), dit was ook al zichtbaar bij observatiepunt 3. De grenswaarde van 2 mg/l wordt op deze locaties daarom niet overschreden.

5.2 Sedimentatie

5.2.1 Sedimentatiesnelheid

In Figuur 50 is de maximale sedimentatiesnelheid van beide scenario's in jaar 1 en 2 getoond. Het verschil tussen de scenario's is vrijwel niet waarneembaar. De maximale sedimentatiesnelheid is zeer lokaal in de kustzone hoger in scenario 1 dan in scenario 2. Dit is in overeenstemming met de worst-case beschouwing dat in scenario 1 alle werkzaamheden in de kustzone in het eerste jaar uitgevoerd worden.

Voor beide scenario's 1 en 2 wordt er alleen een sedimentatiesnelheid van 0,1 mm/d of meer waargenomen binnen een straal van ca. 4 km van het tracé en in de buitenhaven van IJmuiden. De grootste sedimentatiesnelheden vallen samen met de kustzone waar het lokale baggervolume het grootst is (296 m^3/m in gebied 2), in mindere mate in gebied 3 en langs het tracédeel waar zandgolven aanwezig zijn (gebied 5). Echter is de sedimentatiesnelheid nergens meer dan 0,5 mm/d.



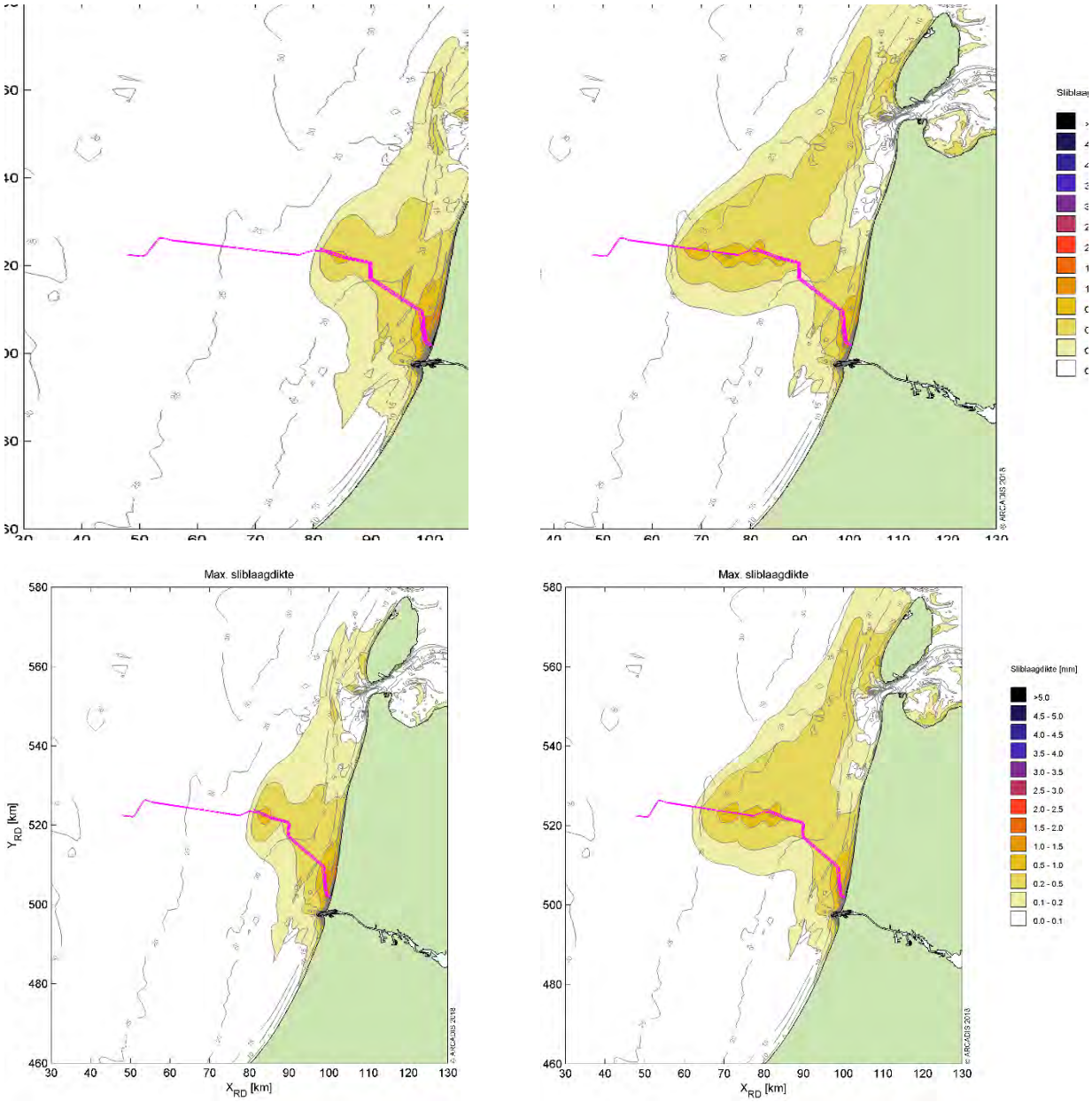
Figuur 50 Maximale sedimentatiesnelheid, Scenario 1 (B) jaar 1 en 2 (boven), en Scenario 2 (B) jaar 1 en 2 (onder).

5.2.2 Sedimentatie laagdikte

Figuur 51 toont de maximale sliblaagdikte die voorgekomen is gedurende de periode van modelleren voor de twee jaren die benodigd zijn voor de aanleg volgens scenario 1 (boven) en 2 (onder). De maximale sliblaagdikte in dit figuur betreft de maximale waarde die gedurende enig punt in dat specifieke jaar per locatie bereikt is. Dit betekent dat een piekwaarde op de ene locatie niet gelijktijdig op hoeft te treden met de piekwaarde op een andere locatie. Ook kunnen deze pieken weer zijn afgenomen in de tijd (erosie), wat niet in dit figuur naar voren komt.

De sliblaagdikte in het eerste jaar van scenario 1 is langs het gehele tracé tot aan Hollandse Kust (noord) groter dan de grenswaarde van 0,1 mm. Deze grenswaarde volgt uit de grenswaarde die doorgaans gebruikt wordt bij de ecologische beschouwing. De stromingen in de kust langsrichting zorgen voor verdere verspreiding van het slib. Zo kan het materiaal ook op grotere afstand van het tracé neerslaan. Hierdoor wordt de grenswaarde van de laagdikte overschreden voor het gebied 10 km ten zuiden van IJmuiden tot halverwege Texel. In het tweede jaar zelfs tot aan de noordelijke punt van Texel. Verder is zichtbaar dat een laagdikte groter dan 0,5 mm alleen waargenomen wordt in de directe nabijheid van het tracé en in de buitenhaven van IJmuiden. Wat betreft de verschillende scenario's (1 en 2) is het eerste jaar van scenario 1 licht worst-case wat betreft de sedimentatie. Als het tweede jaar wordt vergeleken is scenario 2 licht worst-case. Dit sluit aan

bij de eerdere observaties bij de analyse van de concentratieverhoging en de sedimentatiesnelheid en is te relateren aan de intensiviteitsverdeling van de baggerwerkzaamheden.



Figuur 51 Maximale sedimentatie laagdikte, Scenario 1 (B) jaar 1 en 2 (boven), en Scenario 2 (B) jaar 1 en 2 (onder).

6 CONCLUSIES

Middels het numerieke rekenmodel Delft3D is de slibverspreiding bij de baggerwerkzaamheden voor een aantal scenario's gesimuleerd. Scenario 1 en 2 beschrijven de slibverspreiding bij een verschillende fasering van de aanleg van het kabeltracé. In beide scenario's is de fasering verdeeld over 2 jaren. Binnen deze jaren worden de baggerwerkzaamheden uitgevoerd in 4 à 5 maanden. Bij scenario 1 worden alle tracédelen in de kustzone in jaar 1 aangelegd, plus het resterende deel van de dubbele kabel naar Hollandse Kust (noord). Het resterende tracédeel naar Hollandse Kust (west Alpha) wordt vervolgens in jaar 2 aangelegd. Bij scenario 2 worden de 2 kabels naar Hollandse Kust (noord) in jaar aangelegd en de 2 kabels naar Hollandse Kust (west Alpha) in jaar 2.

Bij scenario's A en B is gewerkt met een verschillende valsnelheid. Bij scenario 1 is gewerkt met een realistische ondergrens voor de valsnelheid van het fijne materiaal. Zo ontstaat een realistische worst-case voor de mate van vertroebeling op basis van de verhoging de slibconcentratie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden. Bij scenario 2 is gewerkt met een realistische bovengrens voor de valsnelheid van het fijne materiaal. Zo ontstaat een realistische worst-case voor de sedimentatiesnelheid en de maximale sedimentatie laagdikte.

De resultaten van de combinaties van de scenario's zijn vervolgens gebruikt om de mate van vertroebeling en sedimentatie te beschouwen ten gevolge van de baggerwerkzaamheden.

Vertroebeling

De vertroebeling is uitgedrukt in milligram per liter. Het gaat hierbij om de toename in de slibconcentratie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden en het storten; de waarden zijn exclusief de achtergrondconcentratie. Er is gewerkt met een minimale ondergrens van 2 mg/l. Dat wil zeggen dat een verhoging van de slibconcentratie van minder dan 2 mg/l niet beschouwd is.

Over het algemeen worden tijdens jaar 1 de hoogste piekconcentraties waargenomen. Deze treden op langs het tracé ter hoogte van de kustzone. De concentratieverhoging loopt hier op tot 15-20 mg/l en zeer lokaal tot 20-50 mg/l. Ter vergelijking, eenzelfde verhoging treedt op ten gevolge van een gemiddelde stormconditie. Dergelijke condities resulteren in een verhoging van de slibconcentratie welke weer uitdempt over een periode van enkele dagen na de storm.

Bij scenario 1 is de concentratieverhoging het meest prominent. Dit komt doordat bij dit scenario alle werkzaamheden in de kustzone in jaar 1 plaatsvinden. Bij scenario 2 is dit meer verdeeld over beide jaren.

Qua afmeting van het 2 mg/l areaal is jaar 2 maatgevend. In dit jaar strekt het areaal zich zowel in kustdwarsrichting als in kustlangsrichting verder uit. In de kustdwarsrichting rijkt de baggerpluim tot 35 km uit de kust. In de kustlangsrichting loopt de baggerpluim van 10 km ten zuiden van IJmuiden tot aan de noordelijke punt van Texel. Als echter gekeken wordt naar het 5 mg/l areaal, blijft de verspreiding van de baggerpluim beperkt tot 10 à 15 km uit het tracé in kustlangsrichting.

Voor alle scenario's en jaargangen geldt dat de concentratieverhoging hoger is hoe lager in de waterkolom.

Sedimentatie

De sedimentatiesnelheid is uitgedrukt in mm/dag. Het gaat hierbij om de sedimentatie van de fijne fractie in de baggerspecie. Er is gewerkt met een minimale ondergrens van 0,1 mm/d. Dat wil zeggen dat een sedimentatiesnelheid onder deze grens niet beschouwd is. Voor beide scenario's 1 en 2 wordt er alleen een sedimentatiesnelheid van 0,1 mm/d of meer waargenomen binnen een straal van ca. 4 km van het tracé en in de buitenhaven van IJmuiden. De grootste sedimentatiesnelheden vallen samen met de kustzone waar het lokale baggervolume het grootst is (296 m^3/m in gebied 2) en in mindere mate langs het tracédeel waar zandgolven aanwezig zijn (gebied 5). Echter is de sedimentatiesnelheid nergens meer dan 0,5 mm/d.

De maximaal waargenomen sedimentatie laagdikte gedurende de gesimuleerde periode is uitgedrukt in mm. De gebruikte ondergrens is hier 0,1 mm. Het 0,1 mm areaal van de maximale sedimentatie laagdikte ten gevolge van de baggerwerkzaamheden beslaat de kuststrook van 10 km ten zuiden van IJmuiden tot Texel. Echter, een laagdikte van meer dan 0,5 mm wordt alleen waargenomen in de directe nabijheid van het tracé

en in de buitenhaven van IJmuiden. De laagdikte langs het tracé blijft beperkt tot 10 mm en is ook onderhevig aan erosie tijdens en na de baggerwerkzaamheden. De laagdikte in de buitenhaven van IJmuiden kan zeer lokaal oplopen tot enkele centimeters. De erosie van het gesedimenteerde materiaal is hier echter relatief beperkt.

7 BIBLIOGRAFIE

Aarninkhof, S., Spearman, J. d., & van Koningsveld, M. (2010). Dredging-induced turbidity in a natural context status and future perspective of the TASS program. *Proceedings WODCON XX.* Beijing, China.

Arcadis. (2015). *MER Transmissiesysteem op zee Borssele.* Arcadis.

Deltares. (2016). *Delft3D-FLOW, Simulation of multi-dimensional hydrodynamic flows and transport phenomena, including sediments.* Delft: Deltares.

Haskoning. (2007). *Habitattoets, passende beoordeling en uitwerking adc-criteria.* Haskoning.

Institute of Estuarine & Coastal Studies. (2009). *Construction and waterfowl: Defining sensitivity, response, impacts and guidance.* University of Hull.

Partheniades, K. (1965). Erosion and Deposition of Cohesive Soils. *Journal of the Hydaulics Division, ASCE 91*, 105-139.

Rijkswaterstaat. (2016). *Notitie Reikwijdte en Detailniveau Winning suppletiezand Noordzee 2018-2027.* Rijkswaterstaat.

Rijn, V. (1990). *Principles of Sedimentationand Erosion Engineering in Rivers, Estuaries and Coastal Seas.* Utrecht: Universiteit Utrecht.

Spearman, J., de Heer, A., Aarninkhof, S., & van Koningsveld, M. (sd). Validation of the TASS system for predicting the environmental effects of trailer suction hopper dredgers. *Terra et Aqua, No. 125*.

van Kessel, T. (2010). *Bedrijfsspecifiek gedeelte Monitoringsplan Groningen Seaports.* Delft: Deltares.

Witteveen + Bos. (2017). *Net op zee Hollandse Kust (zuid), Aanvulling MER - Aanlanding Maasvlakte Noord.* Witteveen en Bos.

WL | Delft Hydraulics. (2006). *Zwevend Stof Rijn-Maasmonding.* Delft: WL | Delft Hydaulics.

COLOFON

NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (NOORD) EN (WEST ALPHA)
SLIBMODELLEERSTUDIE

KLANT
TenneT TSO B.V.

AUTEUR
Jos van der Baan en Sjoerd van Til

PROJECTNUMMER
C05057.000084

ONZE REFERENTIE

DATUM
31 mei 2018

STATUS
Definitief

GECONTROLEERD DOOR

Michiel van Reen

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 137
8000 AC Zwolle
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

BIJLAGE C ONDERWATERGELUIDBEREKENINGEN

Notitie

Technical Sciences
Oude Waalsdorperweg 63
2597 AK Den Haag
Postbus 96864
2509 JG Den Haag

www.tno.nl

T +31 88 866 10 00
F +31 70 328 09 61

Aan
Belinda Kater (Arcadis)

Van
Christ de Jong & Bas Binnerts

Onderwerp
Onderwatergeluidberekeningen HKN/HKW (project nummer 060.33115)

Datum
April 2018

Onze referentie
##

E-mail
christ.dejong@tno.nl

Doorkiesnummer
+31 88 866 80 34

Doorkiesfax
+31 88 866 65 75

Doorkiesfax
+31 88 866 65 75

1 Inleiding

Arcadis heeft TNO gevraagd om berekeningen uit te voeren aan de effecten die het onderwatergeluid bij de aanleg van de platforms voor de geplande windparken Hollandse Kust Noord (HKN) en Hollandse Kust West (HKW) op het onderwaterleven kan hebben. De verspreiding van het onderwatergeluid bij het heien van de jacketfundaties is berekend en vertaald naar het oppervlak rond de heipaal waarbinnen het geluid tot verstoring van bruinvissen en zeehonden kan leiden of tot een 'permanente' gehoordrempelverhoging (PTS). Bij de berekeningen zijn de in de werkgroep Onderwatergeluid van Rijkswaterstaat afgesproken procedures en grenswaarden toegepast.

2 Inhoud

1 Inleiding
2 Inhoud
3 Aanpak
4 Heilocaties
5 Heiscenario
6 Bronsterkte van het heigeluid
7 Omgevingsparameters
8 Drempelwaarden voor effecten op bruinvissen en zeehonden
9 Berekeningen en resultaten
10 Conclusie
11 Referenties

A Schaal voor de ernst van gedragsbeïnvloeding [Southall et al 2007]
B Enkele geluidverspreidingskaarten (enkele klap)
C Enkele geluidverspreidingsgrafieken (cumulatief)

3 Aanpak

De effectafstanden en onderwatergeluidkaarten zijn berekend met behulp van de versie 1.0 van het TNO rekenmodel AQUARIUS. Dit model berekent de ruimtelijke verspreiding van het geluid, op basis van de energie van de heiklappen, de bathymetrie, het sediment en de windsterkte. AQUARIUS 1.0 is gebaseerd op een benaderingsmethode voor het propagatieverlies die is beschreven in [Weston 1971, 1976]. De heipaal als geluidbron wordt in deze aanpak niet direct gemodelleerd. Het model gaat uit van het onderwatergeluid dat is gemeten tijdens het heien voor het Prinses Amalia windpark [de Jong & Ainslie 2012]. Het gemeten geluid wordt geschaald met de actuele hamerenergie en het AQUARIUS-model wordt gebruikt om het geluidveld vanuit de bestaande meetgegevens te extrapoleren naar grotere afstanden.

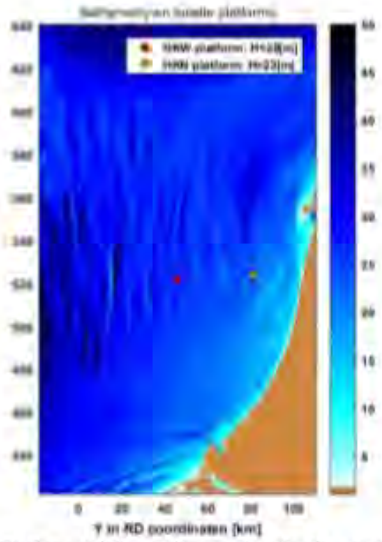
TNO heeft de resultaten van AQUARIUS modelberekeningen onlangs vergeleken met de meetgegevens van de aanleg van de offshore windparken Luchterduinen en Gemini, zie [Binnerts et al 2016]. Binnen het 'Wind op zee ecologisch programma' (Wozep) wordt door TNO gewerkt aan een nieuwe versie van AQUARIUS, waarin de gevonden verschillen tussen metingen en berekeningen geadresseerd worden. Omdat deze nieuwe versie nog niet beschikbaar is, is er voor gekozen om in deze studie, net zoals bij de eerder uitgevoerde berekeningen voor de aanleg van de platforms voor Borssele en Hollandse Kust Zuid, gebruik te maken van het AQUARIUS 1.0 model.

4 Heilocaties

Door Arcadis zijn twee heilocaties geselecteerd, één in Hollandse Kust Noord en één in Hollandse Kust West. Tabel 1 bevat de locatie van het platform (in ETRS 1989 UTM 31N) en de lokale waterdiepte zoals berekend met de publieke bathymetrie database (http://portal.emodnet-bathymetry.eu/). Figuur 1 toont de bathymetrie (in meter) rondom het platform (rode stip) op een kaart in rijksdriehoekscoördinaten (RD).

Tabel 1: locaties van de heipalen

	X_{UTM} [m]	Y_{UTM} [m]	X_{RD} [m]	Y_{RD} [m]	Lokale waterdiepte [m]
HKN	*597410,1*	*5839436,2*	*80969*	*523725*	*23*
HKW	*552498*	*5836502*	*45968*	*521947*	*29*



Figuur 1: gebruikte Bathymetriekaart (bron: Emodnet) met daarin aangegeven de heilocaties voor het Hollandse Kust West (HKW) en Hollandse Kust Noord (HKN) platform

5 Heiscenario

Hei-energie

Op advies van Arcadis is er in de akoestische berekeningen in deze studie uitgegaan van een maximale hei-energie van 1600 kJ. Voor jacket-palen is de maximale hei-energie meestal lager dan deze waarde (± 900 kJ), waardoor de gehanteerde hei-energie als "worst-case" kan worden beschouwd.

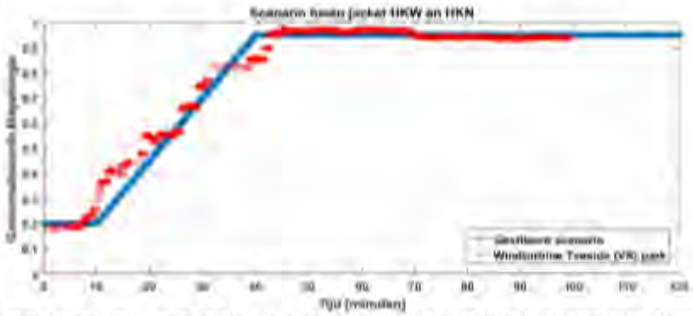
Scenario heien jacket

Om de cumulatieve blootstelling van de dieren rondom het platform aan het onderwater geluid te bereken wordt er uitgegaan van een gestileerd maar realistisch 'Slow-start' scenario. Dit scenario is gestileerd op basis van een representatief heiscenario van een windturbinefundatie voor het Teesside park in het Verenigd Koninkrijk:

- Voor het goed positioneren van de paal wordt in de eerste ca. 10 minuten met een lagere energie (= ca. 20% van het volledige vermogen van de hei-hamer) en frequentie geheid ('soft start').
- In de daaropvolgende ca. 30 minuten wordt de hei-energie opgevoerd tot maximaal vermogen (= ca. 95%).
- Na deze 80 minuten wordt vervolgens ononderbroken op dit maximale vermogen geheid.

- Er wordt van uitgegaan dat er voor het heien van één paal maximaal 4.000 heiklappen nodig zijn.
- De uiteindelijke totale aanlegduur (periode van heien) bedraagt circa 120 minuten per jacketpaal.
- Voor het berekenen van de cumulatieve blootstelling aan het heigeluid wordt er uitgegaan van het heien van één jacketpaal.

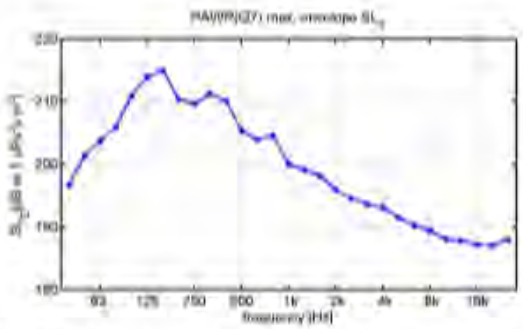
Figuur 2 geeft de genormaliseerde klapenergie weer als functie van de tijd.



Figuur 2: weergave van het in deze studie gebruikt gestileerde heiscenario (blauwe markers) inclusief slow-start. De rode punten geven het scenario weer zoals gebruikt voor het heien van een windturbine in het Teeside park.

6 Bronsterkte van het heigeluid

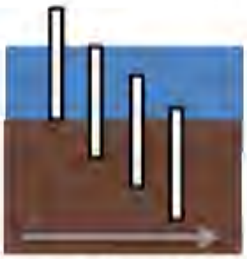
We gaan er van uit dat het heigeluid zoals gemeten bij het Prinses Amaliawindpark (Q7) [de Jong & Ainslie 2012] als maatgevend mag worden beschouwd voor het heien van windturbinefundaties in het zoekgebied Borssele. Met behulp van het AQUARIUS model is in [Ainslie et al 2012] een schatting gemaakt van het propagatieverlies PL van het geluid van een puntbron, midden in de waterkolom op de heilocatie, naar de verschillende meetlocaties voor Q7 (21 m waterdiepte, 'medium sand' sediment, 4,5 m/s wind op 10 m hoogte). Door het berekende propagatieverlies (PL) bij de gemeten geluidbelasting (SEL) op te tellen is een schatting gemaakt van de spectra van een energiebronsterkte SL_E = SEL+PL per heiklap voor de verschillende meetpunten. De bovengrens van deze schattingen (Figuur 3) wordt hier gebruikt als input voor de AQUARIUS berekening van de geluidverspreiding bij het heien voor Borssele. De over de frequentiebanden gesommeerde SL_E per heiklap is 221 dB re 1 $\mu Pa^2s\ m^2$. De laagste schattingen van de SL_E uit de diverse meetpunten bij Q7 is 215 dB re 1 $\mu Pa^2s\ m^2$.



Figuur 3: Geschatte bovengrens voor het energie bronniveau spectrum (1/3-octaaf) voor het heigeluid, gebaseerd op de meetresultaten van Q7 (zie de tekst).

De heiklap-energie die in deze studie wordt aangenomen (1600 kJ) is hoger dan de 800 kJ die bij Q7 is toegepast. Aannemend dat een vast percentage van de klapenergie wordt omgezet in geluidenergie, zou het energiebronniveau bij een verondersteld klapenergie van 1600 kJ daardoor 3 dB groter[1] zijn. Bij gebrek aan meetgegevens bij deze hogere hei-energie nemen we vooralsnog aan dat de spectrale verdeling niet verandert.

Tijdens het heien van een jacket paal zal vanaf een gegeven moment de paal zo ver de bodem in gaan dat de afstraal effectiviteit hierdoor zal afnemen, omdat de paal niet meer de hele water kolom zal overbruggen (zie Figuur 4). Voor deze studie wordt er als "worst-case" vanuit gegaan dat de paal gedurende de gehele hei-periode over de hele water kolom afstraalt.



Figuur 4: afnemende afstraalefficiëntie door afnemend afstralend oppervlakte in de water kolom

Daarnaast is de diameter van de paal kleiner t.o.v. het Q7 scenario (4.2m). Uit eerdere metingen [Bellmann et al, 2014] zou afgeleid kunnen worden dat de geluidproductie kleiner is bij een kleinere paaldiameter, maar omdat die afname ook het gevolg kan zijn van een lagere hamerenergie en van een kleinere

[1] De toename van de energie met een factor komt overeen met een toename van het energieniveau met $10\log_{10}(1600/800) \approx 3$ dB.

waterdiepte bij die metingen is voorzichtigheidshalve besloten om in deze studie geen rekening te houden met die eventuele afname.

Tot slot wordt er in deze studie van uit gegaan dat er geen geluids-mitigerende maatregel wordt toegepast.

7 Omgevingsparameters

De geluidverspreiding is uitgerekend voor de in Tabel 2 gegeven waarden van de geschatte omgevingsparameters.

Tabel 2: Omgevingsparameters voor de propagatieberekeningen

Waterdiepte bij de platforms	Zie Figuur 1
Bodem type [Ainslie 2010]	'medium sand'
Bodem geluidsnelheid	1785 m/s
Bodem dichtheid	2086 kg/m^3
Bodem absorptie	0,88 dB/golflengte
Zeewater geluidsnelheid	1490 m/s
Zeewater dichtheid	1000 kg/m^3
Windsnelheid (10 m hoogte)	0 m/s en 8,6 m/s

Wind boven zee verstoort het wateroppervlak, waardoor geluid verstrooid en geabsorbeerd wordt. Daardoor neemt het propagatieverlies toe bij toenemende windsnelheid. Dat effect is vooral merkbaar bij windsnelheden (op 10 m boven het wateroppervlak) groter dan 3 tot 4 m/s. Bij de berekening van de geluid-verspreiding wordt daarom uitgegaan van twee windsnelheden:

i. 0 m/s, als 'worst case';
ii. een gemiddelde windsnelheid op de beoogde planlocatie. Voor Hollandse Kust Noord en West hebben we daarvoor 8,6 m/s (op 10 m boven het zeeoppervlak) gekozen.

8 Drempelwaarden voor effecten op bruinvissen en zeehonden

De berekening van de geluidverspreiding heeft als doel in te kunnen schatten hoeveel bruinvissen en zeehonden effecten kunnen ondervinden van de geluidbelasting tijdens het heien. Dat aantal hangt samen met het voorkomen van dieren binnen een afstand tot de heipaal waarbinnen het blootstellingsniveau een drempelwaarde overschrijdt waarbij die effecten mogelijk optreden. In dit memorandum beperken we ons tot de berekening van die afstanden en het bijbehorende oppervlak.

In navolging van [Southall et al 2007] onderscheiden we gedragseffecten en fysiologische effecten (TTS: tijdelijke verhoging van de gehoordrempel en PTS: permanente verhoging van de gehoordrempel) ten gevolge van onderwatergeluid. Voor beide typen effecten worden in [Southall et al 2007] drempelwaarden voorgesteld, maar zijn uit onderzoek in Nederland en Duitsland ook recentere gegevens beschikbaar, die meer specifiek toepasbaar zijn voor effecten van heigeluid op bruinvissen en zeehonden in de Noordzee. De te hanteren drempelwaarden zijn in de jaren 2013 - 2014 op basis van consensus gekozen in een door Rijkswaterstaat (RWS) georganiseerde werkgroep 'onderwatergeluid',

zie Tabel 3. Ook de in Tabel 3 gegeven zwemsnelheden waarmee de dieren wegzwemmen zijn binnen de RWS werkgroep besproken en vastgesteld [KEC, 2015]. Ze zijn gebaseerd op een gezamenlijke interpretatie van gegevens uit diverse publicaties uit de wetenschappelijke en 'grijze' literatuur.

Tabel 3: In deze studie gehanteerde drempelwaarden en zwemsnelheden voor bruinvissen en zeehonden

	bruinvis	zeehond
Vermijding	SEL_{SS} > 140 dB re 1 µPa²s	$SEL_{SS,W}$ > 145 dB re 1 µPa²s
TTS-onset	SEL_{CUM} > 164 dB re 1 µPa²s	$SEL_{CUM,W}$ > 171 dB re 1 µPa²s
PTS-onset	SEL_{CUM} > 179 dB re 1 µPa²s	$SEL_{CUM,W}$ > 186 dB re 1 µPa²s
Zwem snelheid	3,4 m/s (12,2 km/u).	4,9 m/s (17,6 km/u)

9 Berekeningen en resultaten

Er zijn 8 (2x2x1x2) scenario's doorgerekend voor het bepalen van de vermijding- en TTS/PTS-contouren ten gevolge van het onderwatergeluid bij het heien voor de platformfundaties voor de Hollandse Kust Noord en West parken:

- Voor 2 diersoorten (bruinvis en zeehond)
- Voor 2 windsnelheden (0 m/s en 8,6 m/s)
- Voor 1 hei-energie (1600 kJ)
- Voor 2 locaties (Figuur 1)

Er zijn geluidkaarten berekend voor de SEL_{SS} (bruinvis) en $SEL_{SS,W}$ (zeehond) voor de 4 scenario's voor twee verschillende zwemdieptes (1 m onder de waterspiegel en 1 m boven de zeebodem) bij de maximale klapenergie, rekening houdend met de bathymetrie rond de paal. In de berekende geluidkaarten zijn contourlijnen getekend bij de drempelwaarde voor gedragsbeïnvloeding (Tabel 3, vermijding). In appendix B van deze notitie zijn de geluidskaarten opgenomen.

Vermijding

Op basis van dergelijke kaarten is het totale oppervlakte berekend binnen de contourlijn waarbinnen verwacht wordt dat dieren van de geluidbron weg zullen vluchten. Tabel 4 geeft de vermijdingsoppervlakken weer voor de berekende scenario's.

Tabel 4: Berekend vermijdingsoppervlak (km²) voor zeehonden en bruinvissen, voor een hei-energie van 1600 kJ en twee windsnelheden.

Park	Hollandse Kust Noord				Hollandse Kust West			
Dier	Zeehond		Bruinvis		Zeehond		Bruinvis	
Hei-energie [kJ]	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600
Windsnelheid [m/s]	0	8.6	0	8.6	0	8.6	0	8.6
Vermijdingsoppervlakte [km²]	1246	370	2585	621	1719	596	3674	1067

TTS/PTS

Daarnaast is er voor de hierboven geschreven scenario's ook gekeken naar de cumulatieve blootstelling van de dieren aan onderwatergeluid gedurende het heien van een complete paal voor de waterdiepte ter plekke van de platforms (HKN: 23 m en HKW: 29 m). In deze berekening is rekening gehouden met een

realistisch heiscenario (sectie 5) en met vermijdingsgedrag van de dieren. Daarbij is een in de RWS werkgroep vastgesteld scenario gehanteerd, dat een realistische 'worst case' simuleert [KEC, 2015]. Omdat de ontvangen geluidniveaus nabij het wateroppervlak overal lager zijn dan de geluidniveaus op grotere diepte gaan we er van uit dat alle dieren zich bij aanvang van het heien op een vaste positie op 1 m van de bodem bevinden. Aangenomen wordt dat de dieren na het waarnemen van de tweede klap voldoende informatie hebben verzameld om op het geluid te reageren. Vanaf klap 3 bevinden alle dieren zich in de berekeningen op dezelfde locatie als bij de eerste twee klappen, maar dan op 1 m van het wateroppervlak. Vanaf die derde klap vluchten de blootgestelde dieren van de paal weg, met de in Tabel 3 gegeven constante snelheid en op een constante diepte, zo lang de ontvangen SELSS boven de drempelwaarde voor vermijdingsgedrag valt. Vanaf het moment dat de ontvangen SEL_{SS} beneden de drempelwaarde voor vermijdingsgedrag valt blijven de dieren stationair. De SEL_{CUM} hangt daarmee af van de positie waar het dier zich bevindt bij de aanvang van het heien.

In appendix C zijn de grafieken opgenomen waaruit de effectafstanden voor vermijding en fysiologische effecten kunnen worden afgelezen. Deze figuren tonen de berekende geluidsblootstelling (SEL_{SS} en SEL_{CUM}) als functie van de afstand van het dier tot de heipaal. Dieren die zich bij aanvang van het heien binnen de afstand bevinden waarbij het geluid een vermijdingsreactie veroorzaakt, zwemmen tijdens het heien naar de rand van dit gebied. De uiteindelijke SEL_{CUM} hangt af van de positie waar het dier zich bevindt bij de aanvang van het heien. De resulterende effectafstanden zijn samengevat in Tabel 5.

Park	Hollandse Kust Noord				Hollandse Kust West			
Dier	Zeehond		Bruinvis		Zeehond		Bruinvis	
Hei-energie [kJ]	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600
Windsnelheid [m/s]	0	8,6	0	8,6	0	8,6	0	8,6
vermijdingsafstand 1 m boven zeebodem (km)	*22,5*	*12,3*	*33,5*	*16,8*	*27,4*	*16,4*	*41,6*	*23,4*
vermijdingsafstand 1 m onder zeeoppervlak (km)	*7,8*	*4,0*	*12,1*	*6,1*	*8,1*	*4,2*	*12,9*	*6,9*
afstand voor TTS-onset (km)	*16,9*	*7,7*	*28,3*	*12,4*	*17,9*	*8,9*	*30,9*	*15,2*
afstand voor PTS-onset (km)	*0,3*	*0,2*	*1,7*	*0,8*	*0,3*	*0,2*	*1,8*	*0,8*

Tabel 5: Berekend effectafstanden (km) voor zeehonden en bruinvissen, in een uniforme waterdiepte van resp. 23 m voor HKN en 29 m HKW, voor een hei-energie van 1600 kJ en twee windsnelheden.

10 Conclusie

Dit memo geeft de resultaten van een berekening van de afstanden waarop het heigeluid t.g.v. het heien van de jacketfundaties van de platforms voor Hollandse Kust Noord en West parken mogelijke effect kan hebben op bruinvissen en zeehonden.

Bij het beoordelen van de berekende effectafstanden dient rekening gehouden te worden met onzekerheden in berekeningen en grenswaarden. De berekeningsresultaten geven een indicatie van de orde van grootte van de afstanden tot de heipaal waarop het onderwatergeluid kan leiden tot verstoring, vermijdingsgedrag of fysiologische effecten.

11 Referenties

Ainslie, 2010, Principles of Sonar Performance Modeling. Springer-Praxis

Ainslie et al, 2012, 'What is the source level of pile-driving noise in water?' In The Effects of Noise on Aquatic Life, edited by Popper & Hawkins (Springer), pp 445-448.

de Jong & Ainslie, 2012, report TNO 2012 R10081 'Analysis of the underwater sound during piling activities for the Off-shore Wind Park Q7' (update of TNO report MON-RPT-033-DTS-2007-03388)

Bellmann et al, 2014, 'Hydroschallmessungen, ein erfahrungsbericht aus der Praxis oder Welche Fragen sind noch offen?', BSH - Workshop Schallschutz Hamburg 9/10/2014

Binnerts et al, 2016, 'Validation of the Aquarius models for prediction of marine pile driving sound', report TNO 2016 R11338

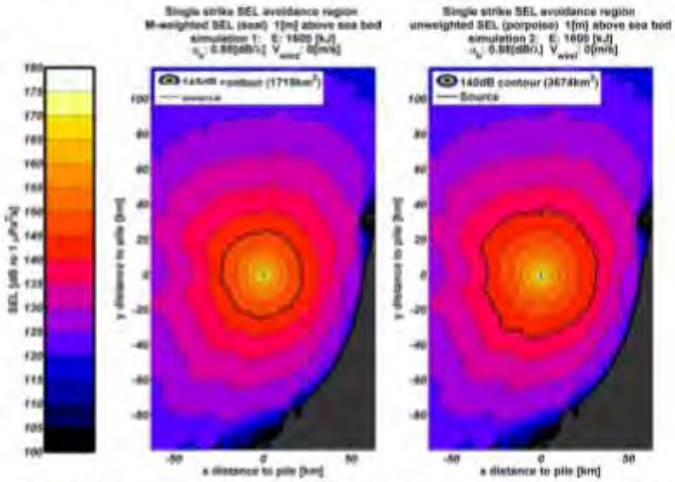
KEC, 2015, 'Kader Ecologie en Cumulatie t.b.v. uitrol windenergie op zee: deelrapport B: bijlage TNO - onderzoek Cumulatieve effecten op zeezoogdieren'

Southall et al 2007, 'Marine mammal noise exposure criteria: Initial scientific recommendations', Aquatic Mammals 33 (4), pp 411-521

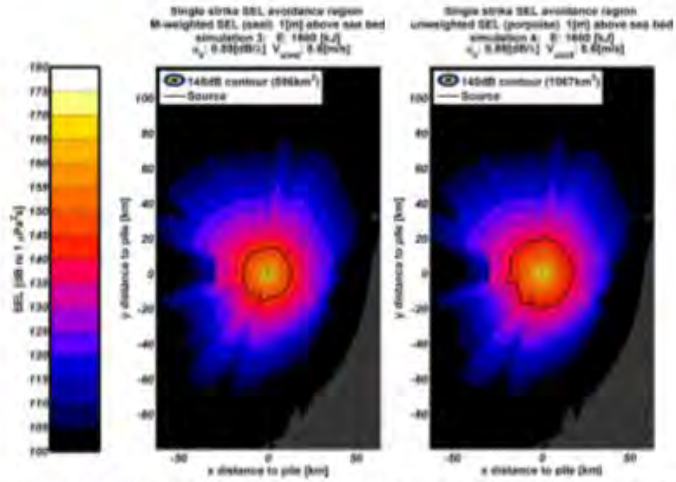
Weston 1971, 'Intensity-range relations in oceanographic acoustics', Journal of Sound and Vibration 18(2), pp 271-287

Weston 1976, 'Propagation in water with uniform sound velocity but variable-depth lossy bottom', Journal of Sound and Vibration 47(4), pp 473-483

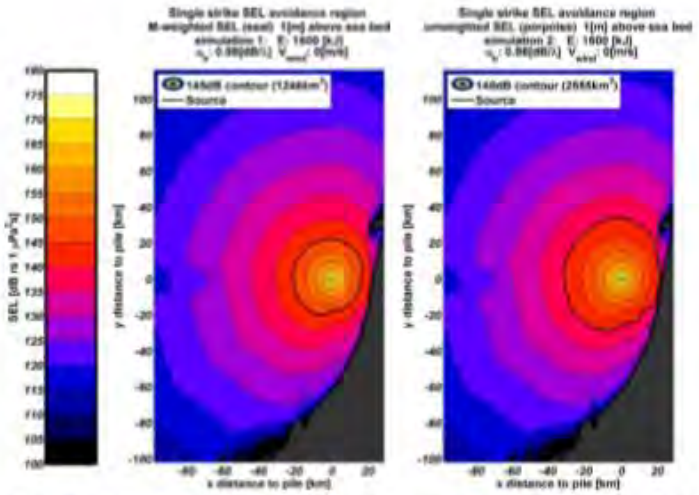
A. Enkele geluidverspreidingskaarten (enkele klap)



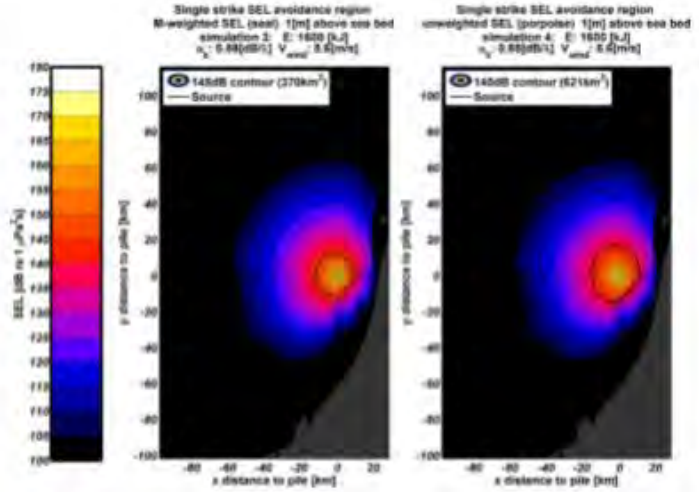
Scenario 1: (1600 kJ, wind 0 m/s, HKW): berekende verdeling van de SEL_{ss} op een diepte van 1 m boven de zeebodem, voor zeehonden (gewogen, links) en bruinvissen (ongewogen, rechts). De zwarte lijnen tonen de contour waarbinnen de drempelwaarde voor vermijdingsgedrag (Tabel 3) wordt overschreden.



Scenario 2: (1600 kJ, wind 8,6 m/s, HKW): berekende verdeling van de SEL_{ss} met vermijdingscontour voor zeehonden (gewogen, links) en bruinvissen (ongewogen, rechts). (zie verder 'scenario 1')

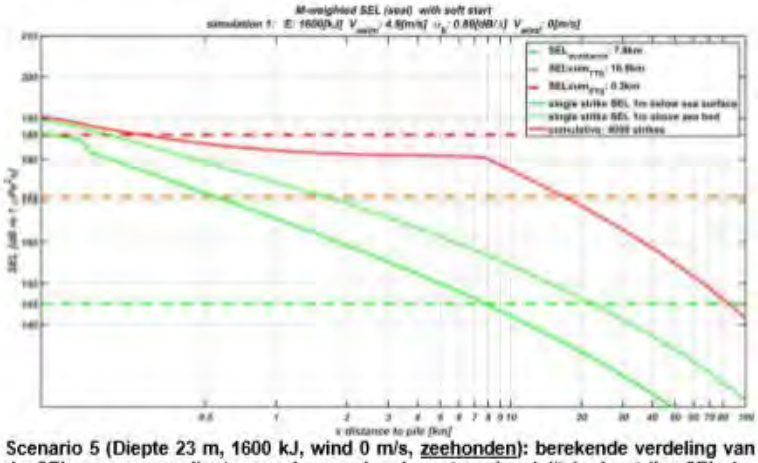


Scenario 3: (1600 kJ, wind 0 m/s, HKN): berekende verdeling van de SEL_{ss} met vermijdingscontour voor zeehonden (gewogen, links) en bruinvissen (ongewogen, rechts). (zie verder 'scenario 1')

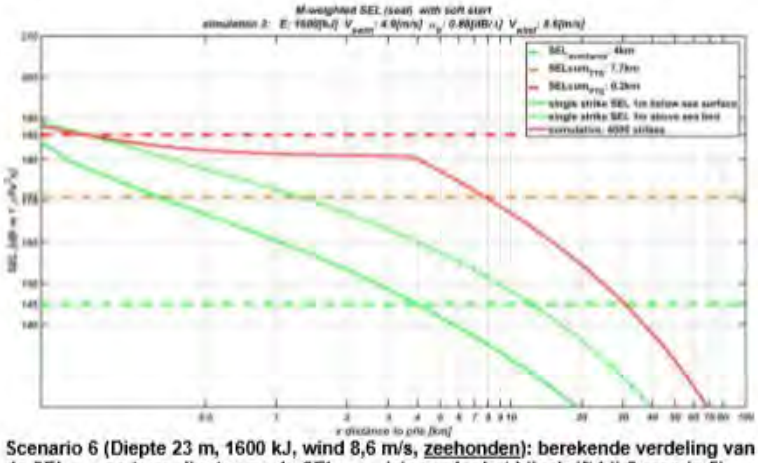


Scenario 4: (1600 kJ, wind 8,6 m/s, HKN): berekende verdeling van de SEL_{ss} met vermijdingscontour voor zeehonden (gewogen, links) en bruinvissen (ongewogen, rechts). (zie verder 'scenario 1')

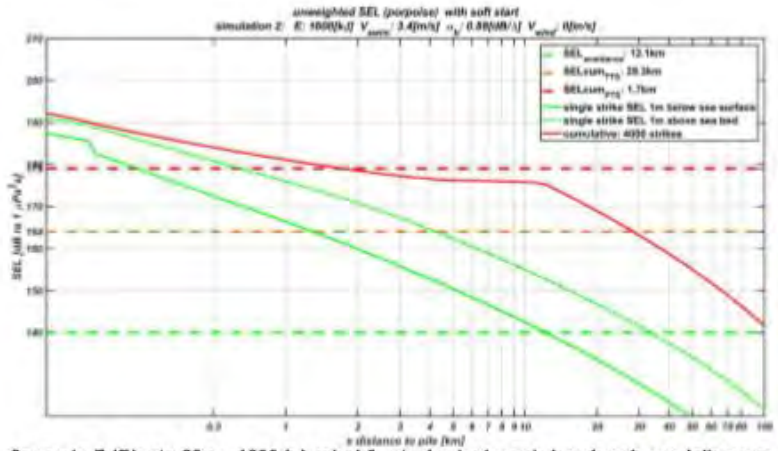
B. Enkele geluidverspreidingsgrafieken (cumulatief)



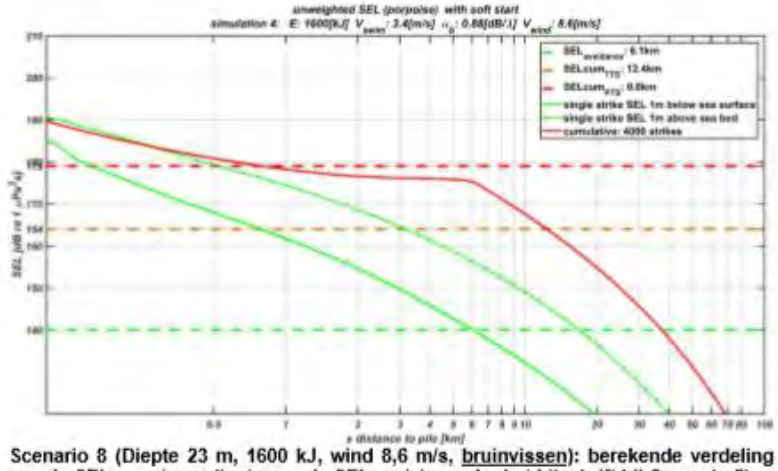
Scenario 5 (Diepte 23 m, 1600 kJ, wind 0 m/s, zeehonden): berekende verdeling van de $SEL_{ss,W}$ op een diepte van 1 m onder de waterspiegel ("single strike SEL 1m below sea surface", groene doorgetrokken lijn) en op 1 m boven de zeebodem ("single strike SEL 1m above sea bed" ,groene gestippelde curve) en de $SEL_{CUM,W}$ ("cumulative", rode doorgetrokken lijn), als functie van de afstand tot de paal waarop het dier zich bij aanvang van het heien bevindt. Het snijpunt van de groene curven (SEL_{ss}) met de groene horizontale lijn ("SEL avoidance") geven de vermijdingsafstanden voor zeehonden op twee dieptes. De snijpunten van de rode lijn ($SEL_{CUM,W}$) met de rode ("SEL cum PTS") en oranje ("SEL cum TTS") horizontale lijnen geven de 'PTS-afstand' en 'TTS-afstand', zie Tabel 3 en [KEC, 2015] voor meer informatie.



Scenario 6 (Diepte 23 m, 1600 kJ, wind 8,6 m/s, zeehonden): berekende verdeling van de $SEL_{ss,W}$ op twee dieptes en de $SEL_{CUM,W}$ (zie verder het bijschrift bij Scenario 5)



Scenario 7 (Diepte 23 m, 1600 kJ, wind 0 m/s, bruinvissen): berekende verdeling van de SEL_{ss} op twee dieptes en de SEL_{CUM} (zie verder het bijschrift bij Scenario 5)

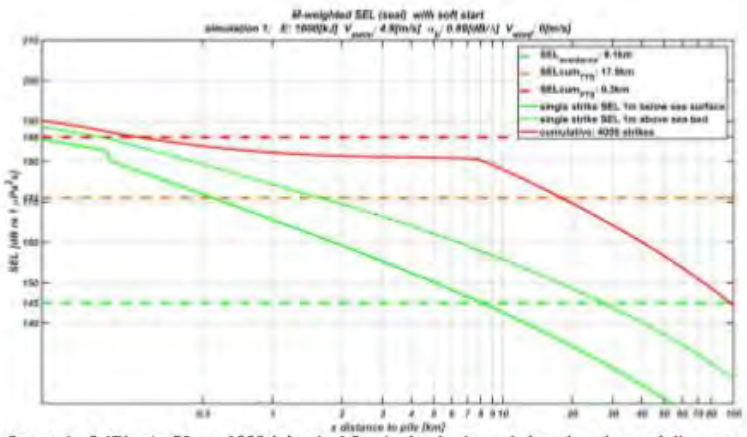


Scenario 8 (Diepte 23 m, 1600 kJ, wind 8,6 m/s, bruinvissen): berekende verdeling van de SEL_{ss} op twee dieptes en de SEL_{CUM} (zie verder het bijschrift bij Scenario 5)

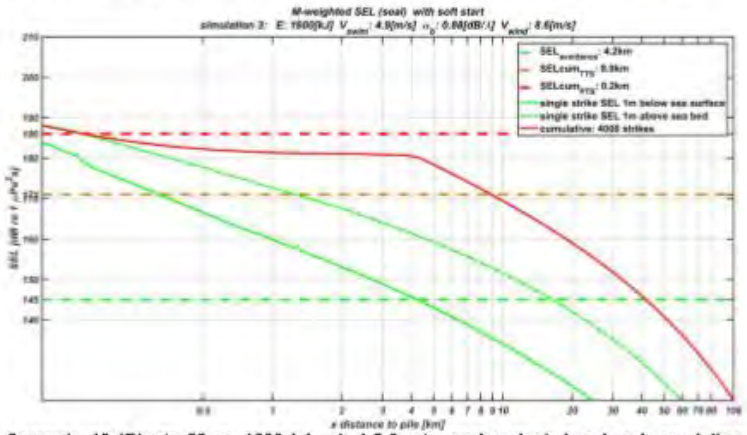
Datum
April 2018

Onze referentie

Blad
14/15



Scenario 9 (Diepte 29 m, 1600 kJ, wind 0 m/s, bruinvissen): berekende verdeling van de SEL_{ss} op twee dieptes en de SEL_{CUM} (zie verder het bijschrift bij Scenario 5)

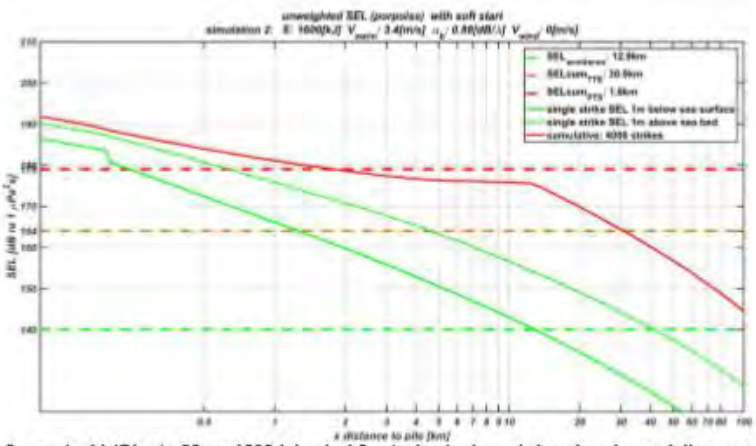


Scenario 10 (Diepte 29 m, 1600 kJ, wind 8,6 m/s, zeehonden): berekende verdeling van de $SEL_{ss,w}$ op twee dieptes en de $SEL_{CUM,w}$ (zie verder het bijschrift bij Scenario 5)

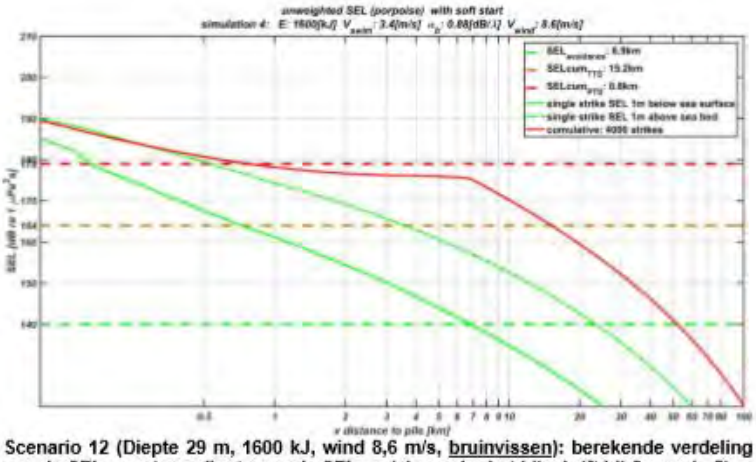
Datum
April 2018

Onze referentie

Blad
15/15



Scenario 11 (Diepte 29 m, 1600 kJ, wind 0 m/s, bruinvissen): berekende verdeling van de SEL_{88} op twee dieptes en de SEL_{CUM} (zie verder het bijschrift bij Scenario 5)



Scenario 12 (Diepte 29 m, 1600 kJ, wind 8,6 m/s, bruinvissen): berekende verdeling van de SEL_{88} op twee dieptes en de SEL_{CUM} (zie verder het bijschrift bij Scenario 5)

BIJLAGE D PRIORITAIRE STOFFEN

LIJST VAN PRIORITAIRE STOFFEN OP HET GEBIED VAN HET WATERBELEID (RIVM 2013).

Nummer	CAS-nummer (1)	EU-nummer (2)	Naam van de prioritaire stof (3)	Aangewezen als prioritaire gevaarlijke stof
(1)	15972-60-8	240-110-8	Alachloor	
(2)	120-12-7	204-371-1	Antraceen	X
(3)	1912-24-9	217-617-8	Atrazine	
(4)	71-43-2	200-753-7	Benzeen	
(5)	niet van toepassing	niet van toepassing	Gebromeerde difenylethers	X (4)
(6)	7440-43-9	231-152-8	Cadmium en cadmiumverbindingen	X
(7)	85535-84-8	287-476-5	Chlooralkanen, C_{10-13}	X
(8)	470-90-6	207-432-0	Chloorfenvinfos	
(9)	2921-88-2	220-864-4	Chloorpyrifos (chloorpyrifosethyl)	
(10)	107-06-2	203-458-1	1,2-dichloorethaan	
(11)	75-09-2	200-838-9	Dichloormethaan	
(12)	117-81-7	204-211-0	Di(2-ethylhexyl)ftalaat (DEHP)-	X
(13)	330-54-1	206-354-4	Diuron	
(14)	115-29-7	204-079-4	Endosulfan	X
(15)	206-44-0	205-912-4	Fluoranteen	
(16)	118-74-1	204-273-9	Hexachloorbenzeen	X
(17)	87-68-3	201-765-5	Hexachloorbutadieen	X
(18)	608-73-1	210-168-9	Hexachloorcyclohexaan	X
(19)	34123-59-6	251-835-4	Isoproturon	
(20)	7439-92-1	231-100-4	Lood en loodverbindingen	
(21)	7439-97-6	231-106-7	Kwik en kwikverbindingen	X
(22)	91-20-3	202-049-5	Naftaleen	
(23)	7440-02-0	231-111-4	Nikkel en nikkelverbindingen	
(24)	niet van toepassing	niet van toepassing	Nonylfenolen	X (5)
(25)	niet van toepassing	niet van toepassing	Octylfenolen (6)	
(26)	608-93-5	210-172-0	Pentachloorbenzeen	X
(27)	87-86-5	201-778-6	Pentachloorfenol	
(28)	niet van toepassing	niet van toepassing	Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) (7)	X
(29)	122-34-9	204-535-2	Simazine	
(30)	niet van toepassing	niet van toepassing	Tributyltinverbindingen	X (8)
(31)	12002-48-1	234-413-4	Trichloorbenzenen	
(32)	67-66-3	200-663-8	Trichloormethaan (chloroform)	
(33)	1582-09-8	216-428-8	Trifluraline	X
(34)	115-32-2	204-082-0	Dicofol	X
(35)	1763-23-1	217-179-8	Perfluoroctaansulfonzuur en zijn derivaten (PFOS)	X
(36)	124495-18-7	niet van toepassing	Quinoxyfen	X

Nummer	CAS-nummer (1)	EU-nummer (2)	Naam van de prioritaire stof (3)	Aangewezen als prioritaire gevaarlijke stof
(37)	niet van toepassing	niet van toepassing	Dioxinen en dioxineachtige verbindingen	X (9)
(38)	74070-46-5	277-704-1	Aclonifen	
(39)	42576-02-3	255-894-7	Bifenox	
(40)	28159-98-0	248-872-3	Cybutryne	
(41)	52315-07-8	257-842-9	Cypermethrin (10)	
(42)	62-73-7	200-547-7	Dichloorvos	
(43)	niet van toepassing	niet van toepassing	Hexabroomcyclododecaan (HBCDD)	X (11)
(44)	76-44-8/1024-57-3	200-962-3/213-831-0	Heptachloor en heptachloorepoxide	X
(45)	886-50-0	212-950-5	Terbutryn	

(1) CAS: Chemical Abstract Services.

(2) EU-nummer: Europese inventaris van bestaande chemische handelsstoffen (EINECS) of de Europese lijst van chemische stoffen waarvan kennisgeving is gedaan (ELINCS).

(3) Wanneer groepen van stoffen zijn geselecteerd, worden, tenzij anders vermeld, typische voorbeelden daarvan gebruikt bij het bepalen van de milieukwaliteitsnormen.

(4) Alleen tetra-, penta-, hexa- en heptabroomdifenylether (respectievelijk CAS-nummers 40088-47-9, 32534-81-9, 36483-60-0, 68928- 80-3).

(5) Nonylfenol (CAS 25154-52-3, EU 246-672-0) met inbegrip van isomeren 4-nonylfenol (CAS 104-40-5, EU 203-199-4) en 4- nonylfenol (vertakt) (CAS 84852-15-3, EU 284-325-5).

(6) Octylfenol (CAS 1806-26-4, EU 217-302-5) met inbegrip van isomeer 4-(1,1',3,3'-tetramethylbutyl)-fenol (CAS 140-66-9, EU 205- 426-2).

(7) Met inbegrip van benzo(a)pyreen (CAS 50-32-8, EU 200-028-5), benzo(b)fluoranteen (CAS 205-99-2, EU 205-911-9), benzo(g,h,i)peryleen (CAS 191-24-2, EU 205-883-8), benzo(k)fluoranteen (CAS 207-08-9, EU 205-916-6), indeno(1,2,3-cd)pyreen (CAS 193-39-5, EU 205-893-2) en met uitzondering van antraceen, fluoranteen en naftaleen, die afzonderlijk worden vermeld.

(8) Met inbegrip van tributyltin-kation (CAS 36643-28-4).

(9) Dit betreft de volgende verbindingen: 7 polychloordibenzo-p-dioxinen (PCDD's): 2,3,7,8-T4CDD (CAS 1746-01-6), 1,2,3,7,8-P5CDD (CAS 40321-76-4), 1,2,3,4,7,8- H6CDD (CAS 39227-28-6), 1,2,3,6,7,8-H6CDD (CAS 57653-85-7), 1,2,3,7,8,9-H6CDD (CAS 19408-74-3), 1,2,3,4,6,7,8-H7CDD (CAS 35822-46-9), 1,2,3,4,6,7,8,9-O8CDD (CAS 3268-87-9) 10 polychloordibenzofuranen (PCDF's): 2,3,7,8-T4CDF (CAS 51207-31-9), 1,2,3,7,8-P5CDF (CAS 57117-41-6), 2,3,4,7,8-P5CDF (CAS 57117-31-4), 1,2,3,4,7,8-H6CDF (CAS 70648-26-9), 1,2,3,6,7,8-H6CDF (CAS 57117-44-9), 1,2,3,7,8,9-H6CDF (CAS 72918-21-9), 2,3,4,6,7,8-H6CDF (CAS 60851-34-5), 1,2,3,4,6,7,8-H7CDF (CAS 67562-39-4), 1,2,3,4,7,8,9-H7CDF (CAS 55673- 89-7), 1,2,3,4,6,7,8,9-O8CDF (CAS 39001-02-0) 12 dioxineachtige polychloorbifenylen (DL-PCB): 3,3',4,4'-T4CB (PCB 77, CAS 32598-13-3), 3,3',4',5-T4CB (PCB 81, CAS 70362-50-4), 2,3,3',4,4'-P5CB (PCB 105, CAS 32598-14-4), 2,3,4,4',5-P5CB (PCB 114, CAS 74472-37-0), 2,3',4,4',5-P5CB (PCB 118, CAS 31508-00-6), 2,3',4,4',5'-P5CB (PCB 123, CAS 65510-44-3), 3,3',4,4',5-P5CB (PCB 126, CAS 57465-28-8), 2,3,3',4,4',5-H6CB (PCB 156, CAS 38380-08-4), 2,3,3',4,4',5'-H6CB (PCB 157, CAS 69782-90-7), 2,3',4,4',5,5'-H6CB (PCB 167, CAS 52663 72-6), 3,3',4,4',5,5'-H6CB (PCB 169, CAS 32774-16-6), 2,3,3',4,4',5,5'-H7CB (PCB 189, CAS 39635-31-9).

(10) CAS 52315-07-8 betreft een mengsel van isomeren van cypermethrin, alpha-cypermethrin (CAS 67375-30-8), bèta-cypermethrin (CAS 65731-84-2), theta-cypermethrin (CAS 71697-59-1) en zèta-cypermethrin (52315-07-8).

(11) Dit betreft 1,3,5,7,9,11-hexabroomcyclododecaan (CAS 25637-99-4), 1,2,5,6,9,10-hexabroomcyclododecaan (CAS 3194-55-6), α-hexabroomcyclododecaan

COLOFON

WATERTOETSEN KRM, KRW EN BPRW
NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (NOORD) EN HOLLANDSE KUST (WEST ALPHA)

KLANT
TenneT

AUTEUR
Belinda Kater
Sarina Versteeg
Louise Lysen

PROJECTNUMMER
C05057.000084

DATUM
1 Augustus 2018

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 137
8000 AC Zwolle
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

Bijlage 7:
Indicatief bemalingsadvies

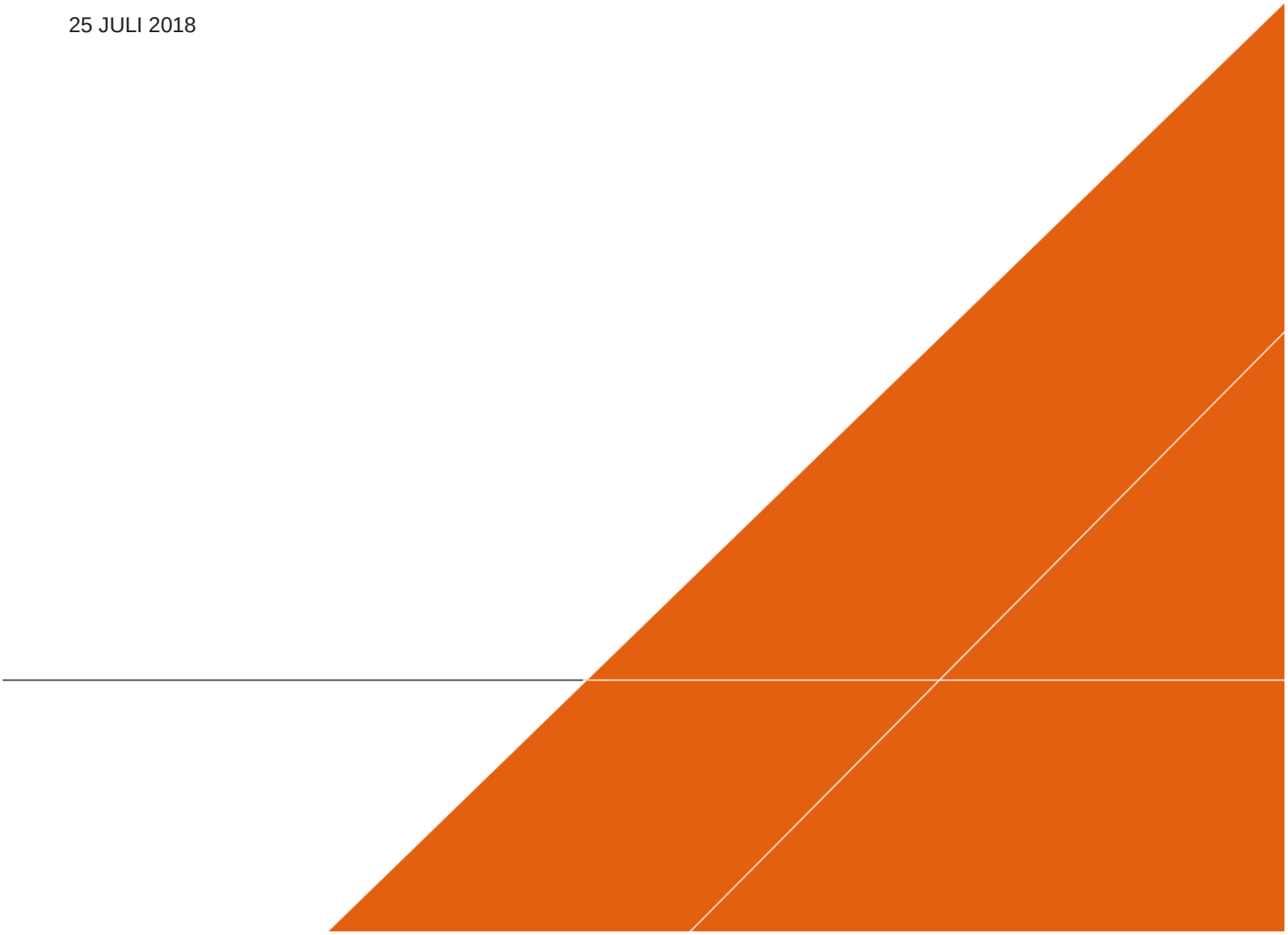
ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

INDICATIEF BEMALINGSADVIES NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (NOORD) EN (WEST ALPHA)

Achtergronddocument voor grondwatereffecten kabelaanleg op land

TenneT TSO

25 JULI 2018



Contactpersoon

BART DE JONG
Specialist

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 63
9400 AB Assen
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1 AANLEIDING 5

1.1 Stand van zaken 5

1.2 Hoe gaat het verder 5

2 BESCHRIJVING TRACÉALTERNATIEVEN 8

2.1 Kabeltracés 8

2.1.1 Inleiding 8

2.1.2 Ligging kabeltracés 9

2.1.2.1 Tracéalternatief 1 9

2.1.2.2 Tracéalternatief 3 10

2.1.2.3 Tracéalternatief 4 11

2.1.2.4 Tracéalternatief 4B 12

2.1.2.5 Tracéalternatief 5 13

2.1.2.6 Tracéalternatief 5B 14

2.1.2.7 Voorkeursalternatief 15

2.2 Bodemgesteldheid 16

2.2.1 Geohydrologie 16

2.2.2 Lithologische opbouw 18

2.2.3 Berekening schematische weergave 20

2.3 Grondwaterkwaliteit 20

2.3.1 Algemeen 20

2.3.2 Beleid 21

2.3.3 Grondwatersysteem 22

2.3.4 Oppervlaktewater 23

3 BEMALINGEN 24

3.1 Werkzaamheden 24

3.2 Uitgangspunten 26

3.3 Berekeningswijze 26

4 UITWERKING 28

4.1 Debieten 28

4.1.1 Tracéalternatief 1 28

4.1.2	Tracéalternatief 3	30
4.1.3	Tracéalternatief 4	31
4.1.4	Tracéalternatief 4B	33
4.1.5	Tracéalternatief 5	34
4.1.6	Tracéalternatief 5B	35
4.1.7	VKA	35
4.1.8	Samenvatting	36
4.2	Invloedsgebied	36
4.2.1	Uitgangspunten	36
4.2.2	Tracéalternatief 1	37
4.2.3	Tracéalternatief 3	39
4.2.4	Tracéalternatief 4	40
4.2.5	Tracéalternatief 4B	41
4.2.6	Tracéalternatief 5	42
4.2.7	Tracéalternatief 5B	44
4.2.8	VKA	45
4.3	Effecten	46

COLOFON **47**

1 AANLEIDING

1.1 Stand van zaken

De effectbeoordeling voor net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) vindt in twee fasen plaats: eerst zijn zeven alternatieven onderzocht en zijn de vier meest kansrijke alternatieven op basis van de effectbeoordeling geselecteerd (fase 1). Daarna wordt verder ingezoomd op de vier geselecteerde tracéalternatieven met een meer gedetailleerde milieubeoordeling (fase 2). Onderdeel van fase 2 is ook een detailuitwerking van de effecten van het voorkeursalternatief (VKA). Naast milieu, spelen hierbij ook overwegingen vanuit kosten, techniek en omgeving.

Het indicatieve bemalingsadvies bevat de bepaling van debieten, waterbezwaar en de grondwatereffecten die optreden bij de bemaling (onttrekking en lozing van grondwater) voor de vier geselecteerde tracéalternatieven (fase 2 Milieueffectrapport (MER)). Dit dient twee doelen:

- Onderbouwing of de bemaling wat betreft onttrekkingshoeveelheden m.e.r.-(beoordelings)plichtig is (categorie D15.2 Besluit m.e.r.);
- Onderbouwing van de effecten van de grondwateronttrekking op de omgeving.

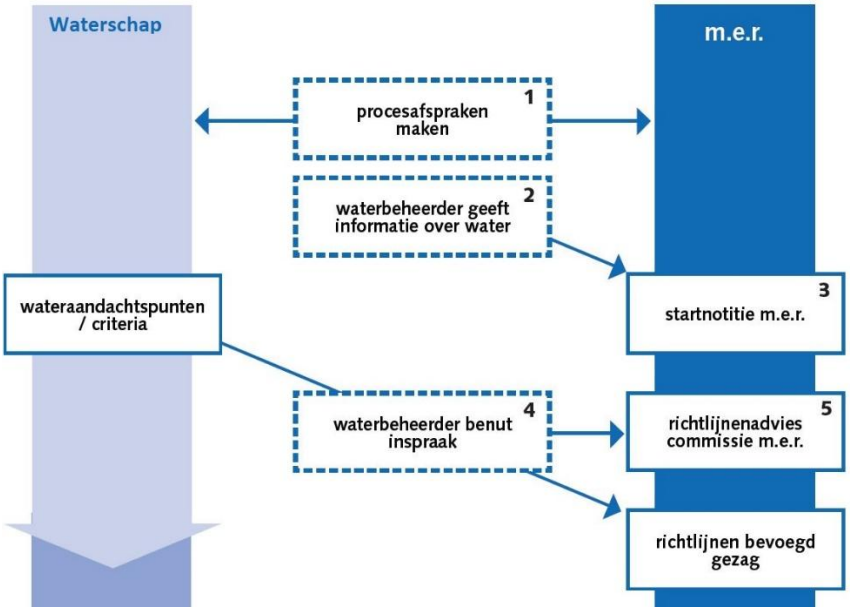
De voorliggende rapportage is gebaseerd op in literatuur of databestanden beschikbare regionale gegevens. Deze hebben een voldoende detailniveau voor de doelstelling van deze rapportage. Dit indicatieve bemalingsadvies is een vergelijkend document tussen de verschillende alternatieven en is *niet* bedoeld als een bemalingsadvies voor het voorkeursalternatief.

1.2 Hoe gaat het verder

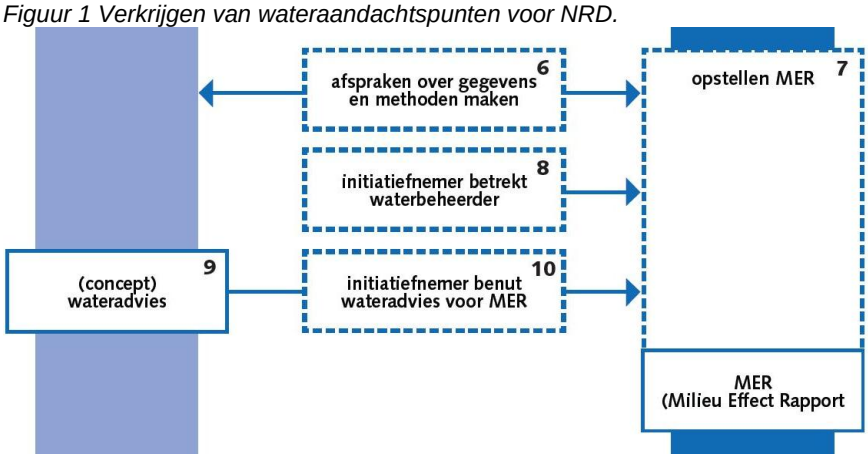
Bij de verdere uitwerking van het voorkeursalternatief kan -waar nodig- nader detail aangebracht worden op basis van uitgevoerde boringen en het toepassen van nauwkeuriger bodemschematisaties zoals beschikbaar in bestaande bronnen.

Proces Watertoets

In het kader van de ontwikkeling en onderzoek van tracéalternatieven, de technische uitwerking en de (on)mogelijkheden daarbij, heeft overleg plaatsgevonden met de waterbeheerders, in dit geval beide hoogheemraadschappen als ook Rijkswaterstaat. Voor het (vervolg van het) MER en het op te stellen bemalingsadvies is het relevant dat er contact blijft met de waterbeheerders om de wateraandachtspunten in te brengen.



Figuur 1 Verkrijgen van wateraandachtspunten voor NRD.

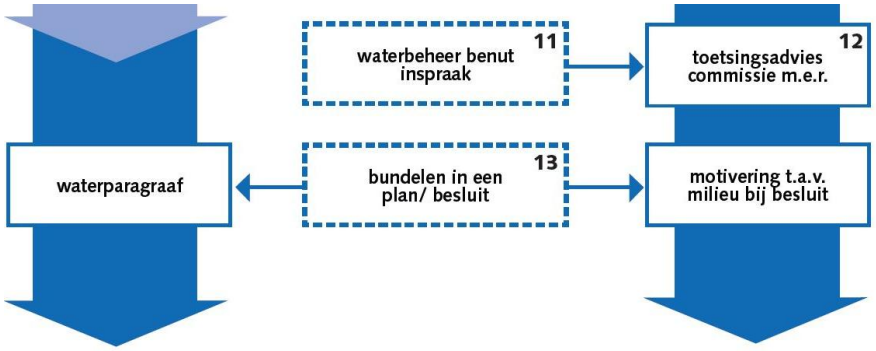


Figuur 2 Verkrijgen wateradvies.

Om de uitgangspunten van de effectbeoordeling voor het -locatie specifiek- nader uit te werken VKA af te stemmen op de aandachtspunten en randvoorwaarden van de waterbeheerders, wordt een overleg voorgesteld. Doel is om aan de hand van het achtergronddocument MER Bodem en water voor fase 2, dit indicatieve bemalingsadvies en de input van de waterbeheerders de volgende zaken aan te scherpen:

- Wateraandachtspunten;
- Beoordelingscriteria;
- Wijze van uitwerking voor VKA.

Een uitwerking van het verslag van deze bijeenkomt wordt dan onderdeel van het proces om aandachtspunten en randvoorwaarden van het hoogheemraadschap volwaardig mee te nemen in de uitwerking van het MER. Dit resulteert in een op te stellen waterparagraaf.



Figuur 3 Waterparagraaf en MER.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt per tracéalternatief nader ingegaan op de geohydrologische uitgangspunten. In hoofdstuk 3 komen de gehanteerde algemene uitgangspunten aan de orde, zoals de bemalingsrelevante activiteiten, de aangenomen uitgangspunten ten aanzien van uitvoeringswijze en uitvoeringsduur. In hoofdstuk 4 zijn op basis van de gehanteerde algemene uitgangspunten, het te verwachten waterbezwaar en het invloedsgebied van de bemaling bepaald.

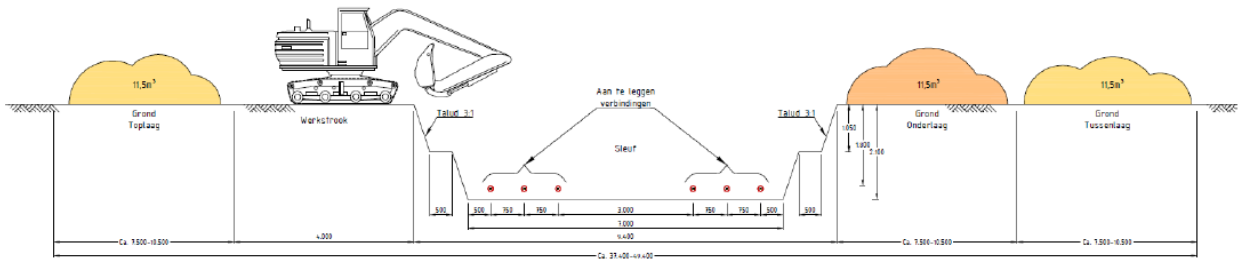
2 BESCHRIJVING TRACÉALTERNATIEVEN

2.1 Kabeltracés

2.1.1 Inleiding

Voor een aantal alternatieven zijn er delen op het tracé met een lokaal alternatieve uitvoeringswijze of lokaal andere ligging. In dit indicatieve bemalingsadvies wordt geen expliciet onderscheid gemaakt naar deze verschillende varianten binnen de alternatieven. De reden hiervoor is dat deze varianten in de uitwerking van de alternatieven op de bemaling beperkt onderscheidend zijn. Bij de gebruikte bronnen van bodemopbouw en grondwaterstanden op regionale schaal leiden lokale verschillen in ligging en uitvoering niet tot wezenlijke verschillen.

Wel is onderscheid gemaakt naar de Hollandse kust (noord) en de combinatie met Hollandse Kust (west Alpha). Voor de eerste worden twee kabelsystemen aangelegd, in combinatie met Hollandse Kust (west Alpha) gaat het in totaal om vier kabelsystemen. Met vier kabelsystemen verdubbelt het aantal kabels en wordt ook de breedte van de ontgraving groter. Tevens verdubbelt het aantal aansluitingen (tie-inns). Vanuit de bemaling geredeneerd, leidt een verdubbeling van het aantal kabelsystemen bij de gehanteerde uitgangspunten (de sleuf is ook tweemaal zo breed) tot een verdubbeling van de bemalingswerkzaamheden en daarmee een verdubbeling van de debieten. In de praktijk zijn mogelijk voordelen in de uitvoering te realiseren die ertoe leiden dat de verdubbeling aan debieten een zeer veilige aanname is. In dit indicatieve bemalingsadvies wordt echter uitgegaan van de verdubbeling. Hieronder staat de onderbouwing van de sleufbreedte van twee en vier kabelsystemen.



Figuur 4 Tracébreedte twee kabelsystemen op land voorkeursconfiguratie.

Voor aanleg van de twee kabelsystemen geldt dat de kabels met een onderlinge afstand van 0,75 meter worden aangelegd en tussen de kabelsystemen een onderlinge afstand van 3 meter. De totale breedte van de sleuf bedraagt daarmee aan de onderzijde 7 meter en bovenzijde 9,4 meter (zie Figuur 4). Daarnaast is er een werkstrook nodig. De totale werkstrookbreedte wordt maximaal 50 meter (sleuf plus werkstrook aan beide zijden plus opslag van grond aan beide zijden).



Figuur 5 Tracébreedte vier kabelsystemen op land voorkeursconfiguratie

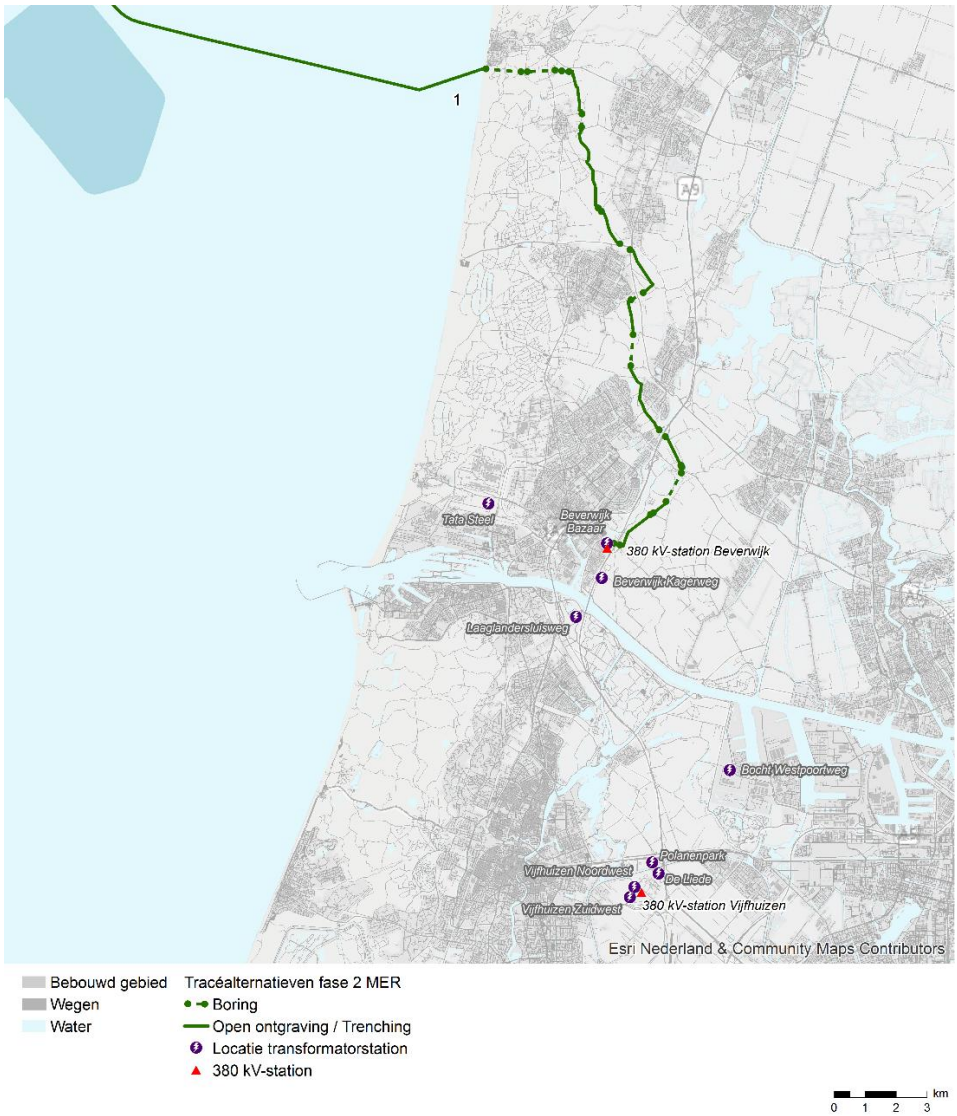
Indien de vier kabelsystemen gebundeld kunnen worden aangelegd, geldt dat de kabels met een onderlinge afstand van 0,75 meter worden aangelegd en tussen de kabelsystemen een onderlinge afstand van 3 meter. De totale breedte van de sleuf bedraagt daarmee aan de onderzijde 16 meter en bovenzijde 18,4 meter (zie Figuur 5). Voor de realisatie van de aanleg van de kabels moet rekening gehouden worden met nog een werkstrook van 3 meter aan weerszijde (inclusief 1 meter veiligheidsstrook). Ook de ruimte voor opslag van vrijgekomen grond wordt groter vanwege de grotere sleuf. De totale werkstrookbreedte wordt maximaal 100 meter (sleuf plus werkstrook aan beide zijden plus opslag van grond aan beide zijden).

2.1.2 Ligging kabeltracés

Per tracéalternatief is in een uitsnede de ligging van het tracé weergegeven. Daarbij is onderscheid gemaakt naar de delen die als gestuurde boring worden uitgevoerd (Horizontal Directional Drilling (HDD), dit is weergeven met een rode lijn) en delen die als open ontgraving worden uitgevoerd (met een groene lijn weergegeven).

2.1.2.1 Tracéalternatief 1

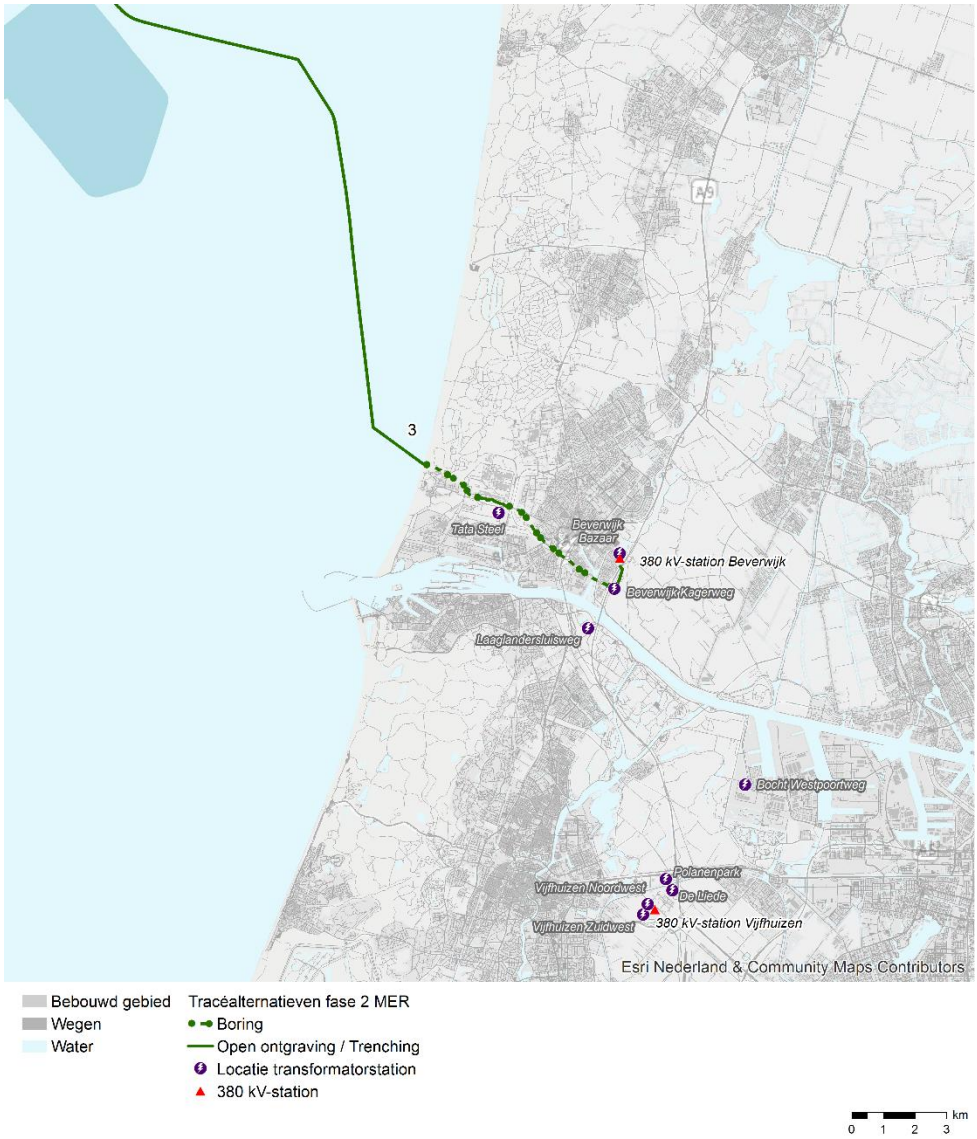
Tracéalternatief 1 is het alternatief met het langste land tracé met een lengte van 24,5 km. Hiervan wordt 12,1 km als open ontgraving uitgevoerd. De lengte aan uit te voeren boringen bedraagt 9,4 km. Alle delen die in open ontgraving worden uitgevoerd, bevinden zich in agrarisch gebied.



Figuur 6 Ligging tracéalternatief 1.

2.1.2.2 Tracéalternatief 3

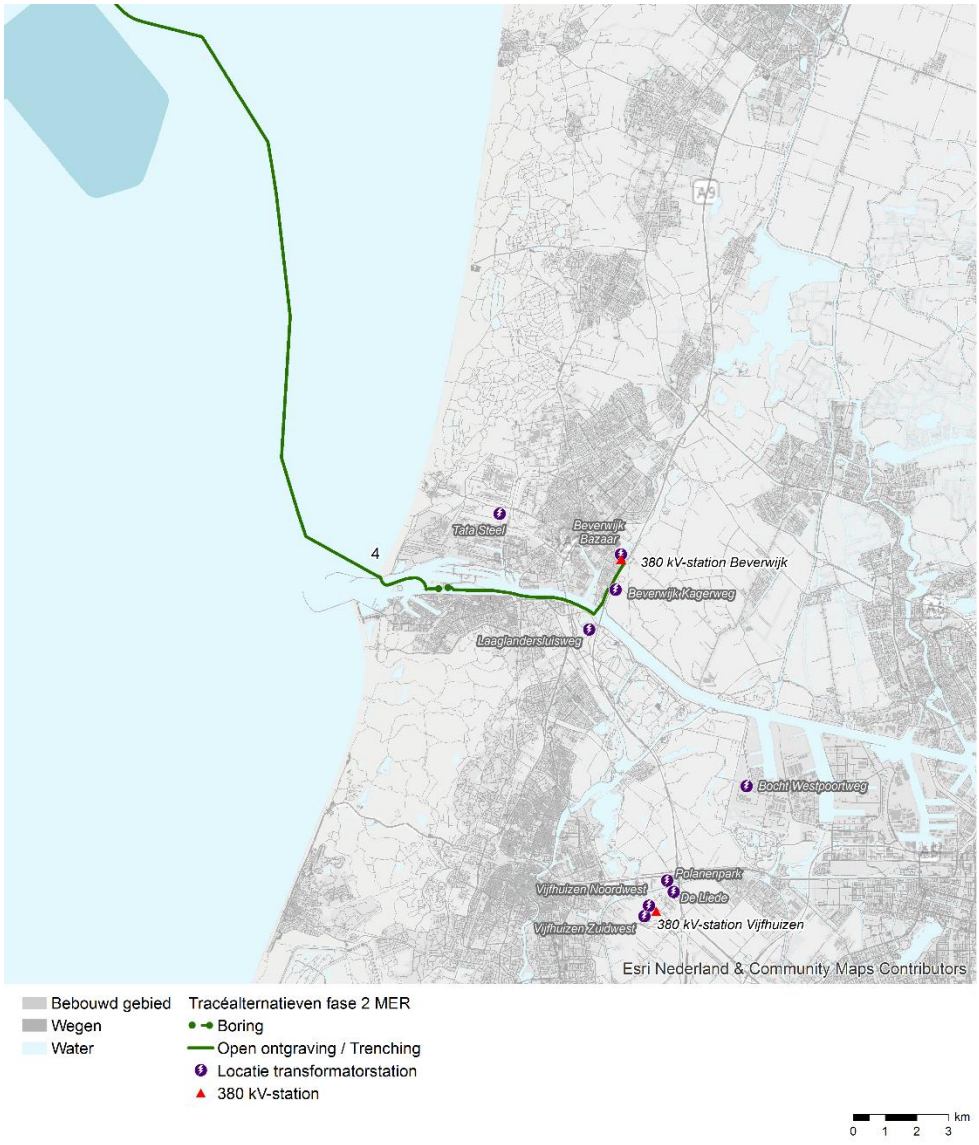
Dit alternatief heeft een landtracé met een lengte van 9,4 km. Hiervan wordt ongeveer 800 meter als open ontgraving uitgevoerd. De lengte aan uit te voeren boringen bedraagt 8,6 km. Alle delen in open ontgraving bevinden zich in een groenzone.



Figuur 7 Ligging tracéalternatief 3.

2.1.2.3 Tracéalternatief 4

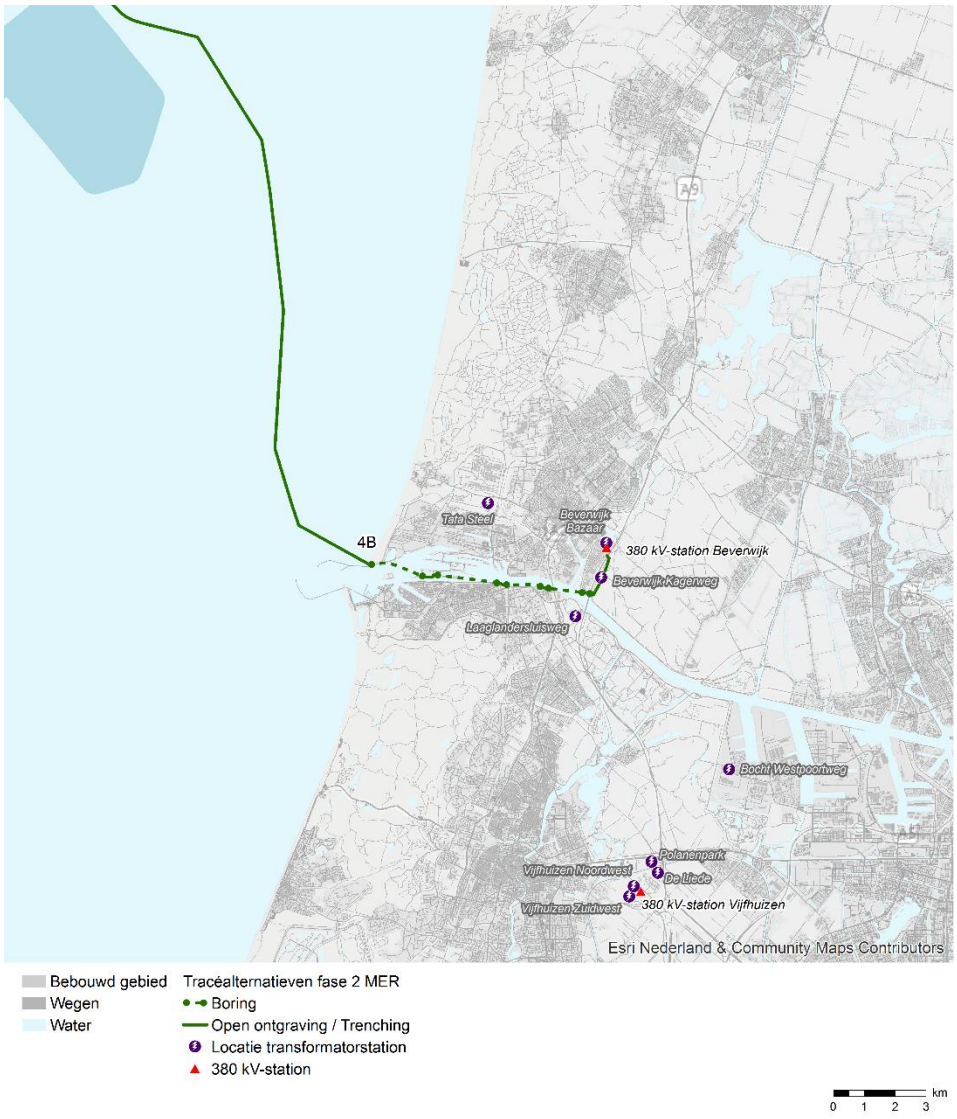
Dit tracéalternatief gaat overwegend door het Noordzeekanaal met een lengte van 9,6 km. Hiervan wordt 3,2 km als HDD of zinker uitgevoerd in de havenmond. De kabelsystemen in het Noordzeekanaal worden over een lengte van 5 km in den natte in de waterbodem gelegd (trenchen). Op het land naar het transformatorstation en 380 kV-station Beverwijk worden de werkzaamheden in open ontgraving uitgevoerd over een lengte van 1,5 km. De open ontgraving bevindt zich in agrarisch gebied.



Figuur 8 Ligging tracé tracéalternatief 4.

2.1.2.4 Tracéalternatief 4B

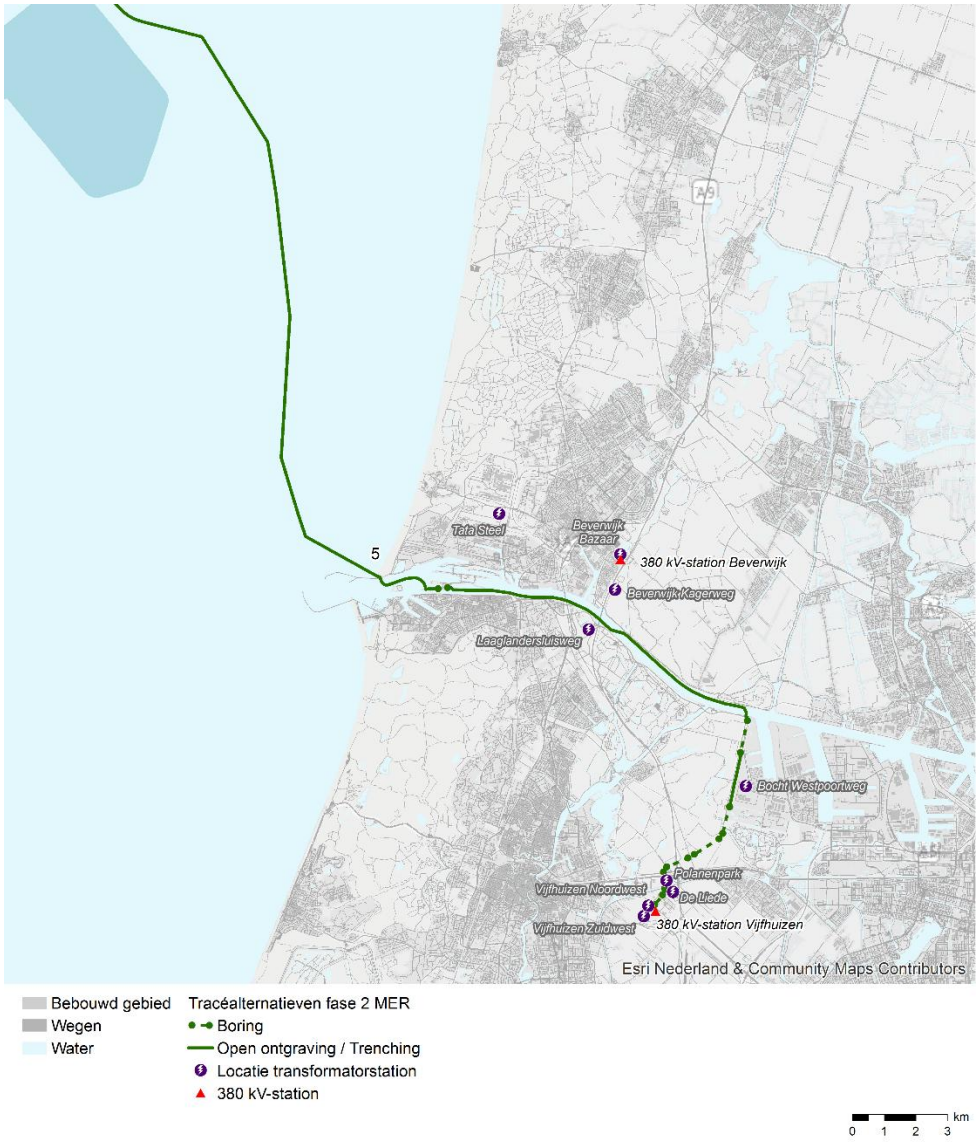
Dit is een tracéalternatief dat overwegend langs het Noordzeekanaal gaat met een lengte van ongeveer 9,5 km. Hiervan wordt ongeveer 8 km als gestuurde boring uitgevoerd vanaf boorlocaties langs het Noordzeekanaal. Op het land naar het transformatorstation en 380 kV-station Beverwijk worden de werkzaamheden in open ontgraving uitgevoerd over een lengte van 1,5 km. De open ontgraving bevindt zich in agrarisch gebied.



Figuur 9 Ligging tracé tracéalternatief 4B.

2.1.2.5 Tracéalternatief 5

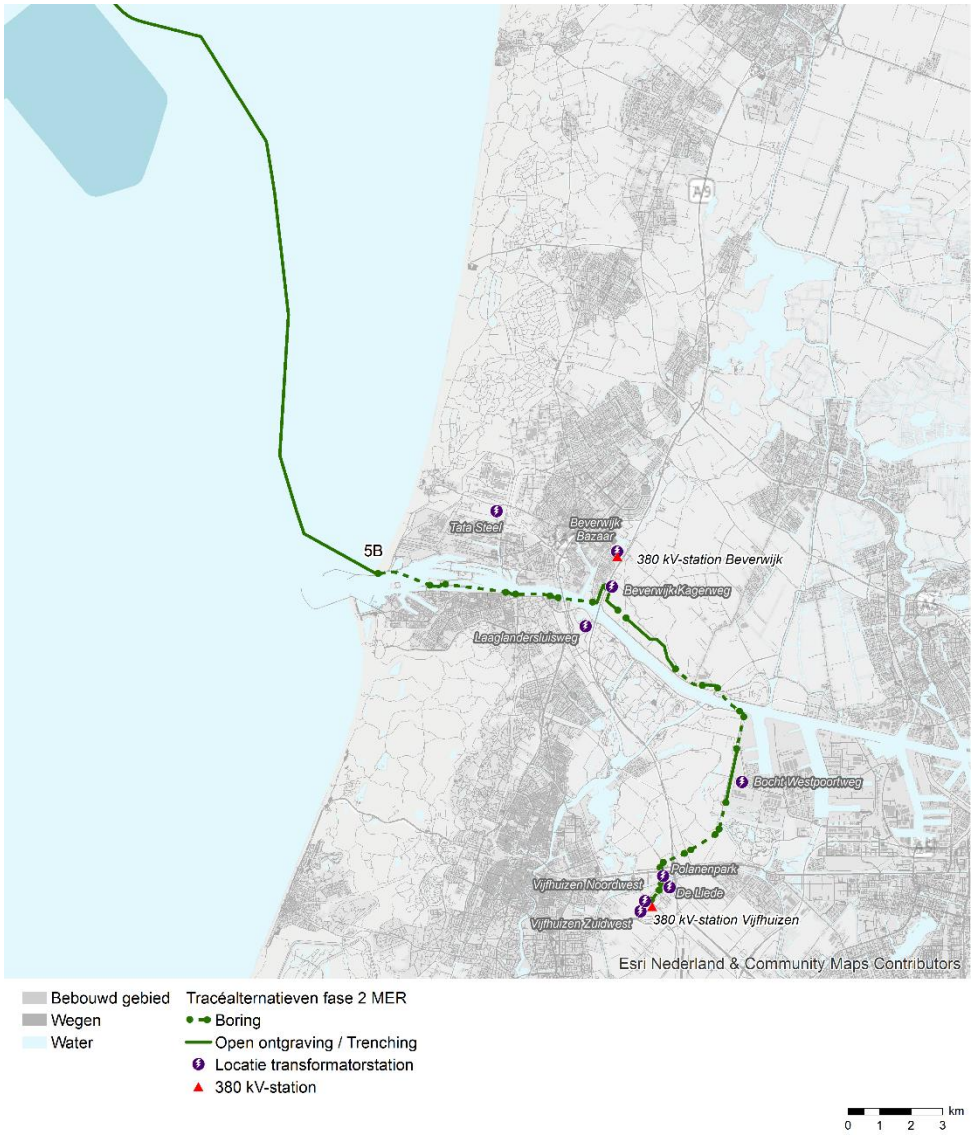
Dit tracéalternatief gaat voor een groot deel door het Noordzeekanaal met een lengte van 11,4 km. Hiervan wordt 3,2 km als HDD of zinker uitgevoerd in de havenmond. De kabelsystemen in het Noordzeekanaal worden over een lengte van 10,7 km in den natte in de waterbodem gelegd. Op het land naar het transformatorstation en 380 kV-station Vijfhuizen worden de werkzaamheden over een lengte van 6 km als boring uitgevoerd en 1,5 km als open ontgraving.



Figuur 10 Ligging tracé tracéalternatief 5.

2.1.2.6 Tracéalternatief 5B

Dit is een tracéalternatief dat voor een groot deel langs het Noordzeekanaal gaat met een lengte van ongeveer 14 km. Hiervan wordt 11 km als gestuurde boring uitgevoerd en 3 km als open ontgraving. Op het landdeel van Havengebied Westpoort naar het transformatorstation en 380 kV-station Vijfhuizen worden de werkzaamheden over een lengte van 6 km als boring en 1,5 km als open ontgraving uitgevoerd.



Figuur 11 Ligging tracé tracéalternatief 5B.

2.1.2.7 Voorkeursalternatief

Het voorkeursalternatief is vanuit bemaling vrijwel identiek aan alternatief 3. De verschillen betreffen:

- Vanaf het parkeerterrein Meeuweweg vindt een boring plaats onder het duingebied, tot voorbij de bedrijfssporen bij Tata Steel. Bij tracéalternatief 3 kwam deze boring tussen sporen uit.
- Vanaf de locatie voorbij de sporen vindt een boring plaats, in zuidoostelijke richting, naar de locatie van het transformatorstation op het Tata Steel terrein. Tracéalternatief 3 loopt hier rechtdoor met een boring en een open ontgraving langs het fietspad tussen de bomen parallel aan de Zeestraat. Met deze aanpassing is een open ontgraving in dit deel van het tracé niet meer nodig.
- Het VKA blijft ten westen van de A9 en hier komt een boring naar station Beverwijk parallel aan de snelweg.



Figuur 12 Ligging voorkeursalternatief

2.2 Bodemgesteldheid

2.2.1 Geohydrologie

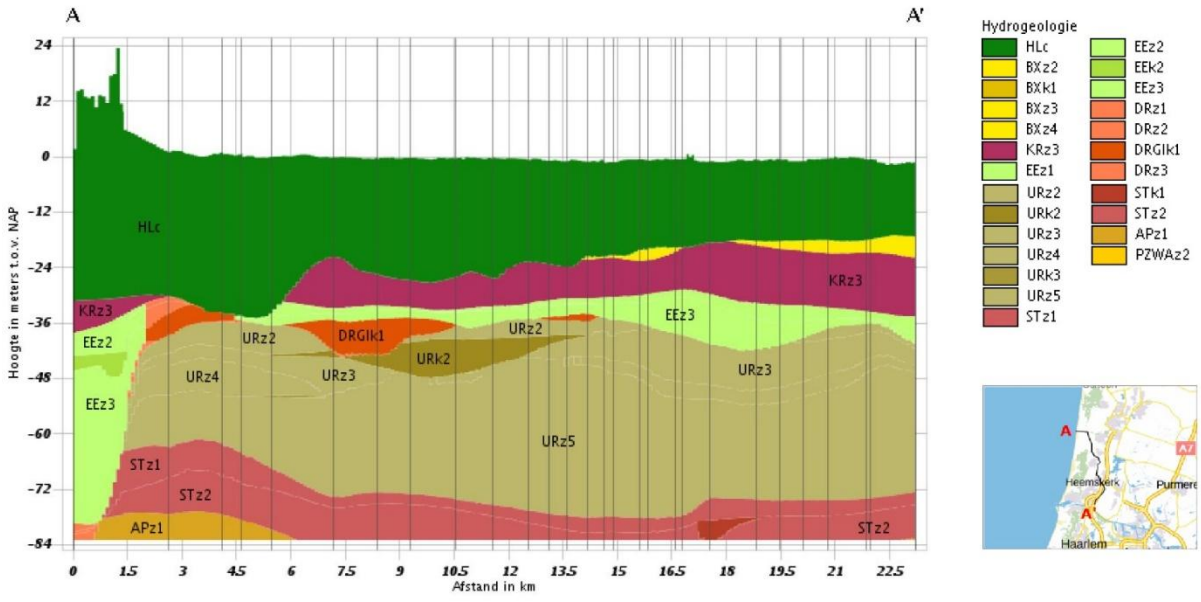
De geohydrologische indeling op de tracéalternatieven is bepaald op basis van Regis gegevens uit het DINO-loket (www.dinoloket.nl). Voor de tracéalternatieven zijn dwarsprofielen opgesteld waarin de verschillende eenheden te onderscheiden zijn.

De bemalingen vinden plaats in de bovenste aangeven eenheid. Deze is samengevat als de Holocene afzettingen. Daaronder bevinden zich (overwegend vanaf -15 tot - 20 m NAP) de Pleistocene afzettingen. Direct onder de holocene afzettingen bevinden zich de Formatie van Boxtel en Formatie van Kreftenheye.

In de legenda bij de dwarsprofielen is een aantal coderingen aangeven, in de onderstaande opsomming staat de verklaring daarvan:

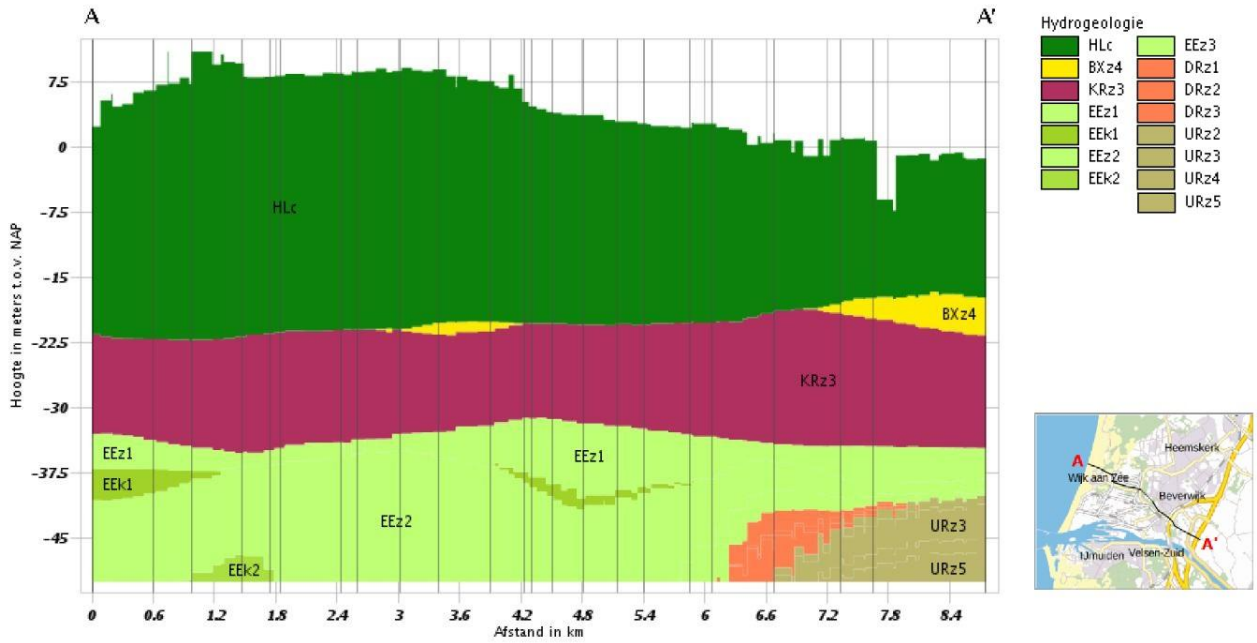
- NASC – Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Schoorl
- ONAWA - Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren
- NAZAC – Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Schoorl
- ANAWA - Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren (stroombaan)
- NAWA - Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren
- NAWOBE – Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer- Bergen
- NIHO - Hollandveen
- ENAWO - Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer (stroombaan)
- NAWO - Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer
- NAWOVE - Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer Velsen
- NIBA – Formatie van Basisveen
- BXWISIKO- Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden-Singraven – Kootwijk
- BX - Formatie van Boxtel
- KRBXDE – Formatie van Kreftenheye
- EE – Eem Formatie
- DR – Formatie van Drente
- DRGI – Formatie van Drente, Laagpakket van Gieten
- UR - Formatie van Urk

Tracéalternatief 1



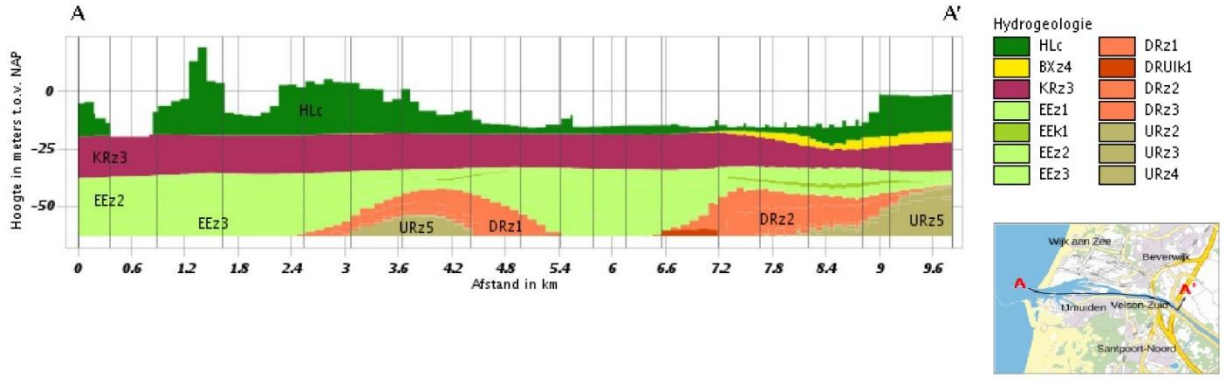
Figuur 13 Geohydrologische schematische weergave tracéalternatief 1.

Tracéalternatief 3 en VKA



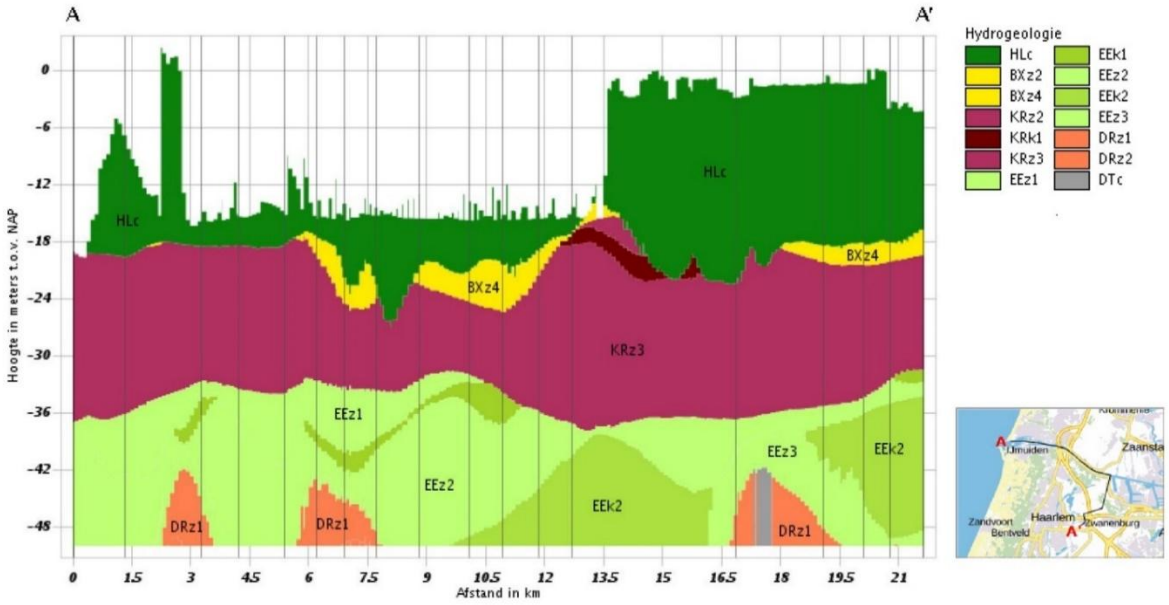
Figuur 14 Geohydrologische schematische weergave tracéalternatief 3.

Tracéalternatief 4 en 4B



Figuur 15 Geohydrologische schematische weergave tracéalternatief 4 en 4B.

Tracéalternatief 5 en 5B



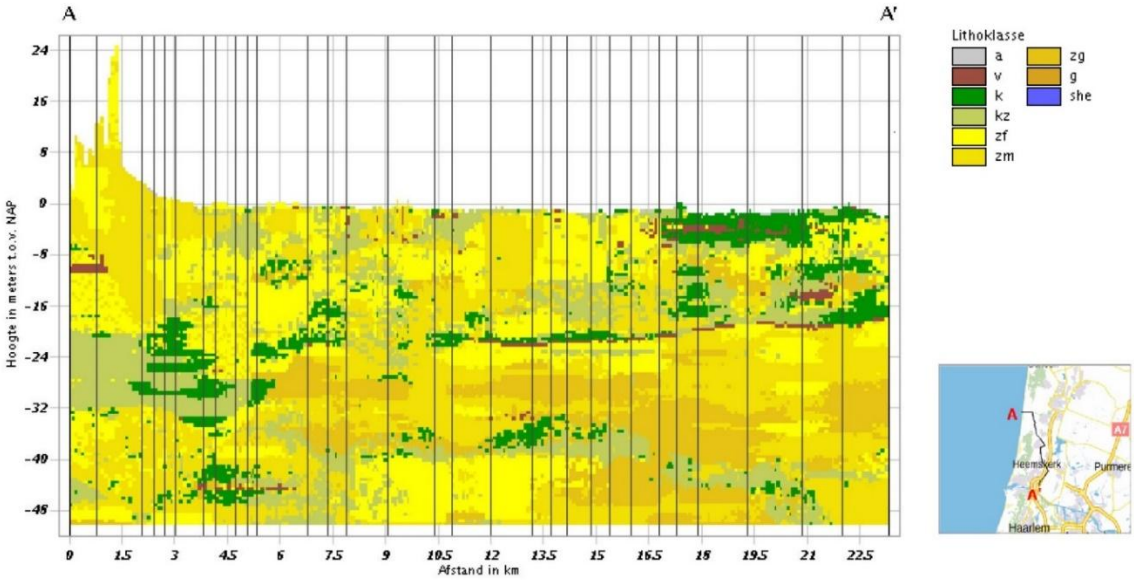
Figuur 16 Geohydrologische schematische weergave tracéalternatief 5 en 5B.

2.2.2 Lithologische opbouw

De geohydrologische schematische weergave geeft geen volledig inzicht in de samenstelling van de onderkende formaties. Op basis van de Geotop schematische weergave is de modelmatig bepaalde lithologische samenstelling van tot een diepte van circa -50 m NAP af te leiden (www.dinoloket.nl). Voor de tracéalternatieven is in een dwarsdoorsnede de meest waarschijnlijke lithologische klasse weergegeven. In de legenda bij de dwarsprofielen is een aantal coderingen aangeven, in de onderstaande opsomming is een verklaring daarvan gegeven:

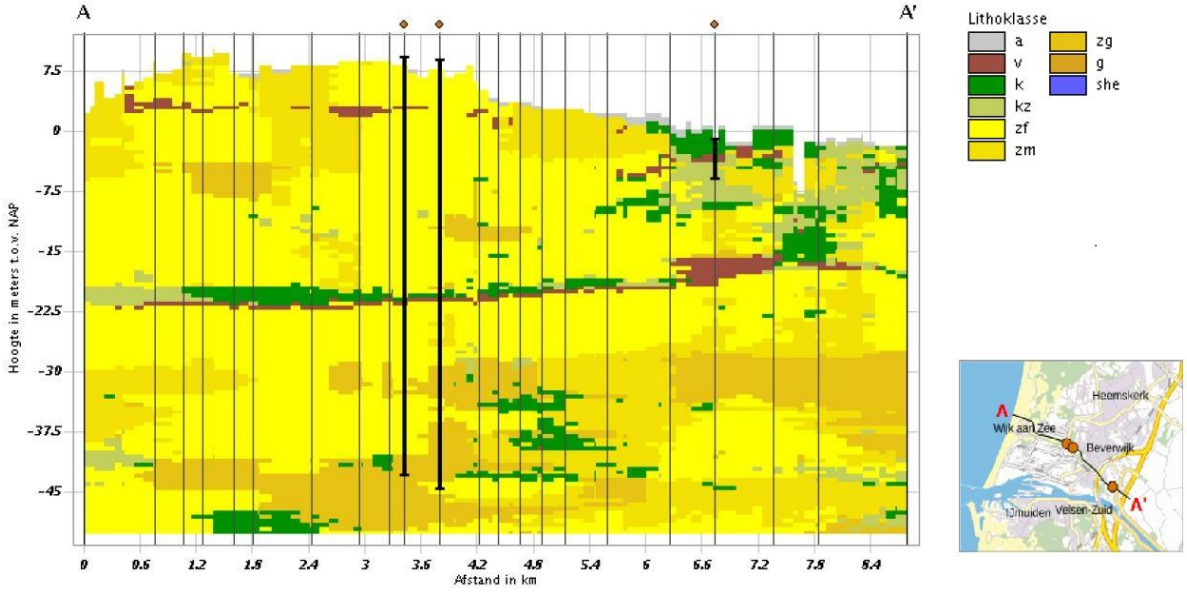
- a – antropogeen, veelal een ophooglaag
- v - veen
- k – klei
- kz – kleiige zand
- zf - fijn zand
- zm – matig grof zand
- zg – grof zand
- g - grind

Tracéalternatief 1



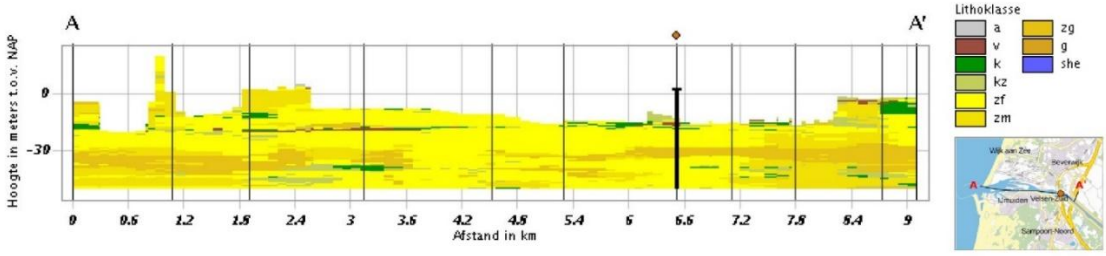
Figuur 17 Lithologische schematische weergave tracéalternatief 1.

Tracéalternatief 3 en VKA



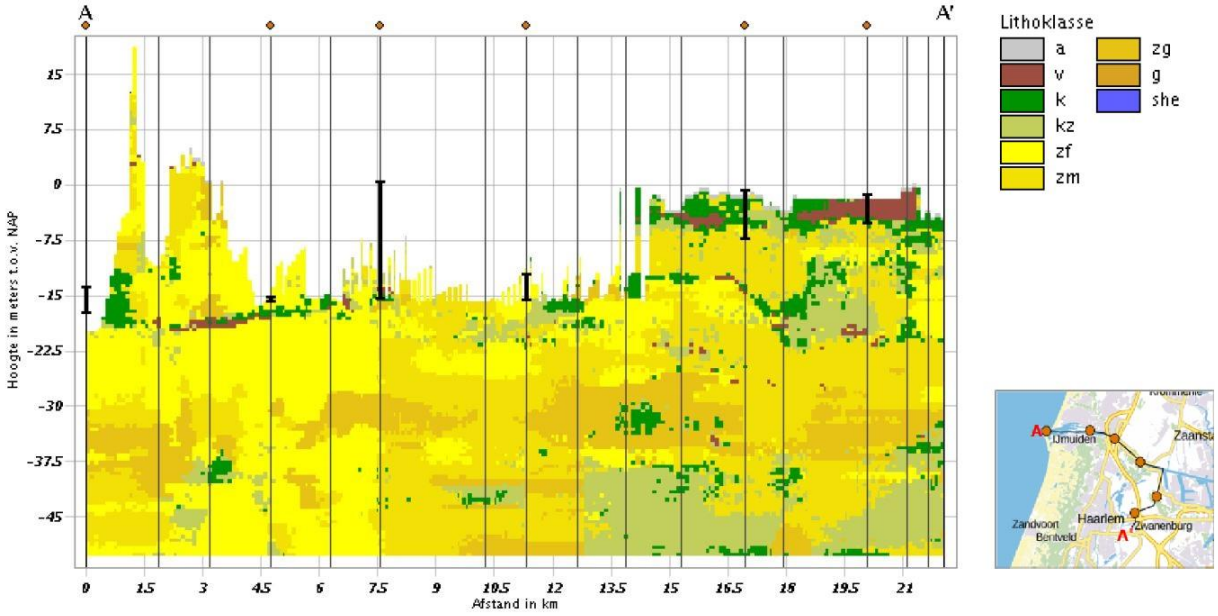
Figuur 18 Lithologische schematische weergave tracéalternatief 3.

Tracéalternatief 4 en 4B



Figuur 19 Lithologische schematische weergave tracéalternatief 4 en 4B.

Tracéalternatief 5 en 5B



Figuur 20 Lithologische schematische weergave tracéalternatief 5 en 5B.

2.2.3 Berekening schematische weergave

Bodemopbouw
Voor alle tracéalternatieven geldt dat de holocene deklaag de laag vormt waar de bemaling plaatsheeft. Deze laag heeft een wisselende samenstelling. Dit is zichtbaar in de lithologische profielen. Deze wisselende samenstelling is ruimtelijk uitgewerkt naar doorlatendheidswaarden (transmissiviteit) en beschikbaar in het nationaal hydrologisch instrument (NHI), zie hiervoor ook het NHI-dataportaal. Voor de eerste twee te onderscheiden watervoerende lagen is de transmissiviteit uit de dataset vertaald naar de te bemalen objecten (tracés en aansluitpunten).

Grondwaterstanden
Grondwaterstanden op de tracés kunnen afgeleid worden uit:

- Grondwatertrappen uit de bodemkaart schaal 1:50:000;
- Berekeningsresultaten van grondwatermodellen (beschikbaar in NHI data portaal).

De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) in de berekeningen is als volgt bepaald: voor elk object is een GHG uit de bodemkaart bepaald, tevens een GHG van de eerste laag in het model en GHG van de tweede laag in het model. Indien de diepere GHG hoger is dan ondiep, dan wordt hiervoor gekozen. Voor de GHG wordt getoetst of de waarde binnen de bandbreedte van de aangehouden waarden van de bodemkaart is (met aangehouden maaiveldhoogte een toets op de realistische waarde in grondwatermodel).

Vooral in de duingebieden worden diepe grondwaterstanden aangetroffen, hier kan zonder bemaling in den droge ontgraven worden.

2.3 Grondwaterkwaliteit

2.3.1 Algemeen

Alle tracéalternatieven liggen in de provincie Noord-Holland en in het beheersgebied van twee hoogheemraadschappen:

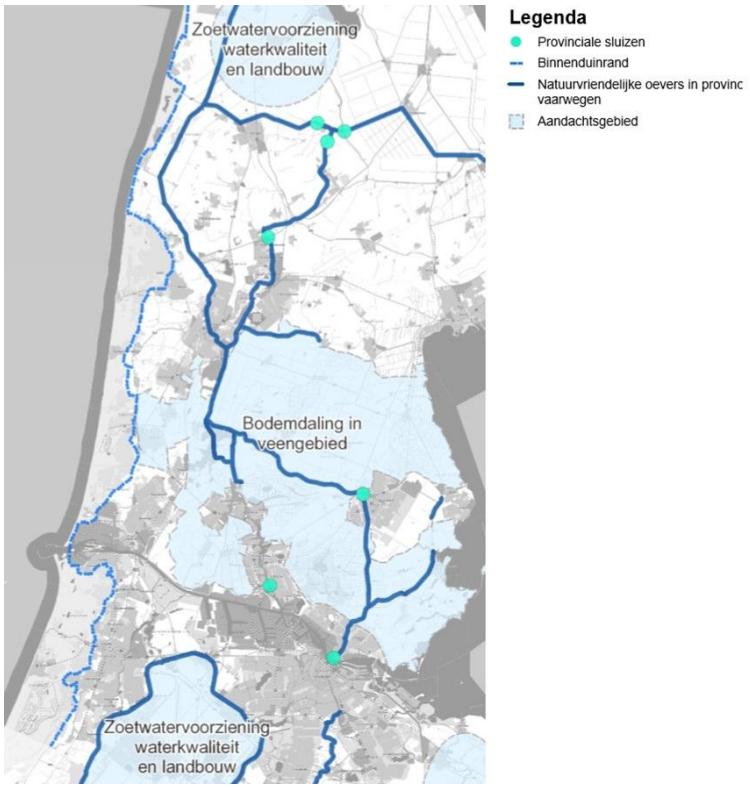
- Tracéalternatief 1, 3 en 4: Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier;

- Tracéalternatief 5: Hoogheemraadschap van Rijnland.

De tracéalternatieven 4 en 5 liggen in het Noordzeekanaal en daarvoor is Rijkswaterstaat het bevoegd gezag.

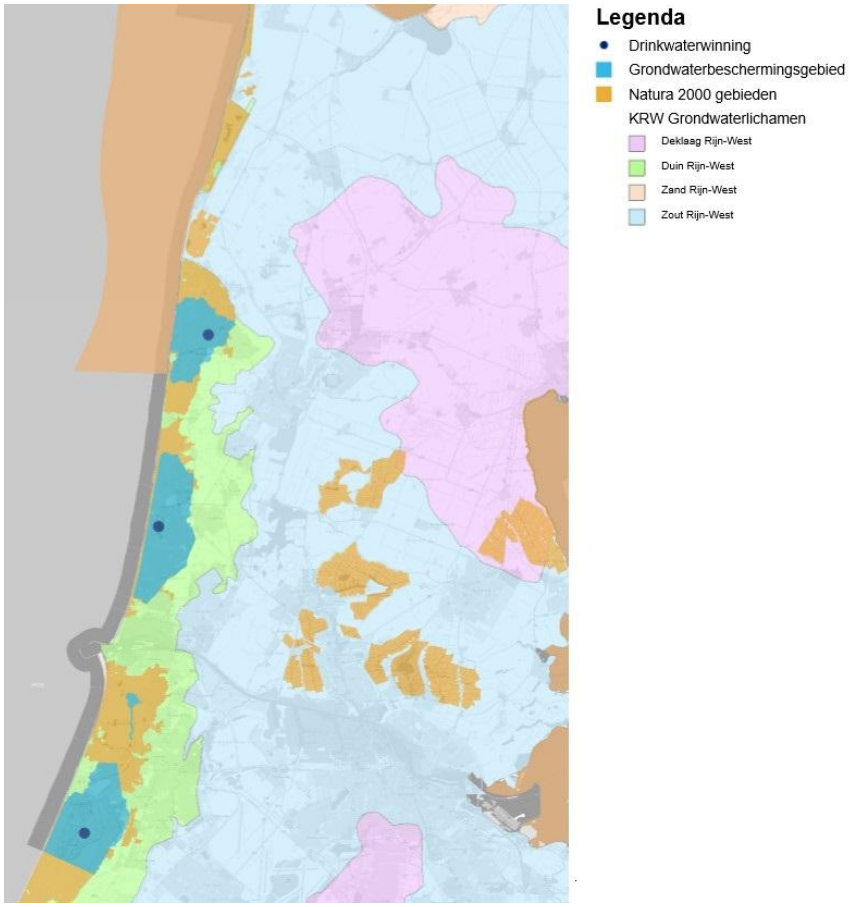
2.3.2 Beleid

In het provinciale grondwaterbeleid zijn aandachtsgebieden opgenomen die samenhangen met grondwaterkwaliteit. Relevant voor de aanleg van de kabels zijn de veenweidegebieden en diepere poldergebieden. Door de aanwezige polderpeilen en kwel vanuit de diepte treedt hier van nature een potentiële verzilting op. Door bemaling bij open ontgraving en doorsnijding van slecht doorlatende lagen nemen de risico's op verzilting toe. Voornamelijk de landbouw en indien aanwezig de ecologie kan hier schade van ondervinden. Tracéalternatieven met een groot aandeel polders met slecht doorlatende lagen zijn op dit criterium potentieel minder geschikt. De aandachtsgebieden zijn in de onderstaande figuur weergegeven.



Figuur 21 Hydrologische aandachtgebieden (bron Provincie Noord-Holland).

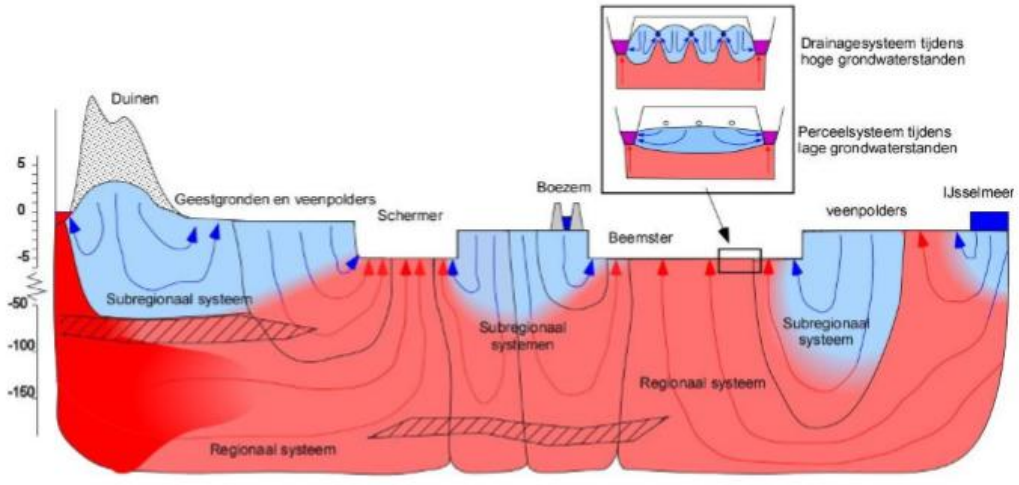
Op basis van de KRW (Kaderrichtlijn Water) classificatie is de grondwaterkwaliteit te karakteriseren, dit is dit weergegeven in Figuur 22.



Figuur 22 Karakterisering grondwaterkwaliteit o.b.v. KRW classificatie.

2.3.3 Grondwatersysteem

De werking van het watersysteem en daarin het zoute (rood) en zoete grondwater (blauw) is in onderstaande afbeelding weergeven als dwarsprofiel van Egmond aan Zee naar het IJsselmeer.



Figuur 23 Schematische weergave grondwatersysteem Noord-Holland (bron: Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Grondwaterbeleidskader 'Stromend grondwater verbindt').

In deze afbeelding is zichtbaar dat bij bemaling in de poldergebieden potentiële onttrekking en lozing van hoge chlorideconcentraties aan de orde is (rode kleur in Figuur 23). In de duingebieden en voet van de duinen zal een deel van de zoetwatervoorraad onttrokken en geloosd worden bij bemaling (blauwe kleur in Figuur 23). De hoeveelheid te onttrekken grondwater is in deze duingebieden naar verwachting beperkt. Dit is gebaseerd op de daar aanwezige diepe grondwaterstanden waardoor de benodigde verlaging beperkt is of bemaling overbodig is (zie rode en oranje eenheden in Figuur 23). De benodigde verlaging van grondwaterstanden in de poldergebieden is groter en leidt tot meer debiet bij onttrekking van grondwater en lozing op oppervlaktewater.

Tracéalternatieven die niet liggen in een diepe polder of ondiep voorkomend zout water, leiden tot geen of een marginale (zeer kleine) negatieve verandering. Tracéalternatieven die liggen in een gevoelig gebied, maar met beperkte delen in de bemaling, leiden tot een merkbare negatieve verandering. Alternatieven die liggen in een gevoelig gebied, maar met grote delen in de bemaling, leiden tot een grote negatieve verandering.

2.3.4 Oppervlaktewater

Door de aanleg treedt mogelijk een toename van vertroebeling op door ’afvoer’ van slibdeeltjes in het oppervlaktewater. Hierdoor verandert de kwantiteit en kwaliteit van het oppervlaktewater. Dit gebeurt vooral in delen waar een ecologische waarde aan de orde is of waar oppervlaktewater door landbouw als watervoorziening wordt gebruikt.

Of gehalten in het grondwater te hoog zijn en maatregelen nodig zijn voordat geloosd kan worden, dient met het hoogheemraadschap te worden afgestemd. Lozing in oppervlaktewater is toegestaan indien het gehalte onopgeloste stoffen ten hoogste 50 mg/l bedraagt en als gevolg van de lozing geen visuele verontreiniging optreedt. Dit laatste hangt over het algemeen samen met ijzer en het zuurstofgehalte.

In de onderstaande tabel is de norm voor onopgeloste bestanddelen opgenomen en de gehalten in grond- en oppervlaktewater. De tabel is aangevuld met indicatieve lozingsnormen voor de parameters die vanuit de zorgplicht relevant zijn voor de waterkwaliteit. Deze normen zijn echter indicatief en gebaseerd op Commissie Integraal Waterbeheer, 2001.

Tabel 1 Norm voor onopgeloste bestanddelen opgenomen en de gehalten in grond- en oppervlaktewater.

Parameter	Eenheid	Indicatieve norm
Droogrest onopgeloste bestanddelen	mg/l	< 50
Zuurstof [O]	mg O2/l	> 5.0
IJzer [Fe]	mg/l	< 5.0
Ammonium (als N)	mg N/l	< 20
Arseen [As]	µg/l	< 30
Chloride	mg/l	< 200
Fosfor [P]	mg/l	< 1,0
Stikstof (N; vlgs Kjeldahl)	mg/l	< 20
Sulfaat (opgelost, als S)	mg S/L	< 100

Gedurende de bemaling worden monsters genomen van het onttrokken grondwater volgens een met het hoogheemraadschap overeengekomen monitoringsplan. Daar waar een verontreiniging wordt geconstateerd in het te lozen water moeten tijdens de uitvoering maatregelen genomen worden.

3 BEMALINGEN

Voor de aanlegmethoden waarbij een sleuf gegraven wordt dieper dan de grondwaterstand en de aansluitpunten van de gestuurde boringen (tie-inns van de HDD) dient bemaling plaats te vinden. Bij het uitvoeren van de gestuurde boring zelf en aanleg in den natte (waterbodem Noordzeekanaal) is geen bemaling nodig. Op de transformatorstationslocaties dient bemaling plaats te vinden indien de grondwaterstand ondieper dan de ontgraving is, dit om de funderingen in den droge te kunnen aanleggen.

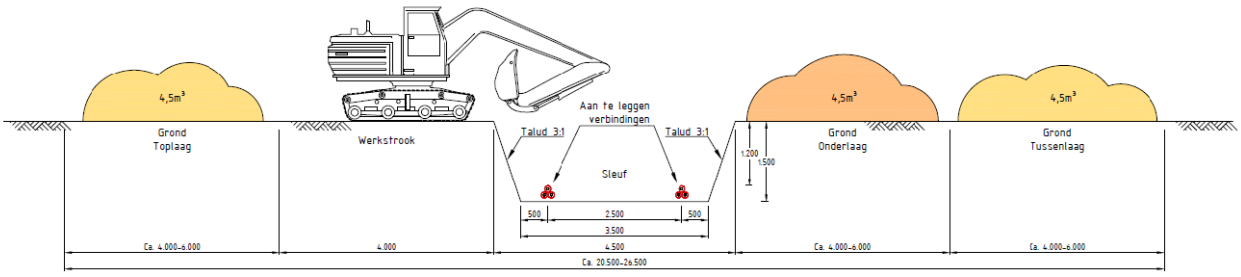
3.1 Werkzaamheden

De onderdelen van de aan te leggen twee kabelsystemen bestaan uit:

- Twee ondergrondse 220 kV-kabelsystemen op land (onshore) voor het verdere transport naar een 220 / 380 kV-transformatorstation;
- Realisatie van een nieuw transformatorstation op land voor het transformeren van 220 kV-wisselstroom naar 380 kV-wisselstroom;
- Twee 380 kV-kabelsystemen op land om de opgewekte stroom bij een bestaand 380 kV-station aan te sluiten op het landelijke hoogspanningsnet.

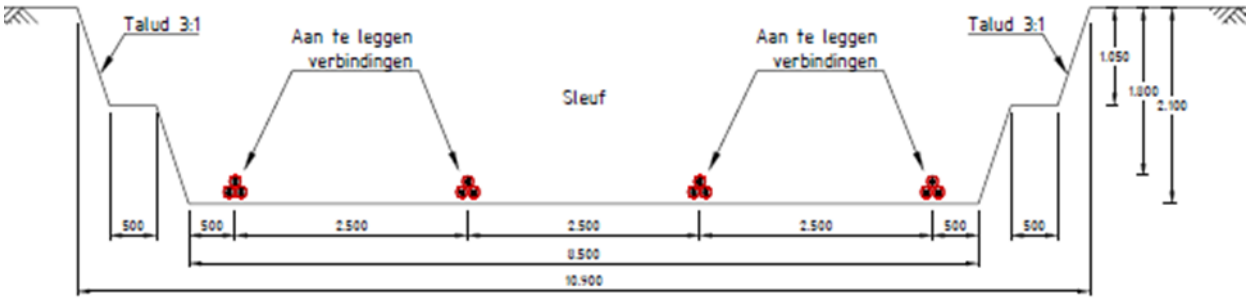
Wanneer de zeekabels aan land komen, moeten die worden omgezet naar landkabels (ondergronds aansluitpunt op het strand/nabij de havenmond). Op land komen twee ondergrondse parallelle kabelsystemen van 220 kV-wisselstroom. Op land zijn in totaal zes kabels nodig (twee kabelsystemen x 3 fasen). De landkabels worden aangelegd vanaf het aanlandingspunt naar een nieuw te bouwen transformatorstation. Ze liggen bij voorkeur naast elkaar in het platte vlak met een onderlinge afstand van 0,75 meter en tussen de kabelsystemen een onderlinge afstand van 3 meter. De totale breedte van de strook bedraagt aan de onderzijde 7 meter (zie Figuur 4). In geval van vier systemen bedraagt de totale breedte van de strook aan de onderzijde 16 meter na aanleg (zie Figuur 5)

Wanneer er weinig ruimte voor een kabeltracé is dan kunnen de kabels ook in een driehoek worden gelegd, waardoor er minder ruimte nodig is; dan is de breedte ongeveer 3 meter aan de onderkant en aan de bovenkant 4,5 meter. Voor de realisatie van de aanleg van de kabels moet rekening gehouden worden met nog een werkstrook van 3 meter aan weerszijde (inclusief 1 meter veiligheidsstrook). De totale werkstrookbreedte is circa 20 meter.



Figuur 24 Tracébreedte twee kabelsystemen op land – bij ruimtegebrek.

Bij vier kabelsystemen is de breedte ongeveer 8,5 meter aan de onderkant en aan de bovenkant 11 meter. Voor de realisatie van de aanleg van de kabels moet rekening gehouden worden met nog een werkstrook. De totale werkstrookbreedte is circa 40 meter.



Figuur 25 Tracébreedte vier kabelsystemen - bij ruimtegebrek.

Op de locatie van het transformatorstation komt een aantal bouwwerken en aansluitingen. De afmetingen van de bebouwing en de te realiseren fundering zijn:

- Een centraal diensten gebouw: ca. L55 x B16 x H4,5 meter;
- Twee transformator gebouwen ca. L50 x B13 x H9,5 meter;
- Twee 33 kV gebouwen: ca. L35 x B12 x H6,5 meter;
- Aanlandingsgebouw ca. L14 x B7 x H4,5 meter.

Voor de bemaling is uitgegaan van een funderingsdiepte van 1 meter. Het oppervlak van het transformatorstation bedraagt 3,5 hectare bij twee kabelsystemen en 7 hectare bij vier kabelsystemen.

Bij de aanleg van vier kabelsystemen is op het transformatorstation een verdubbeling van het aantal bouwwerken nodig (uitzondering van het centraal diensten gebouw).

Bemalingsmethode

Om de aanleg van de kabels in een droge sleuf (veldstrekking) of bouwput mogelijk te maken, moet op de te bemalen tracés en het transformatorstation tijdelijk de grondwaterstand worden verlaagd. De verlaging wordt gerealiseerd door het toepassen van een bemaling die waarschijnlijk een 1) horizontale bronnering of 2) verticale bronnering zijn:

ad. 1.
Bij horizontale bronnering wordt grondwater onttrokken via een drain. Deze drain ligt horizontaal onder de kabelsleuf en is aangesloten op een vacuümpomp. Voor veldstrekkingen vormt horizontale bemaling de meest effectieve bemalingswijze. De maximale aanlegdiepte bedraagt circa 5 meter en dit voldoet ruim aan de diepte waarop de kabels worden gelegd.

ad. 2.
Bij verticale bronnering kan onderscheid gemaakt worden tussen vacuümbemaling en zwaartekrachtbemaling met haalbuizen. Bij vacuümbemaling wordt een aantal verticale onttrekkingsfilters aangesloten op een vacuümpomp. Bij zwaartekrachtbemaling wordt in de filters een haalbuis gehangen die op een vacuümpomp wordt aangesloten. De diameters van de voor deze bemalingswijze toegepaste filters variëren van 0,03 tot 0,15 m. Verticale bronnering is eenvoudig maar minder snel dan drainage aan te brengen. Vooral bij heterogene bodemopbouw en mogelijke obstakels in de bodem heeft verticale bronnering de voorkeur boven horizontaal.

Bij de aanleg van de kabelsystemen is een combinatie van beide bemalingsmethoden mogelijk. Met horizontale bemaling wordt het kabelbed voldoende ontwaterd, met de verticale bemaling wordt de grondwaterdruk van diepere lagen verminderd om opbarsten van de deklaag te voorkomen.

Voor de aan te leggen funderingen en aansluitingen op de locatie(s) van het/de transformatorstation(s) is verticale bemaling de meest geëigende bemalingsmethode.

3.2 Uitgangspunten

Voor het berekenen van de indicatieve onttrekkingshoeveelheden zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De aanlegsnelheid bedraagt 10 weken per kilometer, daar zitten alle voorbereidende en afrondende werkzaamheden in. Voor de bemalingsduur van de veldstrekking is 5 weken per kilometer aangehouden. Een werkvordering van 100 meter per dag. Bij toepassing van de ritstsluitmethode bestaande uit (3 dagen voorbemalen, 1 dag ontgraven, 2 dagen aanleggen en 1 dag afwerken) gelijktijdig liggen dan drie delen van 100 meter open. Het aantal bemalingsdagen per 100 meter bedraagt 12. Ook bij vier kabelsystemen bedraagt het aantal bemalingsdagen per 100 meter 12. Echter, de totale doorlooptijd is langer.
- Voor de aansluitpunten van de HDD's (tie-inns) is uitgegaan van een bemalingsduur van 10 dagen voor aansluitingspunten van twee kabelsystemen, deze over de gehele breedte van de kabelsleuf. Voor de bemalingsduur van de tie-inns voor vier deelsystemen is uitgegaan van 20 dagen in totaal.
- Voor de bemaling van de bebouwing op het transformatorstation wordt een duur van 4 weken aangehouden.
- Een minimale gronddekking op de kabeltracés van 1,2 meter in stedelijk gebied en 1,8 meter in agrarisch gebied.
- Een kabeldikte van 0,20 meter en backfill van 0,30 m.
- Een ontgravingsniveau van 1,7 a 2,1 meter.
- Een minimale drooglegging van 0,30 m in bouwputten en op de bodemranden van de sleuf.
- Ontwateringsniveau van 2,0 meter in stedelijk gebied en 2,4 meter in agrarisch gebied. Deze laatste is aangehouden als uitgangspunt aangezien het merendeel van de open ontgravingen in agrarisch gebied plaatsvinden.
- De benodigde verlaging is gebaseerd op de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) in het te bemalen pakket. Indien de stijghoogte in het onderliggende pakket hoger is, dan is deze aangehouden. In deze gevallen is het mogelijk dat een spanningsbemaling aan de orde is.
- De onttrekkingshoeveelheden en bijbehorende verlagingen zijn berekend uitgaande van het instationair onttrekkingsdebiet.
- In de onttrekkingshoeveelheden is geen directe voeding vanuit oppervlaktewater en/of neerslag verdisconteerd.
- Voor de analytische berekeningsmethoden is een oneindig uitgestrekt homogeen pakket verondersteld.

3.3 Berekeningswijze

Bij het berekenen van de onttrekkingshoeveelheden en de optredende verlagingen is per tracéonderdeel de meest optimale berekeningsmethode vastgesteld op basis van schematische bodemweergave en bemalingswijze.

Voor de bemaling van aansluitpunten van de gestuurde boringen en bij transformatorstationslocaties is gebruik gemaakt van een afgeleide van de 'formule van Theis'. Gedurende de bemalingen is sprake van een deels semi-gespannen en deels freatische situatie van het grondwater. Voor de berekening van het waterbezwaar is gebruik gemaakt van Theis. Voor berekening van de verlaging op afstand is afhankelijk van de situatie gebruik gemaakt van Theis.

Formule van Theis:

$$S = \frac{Qo(t) * W(u)}{4\,pikD}$$

waarbij

$$u = \sqrt{\frac{\mu r^2}{4kDT}}$$

Waarin

S	verlaging van de grondwaterstand op afstand r	(m)
Q	puntdebiet	(m³/d)
kD	doorlaatvermogen	(m2/dag)
m	bergingscoëfficiënt	(-)
r	afstand tot onttrekking	(m)
T	tijd	(d)
L	spreidingslengte	(m)
W	putformule	(-)

Voor de bemalingen van de veldstrekkingen is gebruik gemaakt van de door Edelman opgestelde formule.

$$Q_0 = S_0 \sqrt{\frac{\mu kD}{\pi t}} E(u)$$

Waarin:

Q0	eenzijdig debiet	(m2/d)
S0	grondwaterstandsverlaging	(m)
m	bergingscoëfficiënt	(-)
kD	doorlaatvermogen	(m2/d)
t	tijd	(d)
E(u)	errorfunctie	(-)

4 UITWERKING

4.1 Debieten

Op basis van de beschreven bodem en grondwater parameters (hoofdstuk 2), uitgangspunten (hoofdstuk 3) en berekeningsmethoden zijn de hoeveelheden te onttrekken water berekend. Deze hoeveelheden zijn per tracéalternatief per tracéonderdeel in dit hoofdstuk weergegeven.

4.1.1 Tracéalternatief 1

De totale hoeveelheid te onttrekken water is berekend op 910.000 m^3. Van dit totaal is 740.000 m^3 afkomstig van de bemalingen van de veldstrekking en 120.000 m^3 voor aansluitingen van de gestuurde boringen. De bemaling op de transformatorstationslocaties bedraagt circa 50.000 m^3.

Bemaling aansluitpunten

Tabel 2 Bemaling aansluitpunten tracéalternatief 1.

Punt	y-coord	x- coord	GHG [m-mv]	Verlaging [m]	kD [m^2/dag]	Debiet [m^3/uu]	Totaal [m^3]	Invloed [m]
1	514.0059	102.8863	0.6	1.8	43	10-15	3.000-4.000	75-100
2	513.9042	104.2195	>2.4	geen	56			
3	513.9697	105.3192	1.87	0.5	58	5-10	1.000-2.000	100-125
4	513.9308	105.771	0.59	1.8	48	10-15	3.000-4.000	75-100
5	512.6619	106.0664	0.29	2.1	35	10-15	3.000-4.000	75-100
6	512.025	106.073	0.18	2.2	19	5-10	2.000-3.000	50-75
7	509.5929	106.5239	0.48	1.9	49	10-15	4.000-5.000	75-100
8	509.3485	106.7898	0.34	2.1	51	15-20	4.000-5.000	100-125
9	508.4264	107.2041	0.74	1.7	49	10-15	3.000-4.000	75-100
10	508.146	107.7323	0.48	1.9	49	10-15	4.000-5.000	75-100
11	506.8662	108.1394	0.54	1.9	50	10-15	4.000-5.000	75-100
12	506.5066	107.5561	0.35	2.1	50	15-20	4.000-5.000	75-100
13	505.5651	107.7295	0.36	2	55	15-20	4.000-5.000	100-125
14	504.3416	107.6425	0.14	2.3	84	20-25	7.000-8.000	125-150
15	503.9378	107.8605	-0.02	2.4	64	20-25	6.000-7.000	100-125
16	503.863	107.9972	0.51	1.9	79	20-25	5.000-6.000	100-125
17	502.4628	108.4842	0.71	1.7	71	15-20	4.000-5.000	100-125

Punt	y-coord	x- coord	GHG [m-mv]	Verlaging [m]	kD [m^2/dag]	Debiet [m^3/uu]	Totaal [m^3]	Invloed [m]
18	502.0894	108.8446	0.27	2.1	51	15-20	4.000-5.000	100-125
19	501.3414	109.214	0.54	1.9	61	15-20	4.000-5.000	100-125
20	501.0964	109.335	0.53	1.9	119	25-30	8.000-9.000	150-175
21	499.9826	108.7228	0.48	1.9	53	10-15	4.000-5.000	100-125
22	499.7865	108.4673	0.57	1.8	56	10-15	4.000-5.000	100-125
23	499.5855	108.2054	0.83	1.6	59	10-15	3.000-4.000	100-125
24	498.6579	107.4077	0.7	1.7	138	25-30	8.000-9.000	150-175
25	498.7596	106.9885	0.54	1.9	129	25-30	8.000-9.000	150-175
Totaal [m^3]							120.000	

Bemaling veldstrekking

Tabel 3 Bemaling veldstrekking tracéalternatief 1.

Traject	Lengte [m]	Bemaling	GHG [m-mv]	Verlaging [m]	kD [m^2/dag]	Debiet [m^3/uu]	Totaal [m^3]	Invloed [m]
1	1.337	nee						
2	1.102	nee						
3	460	nee						
4	1.378	ja	0.5	1.9	31.9	20-25	65.000-70.000	250-300
5	637	nee						
6	2.733	ja	0.4	2	42.2	25-30	135.000-140.000	250-300
7	361	nee						
8	1.024	ja	0.5	1.9	51.9	25-30	50.000-55.000	300-350
9	599	nee						
10	1.569	ja	0.5	1.9	46.5	25-30	75.000-80.000	300-350
11	685	nee						
12	959	ja	0.3	2.1	49.8	30-35	55.000-60.000	300-350

Traject	Lengte [m]	Bemaling	GHG [m-mv]	Verlaging [m]	kD [m^2/dag]	Debiet [m^3/uu]	Totaal [m^3]	Invloed [m]
13	1.227	nee						
14	459	ja	0.3	2.1	77	35-40	30.000-35.000	300-350
15	1.570	ja	0.5	1.9	74.2	30-35	95.000-100.000	350-400
16	519	nee						
17	834	ja	0.3	2.1	57.1	30-35	50.000-55.000	300-350
18	273	nee						
19	1.271	nee						
20	322	ja	0.2	2.2	54.1	30-35	17.500-20.000	300-350
21	330	nee						
22	1.270	ja	0.8	1.6	95.4	30-35	75.000-80.000	350-400
23	431	nee						
24	210	nee						
25	598	ja	0.7	1.7	106.9	35-40	40.000-45.000	400-450
26	636	ja	0.9	1.5	121.5	35-40	40.000-45.000	400-450
Totaal [m^3]							740.000	

Transformatorstationslocatie
De verlaging van de grondwaterstand op de transformatorstationslocaties bedraagt circa 1 meter ter plaatse van de bebouwing, gedurende 1 maand. Het realiseren van zes gebouwen levert, met 10 m^3/uur per bemaling, een waterbezwaar van 50.000 m^3 op.

4.1.2 Tracéalternatief 3

De totale hoeveelheid te onttrekken water is berekend op (maximaal) 70.000 m^3. De veldstrekking, uitgevoerd als open bemaling, kent voldoende diepe grondwaterstanden om niet bemalen te hoeven worden. Het waterbezwaar van de aansluitingen van de gestuurde boringen is geraamd op 20.000 m^3.

Voor realisatie van de mogelijke transformatorstationslocatie Tata Steel is geen bemaling benodigd aangezien de grondwaterstanden dieper zijn dan de ontgraving. Indien transformatorstationslocatie Beverwijk Kagerweg of transformatorstationslocatie Laaglandersluisweg wordt gekozen bedraagt de bemaling circa 50.000 m^3.

Bemaling aansluitpunten

Tabel 4 Bemaling aansluitpunten tracéalternatief 3.

Punt	y-coord	x- coord	GHG [m-mv]	Verlaging [m]	kD [m^2/dag]	Debiet [m^3/uu]	Totaal [m^3]	Invloed [m]
1	501.557	100.690	0.91	1.5	157	25-30	8.000-9.000	75-100
2-14	geen bemaling							
15	498.830	104.888	2.32	0.1	106	1-5	200-500	50-75
16	498.185	105.692	2.03	0.4	120	5-10	1.500-2.000	50-75
17	497.667	106.687	0.16	2.2	124	30-35	9.000-10.000	50-75
Totaal [m^3]							20.000	

Transformatorstation

De verlaging van de grondwaterstand op de transformatorstationslocatie Beverwijk Kagerweg en transformatorstationslocatie Laaglandersluisweg bedraagt circa 1 meter ter plaatse van de bebouwing, gedurende 1 maand. Het realiseren van zes gebouwen geeft, met 10 m^3/uur per bemaling, een waterbezwaar van 50.000 m^3.

4.1.3 Tracéalternatief 4

De totale hoeveelheid te onttrekken water is berekend op 165.000 m^3. Van dit totaal is 90.000 m^3 afkomstig van de bemalingen van de strekking en 25.000 m^3 voor aansluitingen van de gestuurde boringen. De bemaling op de transformatorstationslocaties bedraagt circa 50.000 m^3

Bemaling aansluitpunten

Tabel 5 Bemaling aansluitpunten tracéalternatief 4.

Punt	y-coord	x- coord	GHG [m-mv]	Verlaging [m]	kD [m^2/dag]	Debiet [m^3/uu]	Totaal [m^3]	Invloed [m]
1	498.033	99.308						
2	497.652	101.024	2.3	0.1	154	1-5	500-1.000	50-75
3	497.700	101.551	3.9					
4	497.132	106.240	1.7	0.7	210	15-20	4.000-5.000	75-100
5	497.202	106.303	1.5	0.9	294	25-30	8.000-9.000	75-100
6	497.060	106.466	1.3	1.1	294	30-35	9.000-10.000	75-100
Totaal [m^3]							25.000	

Bemaling veldstrekking

Tabel 6 Bemaling veldstrekking tracéalternatief 4.

Traject	Lengte [m]	Bemaling	GHG [m-mv]	Verlaging [m]	kD [m^2/dag]	Debiet [m^3/uu]	Totaal [m^3]	Invloed [m]
1	2352	nee						
2	278	nee						
3	538	nee						
4	127	nee						
5	4755	nee						
6	80	nee						
7	237	ja	1.2	1.2	166	30-35	10.000-15.000	100-150
8	1288	ja	1.2	1.2	166	30-35	75.000-80.000	200-250
Totaal [m^3]							90.000	

Transformatorstation
De verlaging van de grondwaterstand op de locaties van het transformatorstation bedraagt circa 1 meter ter plaatse van de bebouwing, gedurende 1 maand. Het realiseren van zes gebouwen, levert met 10 m^3/uur per bemaling, een waterbezwaar van 50.000 m^3.

4.1.4 Tracéalternatief 4B

De totale hoeveelheid te onttrekken water is berekend op 195.000 m^3. Van dit totaal is 90.000 m^3 afkomstig van de bemalingen van de veldstrekking en 55.000 m^3 voor aansluitingen van de gestuurde boringen. De bemaling op de transformatorstationslocaties bedraagt circa 50.000 m^3

Bemaling aansluitpunten
Voor tracéalternatief 4B worden zes aansluitpunten (tie-inns) extra uitgevoerd in plaats van het kabeltracé door de waterbodem van het Noordzeekanaal. Hierbij moet rekening per tie-in gehouden worden met een extra debiet van 15-20 m^3/uur en waterbezwaar van 4.000-5.000 m^3. In totaal een waterbezwaar van circa 30.000 m^3 .

Bemaling veldstrekking
Dit is gelijk aan tracéalternatief 4.

Transformatorstation
Dit is gelijk aan tracéalternatief 4.

4.1.5 Tracéalternatief 5

De totale hoeveelheid te onttrekken water is berekend op 205.000 m^3. Van dit totaal is 110.000 m^3 afkomstig van de bemalingen van de veldstrekking en 45.000 m^3 voor aansluitingen van de gestuurde boringen. De bemaling op de transformatorstationslocaties bedraagt circa 50.000 m^3.

Bemaling aansluitpunten

Tabel 7 Bemaling aansluitpunten tracéalternatief 5.

Punt	y-coord	x- coord	GHG [m-mv]	Verlaging [m]	kD [m^2/dag]	Debiet [m^3/uu]	Totaal [m^3]	Invloed [m]
1	498.033	99.308						
2	497.652	101.024	2.3	0.1	154	1-5	500-1.000	50-75
3	497.700	101.551	3.9					
4	493.607	110.883	0.25	2.2	123	30-35	9.000-10.000	50-75
5	490.903	110.35	0.7	1.7	119	20-25	7.000-10.000	50-75
6	489.848	110.085	0.9	1.5	105	15-20	5.000-6.000	50-75
7	489.227	109.119	1.25	1.2	99	15-20	4.000-5.000	50-75
8	488.849	108.242	1.6	0.8	77	5-10	2.000-3.000	50-75
9	488.106	108.286	0.3	2.1	70	20-25	5.000-6.000	50-75
10	487.623	107.904	-0.05	2.4	99	25-30	8.000-9.000	50-75
Totaal [m^3]							45.000	

Bemaling veldstrekking

Tabel 8 Bemaling veldstrekking tracéalternatief 5.

Traject	Lengte [m]	Bemaling	GHG [m-mv]	Verlaging [m]	kD [m^2/dag]	Debiet [m^3/uu]	Totaal [m^3]	Invloed [m]
1-7	Geen bemaling							
8	1.513	ja	0.7	1.7	121	35-40	100.000-110.000	400-450
9	1.089	nee						
10	1.147	nee						
11	954	nee						
12	744	nee						
Totaal [m^3]							110.000	

Transformatorstation
De verlaging van de grondwaterstand op de transformatorstationslocaties bedraagt circa 1 meter ter plaatse van de bebouwing, gedurende 1 maand. Het realiseren van zes gebouwen levert, met 10 m^3/uur per bemaling, een waterbezwaar van 50.000 m^3.

4.1.6 Tracéalternatief 5B

De totale hoeveelheid te onttrekken water is berekend op 385.000 m^3. Van dit totaal is 260.000 m^3 afkomstig van de bemalingen van de veldstrekking en 75.000 m^3 voor aansluitingen van de gestuurde boringen. De bemaling op de transformatorstationslocaties bedraagt circa 50.000 m^3.

Bemaling aansluitpunten
Voor tracéalternatief 5B worden 12 aansluitpunten (tie-inns) extra uitgevoerd in plaats van het kabeltracé door de waterbodem van het Noordzeekanaal. Hierbij moet rekening per tie-in gehouden worden met een extra debiet van 15-20 m^3/uur en waterbezwaar van 4.000-5.000 m^3. In totaal een waterbezwaar van circa 60.000 m^3

Bemaling veldstrekking
Voor tracéalternatief 5B worden twee veldstrekkingen van respectievelijk 325 meter en 2.160 meter extra uitgevoerd in plaats van het kabeltracé door de waterbodem van het Noordzeekanaal. Hierbij moet rekening extra waterbezwaar van 150.000 m^3.

Transformatorstation
Dit is gelijk aan tracéalternatief 5.

4.1.7 VKA

De totale hoeveelheid te onttrekken water is berekend op 40.000 m^3. Dit totaal is geheel afkomstig van de aansluitingen van de gestuurde boringen.

Voor het VKA is geen afzonderlijke berekening van debieten en waterbezwaar uitgevoerd. Reden hiervoor is dat in vergelijking tot alternatief 3 er geen wijzigen in bemaling optreden (anders dan het vervallen van een extra transformatorstationslocatie).

De ligging van het VKA wijkt op slechts een aantal delen af van tracéalternatief 3. Hierdoor zijn kleine wijzigingen in de ligging van ontgravingen aanwezig. Dit leidt niet tot andere effecten omdat de ingreep in het bodem en watersysteem niet wijzigt. De wijzigingen op een rijtje:

- Bij tracéalternatief 3 kwam de gestuurde boring vanaf parkeerterrein Meeuweweg tussen sporen uit. De ligging van de in- en uittredepunten is enigszins anders maar voor de bemaling leidt dit niet tot een wijziging.
- Door het vervallen van de open ontgraving langs de Zeestraat en vervanging door gestuurde boringen wordt de ontgraving beperkter. Dit zou kunnen leiden tot een beperking van bemaling. Doordat de grondwaterstanden rond de Zeestraat dieper dan de ontgraving zijn, is voor beide aanlegmethoden geen bemaling benodigd.
- Langs de A9 nabij Beverwijk wijkt het VKA wezenlijk af van het tracéalternatief 3 omdat daar een deel van oppervlaktewater gedempt moet worden voor de kabelaanleg. Voor de bemaling van de in- en uitredepunten heeft dit echter geen effect.

De relevante hoeveelheden aan bemaling voor de aansluitingen worden overgenomen van alternatief 3.

4.1.8 Samenvatting

De berekende grondwateronttrekking voor de verschillende alternatieven, voor zowel twee als vier kabelsystemen zijn in de onderstaande tabel samengevat weergeven.

Tabel 9 Samenvatting grondwaterontrekking tracéalternatieven en transformatorstationslocaties.

Onderdeel	Alternatief 1 twee systemen	Alternatief 1 vier systemen	Alternatief 3 twee systemen	Alternatief 3 vier systemen	Alternatief 4 twee systemen	Alternatief 4B vier systemen	Alternatief 5 twee systemen	Alternatief 5B vier systemen	VKA
	Waterbezwaar x 1000 m^3								
Aansluitpunten (tie-inns)	120	240	20	40	90	90	45	150	40
Veldstrekking	740	1.480	0	0	25	220	110	520	0
Transformatorstation	50	100	50	100	50	100	50	100	0
TOTAAL	910	1.820	70	140	165	410	195	770	40

Bij deze tabel dient opgemerkt te worden dat voor alternatief 3 drie transformatorstationslocaties mogelijk zijn. Voor transformatorstationslocaties Tata Steel is geen bemaling benodigd omdat de grondwaterstanden dieper dan de ontgraving zijn. Voor transformatorstationslocaties Beverwijk Kagerweg of Laaglandersluisweg dient wel bemaling plaats te vinden. In de tabel zijn de hoeveelheden weergegeven voor de situatie waarbij een transformatorstationslocatie gekozen wordt waar bemaling nodig is.

4.2 Invloedsgebied

4.2.1 Uitgangspunten

Ten gevolge van de bemalingen treedt in de omgeving van het kabeltracé tijdelijk een verlaging van de grondwaterstand op. De berekende verlaging van 0,05 m bevindt zich op maximaal 450 meter van de onttrekking.

Ten gevolge van een verschil tussen de actuele grondwaterstand ten tijde van de aanleg van de kabelsystemen en de aangehouden GHG kan de werkelijk optredende verlaging aanzienlijk beperkt blijven.

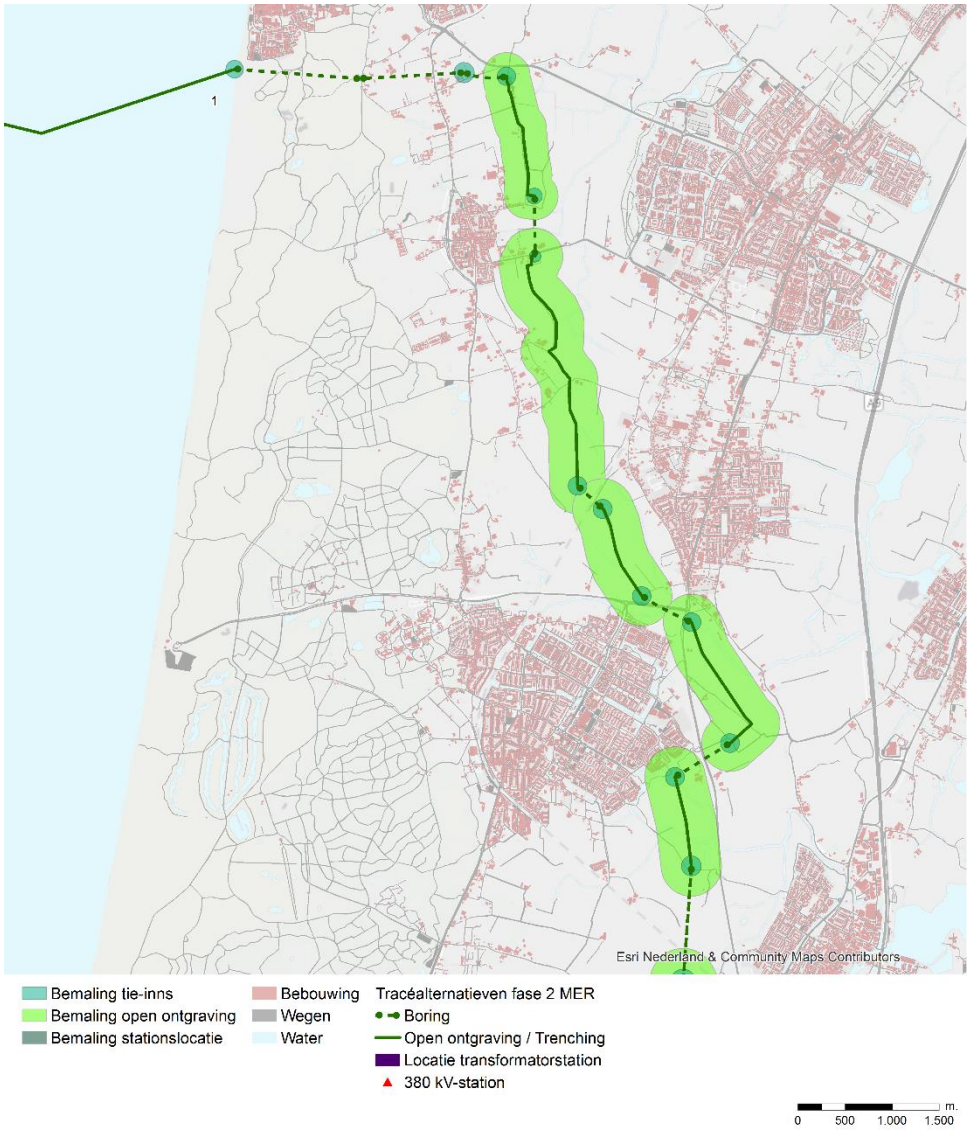
De werkelijk optredende effecten worden door monitoring van de grondwaterstanden en neerslaghoeveelheden gedurende de uitvoering vastgesteld. Dit kan door:

- Neerslag op basis van gegevens van het KNMI;
- Verlagingen worden gemonitord door een peilbuis te plaatsen en op te nemen gedurende de bemaling te monitoren.

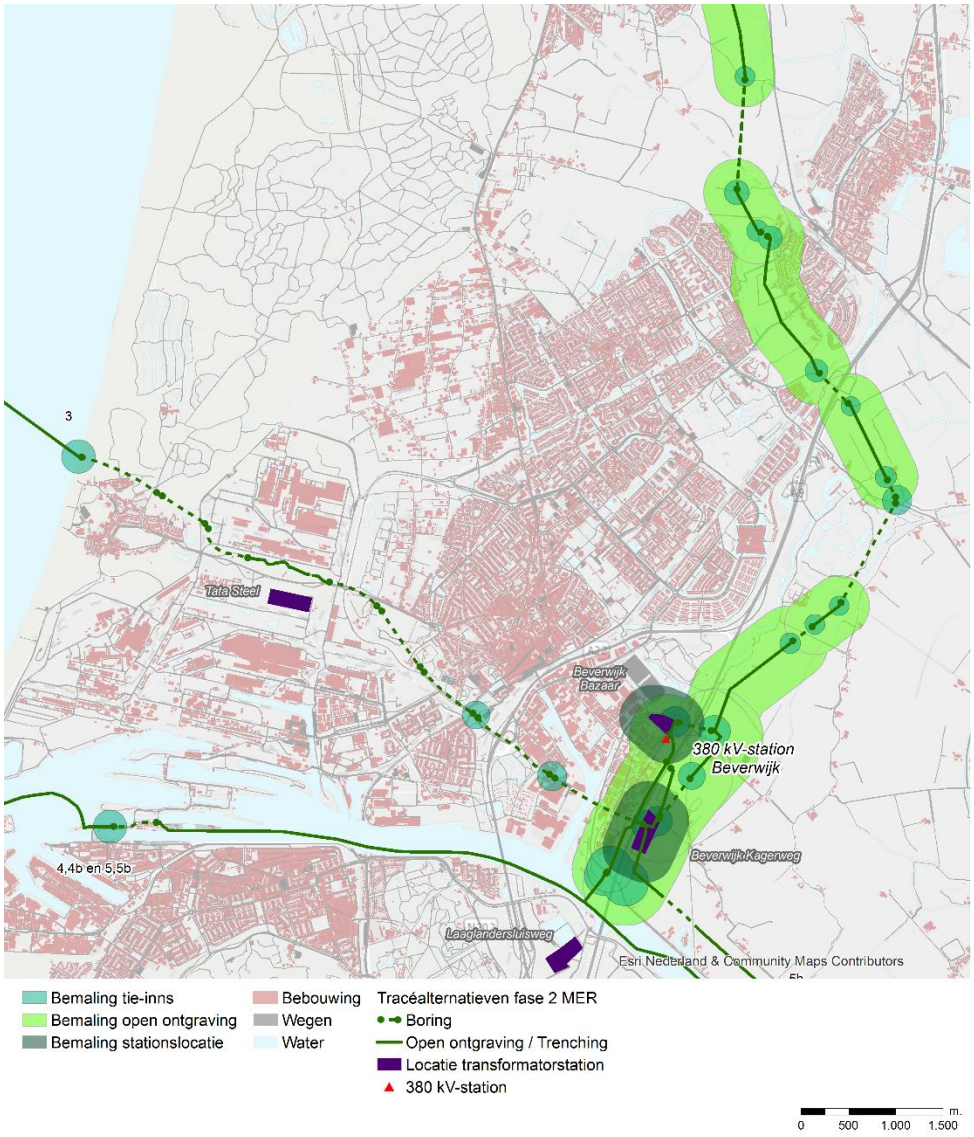
Per tracéalternatief zijn in de volgende figuren de invloedsgebieden ten gevolge van de bemaling weergegeven.

Voor het VKA kunnen de invloedsgebieden van alternatief 3 aangehouden worden.

4.2.2 Tracéalternatief 1

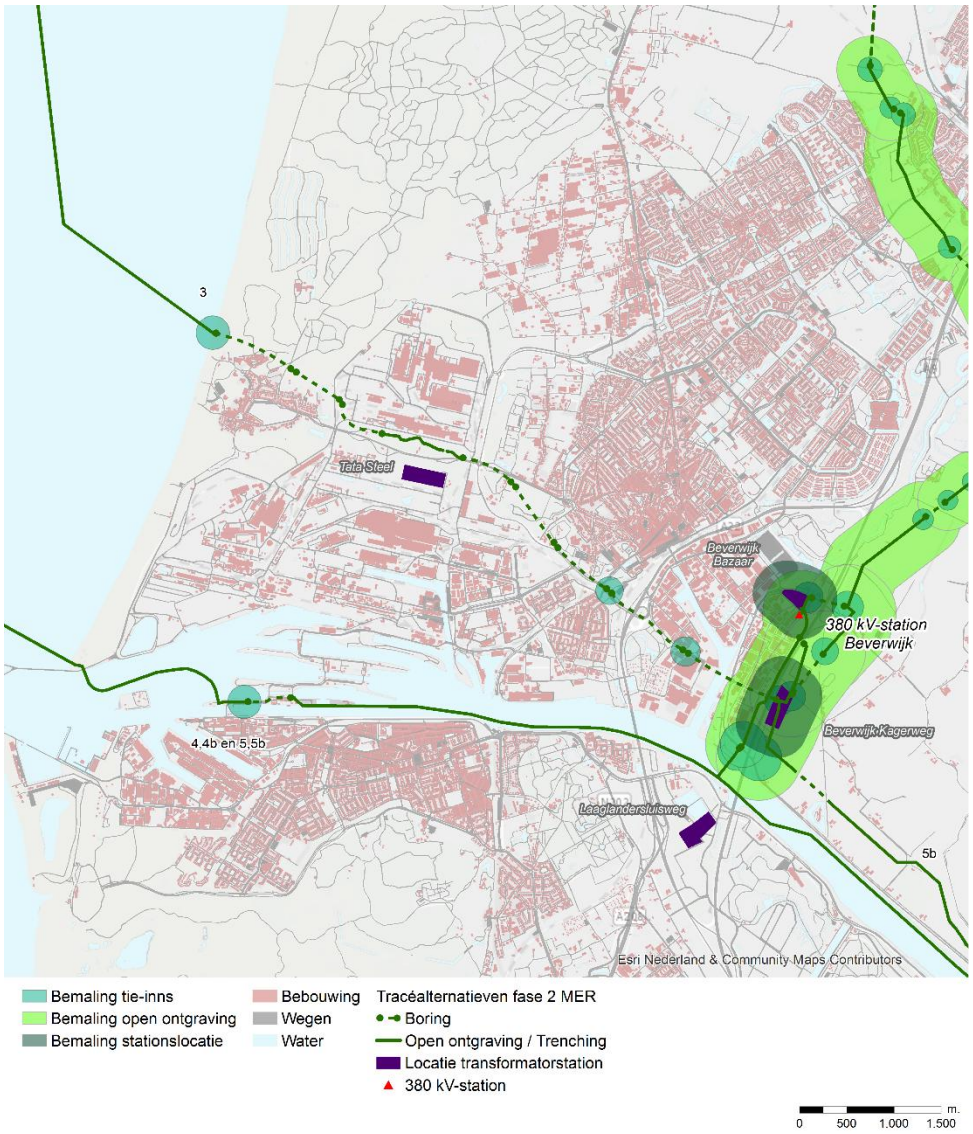


Figuur 26 Invloedgebieden bemaling tracéalternatief 1 noord.



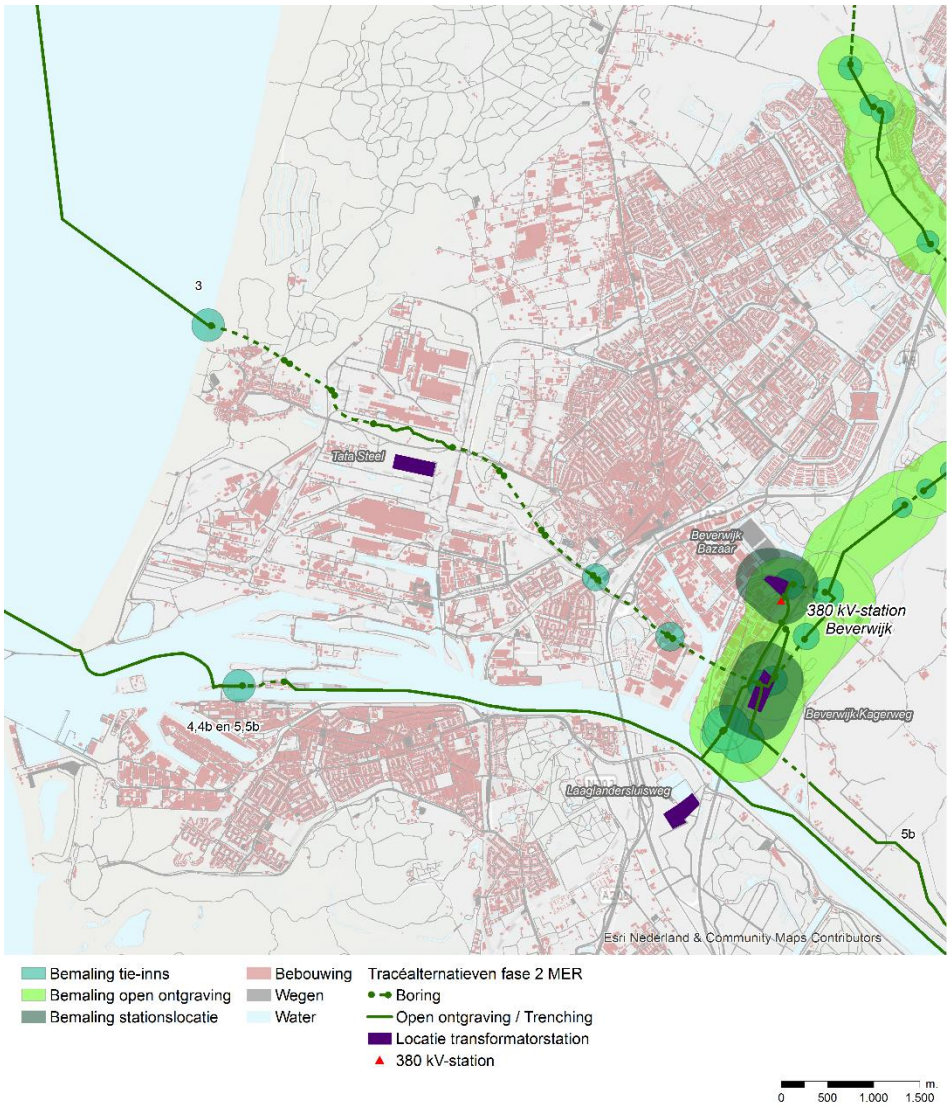
Figuur 27 Invloedgebieden bemaling tracéalternatief 1 zuid.

4.2.3 Tracéalternatief 3



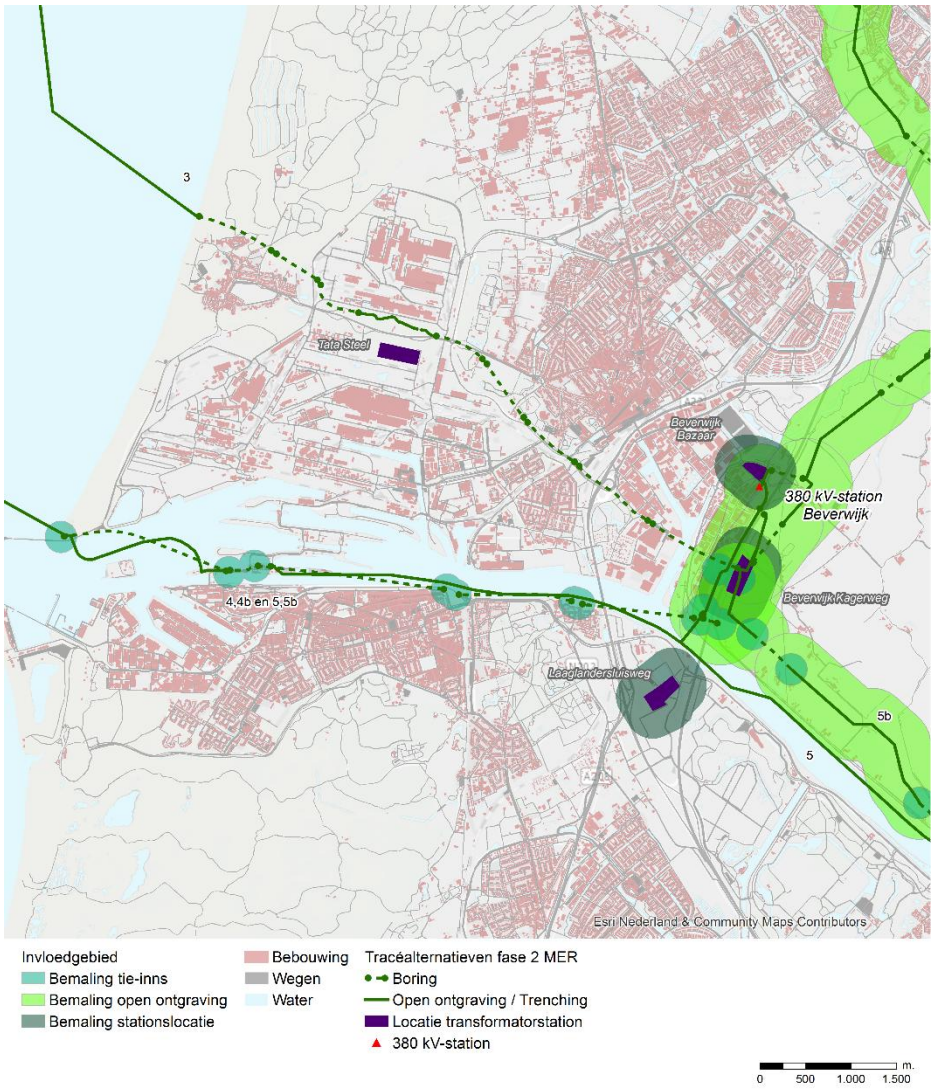
Figuur 28 Invloedgebieden bemaling tracéalternatief 3.

4.2.4 Tracéalternatief 4



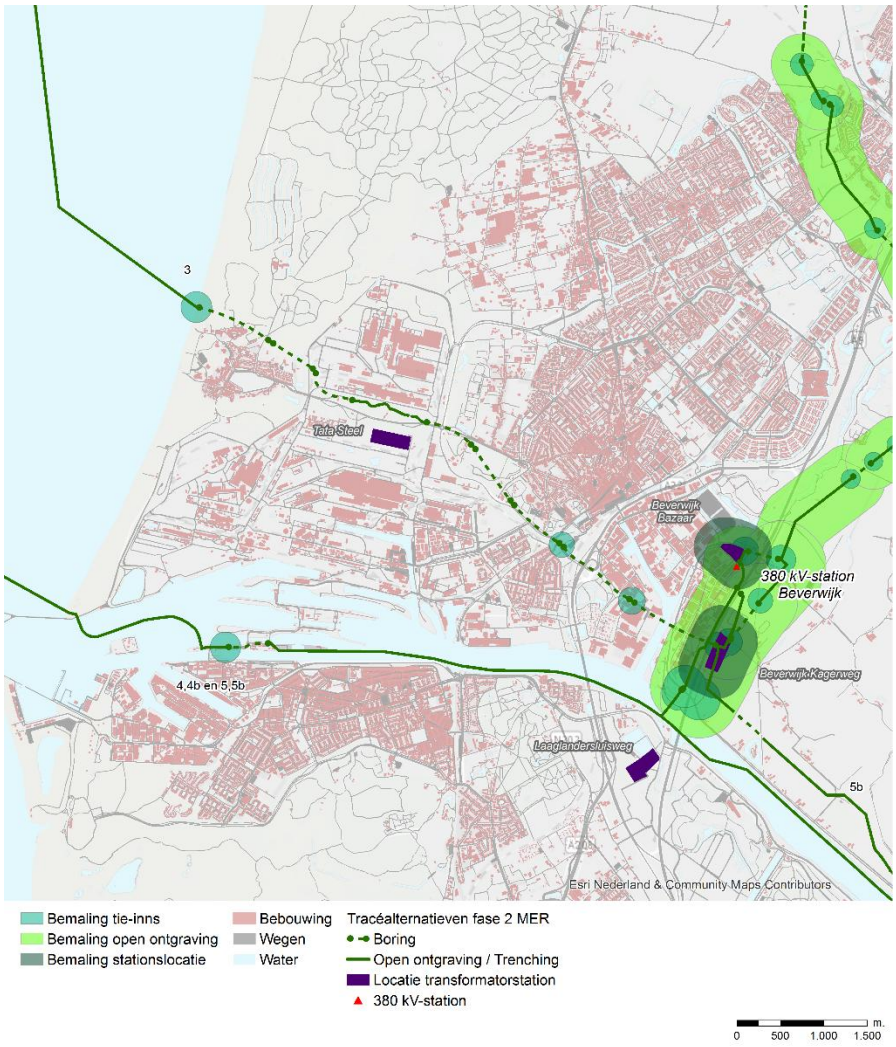
Figuur 29 Invloedgebieden bemaling tracéalternatief 4.

4.2.5 Tracéalternatief 4B

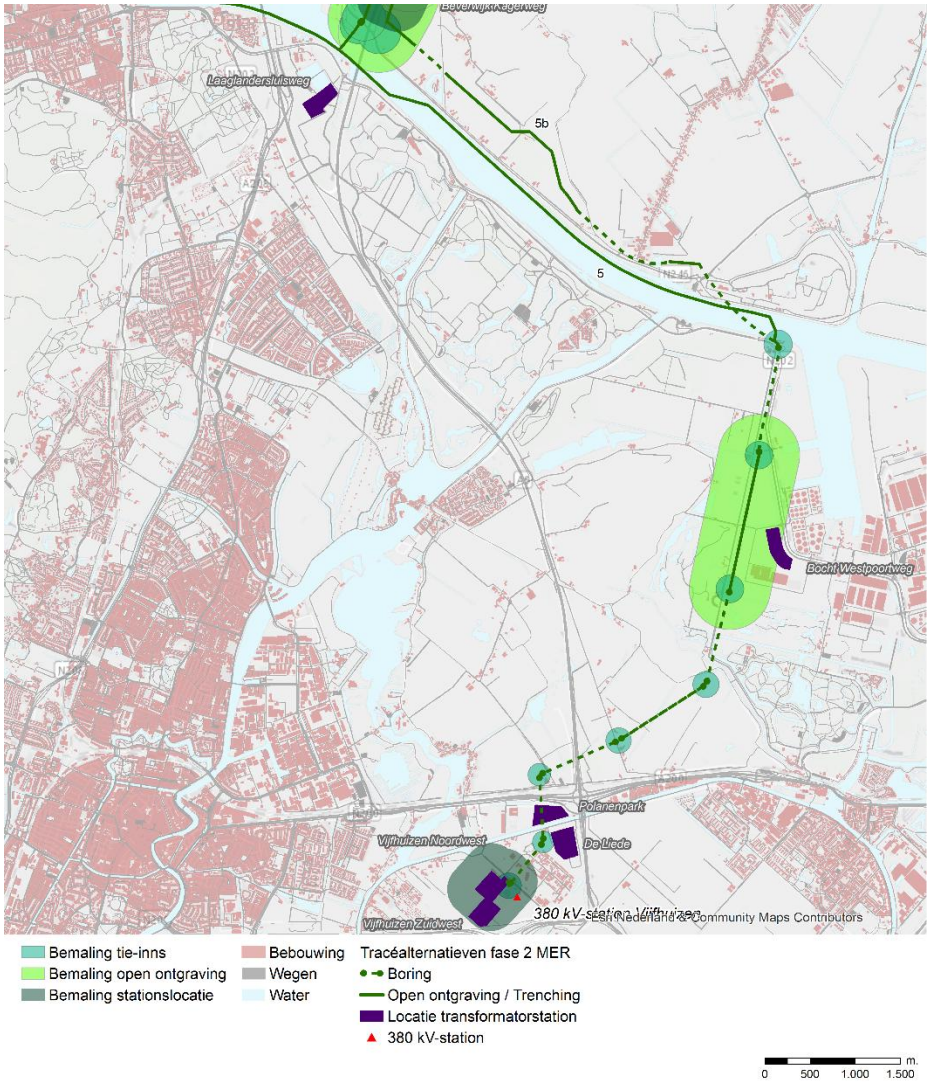


Figuur 30 Invloedgebieden bemaling tracéalternatief 4B.

4.2.6 Tracéalternatief 5

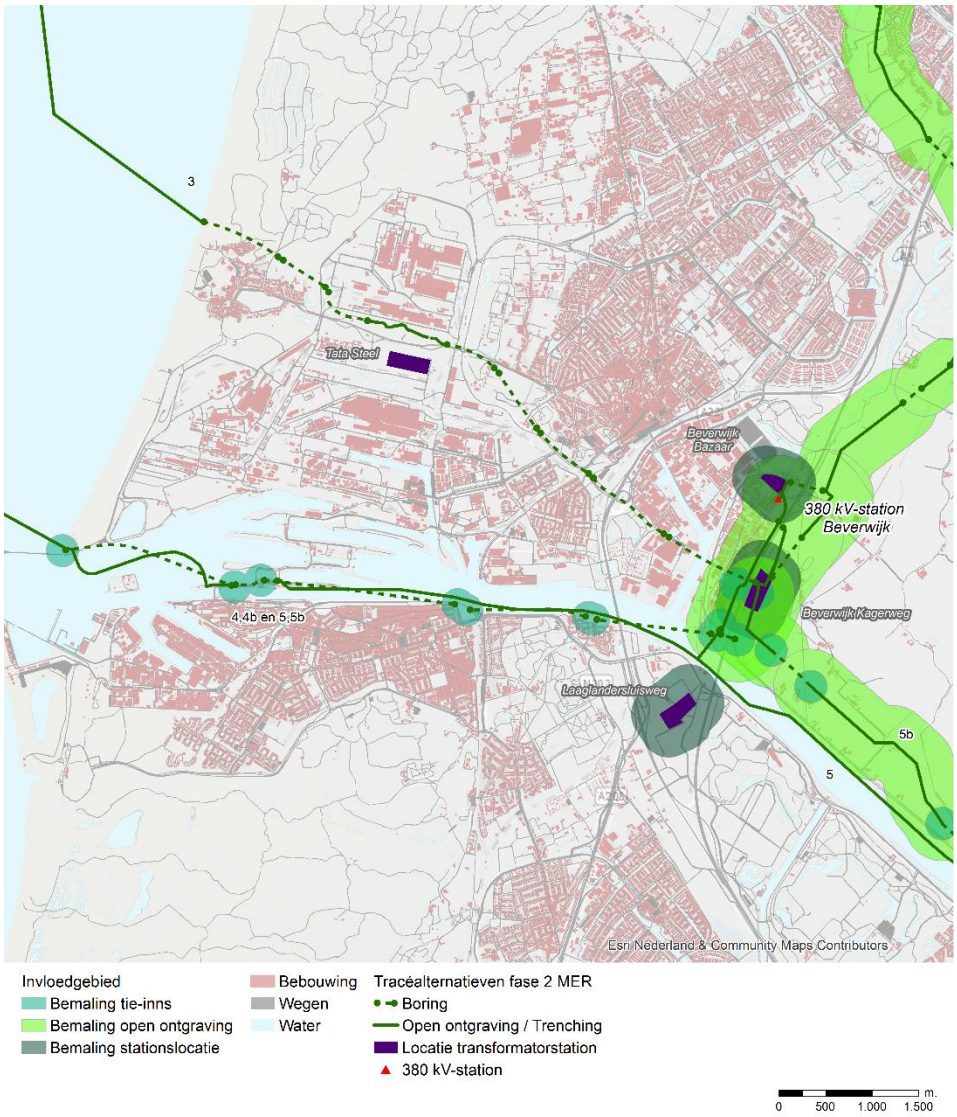


Figuur 31 Invloedgebieden bemaling tracéalternatief 5 west.

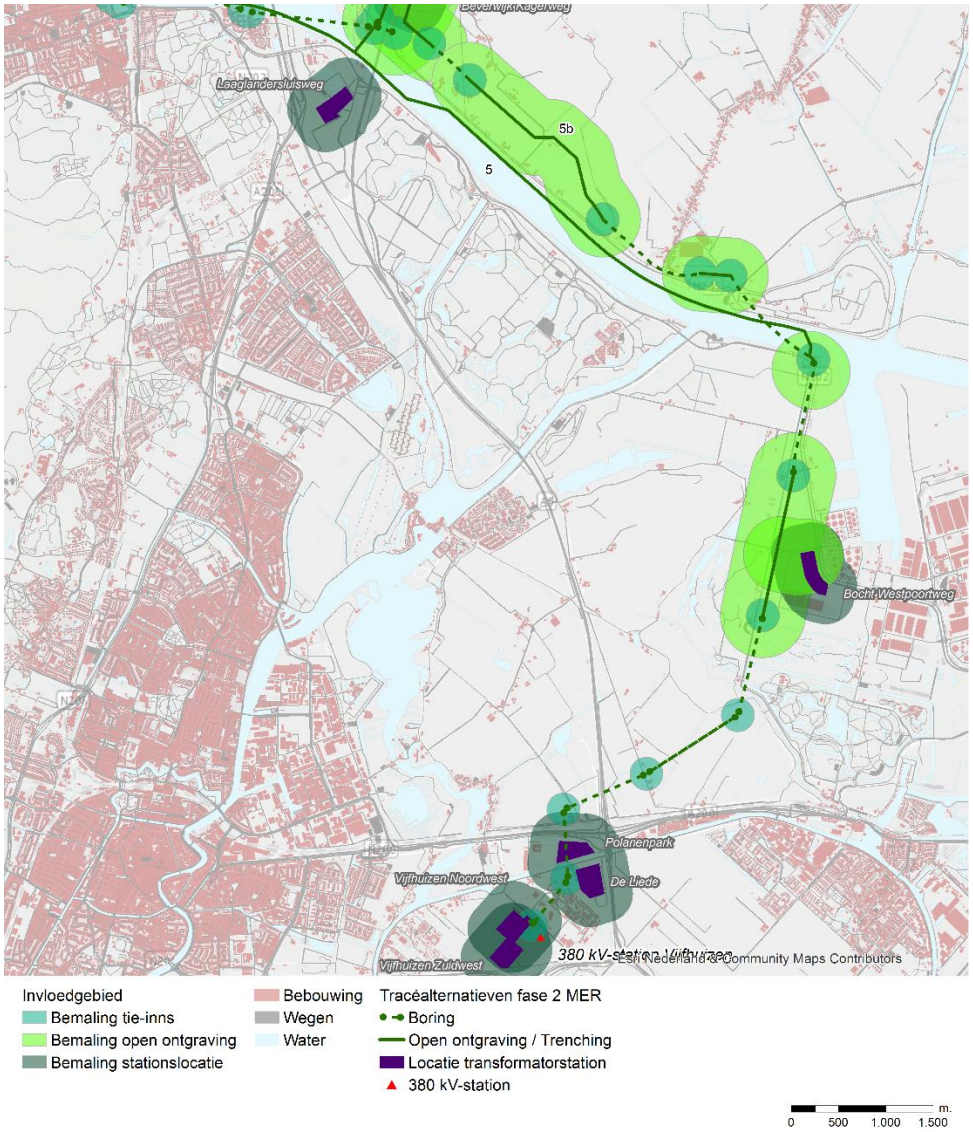


Figuur 32 Invloedgebieden bemaling tracéalternatief 5 oost.

4.2.7 Tracéalternatief 5B



Figuur 33 Invloedgebieden bemaling tracéalternatief 5B west.



Figuur 34 Invloedgebieden bemaling tracéalternatief 5B oost.

4.2.8 VKA

De invloedsgebieden berekend voor het VKA zijn berekend ten behoeve van het Inpassingsplan. De weergegeven invloedgebieden zijn identiek aan de invloedsgebieden van de tie-inns zoals weergeven voor alternatief 3 (Figuur 28)



Figuur 35 Invloedgebieden bemaling VKA (weergave t.b.v. Inpassingsplan)

4.3 Effecten

Ten gevolge van de beoogde tijdelijke daling van de grondwaterstand op het tracé, daalt tijdelijk ook de grondwaterstand in de directe omgeving. Deze daling van de grondwaterstand kan de oorzaak zijn van mogelijke zettingen, beïnvloeding van onttrekkingen en/of droogteschade aan landbouw, natuur of archeologische waarden. In het kader van het geotechnisch en/of bemalingsadvies voor de aanvraag in het kader van de grondwaterwet wordt bepaald in hoeverre deze bijkomende effecten gaan optreden bij de aanleg van de kabelsystemen en het transformatorstation.

COLOFON

INDICATIEF BEMALINGSADVIES NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (NOORD) EN (WEST ALPHA)
ACHTERGRONDDOCUMENT VOOR GRONDWATEREFFECTEN KABELAANLEG OP LAND

KLANT
TenneT TSO

AUTEUR
Bart de Jong

PROJECTNUMMER
C05057.000084

ONZE REFERENTIE
079961216 A

DATUM
25 juli 2018

STATUS
Definitief

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 63
9400 AB Assen
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

Bijlage 8: Bodemonderzoek

Indicatief bodemonderzoek

Tata Steel terrein ten noorden van de Bosweg te Wijk aan Zee

projectnummer 420251
Definitief revisie 01
15 augustus 2018

Kenmerk opdracht: 420251

Understanding today.
Improving tomorrow.

Indicatief bodemonderzoek

Tata Steel terrein ten noorden van de Bosweg te Wijk aan Zee

Antea Nederland B.V.
projectnummer 420251
Definitief revisie 01
15 augustus 2018

Auteur(s)

T.F. de Vries

Opdrachtgever

TenneT TSO B.V.
Postbus 718
6800 AS Arnhem

datum vrijgave	beschrijving revisie 01	goedkeuring	vrijgave
25 augustus 2018	Definitief	W. Visser	ing. A.J. Brandsma

Inhoudsopgave

1 Samenvatting 4

2 Conclusies en aanbevelingen 5
2.1 Conclusies 5
2.2 Aanbevelingen 5

3 Bestaande gegevens 6
3.1 Situatie 6
3.2 Vooronderzoek en onderzoeksopzet 6

4 Verrichte werkzaamheden 7

5 Onderzoeksresultaten 9
5.1 Resultaten veldwerk 9
5.2 Resultaten laboratoriumonderzoek 9
5.3 Verontreinigingssituatie 11

Bijlagen

Bijlage 1: Profielbeschrijvingen en veldwaarnemingen
Bijlage 2: Toetsing grondmonsters aan Wet bodembescherming
Bijlage 3: Toetsing grondwatermonsters aan Wet bodembescherming
Bijlage 4: Normen grond Wet bodembescherming
Bijlage 5: Normen grondwater Wet bodembescherming
Bijlage 6: Analysecertificaten grond
Bijlage 7: Analysecertificaten grondwater
Bijlage 8: Tekening

1 Samenvatting

Onderdeel	Omschrijving
Onderzoekslocatie	Tata Steel terrein ten noorden van de Bosweg te Wijk aan Zee
Uitgevoerd onderzoek	Indicatief bodemonderzoek grond en grondwater
Opdrachtgever	TenneT TSO B.V.
Kenmerk opdracht	420251
Contactpersoon opdrachtgever	de heer S. Huvenaars
Aanleiding	Aanleg hoogspanningsverbinding en transformatorstation
Doel	Vaststellen maatregelen voor de uitvoering van de genoemde werkzaamheden in relatie tot eventuele aanwezige bodemverontreiniging
Resultaten grond	De gehalten van één of meerdere onderzochte stoffen overschrijden de interventiewaarde
Resultaten grondwater	De concentraties van de onderzochte stoffen overschrijden de streefwaarde niet
Rapport opgesteld door	Theo de Vries
Projectnummer Antea Group	420251.00
Contactpersoon Antea Group	Reinier Raap, reinier.raap@anteagroup.com, (06) 518 197 64

2 Conclusies en aanbevelingen

2.1 Conclusies

In het uitgevoerde bodemonderzoek is de milieuhygiënische bodemkwaliteit ter plaatse van de het terrein van Tata Steel indicatief vastgesteld.

Grond

In de bovengrond van boring 183-207 is een sterk verhoogd gehalte aan zink aangetoond. In de bovengrond ter plaatse van de boringen 193, 204 en 252 zijn matig verhoogde gehalten aan zink gemeten. Verder zijn in de bovengrond licht verhoogde gehalten aan PCB (som 7), cadmium, lood, PAK 10 VROM, kwik, kobalt en koper aangetoond.
In de ondergrond (1,0 - 1,5 m -mv) is ter plaatse van boring 190 is een licht verhoogde concentratie aan lood gemeten. Verder zijn in de ondergrond geen verhoogde gehalten gemeten.

Grondwater

De grondwaterspiegel bevond zich voorafgaand aan de bemonstering op 3,15 à 3,20 m -mv.
In het grondwater zijn geen verhoogde concentraties aangetoond.

2.2 Aanbevelingen

De resultaten van het onderzoek geven een indicatief beeld van de kwaliteit van de bodem. Ten behoeve van de toekomstige inrichting van het terrein dient een verkennend bodemonderzoek te worden uitgevoerd conform de NEN 5740.

3 Bestaande gegevens en opzet

3.1 Situatie

De onderzoekslocatie is gelegen ten noorden van de Bosweg op het Tata Steel terrein te Wijk aan Zee. Het terrein betreft een braakliggend terrein welke is begroeid met gras, stuiken en bomen. Aanleiding voor het onderzoek zijn de voorgenomen werkzaamheden in het kader van het project Net op Zee.

3.2 Vooronderzoek en onderzoeksopzet

Algemeen

Er is geen vooronderzoek uitgevoerd omtrent bodembedreigende activiteiten of eerder uitgevoerde bodemonderzoeken.

Onderzoeksopzet

Het indicatief bodemonderzoek is uitgevoerd conform de door de opdrachtgever opgesteld onderzoeksprogramma. In de onderzoeksopzet is rekening gehouden met twee analyses van de grond op het standaard pakket grond uit de NEN 5740 per boring. Tevens is het grondwater uit de peilbuizen onderzocht op het standaard pakket grondwater uit de NEN 5740.

4 Verrichte werkzaamheden

De uitgevoerde veldwerkzaamheden en laboratorium analyses zijn in de tabellen 4.1 en 4.2 weergegeven.

Tabel 4.1: Uitgevoerde veldwerkzaamheden

Boring (diepte in m -mv)	**Peilbuis** (filtetraject in m -mv)
190 (3,00)	252 (3,00-4,00)
252 (5,00)	198-200 (3,00-4,00)
248 (3,00)	183-207 (3,00-4,00)
249 (3,00)	
196 (3,00)	
198-200 (5,00)	
193 (3,00)	
204 (3,00)	
183-207 (5,00)	
201 (3,00)	
181 (3,00)	
185 (3,00)	

Tabel 4.2: Uitgevoerd laboratoriumonderzoek

Monsternaam	**Traject** (m -mv)	**Monstersamenstelling** (meetpunt + traject in m -mv)	**Laboratoriumanalyse**
Grond			
249-1	0,00-0,35	249 (0,00-0,35)	Standaard pakket inclusief lutum en organische stof [1)]
249-4	1,35-1,85	249 (1,35-1,85)	Standaard pakket inclusief lutum en organische stof [1)]
248-1	0,00-0,30	248 (0,00-0,30)	Standaard pakket inclusief lutum en organische stof [1)]
248-3	0,80-1,30	248 (0,80-1,30)	Standaard pakket inclusief lutum en organische stof [1)]
252-1	0,00-0,20	252 (0,00-0,20)	Standaard pakket inclusief lutum en organische stof [1)]
252-4	1,00-1,50	252 (1,00-1,50)	Standaard pakket inclusief lutum en organische stof [1)]
190-1	0,00-0,50	190 (0,00-0,50)	Standaard pakket inclusief lutum en organische stof [1)]
190-3	1,00-1,50	190 (1,00-1,50)	Standaard pakket inclusief lutum en organische stof [1)]
196-1	0,00-0,50	196 (0,00-0,50)	Standaard pakket inclusief lutum en organische stof [1)]
196-4	1,50-2,00	196 (1,50-2,00)	Standaard pakket inclusief lutum en organische stof [1)]
193-1	0,00-0,20	193 (0,00-0,20)	Standaard pakket inclusief lutum en organische stof [1)]
193-4	0,80-1,30	193 (0,80-1,30)	Standaard pakket inclusief lutum en organische stof [1)]
198-200-1	0,00-0,50	198-200 (0,00-0,50)	Standaard pakket inclusief lutum en organische stof [1)]
198-200-3	1,00-1,50	198-200 (1,00-1,50)	Standaard pakket inclusief lutum en organische stof [1)]
204-1	0,00-0,50	204 (0,00-0,50)	Standaard pakket inclusief lutum en organische stof [1)]
204-2	0,50-1,00	204 (0,50-1,00)	Standaard pakket inclusief lutum en organische stof [1)]
201-2	0,05-0,55	201 (0,05-0,55)	Standaard pakket inclusief lutum en organische stof [1)]
201-5	1,55-2,00	201 (1,55-2,00)	Standaard pakket inclusief lutum en organische stof [1)]
181-1	0,00-0,50	181 (0,00-0,50)	Standaard pakket inclusief lutum en organische stof [1)]
181-4	1,50-2,00	181 (1,50-2,00)	Standaard pakket inclusief lutum en organische stof [1)]
185-1	0,00-0,20	185 (0,00-0,20)	Standaard pakket inclusief lutum en organische stof [1)]
185-4	1,20-1,70	185 (1,20-1,70)	Standaard pakket inclusief lutum en organische stof [1)]
183-207-1	0,00-0,50	183-207 (0,00-0,50)	Standaard pakket inclusief lutum en organische stof [1)]
183-207-3	1,00-1,50	183-207 (1,00-1,50)	Standaard pakket inclusief lutum en organische stof [1)]

Monsternaam	Traject (m -mv)	Monstersamenstelling (meetpunt + traject in m -mv)	Laboratoriumanalyse
Grondwater			
183/207-1-1	3,00-4,00	183-207 (3,00-4,00)	Standaardpakket grondwater [2)]
198-1-1	3,00-4,00	198-200 (3,00-4,00)	Standaardpakket grondwater [2)]
252-1-1	3,00-4,00	252 (3,00-4,00)	Standaardpakket grondwater [2)]

Toelichting:

[1)]: zware metalen (barium, cadmium, kobalt, molybdeen, koper, kwik, lood, nikkel en zink), polychloorbifenylen (PCB's; som 7), minerale olie (GC; inclusief voorbehandeling), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK-totaal, 10 stuks volgens VROM)

[2)]: zware metalen (barium, cadmium, kobalt, molybdeen, koper, kwik, lood, nikkel en zink), vluchtige aromaten (benzeen, tolueen, xylenen, styreen en ethylbenzeen) en naftaleen, vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen (VOCl), minerale olie (GC)

5 Onderzoeksresultaten

5.1 Resultaten veldwerk

Op het maaiveld ter plaatse van de boorlocaties zijn geen asbestverdachte materialen aangetroffen.

De profielbeschrijvingen van de verrichte boringen met de bijbehorende veldwaarnemingen zijn opgenomen in bijlage 'Profielbeschrijvingen en veldwaarnemingen'. Uit de profielbeschrijvingen blijkt dat de bodem tot de maximaal geboorde diepte van 5,0 m -mv uit matig fijn zand bestaat.

In de opgeboorde grond zijn geen asbestverdachte materialen aangetroffen. Wel zijn overige waarnemingen gedaan die duiden op een mogelijke bodemverontreiniging (zie tabel met veldwaarnemingen hieronder).

Tabel 5.1: Veldwaarnemingen

Boring (einddiepte, m -mv)	Diepte (m -mv)	Waarneming	Grondsoort
196 (3,00)	0,00-0,50	zwak baksteenhoudend	zand
252 (5,00)	4,00-4,20	oud maaiveld	zand

De grondwatergegevens zijn weergegeven in de onderstaande tabel 'Veldgegevens grondwater'.

Tabel 5.2: Veldgegevens grondwater

Peilbuis (filter, m -mv)	Grondwaterstand (m -mv)	Belucht?	pH (-)	EC (µS/cm)	Troebelheid (NTU)
183-207 (3,00-4,00)	3,20	nee	6,30	1.130	46
198-200 (3,00-4,00)	3,15	nee	6,10	400	36
252 (3,00-4,00)	3,20	nee	6,40	560	16

In het bemonsterde grondwater uit de peilbuizen is een verhoogde troebelheid (> 10 NTU) vastgesteld. Een verhoogde troebelheid kan in sommige gevallen leiden tot een overschatting van de concentratie aan PAK, PCB, OCB, dioxines of andere matig/slecht oplosbare organische parameters. Bij het voorliggende onderzoek wordt voor geen van de onderzochte matig/slecht oplosbare organische parameters de streefwaarde overschreden. De eventuele overschatting van de concentratie als gevolg van een verhoogde troebelheid heeft geen gevolgen voor de interpretatie van de onderzoeksgegevens en de conclusies van dit rapport.De zuurgraad (pH) en het elektrische geleidingsvermogen (EC) wijken niet af van een natuurlijke situatie.

5.2 Resultaten laboratoriumonderzoek

Algemeen

De certificaten van de uitgevoerde laboratoriumanalyses zijn opgenomen in de bijlagen. De toelichting op het toetsingskader en de analyseresultaten van de onderzochte monsters zijn gegeven in bijlage 'Toelichting op bodemonderzoek'.

Grond

In de onderstaande tabel zijn de grondmonsters weergegeven, met per monster de parameters waarvan de gehalten de achtergrond- of interventiewaarde overschrijden. Voor de parameters die de achtergrondwaarde overschrijden is daarnaast aangegeven of ze een index hebben groter dan 0,5. In de laatste kolom is een conclusie op monsterniveau weergegeven voor de Wet bodembescherming (Wbb).

Tabel 5.3: Overschrijdingstabel grond

Monster (m -mv)	Waarneming	Overschrijdingen			Conclusie Wbb
		> AW (i <= 0,5) licht	> AW & <= I (0,5 < i <= 1) matig	> I (i > 1) sterk	
181-1 (0,00-0,50)	-	-	-	-	Voldoet aan achtergrondwaarde
181-4 (1,50-2,00)	-	-	-	-	Voldoet aan achtergrondwaarde
183-207-1 (0,00-0,50)	-	-	-	Zink	Overschrijding interventiewaarde
183-207-3 (1,00-1,50)	-	-	-	-	Voldoet aan achtergrondwaarde
185-1 (0,00-0,20)	-	PCB (som 7), Kobalt, Zink, Cadmium, Kwik, Lood	-	-	Overschrijding achtergrondwaarde
185-4 (1,20-1,70)	-	-	-	-	Voldoet aan achtergrondwaarde
190-1 (0,00-0,50)	-	PCB (som 7)	-	-	Voldoet aan achtergrondwaarde
190-3 (1,00-1,50)	-	Lood	-	-	Voldoet aan achtergrondwaarde
193-1 (0,00-0,20)	-	PCB (som 7), Kobalt, Koper, Cadmium, Kwik, Lood	Zink	-	Overschrijding achtergrondwaarde
193-4 (0,80-1,30)	-	-	-	-	Voldoet aan achtergrondwaarde
196-1 (0,00-0,50)	zwak baksteen-houdend	PCB (som 7), Zink, Kwik, Lood	-	-	Overschrijding achtergrondwaarde
196-4 (1,50-2,00)	-	-	-	-	Voldoet aan achtergrondwaarde
198-200-1 (0,00-0,50)	-	PCB (som 7)	-	-	Overschrijding achtergrondwaarde
198-200-3 (1,00-1,50)	-	-	-	-	Voldoet aan achtergrondwaarde
201-2 (0,05-0,55)	-	-	-	-	Voldoet aan achtergrondwaarde
201-5 (1,55-2,00)	-	-	-	-	Voldoet aan achtergrondwaarde
204-1 (0,00-0,50)	-	PCB (som 7), Kobalt, Koper, Cadmium, Kwik, Lood, PAK 10 VROM	Zink	-	Overschrijding achtergrondwaarde
204-2 (0,50-1,00)	-	-	-	-	Voldoet aan achtergrondwaarde
248-1 (0,00-0,30)	-	PCB (som 7), Zink, Cadmium, Lood, PAK 10 VROM	-	-	Overschrijding achtergrondwaarde
248-3 (0,80-1,30)	-	-	-	-	Voldoet aan achtergrondwaarde
249-1 (0,00-0,35)	-	PCB (som 7), Zink, Cadmium, Lood	-	-	Overschrijding achtergrondwaarde
249-4 (1,35-1,85)	-	-	-	-	Voldoet aan achtergrondwaarde
252-1 (0,00-0,20)	-	PCB (som 7), Cadmium, Lood, PAK 10 VROM	Zink	-	Overschrijding achtergrondwaarde
252-4 (1,00-1,50)	-	-	-	-	Voldoet aan achtergrondwaarde

Toelichting
- : geen waarneming/geen overschrijding
AW, I, i : AW = achtergrondwaarde, I = interventiewaade, i = index, zie bijlage 'Toelichting op bodemonderzoek' voor uitleg bij AW, I en index

Grondwater

In de onderstaande tabel zijn de grondwatermonsters weergegeven, met per monster de parameters waarvan de concentraties de streef- of interventiewaarde overschrijden. Voor de parameters die de streefwaarde overschrijden is daarnaast aangegeven of ze een index hebben groter dan 0,5. De laatste kolom is een conclusie op monsterniveau.

Tabel: Overschrijdingstabel grondwater

Monster	Peilbuis (filter, m -mv)	Overschrijdingen			Conclusie
		> S (i <= 0,5) licht	> S & <= I (0,5 < i <= 1) matig	> I (i > 1) sterk	
183-207-1-1	1 (3,00 - 4,00)	-	-	-	Voldoet aan streefwaarde
198-200-1-1	1 (3,00 - 4,00)	-	-	-	Voldoet aan streefwaarde
252-1-1	1 (3,00 - 4,00)	-	-	-	Voldoet aan streefwaarde

Toelichting
- : geen overschrijding
S, I, i : S = streefwaarde, I = interventiewaarde, i = index

5.3 Verontreinigingssituatie

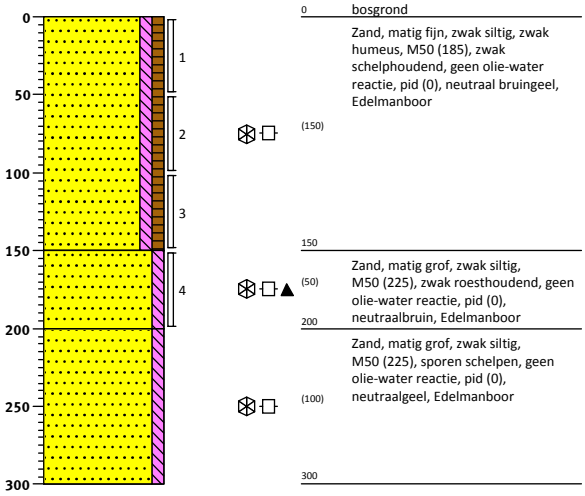
Uit de resultaten van het onderzoek blijkt dat in de bovengrond van boring 183-207 een sterk verhoogd gehalte zink is gemeten. In de bovengrond van de boringen 193, 204 en 252 is de concentratie zink verhoogd ten opzichte van de index. Verder zijn in de bovengrond licht verhoogde gehalten aan PCB (som 7), cadmium, lood, PAK 10 VROM, kwik, kobalt en koper aangetoond.
In de ondergrond (1,0 - 1,5 m -mv) is ter plaatse van boring 190 is een licht verhoogde concentratie aan lood gemeten. Verder zijn in de ondergrond geen verhoogde gehalten gemeten.

In het grondwater zijn geen verhoogde concentraties aan de onderzochte stoffen gemeten.

Bijlage 1: Profielbeschrijvingen en veldwaarnemingen

Boring: 181

Datum: 15-05-2018
Boormeester: Jaap Kuit
X-coördinaat: 102909,18
Y-coördinaat: 500150,69



0 bosgrond

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, M50 (185), zwak schelphoudend, geen olie-water reactie, pid (0), neutraal bruingeel, Edelmanboor

(150)

150

Zand, matig grof, zwak siltig, M50 (225), zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, pid (0), neutraalbruin, Edelmanboor

(50)

200

Zand, matig grof, zwak siltig, M50 (225), sporen schelpen, geen olie-water reactie, pid (0), neutraalgeel, Edelmanboor

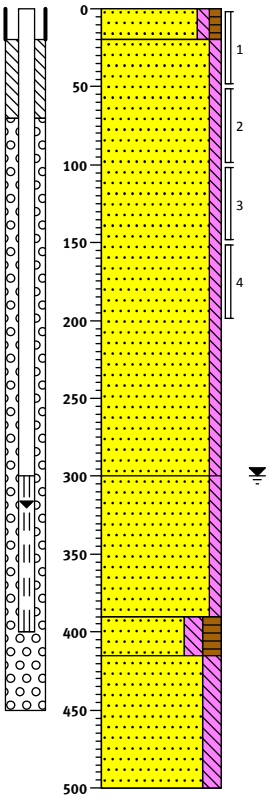
(100)

300

Boring: 183-207

Datum: 14-05-2018
Boormeester: Jaap Kuit
X-coördinaat: 103085,30
Y-coördinaat: 500111,70
Maaiveldhoogte: NAP 8,095 m

GWS (cm -mv): 300



0 braak

(20)

20

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, M50 (175), geen olie-water reactie, pid (0), neutraalbruin, Edelmanboor

Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (180), sporen roest, sporen schelpen, geen olie-water reactie, pid (0), neutraalgeel, Edelmanboor

(280)

300

Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (185), zwak schelphoudend, matig roesthoudend, geen olie-water reactie, pid (0), lichtbruin, Edelmanboor

(90)

390

(25)

415

Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (165), geen olie-water reactie, pid (0), donkergrijs, Edelmanboor

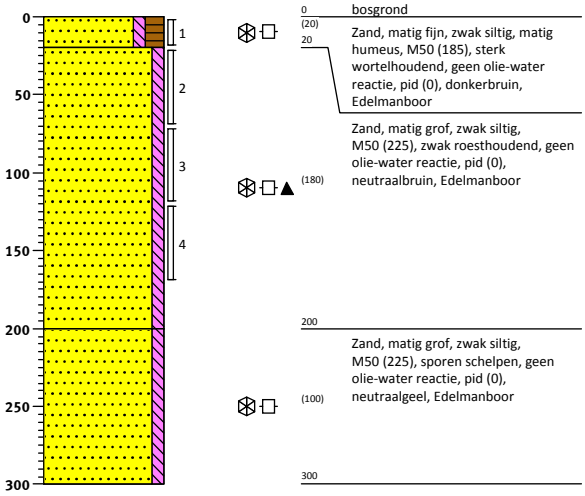
(85)

Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (175), geen olie-water reactie, pid (0), neutraal grijsbruin, Edelmanboor

500

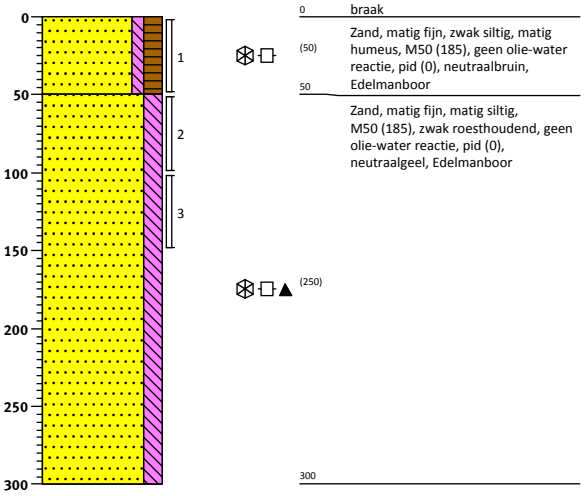
Boring: 185

Datum: 15-05-2018
Boormeester: Jaap Kuit
X-coördinaat: 103002,79
Y-coördinaat: 500126,10



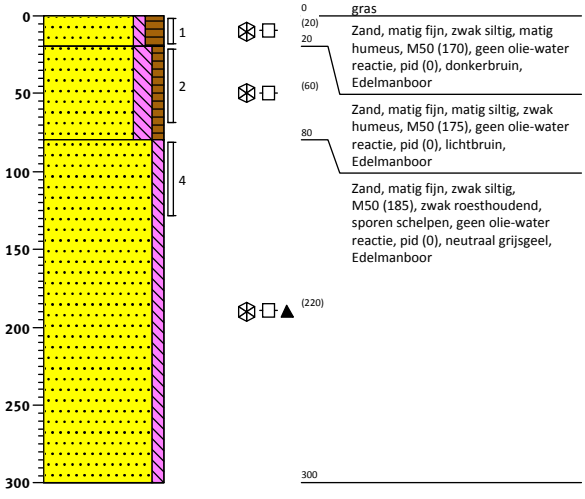
Boring: 190

Datum: 14-05-2018
Boormeester: Jaap Kuit
X-coördinaat: 102561,80
Y-coördinaat: 500237,50
Maaiveldhoogte: NAP 8,72 m



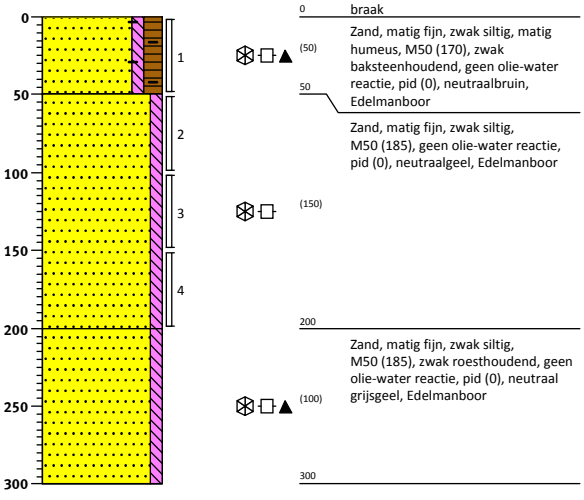
Boring: 193

Datum: 14-05-2018
Boormeester: Jaap Kuit
X-coördinaat: 102671,60
Y-coördinaat: 500285,40
Maaiveldhoogte: NAP 8,633 m



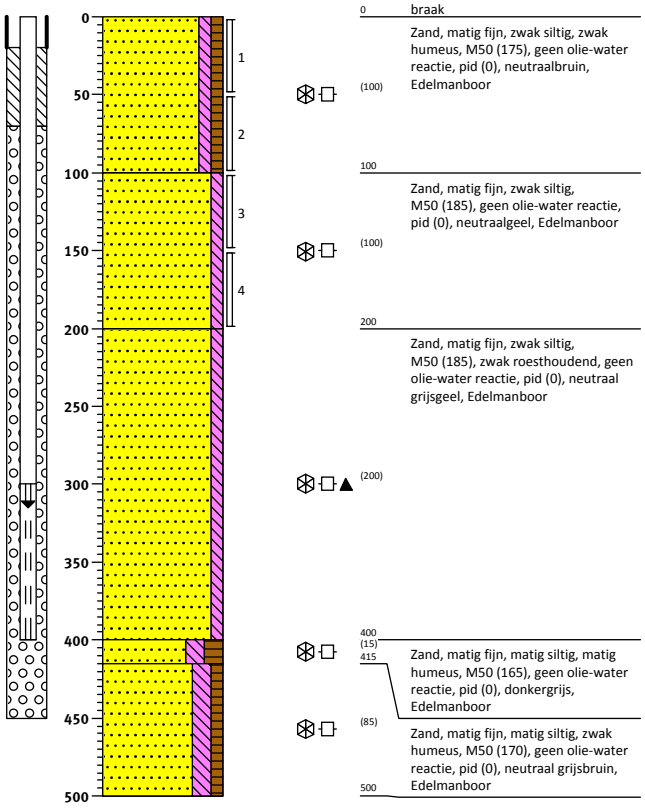
Boring: 196

Datum: 14-05-2018
Boormeester: Jaap Kuit
X-coördinaat: 102634,00
Y-coördinaat: 500219,50
Maaiveldhoogte: NAP 8,611 m



Boring: 198-200

Datum: 14-05-2018
Boormeester: Jaap Kuit
X-coördinaat: 102613,60
Y-coördinaat: 500176,50
Maaiveldhoogte: NAP 8,199 m



0 braak

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, M50 (175), geen olie-water reactie, pid (0), neutraalbruin, Edelmanboor

(100)

100

Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (185), geen olie-water reactie, pid (0), neutraalgeel, Edelmanboor

(100)

200

Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (185), zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, pid (0), neutraal grijsgeel, Edelmanboor

(200)

400
(15)
415

Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (165), geen olie-water reactie, pid (0), donkergrijs, Edelmanboor

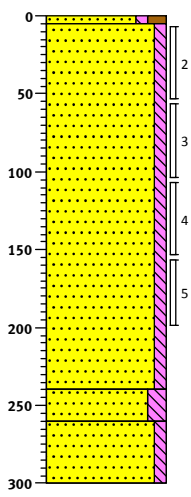
(85)

Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, M50 (170), geen olie-water reactie, pid (0), neutraal grijsbruin, Edelmanboor

500

Boring: 201

Datum: 15-05-2018
Boormeester: Jaap Kuit
X-coördinaat: 102821,90
Y-coördinaat: 500171,69



(5) bosgrond

Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, M50 (185), geen olie-water reactie, pid (0), donkerbruin, Edelmanboor

Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (185), zwak schelphoudend, geen olie-water reactie, pid (0), neutraal grijsgeel, Edelmanboor

(235)

240
(20)
260

Zand, matig grof, matig siltig, M50 (225), zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, pid (0), neutraalbruin, Edelmanboor

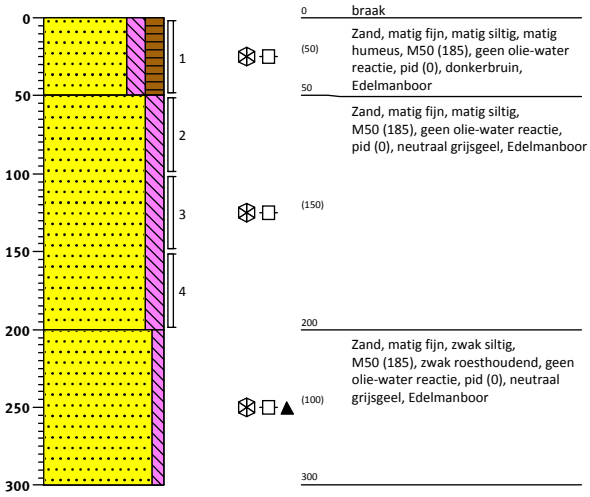
(40)

300

Zand, matig grof, zwak siltig, M50 (225), sporen schelpen, geen olie-water reactie, pid (0), neutraalgeel, Edelmanboor

Boring: 204

Datum: 14-05-2018
Boormeester: Jaap Kuit
X-coördinaat: 102728,90
Y-coördinaat: 500208,80
Maaiveldhoogte: NAP 8,672 m



0 braak

(50) Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (185), geen olie-water reactie, pid (0), donkerbruin, Edelmanboor

50 Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (185), geen olie-water reactie, pid (0), neutraal grijsgeel, Edelmanboor

(150)

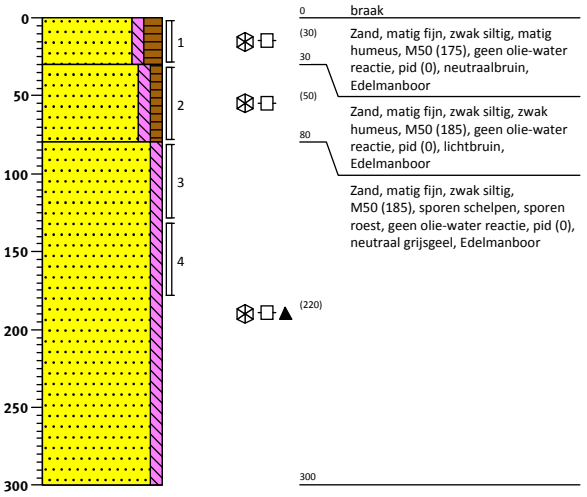
200 Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (185), zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, pid (0), neutraal grijsgeel, Edelmanboor

(100)

300

Boring: 248

Datum: 14-05-2018
Boormeester: Jaap Kuit
X-coördinaat: 102476,30
Y-coördinaat: 500264,50
Maaiveldhoogte: NAP 8,27 m



0 braak

(30) Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, M50 (175), geen olie-water reactie, pid (0), neutraalbruin, Edelmanboor

30 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, M50 (185), geen olie-water reactie, pid (0), lichtbruin, Edelmanboor

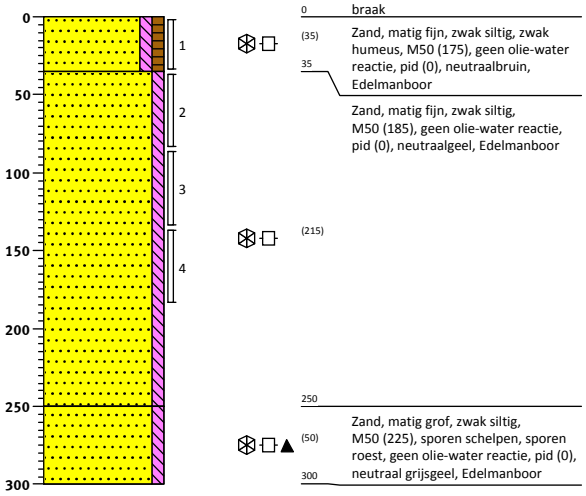
80 Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (185), sporen schelpen, sporen roest, geen olie-water reactie, pid (0), neutraal grijsgeel, Edelmanboor

(220)

300

Boring: 249

Datum: 14-05-2018
Boormeester: Jaap Kuit
X-coördinaat: 102390,90
Y-coördinaat: 500273,20
Maaiveldhoogte: NAP 8,252 m

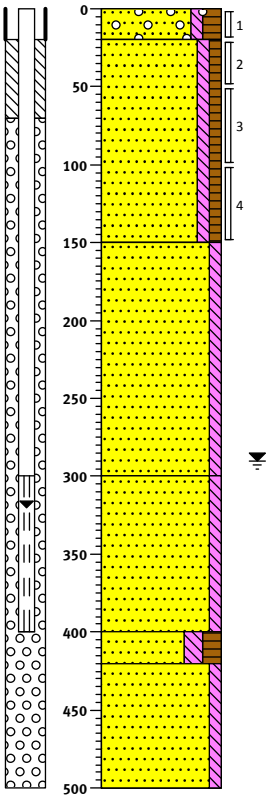


0 braak
(35) Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, M50 (175), geen olie-water reactie, pid (0), neutraalbruin, Edelmanboor
35 Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (185), geen olie-water reactie, pid (0), neutraalgeel, Edelmanboor
(215)
250 Zand, matig grof, zwak siltig, (50) M50 (225), sporen schelpen, sporen roest, geen olie-water reactie, pid (0), neutraal grijsgeel, Edelmanboor
300

Boring: 252

Datum: 14-05-2018
Boormeester: Jaap Kuit
X-coördinaat: 102482,30
Y-coördinaat: 500215,40
Maaiveldhoogte: NAP 8,262 m

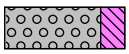
GWS (cm -mv): 290

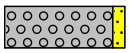


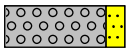
0 braak
(20) Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, M50 (185), zwak steenhoudend, zwak grindhoudend, geen olie-water reactie, pid (0), neutraalbruin, Edelmanboor
20 (130) Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, M50 (175), geen olie-water reactie, pid (0), neutraalbruin, Edelmanboor
150 Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (185), sporen schelpen, geen olie-water reactie, pid (0), neutraalgrijs, Edelmanboor
(150)
300 Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (185), sporen schelpen, matig roesthoudend, geen olie-water reactie, pid (0), neutraalgrijs, Edelmanboor
(100)
400 (20) Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (175), geen olie-water reactie, pid (0), donkerbruin, Edelmanboor, oud mv.
420 (80) Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (175), geen olie-water reactie, pid (0), neutraalgrijs, Edelmanboor
500

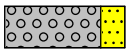
Legenda (conform NEN 5104)

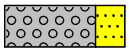
grind


Grind, siltig


Grind, zwak zandig

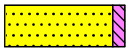

Grind, matig zandig

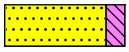

Grind, sterk zandig

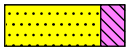

Grind, uiterst zandig

zand


Zand, kleïig


Zand, zwak siltig

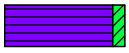

Zand, matig siltig


Zand, sterk siltig


Zand, uiterst siltig

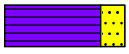
veen


Veen, mineraalarm

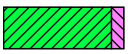

Veen, zwak kleïig


Veen, sterk kleïig


Veen, zwak zandig


Veen, sterk zandig

klei

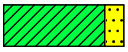

Klei, zwak siltig

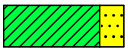

Klei, matig siltig


Klei, sterk siltig


Klei, uiterst siltig


Klei, zwak zandig


Klei, matig zandig

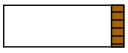

Klei, sterk zandig

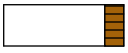
leem

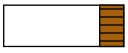

Leem, zwak zandig

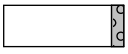

Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

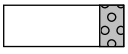

zwak humeus


matig humeus


sterk humeus


zwak grindig


matig grindig


sterk grindig

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters

geroerd monster

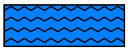
ongeroerd monster

volumering

overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand


slib


water

peilbuis



blinde buis

casing

hoogste grondwaterstand
gemiddelde grondwaterstand
laagste grondwaterstand

zand afdichting

bentoniet/mikoliet/klei afdichting

grind afdichting

filter

Bijlage: 2 Toetsing grondmonsters aan Wet bodembescherming

Verkennend bodemonderzoek
Tata Steel terrein te Wijk aan Zee
projectnummer 420251
15 augustus 2018, revisie 01
TenneT TSO B.V.

Analyseresultaten grond		181-1			181-4			183-207-1		
Boringnummer		181			181			183-207		
Monstertraject (m -mv)		0,00-0,50			1,50-2,00			0,00-0,50		
Analysedatum		15-05-2018			15-05-2018			25-07-2018		
Monsterconclusie Wbb		Voldoet aan achtergrondwaarde			Voldoet aan achtergrondwaarde			Overschrijding interventiewaarde		
BODEMKUNDIG										
Droge stof	%	94,60			94,10			88,30		
Lutum	% ds	2,0			2,0			3,4		
Organische stof	% ds	1,1			0,7			0,7		
METALEN	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
Barium	mg/kg ds	< 20	54(6)		< 20	54(6)		< 20	46(6)	
Cadmium	mg/kg ds	0,21	0,360	-0,02	< 0,2	0,200	-0,03	0,3	0,500	-0,01
Kobalt	mg/kg ds	< 3	7	-0,05	< 3	7	-0,05	< 3	6	-0,05
Koper	mg/kg ds	< 5	7	-0,22	< 5	7	-0,22	< 5	7	-0,22
Kwik	mg/kg ds	< 0,05	0,050	0,00	< 0,05	0,050	0,00	< 0,05	0,050	0,00
Lood	mg/kg ds	< 10	11	-0,08	< 10	11	-0,08	12	18	-0,07
Molybdeen	mg/kg ds	< 1,5	1,100	0,00	< 1,5	1,100	0,00	< 1,5	1,100	0,00
Nikkel	mg/kg ds	< 4	8	-0,42	< 4	8	-0,42	7,8	20,400	-0,22
Zink	mg/kg ds	46	109	-0,05	< 20	33	-0,18	410	908	1,32
PAK	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
Anthraceen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		< 0,05	0,040	
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		< 0,05	0,040	
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		< 0,05	0,040	
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		< 0,05	0,040	
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		< 0,05	0,040	
Chryseen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		< 0,05	0,040	
Fenanthreen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		< 0,05	0,040	
Fluorantheen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		< 0,05	0,040	
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		< 0,05	0,040	
Naftaleen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		< 0,05	0,040	
PAK 10 VROM	mg/kg ds		0,350	-0,03		0,350	-0,03		0,350	-0,03
PAK 10 VROM (0,7 factor)	mg/kg ds	0,35			0,35			0,35		
OVERIGE (ORG.) VERBINDINGEN	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	< 3	11(6)		< 3	11(6)		< 3	11(6)	
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	< 35	123	-0,01	< 35	123	-0,01	< 35	123	-0,01
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	< 5	18(6)		< 5	18(6)		< 5	18(6)	
Minerale olie C16 - C21	mg/kg ds	< 5	18(6)		< 5	18(6)		< 5	18(6)	
Minerale olie C21 - C30	mg/kg ds	< 11	39(6)		< 11	39(6)		< 11	39(6)	
Minerale olie C30 - C35	mg/kg ds	6,8	34(6)		< 5	18(6)		7,3	36,500(6)	
Minerale olie C35 - C40	mg/kg ds	< 6	21(6)		< 6	21(6)		< 6	21(6)	

TOELICHTING

Wet bodembescherming (Wbb)

- Gehalte kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde
- Gehalte groter dan de achtergrondwaarde, maar index maximaal gelijk aan 0,5
- Gehalte groter dan de achtergrondwaarde en index groter dan 0,5, maar maximaal gelijk aan 1
- Gehalte groter dan de interventiewaarde

GSSD: Gestandaardiseerde meetwaarde
6: Heeft geen normwaarde

Analyseresultaten grond		181-1			181-4			183-207-1		
PCB`S	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
PCB (som 7)	mg/kg ds		0,025	0,01		0,025	0,01		0,025	0,01
PCB (som 7, 0,7 factor)	mg/kg ds	0,0049			0,0049			0,0049		
PCB 101	mg/kg ds	< 0,001	0,004		< 0,001	0,004		< 0,001	0,004	
PCB 118	mg/kg ds	< 0,001	0,004		< 0,001	0,004		< 0,001	0,004	
PCB 138	mg/kg ds	< 0,001	0,004		< 0,001	0,004		< 0,001	0,004	
PCB 153	mg/kg ds	< 0,001	0,004		< 0,001	0,004		< 0,001	0,004	
PCB 180	mg/kg ds	< 0,001	0,004		< 0,001	0,004		< 0,001	0,004	
PCB 28	mg/kg ds	< 0,001	0,004		< 0,001	0,004		< 0,001	0,004	
PCB 52	mg/kg ds	< 0,001	0,004		< 0,001	0,004		< 0,001	0,004	

TOELICHTING

Wet bodembescherming (Wbb)

- Gehalte kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde
- Gehalte groter dan de achtergrondwaarde, maar index maximaal gelijk aan 0,5
- Gehalte groter dan de achtergrondwaarde en index groter dan 0,5, maar maximaal gelijk aan 1
- Gehalte groter dan de interventiewaarde

GSSD: Gestandaardiseerde meetwaarde

Verkennend bodemonderzoek
Tata Steel terrein te Wijk aan Zee
projectnummer 420251
15 augustus 2018, revisie 01
TenneT TSO B.V.

Analyseresultaten grond		183-207-3			185-1			185-4		
Boringnummer		183-207			185			185		
Monstertraject (m -mv)		1,00-1,50			0,00-0,20			1,20-1,70		
Analysedatum		25-07-2018			15-05-2018			15-05-2018		
Monsterconclusie Wbb		Voldoet aan achtergrondwaarde			Overschrijding achtergrondwaarde			Voldoet aan achtergrondwaarde		
BODEMKUNDIG										
Droge stof	%	97,00			88,40			94,10		
Lutum	% ds	4,0			2,0			2,0		
Organische stof	% ds	0,7			7,8			0,7		
METALEN	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
Barium	mg/kg ds	< 20	43(6)		< 20	54(6)		< 20	54(6)	
Cadmium	mg/kg ds	< 0,2	0,200	-0,03	0,46	0,620	0,00	< 0,2	0,200	-0,03
Kobalt	mg/kg ds	< 3	6	-0,05	5,3	18,600	0,02	< 3	7	-0,05
Koper	mg/kg ds	< 5	7	-0,22	10	17	-0,15	< 5	7	-0,22
Kwik	mg/kg ds	< 0,05	0,050	0,00	0,16	0,220	0,00	< 0,05	0,050	0,00
Lood	mg/kg ds	< 10	11	-0,08	100	142	0,19	< 10	11	-0,08
Molybdeen	mg/kg ds	< 1,5	1,100	0,00	< 1,5	1,100	0,00	< 1,5	1,100	0,00
Nikkel	mg/kg ds	< 4	7	-0,43	7,4	21,600	-0,21	4,1	12	-0,35
Zink	mg/kg ds	21	45	-0,16	99	205	0,11	< 20	33	-0,18
PAK	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
Anthraceen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		< 0,05	0,040	
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,1	0,100		< 0,05	0,040	
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,088	0,088		< 0,05	0,040	
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,086	0,086		< 0,05	0,040	
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,066	0,066		< 0,05	0,040	
Chryseen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,17	0,170		< 0,05	0,040	
Fenanthreen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,14	0,140		< 0,05	0,040	
Fluorantheen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,2	0,200		< 0,05	0,040	
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,095	0,095		< 0,05	0,040	
Naftaleen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		< 0,05	0,040	
PAK 10 VROM	mg/kg ds		0,350	-0,03		1	-0,01		0,350	-0,03
PAK 10 VROM (0,7 factor)	mg/kg ds	0,35			1			0,35		
OVERIGE (ORG.) VERBINDINGEN	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	< 3	11(6)		< 3	3(6)		< 3	11(6)	
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	< 35	123	-0,01	62	79	-0,02	< 35	123	-0,01
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	< 5	18(6)		< 5	4(6)		< 5	18(6)	
Minerale olie C16 - C21	mg/kg ds	< 5	18(6)		< 5	4(6)		< 5	18(6)	
Minerale olie C21 - C30	mg/kg ds	< 11	39(6)		25	32(6)		< 11	39(6)	
Minerale olie C30 - C35	mg/kg ds	< 5	18(6)		29	37(6)		< 5	18(6)	
Minerale olie C35 - C40	mg/kg ds	< 6	21(6)		< 6	5(6)		< 6	21(6)	

TOELICHTING

Wet bodembescherming (Wbb)

- Gehalte kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde
- Gehalte groter dan de achtergrondwaarde, maar index maximaal gelijk aan 0,5
- Gehalte groter dan de achtergrondwaarde en index groter dan 0,5, maar maximaal gelijk aan 1
- Gehalte groter dan de interventiewaarde

GSSD: Gestandaardiseerde meetwaarde
6: Heeft geen normwaarde

Analyseresultaten grond		183-207-3			185-1			185-4		
PCB`S	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
PCB (som 7)	mg/kg ds		0,025	0,01		0,023	0,00		0,025	0,01
PCB (som 7, 0,7 factor)	mg/kg ds	0,0049			0,018			0,0049		
PCB 101	mg/kg ds	< 0,001	0,004		0,0027	0,004		< 0,001	0,004	
PCB 118	mg/kg ds	< 0,001	0,004		0,0026	0,003		< 0,001	0,004	
PCB 138	mg/kg ds	< 0,001	0,004		0,0047	0,006		< 0,001	0,004	
PCB 153	mg/kg ds	< 0,001	0,004		0,0046	0,006		< 0,001	0,004	
PCB 180	mg/kg ds	< 0,001	0,004		0,002	0,003		< 0,001	0,004	
PCB 28	mg/kg ds	< 0,001	0,004		< 0,001	0,001		< 0,001	0,004	
PCB 52	mg/kg ds	< 0,001	0,004		< 0,001	0,001		< 0,001	0,004	

TOELICHTING

Wet bodembescherming (Wbb)

- Gehalte kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde
- Gehalte groter dan de achtergrondwaarde, maar index maximaal gelijk aan 0,5
- Gehalte groter dan de achtergrondwaarde en index groter dan 0,5, maar maximaal gelijk aan 1
- Gehalte groter dan de interventiewaarde

GSSD: Gestandaardiseerde meetwaarde

Verkennend bodemonderzoek
Tata Steel terrein te Wijk aan Zee
projectnummer 420251
15 augustus 2018, revisie 01
TenneT TSO B.V.

Analyseresultaten grond		190-1			190-3			193-1		
Boringnummer		190			190			193		
Monstertraject (m -mv)		0,00-0,50			1,00-1,50			0,00-0,20		
Analysedatum		14-05-2018			14-05-2018			14-05-2018		
Monsterconclusie Wbb		Voldoet aan achtergrondwaarde			Voldoet aan achtergrondwaarde			Overschrijding achtergrondwaarde		
BODEMKUNDIG										
Droge stof	%	94,80			94,80			88,30		
Lutum	% ds	2,0			2,0			2,0		
Organische stof	% ds	2,4			0,7			4,2		
METALEN	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
Barium	mg/kg ds	38	147(6)		< 20	54(6)		62	240(6)	
Cadmium	mg/kg ds	< 0,2	0,200	-0,03	< 0,2	0,200	-0,03	1	2	0,11
Kobalt	mg/kg ds	< 3	7	-0,05	< 3	7	-0,05	4,4	15,500	0,00
Koper	mg/kg ds	6,7	13,700	-0,18	< 5	7	-0,22	22	42	0,01
Kwik	mg/kg ds	0,05	0,070	0,00	< 0,05	0,050	0,00	0,44	0,620	0,01
Lood	mg/kg ds	25	39	-0,02	47	74	0,05	88	133	0,17
Molybdeen	mg/kg ds	< 1,5	1,100	0,00	< 1,5	1,100	0,00	< 1,5	1,100	0,00
Nikkel	mg/kg ds	5,1	14,900	-0,31	< 4	8	-0,42	11	32	-0,05
Zink	mg/kg ds	40	94	-0,08	< 20	33	-0,18	270	607	0,81
PAK	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
Anthraceen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		0,064	0,064	
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		0,15	0,150	
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		0,14	0,140	
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		0,12	0,120	
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		0,1	0,100	
Chryseen	mg/kg ds	0,057	0,057		< 0,05	0,040		0,2	0,200	
Fenanthreen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		0,14	0,140	
Fluorantheen	mg/kg ds	0,077	0,077		< 0,05	0,040		0,28	0,280	
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		0,1	0,100	
Naftaleen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		0,059	0,059	
PAK 10 VROM	mg/kg ds		0,410	-0,03		0,350	-0,03		1,400	0,00
PAK 10 VROM (0,7 factor)	mg/kg ds	0,41			0,35			1,4		
OVERIGE (ORG.) VERBINDINGEN	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	< 3	9(6)		< 3	11(6)		< 3	5(6)	
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	< 35	102	-0,02	< 35	123	-0,01	43	102	-0,02
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	< 5	15(6)		< 5	18(6)		< 5	8(6)	
Minerale olie C16 - C21	mg/kg ds	< 5	15(6)		< 5	18(6)		< 5	8(6)	
Minerale olie C21 - C30	mg/kg ds	< 11	32(6)		< 11	39(6)		21	50(6)	
Minerale olie C30 - C35	mg/kg ds	9,5	39,600(6)		< 5	18(6)		16	38(6)	
Minerale olie C35 - C40	mg/kg ds	< 6	18(6)		< 6	21(6)		< 6	10(6)	

TOELICHTING

Wet bodembescherming (Wbb)

- Gehalte kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde
- Gehalte groter dan de achtergrondwaarde, maar index maximaal gelijk aan 0,5
- Gehalte groter dan de achtergrondwaarde en index groter dan 0,5, maar maximaal gelijk aan 1
- Gehalte groter dan de interventiewaarde

GSSD: Gestandaardiseerde meetwaarde
6: Heeft geen normwaarde

Analyseresultaten grond		190-1			190-3			193-1		
PCB`S	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
PCB (som 7)	mg/kg ds		0,022	0,00		0,025	0,01		0,021	0,00
PCB (som 7, 0,7 factor)	mg/kg ds	0,0052			0,0049			0,0087		
PCB 101	mg/kg ds	< 0,001	0,003		< 0,001	0,004		0,0014	0,003	
PCB 118	mg/kg ds	< 0,001	0,003		< 0,001	0,004		0,0013	0,003	
PCB 138	mg/kg ds	0,001	0,004		< 0,001	0,004		0,002	0,005	
PCB 153	mg/kg ds	< 0,001	0,003		< 0,001	0,004		0,0019	0,005	
PCB 180	mg/kg ds	< 0,001	0,003		< 0,001	0,004		< 0,001	0,002	
PCB 28	mg/kg ds	< 0,001	0,003		< 0,001	0,004		< 0,001	0,002	
PCB 52	mg/kg ds	< 0,001	0,003		< 0,001	0,004		< 0,001	0,002	

TOELICHTING

Wet bodembescherming (Wbb)

- Gehalte kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde
- Gehalte groter dan de achtergrondwaarde, maar index maximaal gelijk aan 0,5
- Gehalte groter dan de achtergrondwaarde en index groter dan 0,5, maar maximaal gelijk aan 1
- Gehalte groter dan de interventiewaarde

GSSD: Gestandaardiseerde meetwaarde

Verkennend bodemonderzoek
Tata Steel terrein te Wijk aan Zee
projectnummer 420251
15 augustus 2018, revisie 01
TenneT TSO B.V.

Analyseresultaten grond		193-4			196-1			196-4		
Boringnummer		193			196			196		
Monstertraject (m -mv)		0,80-1,30			0,00-0,50			1,50-2,00		
Analysedatum		14-05-2018			14-05-2018			14-05-2018		
Monsterconclusie Wbb		Voldoet aan achtergrondwaarde			Overschrijding achtergrondwaarde			Voldoet aan achtergrondwaarde		
BODEMKUNDIG										
Droge stof	%	95,00			93,90			94,80		
Lutum	% ds	2,0			2,0			2,0		
Organische stof	% ds	0,7			2,0			0,7		
METALEN	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
Barium	mg/kg ds	< 20	54(6)		35	136(6)		< 20	54(6)	
Cadmium	mg/kg ds	< 0,2	0,200	-0,03	0,32	0,550	0,00	< 0,2	0,200	-0,03
Kobalt	mg/kg ds	< 3	7	-0,05	< 3	7	-0,05	< 3	7	-0,05
Koper	mg/kg ds	< 5	7	-0,22	10	21	-0,13	< 5	7	-0,22
Kwik	mg/kg ds	< 0,05	0,050	0,00	0,27	0,390	0,01	< 0,05	0,050	0,00
Lood	mg/kg ds	< 10	11	-0,08	38	60	0,02	< 10	11	-0,08
Molybdeen	mg/kg ds	< 1,5	1,100	0,00	< 1,5	1,100	0,00	< 1,5	1,100	0,00
Nikkel	mg/kg ds	< 4	8	-0,42	6,9	20,100	-0,23	< 4	8	-0,42
Zink	mg/kg ds	< 20	33	-0,18	91	216	0,13	< 20	33	-0,18
PAK	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
Anthraceen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		< 0,05	0,040	
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,071	0,071		< 0,05	0,040	
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,077	0,077		< 0,05	0,040	
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,062	0,062		< 0,05	0,040	
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		< 0,05	0,040	
Chryseen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,091	0,091		< 0,05	0,040	
Fenanthreen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,072	0,072		< 0,05	0,040	
Fluorantheen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,12	0,120		< 0,05	0,040	
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,067	0,067		< 0,05	0,040	
Naftaleen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		< 0,05	0,040	
PAK 10 VROM	mg/kg ds		0,350	-0,03		0,670	-0,02		0,350	-0,03
PAK 10 VROM (0,7 factor)	mg/kg ds	0,35			0,66			0,35		
OVERIGE (ORG.) VERBINDINGEN	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	< 3	11(6)		< 3	11(6)		< 3	11(6)	
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	< 35	123	-0,01	37	185	0,00	< 35	123	-0,01
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	< 5	18(6)		< 5	18(6)		< 5	18(6)	
Minerale olie C16 - C21	mg/kg ds	< 5	18(6)		< 5	18(6)		< 5	18(6)	
Minerale olie C21 - C30	mg/kg ds	< 11	39(6)		18	90(6)		< 11	39(6)	
Minerale olie C30 - C35	mg/kg ds	< 5	18(6)		13	65(6)		< 5	18(6)	
Minerale olie C35 - C40	mg/kg ds	< 6	21(6)		< 6	21(6)		< 6	21(6)	

TOELICHTING

Wet bodembescherming (Wbb)

- Gehalte kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde
- Gehalte groter dan de achtergrondwaarde, maar index maximaal gelijk aan 0,5
- Gehalte groter dan de achtergrondwaarde en index groter dan 0,5, maar maximaal gelijk aan 1
- Gehalte groter dan de interventiewaarde

GSSD: Gestandaardiseerde meetwaarde
6: Heeft geen normwaarde

Analyseresultaten grond		193-4			196-1			196-4		
PCB`S	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
PCB (som 7)	mg/kg ds		0,025	0,01		0,026	0,01		0,025	0,01
PCB (som 7, 0,7 factor)	mg/kg ds	0,0049			0,0052			0,0049		
PCB 101	mg/kg ds	< 0,001	0,004		< 0,001	0,004		< 0,001	0,004	
PCB 118	mg/kg ds	< 0,001	0,004		< 0,001	0,004		< 0,001	0,004	
PCB 138	mg/kg ds	< 0,001	0,004		0,001	0,005		< 0,001	0,004	
PCB 153	mg/kg ds	< 0,001	0,004		< 0,001	0,004		< 0,001	0,004	
PCB 180	mg/kg ds	< 0,001	0,004		< 0,001	0,004		< 0,001	0,004	
PCB 28	mg/kg ds	< 0,001	0,004		< 0,001	0,004		< 0,001	0,004	
PCB 52	mg/kg ds	< 0,001	0,004		< 0,001	0,004		< 0,001	0,004	

TOELICHTING

Wet bodembescherming (Wbb)

- Gehalte kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde
- Gehalte groter dan de achtergrondwaarde, maar index maximaal gelijk aan 0,5
- Gehalte groter dan de achtergrondwaarde en index groter dan 0,5, maar maximaal gelijk aan 1
- Gehalte groter dan de interventiewaarde

GSSD: Gestandaardiseerde meetwaarde

Verkennend bodemonderzoek
Tata Steel terrein te Wijk aan Zee
projectnummer 420251
15 augustus 2018, revisie 01
TenneT TSO B.V.

Analyseresultaten grond		198-200-1			198-200-3			201-2		
Boringnummer		198-200			198-200			201		
Monstertraject (m -mv)		0,00-0,50			1,00-1,50			0,05-0,55		
Analysedatum		14-05-2018			14-05-2018			15-05-2018		
Monsterconclusie Wbb		Overschrijding achtergrondwaarde			Voldoet aan achtergrondwaarde			Voldoet aan achtergrondwaarde		
BODEMKUNDIG										
Droge stof	%	94,00			94,40			94,50		
Lutum	% ds	3,6			2,0			2,0		
Organische stof	% ds	1,2			0,7			1,6		
METALEN	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
Barium	mg/kg ds	130	420(6)		< 20	54(6)		< 20	54(6)	
Cadmium	mg/kg ds	< 0,2	0,200	-0,03	< 0,2	0,200	-0,03	0,23	0,400	-0,02
Kobalt	mg/kg ds	< 3	6	-0,05	< 3	7	-0,05	< 3	7	-0,05
Koper	mg/kg ds	< 5	7	-0,22	< 5	7	-0,22	< 5	7	-0,22
Kwik	mg/kg ds	< 0,05	0,050	0,00	< 0,05	0,050	0,00	< 0,05	0,050	0,00
Lood	mg/kg ds	11	17	-0,07	< 10	11	-0,08	< 10	11	-0,08
Molybdeen	mg/kg ds	< 1,5	1,100	0,00	< 1,5	1,100	0,00	< 1,5	1,100	0,00
Nikkel	mg/kg ds	< 4	7	-0,43	< 4	8	-0,42	4,3	12,500	-0,35
Zink	mg/kg ds	33	72	-0,12	< 20	33	-0,18	36	85	-0,09
PAK	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
Anthraceen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		< 0,05	0,040	
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		< 0,05	0,040	
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		< 0,05	0,040	
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		< 0,05	0,040	
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		< 0,05	0,040	
Chryseen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		< 0,05	0,040	
Fenanthreen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		< 0,05	0,040	
Fluorantheen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		< 0,05	0,040	
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		< 0,05	0,040	
Naftaleen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		< 0,05	0,040	
PAK 10 VROM	mg/kg ds		0,350	-0,03		0,350	-0,03		0,350	-0,03
PAK 10 VROM (0,7 factor)	mg/kg ds	0,35			0,35			0,35		
OVERIGE (ORG.) VERBINDINGEN	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	< 3	11(6)		< 3	11(6)		< 3	11(6)	
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	< 35	123	-0,01	< 35	123	-0,01	< 35	123	-0,01
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	< 5	18(6)		< 5	18(6)		< 5	18(6)	
Minerale olie C16 - C21	mg/kg ds	< 5	18(6)		< 5	18(6)		< 5	18(6)	
Minerale olie C21 - C30	mg/kg ds	< 11	39(6)		< 11	39(6)		< 11	39(6)	
Minerale olie C30 - C35	mg/kg ds	6,2	31(6)		< 5	18(6)		< 5	18(6)	
Minerale olie C35 - C40	mg/kg ds	< 6	21(6)		< 6	21(6)		< 6	21(6)	

TOELICHTING

Wet bodembescherming (Wbb)

- Gehalte kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde
- Gehalte groter dan de achtergrondwaarde, maar index maximaal gelijk aan 0,5
- Gehalte groter dan de achtergrondwaarde en index groter dan 0,5, maar maximaal gelijk aan 1
- Gehalte groter dan de interventiewaarde

GSSD: Gestandaardiseerde meetwaarde
6: Heeft geen normwaarde

Verkennend bodemonderzoek
Tata Steel terrein te Wijk aan Zee
projectnummer 420251
15 augustus 2018, revisie 01
TenneT TSO B.V.

Analyseresultaten grond		198-200-1			198-200-3			201-2		
PCB`S	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
PCB (som 7)	mg/kg ds		0,056	0,04		0,025	0,01		0,025	0,01
PCB (som 7, 0,7 factor)	mg/kg ds	0,011			0,0049			0,0049		
PCB 101	mg/kg ds	0,0022	0,011		< 0,001	0,004		< 0,001	0,004	
PCB 118	mg/kg ds	0,0019	0,010		< 0,001	0,004		< 0,001	0,004	
PCB 138	mg/kg ds	0,0028	0,014		< 0,001	0,004		< 0,001	0,004	
PCB 153	mg/kg ds	0,0022	0,011		< 0,001	0,004		< 0,001	0,004	
PCB 180	mg/kg ds	< 0,001	0,004		< 0,001	0,004		< 0,001	0,004	
PCB 28	mg/kg ds	< 0,001	0,004		< 0,001	0,004		< 0,001	0,004	
PCB 52	mg/kg ds	< 0,001	0,004		< 0,001	0,004		< 0,001	0,004	

TOELICHTING

Wet bodembescherming (Wbb)

- Gehalte kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde
- Gehalte groter dan de achtergrondwaarde, maar index maximaal gelijk aan 0,5
- Gehalte groter dan de achtergrondwaarde en index groter dan 0,5, maar maximaal gelijk aan 1
- Gehalte groter dan de interventiewaarde

GSSD: Gestandaardiseerde meetwaarde

Verkennend bodemonderzoek
Tata Steel terrein te Wijk aan Zee
projectnummer 420251
15 augustus 2018, revisie 01
TenneT TSO B.V.

Analyseresultaten grond		201-5			204-1			204-2		
Boringnummer		201			204			204		
Monstertraject (m -mv)		1,55-2,00			0,00-0,50			0,50-1,00		
Analysedatum		15-05-2018			14-05-2018			14-05-2018		
Monsterconclusie Wbb		Voldoet aan achtergrondwaarde			Overschrijding achtergrondwaarde			Voldoet aan achtergrondwaarde		
BODEMKUNDIG										
Droge stof	%	95,50			81,80			94,70		
Lutum	% ds	2,0			3,1			2,0		
Organische stof	% ds	0,7			5,1			0,8		
METALEN	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
Barium	mg/kg ds	< 20	54(6)		88	300(6)		< 20	54(6)	
Cadmium	mg/kg ds	< 0,2	0,200	-0,03	1	1	0,03	0,2	0,300	-0,02
Kobalt	mg/kg ds	< 3	7	-0,05	6,8	21,300	0,04	< 3	7	-0,05
Koper	mg/kg ds	< 5	7	-0,22	24	43	0,02	< 5	7	-0,22
Kwik	mg/kg ds	< 0,05	0,050	0,00	0,59	0,810	0,02	0,067	0,096	0,00
Lood	mg/kg ds	< 10	11	-0,08	100	146	0,20	13	20	-0,06
Molybdeen	mg/kg ds	< 1,5	1,100	0,00	< 1,5	1,100	0,00	< 1,5	1,100	0,00
Nikkel	mg/kg ds	4	12	-0,35	13	35	0,00	4,5	13,100	-0,34
Zink	mg/kg ds	< 20	33	-0,18	310	648	0,88	41	97	-0,07
PAK	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
Anthraceen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,073	0,073		< 0,05	0,040	
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,17	0,170		< 0,05	0,040	
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,17	0,170		< 0,05	0,040	
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,15	0,150		< 0,05	0,040	
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,1	0,100		< 0,05	0,040	
Chryseen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,22	0,220		< 0,05	0,040	
Fenanthreen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,21	0,210		< 0,05	0,040	
Fluorantheen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,33	0,330		< 0,05	0,040	
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,16	0,160		< 0,05	0,040	
Naftaleen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,13	0,130		< 0,05	0,040	
PAK 10 VROM	mg/kg ds		0,350	-0,03		1,700	0,01		0,350	-0,03
PAK 10 VROM (0,7 factor)	mg/kg ds	0,35			1,7			0,35		
OVERIGE (ORG.) VERBINDINGEN	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	3,3	16,500(6)		< 3	4(6)		< 3	11(6)	
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	< 35	123	-0,01	80	157	-0,01	< 35	123	-0,01
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	5,6	28(6)		< 5	7(6)		< 5	18(6)	
Minerale olie C16 - C21	mg/kg ds	< 5	18(6)		5,4	10,600(6)		< 5	18(6)	
Minerale olie C21 - C30	mg/kg ds	< 11	39(6)		41	80(6)		< 11	39(6)	
Minerale olie C30 - C35	mg/kg ds	< 5	18(6)		25	49(6)		5,3	26,500(6)	
Minerale olie C35 - C40	mg/kg ds	< 6	21(6)		8,1	15,900(6)		< 6	21(6)	

TOELICHTING

Wet bodembescherming (Wbb)

- Gehalte kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde
- Gehalte groter dan de achtergrondwaarde, maar index maximaal gelijk aan 0,5
- Gehalte groter dan de achtergrondwaarde en index groter dan 0,5, maar maximaal gelijk aan 1
- Gehalte groter dan de interventiewaarde

GSSD: Gestandaardiseerde meetwaarde
6: Heeft geen normwaarde

Analyseresultaten grond		201-5			204-1			204-2		
PCB`S	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
PCB (som 7)	mg/kg ds		0,025	0,01		0,026	0,01		0,025	0,01
PCB (som 7, 0,7 factor)	mg/kg ds	0,0049			0,014			0,0049		
PCB 101	mg/kg ds	< 0,001	0,004		0,002	0,004		< 0,001	0,004	
PCB 118	mg/kg ds	< 0,001	0,004		0,0019	0,004		< 0,001	0,004	
PCB 138	mg/kg ds	< 0,001	0,004		0,0034	0,007		< 0,001	0,004	
PCB 153	mg/kg ds	< 0,001	0,004		0,0031	0,006		< 0,001	0,004	
PCB 180	mg/kg ds	< 0,001	0,004		0,0017	0,003		< 0,001	0,004	
PCB 28	mg/kg ds	< 0,001	0,004		< 0,001	0,001		< 0,001	0,004	
PCB 52	mg/kg ds	< 0,001	0,004		< 0,001	0,001		< 0,001	0,004	

TOELICHTING

Wet bodembescherming (Wbb)

- Gehalte kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde
- Gehalte groter dan de achtergrondwaarde, maar index maximaal gelijk aan 0,5
- Gehalte groter dan de achtergrondwaarde en index groter dan 0,5, maar maximaal gelijk aan 1
- Gehalte groter dan de interventiewaarde

GSSD: Gestandaardiseerde meetwaarde

Verkennend bodemonderzoek
Tata Steel terrein te Wijk aan Zee
projectnummer 420251
15 augustus 2018, revisie 01
TenneT TSO B.V.

Analyseresultaten grond		248-1			248-3			249-1		
Boringnummer		248			248			249		
Monstertraject (m -mv)		0,00-0,30			0,80-1,30			0,00-0,35		
Analysedatum		14-05-2018			14-05-2018			14-05-2018		
Monsterconclusie Wbb		Overschrijding achtergrondwaarde			Voldoet aan achtergrondwaarde			Overschrijding achtergrondwaarde		
BODEMKUNDIG										
Droge stof	%	91,90			95,20			96,30		
Lutum	% ds	2,0			2,0			2,0		
Organische stof	% ds	3,5			0,7			2,6		
METALEN	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
Barium	mg/kg ds	26	101(6)		< 20	54(6)		22	85(6)	
Cadmium	mg/kg ds	0,67	1,080	0,04	< 0,2	0,200	-0,03	0,54	0,900	0,02
Kobalt	mg/kg ds	< 3	7	-0,05	< 3	7	-0,05	< 3	7	-0,05
Koper	mg/kg ds	9,3	18,300	-0,14	< 5	7	-0,22	7,9	16	-0,16
Kwik	mg/kg ds	0,064	0,091	0,00	< 0,05	0,050	0,00	0,054	0,077	0,00
Lood	mg/kg ds	50	77	0,06	< 10	11	-0,08	37	58	0,02
Molybdeen	mg/kg ds	< 1,5	1,100	0,00	< 1,5	1,100	0,00	< 1,5	1,100	0,00
Nikkel	mg/kg ds	7,7	22,500	-0,19	< 4	8	-0,42	6,4	18,700	-0,25
Zink	mg/kg ds	150	343	0,35	< 20	33	-0,18	90	210	0,12
PAK	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
Anthraceen	mg/kg ds	0,18	0,180		< 0,05	0,040		< 0,05	0,040	
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,69	0,690		< 0,05	0,040		0,069	0,069	
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,55	0,550		< 0,05	0,040		0,065	0,065	
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,35	0,350		< 0,05	0,040		0,057	0,057	
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,34	0,340		< 0,05	0,040		< 0,05	0,040	
Chryseen	mg/kg ds	0,82	0,820		< 0,05	0,040		0,076	0,076	
Fenanthreen	mg/kg ds	0,27	0,270		< 0,05	0,040		0,067	0,067	
Fluorantheen	mg/kg ds	1,3	1,300		< 0,05	0,040		0,11	0,110	
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,31	0,310		< 0,05	0,040		0,052	0,052	
Naftaleen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		< 0,05	0,040	
PAK 10 VROM	mg/kg ds		4,800	0,09		0,350	-0,03		0,600	-0,02
PAK 10 VROM (0,7 factor)	mg/kg ds	4,9			0,35			0,6		
OVERIGE (ORG.) VERBINDINGEN	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	< 3	6(6)		< 3	11(6)		< 3	8(6)	
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	55	157	-0,01	< 35	123	-0,01	< 35	94	-0,02
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	< 5	10(6)		< 5	18(6)		< 5	13(6)	
Minerale olie C16 - C21	mg/kg ds	8,7	24,900(6)		< 5	18(6)		< 5	13(6)	
Minerale olie C21 - C30	mg/kg ds	29	83(6)		< 11	39(6)		15	58(6)	
Minerale olie C30 - C35	mg/kg ds	14	40(6)		< 5	18(6)		9,1	35(6)	
Minerale olie C35 - C40	mg/kg ds	< 6	12(6)		< 6	21(6)		< 6	16(6)	

TOELICHTING

Wet bodembescherming (Wbb)

- Gehalte kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde
- Gehalte groter dan de achtergrondwaarde, maar index maximaal gelijk aan 0,5
- Gehalte groter dan de achtergrondwaarde en index groter dan 0,5, maar maximaal gelijk aan 1
- Gehalte groter dan de interventiewaarde

GSSD: Gestandaardiseerde meetwaarde
6: Heeft geen normwaarde

Analyseresultaten grond		248-1			248-3			249-1		
PCB`S	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
PCB (som 7)	mg/kg ds		0,033	0,01		0,025	0,01		0,043	0,02
PCB (som 7, 0,7 factor)	mg/kg ds	0,012			0,0049			0,011		
PCB 101	mg/kg ds	0,0021	0,006		< 0,001	0,004		0,0015	0,006	
PCB 118	mg/kg ds	0,0016	0,005		< 0,001	0,004		0,0018	0,007	
PCB 138	mg/kg ds	0,0027	0,008		< 0,001	0,004		0,0028	0,011	
PCB 153	mg/kg ds	0,0025	0,007		< 0,001	0,004		0,0024	0,009	
PCB 180	mg/kg ds	0,0012	0,003		< 0,001	0,004		0,0012	0,005	
PCB 28	mg/kg ds	< 0,001	0,002		< 0,001	0,004		< 0,001	0,003	
PCB 52	mg/kg ds	< 0,001	0,002		< 0,001	0,004		< 0,001	0,003	

TOELICHTING

Wet bodembescherming (Wbb)

- Gehalte kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde
- Gehalte groter dan de achtergrondwaarde, maar index maximaal gelijk aan 0,5
- Gehalte groter dan de achtergrondwaarde en index groter dan 0,5, maar maximaal gelijk aan 1
- Gehalte groter dan de interventiewaarde

GSSD: Gestandaardiseerde meetwaarde

Verkennend bodemonderzoek
Tata Steel terrein te Wijk aan Zee
projectnummer 420251
15 augustus 2018, revisie 01
TenneT TSO B.V.

Analyseresultaten grond		249-4			252-1			252-4		
Boringnummer		249			252			252		
Monstertraject (m -mv)		1,35-1,85			0,00-0,20			1,00-1,50		
Analysedatum		14-05-2018			14-05-2018			14-05-2018		
Monsterconclusie Wbb		Voldoet aan achtergrondwaarde			Overschrijding achtergrondwaarde			Voldoet aan achtergrondwaarde		
BODEMKUNDIG										
Droge stof	%	94,70			91,10			91,50		
Lutum	% ds	2,0			2,0			2,3		
Organische stof	% ds	0,7			4,7			1,5		
METALEN	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
Barium	mg/kg ds	< 20	54(6)		34	132(6)		< 20	52(6)	
Cadmium	mg/kg ds	< 0,2	0,200	-0,03	0,96	1,470	0,07	< 0,2	0,200	-0,03
Kobalt	mg/kg ds	< 3	7	-0,05	< 3	7	-0,05	< 3	7	-0,05
Koper	mg/kg ds	< 5	7	-0,22	13	25	-0,10	< 5	7	-0,22
Kwik	mg/kg ds	< 0,05	0,050	0,00	0,081	0,114	0,00	< 0,05	0,050	0,00
Lood	mg/kg ds	< 10	11	-0,08	61	91	0,09	< 10	11	-0,08
Molybdeen	mg/kg ds	< 1,5	1,100	0,00	< 1,5	1,100	0,00	< 1,5	1,100	0,00
Nikkel	mg/kg ds	4,1	12	-0,35	10	29	-0,09	< 4	8	-0,42
Zink	mg/kg ds	< 20	33	-0,18	200	444	0,52	< 20	33	-0,18
PAK	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
Anthraceen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,21	0,210		< 0,05	0,040	
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,25	0,250		< 0,05	0,040	
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,21	0,210		< 0,05	0,040	
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,19	0,190		< 0,05	0,040	
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,16	0,160		< 0,05	0,040	
Chryseen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,27	0,270		< 0,05	0,040	
Fenanthreen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,35	0,350		< 0,05	0,040	
Fluorantheen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,47	0,470		< 0,05	0,040	
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		0,2	0,200		< 0,05	0,040	
Naftaleen	mg/kg ds	< 0,05	0,040		< 0,05	0,040		< 0,05	0,040	
PAK 10 VROM	mg/kg ds		0,350	-0,03		2,300	0,02		0,350	-0,03
PAK 10 VROM (0,7 factor)	mg/kg ds	0,35			2,3			0,35		
OVERIGE (ORG.) VERBINDINGEN	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	< 3	11(6)		< 3	4(6)		< 3	11(6)	
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	< 35	123	-0,01	48	102	-0,02	< 35	123	-0,01
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	< 5	18(6)		< 5	7(6)		< 5	18(6)	
Minerale olie C16 - C21	mg/kg ds	< 5	18(6)		< 5	7(6)		< 5	18(6)	
Minerale olie C21 - C30	mg/kg ds	< 11	39(6)		26	55(6)		< 11	39(6)	
Minerale olie C30 - C35	mg/kg ds	< 5	18(6)		15	32(6)		< 5	18(6)	
Minerale olie C35 - C40	mg/kg ds	< 6	21(6)		< 6	9(6)		< 6	21(6)	

TOELICHTING

Wet bodembescherming (Wbb)

- Gehalte kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde
- Gehalte groter dan de achtergrondwaarde, maar index maximaal gelijk aan 0,5
- Gehalte groter dan de achtergrondwaarde en index groter dan 0,5, maar maximaal gelijk aan 1
- Gehalte groter dan de interventiewaarde

GSSD: Gestandaardiseerde meetwaarde
6: Heeft geen normwaarde

Analyseresultaten grond		249-4			252-1			252-4		
PCB`S	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
PCB (som 7)	mg/kg ds		0,025	0,01		0,077	0,06		0,025	0,01
PCB (som 7, 0,7 factor)	mg/kg ds	0,0049			0,036			0,0049		
PCB 101	mg/kg ds	< 0,001	0,004		0,0065	0,014		< 0,001	0,004	
PCB 118	mg/kg ds	< 0,001	0,004		0,006	0,013		< 0,001	0,004	
PCB 138	mg/kg ds	< 0,001	0,004		0,0094	0,020		< 0,001	0,004	
PCB 153	mg/kg ds	< 0,001	0,004		0,0079	0,017		< 0,001	0,004	
PCB 180	mg/kg ds	< 0,001	0,004		0,0034	0,007		< 0,001	0,004	
PCB 28	mg/kg ds	< 0,001	0,004		< 0,001	0,001		< 0,001	0,004	
PCB 52	mg/kg ds	< 0,001	0,004		0,0021	0,005		< 0,001	0,004	

TOELICHTING

Wet bodembescherming (Wbb)

- Gehalte kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde
- Gehalte groter dan de achtergrondwaarde, maar index maximaal gelijk aan 0,5
- Gehalte groter dan de achtergrondwaarde en index groter dan 0,5, maar maximaal gelijk aan 1
- Gehalte groter dan de interventiewaarde

GSSD: Gestandaardiseerde meetwaarde

Bijlage 3: Toetsing grondwatermonsters aan Wet bodembescherming

Verkennend bodemonderzoek
Tata Steel terrein te Wijk aan Zee
projectnummer 420251
15 augustus 2018, revisie 01
TenneT TSO B.V.

Analyseresultaten grondwater		183/207-1-1			198-1-1			252-1-1		
Filter (m -mv)		-			-			-		
Analysedatum		04-07-2018			04-07-2018			04-07-2018		
Monsterconclusie Wbb		Voldoet aan streefwaarde			Voldoet aan streefwaarde			Voldoet aan streefwaarde		
BODEMKUNDIG										
Grondwaterstand	m -mv	3,20			3,15			3,20		
pH		6,30			6,10			6,40		
EC	µS/cm	1.130			400			560		
Troebelheid	NTU	46			36			16		
METALEN	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
Barium	µg/l	37	37	-0,02	32	32	-0,03	< 20	14	-0,06
Cadmium	µg/l	< 0,2	0,100	-0,05	< 0,2	0,100	-0,05	< 0,2	0,100	-0,05
Kobalt	µg/l	< 2	1	-0,24	< 2	1	-0,24	< 2	1	-0,24
Koper	µg/l	< 2	1	-0,23	< 2	1	-0,23	2,8	2,800	-0,20
Kwik	µg/l	< 0,05	0,040	-0,04	< 0,05	0,040	-0,04	< 0,05	0,040	-0,04
Lood	µg/l	< 2	1	-0,23	< 2	1	-0,23	< 2	1	-0,23
Molybdeen	µg/l	< 2	1	-0,01	< 2	1	-0,01	2,4	2,400	-0,01
Nikkel	µg/l	4,4	4,400	-0,18	4,6	4,600	-0,17	4,4	4,400	-0,18
Zink	µg/l	< 10	7	-0,08	< 10	7	-0,08	< 10	7	-0,08
AROMATISCHE VERBINDINGEN	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
Benzeen	µg/l	< 0,2	0,100	0,00	< 0,2	0,100	0,00	< 0,2	0,100	0,00
BTEX (som)	µg/l	< 0,9			< 0,9			< 0,9		
Ethylbenzeen	µg/l	< 0,2	0,100	-0,03	< 0,2	0,100	-0,03	< 0,2	0,100	-0,03
meta-/para-Xyleen	µg/l	< 0,2	0,100		< 0,2	0,100		< 0,2	0,100	
ortho-Xyleen	µg/l	< 0,1	0,100		< 0,1	0,100		< 0,1	0,100	
Som 16 Aromatische oplosmiddelen	µg/l		0,770[2,14]			0,770[2,14]			0,770[2,14]	
Styreen	µg/l	< 0,2	0,100	-0,02	< 0,2	0,100	-0,02	< 0,2	0,100	-0,02
Tolueen	µg/l	< 0,2	0,100	-0,01	< 0,2	0,100	-0,01	< 0,2	0,100	-0,01
Xylenen (som)	µg/l		0,210	0,00		0,210	0,00		0,210	0,00
Xylenen (som, 0,7 factor)	µg/l	0,21			0,21			0,21		
PAK	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
Naftaleen	µg/l	< 0,02	0,010	0,00	< 0,02	0,010	0,00	< 0,02	0,010	0,00
PAK 10 VROM	-		0[11]			0[11]			0[11]	

TOELICHTING

Wet bodembescherming (Wbb)

- Concentratie kleiner dan of gelijk aan de streefwaarde
- Concentratie groter dan de streefwaarde, maar index maximaal gelijk aan 0,5
- Concentratie groter dan de streefwaarde en index groter dan 0,5, maar maximaal gelijk aan 1
- Concentratie groter dan de interventiewaarde

GSSD: Gestandaardiseerde meetwaarde
-: Geen gegevens beschikbaar
2: Enkele parameters ontbreken in de som
11: Enkele parameters ontbreken in de berekening van de somfractie
14: Streefwaarde ontbreekt zorgplicht van toepassing

Verkennend bodemonderzoek
Tata Steel terrein te Wijk aan Zee
projectnummer 420251
15 augustus 2018, revisie 01
TenneT TSO B.V.

Analyseresultaten grondwater		183/207-1-1			198-1-1			252-1-1		
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	< 0,1	0,100	0,00	< 0,1	0,100	0,00	< 0,1	0,100	0,00
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	< 0,1	0,100	0,00	< 0,1	0,100	0,00	< 0,1	0,100	0,00
1,1-Dichloorethaan	µg/l	< 0,2	0,100	-0,01	< 0,2	0,100	-0,01	< 0,2	0,100	-0,01
1,1-Dichlooretheen	µg/l	< 0,1	0,100	0,01	< 0,1	0,100	0,01	< 0,1	0,100	0,01
1,1-Dichloorpropaan	µg/l	< 0,2	0,100		< 0,2	0,100		< 0,2	0,100	
1,2-Dichloorethaan	µg/l	< 0,2	0,100	-0,02	< 0,2	0,100	-0,02	< 0,2	0,100	-0,02
1,2-Dichlooretheen (som cis + trans)	µg/l		0,140	0,01		0,140	0,01		0,140	0,01
1,2-Dichloorpropaan	µg/l	< 0,2	0,100		< 0,2	0,100		< 0,2	0,100	
1,3-Dichloorpropaan	µg/l	< 0,2	0,100		< 0,2	0,100		< 0,2	0,100	
1.2-Dichloorethenen	µg/l	0,14			0,14			0,14		
cis-1,2-Dichlooretheen	µg/l	< 0,1	0,100		< 0,1	0,100		< 0,1	0,100	
CKW	µg/l	< 1,6			< 1,6			< 1,6		
Dichloormethaan	µg/l	< 0,2	0,100	0,00	< 0,2	0,100	0,00	< 0,2	0,100	0,00
Dichloorpropanen	µg/l	0,42			0,42			0,42		
Dichloorpropanen (som)	µg/l		0,420	0,00		0,420	0,00		0,420	0,00
Monochlooretheen (Vinylchloride)	µg/l	< 0,1	0,100	0,02	< 0,1	0,100	0,02	< 0,1	0,100	0,02
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	< 0,1	0,100	0,00	< 0,1	0,100	0,00	< 0,1	0,100	0,00
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	< 0,1	0,100	0,01	< 0,1	0,100	0,01	< 0,1	0,100	0,01
trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l	< 0,1	0,100		< 0,1	0,100		< 0,1	0,100	
Tribroommethaan	µg/l	< 0,2	0,100(14)		< 0,2	0,100(14)		< 0,2	0,100(14)	
Trichlooretheen (Tri)	µg/l	< 0,2	0,100	-0,05	< 0,2	0,100	-0,05	< 0,2	0,100	-0,05
Trichloormethaan	µg/l	< 0,2	0,100	-0,01	< 0,2	0,100	-0,01	< 0,2	0,100	-0,01
OVERIGE (ORG.) VERBINDINGEN	Eenheid	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
Minerale olie C10 - C12	µg/l	< 10	7(6)		< 10	7(6)		< 10	7(6)	
Minerale olie C10 - C40	µg/l	< 50	35	-0,03	< 50	35	-0,03	< 50	35	-0,03
Minerale olie C12 - C16	µg/l	< 10	7(6)		< 10	7(6)		< 10	7(6)	
Minerale olie C16 - C21	µg/l	< 10	7(6)		< 10	7(6)		< 10	7(6)	
Minerale olie C21 - C30	µg/l	< 15	11(6)		< 15	11(6)		< 15	11(6)	
Minerale olie C30 - C35	µg/l	< 10	7(6)		< 10	7(6)		< 10	7(6)	
Minerale olie C35 - C40	µg/l	< 10	7(6)		< 10	7(6)		< 10	7(6)	

TOELICHTING

Wet bodembescherming (Wbb)

- Concentratie kleiner dan of gelijk aan de streefwaarde
- Concentratie groter dan de streefwaarde, maar index maximaal gelijk aan 0,5
- Concentratie groter dan de streefwaarde en index groter dan 0,5, maar maximaal gelijk aan 1
- Concentratie groter dan de interventiewaarde

GSSD: Gestandaardiseerde meetwaarde
6: Heeft geen normwaarde
14: Streefwaarde ontbreekt zorgplicht van toepassing

Bijlage 4: Normen grond Wet bodembescherming

Achtergrondwaarden en interventiewaarden grond[9] (gehalten in mg/kg ds)

Stof	Achtergrond-waarde	Interventie-waarde
1. Metalen		
Antimoon	4,0*	22
Arseen	20	76
Barium	-	-[8]
Cadmium	0,60	13
Chroom III	55	180
Chroom VI	-	78
Kobalt	15	190
Koper	40	190
Kwik (anorganisch)	0,15	36
Kwik (organisch)	-	4
Lood	50	530
Molybdeen	1,5*	190
Nikkel	35	100
Zink	140	720
Beryllium	-	30#
Seleen	-	100#
Tellurium	-	600#
Thallium	-	15#
Tin	6,5	900#
Vanadium	80	250#
Zilver	-	15#
2. Overige organische stoffen		
Chloride[13]	-	-
Cyanide (vrij)[5]	3,0	20
Cyanide (complex)[6]	5,5	50
Thiocyanaat	6,0	20
3. Aromatische verbindingen		
Benzeen	0,20*	1,1
Ethylbenzeen	0,20*	110
Tolueen	0,20*	32
Xylenen (som)[1]	0,45*	17
Styreen (vinylbenzeen)	0,25*	86
Fenol	0,25	14
Cresolen (som)[1]	0,30*	13
Dodecylbenzeen	0,35*	1000#
Aromatische oplosmiddelen[1, 7]	2,5*	200#
Dihydroxybenzenen (som)[12]	-	8#
4. Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK)		
PAK's (totaal) (som 10)[1]	1,5	40
5. Gechloreerde koolwaterstoffen		
A. (Vluchtige koolwaterstoffen)		
Monochlooretheen (Vinylchloride)[2]	0,10*	0,1
Dichloormethaan	0,10	3,9
1,1-dichloorethaan	0,20*	15
1,2-dichloorethaan	0,20*	6,4
1,1-dichlooretheen[2]	0,30*	0,3
1,2-dichlooretheen (som)[1]	0,30*	1
Dichloorpropanen (som)[1]	0,80*	2
Trichloormethaan (chloroform)	0,25*	5,6
1,1,1-trichloorethaan	0,25*	15
1,1,2-trichloorethaan	0,30*	10
Trichlooretheen (Tri)	0,25*	2,5
Tetrachloormethaan (Tetra)	0,30*	0,7
Tetrachlooretheen (Per)	0,15	8,8
B. Chloorbenzenen		
Monochloorbenzeen	0,20*	15
Dichloorbenzenen (som)[1]	2,0*	19
Trichloorbenzenen (som)[1]	0,015*	11
Tetrachloorbenzenen (som)[1]	0,0090*	2,2
Pentachloorbenzenen	0,0025	6,7
Hexachloorbenzeen	0,0085	2
C. Chloorfenolen		
Monochloorfenolen (som)[1]	0,045	5,4
Dichloorfenolen (som)[1]	0,20*	22
Trichloorfenolen (som)[1]	0,0030*	22
Tetrachloorfenolen (som)[1]	0,015*	21
Pentachloorfenol	0,0030*	12

Stof	Achtergrond-waarde	Interventie-waarde
D. Polychloorbifenylen (PCB's)		
PCB's (som 7)[1]	0,020	1
E. Overige gechloreerde koolwaterstoffen		
Monochlooranilinen (som)[1]	0,20*	50
Dioxine (som TEQ)[1]	0,000055*	0,00018
Chloornaftaleen (som)[1]	0,070*	23
Dichlooranilinen	-	50#
Trichlooranilinen	-	10#
Tetrachlooranilinen	-	30#
Pentachlooranilinen	0,15*	10#
6. Bestrijdingsmiddelen		
A. Organochloor-bestrijdingsmiddelen		
Chloordaan (som)[1]	0,0020	4
DDT (som)[1]	0,20	1,7
DDE (som)[1]	0,10	2,3
DDD (som)[1]	0,020	34
Aldrin	-	0,32
Drins (som)[1]	0,015	4
α-endosulfan	0,00090	4
α-HCH	0,0010	17
β-HCH	0,0020	1,6
γ-HCH (lindaan)	0,0030	1,2
Heptachloor	0,00070	4
Heptachloorepoxide (som)[1]	0,0020	4
Hexachloorbutadieen	0,003*	-
organochloorhoudende bestrijdingsmiddelen (som landbodem)	0,40	-
B.Organofsforpesticiden		
Azinfosmethyl	0,0075*	2#
C. Organotinbestrijdingsmiddelen		
Organotinverbindingen (som)[1, 10]	0,15	2,5
tributyltin (TBT)[10]	0,065	-
D. Chloorfenoxy-azijnzuur herbiciden		
MCPA	0,55*	4
E. Overige bestrijdingsmiddelen		
Atrazine	0,035*	0,71
Carbaryl	0,15*	0,45
Carbofuran[2]	0,017*	0,017
4-chloormethylfenolen	0,60*	15#
Organostikstof- en organofosfor bestrijdingsmiddelen (som)	0,090*	-
Maneb	-	22#
7. Overige stoffen		
Asbest[3]	-	100
Cyclohexanon	2,0*	150
Dimethyl ftalaat[11]	0,045*	82
Diethyl ftalaat[11]	0,045*	53
Di-isobutyl ftalaat[11]	0,045*	17
Dibutyl ftalaat[11]	0,070*	36
Butyl benzylftalaat[11]	0,070*	48
Dihexyl ftalaat[11]	0,070*	220
Di(2-ethylhexyl)ftalaat[11]	0,045*	60
Minerale olie[4]	190	5000
Pyridine	0,15*	11
Tetrahydrofuran	0,45	7
Tetrahydrothiofeen	1,5*	8,8
Tribroommethaan (bromoform)	0,20*	75
Acrylonitril	0,1*	0,1#
Butanol (1-butanol)	2,0*	30#
1,2 butylacetaat	2,0*	200#
Ethylacetaat	2,0*	75#
Diethyleen glycol	8,0	270#
Ethyleen glycol	5,0	100#
Formaldehyde	0,1*	0,1#
Isopropanol (2-propanol)	0,75	220#
Methanol	3,0	30#
Methylethylketon	2,0*	35#
Methyl-tert-buthyl ether (MTBE)	0,20*	100#

Toelichting:

* *Achtergrondwaarde is gebaseerd op de bepalingsgrens (intralaboratorium reproduceerbaarheid), omdat onvoldoende data beschikbaar zijn om een betrouwbare P95 af te leiden.*

\# Voor deze stof is geen interventiewaarde vastgesteld, het gehalte betreft een niveau voor ernstige verontreiniging (INEV).

[1] Voor de samenstelling van de somparameters wordt verwezen naar bijlage N van de Regeling bodemkwaliteit.
Voor de berekening van de som TEQ voor dioxine wordt verwezen naar bijlage B van de Regeling Bodemkwaliteit. Voor het optellen van meetwaarden beneden de bepalingsgrens wordt verwezen naar bijlage G onderdeel IV van de Regeling bodemkwaliteit.

[2] De interventiewaarde voor grond voor deze stof is gelijk of kleiner dan de bepalingsgrens (intralaboratorium reproduceerbaarheid). Indien de stof wordt aangetoond moeten de risico's nader worden onderzocht. Bij het aantreffen van vinylchloride of 1,1-dichlooretheen in grond moet tevens het grondwater worden onderzocht.

[3] Gewogen norm (concentratie serpentijn asbest + 10 x concentratie amfibool asbest). Deze eis bedraagt 0 mg/kg ds indien niet is voldaan aan artikel 2, onder b, van het Productenbesluit Asbest.

[4] De definitie van minerale olie wordt beschreven bij de analysenorm. Indien er sprake is van een verontreiniging met mengsels (bijvoorbeeld benzine of huisbrandolie) dan dient naast het alkaangehalte ook het gehalte aan aromatische en/of polycyclische aromatische koolwaterstoffen bepaald te worden. Met deze somparameter is om praktische redenen volstaan. Nadere toxicologische en chemische differentiatie worden bestudeerd.

[5] Bij gehalten die de achtergrondwaarden overschrijden moet rekening worden gehouden met de mogelijkheid van uitdamping. Wanneer uitdamping naar binnenlucht zou kunnen optreden, moet bij overschrijding van de achtergrondwaarde worden gemeten in de bodemlucht en moet worden getoetst aan de TCL (Toxicologisch Toelaatbare Concentratie in Lucht).

[6] Het gehalte cyanide-complex is gelijk aan het gehalte cyanide-totaal minus het gehalte cyanide-vrij, bepaald conform NEN-EN-ISO 14403-1:2012, NEN-EN-ISO 14403-2:2012 en NEN-ISO 17380:2013. Indien geen cyanide-vrij wordt verwacht, mag het gehalte cyanide-complex gelijk worden gesteld aan het gehalte cyanide-totaal (en hoeft dus alleen het gehalte cyanide-totaal te worden gemeten).

[7] De achtergrondwaarde van deze somparameter gaat uit van de aanwezigheid van meerdere van de 16 componenten, die tot deze somparameter worden gerekend (zie bijlage N van de Regeling bodemkwaliteit). De hoogte van de achtergrondwaarde is gebaseerd op de som van de bepalingsgrenzen vermenigvuldigd met 0,7. Sommige componenten zijn tevens individueel genormeerd. Binnen de somparameter mag de achtergrondwaarde van de individueel genormeerde componenten niet worden overschreden. Voor de componenten, die niet individueel zijn genormeerd, geldt per component een maximum gehalte van 0,45 mg/kg ds voor de achtergrondwaarde.

[8] De norm voor barium is tijdelijk ingetrokken. Gebleken is dat de interventiewaarde voor barium lager was dan het gehalte dat van nature in de bodem voorkomt. Indien er sprake is van verhoogde bariumgehalten ten opzichte van de natuurlijke achtergrond als gevolg van een antropogene bron, kan dit gehalte worden beoordeeld op basis van de voormalige interventiewaarde voor barium van 920 mg/kg. Deze voormalige interventiewaarde is op dezelfde manier onderbouwd als de interventiewaarde voor de meeste andere metalen en is voor barium inclusief een natuurlijk achtergrondgehalte van 190 mg/kg ds.

[9] Voor het omgaan met meetwaarden beneden de bepalingsgrens van het laboratorium wordt verwezen naar bijlage G onderdeel IV van de Regeling bodemkwaliteit.

[10] De eenheid voor organotinverbindingen is mg Sn/kg ds.

[11] Het is onzeker of de achtergrondwaarden voor ftalaten meetbaar zijn. Toekomstige ervaringen moeten uitwijzen of sprake is van een knelpunt.

[12] Onder dihydroxybenzenen (som) wordt verstaan: de som van catechol, resorcinol en hydrochinon

[13] Voor het toepassen van zeezand geldt de norm van 200 mg/kg ds. Bij het toepassen van zeezand op plaatsen waar een direct contact is of mogelijk is met brak water of zeewater met van nature een chloride-concentratie van meer dan 5.000 mg/l, geldt voor chloride geen maximale waarde.

Bijlage 5: Normen grondwater Wet bodembescherming

Streefwaarden en interventiewaarden grondwater[9] (concentraties in µg/l)

Stof	Streefwaarde[7]		Interventie-waarde
	Ondiep (< 10 m -mv.)	Diep (> 10 m -mv.)	
1. Metalen			
Antimoon	-	0,15*	20
Arseen	10	7,2	60
Barium	50	200	625
Cadmium	0,4	0,06*	6
Chroom	1	2,5	30
Kobalt	20	0,7*	100
Koper	15	1,3*	75
Kwik	0,05	0,01*	0,3
Lood	15	1,7*	75
Molybdeen	5	3,6	300
Nikkel	15	2,1*	75
Zink	65	24	800
Beryllium	-	0,05 *	15#
Seleen	-	0,07	160#
Tellurium	-	–	70#
Thallium	-	2*	7#
Tin	-	2,2*	50#
Vanadium	-	1,2*	70#
Zilver	-	–	40#
2. Overige organische stoffen			
Chloride	100000		-
Cyanide (vrij)	5		1500
Cyanide (complex)	10		1500
Thiocyanaat	-		1500
3. Aromatische verbindingen			
Benzeen	0,2 *		30
Ethylbenzeen	4		150
Tolueen	7		1000
Xylenen (som)[1]	0,2 *		70
Styreen (vinylbenzeen)	6		300
Fenol	0,2		2000
Cresolen (som)[1]	0,2		200
Dodecylbenzeen	-		0,02#
Aromatische oplosmiddelen[1]	-		150#
Catechol (o-dihydroxybenzeen)	0,2		1250#
Resorcinol (m-dihydroxybenzeen)	0,2		600#
Hydrochinon (p-dihydroxybenzeen)	0,2		800#
4. Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK)[5]			
Naftaleen	0,01*		70
Fenantreen	0,003*		5
Antraceen	0,0007*		5
Fluorantheen	0,003*		1
Chryseen	0,003*		0,2
Benzo(a)antraceen	0,0001*		0,5
Benzo(a)pyreen	0,0005*		0,05
Benzo(k)fluorantheen	0,0004*		0,05
Indeno(1,2,3cd)pyreen	0,0004*		0,05
Benzo(ghi)peryleen	0,0003*		0,05
5. Gechloreerde koolwaterstoffen			
A. (Vluchtige koolwaterstoffen)			
Monochlooretheen (Vinylchloride)	0,01*		5
Dichloormethaan	0,01*		1000
1,1-dichloorethaan	7		900
1,2-dichloorethaan	7		400
1,1-dichlooretheen	0,01*		10
1,2-dichlooretheen (som)[1]	0,01*		20
Dichloorpropanen (som)[1]	0,8*		80
Trichloormethaan (chloroform)	6		400
1,1,1-trichloorethaan	0,01*		300
1,1,2-trichloorethaan	0,01*		130
Trichlooretheen (Tri)	24		500
Tetrachloormethaan (Tetra)	0,01*		10
Tetrachlooretheen (Per)	0,01*		40
B. Chloorbenzenen[5]			
Monochloorbenzeen	7		180
Dichloorbenzenen (som)[1]	3		50
Trichloorbenzenen (som)[1]	0,01*		10
Tetrachloorbenzenen (som)[1]	0,01*		2,5
Pentachloorbenzenen	0,003*		1
Hexachloorbenzeen	0,00009*		0,5

Stof	Streefwaarde[7]	Interventie-waarde
C. Chloorfenolen[5]		
Monochloorfenolen (som)[1]	0,3	100
Dichloorfenolen (som)[1]	0,2	30
Trichloorfenolen (som)[1]	0,03	10
Tetrachloorfenolen (som)[1]	0,01	10
Pentachloorfenol	0,04	3
D. Polychloorbifenylen (PCB's)		
PCB's (som 7)[1]	0,01*	0,01
E. Overige gechloreerde koolwaterstoffen		
Monochlooranilinen (som)[1]	-	30
Chloornaftaleen (som)[1]	-	6
Dichlooranilinen	-	100#
Trichlooranilinen	-	10#
Tetrachlooranilinen	-	10#
Pentachlooranilinen	-	1#
4-chloormethylfenolen	-	350#
Dioxine (som TEQ)[1]	-	0,000001#
6. Bestrijdingsmiddelen		
A. Organochloor-bestrijdingsmiddelen		
Chloordaan (som)[1]	0,00002*	0,2
DDT (som)[1]	-	-
DDE (som)[1]	-	-
DDD (som)[1]	-	-
DDT/DDE/DDD (som)[1]	0,000004*	0,01
Aldrin	0,000009*	-
Dieldrin	0,0001*	-
Endrin	0,00004*	-
Drins (som)[1]	-	0,1
α-endosulfan	0,0002*	5
α-HCH	0,033	-
β-HCH	0,008*	-
γ-HCH (lindaan)	0,009*	-
HCH-verbindingen (som)[1]	0,05	1
Heptachloor	0,000005*	0,3
Heptachloorepoxide (som)[1]	0,000005*	3
C. Organotinbestrijdingsmiddelen		
Organotinverbindingen (som)[1]	0,00005 - 0,016	0,7
D. Chloorfenoxy-azijnzuur herbiciden		
MCPA	0,02	50
E. Overige bestrijdingsmiddelen		
Atrazine	0,029	150
Carbaryl	0,002	60
Carbofuran	0,009	100
Azinfosmethyl	0,0001	2#
Maneb	0,00005	0,1#
7. Overige stoffen		
Cyclohexanon	0,5	15000
Dimethyl ftalaat	-	-
Diethyl ftalaat	-	-
Di-isobutyl ftalaat	-	-
Dibutyl ftalaat	-	-
Butyl benzylftalaat	-	-
Dihexyl ftalaat	-	-
Di(2-ethylhexyl)ftalaat	-	-
Ftalaten (som)[1]	0,5	5
Minerale olie[4]	50 *	600
Pyridine	0,5	30
Tetrahydrofuran	0,5	300
Tetrahydrothiofeen	0,5	5000
Tribroommethaan (bromoform)	-	630
Acrylonitril	0,08	5#
Butanol	-	5600#
1,2 butylacetaat	-	6300#
Ethylacetaat	-	15000#
Diethyleen glycol	-	13000#
Ethyleen glycol	-	5500#
Formaldehyde	-	50#
Isopropanol	-	31000#
Methanol	-	24000#
Methylethylketon	-	6000#
Methyl-tert-buthyl ether (MTBE)	-	9400#

Toelichting:

[#] Voor deze stof is geen interventiewaarde vastgesteld, de concentratie betreft een niveau voor ernstige verontreiniging (INEV).

[1] Voor de samenstelling van de somparameters wordt verwezen naar bijlage N van de Regeling bodemkwaliteit.
Voor de berekening van de som TEQ voor dioxine wordt verwezen naar bijlage B van de Regeling Bodemkwaliteit. Voor het optellen van meetwaarden beneden de bepalingsgrens wordt verwezen naar bijlage G onderdeel IV van de Regeling bodemkwaliteit.

[4] De definitie van minerale olie wordt beschreven bij de analysenorm. Indien er sprake is van een verontreiniging met mengsels (bijvoorbeeld benzine of huisbrandolie) dan dient naast de alkaanconcentratie ook de concentratie aan aromatische en/of polycyclische aromatische koolwaterstoffen bepaald te worden. Met deze somparameter is om praktische redenen volstaan. Nadere toxicologische en chemische differentiatie worden bestudeerd.

[5] Voor grondwater zijn de effecten van PAK's, chloorbenzenen en chloorfenolen indirect, als fractie van de individuele interventiewaarde, optelbaar (dat wil zeggen 0,5 x interventiewaarde stof A heeft evenveel effect als 0,5 x interventiewaarde stof B). Dit betekent dat een somformule moet worden gebruikt om te beoordelen of van overschrijding van de interventiewaarde sprake is. Er is sprake van overschrijding van de interventiewaarde voor de som van een groep stoffen indien $\Sigma(Ci/Ii) > 1$, waarbij Ci= gemeten concentratie van een stof uit de betreffende groep en Ii= interventiewaarde voor de betreffende stof uit de betreffende groep.

[7] De streefwaarde grondwater voor een aantal stoffen **(gemarkeerd met *)** is lager dan of gelijk aan de vereiste rapportagegrens in bijlage G onderdeel IV van de Regeling bodemkwaliteit. Voor het beoordelen van meetwaarden beneden de rapportagegrens, wordt verwezen naar bijlage G.

[9] Voor het omgaan met meetwaarden beneden de bepalingsgrens van het laboratorium wordt verwezen naar bijlage G onderdeel IV van de Regeling bodemkwaliteit.

Bijlage 6: Analysecertificaten grond

Antea Group
T.a.v. W. Visser
Postbus 24
8440 AA HEERENVEEN

Analysecertificaat

Datum: 23-May-2018

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2018069847/1
Uw project/verslagnummer	420251-2
Uw projectnaam	tata holl kust
Uw ordernummer	
Monster(s) ontvangen	16-May-2018

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:
Datum: Naam: Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analysecertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.

Ing. A. Veldhuizen
Technical Manager

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

eurofins — analytico®

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	420251-2	Certificaatnummer/Versie	2018069847/1
Uw projectnaam	tata holl kust	Startdatum	16-May-2018
Uw ordernummer		Rapportagedatum	23-May-2018/14:13
		Bijlage	A,B,C
Monsternemer	Jaap Kuit	Pagina	1/10
Monstermatrix	Grond (AS3000)		
Projectcode	3444 - Antea - Group Oil & Gas		

	Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
	Voorbehandeling						
	Cryogeen malen AS3000		Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd
	Bodemkundige analyses						
S	Droge stof	% (m/m)	94.6	94.1	88.4	94.1	94.8
S	Organische stof	% (m/m) ds	1.1	<0.7	7.8	<0.7	2.4
	Gloeirest	% (m/m) ds	98.8	99.3	92.1	99.4	97.5
S	Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
	Metalen						
S	Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	<20	<20	<20	38
S	Cadmium (Cd)	mg/kg ds	0.21	<0.20	0.46	<0.20	<0.20
S	Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3.0	<3.0	5.3	<3.0	<3.0
S	Koper (Cu)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	10	<5.0	6.7
S	Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0.050	<0.050	0.16	<0.050	0.050
S	Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
S	Nikkel (Ni)	mg/kg ds	<4.0	<4.0	7.4	4.1	5.1
S	Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	<10	100	<10	25
S	Zink (Zn)	mg/kg ds	46	<20	99	<20	40
	Minerale olie						
	Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
	Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
	Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
	Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	<11	25	<11	<11
	Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	6.8	<5.0	29	<5.0	9.5
	Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0
S	Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	<35	62	<35	<35
	Chromatogram olie (GC)				Zie bijl.		
	Polychloorbifenylen, PCB						
S	PCB 28	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S	PCB 52	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S	PCB 101	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	0.0027	<0.0010	<0.0010

Nr.	Monsteromschrijving	Datum monstername	Monster nr.
1	181	15-May-2018	10103688
2	181	15-May-2018	10103689
3	185	15-May-2018	10103692
4	185	15-May-2018	10103693
5	190	14-May-2018	10103694

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS SIKB erkende verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
M: MCERTS erkend

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TESTEN
RvA L010

eurofins — analytico®

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	420251-2	Certificaatnummer/Versie	2018069847/1
Uw projectnaam	tata holl kust	Startdatum	16-May-2018
Uw ordernummer		Rapportagedatum	23-May-2018/14:13
		Bijlage	A,B,C
Monsternemer	Jaap Kuit	Pagina	2/10
Monstermatrix	Grond (AS3000)		
Projectcode	3444 - Antea - Group Oil & Gas		

	Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
S	PCB 118	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	0.0026	<0.0010	<0.0010
S	PCB 138	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	0.0047 2)	<0.0010	0.0010 2)
S	PCB 153	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	0.0046	<0.0010	<0.0010
S	PCB 180	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	0.0020	<0.0010	<0.0010
S	PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0049 1)	0.0049 1)	0.018	0.0049 1)	0.0052
	Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK						
S	Naftaleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S	Fenanthreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	0.14	<0.050	<0.050
S	Anthraceen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S	Fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	0.20	<0.050	0.077
S	Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	0.10	<0.050	<0.050
S	Chryseen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	0.17	<0.050	0.057
S	Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	0.066	<0.050	<0.050
S	Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	0.088	<0.050	<0.050
S	Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	0.086	<0.050	<0.050
S	Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	0.095	<0.050	<0.050
S	PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.35 1)	0.35 1)	1.0	0.35 1)	0.41

Nr.	Monsteromschrijving	Datum monstername	Monster nr.
1	181	15-May-2018	10103688
2	181	15-May-2018	10103689
3	185	15-May-2018	10103692
4	185	15-May-2018	10103693
5	190	14-May-2018	10103694

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS SIKB erkende verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
M: MCERTS erkend

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TESTEN
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.
Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL
Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl
BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

eurofins — analytico®

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	420251-2	Certificaatnummer/Versie	2018069847/1
Uw projectnaam	tata holl kust	Startdatum	16-May-2018
Uw ordernummer		Rapportagedatum	23-May-2018/14:13
		Bijlage	A,B,C
Monsternemer	Jaap Kuit	Pagina	3/10
Monstermatrix	Grond (AS3000)		
Projectcode	3444 - Antea - Group Oil & Gas		

	Analyse	Eenheid	6	7	8	9	10
	Voorbehandeling						
	Cryogeen malen AS3000		Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd
	Bodemkundige analyses						
S	Droge stof	% (m/m)	94.8	88.3	95.0	93.9	94.8
S	Organische stof	% (m/m) ds	<0.7	4.2	<0.7	2.0	<0.7
	Gloeirest	% (m/m) ds	99.4	95.6	99.5	97.9	99.6
S	Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
	Metalen						
S	Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	62	<20	35	<20
S	Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0.20	1.0	<0.20	0.32	<0.20
S	Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3.0	4.4	<3.0	<3.0	<3.0
S	Koper (Cu)	mg/kg ds	<5.0	22	<5.0	10	<5.0
S	Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0.050	0.44	<0.050	0.27	<0.050
S	Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
S	Nikkel (Ni)	mg/kg ds	<4.0	11	<4.0	6.9	<4.0
S	Lood (Pb)	mg/kg ds	47	88	<10	38	<10
S	Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	270	<20	91	<20
	Minerale olie						
	Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
	Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
	Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
	Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	21	<11	18	<11
	Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5.0	16	<5.0	13	<5.0
	Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0
S	Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	43	<35	37	<35
	Chromatogram olie (GC)			Zie bijl.		Zie bijl.	
	Polychloorbifenylen, PCB						
S	PCB 28	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S	PCB 52	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S	PCB 101	mg/kg ds	<0.0010	0.0014	<0.0010	<0.0010	<0.0010

Nr.	Monsteromschrijving	Datum monstername	Monster nr.
6	190	14-May-2018	10103695
7	193	14-May-2018	10103696
8	193	14-May-2018	10103697
9	196	14-May-2018	10103698
10	196	14-May-2018	10103699

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS SIKB erkende verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
M: MCERTS erkend

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TESTEN
RvA L010

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	420251-2	Certificaatnummer/Versie	2018069847/1
Uw projectnaam	tata holl kust	Startdatum	16-May-2018
Uw ordernummer		Rapportagedatum	23-May-2018/14:13
		Bijlage	A,B,C
Monsternemer	Jaap Kuit	Pagina	4/10
Monstermatrix	Grond (AS3000)		
Projectcode	3444 - Antea - Group Oil & Gas		

	Analyse	Eenheid	6	7	8	9	10
S	PCB 118	mg/kg ds	<0.0010	0.0013	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S	PCB 138	mg/kg ds	<0.0010	0.0020 2)	<0.0010	0.0010 2)	<0.0010
S	PCB 153	mg/kg ds	<0.0010	0.0019	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S	PCB 180	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S	PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0049 1)	0.0087	0.0049 1)	0.0052	0.0049 1)
	Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK						
S	Naftaleen	mg/kg ds	<0.050	0.059	<0.050	<0.050	<0.050
S	Fenanthreen	mg/kg ds	<0.050	0.14	<0.050	0.072	<0.050
S	Anthraceen	mg/kg ds	<0.050	0.064	<0.050	<0.050	<0.050
S	Fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	0.28	<0.050	0.12	<0.050
S	Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0.050	0.15	<0.050	0.071	<0.050
S	Chryseen	mg/kg ds	<0.050	0.20	<0.050	0.091	<0.050
S	Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	0.10	<0.050	<0.050	<0.050
S	Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0.050	0.14	<0.050	0.077	<0.050
S	Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0.050	0.12	<0.050	0.062	<0.050
S	Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0.050	0.10	<0.050	0.067	<0.050
S	PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.35 1)	1.4	0.35 1)	0.66	0.35 1)

Nr.	Monsteromschrijving	Datum monstername	Monster nr.
6	190	14-May-2018	10103695
7	193	14-May-2018	10103696
8	193	14-May-2018	10103697
9	196	14-May-2018	10103698
10	196	14-May-2018	10103699

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS SIKB erkende verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
M: MCERTS erkend

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Eurofins Analytico B.V.
Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL
Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl
BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

TESTEN
RvA L010

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	420251-2	Certificaatnummer/Versie	2018069847/1
Uw projectnaam	tata holl kust	Startdatum	16-May-2018
Uw ordernummer		Rapportagedatum	23-May-2018/14:13
		Bijlage	A,B,C
Monsternemer	Jaap Kuit	Pagina	5/10
Monstermatrix	Grond (AS3000)		
Projectcode	3444 - Antea - Group Oil & Gas		

	Analyse	Eenheid	11	12	13	14	15
	Voorbehandeling						
	Cryogeen malen AS3000		Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd
	Bodemkundige analyses						
S	Droge stof	% (m/m)	94.0	94.4	94.5	95.5	81.8
S	Organische stof	% (m/m) ds	1.2	<0.7	1.6	<0.7	5.1
	Gloeirest	% (m/m) ds	98.6	99.4	98.3	99.7	94.7
S	Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	3.6	<2.0	<2.0	<2.0	3.1
	Metalen						
S	Barium (Ba)	mg/kg ds	130	<20	<20	<20	88
S	Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0.20	<0.20	0.23	<0.20	1.0
S	Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	6.8
S	Koper (Cu)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	24
S	Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	0.59
S	Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
S	Nikkel (Ni)	mg/kg ds	<4.0	<4.0	4.3	4.0	13
S	Lood (Pb)	mg/kg ds	11	<10	<10	<10	100
S	Zink (Zn)	mg/kg ds	33	<20	36	<20	310
	Minerale olie						
	Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3.0	<3.0	<3.0	3.3	<3.0
	Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	<5.0	5.6	<5.0
	Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	5.4
	Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	<11	<11	<11	41
	Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	6.2	<5.0	<5.0	<5.0	25
	Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	8.1
S	Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	<35	<35	<35	80
	Chromatogram olie (GC)						Zie bijl.
	Polychloorbifenylen, PCB						
S	PCB 28	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S	PCB 52	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S	PCB 101	mg/kg ds	0.0022	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.0020

Nr.	Monsteromschrijving	Datum monstername	Monster nr.
11	198	14-May-2018	10103700
12	198	14-May-2018	10103701
13	201	15-May-2018	10103702
14	201	15-May-2018	10103703
15	204	14-May-2018	10103704

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS SIKB erkende verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
M: MCERTS erkend

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TESTEN
RvA L010

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	420251-2	Certificaatnummer/Versie	2018069847/1
Uw projectnaam	tata holl kust	Startdatum	16-May-2018
Uw ordernummer		Rapportagedatum	23-May-2018/14:13
		Bijlage	A,B,C
Monsternemer	Jaap Kuit	Pagina	6/10
Monstermatrix	Grond (AS3000)		
Projectcode	3444 - Antea - Group Oil & Gas		

	Analyse	Eenheid	11	12	13	14	15
S	PCB 118	mg/kg ds	0.0019	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.0019
S	PCB 138	mg/kg ds	0.0028 2)	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.0034 2)
S	PCB 153	mg/kg ds	0.0022	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.0031
S	PCB 180	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.0017
S	PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.011	0.0049 1)	0.0049 1)	0.0049 1)	0.014
	Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK						
S	Naftaleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	0.13
S	Fenanthreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	0.21
S	Anthraceen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	0.073
S	Fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	0.33
S	Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	0.17
S	Chryseen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	0.22
S	Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	0.100
S	Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	0.17
S	Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	0.15
S	Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	0.16
S	PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.35 1)	0.35 1)	0.35 1)	0.35 1)	1.7

Nr.	Monsteromschrijving	Datum monstername	Monster nr.
11	198	14-May-2018	10103700
12	198	14-May-2018	10103701
13	201	15-May-2018	10103702
14	201	15-May-2018	10103703
15	204	14-May-2018	10103704

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS SIKB erkende verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
M: MCERTS erkend

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Eurofins Analytico B.V.
Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL
Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl
BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

TESTEN
RvA L010

eurofins | — analytico®

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	420251-2	Certificaatnummer/Versie	2018069847/1
Uw projectnaam	tata holl kust	Startdatum	16-May-2018
Uw ordernummer		Rapportagedatum	23-May-2018/14:13
		Bijlage	A,B,C
Monsternemer	Jaap Kuit	Pagina	7/10
Monstermatrix	Grond (AS3000)		
Projectcode	3444 - Antea - Group Oil & Gas		

	Analyse	Eenheid	16	17	18	19	20
	Voorbehandeling						
	Cryogeen malen AS3000		Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd
	Bodemkundige analyses						
S	Droge stof	% (m/m)	94.7	91.9	95.2	96.3	94.7
S	Organische stof	% (m/m) ds	0.8	3.5	<0.7	2.6	<0.7
	Gloeirest	% (m/m) ds	99.1	96.5	99.6	97.3	99.5
S	Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
	Metalen						
S	Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	26	<20	22	<20
S	Cadmium (Cd)	mg/kg ds	0.20	0.67	<0.20	0.54	<0.20
S	Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
S	Koper (Cu)	mg/kg ds	<5.0	9.3	<5.0	7.9	<5.0
S	Kwik (Hg)	mg/kg ds	0.067	0.064	<0.050	0.054	<0.050
S	Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
S	Nikkel (Ni)	mg/kg ds	4.5	7.7	<4.0	6.4	4.1
S	Lood (Pb)	mg/kg ds	13	50	<10	37	<10
S	Zink (Zn)	mg/kg ds	41	150	<20	90	<20
	Minerale olie						
	Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
	Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
	Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5.0	8.7	<5.0	<5.0	<5.0
	Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	29	<11	15	<11
	Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	5.3	14	<5.0	9.1	<5.0
	Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0
S	Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	55	<35	<35	<35
	Chromatogram olie (GC)			Zie bijl.			
	Polychloorbifenylen, PCB						
S	PCB 28	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S	PCB 52	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S	PCB 101	mg/kg ds	<0.0010	0.0021	<0.0010	0.0015	<0.0010

Nr.	Monsteromschrijving	Datum monstername	Monster nr.
16	204	14-May-2018	10103705
17	248	14-May-2018	10103706
18	248	14-May-2018	10103707
19	249	14-May-2018	10103708
20	249	14-May-2018	10103709

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS SIKB erkende verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
M: MCERTS erkend

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TESTEN
RvA L010

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	420251-2	Certificaatnummer/Versie	2018069847/1
Uw projectnaam	tata holl kust	Startdatum	16-May-2018
Uw ordernummer		Rapportagedatum	23-May-2018/14:13
		Bijlage	A,B,C
Monsternemer	Jaap Kuit	Pagina	8/10
Monstermatrix	Grond (AS3000)		
Projectcode	3444 - Antea - Group Oil & Gas		

	Analyse	Eenheid	16	17	18	19	20
S	PCB 118	mg/kg ds	<0.0010	0.0016	<0.0010	0.0018	<0.0010
S	PCB 138	mg/kg ds	<0.0010	0.0027 2)	<0.0010	0.0028 2)	<0.0010
S	PCB 153	mg/kg ds	<0.0010	0.0025	<0.0010	0.0024	<0.0010
S	PCB 180	mg/kg ds	<0.0010	0.0012	<0.0010	0.0012	<0.0010
S	PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0049 1)	0.012	0.0049 1)	0.011	0.0049 1)
	Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK						
S	Naftaleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S	Fenanthreen	mg/kg ds	<0.050	0.27	<0.050	0.067	<0.050
S	Anthraceen	mg/kg ds	<0.050	0.18	<0.050	<0.050	<0.050
S	Fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	1.3	<0.050	0.11	<0.050
S	Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0.050	0.69	<0.050	0.069	<0.050
S	Chryseen	mg/kg ds	<0.050	0.82	<0.050	0.076	<0.050
S	Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	0.34	<0.050	<0.050	<0.050
S	Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0.050	0.55	<0.050	0.065	<0.050
S	Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0.050	0.35	<0.050	0.057	<0.050
S	Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0.050	0.31	<0.050	0.052	<0.050
S	PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.35 1)	4.9	0.35 1)	0.60	0.35 1)

Nr.	Monsteromschrijving	Datum monstername	Monster nr.
16	204	14-May-2018	10103705
17	248	14-May-2018	10103706
18	248	14-May-2018	10103707
19	249	14-May-2018	10103708
20	249	14-May-2018	10103709

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS SIKB erkende verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
M: MCERTS erkend

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TESTEN
RvA L010

eurofins | — analytico®

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	420251-2	Certificaatnummer/Versie	2018069847/1
Uw projectnaam	tata holl kust	Startdatum	16-May-2018
Uw ordernummer		Rapportagedatum	23-May-2018/14:13
		Bijlage	A,B,C
Monsternemer	Jaap Kuit	Pagina	9/10
Monstermatrix	Grond (AS3000)		
Projectcode	3444 - Antea - Group Oil & Gas		

	Analyse	Eenheid	21	22
	Voorbehandeling			
	Cryogeen malen AS3000		Uitgevoerd	Uitgevoerd
	Bodemkundige analyses			
S	Droge stof	% (m/m)	91.1	91.5
S	Organische stof	% (m/m) ds	4.7	1.5
	Gloeirest	% (m/m) ds	95.2	98.3
S	Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	<2.0	2.3
	Metalen			
S	Barium (Ba)	mg/kg ds	34	<20
S	Cadmium (Cd)	mg/kg ds	0.96	<0.20
S	Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3.0	<3.0
S	Koper (Cu)	mg/kg ds	13	<5.0
S	Kwik (Hg)	mg/kg ds	0.081	<0.050
S	Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5	<1.5
S	Nikkel (Ni)	mg/kg ds	10	<4.0
S	Lood (Pb)	mg/kg ds	61	<10
S	Zink (Zn)	mg/kg ds	200	<20
	Minerale olie			
	Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3.0	<3.0
	Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5.0	<5.0
	Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5.0	<5.0
	Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	26	<11
	Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	15	<5.0
	Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6.0	<6.0
S	Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	48	<35
	Chromatogram olie (GC)		Zie bijl.	
	Polychloorbifenylen, PCB			
S	PCB 28	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S	PCB 52	mg/kg ds	0.0021	<0.0010
S	PCB 101	mg/kg ds	0.0065	<0.0010

Nr.	Monsteromschrijving	Datum monstername	Monster nr.
21	252	14-May-2018	10103710
22	252	14-May-2018	10103711

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS SIKB erkende verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
M: MCERTS erkend

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TESTEN
RvA L010

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	420251-2	Certificaatnummer/Versie	2018069847/1
Uw projectnaam	tata holl kust	Startdatum	16-May-2018
Uw ordernummer		Rapportagedatum	23-May-2018/14:13
		Bijlage	A,B,C
Monsternemer	Jaap Kuit	Pagina	10/10
Monstermatrix	Grond (AS3000)		
Projectcode	3444 - Antea - Group Oil & Gas		

	Analyse	Eenheid	21	22
S	PCB 118	mg/kg ds	0.0060	<0.0010
S	PCB 138	mg/kg ds	0.0094 [2)]	<0.0010
S	PCB 153	mg/kg ds	0.0079	<0.0010
S	PCB 180	mg/kg ds	0.0034	<0.0010
S	PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.036	0.0049 [1)]
	Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK			
S	Naftaleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S	Fenanthreen	mg/kg ds	0.35	<0.050
S	Anthraceen	mg/kg ds	0.21	<0.050
S	Fluorantheen	mg/kg ds	0.47	<0.050
S	Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0.25	<0.050
S	Chryseen	mg/kg ds	0.27	<0.050
S	Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0.16	<0.050
S	Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0.21	<0.050
S	Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	0.19	<0.050
S	Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	0.20	<0.050
S	PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	2.3	0.35 [1)]

Nr.	Monsteromschrijving	Datum monstername	Monster nr.
21	252	14-May-2018	10103710
22	252	14-May-2018	10103711

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS SIKB erkende verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
M: MCERTS erkend

Akkoord
Pr.coörd.
VA

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TESTEN
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.
Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL
Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl
BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2018069847/1

Monster nr.	Boornr	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monstername ID/Monsteromsch.
10103688	181	1	0	50	0535497638	846452125
10103689	181	4	150	200	0535497643	846452126
10103692	185	1	0	20	0535497652	846452129
10103693	185	4	120	170	0535497644	846452130
10103694	190	1	0	50	0535427092	846452131
10103695	190	3	100	150	0535427091	846452132
10103696	193	1	0	20	0535427539	846452133
10103697	193	4	80	130	0535427556	846452134
10103698	196	1	0	50	0535427250	846452135
10103699	196	4	150	200	0535427543	846452136
10103700	198	1	0	50	0535427557	846452137
10103701	198	3	100	150	0535188526	846452138
10103702	201	2	5	55	0535497642	846452139
10103703	201	5	155	200	0535497639	846452140
10103704	204	1	0	50	0534392416	846452141
10103705	204	2	50	100	0535427551	846452142
10103706	248	1	0	30	0535427249	846452143
10103707	248	3	80	130	0535427095	846452144
10103708	249	1	0	35	0535427099	846452145
10103709	249	4	135	185	0535427097	846452146
10103710	252	1	0	20	0535427094	846452147
10103711	252	4	100	150	0535427089	846452148

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2018069847/1

Opmerking 1)

De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van 0,7*RG

Opmerking 2)

PCB 138 kan positief beïnvloed worden door PCB 163.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2018069847/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
Cryogeen malen AS3000	W0106	Voorbehandeling	Cf. AS3000
Droge Stof	W0104	Gravimetrie	Cf. pb 3010-2 en gw. NEN-EN 15934
Organische stof (gloeiverlies)	W0109	Gravimetrie	Cf. pb 3010-3 en cf. NEN 5754
Korrelgrootte < 2 µm (lutum)	W0171	Sedimentatie	Cf. pb 3010-4 en cf. NEN 5753
Barium (Ba)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Kobalt (Co)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Koper (Cu)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Kwik (Hg)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Molybdeen (Mo)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Lood (Pb)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Zink (Zn)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Minerale Olie (C10-C40)	W0202	GC-FID	Cf. pb 3010-7 en gw. NEN-EN-ISO 16703
Chromatogram MO (GC)	W0202	GC-FID	Gelijkw. NEN-EN-ISO 16703
PCB (7)	W0271	GC-MS	Cf. pb 3010-8 en gw. NEN 6980
PAK (10) (VROM)	W0271	GC-MS	Cf. pb. 3010-6 en gw. NEN-ISO 18287
PAK som AS3000/AP04	W0271	GC-MS	Cf. pb. 3010-6 en gw. NEN-ISO 18287

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juni 2016.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

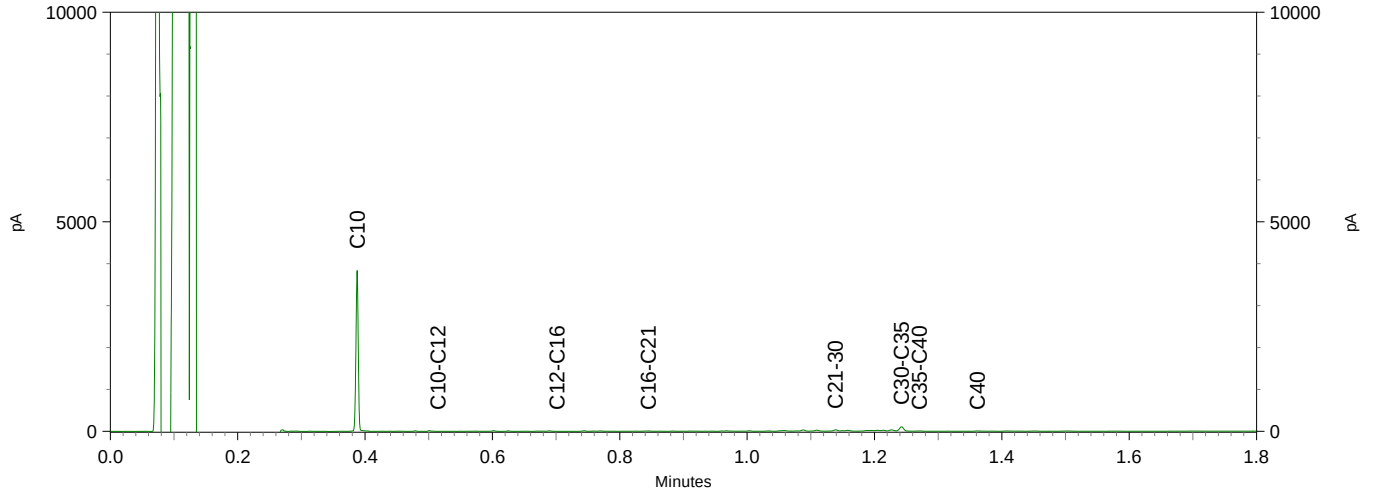
BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

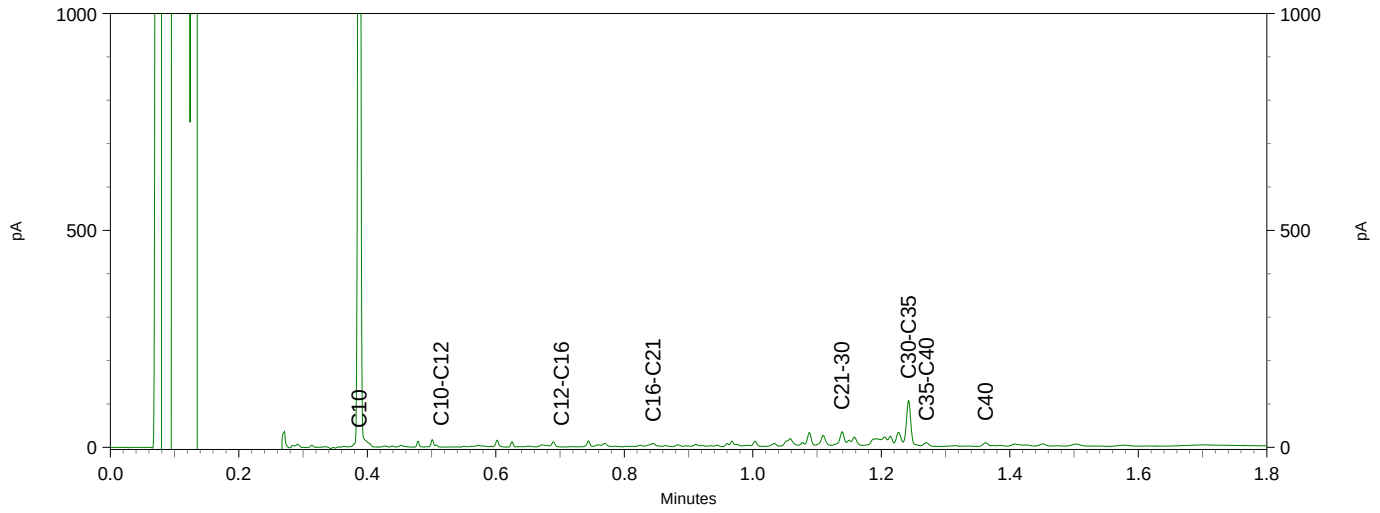
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

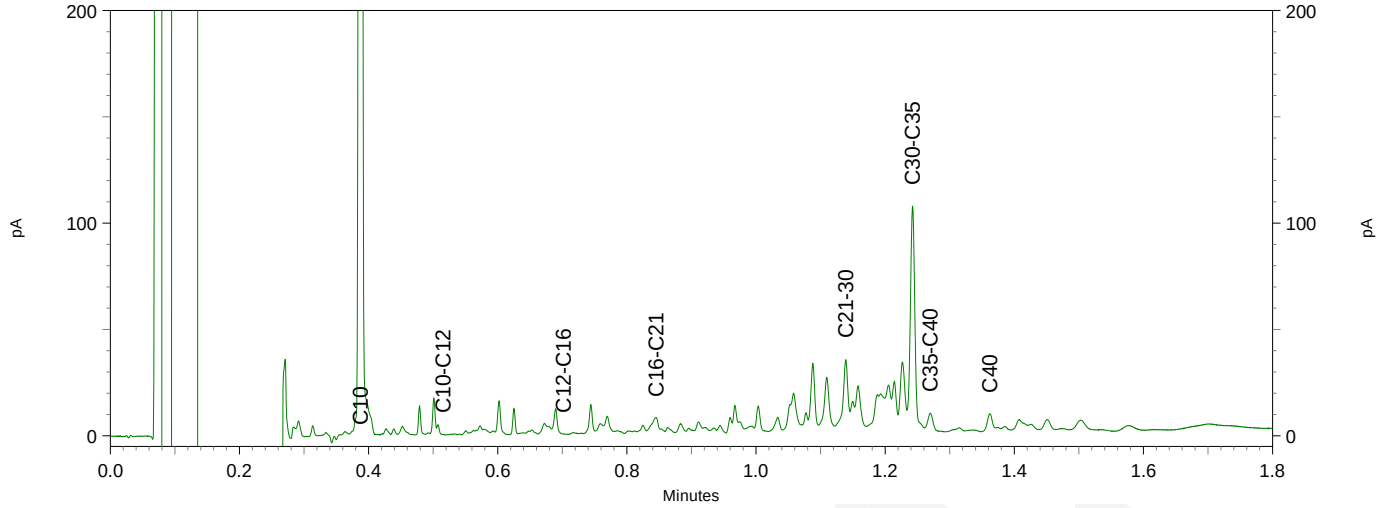
eurofins | — analytico®

Chromatogram TPH/ Mineral Oil

Sample ID.: 10103692
Certificate no.: 2018069847
Sample description.: 185
V



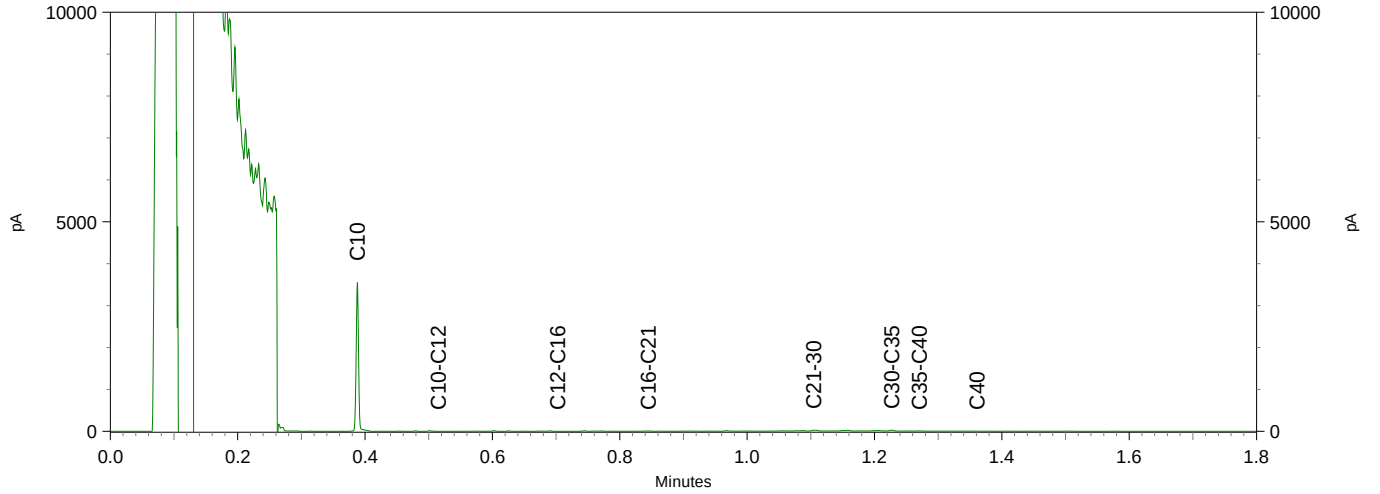


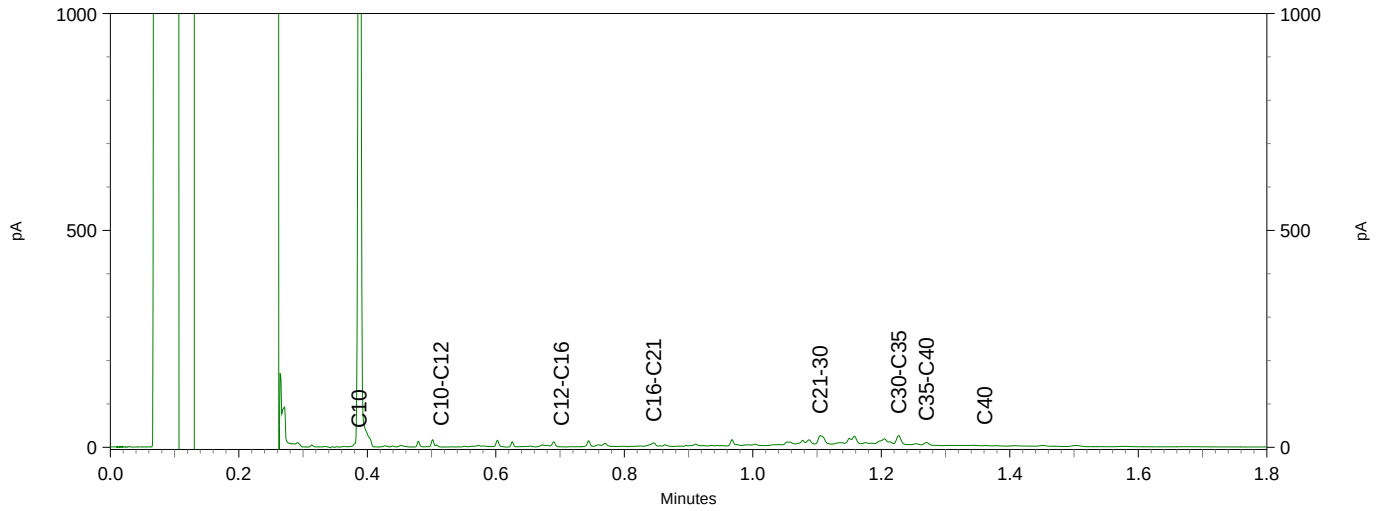


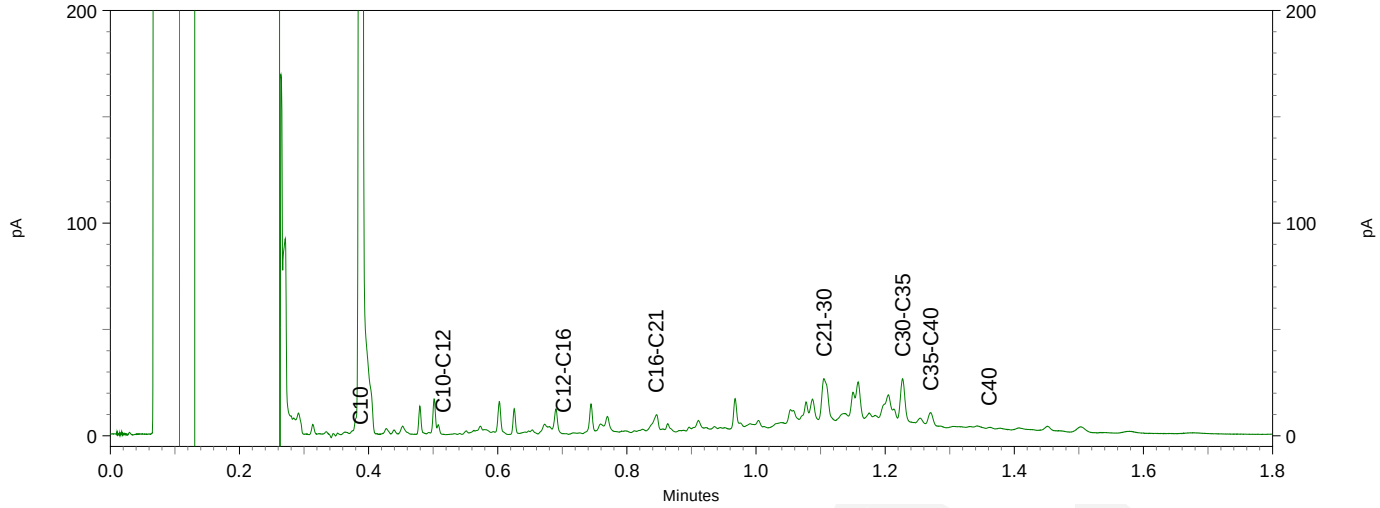
eurofins | — analytico®

Chromatogram TPH/ Mineral Oil

Sample ID.: 10103696
Certificate no.: 2018069847
Sample description.: 193
V



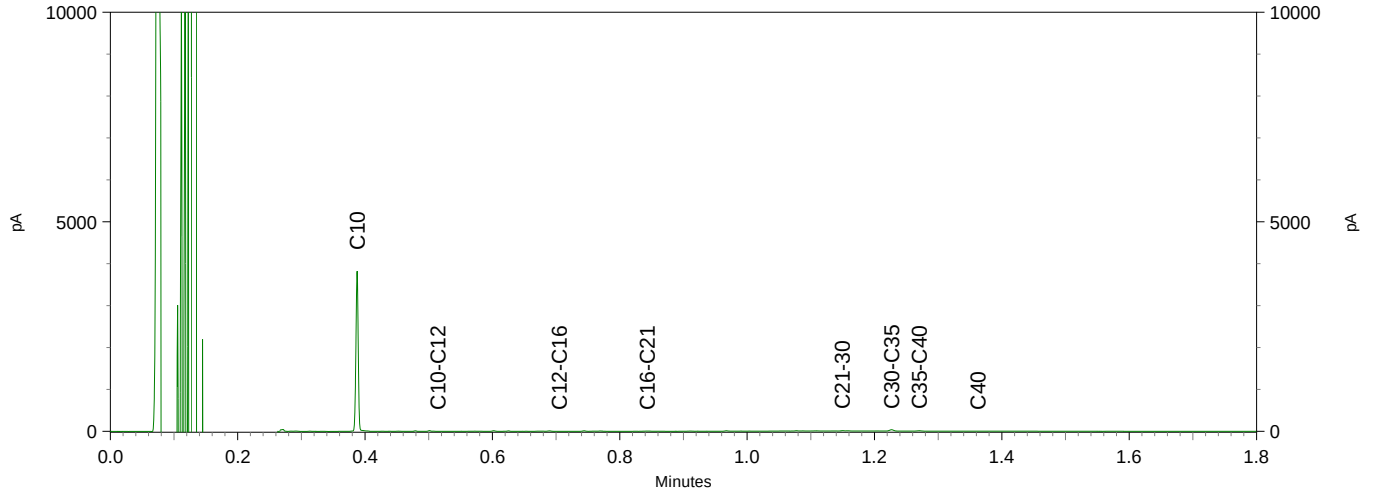


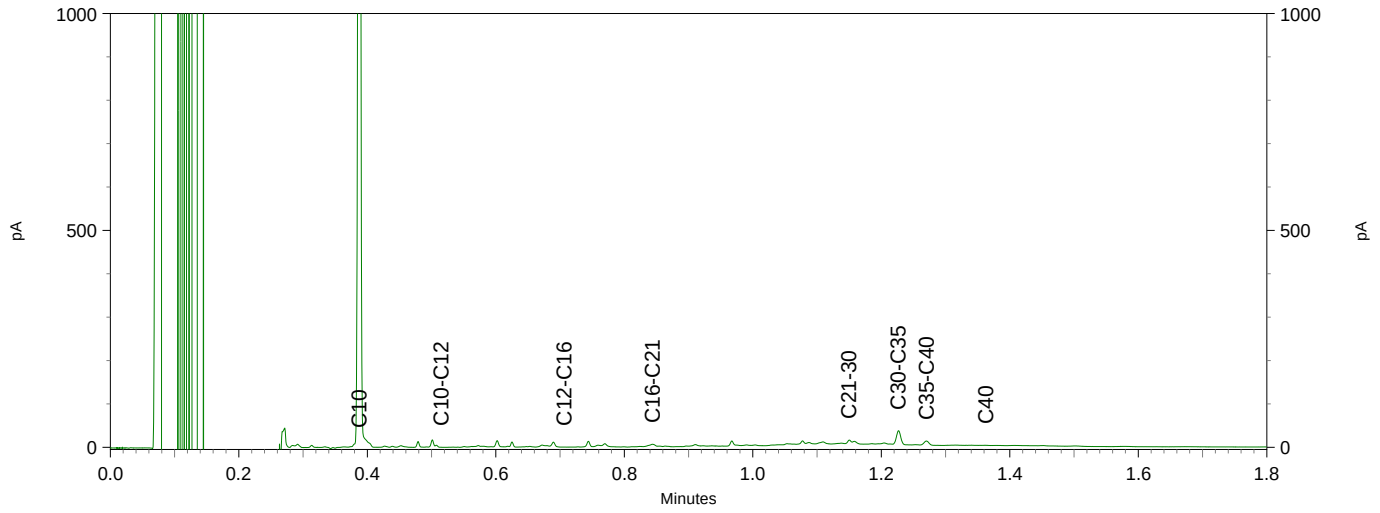


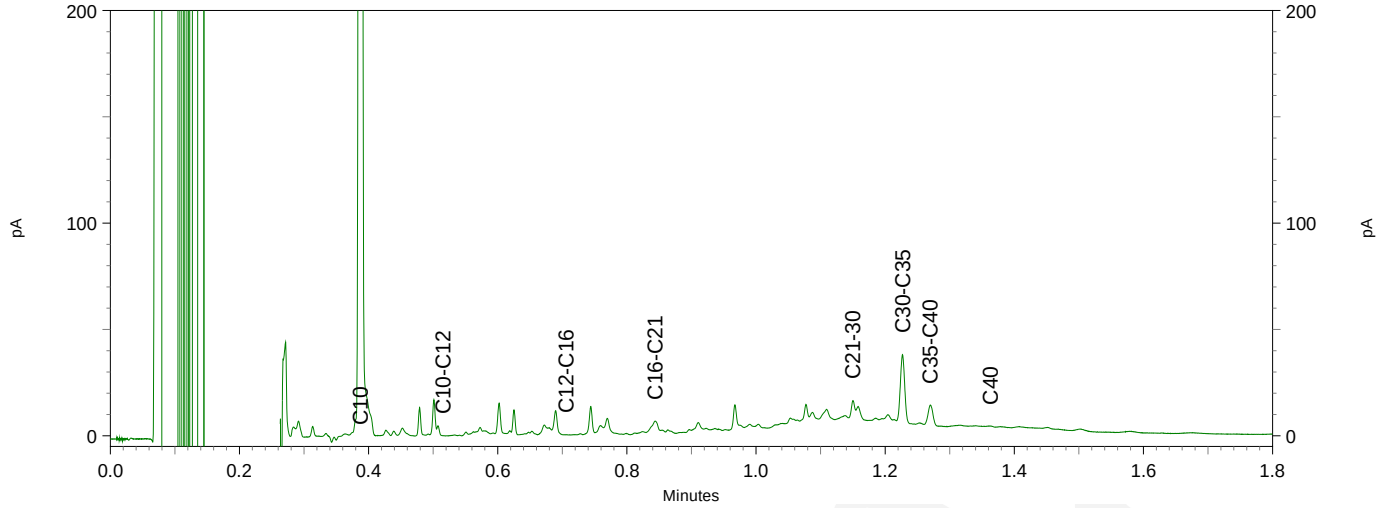
eurofins | — analytico®

Chromatogram TPH/ Mineral Oil

Sample ID.: 10103698
Certificate no.: 2018069847
Sample description.: 196
V



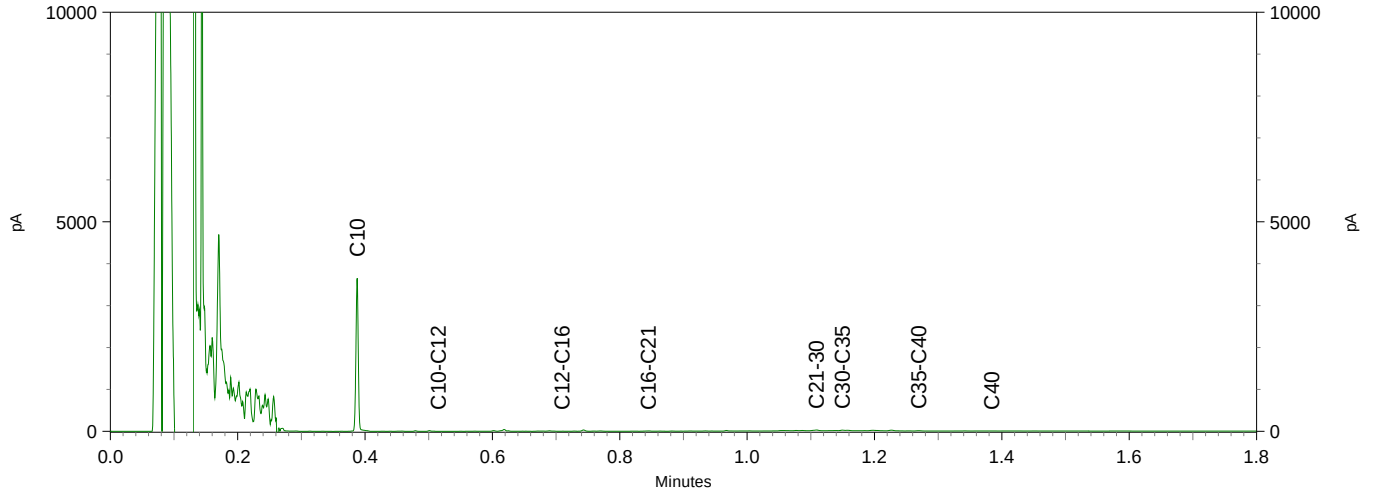


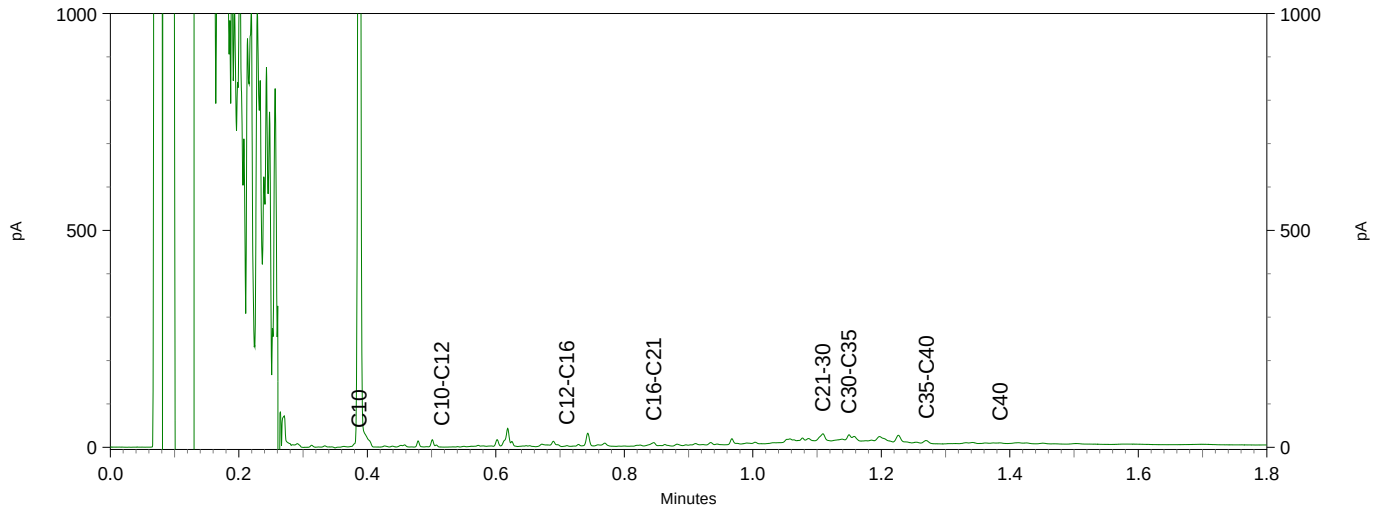


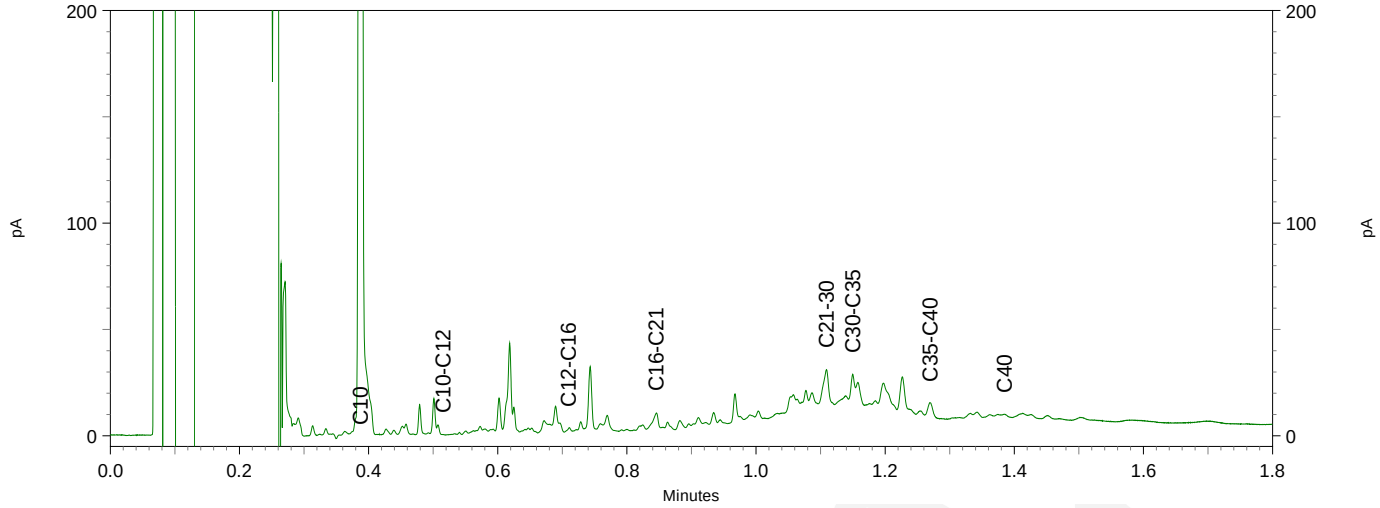
eurofins | analytico®

Chromatogram TPH/ Mineral Oil

Sample ID.: 10103704
Certificate no.: 2018069847
Sample description.: 204
V



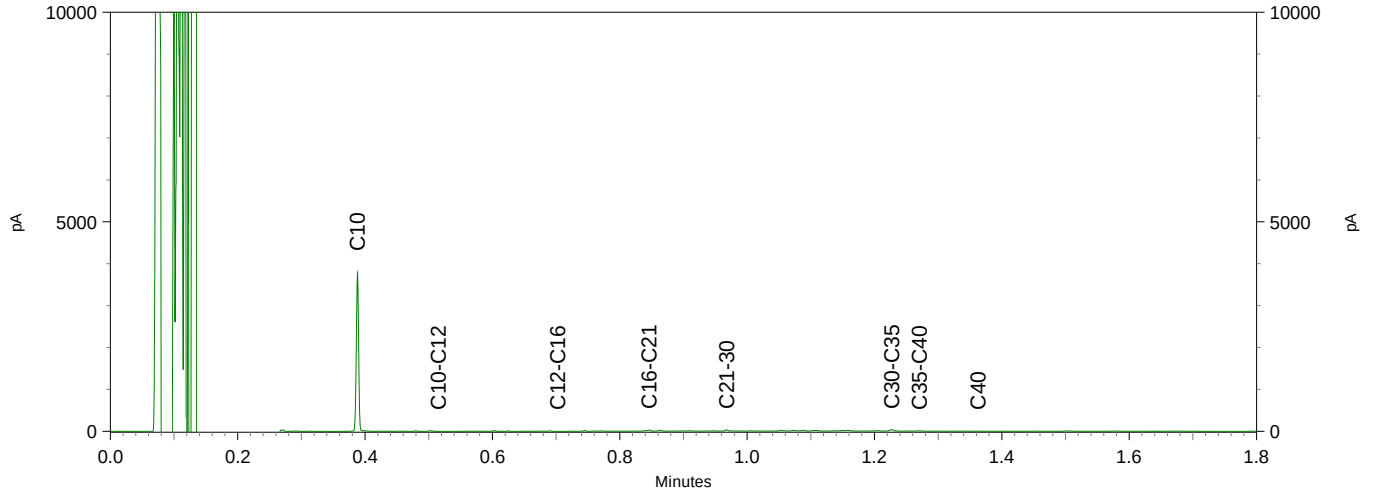


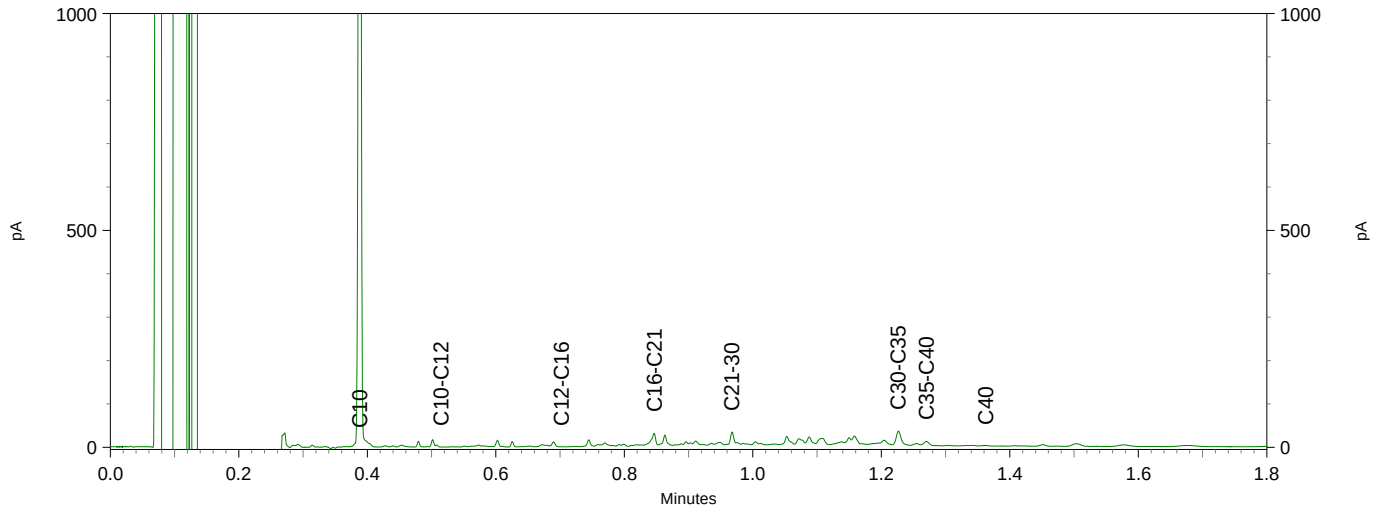


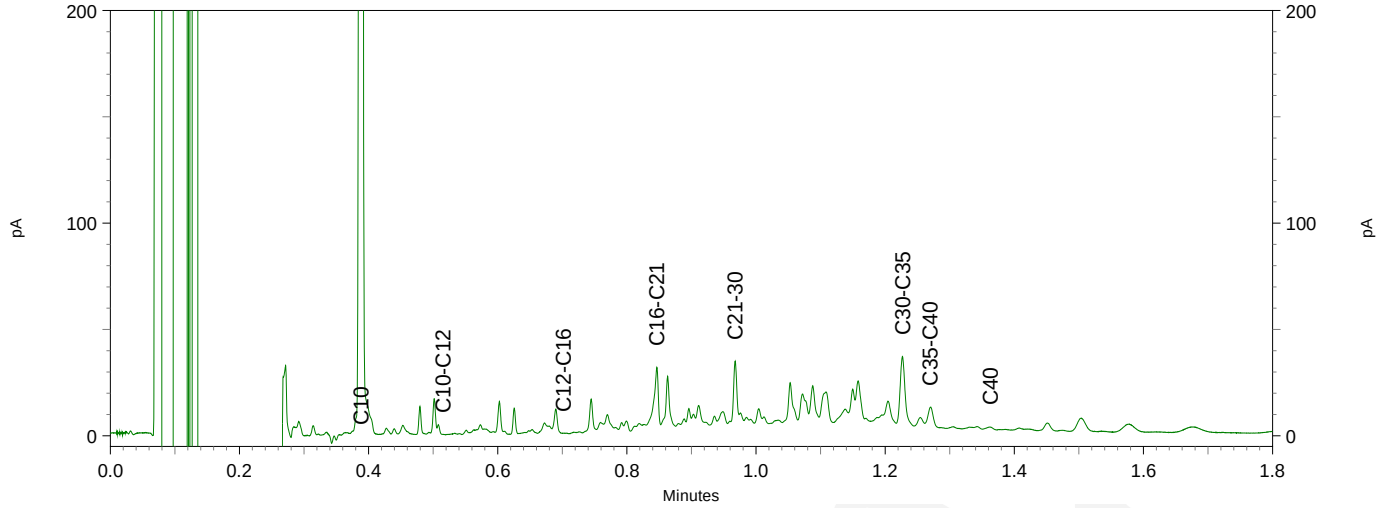
eurofins | — analytico®

Chromatogram TPH/ Mineral Oil

Sample ID.: 10103706
Certificate no.: 2018069847
Sample description.: 248
V



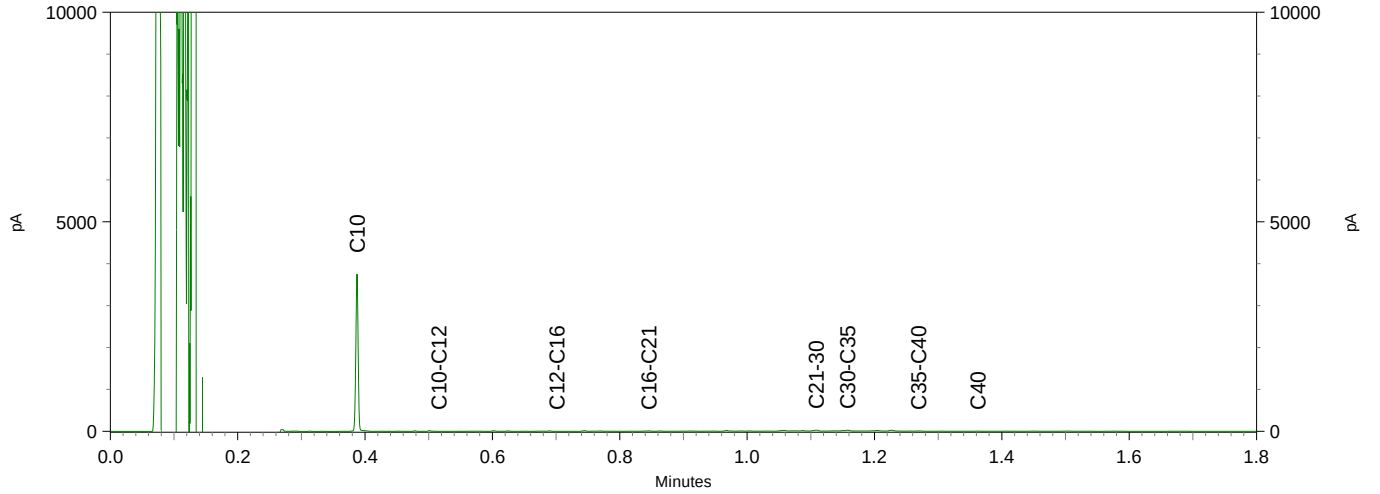


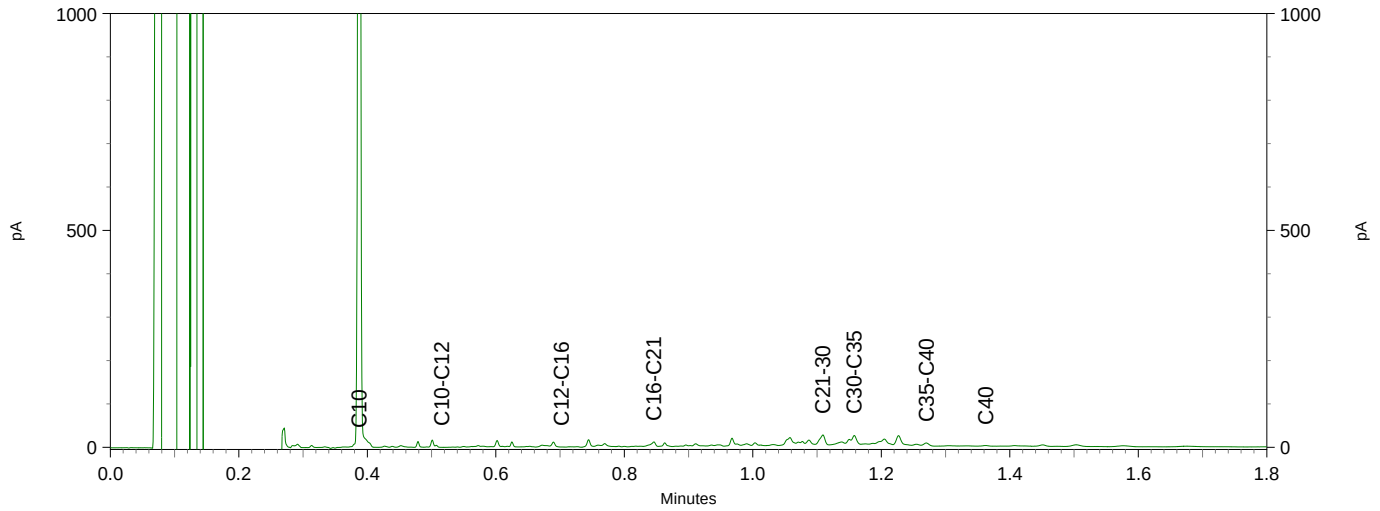


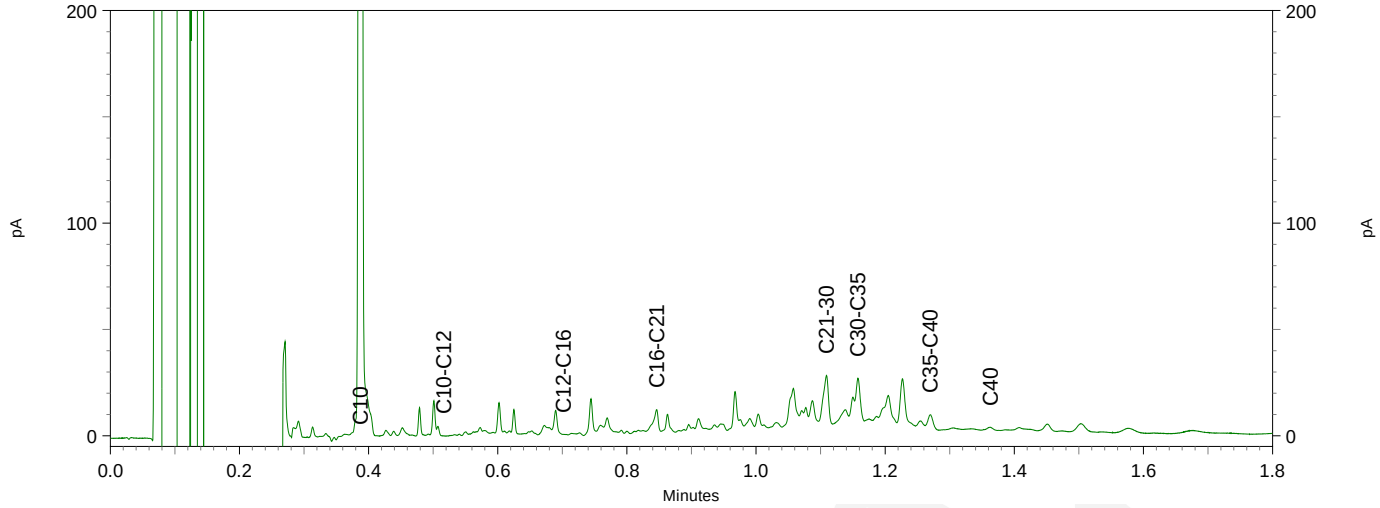
eurofins | — analytico®

Chromatogram TPH/ Mineral Oil

Sample ID.: 10103710
Certificate no.: 2018069847
Sample description.: 252
V







Antea Group
T.a.v. T.F. de Vries
Postbus 24
8440 AA HEERENVEEN

Analysecertificaat

Datum: 27-Jul-2018

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2018109754/1
Uw project/verslagnummer	420251-2
Uw projectnaam	tata holl kust
Uw ordernummer	
Monster(s) ontvangen	25-Jul-2018

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:
Datum: Naam: Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analysecertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.

Ing. A. Veldhuizen
Technical Manager

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

eurofins | — analytico®

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	420251-2	Certificaatnummer/Versie	2018109754/1
Uw projectnaam	tata holl kust	Startdatum	26-Jul-2018
Uw ordernummer		Rapportagedatum	27-Jul-2018/08:15
		Bijlage	A,B,C
Monsternemer	Jaap Kuit	Pagina	1/2
Monstermatrix	Grond (AS3000)		
Projectcode	3444 - Antea - Group Oil & Gas		

	Analyse	Eenheid	1	2
	Voorbehandeling			
	Cryogeen malen AS3000		Uitgevoerd	Uitgevoerd
	Bodemkundige analyses			
S	Droge stof	% (m/m)	88.3	97.0
S	Organische stof	% (m/m) ds	0.7	<0.7
	Gloeirest	% (m/m) ds	12.3	99.7
S	Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	3.4	4.0
	Metalen			
S	Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	<20
S	Cadmium (Cd)	mg/kg ds	0.30	<0.20
S	Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3.0	<3.0
S	Koper (Cu)	mg/kg ds	<5.0	<5.0
S	Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S	Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5	<1.5
S	Nikkel (Ni)	mg/kg ds	7.8	<4.0
S	Lood (Pb)	mg/kg ds	12	<10
S	Zink (Zn)	mg/kg ds	410	21
	Minerale olie			
	Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3.0	<3.0
	Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5.0	<5.0
	Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5.0	<5.0
	Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	<11
	Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	7.3	<5.0
	Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6.0	<6.0
S	Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	<35
	Polychloorbifenylen, PCB			
S	PCB 28	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S	PCB 52	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S	PCB 101	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S	PCB 118	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010

Nr.	Monsteromschrijving	Datum monstername	Monster nr.
1	183	25-Jul-2018	10230781
2	183	25-Jul-2018	10230782

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS SIKB erkende verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
M: MCERTS erkend

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TESTEN
RvA L010

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	420251-2	Certificaatnummer/Versie	2018109754/1
Uw projectnaam	tata holl kust	Startdatum	26-Jul-2018
Uw ordernummer		Rapportagedatum	27-Jul-2018/08:15
		Bijlage	A,B,C
Monsternemer	Jaap Kuit	Pagina	2/2
Monstermatrix	Grond (AS3000)		
Projectcode	3444 - Antea - Group Oil & Gas		

	Analyse	Eenheid	1	2
S	PCB 138	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S	PCB 153	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S	PCB 180	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S	PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0049 [1)]	0.0049 [1)]
	Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK			
S	Naftaleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S	Fenanthreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S	Anthraceen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S	Fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S	Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S	Chryseen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S	Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S	Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S	Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S	Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S	PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.35 [1)]	0.35 [1)]

Nr.	Monsteromschrijving	Datum monstername	Monster nr.
1	183	25-Jul-2018	10230781
2	183	25-Jul-2018	10230782

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS SIKB erkende verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
M: MCERTS erkend

Akkoord
Pr.coörd.
VA

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TESTEN
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.
Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL
Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl
BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2018109754/1

Monster nr.	Boornr	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monstername ID/Monsteromsch.
10230781	183	1	0	50	0535497651	846467681
10230782	183	3	100	150	0535497622	846467682

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2018109754/1

Opmerking 1)

De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van 0,7*RG

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2018109754/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
Cryogeen malen AS3000	W0106	Voorbehandeling	Cf. AS3000
Droge Stof	W0104	Gravimetrie	Cf. pb 3010-2 en gw. NEN-EN 15934
Organische stof (gloeiverlies)	W0109	Gravimetrie	Cf. pb 3010-3 en cf. NEN 5754
Korrelgrootte < 2 µm (lutum)	W0171	Sedimentatie	Cf. pb 3010-4 en cf. NEN 5753
Barium (Ba)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Kobalt (Co)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Koper (Cu)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Kwik (Hg)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Molybdeen (Mo)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Lood (Pb)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Zink (Zn)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Minerale Olie (C10-C40)	W0202	GC-FID	Cf. pb 3010-7 en gw. NEN-EN-ISO 16703
PCB (7)	W0271	GC-MS	Cf. pb 3010-8 en gw. NEN 6980
PAK som AS3000/AP04	W0271	GC-MS	Cf. pb. 3010-6 en gw. NEN-ISO 18287
PAK (10) (VROM)	W0271	GC-MS	Cf. pb. 3010-6 en gw. NEN-ISO 18287

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juni 2016.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Bijlage 7: Analysecertificaten grondwater

Antea Group
T.a.v. T.F. de Vries
Postbus 24
8440 AA HEERENVEEN

Analysecertificaat

Datum: 11-Jul-2018

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2018098502/1
Uw project/verslagnummer	420251-1
Uw projectnaam	TenneT Windpark Hollandse Kust Noord en West
Uw ordernummer	
Monster(s) ontvangen	04-Jul-2018

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:
Datum: Naam: Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analysecertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.

Ing. A. Veldhuizen
Technical Manager

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	420251-1	Certificaatnummer/Versie	2018098502/1
Uw projectnaam	TenneT Windpark Hollandse Kust Noord en	Startdatum	05-Jul-2018
Uw ordernummer		Rapportagedatum	11-Jul-2018/07:44
		Bijlage	A,B,C
Monsternemer	Jaap Kuit	Pagina	1/2
Monstermatrix	Water (AS3000)		
Projectcode	3400 - Antea - Project Netwerkbeheerders		

	Analyse	Eenheid	1	2	3
	Metalen				
S	Barium (Ba)	µg/L	37	32	<20
S	Cadmium (Cd)	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
S	Kobalt (Co)	µg/L	<2.0	<2.0	<2.0
S	Koper (Cu)	µg/L	<2.0	<2.0	2.8
S	Kwik (Hg)	µg/L	<0.050	<0.050	<0.050
S	Molybdeen (Mo)	µg/L	<2.0	<2.0	2.4
S	Nikkel (Ni)	µg/L	4.4	4.6	4.4
S	Lood (Pb)	µg/L	<2.0	<2.0	<2.0
S	Zink (Zn)	µg/L	<10	<10	<10
	Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen				
S	Benzeen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
S	Tolueen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
S	Ethylbenzeen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
S	o-Xyleen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
S	m,p-Xyleen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
S	Xylenen (som) factor 0,7	µg/L	0.21 [1)]	0.21 [1)]	0.21 [1)]
	BTEX (som)	µg/L	<0.90	<0.90	<0.90
S	Naftaleen	µg/L	<0.020	<0.020	<0.020
S	Styreen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
	Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen				
S	Dichloormethaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
S	Trichloormethaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
S	Tetrachloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
S	Trichlooretheen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
S	Tetrachlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
S	1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
S	1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
S	1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
S	1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
S	cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10

Nr.	Monsteromschrijving	Datum monstername	Monster nr.
1	183/207	04-Jul-2018	10194865
2	198	04-Jul-2018	10194866
3	252	04-Jul-2018	10194867

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS SIKB erkende verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
M: MCERTS erkend

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TESTEN
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	420251-1	Certificaatnummer/Versie	2018098502/1
Uw projectnaam	TenneT Windpark Hollandse Kust Noord en	Startdatum	05-Jul-2018
Uw ordernummer		Rapportagedatum	11-Jul-2018/07:44
		Bijlage	A,B,C
Monsternemer	Jaap Kuit	Pagina	2/2
Monstermatrix	Water (AS3000)		
Projectcode	3400 - Antea - Project Netwerkbeheerders		

	Analyse	Eenheid	1	2	3
S	trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
	CKW (som)	µg/L	<1.6	<1.6	<1.6
S	Tribroommethaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
S	Vinylchloride	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
S	1,1-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
S	1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7	µg/L	0.14 1)	0.14 1)	0.14 1)
S	1,1-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
S	1,2-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
S	1,3-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
S	Dichloorpropanen som factor 0.7	µg/L	0.42	0.42	0.42
	Minerale olie				
	Minerale olie (C10-C12)	µg/L	<10	<10	<10
	Minerale olie (C12-C16)	µg/L	<10	<10	<10
	Minerale olie (C16-C21)	µg/L	<10	<10	<10
	Minerale olie (C21-C30)	µg/L	<15	<15	<15
	Minerale olie (C30-C35)	µg/L	<10	<10	<10
	Minerale olie (C35-C40)	µg/L	<10	<10	<10
S	Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	<50	<50	<50

Nr.	Monsteromschrijving	Datum monstername	Monster nr.
1	183/207	04-Jul-2018	10194865
2	198	04-Jul-2018	10194866
3	252	04-Jul-2018	10194867

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS SIKB erkende verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
M: MCERTS erkend

Akkoord
Pr.coörd.
VA

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TESTEN
RvA L010

Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2018098502/1

Monster nr.	Boornr	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monstername ID/Monsteromsch.
10194865	183/207	1	300	400	0691851217	846463107
10194865	183/207	2	300	400	0800644727	846463107
10194866	198	1	300	400	0691851206	846463108
10194866	198	2	300	400	0800644684	846463108
10194867	252	1	300	400	0800644679	846463109
10194867	252	2	300	400	0691851225	846463109

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2018098502/1

Opmerking 1)

De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van 0,7*RG

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2018098502/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
Aromaten (BTEXN)	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
Barium (Ba)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Kobalt (Co)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Koper (Cu)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Kwik (Hg)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Molybdeen (Mo)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Lood (Pb)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Zink (Zn)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Xylenen som AS3000	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
Styreen	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
VOCl (11)	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
Tribroommethaan (Bromoform)	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
Vinylchloride	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
1,1-Dichlooretheen	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
DiClEtheen som AS3000	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
1,1-Dichloorpropaan	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
1,2-Dichloorpropaan	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
1,3-Dichloorpropaan	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
DiChlprop. som AS3000	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
Minerale olie (C10-C40)	W0215	GC-FID	Cf. pb 3110-5

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juni 2016.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Bijlage 8: Tekening



Legenda

- boring met nummer
- peilbuis met nummer

D0	27-7-2018	DEFNINTIEF	TdV
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

OPDRACHTGEVER: TenneT TSO B.V.

PROJECTOMSCHRIJVING: Indicatief grondonderzoek terrein Tata Steel

KAARTTITEL: Situatie met boringen en peilbuizen

KAARTNUMMER: 420251-IO-S1

GIS SPECIALIST: T.F. de Vries

SCHAAL: 1:2.500

PROJECTLEIDER: R.S. Raap

FORMAAT: A3

DATUM: 27-7-2018

BLAD IN BLADEN: 1 van 1

STATUS: DEFNINTIEF

WIJZ.NR: D0

www.anteagroup.nl

anteagroup

R:\00420000\00420251\Tekeningen\ArcGIS\Kaarten\420251-IO-S1.mxd

Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Tolhuisweg 57
8443 DV HEERENVEEN
Postbus 24
8440 AA HEERENVEEN
T. (06) 518 197 64
E. reinier.raap@anteagroup.com

www.anteagroup.nl

Copyright © 2018
Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

A member of INOGEN®

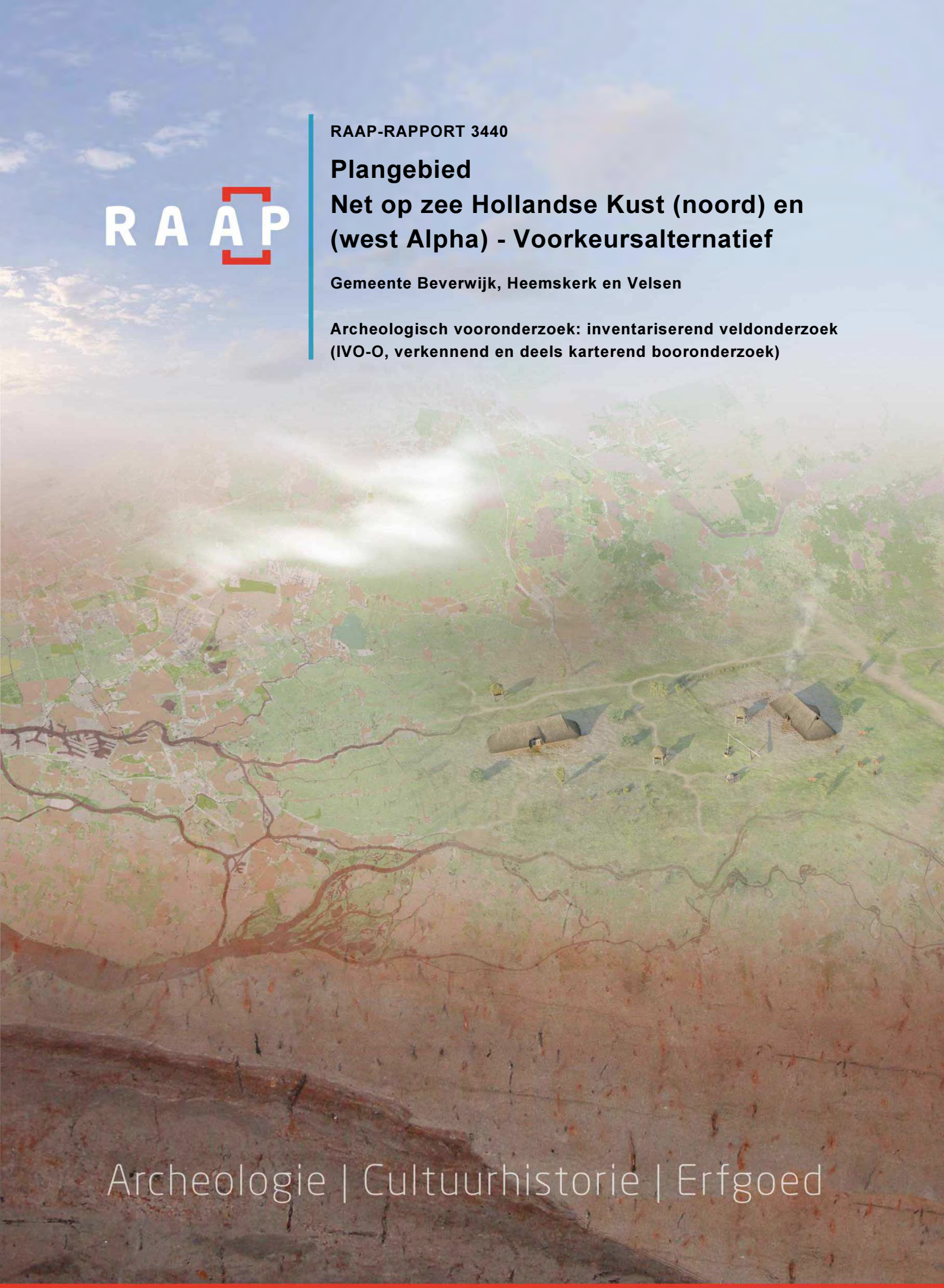
Bijlage 9:
Archeologisch onderzoek

RAAP-RAPPORT 3440

Plangebied Net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) - Voorkeursalternatief

Gemeente Beverwijk, Heemskerk en Velsen

Archeologisch vooronderzoek: inventariserend veldonderzoek (IVO-O, verkennend en deels karterend booronderzoek)



Archeologie | Cultuurhistorie | Erfgoed

Colofon

Titel: Plangebied Net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) - Voorkeursalternatief, gemeente Beverwijk, Heemskerk en Velsen; archeologisch vooronderzoek: inventariserend veldonderzoek (IVO-O, verkennend en deels karterend booronderzoek)

Versie: 29-11-2018

Auteur: drs. C.F.H. Coppens

Projectcode: WZWM

Bestandsnaam: RAAPrap_3440_WZWM_20181129

ISSN: 0925-6229

RAAP
Leeuwenveldseweg 5b
1382 LV Weesp
Postbus 5069
1380 GB Weesp

Telefoon: 0294-491 500
E-mail: raap@raap.nl
Website: www.raap.nl

© RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V., 2018
RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

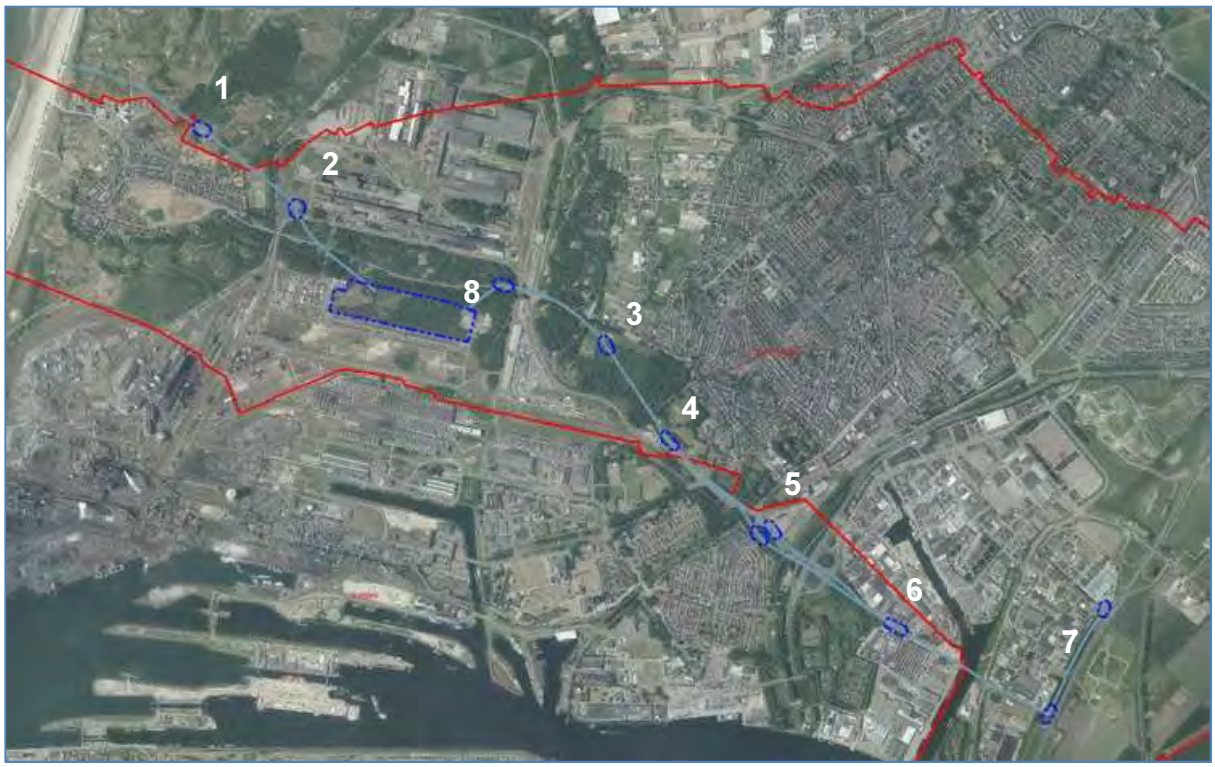
Inhoud 3
1 Inleiding 4
1.1 Kader 4
1.2 Administratieve gegevens 6
1.3 Omschrijving van het plangebied 6
1.4 Doel- en vraagstelling 13
1.5 Voorafgaand onderzoek 14
2 Methode veldonderzoek 16
3 Resultaten 20
3.1 Veldwaarnemingen 20
3.2 Geologie en bodem 21
4 Conclusies en advies 30
4.1 Beantwoording van de onderzoeksvragen 30
4.2 Conclusie 37
4.3 Advies 38
Literatuur 40
Overzicht van figuren, tabellen en bijlagen 41

1 Inleiding

1.1 Kader

Aanleiding

In opdracht van Arcadis, namens TenneT, heeft RAAP in de periode van mei tot en met november 2018 in meerdere fases, een archeologisch vooronderzoek, in de vorm van een Inventariserend Veldonderzoek (IVO-O), verkennende en deels karterende fase uitgevoerd in het Plangebied Net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) - Voorkeursalternatief, in de gemeente Beverwijk, Heemskerk en Velsen. Het veldonderzoek is uitgevoerd, door middel van handmatige boringen, binnen de grenzen van het plangebied gedefinieerd door Voorkeursalternatief (tracé 3, versie 3, 05-06-2018) waarvoor een archeologische verwachting gold op basis van het bureauonderzoek (Van der Heijden, 2018).



Figuur 1. Aanduiding plangebied. De rode lijnen geven de gemeentegrenzen weer.

Beleidskader

Het uitgangspunt voor dit onderzoek wordt gevormd door het wettelijk en beleidsmatig kader voor de ruimtelijke ordening en monumentenzorg. De gemeenten zijn de bevoegde overheid die een besluit zullen nemen over hoe om te gaan met de eventueel aanwezige archeologische waarden.

Uitgangspunt voor dit onderzoek is het proces van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ), zoals beschreven in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie. Dit proces bestaat uit meerdere fasen (zie bijlage: Archeologische Monumentenzorg). De eerste fase is het archeologisch vooronderzoek. Daarbij gaat het erom vast te stellen of archeologische waarden in een gebied aanwezig zijn en zo ja, wat de

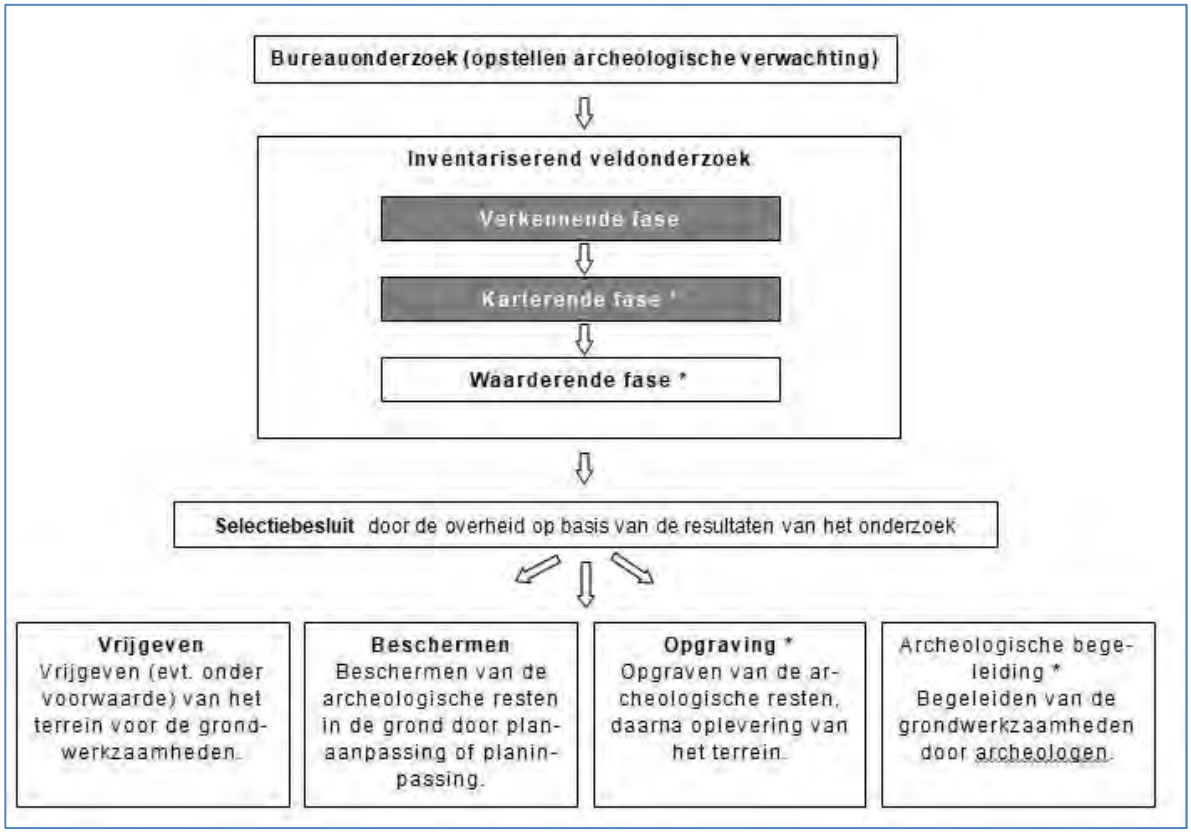
kwaliteit daarvan is. Het archeologisch vooronderzoek valt uiteen in een bureauonderzoek en een inventariserend veldonderzoek.

In 2018 is door Arcadis een bureauonderzoek opgesteld (Van der Heijden, 2018) waarin voor het plangebied een archeologische verwachting is gespecificeerd (zie § 1.5).

In de voorliggende rapportage zullen de verkennende en deels karterende fase van het inventariserend veldonderzoek worden beschreven.

Archeologische Monumentenzorg

Zoals het onderstaande schema duidelijk maakt, kan het archeologisch onderzoek uit verschillende fasen bestaan. Om inhoudelijke, prijs- en planningstechnische redenen wordt er soms - indien mogelijk - voor gekozen om bepaalde fasen samen uit te voeren. Bovendien kan, indien reeds voldoende informatie voorhanden is, in sommige gevallen een fase worden overgeslagen. Indien na een bepaalde stap blijkt dat geen nader vervolgonderzoek nodig is, wordt het archeologisch onderzoek afgesloten.



Figuur 2. AMZ-proces.

Kwaliteitsborging

De werkzaamheden zijn uitgevoerd onder certificaat BRL4000, conform artikel 5.4 van de Erfgoedwet. Het onderzoek is uitgevoerd volgens de normen van de archeologische beroepsgroep. De Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 4.1), beheerd door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB; www.sikb.nl), is door de minister aangewezen als norm. Voorafgaand aan het onderzoek is een Plan van Aanpak (PvA; Coppens, 2018) opgesteld en door Arcadis aangeboden aan de bevoegde overheden. Dit PvA diende als uitgangspunt voor het onderzoek.

RAAP is gecertificeerd voor de protocollen 4001 Programma van Eisen, 4002 Bureauonderzoek, 4003 Inventariserend veldonderzoek (landbodems), onderdelen proefsleuven en overig, 4004 Opgraven (landbodems) en 4006 Specialistisch onderzoek.

Zie bijlage 1 voor de dateringen van de in dit rapport genoemde archeologische perioden.

1.2 Administratieve gegevens

Type onderzoek	Inventariserend veldonderzoek (IVO-O, verkennend en deels karterend booronderzoek)
Opdrachtgever	Arcadis B.V.
Bevoegde overheid	Gemeente Beverwijk, Heemskerk en Velsen
Provincie	Noord-Holland
Centrumcoördinaten (X/Y)	102.760 / 500.190
Oppervlakte plangebied	Circa 16,5 ha
Afbakening plangebied	Het veldonderzoek is uitgevoerd binnen de toegankelijke delen binnen de grenzen van het plangebied.
Onderzoeksperiode	Mei - november 2018 (meerdere fasen)
Uitvoerder	RAAP West
Projectleider	drs. C.F.H. Coppens
Projectmedewerkers	drs. K.L.B. Bosma, N.L.A. Conradi MA, drs. J.H.F. Leuvering, F.J. van der Wal & J.A. Wolzak MA
RAAP-projectcode	WZWM
ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer	4607437100
Beheer en plaats documentatie	RAAP regio West te Leiden

Tabel 1. Administratieve gegevens.

1.3 Omschrijving van het plangebied

Ligging

Het aanlandingspunt voor de kabels ligt op het strand boven Wijk aan Zee in de gemeente Heemskerk. Vanaf het aanlandingspunt gaat het tracé op land met een boring onder de duinen naar het parkeerterrein Meeuweweg voor het Noord-Hollands Duinreservaat (een in- en/of uittredepunt). Daarna gaat het verder onder duinen en sporen door naar het terrein van Tata Steel (een in- en/of een uittredepunt). Hier buigt het met een boring in zuidoostelijke richting onder de Zeestraat naar de locatie van het transformatorstation (een in- en/of een uittredepunt) op het terrein van Tata Steel. Vanaf deze locatie wordt onder de Zeestraat doorgeboord (een in- en/of een uittredepunt), daarna vervolgt het tracé zich met een boring onder de Binnenduinrandweg naar een locatie ter hoogte van park Nieuw Westerhout (een in- en/of een uittredepunt) en vervolgens met een boring naar een grasveld naast de N197 aan de rand van het Vondelkwartier (een intrede- en/of een uittredepunt). Via de Velserweg naar het in- en/of uittredepunt op bedrijventerrein de Pijp bij de Leeghwaterweg. Vervolgens loopt het tracé onder Zijkanaal A richting de A9 daarna parallel aan de A9 richting station Beverwijk naar de noordwestzijde van het station.

Voorgenomen bodemingrepen

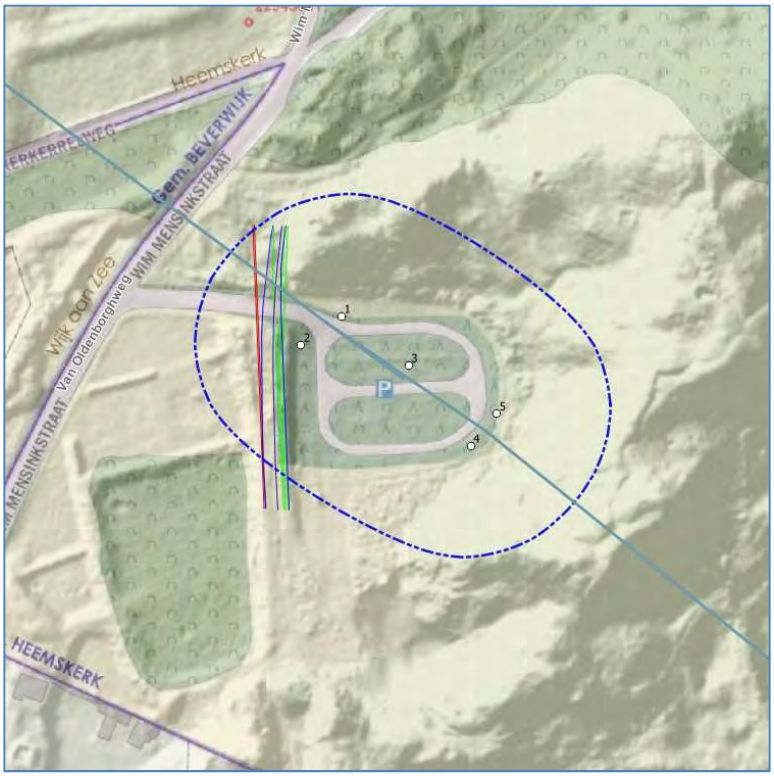
Het grootste deel van het kabeltracé wordt gerealiseerd door middel van ondergrondse boringen (deze trajecten vallen buiten de scope van dit onderzoek). De geboorde leidingen worden echter op meerdere plaatsen gekoppeld ter hoogte van in- en uittredepunten, met de tussenliggende ruimtes om de kabels aan elkaar te verbinden. Deze werkterreinen zijn per punt maximaal 600 m^2 groot; de graafwerkzaamheden reiken tot maximaal circa 2,5 m -Mv.

Het terrein voor het 220/380 kV-transformatorstation heeft een maximale oppervlakte van 15,8 hectare. Naar verwachting is circa 11,5 hectare nodig. De werkzaamheden (fundering e.d.) van het station zullen (behoudens de palen) niet dieper reiken dan 2,5 meter.

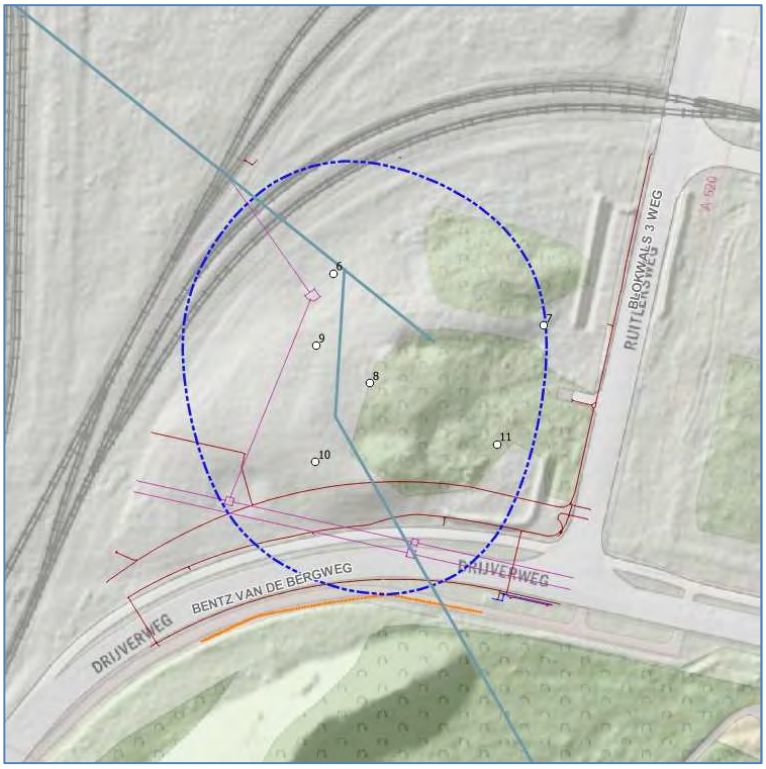
Het plangebied is verdeeld over 8 deelgebieden (zie figuur 1) en betreft 8 locaties van in- of uittredepunten en een locatie voor het transformatorstation (op het terrein van 15,8 ha). Deelgebied 5 is in zijn geheel onderzocht; door een tracéwijziging gedurende de uitvoer van het veldonderzoek, is het zuidelijk deel komen te vervallen. Dit geldt ook voor deelgebied 8 Zeestraat; na optimalisering van het Voorkeursalternatief is deze locatie vervallen.

Deelgebied	Toponiem	Centrum-coördinaten	# boringen	boornummers	Fase IVO-O	OCE
1	Parkeerplaats	101.569/501.272	5	1-5	karterend	ja
2	Blokwalsdrieweg	102.131/500.799	6	6-11	karterend	nee
3	Park Westerhout	103.965/499.994	5	98 - 102	karterend	ja
4	Holland op zijn smalst	104.341/499.425	5	103-107	karterend	ja
5	Velsertraverse	104.869/498.866	10	108-117	karterend	nee
6	Leeghwaterweg	105.681/498.322	5	118-122	karterend	nee
7	A9	106.581/497.808	8	123-130	karterend	nee
8	Station Tata Steel	102.760/500.194	145	V:12-31, 35, 37-39, 41, 54-60, 65-71, 85-97 V/K: 1034-1036, 1067-1072, 1100-1106, 1133-1139, 1141-1148, 1166-1172, 1174-1180, 1199-1205, 1207-1214, 1232-1236, 1239-1244, 1263-1265, 1269-1275, 1290-1302	verkennend /karterend	ja
8	Zeestraat	103.357/500.345	4	94-97	karterend	nee

Tabel 2. Overzicht deelgebieden.
De kolom OCE betekent dat het archeologisch veldonderzoek wordt uitgevoerd onder begeleiding van een OCE bedrijf dat de boorlocaties vrijgeeft.



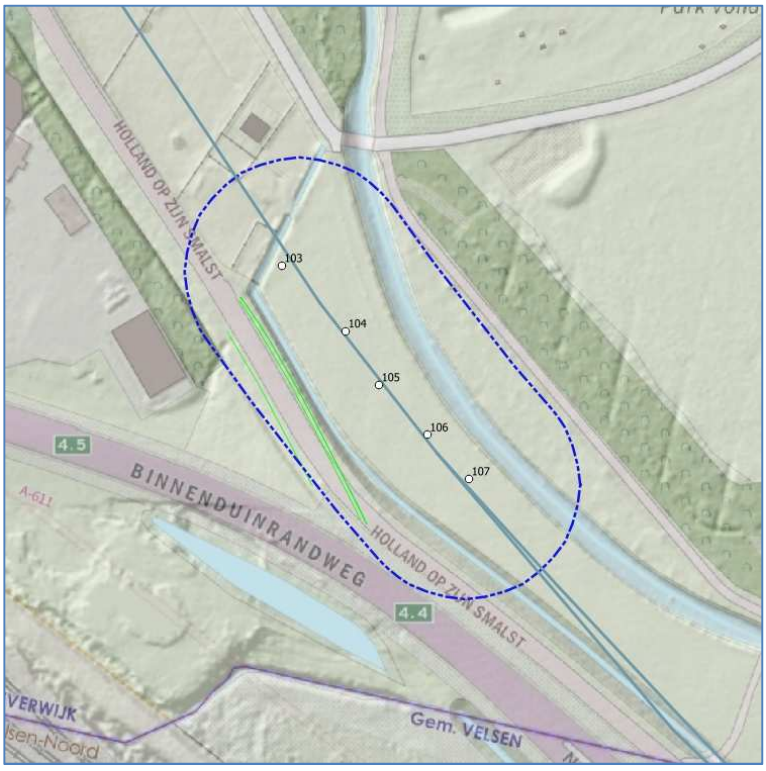
Figuur 3. Deelgebied 1 Parkeerplaats IVO-O, karterende fase.



Figuur 4. Deelgebied 2 Blokwalsdrieweg IVO-O, karterende fase.



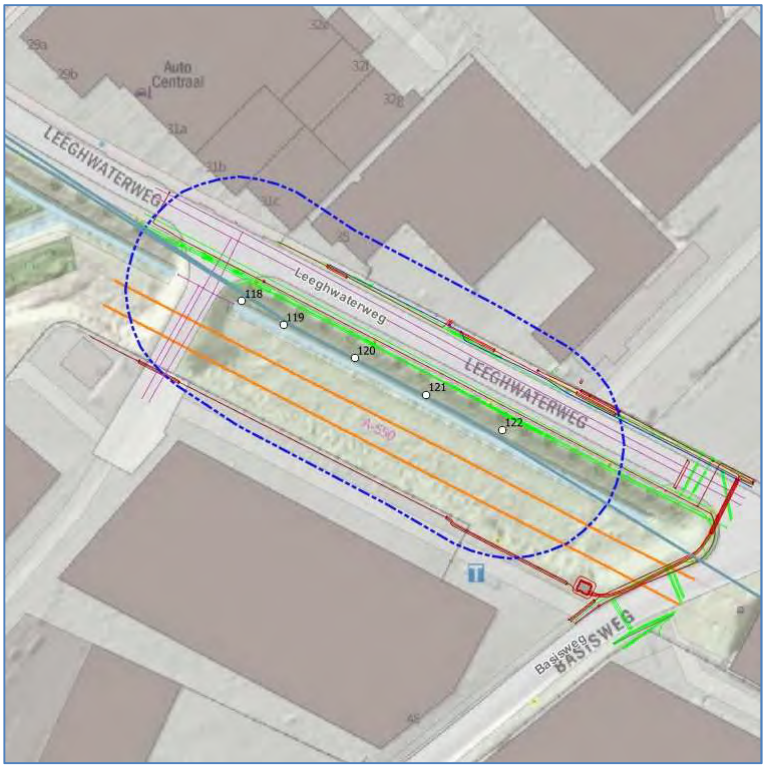
Figuur 5. Deelgebied 3 Park Westerhout IVO-O, karterende fase.



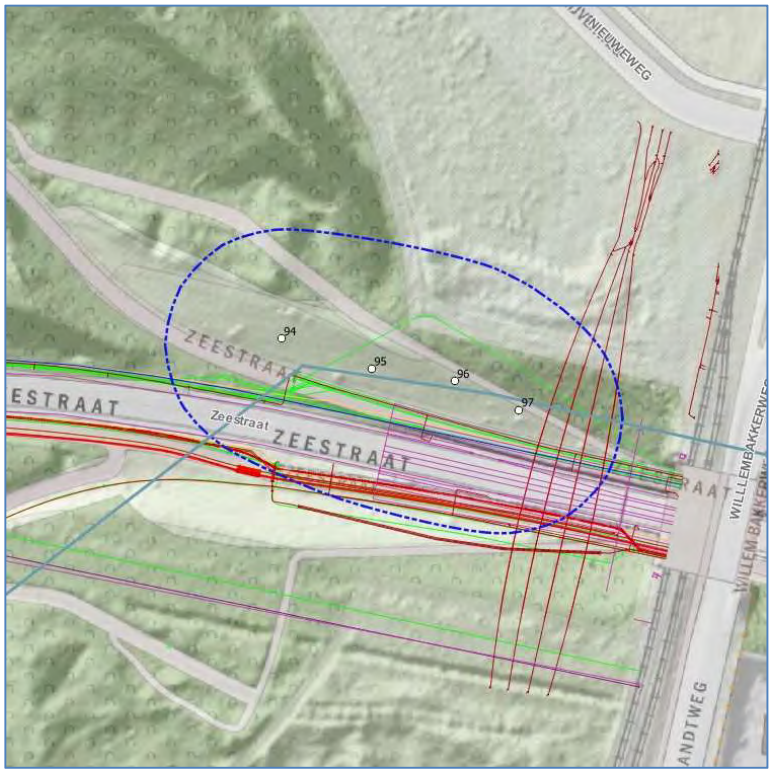
Figuur 6. Deelgebied 4 Holland op zijn smalst IVO-O, karterende fase.



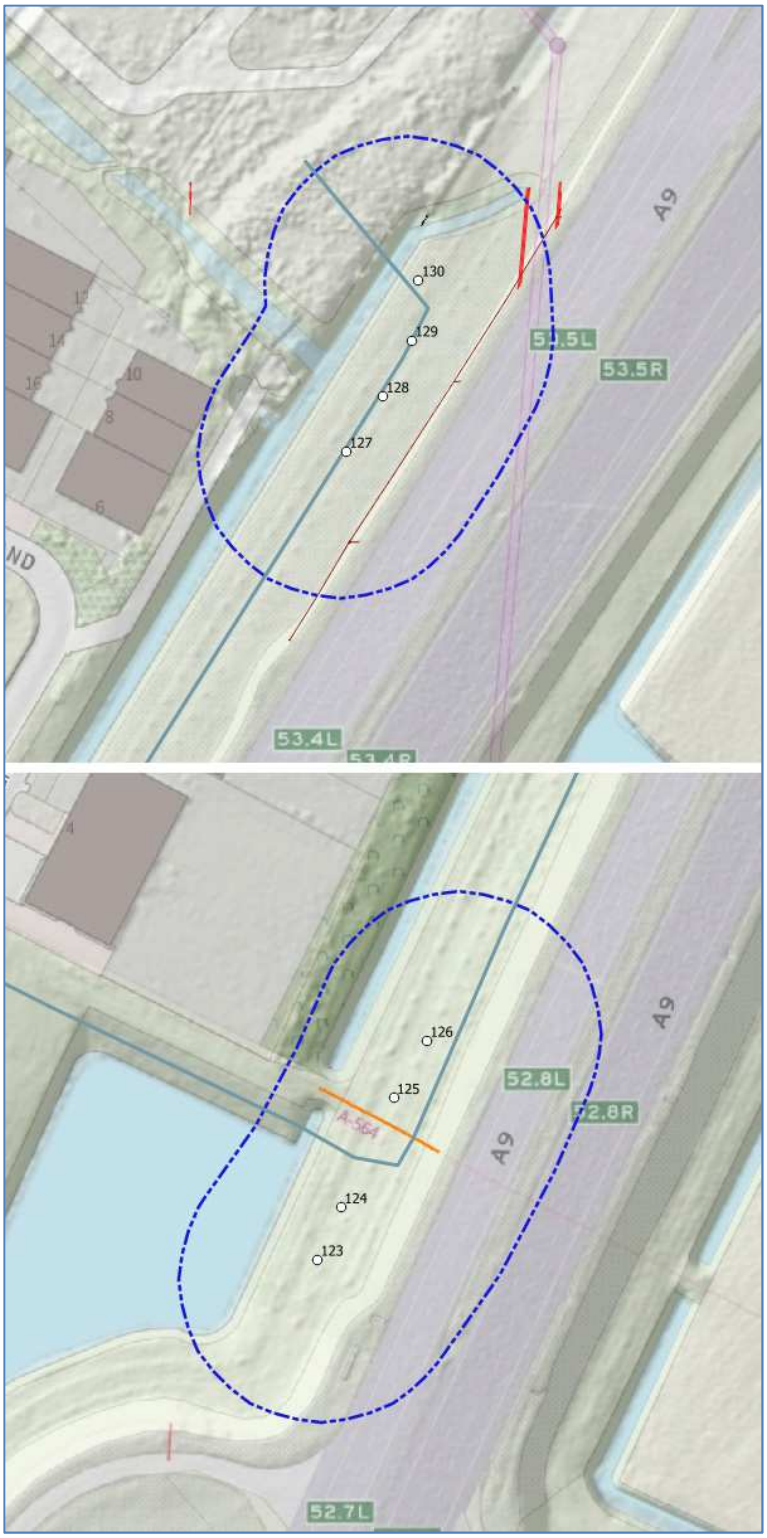
Figuur 7. Deelgebied 5 Velsertraverse IVO-O, karterende fase.



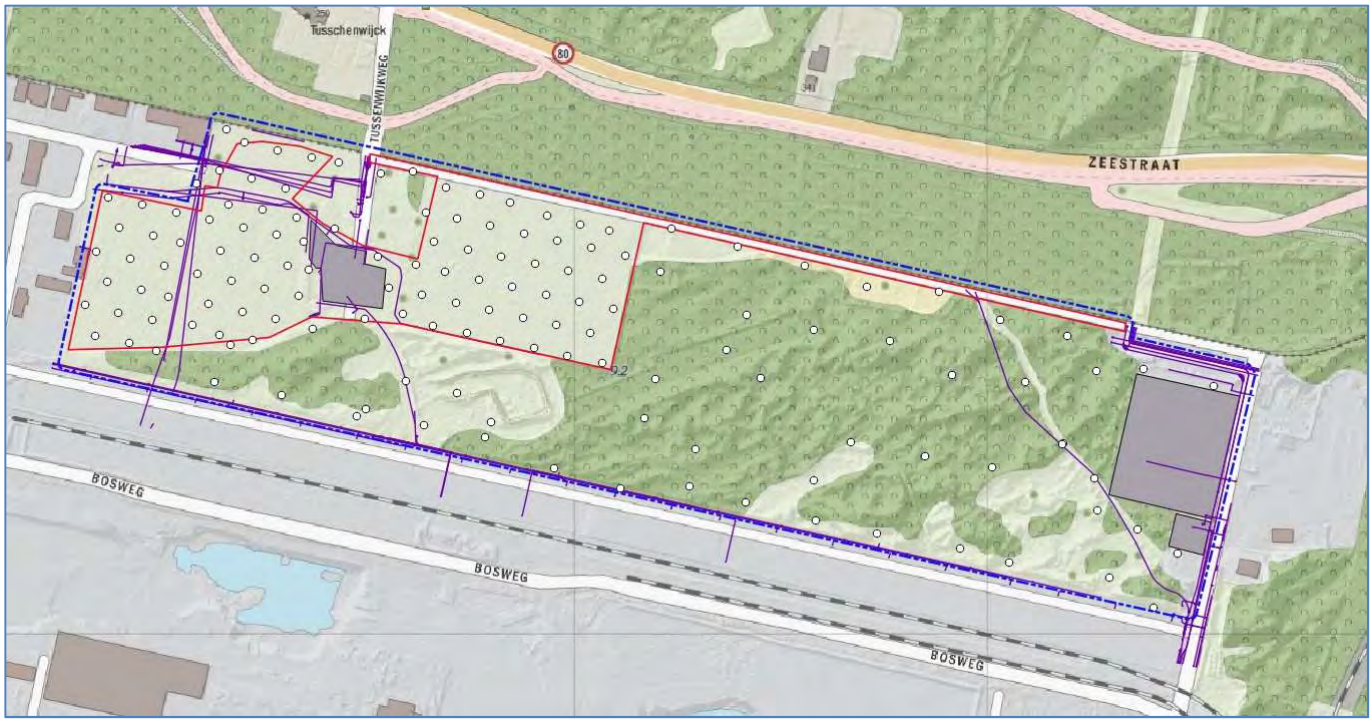
Figuur 8. Deelgebied 6 Leeghwaterweg IVO-O, karterende fase.



Figuur 9. Deelgebied 8 'Zeestraat' IVO-O, karterende fase.



Figuur 10. Deelgebied 7 A9 IVO-O, karterende fase.



Figuur 11. Deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel), IVO-O, verkennende en deels karterende fase. Paarse lijnen: KLIC; grijze vlakken: ontoegankelijk; rode lijn: karterende fase.

1.4 Doel- en vraagstelling

Het doel van het archeologisch vooronderzoek in de vorm van een handmatig booronderzoek (IVO-O, verkennende fase) in het algemeen, is het toetsen en aanvullen van de in het bureauonderzoek opgestelde verwachting in het plangebied en om vast te stellen of er archeologisch relevante geomorfologische lagen binnen de grenzen van het plangebied aanwezig zijn of kunnen zijn.

De karterende fase ter plaatse van de in- en uittredepunten in deelgebieden 1-7 en 8 ‘Zeestraat’ en ter hoogte van de te asfalteren zone (circa 4,4 ha) in het westelijk deel van deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel), heeft tot doel het daadwerkelijk opsporen van archeologisch vindplaatsen.

Door middel van het karterend booronderzoek ter hoogte van de in- en uittredepunten kunnen doorgaans alleen nederzettingsterreinen met een omvang van 150 m^2 én groter en een matige tot hoge vondstdichtheid van vuursteen en/of nederzettingsterreinen met een vondstlaag in kaart worden gebracht. Nederzettingsterreinen met een kleinere omvang, zonder vondstlaag, vondstarme nederzettingsterreinen, en/of zeer lokale archeologische resten, zoals graven, greppels, rituele deposities, etc. zijn niet structureel op te sporen door middel van een booronderzoek.

1.4.1 Onderzoeksvragen

Landschap

1. Hoe ziet de geo(morfo)logische opbouw van het plangebied eruit? Meer specifiek: welke lithogenetische eenheden kunnen worden onderscheiden en welke lithologische kenmerken (i.e. textuur, korrelgrootte, sortering, afronding, kleur) hebben deze eenheden?
2. Wat is de aard (kleur, textuur, samenstelling, classificatie), diepteligging (in m -Mv en m +NAP), verspreiding en genese van de aangetroffen natuurlijke/antropogene lagen?
3. Indien er geen archeologische relevante lagen worden aangetroffen, welke redenen zijn er voor de afwezigheid ervan?
4. Wat is de aard (ontstaanswijze), dikte, verspreiding en omvang van eventueel voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (bijv. stuifzandlaag, ophogingslaag etc.)?
5. Welke informatie over de (historische) waterhuishouding (oxidatie, oxidatie-reductie en reductiezone) kan worden afgeleid uit de boringen? Wat zegt dit over de conserveringspotentie van eventuele aanwezige archeologische resten?
6. Wat is de bodemkundige en landschappelijke genese van het plangebied?

Bodemverstoring

7. Wat is de aard, verspreiding en diepte van (recente) bodemverstoringen, bijvoorbeeld als gevolg van de huidige (weg)inrichting, kabels en leidingen, bebouwing etc.?
8. Is er sprake van egalisatie, ophoging en/of afgraving?

Archeologische verwachting

9. Hoe verhouden deze (1-8) zich tot de voorgenomen werkzaamheden?
10. Dient op basis van de resultaten van het veldonderzoek de gespecificeerde archeologische verwachting bijgesteld te worden?
11. Is op basis van deze archeologische verwachting (10) in relatie tot de voorgenomen ingreep archeologisch vervolgonderzoek aan de orde in (delen van) het plangebied?

Vindplaatsen

12. Zijn er archeologische artefacten en/of indicatoren aangetroffen? En zo ja, wat is de aard, datering, diepteligging en locatie ervan en in welke afzettingen zijn deze aangetroffen?

Advies

13. Welke methoden zouden bij het archeologisch vervolgonderzoek ingezet kunnen worden? En kan dit middels een directe doorstart naar de karterende fase (handmatig booronderzoek) worden uitgevoerd?
14. Is er een ‘prioriteit’ in mogelijk vervolgonderzoek aan te brengen? Met andere woorden: kan of is het wenselijk om een fasering aan te brengen in eventueel vervolgonderzoek?
15. Op welke manier dient bij graafwerkzaamheden met archeologische waarden te worden omgegaan?

1.5 Voorafgaand onderzoek

In een eerder stadium is een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd door Arcadis (Van der Heijden, 2018) naar de aanwezigheid en kwaliteit van archeologische waarden in het plangebied.

Op basis van de resultaten en bevindingen uit het bureauonderzoek en de geplande bodemverstorende ingrepen, zijn de locaties bepaald waar aanvullend archeologisch onderzoek nodig is. Hieronder wor-

den de landschappelijke context en de gespecificeerde archeologische verwachting uit het bureauonderzoek samengevat.

Strandwallenlandschap

Het strandwallenlandschap van Noord-Holland kent een hoge archeologische verwachting. Vanwege de hoge en daardoor droge ligging zijn het altijd aantrekkelijke bewoningslocaties geweest. Omdat gedurende het Holoceen de strandwallen aan erosie onderhevig waren, kan er geen eenduidige archeologische periode aan worden toegekend. Binnen het tracé komen geen oudere vindplaatsen voor dan Laat Neolithicum/Bronstijd. Tussen Egmond en bij Beverwijk komen binnen het tracé deze oudste strandwallen voor (Neolithicum). Oudere strandwallen zijn grotendeels geërodeerd door het Oer-IJ.

Resten uit het Neolithicum zijn afkomstig van jager-verzamelaars. Ze woonden veelal slechts gedurende korte periode (seizoensgebonden) in (jacht)kampen. Van deze kampen resteren tegenwoordig nog grondsporen zoals haardkuilen en vondsten in de vorm van houtskool, vuursteen en aardewerk.

Resten uit latere perioden kunnen bestaan uit nederzettingsresten, bestaande uit erven (woonstalhuis, enkele bijgebouwen en waterput(ten)). Hiervan rest tegenwoordig nog een vondstniveau bestaande uit onder meer aardewerk, bouwmateriaal en houtskool en een sporenniveau.

Het oppervlak voor alle archeologische perioden bevindt zich ter plaatse van de strandwal vanaf de top van de natuurlijke afzettingen. Dit betreft de B- en of C-horizont. Op basis van gegevens ligt deze binnen 50 cm -Mv. Het is mogelijk dat de strandwal in enkele fasen opgestoven is. Eventuele archeologische resten zijn hierdoor overstoven waardoor er meerdere archeologische niveaus in de strandwal aanwezig zijn.

De resten die direct onder de bouwvoor voorkomen zijn kwetsbaar voor bodemingrepen en kennen naar verwachting een redelijke gaafheid. Resten die dieper in de strandwal voorkomen kennen een hoge gaafheid.

Oer-IJ-estuarium

Voor de diverse landschappelijke eenheden binnen het Oer-IJ-estuarium en de daaraan grenzende veengebieden geldt een lage tot hoge archeologische verwachting voor de periode Steentijd tot en met de Late Middeleeuwen. De hoge verwachting geldt voor de zandige kreekruggen en oeverwallen, met name vanaf de Romeinse tijd. De lage verwachting geldt voor de daarnaast gelegen kleiige en venige vlakten. Het landschap van voor de IJzertijd is binnen de tracés grotendeels geërodeerd door het Oer-IJ. Daarmee krijgt de periode vooraf aan de IJzertijd een lage archeologische verwachting.

Resten uit de genoemde perioden kunnen bestaan uit nederzettingsresten, bestaande uit erven (woonstalhuis, enkele bijgebouwen en waterput(ten)). Hiervan rest tegenwoordig nog een vondstniveau bestaande uit onder meer aardewerk, bouwmateriaal en houtskool en een sporenniveau.

De archeologische resten bevinden zich in de top van de Oer-IJ-afzettingen. Deze bevinden zich direct vanaf het maaiveld. Hierdoor zijn de archeologische resten kwetsbaar voor bodemingrepen. Hierdoor kennen ze naar verwachting een redelijke gaafheid.

2 Methode veldonderzoek

Algemeen

Het inventariserend veldonderzoek (IVO-O) bestond uit een booronderzoek verkennende en deels karterende fase. De onderzoeksmethode voor het veldwerk is bepaald op basis van de resultaten van het bureauonderzoek (Van der Heijden, 2018), het Plan van Aanpak (Coppens, 2018) en het protocol inventariserend veldonderzoek uit de KNA (vigerende versie).

Bij het verkennend booronderzoek wordt inzicht verkregen in de vormeenheden van het landschap en de bodemopbouw en de relatieve gaafheid daarvan, ofwel de mate van bodemverstoring, voor zover deze van invloed zijn op de locatiekeuze in het verleden. Het is met name geschikt om het paleolandschap te reconstrueren en de mate van intactheid ervan te onderzoeken. Op deze manier kan nauwkeurig worden bepaald in welke zones een reële kans bestaat op de aanwezigheid van archeologische resten binnen het bereik van de voorgenomen bodemingrepen en om te bepalen welke zones van verder onderzoek kunnen worden uitgesloten. Overigens is een verkennend veldonderzoek niet opgezet om systematisch naar archeologische resten te zoeken (Tol e.a., 2012). Het verkennend onderzoek is uitgevoerd in deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel).

In deelgebieden 1 t/m 7 en 8 ‘Zeestraat’ is karterend booronderzoek uitgevoerd. Tevens is het meest westelijk deel (circa 4,4 ha) van deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel) gekarteerd op verzoek van de opdrachtgever. Dit terrein zal vanaf week 21 2018 worden ingericht als tijdelijk feestterrein ter gelegenheid van het 100-jarig bestaan van Tata Steel. Archeologisch veldonderzoek is hierdoor dan niet mogelijk tot eind 2018.

Antea heeft enkele diepe peilbuizen in deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel) uitgevoerd. De globale bodemopbouw is beschreven en toegevoegd aan de dataset (boringen 3001 - 3003) om de dichtheid aan diepere waarnemingen te vergroten.

Op basis van de omschreven boorstrategie in het PvA zijn voorafgaand aan het veldonderzoek de doellocaties van de boringen bepaald en geverifieerd aan onder meer de volgende gegevens:

- Topografie (maaiveldhoogte)
- Grondgebruik (waterpartijen, bovengrondse infrastructuur)
- Toegankelijkheid (begroeiing, betredingstoestemming)
- Ondergrondse infrastructuur (kabels en leidingen)
- Veiligheid (nabijheid van verkeer, hoogspanningskabels, hogedruk gasleidingen, spoorwegen)

Dit heeft geleid tot een doelcoördinatenbestand op basis waarvan het veldonderzoek is uitgevoerd. De uiteindelijke boorlocaties zijn in het veld bepaald. De boringen zijn uitgevoerd binnen een straal van 10 m van het beoogde boorpunt.

Kabels en Leidingen

Voorafgaand aan het veldonderzoek zijn graafmeldingen gedaan bij het Kabels en Leidingen Informatie Centrum (KLIC, Kadaster) en bij het lokale kadaster van Tata Steel om nauwkeurig inzicht te verkrijgen over de ligging van kabels en leidingen in het deelgebied. Deels vanuit een veiligheidsoogpunt en deels om de hiermee gepaard gaande roering van de bodem te inventariseren. In de praktijk is de bodem in de omgeving van de ingetekende kabel lokaal tot maximaal circa 1,5 m -Mv geroerd. Voor grotere lei-

dingen (gasleidingen) en leidingstraten is deze verstoring naar verwachting groter en dieper. Er is sprake van zeer veel kabels en leidingen in het plangebied, met name in het oosten van deelgebied '8 station'. In de directe (straal 10 m) nabijheid van hogedruk gasleidingen is geen veldonderzoek toegestaan.

Explosievenonderzoek

In delen van het plangebied is sprake van zones met een kans op het aantreffen van niet-ontplofte explosieven uit WO II. De boorlocaties in deze zones zijn vooraf vrijgegeven middels een magnetometer door KWS-OCE. De boorlocatie is vervolgens in het veld gemarkeerd middels een piketpaaltje op het doelcoördinaat. Indien nodig is binnen een straal van maximaal 10 m rondom de beoogde boorlocaties verplaatst.

Locatiebepaling

Het bepalen en inmeten van zowel de locatie (X- en Y-coördinaten) als de hoogteligging (Z-coördinaat) van het overgrote deel van de boringen is door RAAP ingemeten met behulp van een RTK-GPS met een meetnauwkeurigheid van 1 cm. Op locaties met hoge begroeiing was het bepalen van de locatie en hoogte met behulp van de GPS niet altijd mogelijk. Hierbij is gebruik gemaakt van de hoogte van direct omliggende boringen en vervolgens geverifieerd aan het AHN om een nauwkeurige NAP-hoogte aan de boringen te koppelen. Dit betrof met name grote delen van deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel). Een verantwoording van de locatie- en hoogtebepaling per boring is weergegeven in bijlage 5.



Figuur 12. Impressie van deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel) ter hoogte van boring 71. Kijkrichting is naar het oosten.

Toegankelijkheid en waarnemingscondities

De meeste deelgebieden waren eenvoudig en onbelemmerd toegankelijk. Dit met uitzondering van deelgebied '8 Station Tata Steel'. In met name het centrale en oostelijk deel, globaal ten zuidoosten van het beoogde festivalterrein (rode lijn op figuur 11), was sprake van hoge en dichte begroeiing van struiken en bomen. Plaatsbepaling, zowel visueel als met de GPS, was zeer beperkt. Verplaatsen was alleen mogelijk door het kappen en snoeien van de begroeiing.

Voor alle deelgebieden gold, met name in de periode eind juni en begin juli, dat de ondergrond extreem uitgedroogd was. Vooral in de duingebieden (deelgebieden 2, 5, 6, 8 Transformatorstation (Tata Steel) en 8 'Zeestraat', was sprake van los zand tot grote diepte. Hierdoor zijn een aantal boringen niet geslaagd door invallend zand in het boorgat en zijn de waarnemingscondities in de overige boringen verre van optimaal. Dit geldt eveneens voor deelgebieden 5 - 7. Hier waren de bovenste lagen van het profiel

vaak los en droog (zand) of zeer hard, droog en brokkelig (klei). De bovenste lagen zijn derhalve op hoofdlijnen beschreven.



Figuur 13. Impressie van deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel) ter hoogte van boring 71. Kijkrichting is naar het westen.

Afwijking ten opzichte van het PvA.

Vanwege de hierboven omschreven condities in deelgebied '8 Station Tata Steel' is in samenspraak met Arcadis besloten niet alle verkennende boringen in het centrale en oostelijke deel uit te voeren. Binnen de beschikbare tijd zijn de toegankelijke boorlocaties in deelgebied '8 Station Tata Steel' onderzocht en dieper doorgezet, 5 m -Mv in plaats van 3 m -Mv.

Tijdens het veldonderzoek is tevens, op aangeven van Arcadis vanwege het in gebruik nemen van dit deel als festivalterrein, in het meest westelijk deel van deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel) een karterend booronderzoek uitgevoerd naar de aanwezigheid van vindplaatsen uit de periode Late Middeleeuwen - Nieuwe tijd.

Boringen

De boringen zijn uitgevoerd conform het PvA; afwijkingen ten opzichte van het PvA staan aangegeven.

Verkennende fase

Boorsysteem

Deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel): Uitgangspunt is een 40 bij 50 m boorgrid. De boringen zijn zo veel mogelijk in de laagtes uitgevoerd. Tevens zijn op twee oostwest georiënteerde raaien de boringen dieper doorgezet (max. 5 m -Mv) en zijn de boringen in het oostelijk deel dieper doorgezet.

Boortype

De verkennende boringen worden uitgevoerd met een edelmanboor (diameter 7 cm) en eventueel aangevuld met een guts (diameter 3cm). Om de verkennende boringen op de twee oost-west georiënteerde raai dieper door te zetten is gebruik gemaakt van een zuigerbuis (diameter 5 cm).

Karterende fase

Boorsysteem

Deelgebieden 1 t/m 7, 8 Zeestraat: dit betreft de in- en uittredepunten. Er zijn 4 tot 6 boringen per deelgebied uitgevoerd tot maximaal 3 m -Mv.

Westelijk deel deelgebied '8 Station Tata Steel' (4,4 ha): 20 bij 25 m boorgrid

Boortype

De karterende boringen zijn uitgevoerd met een Edelmanboor (diameter 7 cm) en nageboord met een Edelmanboor (diameter 15 cm), indien archeologisch relevant.

Algemeen (verkennende en karterende fase)

Locatie

De exacte boorlocaties zijn in het veld bepaald mede op basis van de gegevens van het Klic en de OCE begeleiding en door de bebouwing en begroeiing.

Maximale boordiepte

De maximale boordiepte bedraagt 3 m -Mv. De 2 boorraaien en de verkennende boringen in het oostelijk deel van deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel), zie hierboven zijn tot 5 m -Mv doorgezet.

Boorbeschrijving en analyse

Het opgeboorde materiaal is middels versnijden en verbrokkelen visueel geïnspecteerd. Tijdens de karterende fase is het boorresidu van de archeologisch relevante laag bemonsterd en gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 3 mm. Van alle boringen tijdens het inventariserend veldonderzoek is in het veld direct op laagniveau een lithogenetische en bodemkundige (horizont) interpretatie gegeven. Deze interpretaties zijn in de uitwerkfase aangepast. Deze vormen de basis voor het vervaardigen van een reconstructie van het paleolandschap.

De boringen zijn conform de NEN 5104 (Nederlands Normalisatie-instituut, 1989) en de ASB 5.2 beschreven in het boorbeschrijvingssysteem van RAAP en digitaal vastgelegd in het programma Deborah III. De boorgegevens zijn aan dit rapport toegevoegd als bijlage 5.

3 Resultaten

3.1 Veldwaarnemingen

Deelgebied		Hoogte	Beschrijving
1	Parkeer-plaats	6,4 - 6,9 m +NAP	Dit betreft een parkeerplaats; aangelegd in een natuurlijke laagte omringd met hoge duinen. Vermoedelijk is er geëgaliseerd en puinverharding toegepast. Kabels en leidingen komen binnen de grens van het deelgebied niet voor. Er zijn geen aanwijzingen voor andere grootschalige bodemverstoringen.
2	Blokwals-drieweg	8,1 - 9,9 m +NAP	Gelegen op het Tata Steel-terrein omgeven door zeer veel bovengrondse en ondergrondse infrastructuur. Deelgebied ligt op een antropogeen opgebrachte hoogte. Dicht begroeid en slecht toegankelijk. Veel puin aan het maaiveld. Kabels en leidingen komen langs de zuid- en westzijde van het deelgebied voor. Er zijn geen aanwijzingen voor grootschalige bodemverstoringen; wel van ophoging van het (gehele) plangebied met zeer puinhoudend materiaal.
3	Westerhout	3,9 - 4,1 m +NAP	Grasland, lichtglooiend maaiveld. Geen kabels en leidingen.
4	Holland op zijn smalst	2,5 - 2,7 m +NAP	Agrarisch perceel in gebruik als grasland. Ten noorden begrensd door nieuwe watergang. De voormalige, deels gedempte natuurlijke watergang vormt de westgrens van het deelgebied. Volgens mondelinge opgaaf van de gebruiker heeft voorafgaand aan de nieuwe inrichting zeer intensief en vlakdekkend OCE onderzoek plaatsgevonden. Er zou tot circa 1 m -Mv zijn ontgraven. Terrein is zeer vlak en vertoont geen natuurlijk reliëf (meer). Kabels en leidingen komen binnen de grens van het deelgebied niet voor.
5	Velsertra-verse	0,5 - 1,7 m +NAP	Betreft twee onderzoeksgebieden aan de noord- en zuidzijde van de Velsertra-verse. In het zuidelijk deel is sprake van een gegraven watergang en is dicht gebroeid met volwassen bomen; het noordelijk deelgebied grenst aan de noord-zijde aan een gegraven watergang. Tevens vele kabels en leidingen in de direc-te nabijheid van het plangebied.
6	Leeghwa-terweg	1,2 - 1,0 m -NAP	Het deelgebied is gelegen op de zeer dichtbegroeide noordoever van een ge-graven watergang en grenst aan de noordzijde direct aan het cunet van de weg. Tevens ijl begroeid met volwassen bomen.
7	A9	1,7 - 1,0 m -NAP	Bestaat uit twee losse onderzoeksgebieden vlakbij en tegen het westtalud van de rijksweg A9. De boringen in het zuidelijk deel zijn verplaatst vanwege de ligging van een leiding van de Gasunie. Het zuidelijk deel is begroeid met vol-wassen bomen. In de directe nabijheid van het noordelijk deel zijn onlangs werkzaamheden t.b.v.de aanleg van hoogspanningsmasten uitgevoerd.
8	Station Tata Steel	8 - 9 m +NAP	Het westelijk deel bestaat uit voormalige sportvelden en vertoont geen natuurlijk reliëf meer. Begroeid met gras en enkele bomen en struiken. Het wordt door-kruist door enkele afgekoppelde leidingen. Het westelijk deel is een beoogd festival terrein en de inrichtingswerkzaamheden hiertoe vonden plaatst ten tijde van het veldonderzoek. Gedurende het veldonderzoek zijn bomen verwijderd, het maaiveld gefreesd, een asfalt parkeerterrein in het uiterste westen aange-legd als ook nieuwe wegcunets inclusief kabels en leidingen. Het centrale en oostelijke deel van het deelgebied; globaal ten zuidoosten van het beoogde festivalterrein (rode lijn op figuur 11) was zoals eerder omschreven zeer dicht begroeid. Hierdoor zeer moeizaam te betreden. Het meest oostelijke deel van het deelgebied is in gebruik als opslagterrein (Park de Winter) en voorzien van een zeer dikke funderingslaag. Hier zijn geen boringen uitgevoerd, dit geldt ook voor het direct ten zuiden gelegen en afgesloten opslagterrein en het asfaltter-rein in het westelijk deel van het opslagterrein (Park de Winter).
8	Zeestraat	5,5 - 7,0 m +NAP	Gelegen in de noordberm van de verdiept gelegen Zeestraat. Zeer veel leidin-gen aanwezig, geconcentreerd in twee leidingstraten.

Tabel 3. Veldwaarnemingen.

3.2 Geologie en bodem

De resultaten worden voor alle deelgebieden op hoofdlijnen besproken in onderstaande paragrafen. Daar waar sprake is van significante verschillen tussen de deelgebieden worden deze apart beschreven.

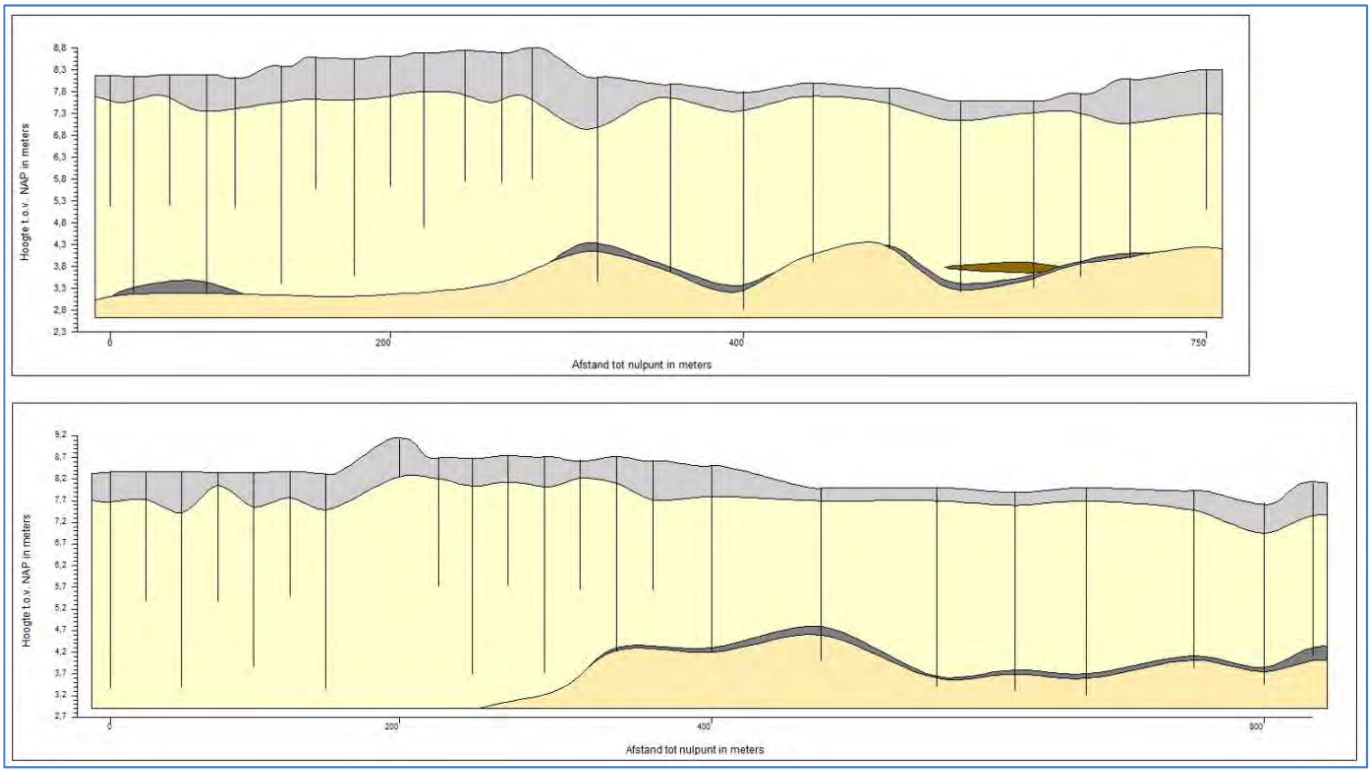
Onderstaande beschrijving in de lopende tekst is onlosmakelijk verbonden met de bijbehorende figuren. Voor een gedetailleerd overzicht van de bodemopbouw wordt verwezen naar de individuele boorbeschrijvingen (Bijlage 5). Hierin valt onder meer per boring af te lezen: de bodemopbouw, de (mate van) en ophoging bodemverstoring (in m -Mv en m NAP), bodemkundige en lithologische interpretatie, landschappelijke eenheden (interpretatie) en de boorlocatie. In bijlage 5 is een overzicht een verantwoording opgenomen van de locatie- en hoogtebepaling per boring. Landschappelijk kan het plangebied grofweg in twee zones worden opgedeeld. De meest westelijk gelegen deelgebieden (deelgebieden 1 t/m 4 en 8) liggen in het duingebied. De meest oostelijke ligging in een zone met (een overgang naar) kwelderafzettingen en het estuarium van het Oer-IJ (deelgebieden 5, 6 en 7)

3.2.1 Westelijk deel (deelgebieden 1 t/m 4, en 8)

Bodemopbouw

De globale bodemopbouw van het westelijk deel kenmerkt zich door de volgende opbouw (bijlage 3):

- Laag geroerde en/of opgebrachte grond
- Jonge Duinen (Formatie van Naaldwijk, laagpakket van Schoorl)
- Oude Duinen (Formatie van Naaldwijk, laagpakket van Schoorl)



Figuur 14. Geologische dwarsprofielen van west naar oost in het noorden en centrale deel van deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel). Grijs: geroerd, l geel: Jonge Duinen, d grijs: humeuze laag, bruin: veen, oker: Oude Duinen.

Laag geroerde en/of opgebrachte grond

Vanaf het maaiveld komt zeer fijn, licht tot donkerbruingrijs, zwak tot matig humeus zand voor. De humeusiteit neemt veelal naar onderen toe af; evenals de kleur die naar onderen toe lichter wordt. Het zand is kalkhoudend, bevat schelpengruis en is los van structuur. In vele boringen zijn zandbrokken aangetroffen en doet de laag rommelig of gevlekt aan.

In deelgebied 1 Parkeerplaats bedraagt de gemiddelde dikte van deze laag circa 0,4 m tot een diepte van maximaal 6,2 m +NAP. De laag bevat bovendien bovengemiddeld veel puinfragmenten, te wijten aan de funderingswijze van de parkeerplaats.

De bodemopbouw in deelgebied 2 Blokwalsdrieweg wijkt sterk af van de overige deelgebieden. Alle boringen zijn gestuit in de laag met geroerde grond; de onderliggende natuurlijke (Jonge) Duinafzettingen zijn niet bereikt. Er is sprake van een zeer grote dichtheid aan puinfragmenten (o.a. slakken). De boringen zijn min of meer rondom een hoogte in het centrum van het deelgebied geplaatst. Op basis van de aangetroffen bodemopbouw is hier sprake van een dik opgebracht pakket.

In deelgebied 3 Park Westerhout schommelt de dikte van deze laag tussen 0,2 en 0,9 m tot een maximale diepte van 3 m +NAP. De laag bevat een gering aantal fragmenten baksteenpuin.

Deelgebied 4 Holland op zijn smalst bedraagt de gemiddelde dikte van de geroerde laag circa 0,5 m. Gezien deze dikte is er waarschijnlijk sprake van een maaiveldverlaging na uitvoer van het OCE onderzoek. Hier zou namelijk tot circa 1 m -Mv vlakdekkend zijn ontgraven. In de meest westelijke boring is de voormalige watergang aangetroffen. Hier is sprake van een geroerde laag van circa 1 m bestaande uit donker(bruin)grijs, humeus en zeer fijn zand die wordt geïnterpreteerd als een oude slootvulling. Hieronder komt tot een diepte van circa 2,3 m -Mv (circa 1,8 m +NAP) een afwisseling van (grijs)bruin, mineraalarm tot zeer zandig veen voor, al dan niet met enkele zandlaagjes. Dit pakket wordt geïnterpreteerd als verlanding van een oude geul.

Voor deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel) geldt dat de laag met geroerde grond in het westelijk deel, de voormalige sportterreinen beduidend dikker is (gemiddeld 0,7 m) dan in het oostelijk deel van het deelgebied (circa 0,3 m). Overigens zijn in het oostelijk deelgebied, na een beknopte AHN analyse, zeer veel elementen van voormalig gebruik te herkennen. Het betreft naast de sportvelden (geel; figuur 15), bebouwing (rood), geëgaliseerde percelen ten behoeve van moestuinen (groen), stellingen uit WO2 (rood) en enkele diagonale lijnelementen. Deze laatste betreffen vermoedelijke oude paden (toponiem Herculesweg) en/of leidingen. Verder valt het golvende patroon aan de zuidzijde van het deelgebied op. Hier zijn twee parallelle sporen te zien, waarvan het slechts gissen is naar de herkomst. Het min of er oorspronkelijk natuurlijke dunlandschap is eveneens goed te zien; het laatste stukje natuurlijk landschap op het uitgestrekte Tata Steel-terrein.



Figuur 15. Uitsnede van het AHN van deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel) en interpretatie van voormalig landgebruik.
geel: sportvelden
groen: moestuinen
rood: bebouwing en WO2

Jonge Duinen (Formatie van Naaldwijk, laagpakket van Schoor)

De laag met geroerde grond gaat vervolgens abrupt over in zwak siltig, licht(geel)grijs, zeer fijn en compact zand. Het zand is kalkhoudend, goed gesorteerd en bevat in wisselende concentraties ijzervlekken en schelpengruis en/of -fragmenten. Het zand wordt geïnterpreteerd als Jonge Duinafzettingen (Formatie van Naaldwijk, laagpakket van Schoorl). De overgang naar de onderliggende Oud Duinafzettingen is in deelgebieden 1 en 2 niet waargenomen. Dit kan zijn door het ontbreken van een vegetatiehorizont waardoor een eenduidig onderscheid tussen Jong en Oud Duinzand niet mogelijk is. Of, meer aannemelijk, door de geringe boordiepte waardoor het niveau van de Oude Duinafzettingen niet is bereikt.

Oude Duinen (Formatie van Naaldwijk, laagpakket van Schoorl)

Binnen de geboorde diepte in deelgebied 3 (maaiveldhoogte 4 m +NAP) en deelgebied 4 (maaiveldhoogte 2,5 m +NAP) kunnen zowel Jonge- als Oude Duinen worden aangetroffen. Vanwege het ontbreken van een duidelijk humeuze laag in deelgebied 4, die het onderscheid tussen deze lagen duidelijk kan maken, kan niet worden vastgesteld of er Oude Duinafzettingen aanwezig zijn. In deelgebied 3 is in 3 boringen op een diepte van 2 - 2,5 m +NAP een humeuze laag (bemonsterd) aangetroffen, of deze is gevormd in de top van de Oude Duinen of dat het een niveau in het pakket Jonge Duinen is beide mogelijk en niet vast gesteld.

In deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel) zijn verspreid over het deelgebied 43 diepere boringen uitgevoerd, max. 5 m -Mv (figuur 16 & bijlage 2, oranje boorbolletjes). Hier zijn in 25 boringen (zwarte rand, figuur 16) op een diepte variërend van 3,2 tot 4,8 m -Mv (gemiddeld 4,0 m +NAP) humeuze niveaus aangetroffen in het zand. Het betreft donkerbruingrijs, matig tot sterk humeus zand. Het zand is kalkloos en zeer compact; in enkele gevallen is de boring gestuit op deze harde laag. De dikte van deze laag bedraagt gemiddeld 0,1 - 0,15 m. In boringen 1147 en 1291 bestaat de humeuze laag uit donkergrijsbruin, zandig en amorf veen.

boornummer	hoogte maai-veld	top humeuze laag		*Top archeologisch niveau (maximale ontgravingsdiepte)*
	m +NAP	m -Mv	m +NAP	*m +NAP incl. buffer 0,5 m*
29	8,1	3,8	4,3	***4,8***
30	7,6	3,8	3,8	***4,3***
31	7,9	3,8	4,1	***4,6***
37	8,5	3,6	4,9	***5,4***
54	8,5	4,2	4,3	***4,8***
56	8,0	3,2	4,8	***5,3***
58	7,9	4,1	3,8	***4,3***
59	8,0	4,3	3,7	***4,2***
65	7,8	3,9	3,9	***4,4***
70	8,1	4,5	3,6	***4,1***
71	8,5	4,6	3,9	***4,4***
85	8,1	3,8	4,3	***4,8***
86	8,0	4,1	3,9	***4,4***
87	7,8	4,5	3,4	***3,9***
89	7,9	3,4	4,5	***5,0***
90	7,6	4,2	3,5	***4,0***
91	7,6	4,1	3,6	***4,1***
92	8,1	4,0	4,1	***4,6***
1147	8,7	4,4	4,3	***4,8***
1275	8,7	4,2	4,5	***5,0***
1291	8,2	4,9	3,3	***3,8***
1293	8,2	4,7	3,5	***4,0***
3001	8,0	3,9	4,1	***4,6***
3002	8,6	4,0	4,6	***5,1***
3003	8,4	4,0	4,4	***4,9***

Tabel 4. Boringen met humeuze laag in deelgebied 8 Transformatorstation.

Naast de top van het Oude Duinzand vormen vegetatiehorizonten in het duinzand potentieel archeologische niveaus. De aanwezigheid van deze lagen wijst op hiaten in de duinvorming. In deze rustperiode heeft bodemvorming op kunnen treden. Het is aan de hand van dit booronderzoek echter niet mogelijk om de datering en duur van deze rustfase te bepalen. Ook is niet uit te sluiten of er op deze niveaus bewoning dan wel offsite-activiteiten hebben plaatsgevonden.

Binnen de geboorde diepte van de overige 18 diepere boringen is het humeuze niveau niet aangetroffen. Dit betreft vooral de diepere boringen in het westelijk deel van het deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel). Mogelijk dat door het natuurlijk reliëf de humeuze laag hier (nog) dieper voorkomt; uit archeologisch onderzoek elders op het Tata Steel-terrein (De Boer & Warning, 2017) is bekend dat humeuze lagen vanaf een diepte van 2 m +NAP voorkomen. Dit komt overeen met meer dan 6 m -Mv in deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel).

Onder de humeuze laag is in de diepere boringen zwak siltig, zeer fijn zand aanwezig, in de meeste gevallen grijs, soms licht geelgrijs van kleur. Het zand is kalkrijk met schelpengruis. In enkele boringen

is, de top van, deze laag kalkloos, waarschijnlijk als gevolg van het zure bovenliggende humeuze pakket. Dit zand is geïnterpreteerd als Oud Duinzand.

Archeologie

Tijdens het karterend booronderzoek zijn in de deelgebieden 1, 2, 4 en 8 Zeestraat geen archeologische niveaus noch aanwijzingen in de vorm van indicatoren en/of artefacten aangetroffen die kunnen wijzen op de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen uit de periode IJzertijd en later.
In deelgebied 3 zijn 3 monsters genomen van enkele humeuze lagen (boringen 98, 99 en 102). De monsters zijn gezeefd en geanalyseerd. Er zijn geen archeologische indicatoren en/of artefacten waargenomen.



Figuur 16. Deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel): de dieper doorgezette boringen (oranje), de getuite boringen (kruis) en de boringen met een humeuze laag (zwart).

3.2.2 Oostelijk deel (deelgebieden 5, 6 en 7)

Bodemopbouw

De globale bodemopbouw van het oostelijk deel van het plangebied kenmerkt zich door de overgang van het duinlandschap in het westen naar het geulsysteem van Oer-IJ estuarium in het oosten. Tijdens het veldonderzoek zijn de hieronder beschreven lagen waargenomen:

- Laag geroerde en/of opgebrachte grond
- Stuifzand (Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Schoorl)
- Kweldervlakteafzettingen (Oer-IJ, Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren)
- Kleiige geulafzettingen (Oer-IJ, Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren))
- Zandige geulafzettingen (Oer-IJ, Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren)

Deelgebied 5 Velsertraverse

In beide (noord en zuid) delen van deelgebied 5 Velsertraverse is sprake vanaf het maaiveld van een laag met (donker) bruingrijze geroerde en opgebrachte grond die bestaat uit zandige klei tot kleiig

zand. De laag is humeus, bevat zand- en kleibrokken en heeft een sterk wisselende dikte van circa 0,2 m aan de zuidzijde van de Velsertraverse en 0,9 - 2,5 m (gemiddeld 1,5 m) aan de noordzijde.

Afhankelijk van de dikte van de laag geroerde grond gaat deze aan de zuidzijde van de Velsertraverse (boringen 108-112) abrupt over in licht humeuze, bruingrijze uiterst siltige tot zwak zandig klei. De siltig- en zandigheid neemt naar onderen toe af. De laag is sterk geoxideerd en bevat veel ijzervlekken- of concreties. De laag wordt geïnterpreteerd kweldervlakteafzettingen. Dat het kleidek mogelijk ook zijn herkomst heeft als gevolg van overstromingen vanuit het IJ- of Wijkermeer, valt vanwege het ontbreken van eenduidig determineerbaar schelpmateriaal niet uit te sluiten.

Vanaf circa 0,7 - 0,9 gaan de kwelderafzetting abrupt over in licht(geel)grijs, zwak siltig en goed gesorteerd zand. Het zand is kalkrijk, bevat schelpengruis en heeft een dikte van 0,5 - 1,9 m. Het zand wordt geïnterpreteerd als ingewaaid duinzand. Ten noorden van de Velsertraverse is dit zand niet waargenomen; vermoedelijk is het opgenomen in de (dikke) laag met geroerde grond.

Het ingewaaide zand gaat vervolgens op een diepte van 1,6 - 1,8 m -Mv (circa 0 - 3,1 -NAP) abrupt over in een laag die bestaat uit een afwisseling van uiterst siltige klei tot siltarm zand. De afzettingen zijn slap, kalkrijk, bevatten schelpgruis en vertonen een gelaagdheid met zand-, klei en/of detrituslagen. Deze laag, waarin alle boringen zijn geëindigd, wordt geïnterpreteerd als kleiige- en zandige geulafzettingen gevormd in het Oer-IJ estuarium (Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren).

Deelgebied 6 Leeghwaterweg

De aangetroffen bodemopbouw bestaat uit een 0,2 - 0,5 m (1,2 - 1,5 m -NAP) dikke laag geroerde grond, die bestaat uit uiterst humeus, donkerbruine, zwakzandige klei met plantenresten.

Met een abrupte overgang is vervolgens zwak tot sterk humeuze, (donker)bruine klei aangetroffen. De klei is donkerbruingrijs van kleur en uiterst siltig en wordt naar onder toe lichter en minder siltig. De klei wordt geïnterpreteerd als kweldervlakteafzettingen. Onderin de laag, naar de overgang met de onderliggende afzettingen, zijn enkele dunne zandlagen waargenomen.

Op een diepte van 1,6 - 1,8 m -Mv (circa 2,7 - 3 m -NAP) gaat het profiel over in zeer fijn, zwak siltig, kalkrijk zand. Het zand bevat enkele plantenresten en enkele tot veel dunne kleilagen. Deze laag, waarin alle boringen zijn geëindigd, wordt geïnterpreteerd als zandige geulafzettingen gevormd in het Oer-IJ estuarium (Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren).

Deelgebied 7 A9

In dit deelgebied is en vergelijkbare bodemopbouw aangetroffen, zij het met een dikker pakket geroerde en opgebracht grond. Niet verrassend gezien de ligging nabij veel bovengrondse (rijksweg) en ondergrondse (leidingen) infrastructuur.

De laag met geroerde en opgebracht grond bestaat uit een afwisseling van klei en zand en kent een dikte van 0,9 - 1,4 m in het zuidelijk deel (boringen 123-126) en 0,4 - 1 m in het noordelijke deel (boringen 127-130). Hieronder komt met een abrupte overgang een dunne (0,2 - 0,4 m) laag uiterst siltige en humeuze klei voor. De klei is donker(bruin)grijs, stevig (compactie) en bevat schelpengruis, De laag doet verstikt aan en wordt geïnterpreteerd als afgetopte (opgenomen in de geroerde bovengrond) kweldervlakteafzettingen. De boringen zijn geëindigd in gelaagde, kalkrijke zandige geulafzettingen. Het zand is matig fijn, zwak siltig en bevat (veel) dikke kleilagen en naar onderen toe ook detrituslagen.

Archeologie

Tijdens het karterend booronderzoek zijn in de deelgebieden 5, 6 en 7 geen aanwijzingen in de vorm van indicatoren en/of artefacten aangetroffen die kunnen wijzen op de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen uit de periode IJzertijd en later.

3.2.3 Synthese

Westelijk deel (deelgebieden 1 t/m 4, en 8)

Op basis van het bureauonderzoek werd een bodemopbouw verwacht van Jonge Duinen, met daaronder eventueel nog Oude Duinen, op Strandzanden. Indien de Oude Duin- en Strandzanden zijn afgedekt door Jong Duinzand, gold een hoge archeologische verwachting voor het aantreffen van intacte archeologische resten daterend vanaf de Late Bronstijd t/m de Vroege Middeleeuwen. Vindplaatsen uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd kunnen in het Jong Duinzand aangetroffen worden, hiervoor gold een middelhoge archeologische verwachting.

IVO-O, verkennende fase

Tijdens het veldonderzoek is deze verwachte bodemopbouw grotendeels bevestigd. Onder een recent verstoord pakket is in deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel) een opbouw van Jong Duinzand op Oude Duinzanden aangetroffen, gescheiden door een zandige humeuze laag. Het zandpakket onder deze laag is geïnterpreteerd als Oud Duinzand. Strandzand is binnen de geboorde diepte niet aangetroffen.

Gezien de resultaten van het veldonderzoek kan de archeologische verwachting nader worden gespecificeerd. De aangetroffen humeuze laag en de top van de Oude Duinen in een groot deel van het deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel) vormen potentieel archeologische niveaus. De hoge archeologische verwachting voor het aantreffen van intacte archeologische resten daterend vanaf de Late Bronstijd t/m de Vroege Middeleeuwen blijft derhalve gehandhaafd voor een groot deel van deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel) (figuren 17 & 18 en bijlage 2).

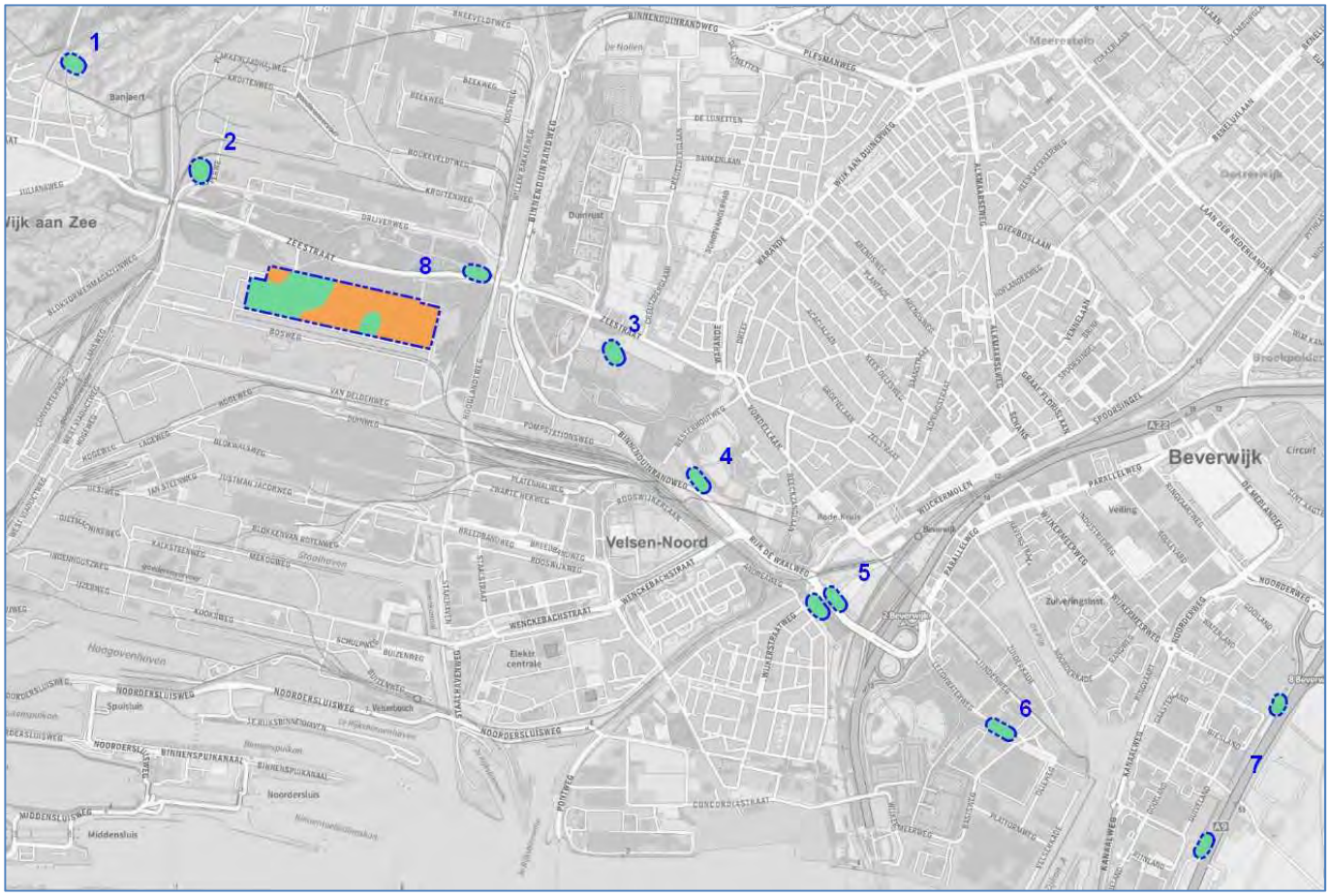
De middelhoge archeologische verwachting voor de periode Late Middeleeuwen - Nieuwe tijd, gerelateerd aan het voorkomen van Jonge Duinen, wordt voor deelgebieden 1 t/m 4, en 8 naar beneden toe bijgesteld (laag).

IVO-O, karterende fase

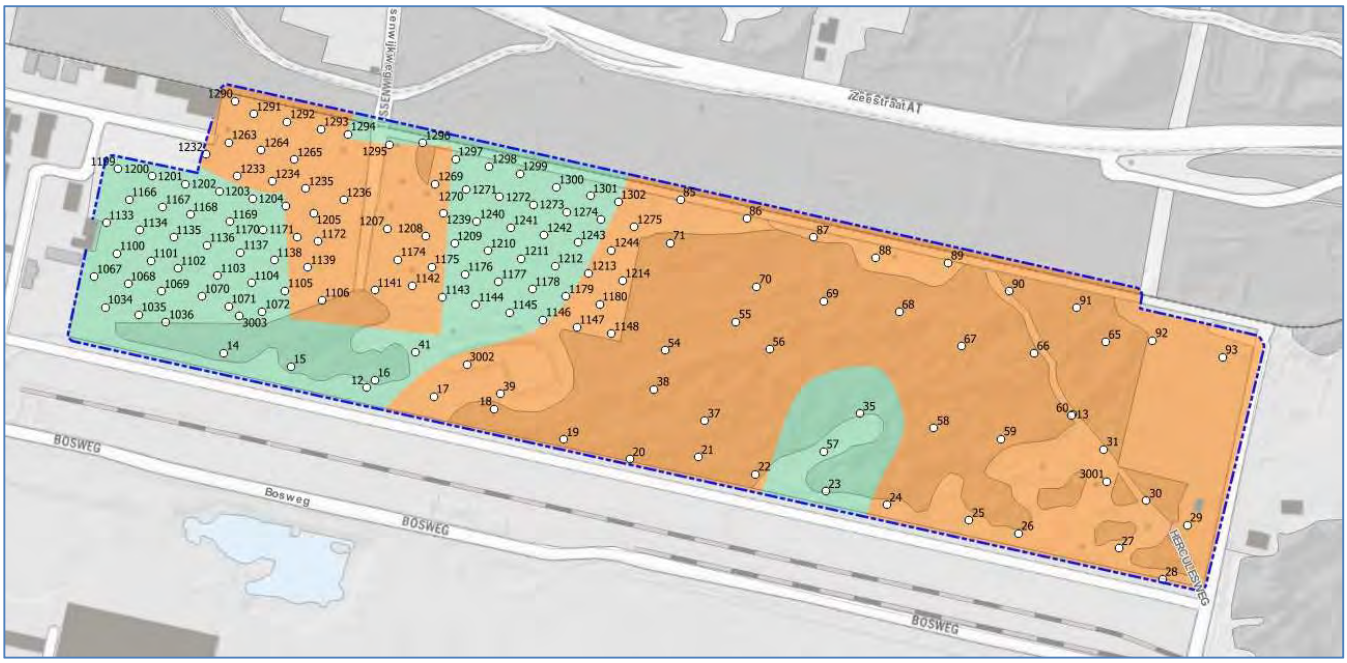
In de deelgebieden 1 t/m 4, 8 ‘Zeestraat’ en in het westelijke deel van deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel) is een karterend booronderzoek uitgevoerd, om de aanwezigheid van vindplaatsen te onderzoeken. Tijdens deze fase van vooronderzoek zijn geen aanwijzingen in de vorm van een humeuze laag en/of vondstconcentratie aangetroffen die kunnen duiden op de aanwezigheid van een vindplaats uit bovengenoemde perioden.

Oostelijke deel (deelgebieden 5 - 7)

Op basis van het bureauonderzoek gold voor de diverse landschappelijke eenheden binnen het Oer-IJ-estuarium en de daaraan grenzende veengebieden geldt een lage tot hoge archeologische verwachting voor de periode Steentijd tot en met de Late Middeleeuwen. De hoge verwachting geldt voor de zandige kreekruggen en oeverwallen, met name vanaf de Romeinse tijd. Dergelijke resten kenmerken zich door een vondstniveau of cultuurlaag. De lage verwachting geldt voor de daarnaast gelegen kleiige en venige vlakten. Het landschap van voor de IJzertijd is binnen de tracés grotendeels geërodeerd door het Oer-IJ. Daarmee krijgt de periode vooraf aan de IJzertijd een lage archeologische verwachting. In aanvulling op deze verwachting (Van der Heijden, 2018) kan tevens de middelhoge verwachting worden geformuleerd voor archeologisch resten uit de periode tot en met de IJzertijd, gerelateerd aan het voorkomen van verstoven zand.
Tijdens het karterend booronderzoek zijn in de deelgebieden 5, 6 en 7 geen archeologische resten aan getroffen; er is derhalve geen sprake van archeologische vindplaatsen uit de periode IJzertijd en later in deze deelgebieden. Resten ouder dan de IJzertijd kunnen met het uitgevoerde veldonderzoek niet structureel in kaart worden gebracht. De theoretische kans dat er waardevolle vindplaatsen uit deze periode(n) aanwezig kunnen zijn lijkt, gezien de aangetroffen bodemopbouw, verwaarloosbaar.


1
2
3
4
5
6
7
8
Velsen-Noord
Beverwijk
Meerestein
Banjaert
Zeestraat
Wenckebachstraat
Noorderbuitenkanaal
Noorderbuitenkanaalweg
Noorderbuitenkanaalbrug
Noorderbuitenkanaalsluis
Noorderbuitenkanaalsluisweg
Noorderbuitenkanaalsluisbrug
Noorderbuitenkanaalsluisbrugweg
Noorderbuitenkanaalsluisbrugweg
Noorderbuitenkanaalsluisbrugweg

.



Figuur 18. Overzicht van de advies- en verwachtingszones in deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel).

groen: lage verwachting/geen vindplaatsen aangetroffen; geen vervolgonderzoek
oranje: hoge verwachting Late Bronstijd t/m de Vroege Middeleeuwen; archeologisch vervolgonderzoek karterende/waarderende fase.

4 Conclusies en advies

4.1 Beantwoording van de onderzoeksvragen

Landschap

1. *Hoe ziet de geo(morfo)logische opbouw van het plangebied eruit? Meer specifiek: welke lithogenetische eenheden kunnen worden onderscheiden en welke lithologische kenmerken (i.e. textuur, korrelgrootte, sortering, afronding, kleur) hebben deze eenheden?*

Deelgebieden 1 t/m 4, en 8 in het westelijk deel van het plangebied liggen allen in het duingebied, al dan niet afgevlakt. De globale bodemopbouw kenmerkt zich door de volgende opbouw:
- Laag geroerde en/of opgebrachte grond: fijn zand, donkerbruingrijs, humeus, zandbrokken
- Jonge Duinen (Formatie van Naaldwijk, laagpakket van Schoorl): fijn zand, lichtgeelgrijs, kalkrijk
- Oude Duinen (Formatie van Naaldwijk, laagpakket van Schoorl): fijn zand, geelgrijs, kalkrijk. In de top van deze Oude duinafzettingen is een dunne humeuze laag aangetroffen.

De globale bodemopbouw van het oostelijk deel van het plangebied (deelgebieden 5 - 7) kenmerkt zich door de overgang van het duinlandschap in het westen naar het geulsysteem van Oer-IJ estuarium in het oosten. Tijdens het veldonderzoek zijn de hieronder beschreven lagen waargenomen:
- Laag geroerde en/of opgebrachte grond: fijn zand en klei, donkerbruingrijs, humeus, klei- en zandbrokken
- Stuifzand (Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Schoorl); fijn zand, lichtgeelgrijs, kalkrijk
- Kweldervlakteafzettingen (Oer-IJ, Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren): siltige en zandige klei, licht humeus
- Kleiige en zandige geulafzettingen (Oer-IJ, Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren): gelaagde klei en zand, kalkrijk.

2. *Wat is de aard (kleur, textuur, samenstelling, classificatie), diepteligging (in m -Mv en m +NAP), verspreiding en genese van de aangetroffen natuurlijke/antropogene lagen?*

Westelijke deelgebieden

De westelijke deelgebieden bevinden zich in het duinlandschap van de Hollandse kust. In deelgebieden 1 en 2 zijn de boringen gezet en geëindigd in zandige afzettingen die tot de Jonge Duinen worden gerekend (Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Schoorl).

De boringen in deelgebieden 3 en 4 zijn doorgezet tot mogelijk in het Oude Duinzand. Een duidelijke onderscheidende laag ontbrak.

In deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel) zijn diepere boringen (max. 5 m -Mv) gezet en die hebben de onderliggende Oude Duinen bereikt, afgedekt met een dunne, compacte en humeuze laag. De Oude Duinen en de afdekkende humeuze laag vormen een potentieel archeologisch niveau. De diepte waarop deze humeuze laag voorkomt varieert van 3,2 - 4,9 m -Mv (circa 3,3 - 4,9 m +NAP) en kent een dikte van 0,1 - 0,2 m. Een dergelijke humeuze laag betekent dat er een stilstand in sedimentatie heeft plaatsgevonden. In deze periode van sedimentatiestilstand kan de locatie bewoond zijn, of gebruikt voor offsite-activiteiten als akkerbouw. Dit is echter niet met zekerheid te zeggen.

Oostelijke deelgebieden
Deelgebieden 5 - 7 liggen in het oostelijk deel van het plangebied. De globale bodemopbouw kenmerkt zich door de overgang van het duinlandschap in het westen naar het geulsysteem van Oer-IJ estuarium in het oosten. Onder de laag geroerde grond zijn kweldervlakteafzettingen aangetroffen. De kleiige en zandige geulafzettingen in deelgebieden 6 en 7 wijzen op een ligging ter hoogte van een (hoofd) geul van het Oer-IJ estuarium.
Alle bovengenoemde lagen wijzen op een nat en dynamisch milieu; geen geschikte locatie voor bewoning en/of landgebruik. Het zandpakket aangetroffen in deelgebied 5 wordt geïnterpreteerd als verstoven zand. Volgens Molthof e.a. (2016) zijn deze zandlagen tot in de IJzertijd bewoond en in gebruik geweest. Het afdekkende kleipakket wordt geïnterpreteerd als kweldervlakteafzettingen.

3. Indien er geen archeologische relevante lagen worden aangetroffen, welke redenen zijn er voor de afwezigheid ervan?

Binnen de geboorde diepte van de overig 18 diepere boringen in deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel) is het humeuze niveau niet aangetroffen. Dit betreft vooral de diepere boringen in het westelijk deel van het deelgebied. Mogelijk dat door het natuurlijk reliëf de humeuze laag hier (nog) dieper voorkomt; uit archeologisch onderzoek elders op het Tata Steel-terrein (De Boer & Warning, 2017) is bekend dat humeuze lagen vanaf een diepte van 2 m +NAP voorkomen. Dit komt overeen met meer dan 6 m -Mv in deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel).
Vanwege het ontbreken van een duidelijke humeuze- of veenlaag is hier geen onderscheid te maken in Jong en Oud duinzand; over aanwezigheid van een potentieel archeologisch niveau in de vorm van Oud Duinzand is dan ook geen uitspraak te doen.

4. Wat is de aard (ontstaanswijze), dikte, verspreiding en omvang van eventueel voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (bijv. stuifzandlaag, ophogingslaag etc.)?

Zie vraag 1 en 2.

5. Welke informatie over de (historische) waterhuishouding (oxidatie, oxidatie-reductie en reductiezone) kan worden afgeleid uit de boringen? Wat zegt dit over de conserveringspotentie van eventuele aanwezige archeologische resten?

Het veldonderzoek is uitgevoerd tijdens een periode van grote en aanhoudende droogte. Het grondwater niveau in de westelijke deelgebieden is alleen in deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel) bereikt met de diepere boringen op een diepte van 4,5 - 5 m -Mv. Dit is ook het niveau waarop de compacte humeuze laag is aangetroffen. Mogelijk stagneert het grondwater hierop en is er sprake van een schijngrondwaterspiegel. Aangenomen wordt dat er tot 3 m -Mv in ieder geval sprake is van een oxiderend milieu en dat in de zone van 3 tot 5 m-Mv sprake is van een (groten)deels oxiderend milieu. Dergelijke omstandigheden zijn niet bevorderlijk voor de bewaringstoestand van organische materialen. Anorganische resten zijn veel minder gevoelig voor de gevolgen van oxidatie en zullen naar verwachting goed bewaard zijn gebleven.

6. Wat is de bodemkundige en landschappelijke genese van het plangebied?

Zie vraag 1 en 2.

Bodemverstoring

7. Wat is de aard, verspreiding en diepte van (recente) bodemverstoringen, bijvoorbeeld als gevolg van de huidige (weg)inrichting, kabels en leidingen, bebouwing etc.?

8. Is er sprake van egalisatie, ophoging en/of afgraving?

Deelgebied		Hoogte	Beschrijving
1	Parkeer-plaats	6,4 - 6,9 m +NAP	Dit betreft een parkeerplaats; aangelegd in een natuurlijke laagte omringd met hoge duinen. Vermoedelijk is er geëgaliseerd en puinverharding toegepast. Kabels en leidingen komen binnen de grens van het deelgebied niet voor. Er zijn geen aanwijzingen voor andere grootschalige bodemverstoringen.
2	Blokwals-drieweg	8,1 - 9,9 m +NAP	Gelegen op het Tata Steel-terrein omgeven door zeer veel bovengrondse en ondergrondse infrastructuur. Deelgebied ligt op een antropogeen opgebrachte hoogte. Dicht begroeid en slecht toegankelijk. Veel puin aan het maaiveld. Kabels en leidingen komen langs de zuid- en westzijde van het deelgebied voor. Er zijn geen aanwijzingen voor grootschalige bodemverstoringen; wel van ophoging van het (gehele) plangebied met zeer puinhoudend materiaal.
3	Wester-hout	3,9 - 4,1 m +NAP	Grasland, lichtglooiend maaiveld. Geen kabels en leidingen.
4	Holland op zijn smalst	2,5 - 2,7m +NAP	Agrarisch perceel in gebruik als grasland. Ten noorden begrensd door nieuwe watergang. De voormalige, deels gedempte natuurlijke watergang vormt de westgrens van het deelgebied. Volgens mondelinge opgaaf van de gebruiker heeft voorafgaand aan de nieuwe inrichting zeer intensief en vlakdekkend OCE onderzoek plaatsgevonden. Er zou tot circa 1 m -Mv zijn ontgraven. Terrein is zeer vlak en vertoont geen natuurlijk reliëf (meer). Kabels komen niet voor.
5	Velsertra-verse	0,5 - 1,7 m +NAP	In het zuidelijk deel is sprake van een gegraven watergang en is dicht gebroeid met volwassen bomen; het noordelijk deelgebied grenst aan de noordzijde aan een gegraven watergang. Tevens vele kabels en leidingen.
6	Leeghwa-terweg	1,2 - 1 m -NAP	Het deelgebied is gelegen op de zeer dichtbegroeide noordoever van een gegraven watergang en grenst aan de noordzijde direct aan het cunet van de weg. Tevens ijl begroeid met volwassen bomen.
7	A9	1,7 - 1 m -NAP	Bestaat uit twee losse onderzoeksgebieden vlakbij en tegen het westtalud van de rijksweg A9. De boringen in het zuidelijk deel zijn verplaatst vanwege de ligging

			van een leiding van de Gasunie. Het zuidelijk deel is begroeid met volwassen bomen. In de directe nabijheid van het noordelijk deel zijn onlangs werkzaamheden ten behoeve van de aanleg van hoogspanningsmasten uitgevoerd.
8	Station Tata Steel	8 - 9 m +NAP	Het westelijk deel bestaat uit voormalige sportvelden en vertoont geen natuurlijk reliëf meer. Begroeid met gras en enkele bomen en struiken. Het wordt doorkruist door enkele afgekoppelde leidingen. Het westelijk deel is een beoogd festival terrein en de inrichtingswerkzaamheden hiertoe vonden plaatst ten tijde van het veldonderzoek. Gedurende het veldonderzoek zijn bomen verwijderd, het maaiveld gefreesd, een asfalt parkeerterrein in het uiterste westen aangelegd als ook nieuwe wegcunets inclusief kabels en leidingen. Het centrale en oostelijke deel van het deelgebied; globaal ten zuidoosten van het beoogde festivalterrein (rode lijn op figuur 11) was zoals eerder omschreven zeer dicht begroeid. Hierdoor zeer moeizaam te betreden. Het meest oostelijke deel van het deelgebied is in gebruik als opslagterrein (Park de Winter) en voorzien van een zeer dikke funderingslaag. Hier zijn geen boringen uitgevoerd, dit geldt ook voor het direct ten zuiden gelegen en afgesloten opslagterrein en het asfaltterrein in het westelijk deel van het opslagterrein (Park de Winter).
8	Zeestraat	5,5 - 7,0 m +NAP	Gelegen in de noordberm van de verdiept gelegen Zeestraat. Zeer veel leidingen aanwezig, geconcentreerd in twee leidingstraten.

Tabel 3. Veldwaarnemingen.

9. Hoe verhouden deze (1-8) zich tot de voorgenomen werkzaamheden?

De voorgenomen (graaf)werkzaamheden in deelgebieden 1 t/m 7 en 8 ‘ Zeestraat’ reiken tot maximaal circa 2,5 m -Mv. De exacte locatie en diepte van de (graaf)werkzaamheden (fundering) in deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel) zijn nog niet bekend. Er wordt uitgegaan van een ingravingsdiepte van circa 2,5 m. Daarnaast zullen de transformatoren moeten worden onderheid met een, naar verwachting, zeer dicht palenplan.
Het plangebied is gedefinieerd door de locaties van de geplande ingrepen, buiten de plangebiedsgrenzen vinden geen graafwerkzaamhedenplaats, met uitzondering van de gestuurde boringen.
Binnen de grenzen van het plangebied en de geboorde diepte is de archeologische verwachting getoetst (deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel)) en is de aanwezigheid van eventuele vindplaatsen onderzocht (deelgebieden 1 t/m 7 en 8 ‘Zeestraat’).

Archeologische verwachting

10. Dient op basis van de resultaten van het veldonderzoek de gespecificeerde archeologische verwachting bijgesteld te worden?

Deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel)

Op basis van het bureauonderzoek werd een bodemopbouw verwacht van Jonge Duinen, met daaronder eventueel nog Oude Duinen, op Strandzanden. Indien de Oude Duin- en Strandzanden zijn afgedekt door Jong Duinzand, gold een hoge archeologische verwachting voor het aantreffen van intacte archeologische resten daterend vanaf de Late Bronstijd t/m de Vroege Middeleeuwen. Vindplaatsen uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd kunnen in het Jong Duinzand aangetroffen worden, hiervoor gold een middelhoge archeologische verwachting.

Tijdens het veldonderzoek is deze verwachte bodemopbouw grotendeels bevestigd. Onder een recent verstoord pakket is in een deel van deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel) een opbouw van Jong Duinzand op Oude Duinzanden aangetroffen, gescheiden door een zandige humeuze laag. Het zandpakket onder deze laag is geïnterpreteerd als Oud Duinzand (figuren 14 & 16 en bijlage 2).

Gezien de resultaten van het veldonderzoek kan de archeologische verwachting nader worden gespecificeerd. De aangetroffen humeuze laag en de top van de Oude Duinen in een groot deel van het deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel) vormen een potentieel archeologisch niveau. De hoge archeologische verwachting voor het aantreffen van intacte archeologische resten daterend vanaf de Late Bronstijd t/m de Vroege Middeleeuwen blijft derhalve gehandhaafd voor een groot deel van het deelgebied.

Vindplaatsen

12. Zijn er archeologische artefacten en/of indicatoren aangetroffen? En zo ja, wat is de aard, datering, diepteligging en locatie ervan en in welke afzettingen zijn deze aangetroffen?

In het westelijke deel van deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel), ter hoogte van het festivalterrein, en in de deelgebieden 1 t/m 4 en 8 ‘Zeestraat’ is een karterend booronderzoek uitgevoerd, om de aanwezigheid van vindplaatsen in het Jonge Duinzand uit de periode Late Middeleeuwen - Nieuwe tijd te onderzoeken. Tijdens deze fase van vooronderzoek zijn geen aanwijzingen in de vorm van een humeuze laag of vondstconcentratie (indicatoren/artefacten), behoudens de omschreven fragmenten (niet verzameld; bijlage 3), aangetroffen die kunnen duiden op de aanwezigheid van een vindplaats uit deze periode.

Vervolgonderzoek

11. Is op basis van deze archeologische verwachting (10) en resultaten (12) in relatie tot de voorgenomen ingreep archeologisch vervolgonderzoek aan de orde in (delen van) het plangebied?

Voor een overzicht van de verwachtings- en advies zones wordt verwezen naar figuur 17 en 18 en bijlage 2.

Geen vervolgonderzoek

In de delen van deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel) waarvoor een lage archeologische verwachting geldt én in de delen waar het karterend booronderzoek geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen heeft opgeleverd (deelgebieden 1 - 5 t/m 7, 8 ‘Zeestraat’), wordt op basis van het booronderzoek geen archeologisch vervolgonderzoek geadviseerd.

Vervolgonderzoek (karterende/waarderende fase)

Het advies met betrekking tot archeologisch vervolgonderzoek is van veel factoren afhankelijk, waarbij de diepteligging van het aangetroffen potentieel archeologisch niveau in relatie tot de concrete en specifieke voorgenomen geplande inrichting een hoofdrol speelt. Met andere woorden: worden de aanwezige archeologische resten bedreigd door de geplande ingrepen?

Op basis van de resultaten van onderhavig onderzoek wordt verwacht dat de voorgenomen werkzaamheden ter hoogte van de zones met een hoge archeologische verwachting eventueel aanwezige archeologische resten kunnen verstoren.
Er wordt daarom in eerste instantie aanbevolen hier beschermende maatregelen te treffen ten aanzien van eventueel aanwezige archeologische resten. Aanbevolen wordt hier niet dieper te roeren dan de reeds verstoorde en geroerde grond en de laag met Jong Duinzand, inclusief een buffer van circa 0,5 m in verband met de natuurlijke variatie van het voorkomen van het archeologisch relevante niveau. Zie tabel 4 voor de maximale diepte per boorlocatie inclusief een buffer van 0,5 m (top archeologische niveau).
Door de resultaten van het verkennend booronderzoek af te zetten tegen de concrete en nader gespecificeerde, in zowel ruimte als intensiteit (diepte van de bodemingreep), voorgenomen werkzaamheden binnen deze gebieden, kan het vervolgonderzoek worden beperkt en kunnen eventueel aanwezige archeologische resten in de ondergrond behouden blijven. Als de bodemingrepen niet kunnen worden aangepast, dan wordt aanbevolen voorafgaand aan de werkzaamheden op deze locaties nader archeologisch onderzoek uit te laten voeren.

boornummer	**hoogte maai-veld**	**top humeuze laag**		***Top archeologisch niveau (maximale ontgravingsdiepte)***
	m +NAP	m -Mv	m +NAP	*m +NAP incl. buffer 0,5 m*
29	8,1	3,8	4,3	***4,8***
30	7,6	3,8	3,8	***4,3***
31	7,9	3,8	4,1	***4,6***
37	8,5	3,6	4,9	***5,4***
54	8,5	4,2	4,3	***4,8***
56	8,0	3,2	4,8	***5,3***
58	7,9	4,1	3,8	***4,3***
59	8,0	4,3	3,7	***4,2***
65	7,8	3,9	3,9	***4,4***
70	8,1	4,5	3,6	***4,1***
71	8,5	4,6	3,9	***4,4***
85	8,1	3,8	4,3	***4,8***
86	8,0	4,1	3,9	***4,4***
87	7,8	4,5	3,4	***3,9***
89	7,9	3,4	4,5	***5,0***
90	7,6	4,2	3,5	***4,0***
91	7,6	4,1	3,6	***4,1***
92	8,1	4,0	4,1	***4,6***
1147	8,7	4,4	4,3	***4,8***
1275	8,7	4,2	4,5	***5,0***
1291	8,2	4,9	3,3	***3,8***
1293	8,2	4,7	3,5	***4,0***
3001	8,0	3,9	4,1	***4,6***
3002	8,6	4,0	4,6	***5,1***
3003	8,4	4,0	4,4	***4,9***

Tabel 4. Boringen met humeuze laag en de maximale diepte van toekomstige werkzaamheden.

Het doel van dit vervolgonderzoek is om, binnen de AMZ-cyclus, op bovengenoemde locaties in deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel) eventueel aanwezige archeologische vindplaatsen in kaart te brengen. Dit kan bijvoorbeeld worden bereikt door het vervolgonderzoek uit te laten voeren in de vorm van een inventariserend veldonderzoek, karterende fase. Gezien het aangetroffen bodemprofiel kunnen de te verwachte archeologische resten bestaan uit zowel vondsten als grondsporen en bevinden deze zich op grote diepte nabij of onder de grondwaterspiegel. Deze laatste categorie is met prospectief onderzoek herkenbaar aan een verkleuring van de bodem. Om dergelijke resten én sporen structureel in kaart te brengen wordt idealiter een proefsleuvenonderzoek (IVO-P) geadviseerd. Gezien de fysieke situatie brengt dit grote praktische bezwaren met zich mee voor een succesvol onderzoek. Een alternatief voor het proefsleuvenonderzoek kan worden gevonden in de uitvoer van een mechanisch booronderzoek met hoge boordichtheid. Zodoende kan worden uitgesloten of er vindplaatsen aanwezig zijn die zich kenmerken door een (hoge)vondstdichtheid.

Omdat de voorgenomen maatregelen werkzaamheden (locatie, ingreep etc.) nog niet exact bekend zijn, wordt aanbevolen, zodra deze (definitief) bekend zijn, om deze te inventariseren om te bepalen hoe deze zich verhouden tot de adviesZones van onderhavig onderzoek. Zo kunnen in grote mate van detail de te onderzoeken locaties worden afgebakend op basis van het verwachtingsmodel en onder meer de gegevens van het KLIC, bestaande infrastructuur (topografie, wegen). Zo kan een adequate onderzoekstrategie van het vervolgonderzoek worden bepaald.

Toevalsvondsten
Voor het gehele plangebied geldt onverlet dat, indien bij de uitvoering van de werkzaamheden onverwacht archeologische resten worden aangetroffen, conform artikel 5.10 van de Erfgoedwet aanmelding van de desbetreffende vondsten bij de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap c.q. de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed verplicht is (vondstmelding via ARCHIS).

Advies

13. Welke methoden zouden bij het archeologisch vervolgonderzoek ingezet kunnen worden? En kan dit middels een directe doorstart naar de karterende fase (handmatig booronderzoek) worden uitgevoerd?

Zie onderzoeksvraag 11.

14. Is er een 'prioriteit' in mogelijk vervolgonderzoek aan te brengen? Met andere woorden: kan of is het wenselijk om een fasering aan te brengen in eventueel vervolgonderzoek?

Op basis van de nu beschikbare informatie en onderzoeksresultaten is een fasering niet aan de orde.

15. Op welke manier dient bij graafwerkzaamheden met archeologische waarden te worden omgegaan?

Zie onderzoeksvraag 11.

4.2 Conclusie

Westelijk deel (deelgebieden 1 t/m 4, en 8)

Op basis van het bureauonderzoek werd een bodemopbouw verwacht van Jonge Duinen, met daaronder eventueel nog Oude Duinen, op Strandzanden. Indien de Oude Duin- en Strandzanden zijn afgedekt door Jong Duinzand, gold een hoge archeologische verwachting voor het aantreffen van intacte archeologische resten daterend vanaf de Late Bronstijd t/m de Vroege Middeleeuwen. Vindplaatsen uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd kunnen in het Jong Duinzand aangetroffen worden, hiervoor gold een middelhoge archeologische verwachting.

Tijdens het veldonderzoek is deze verwachte bodemopbouw grotendeels bevestigd. Onder een recent verstoord pakket is in deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel) een opbouw van Jong Duinzand op Oude Duinzanden aangetroffen, gescheiden door een zandige humeuze laag. Het zandpakket onder deze laag is geïnterpreteerd als Oud Duinzand.

Gezien de resultaten van het veldonderzoek kan de archeologische verwachting nader worden gespecificeerd. De humeuze laag en de top van de Oude Duinen, aangetroffen in een groot deel van het deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel), vormen een potentieel archeologisch niveau. De hoge archeologische verwachting voor het aantreffen van intacte archeologische resten daterend vanaf de Late Bronstijd t/m de Vroege Middeleeuwen blijft derhalve gehandhaafd voor een groot deel van het deelgebied.

In het westelijke deel van deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel) en in deelgebieden 1 - 4 is een karterend booronderzoek uitgevoerd, om de aanwezigheid van vindplaatsen in het Jonge Duinzand uit de periode Late Middeleeuwen - Nieuwe tijd te onderzoeken. Tijdens deze fase van vooronderzoek zijn geen aanwijzingen aangetroffen die kunnen duiden op de aanwezigheid van een vindplaats uit deze periode.

Oostelijke deel (deelgebieden 5 - 7)

Op basis van het bureauonderzoek gold voor de diverse landschappelijke eenheden binnen het Oer-IJ-estuarium en de daaraan grenzende veengebieden geldt een lage tot hoge archeologische verwachting voor de periode Steentijd tot en met de Late Middeleeuwen. De hoge verwachting geldt voor de zandige kreekruggen en oeverwallen, met name vanaf de Romeinse tijd. Dergelijke resten kenmerken zich door een vondstniveau of cultuurlaag. De lage verwachting geldt voor de daarnaast gelegen kleiige en venige vlakten. Het landschap van voor de IJzertijd is binnen de tracés grotendeels geërodeerd door het Oer-IJ. Daarmee krijgt de periode vooraf aan de IJzertijd een lage archeologische verwachting. In aanvulling op deze verwachting (Van der Heijden, 2018) kan tevens de middelhoge verwachting worden geformuleerd voor archeologisch resten uit de periode tot en met de IJzertijd, gerelateerd aan het voorkomen van verstoven zand.

De globale bodemopbouw van het oostelijk deel van het plangebied kenmerkt zich door de overgang van het duinlandschap in het westen naar het geulsysteem van Oer-IJ estuarium in het oosten.

Tijdens het karterend booronderzoek zijn in de deelgebieden 5, 6 en 7 geen archeologische resten aan getroffen; er is derhalve geen sprake van archeologische vindplaatsen uit de periode IJzertijd en later in deze deelgebieden. Resten ouder dan de IJzertijd kunnen met het uitgevoerde veldonderzoek niet structureel in kaart worden gebracht. De theoretische kans dat er waardevolle vindplaatsen uit deze periode(n) aanwezig kunnen zijn lijkt, gezien de aangetroffen bodemopbouw, verwaarloosbaar.

4.3 Advies

De aanbevelingen voor het archeologisch vervolgonderzoek vallen uiteen in twee categorieën (figuur 17 en 18):

- Geen vervolgonderzoek
- Vervolgonderzoek (karterende/waarderende fase)

4.3.1 Geen vervolgonderzoek

In de delen van deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel) waarvoor een lage archeologische verwachting geldt én in de delen waar het karterend booronderzoek geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen heeft opgeleverd (deelgebieden 1 - 5 t/m 7, 8 ‘Zeestraat’), wordt op basis van het verkennend booronderzoek geen archeologisch vervolgonderzoek geadviseerd.

4.3.2 Vervolgonderzoek (karterende/waarderende fase)

Op basis van de resultaten van onderhavig onderzoek wordt verwacht dat de voorgenomen werkzaamheden ter hoogte van de zones met een hoge archeologische verwachting in delen van deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel) eventueel aanwezige archeologische resten kunnen verstoren.

Er wordt daarom in eerste instantie aanbevolen hier beschermende maatregelen te treffen ten aanzien van eventueel aanwezige archeologische resten. Aanbevolen wordt hier niet dieper te roeren dan de reeds verstoorde en geroerde grond en de laag met Jong Duinzand, inclusief een buffer van circa 0,5 m in verband met de natuurlijke variatie van het voorkomen van het archeologisch relevante niveau. Zie tabel 4 voor de maximale diepte per boorlocatie inclusief een buffer van 0,5 m.

Door de resultaten van het verkennend booronderzoek af te zetten tegen de concrete en nader gespecificeerde, in zowel ruimte als intensiteit (diepte van de bodemingreep), voorgenomen werkzaamheden binnen deze gebieden, kan het vervolgonderzoek worden beperkt en kunnen eventueel aanwezige archeologische resten in de ondergrond behouden blijven. Als de bodemingrepen niet kunnen worden aangepast, dan wordt aanbevolen voorafgaand aan de werkzaamheden op deze locaties nader archeologisch onderzoek uit te laten voeren.

Het doel van dit vervolgonderzoek is om, binnen de AMZ-cyclus, op bovengenoemde locaties in deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel) eventueel aanwezige archeologische vindplaatsen in kaart te brengen (figuren 17 & 18 en bijlage 2). Dit kan bijvoorbeeld worden bereikt door het vervolgonderzoek uit te laten voeren in de vorm van een inventariserend veldonderzoek, karterende fase of waarderende. Gezien het aangetroffen bodemprofiel kunnen de te verwachte archeologische resten bestaan uit zowel vondsten als grondsporen en bevinden deze zich op grote diepte nabij of onder de grondwaterspiegel. Om dergelijke resten en sporen structureel in kaart te brengen wordt idealiter een proefsleuvenonderzoek (IVO-P) geadviseerd. Gezien de fysieke situatie brengt dit echter grote praktische bezwaren met zich mee. Een alternatief voor het proefsleuvenonderzoek kan worden gevonden in de uitvoer van een mechanisch booronderzoek met hoge boordichtheid. Zodoende kan worden uitgesloten of er vindplaatsen aanwezig zijn die zich kenmerken door een (hoge)vondstdichtheid.

Omdat de voorgenomen maatregelen werkzaamheden (locatie, ingreep etc.) nog niet exact bekend zijn, wordt aanbevolen, zodra deze (definitief) bekend zijn, om deze te inventariseren om te bepalen hoe deze zich verhouden tot de advieszones van onderhavig onderzoek. Zo kunnen in grote mate van detail de te onderzoeken locaties worden afgebakend op basis van het verwachtingsmodel en kan een adequate onderzoekstrategie van het vervolgonderzoek worden bepaald.

4.3.3 Toevalsvondsten

Voor het gehele plangebied geldt onverlet dat, indien bij de uitvoering van de werkzaamheden onverwacht archeologische resten worden aangetroffen, conform artikel 5.10 van de Erfgoedwet aanmelding van de desbetreffende vondsten bij de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap c.q. de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed verplicht is (vondstmelding via ARCHIS).

Literatuur

Coppens, C.F.H., 2018. Plan van Aanpak Archeologisch vooronderzoek, bureau- en inventariserend veldonderzoek Plangebied Windmolenparken Hollandse Kust, Tracéalternatief 3 in de gemeenten Beverwijk, Heemskerk en Velsen. Versie 18-04-18. RAAP, Leiden

Molthof, H.M., G.H. de Boer en S.B.C. Bloo, 2016. Aardgastransportleidingtracé A803 Beverwijk-Wijngaarden: Kagerweg (locatie KR-006), gemeente Beverwijk; een archeologische inspectie en aanvullend onderzoek. RAAP-rapport 3169. RAAP, Weesp.

Nederlands Normalisatie-instituut, 1989. Nederlandse Norm NEN 5104, Classificatie van onverharde grondmonsters. Nederlands Normalisatie-instituut, Delft.

SIKB, 2016. Beoordelingsrichtlijn Archeologie. BRL SIKB 4000. SIKB, Gouda.

Tol, A.J., J.W.H.P. Verhagen, M. Verbruggen, 2012. Leidraad inventariserend veldonderzoek: deel: karterend booronderzoek, versie 2.0. SIKB, Gouda.

Van der Heijden, N., 2018. Bureauonderzoek Archeologie Hollandse Kust Noord Fase 2, Arcadis Archeologische Rapporten 138, versie 16-03-18, Arcadis Nederland B.V., Amersfoort.

.

Overzicht van figuren, tabellen en bijlagen

Figuren

Figuur 1. Aanduiding plangebied. De rode lijnen geven de gemeentegrenzen weer. 4
Figuur 2. AMZ-proces. 5
Figuur 3. Deelgebied 1 Parkeerplaats IVO-O, karterende fase. 8
Figuur 4. Deelgebied 2 Blokwalsdrieweg IVO-O, karterende fase. 8
Figuur 5. Deelgebied 3 Park Westerhout IVO-O, karterende fase. 9
Figuur 6. Deelgebied 4 Holland op zijn smalst IVO-O, karterende fase. 9
Figuur 7. Deelgebied 5 Velsertraverse IVO-O, karterende fase. 10
Figuur 8. Deelgebied 6 Leeghwaterweg IVO-O, karterende fase. 10
Figuur 9. Deelgebied 8 'Zeestraat' IVO-O, karterende fase. 11
Figuur 10. Deelgebied 7 A9 IVO-O, karterende fase. 12
Figuur 11. Deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel), IVO-O, verkennende en deels karterende fase. Paarse lijnen: KLIC; grijze vlakken: ontoegankelijk; rode lijn: karterende fase. 13
Figuur 12. Impressie van deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel) ter hoogte van boring 71. Kijkrichting is naar het oosten. 17
Figuur 13. Impressie van deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel) ter hoogte van boring 71. Kijkrichting is naar het westen. 18
Figuur 14. Geologische dwarsprofielen van west naar oost in het noorden en centrale deel van deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel). 21
Figuur 15. Uitsnede van het AHN van deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel) en interpretatie van voormalig landgebruik. 23
Figuur 16. Deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel): de dieper doorgezette boringen (oranje), de getuite boringen (kruis) en de boringen met een humeuze laag (zwart). 25
Figuur 17. Overzicht van de advies- en verwachtingszones in het plangebied. 28
Figuur 18. Overzicht van de advies- en verwachtingszones in deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel). 29

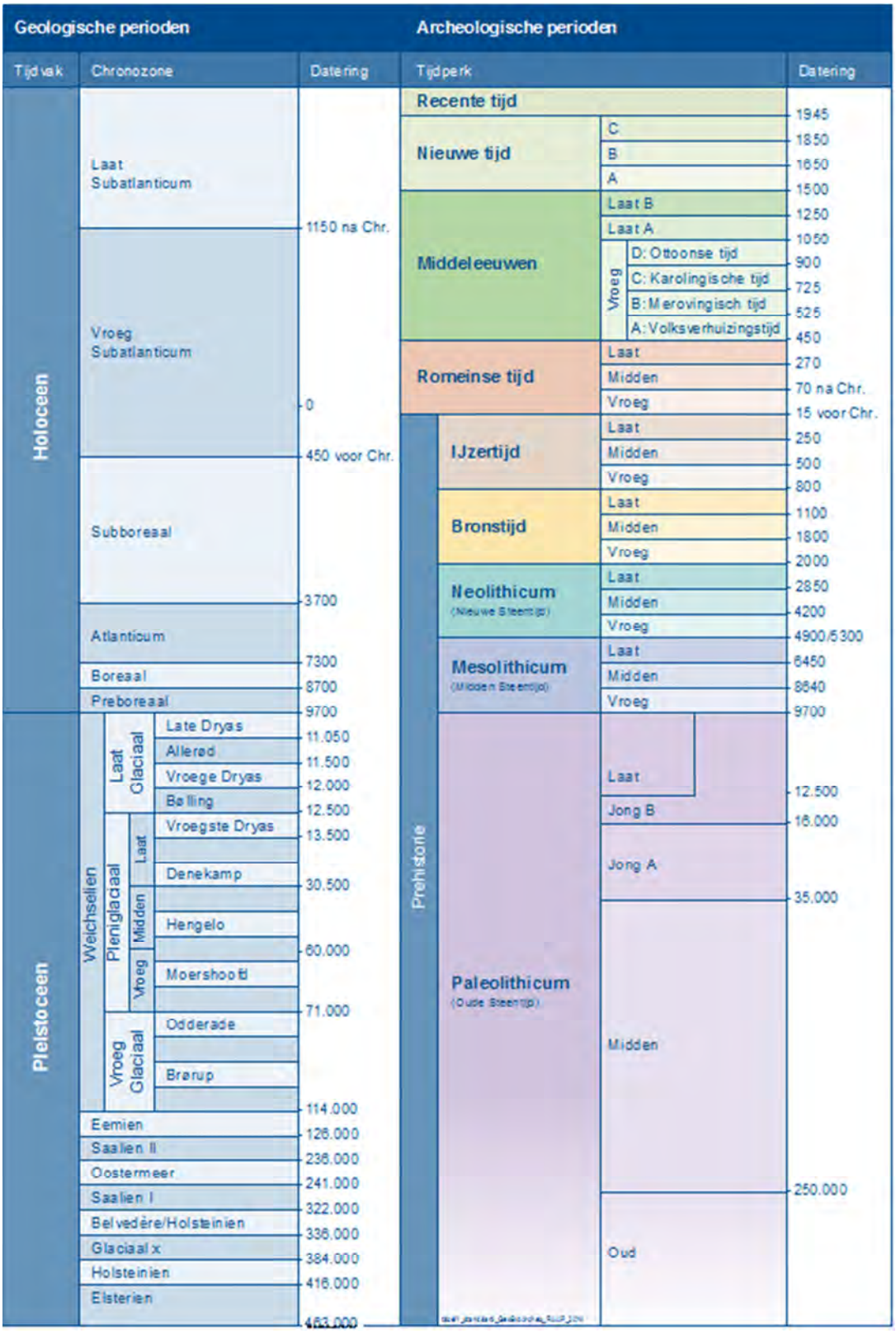
Tabellen

Tabel 1. Administratieve gegevens. 6
Tabel 2. Overzicht deelgebieden. De kolom OCE betekent dat het archeologisch veldonderzoek wordt uitgevoerd onder begeleiding van een OCE bedrijf dat de boorlocaties vrijgeeft. 7
Tabel 3. Veldwaarnemingen. 20
Tabel 4. Boringen met humeuze laag. 24

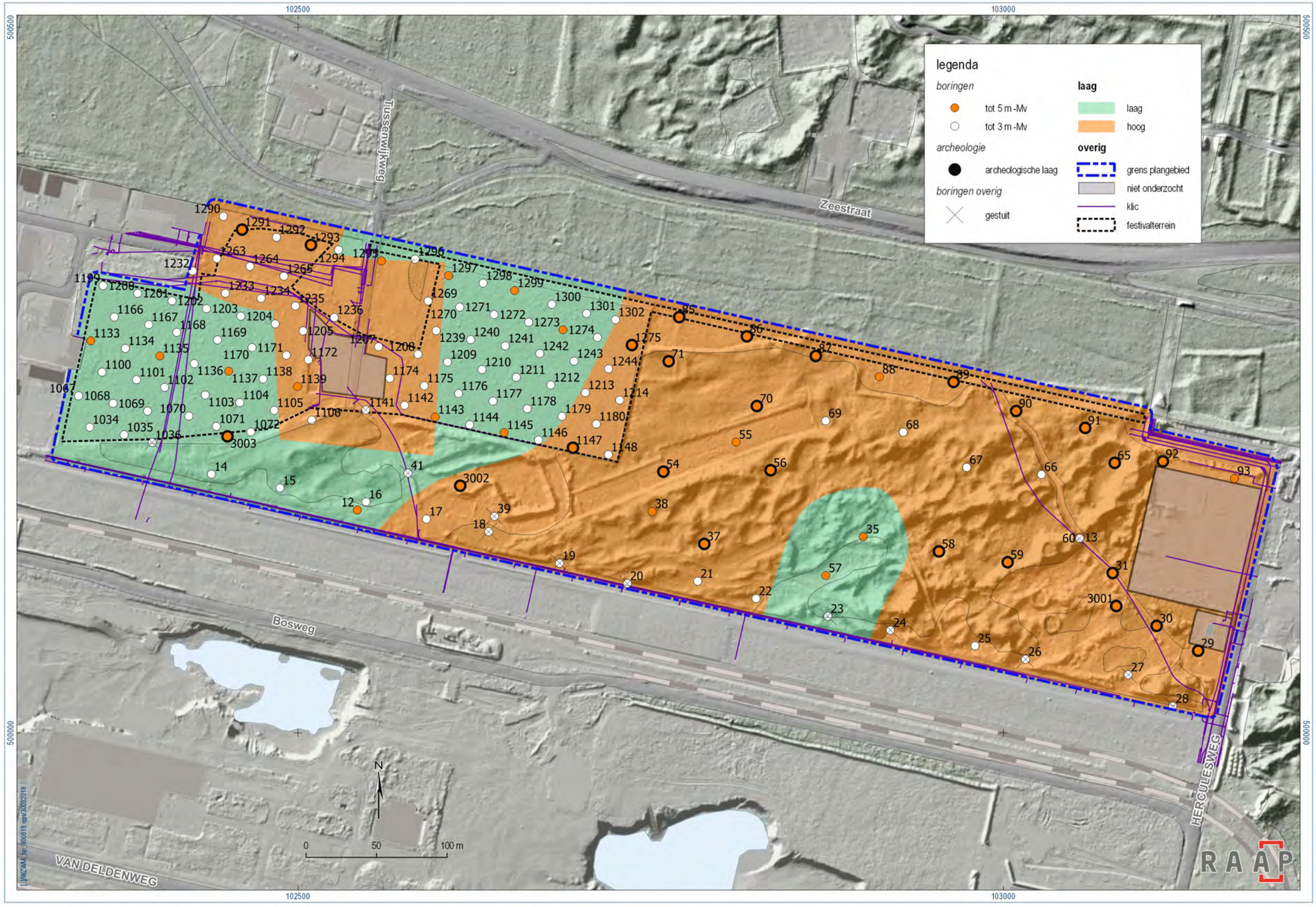
Bijlagen

Bijlage 1. Tijdschaal
Bijlage 2. Boorpuntenkaart deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel)
Bijlage 3. Geologische dwarsprofielen
Bijlage 4. Toetsing archeologisch rapport NMF
Bijlage 5. Boorbeschrijvingen

Bijlage 1. Tijdschaal

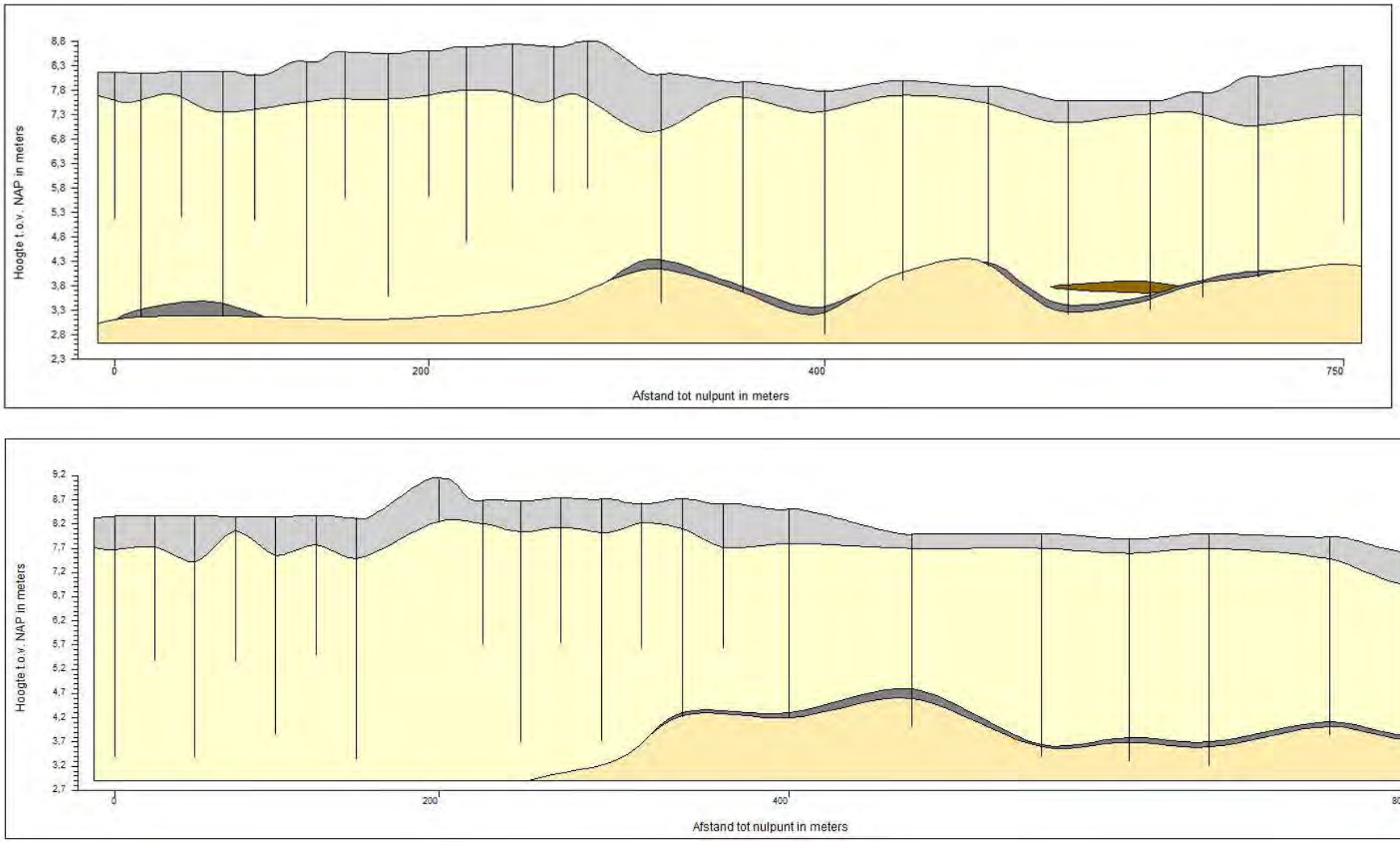


Bijlage 2. Boorpuntenkaart deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel)



Bijlage 2. Boorpunten- en advieskaart deelgebied 8 Transformatorstation (Tata Steel).

Bijlage 3. Geologische dwarsprofielen



Bijlage 3. Geologische dwarsprofielen deelgebied 8 'Station Bosweg'. Boven: boringen 1290, 1291…92, 93. Onder: boringen 1133, 1134…30, 29.

Bijlage 4. Toetsing archeologisch rapport NMF

Memo

Westerplein 4a
1901 NA Castricum
www.nmferfgoedadvies.nl
info@nmferfgoedadvies.nl
tel: 0251-674666

Aan: Conny van Rijn, Joke Groot, Eveline Bot
Van: Boudewijn Voormolen
Tel: 06 15010246
Kenmerk: NMF-2018-242-BV
Datum: 30 augustus 2018
Onderwerp: Toetsing rapport archeologisch IVO-O Plangebied Windmolenparken Hollandse Kust, gemeenten Beverwijk, Velsen en Heemskerk.

Beoordeling en advies archeologisch onderzoeksrapport

Contactgegevens	
Contactpersoon NMF Erfgoedadvies	Boudewijn Voormolen
Beoordeeld door	Boudewijn Voormolen
Datum beoordeling	30 augustus 2018

Administratieve gegevens	
Gegevens rapport	Plangebied Windmolenparken Hollandse Kust, tracéalternatief 3 Gemeente Beverwijk, Heemskerk en Velsen; Archeologisch vooronderzoek: inventariserend veldonderzoek (IVO-O, verkennend en deels karterend booronderzoek).
Rapportnummer	RAAP-RAPPORT 3440
Soort onderzoek	Archeologisch IVO-O, verkennend en deels karterend booronderzoek.
Onderzoeksmeldingnummer	4607437100
Onderzoeksbureau	RAAP West
Auteur(s)	C.F.H. Coppens
Opdrachtgever	Arcadis B.V.
Bevoegde overheid	Gemeenten Beverwijk, Velsen en Heemskerk

Westerplein 4a
1901 NA Castricum
www.nmferfgoedadvies.nl
info@nmferfgoedadvies.nl
tel: 0251-674666

Beoordeling
Conformiteit met Kwaliteitsnorm voor de Nederlandse Archeologie versie 4.0
Geen opmerkingen.
Inhoudelijke opmerkingen
Geen opmerkingen
Overige opmerkingen
Geen opmerkingen.

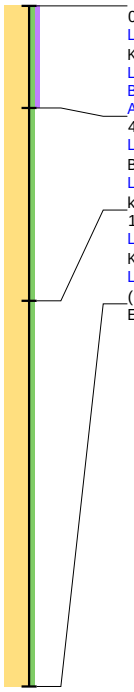
Advies
Het rapport is gedegen en de adviezen zijn voldoende onderbouwd. Het advies is om de volgende aanbevelingen gedaan door RAAP over te nemen (zie daarvoor ook pagina 28, figuur 14 in het RAAP rapport): Deelgebieden 1, 2, 4, 5 t/m 7, 8 deel 'Zeestraat': Naar aanleiding van onderhavig onderzoek en de bijstelling naar een lage archeologische verwachting vrij te geven voor werkzaamheden. Deelgebied 4: Indien toegankelijk alsnog een karterend onderzoek booronderzoek uit te laten voeren. Deelgebied 8 'Station Bosweg': De voor dit deelgebied geformuleerde hoge archeologische verwachting over te nemen (zie ook figuur 15 op pagina 29 in het RAAP rapport). Als de binnen dit deelgebied voorgenomen bodemingrepen niet kunnen worden aangepast, dan wordt aanbevolen voorafgaand aan de werkzaamheden op deze locaties nader archeologisch onderzoek uit te laten voeren. De meest aangewezen onderzoeksmethode voor dit duinlandschap is proefsleuvenonderzoek. Dit is echter vanwege de grote diepte waarop de archeologisch relevante laag aanwezig is erg lastig uitvoerbaar. Een alternatief voor het proefsleuvenonderzoek kan worden gevonden in de uitvoering van een mechanisch booronderzoek met hoge boordichtheid. Daarmee kan worden uitgesloten of er vindplaatsen met een hoge vondstdichtheid aanwezig zijn. In het geval een vindplaats aanwezig is zou deze eventueel met aanvullende boringen kunnen worden gewaardeerd. Gelet op de omvang en het waarderende karakter van dit vervolgonderzoek dient voorafgaand aan het onderzoek een archeologisch Programma van Eisen door het bevoegd gezag, de gemeente Beverwijk, goed te worden gekeurd.

Westerplein 4a
1901 NA Castricum
www.nmferfgoedadvies.nl
info@nmferfgoedadvies.nl
tel: 0251-674666

Bijlage 5. Boorbeschrijvingen

Boring: WZWM_1

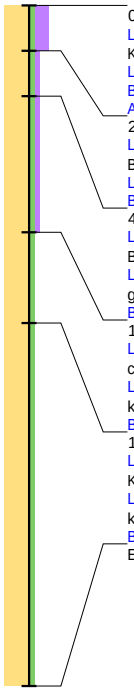
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 29-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 101552.688, Y-coördinaat in meters: 501287.247, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 6.64, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Heemskerk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 6.64
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 45, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
45 / 6.19
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 45, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 130, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
130 / 5.34
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 130, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Einde boring 300 / 3.64

Boring: WZWM_2

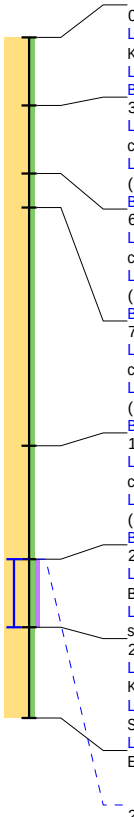
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 2, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 29-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 101542.193, Y-coördinaat in meters: 501279.786, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 6.996, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Heemskerk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 7.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
20 / 6.80
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 40, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
40 / 6.60
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 100, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
100 / 6.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 140, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
140 / 5.60
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 140, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 4.00

Boring: WZWM_3

Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 3, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 29-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 101570.072, Y-coördinaat in meters: 501274.465, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 6.481, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Heemskerk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 6.48
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord

30 / 6.18
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 60, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken

60 / 5.88
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 60, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 75, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken

75 / 5.73
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 75, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 180, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken

180 / 4.68
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 180, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 230, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken

230 / 4.18
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 230, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 260, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl

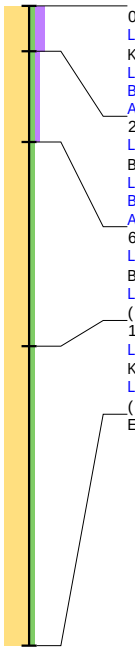
260 / 3.88
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 260, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Laag opmerking: Opmerking: gll

Einde boring 300 / 3.48

230 / 4.18
Monster boornummer: Monsternummer: 3
Monster: Bovengrens monster in cm: 230, Ondergrens monster in cm: 260, Monstermethode: monster algemeen, Monstertype diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Spoornummer: 0, Spoorvulling: 0, Vondstnummer: 0, Fotonummer: 0
Monster opmerking: Opmerking: e15 niet mogelijk, gw op ca 1m mv

Boring: WZWM_4

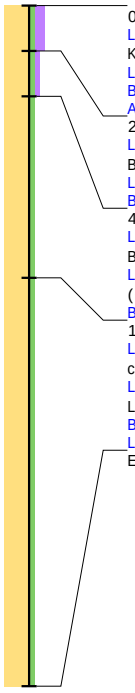
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 4, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 29-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 282
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 101586.179, Y-coördinaat in meters: 501253.642, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 6.943, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Heemskerk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 6.94
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
20 / 6.74
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 60, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
60 / 6.34
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 60, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 150, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
150 / 5.44
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 150, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 282, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Einde boring 282 / 4.12

Boring: WZWM_5

Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 5, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 29-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 101592.931, Y-coördinaat in meters: 501261.995, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 6.903, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Heemskerk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 6.90
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
20 / 6.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 40, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
40 / 6.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
120 / 5.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: nat
Einde boring 300 / 3.90

Boring: WZWM_6

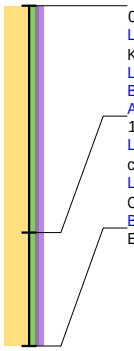
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 6, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 05-07-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102122.857, Y-coördinaat in meters: 500826.383, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.065, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: zie peilbuis



0 / 8.06
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 70, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
70 / 7.36
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 70, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 150, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
150 / 6.56
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 150, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
Einde boring 300 / 5.06

Boring: WZWM_7

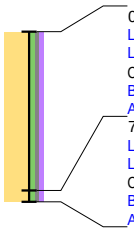
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 7, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 05-07-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 150
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102177.837, Y-coördinaat in meters: 500812.73, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.045, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: gestuit



0 / 8.04
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 100, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
Archeologie: Puin onbepaald: veel fragmenten
100 / 7.04
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 150, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
Einde boring 150 / 6.54

Boring: WZWM_8

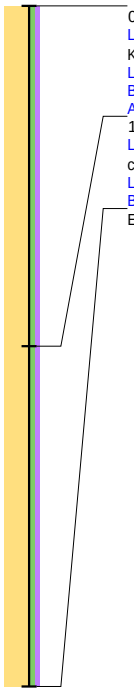
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 8, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 05-07-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 75
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102132.464, Y-coördinaat in meters: 500797.634, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 9.661, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 9.66
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 70, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: fragmenten
70 / 8.96
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 70, Ondergrens laag in cm: 75, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: ondoordringbaar
Einde boring 75 / 8.91

Boring: WZWM_9

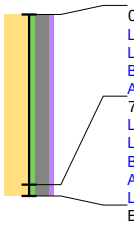
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 9, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 05-07-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102118.301, Y-coördinaat in meters: 500807.51, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 9.224, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 9.22
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 150, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
150 / 7.72
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 150, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
Einde boring 300 / 6.22

Boring: WZWM_10

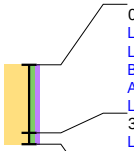
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 10, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 05-07-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 80
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102118.162, Y-coördinaat in meters: 500777.039, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 9.947, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 9.95
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 75, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel grind: sterk grindig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
Archeologie: Puin onbepaald: veel fragmenten
75 / 9.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 75, Ondergrens laag in cm: 80, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel grind: sterk grindig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: ondoordringbaar
Laag opmerking: Opmerking: 4 pogingen
Einde boring 80 / 9.15

Boring: WZWM_11

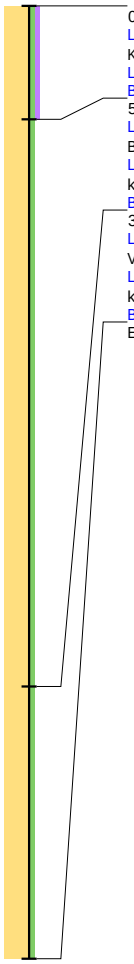
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 11, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 05-07-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 35
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102165.62, Y-coördinaat in meters: 500781.701, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.234, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: 10 pogingen in een straal van 5 m



0 / 8.23
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: veel fragmenten
Laag opmerking: Opmerking: slakken, puin
30 / 7.93
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Ondergrens laag in cm: 35, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: ondoordringbaar
Einde boring 35 / 7.88

Boring: WZWM_12

Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 12, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 09-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 420
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102542, Y-coördinaat in meters: 500158, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.5, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: gemeten, overige methoden
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 50, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord

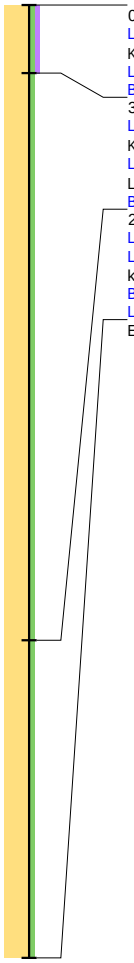
50 / 8.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken

300 / 5.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 300, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 420, Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken

Einde boring 420 / 4.30

Boring: WZWM_13

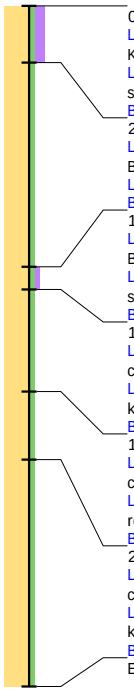
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 13, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 10-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 420
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 103054.65, Y-coördinaat in meters: 500138.732, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 9, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: gemeten, overige methoden
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: naast boring 60



0 / 9.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
30 / 8.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 280, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
280 / 6.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 280, Ondergrens laag in cm: 420, Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: gat loopt vol
Einde boring 420 / 4.80

Boring: WZWM_14

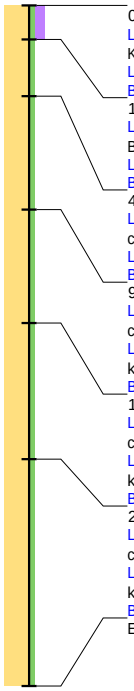
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 14, Beschrijver(s): FW, Datum: 18-05-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102438.639, Y-coördinaat in meters: 500183.205, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 9.499, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 9.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 25, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%)
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
25 / 9.25
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 25, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 115, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
115 / 8.35
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 115, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 125, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%)
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
125 / 8.25
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 125, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 170, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
170 / 7.80
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 170, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 200, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
200 / 7.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 200, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 6.50

Boring: WZWM_15

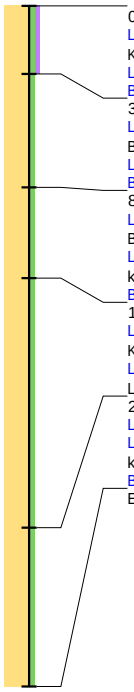
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 15, Beschrijver(s): FW, Datum: 18-05-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102487.17, Y-coördinaat in meters: 500173.429, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.94, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.94
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
15 / 8.79
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 40, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Plantenresten: wortels-spoor (<1%)
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
40 / 8.54
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 90, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%)
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
90 / 8.04
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 90, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 140, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
140 / 7.54
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 140, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 200, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
200 / 6.94
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 200, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.94

Boring: WZWM_16

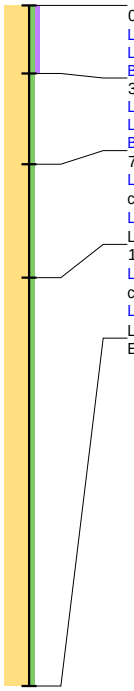
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 16, Beschrijver(s): NC/WW, Datum: 04-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102548.191, Y-coördinaat in meters: 500163.575, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.801, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.80
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
30 / 8.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 80, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
80 / 8.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 80, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
120 / 7.60
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 230, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
230 / 6.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 230, Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-oranje-geel
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.80

Boring: WZWM_17

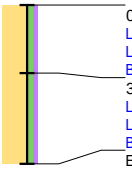
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 17, Beschrijver(s): NC/WW, Datum: 04-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102591.006, Y-coördinaat in meters: 500151.66, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.643, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.64
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
30 / 8.34
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Ondergrens laag in cm: 70, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
70 / 7.94
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 70, Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
120 / 7.44
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Einde boring 300 / 5.64

Boring: WZWM_18

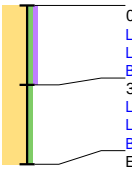
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 18, Beschrijver(s): NC/WW, Datum: 04-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 70
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102635.196, Y-coördinaat in meters: 500142.712, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.363, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: 3 pogingen. veel te droog,gat loopt vol



0 / 8.36
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
30 / 8.06
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Ondergrens laag in cm: 70, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Einde boring 70 / 7.66

Boring: WZWM_19

Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 19, Beschrijver(s): NC/WW, Datum: 04-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 70
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102685.38, Y-coördinaat in meters: 500120.354, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 7.963, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: 3 pogingen, gat met hand gegraven, te droog, boorgat blijft vollopen



0 / 7.96
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 35, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
35 / 7.61
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 35, Ondergrens laag in cm: 70, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Einde boring 70 / 7.26

Boring: WZWM_20

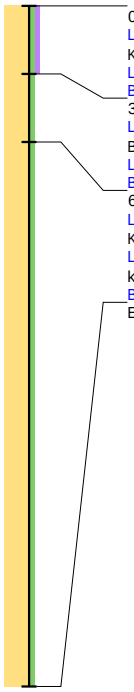
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 20, Beschrijver(s): NC/WW, Datum: 04-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 75
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102733.404, Y-coördinaat in meters: 500105.97, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.121, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: 3 pogingen, gll (idem)



0 / 8.12
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 75, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
Einde boring 75 / 7.37

Boring: WZWM_21

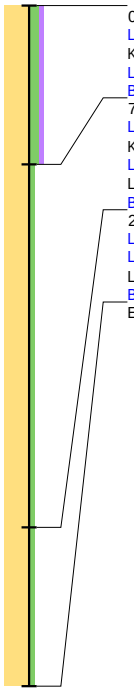
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 21, Beschrijver(s): NC/WW, Datum: 04-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102783.307, Y-coördinaat in meters: 500107.578, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 9.1, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: gemeten, overige methoden
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 9.10
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
30 / 8.80
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 60, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
60 / 8.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 60, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 6.10

Boring: WZWM_22

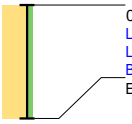
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 22, Beschrijver(s): NC/WW, Datum: 04-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102824.64, Y-coördinaat in meters: 500095.276, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: gemeten, overige methoden
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: lantaarnpaal 7. 15m oost 10m noord



0 / 8.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 70, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Plantenresten: wortels-spoor (<1%)
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
70 / 7.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 70, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 230, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
230 / 5.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 230, Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.00

Boring: WZWM_23

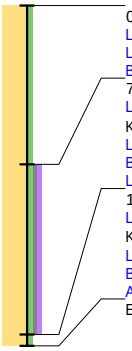
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 23, Beschrijver(s): NC/WW, Datum: 04-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 50
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102875.564, Y-coördinaat in meters: 500082.747, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.136, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: 3 pogingen, uitgedroogd, los zand valt in boorgat.



0 / 8.14
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 50, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
Einde boring 50 / 7.64

Boring: WZWM_24

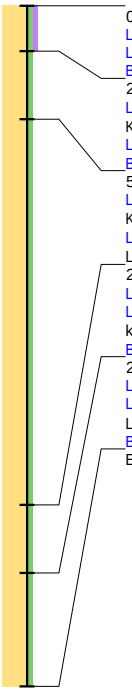
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 24, Beschrijver(s): NC/WW, Datum: 04-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 150
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102919.862, Y-coördinaat in meters: 500072.894, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 7.864, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: 2poging tot 45 te droog 3e poging odp beton? misschien vanwege hokje? ter indicatie:circa0.5 uur werk voor 1persoo excl. boorlocatie benaderen



0 / 7.86
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 70, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
70 / 7.16
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 70, Ondergrens laag in cm: 145, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Laag opmerking: Opmerking: vuil? vieze geur bovenin beton puin
145 / 6.41
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 145, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 150, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken
Archeologie: Puin onbepaald: ondoordringbaar
Einde boring 150 / 6.36

Boring: WZWM_25

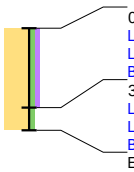
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 25, Beschrijver(s): NC/WW, Datum: 04-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102979.899, Y-coördinaat in meters: 500061.802, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 7.648, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 7.65
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
20 / 7.45
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Ondergrens laag in cm: 50, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
50 / 7.15
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 220, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
220 / 5.45
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 220, Ondergrens laag in cm: 250, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
250 / 5.15
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 250, Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: oranje-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: Fe-concreties
Einde boring 300 / 4.65

Boring: WZWM_26

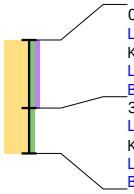
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 26, Beschrijver(s): NC/WW, Datum: 04-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 45
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 103015.632, Y-coördinaat in meters: 500052.262, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 7.785, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: te droog 3poging gat loopt vol



0 / 7.79
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 35, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
35 / 7.44
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 35, Ondergrens laag in cm: 45, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Einde boring 45 / 7.33

Boring: WZWM_27

Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 27, Beschrijver(s): NC/WW, Datum: 04-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 50
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 103088.457, Y-coördinaat in meters: 500041.26, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.037, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: uitgedroogd, gat loopt vol



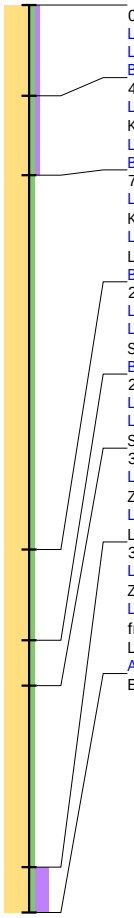
0 / 8.04
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
30 / 7.74
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 50, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Einde boring 50 / 7.54

Boring: WZWM_28

Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 28, Beschrijver(s): NC/WW, Datum: 04-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 0
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 103120.108, Y-coördinaat in meters: 500018.994, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.181, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: boorlocatie ligt op bult ca 2m hoog. zuidkant waarsch kabels oa lantarnpaal. niet geplaatst geen uitwijkmogelijkheid

Boring: WZWM_29

Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 29, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 05-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 400
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 103138.048, Y-coördinaat in meters: 500058.304, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.11, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: 3e poging verderweg ca 10m zw. ivm puin en droogte.



0 / 8.11
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 40, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor

40 / 7.71
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Ondergrens laag in cm: 75, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord

75 / 7.36
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 75, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 240, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken

240 / 5.71
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 240, Ondergrens laag in cm: 280, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-oranje-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken

280 / 5.31
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 280, Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl

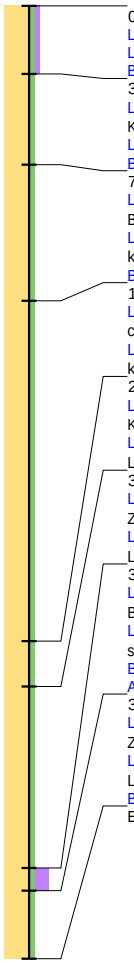
300 / 5.11
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 300, Ondergrens laag in cm: 380, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/ Zuigerboor 5 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl

380 / 4.31
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 380, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 400, Boortype en diameter: VanderStaay-/ Zuigerboor 5 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Archeologie: Archeologische interpretatie: cultuurlaag

Einde boring 400 / 4.11

Boring: WZWM_30

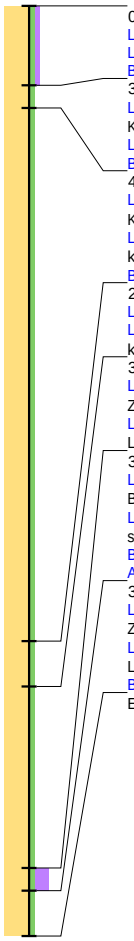
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 30, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 05-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 420
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 103108.607, Y-coördinaat in meters: 500075.911, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 7.646, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 7.65
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
30 / 7.35
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Ondergrens laag in cm: 70, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
70 / 6.95
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 70, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 130, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
130 / 6.35
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 130, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 280, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
280 / 4.85
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 280, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
300 / 4.65
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 300, Ondergrens laag in cm: 380, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
380 / 3.85
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 380, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 390, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkloos, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Archeologie: Archeologische interpretatie: cultuurlaag
390 / 3.75
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 390, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 420, Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkloos, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Einde boring 420 / 3.45

Boring: WZWM_31

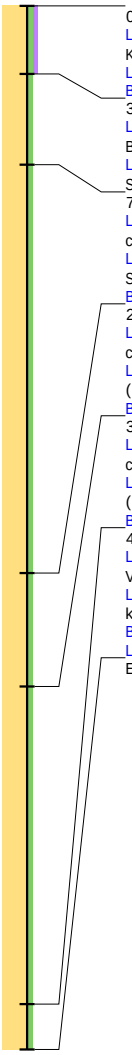
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 31, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 05-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 410
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 103077.453, Y-coördinaat in meters: 500113.388, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 7.926, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 7.93
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 35, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
35 / 7.58
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 35, Ondergrens laag in cm: 45, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
45 / 7.48
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 45, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 280, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
280 / 5.13
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 280, Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
300 / 4.93
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 300, Ondergrens laag in cm: 380, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
380 / 4.13
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 380, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 390, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkloos, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Archeologie: Archeologische interpretatie: cultuurlaag
390 / 4.03
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 390, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 410, Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Einde boring 410 / 3.83

Boring: WZWM_35

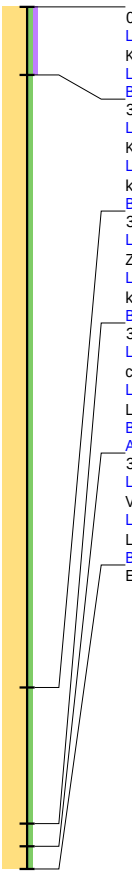
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 35, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 09-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 460
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102900.676, Y-coördinaat in meters: 500139.082, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: gemeten, overige methoden
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
30 / 7.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 70, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
70 / 7.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 70, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 250, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-groen
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
250 / 5.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 250, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
300 / 5.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 300, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 440, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
440 / 3.60
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 440, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 460, Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: gat loopt vol
Einde boring 460 / 3.40

Boring: WZWM_37

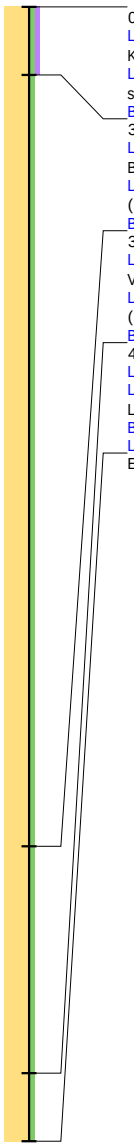
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 37, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 09-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 380
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102788, Y-coördinaat in meters: 500134, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.5, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: gemeten, overige methoden
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
30 / 8.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
300 / 5.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 300, Ondergrens laag in cm: 360, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
360 / 4.90
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 360, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 370, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkloos, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Archeologie: Archeologische interpretatie: cultuurlaag
370 / 4.80
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 370, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 380, Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkloos, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Einde boring 380 / 4.70

Boring: WZWM_38

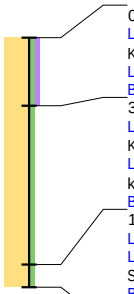
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 38, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 09-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 500
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102751, Y-coördinaat in meters: 500157, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 10, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: gemeten, overige methoden
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 10.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
30 / 9.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 370, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
370 / 6.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 370, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 470, Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
470 / 5.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 470, Ondergrens laag in cm: 500, Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: gat loopt vol
Einde boring 500 / 5.00

Boring: WZWM_39

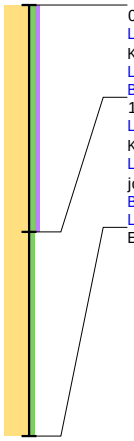
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 39, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 09-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 110
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102639.297, Y-coördinaat in meters: 500153.578, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.034, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.03
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
30 / 7.73
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 100, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
100 / 7.03
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Ondergrens laag in cm: 110, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: te droog boor loopt leeg
Einde boring 110 / 6.93

Boring: WZWM_41

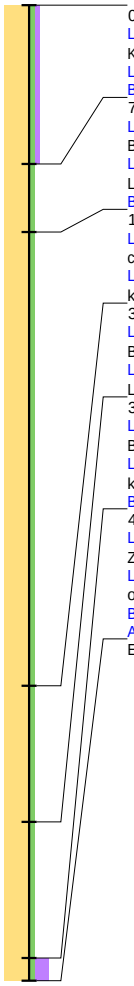
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 41, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 09-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 190
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102577.913, Y-coördinaat in meters: 500183.904, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.695, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: gestuit



0 / 8.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 100, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
100 / 7.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 190, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: beton, leiding?
Einde boring 190 / 6.79

Boring: WZWM_54

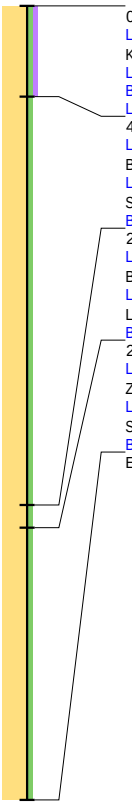
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 54, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 09-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 430
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102759, Y-coördinaat in meters: 500185, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.5, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: gemeten, overige methoden
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: float



0 / 8.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 70, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
70 / 7.80
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 70, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 100, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
100 / 7.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
300 / 5.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 300, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 360, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
360 / 4.90
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 360, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 420, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
420 / 4.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 420, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 430, Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: donker-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkloos, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Archeologie: Archeologische interpretatie: cultuurlaag
Einde boring 430 / 4.20

Boring: WZWM_55

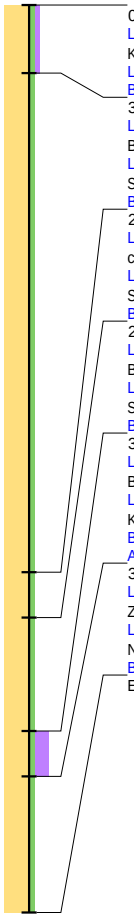
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 55, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 09-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 350
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102810.528, Y-coördinaat in meters: 500205.948, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.137, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.14
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 40, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Laag opmerking: Opmerking: te drog, gt loopt vol
40 / 7.74
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 220, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
220 / 5.94
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 220, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 230, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-oranje-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: Fe-concreties
230 / 5.84
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 230, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 350, Boortype en diameter: VanderStaay-/ Zuigerboor 5 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 350 / 4.64

Boring: WZWM_56

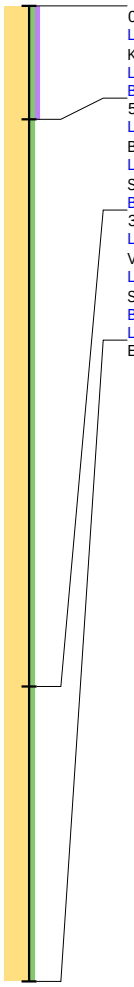
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 56, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 09-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 400
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102835, Y-coördinaat in meters: 500186, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: gemeten, overige methoden
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: autonoom



0 / 8.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
30 / 7.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 250, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
250 / 5.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 250, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 270, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
270 / 5.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 270, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 320, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
320 / 4.80
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 320, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 340, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: matig stevig, Kalkgehalte: kalkloos, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Archeologie: Archeologische interpretatie: cultuurlaag
340 / 4.60
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 340, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 400, Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Einde boring 400 / 4.00

Boring: WZWM_57

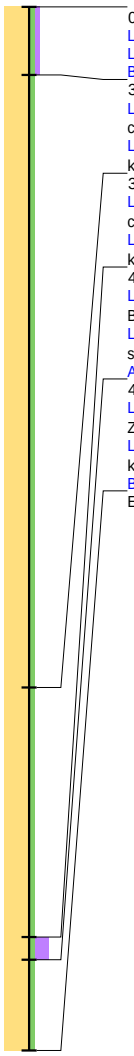
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 57, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 09-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 430
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102874.112, Y-coördinaat in meters: 500111.603, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.062, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.06
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 50, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
50 / 7.56
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
300 / 5.06
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 300, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 430, Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: gat loopt vol
Einde boring 430 / 3.76

Boring: WZWM_58

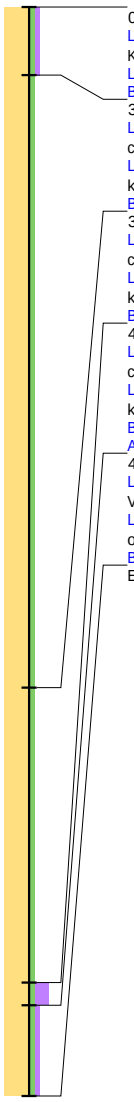
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 58, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 09-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 460
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102954.342, Y-coördinaat in meters: 500128.69, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 7.896, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 7.90
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
30 / 7.60
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Ondergrens laag in cm: 300, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
300 / 4.90
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 300, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 410, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
410 / 3.80
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 410, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 420, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkloos, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Archeologie: Archeologische interpretatie: cultuurlaag
420 / 3.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 420, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 460, Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Einde boring 460 / 3.30

Boring: WZWM_59

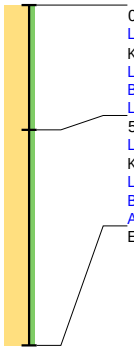
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 59, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 09-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 480
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 103003, Y-coördinaat in meters: 500121, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: gemeten, overige methoden
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: autonoom, ondoordringbaar i O richting vanaf 20m



0 / 8.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
30 / 7.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
300 / 5.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 300, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 430, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
430 / 3.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 430, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 440, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkloos, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Archeologie: Archeologische interpretatie: cultuurlaag
440 / 3.60
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 440, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 480, Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkloos, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 480 / 3.20

Boring: WZWM_60

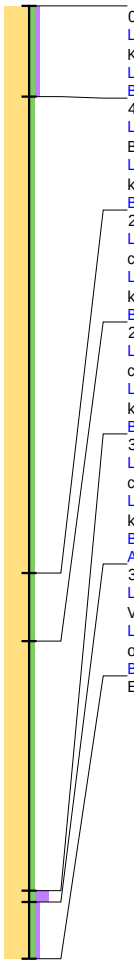
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 60, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 09-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 150
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 103054, Y-coördinaat in meters: 500138, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 9, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: gemeten, overige methoden
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: gestuit



0 / 9.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 55, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Laag opmerking: Opmerking: gestuit: beton?
55 / 8.45
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 55, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 150, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: ondoordringbaar
Einde boring 150 / 7.50

Boring: WZWM_65

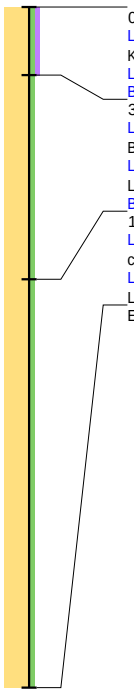
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 65, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 10-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 420
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 103078.922, Y-coördinaat in meters: 500191.204, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 7.757, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 7.76
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 40, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
40 / 7.36
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 250, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
250 / 5.26
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 250, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 280, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
280 / 4.96
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 280, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 390, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
390 / 3.86
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 390, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 395, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkloos, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Archeologie: Archeologische interpretatie: cultuurlaag
395 / 3.81
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 395, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 420, Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkloos, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Einde boring 420 / 3.56

Boring: WZWM_66

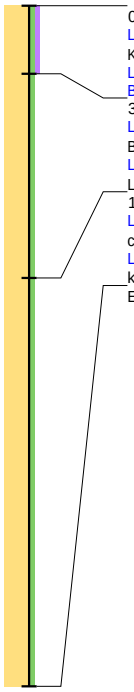
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 66, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 05-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 103027, Y-coördinaat in meters: 500183, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 0, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: geschat, overige methoden
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: 25 m haaks v b91, 50 m haak v pad, in laagte



0 / 0.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
30 / -0.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
120 / -1.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Einde boring 300 / -3.00

Boring: WZWM_67

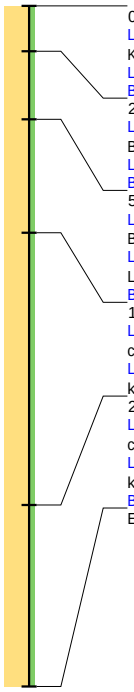
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 67, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 05-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102974, Y-coördinaat in meters: 500188, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 0, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: geschat, overige methoden
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: halverwege b89 en b90, 50 m haaks op pad



0 / 0.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
30 / -0.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
120 / -1.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Einde boring 300 / -3.00

Boring: WZWM_68

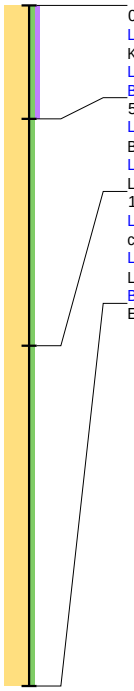
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 68, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 05-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102929, Y-coördinaat in meters: 500213, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 0, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: geschat, overige methoden
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 0.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
20 / -0.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 50, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
50 / -0.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 100, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
100 / -1.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 220, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
220 / -2.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 220, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / -3.00

Boring: WZWM_69

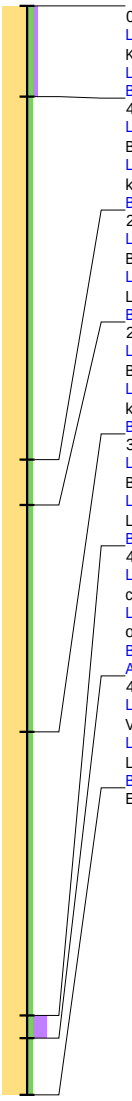
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 69, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 05-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102874, Y-coördinaat in meters: 500221, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 0, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: geschat, overige methoden
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 0.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 50, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
50 / -0.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 150, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
150 / -1.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 150, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Einde boring 300 / -3.00

Boring: WZWM_70

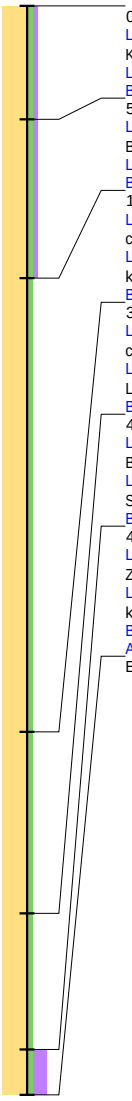
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 70, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 10-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 480
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102825.244, Y-coördinaat in meters: 500231.496, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.097, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.10
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 40, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
40 / 7.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 200, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
200 / 6.10
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 200, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 220, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: oranje-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: Fe-concreties
220 / 5.90
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 220, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 320, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
320 / 4.90
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 320, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 445, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
445 / 3.65
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 445, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 455, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: donker-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkloos, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Archeologie: Archeologische interpretatie: cultuurlaag
455 / 3.55
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 455, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 480, Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkloos, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Einde boring 480 / 3.30

Boring: WZWM_71

Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 71, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 10-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 480
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102762.775, Y-coördinaat in meters: 500263.216, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.536, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: geschat, overige methoden
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.54
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 50, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord

50 / 8.04
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Bodemkundige interpretatie: verstoord

120 / 7.34
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 320, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken

320 / 5.34
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 320, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 400, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken

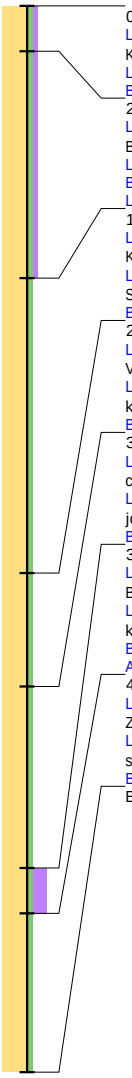
400 / 4.54
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 400, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 460, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd

460 / 3.94
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 460, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 480, Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkloos, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Archeologie: Archeologische interpretatie: cultuurlaag

Einde boring 480 / 3.74

Boring: WZWM_85

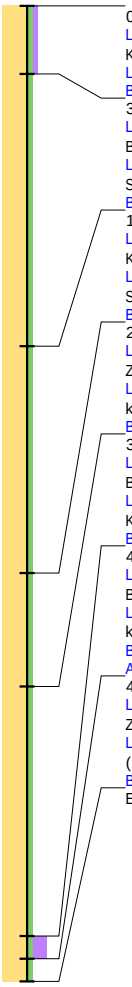
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 85, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 05-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 470
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102770.169, Y-coördinaat in meters: 500294.515, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.14, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.14
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
20 / 7.94
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: oranje-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Laag opmerking: Opmerking: sport
120 / 6.94
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 250, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
250 / 5.64
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 250, Ondergrens laag in cm: 300, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
300 / 5.14
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 300, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 380, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
380 / 4.34
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 380, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 400, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkloos, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Archeologie: Archeologische interpretatie: cultuurlaag
400 / 4.14
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 400, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 470, Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Einde boring 470 / 3.44

Boring: WZWM_86

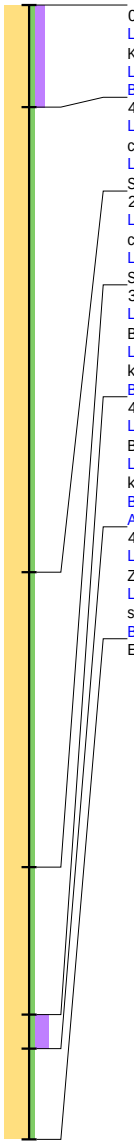
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 86, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 05-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 430
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102818.155, Y-coördinaat in meters: 500280.913, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 7.968, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 7.97
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
30 / 7.67
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 150, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
150 / 6.47
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 150, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 250, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
250 / 5.47
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 250, Ondergrens laag in cm: 300, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
300 / 4.97
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 300, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 410, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
410 / 3.87
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 410, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 420, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkloos, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Archeologie: Archeologische interpretatie: cultuurlaag
420 / 3.77
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 420, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 430, Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Einde boring 430 / 3.67

Boring: WZWM_87

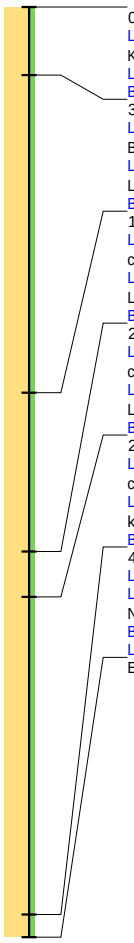
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 87, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 05-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 500
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102867, Y-coördinaat in meters: 500267, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 7.8, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: gemeten, overige methoden
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: 50 m v b86



0 / 7.80
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 45, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
45 / 7.35
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 45, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 250, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
250 / 5.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 250, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 380, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
380 / 4.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 380, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 445, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
445 / 3.35
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 445, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 460, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkloos, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Archeologie: Archeologische interpretatie: cultuurlaag
460 / 3.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 460, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 500, Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkloos, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Einde boring 500 / 2.80

Boring: WZWM_88

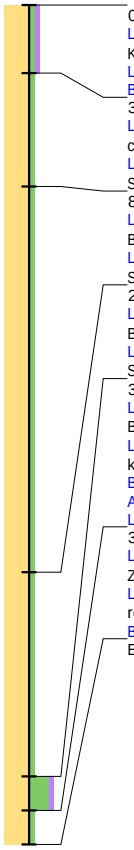
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 88, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 05-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 410
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102912.182, Y-coördinaat in meters: 500252.224, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 7.988, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: 50m van b89, 15m haaks



0 / 7.99
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
30 / 7.69
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 170, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
170 / 6.29
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 170, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 240, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
240 / 5.59
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 240, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 260, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: oranje-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: Fe-concreties
260 / 5.39
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 260, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 400, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
400 / 3.99
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 400, Ondergrens laag in cm: 410, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: gat loopt vol
Einde boring 410 / 3.89

Boring: WZWM_89

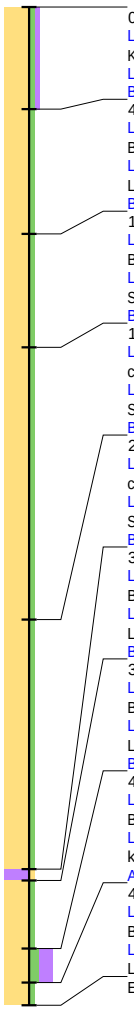
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 89, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 05-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 370
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102964.669, Y-coördinaat in meters: 500248.594, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 7.88, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: 50 m haaks b92



0 / 7.88
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
30 / 7.58
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 80, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
80 / 7.08
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 80, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 250, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
250 / 5.38
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 250, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 340, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
340 / 4.48
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 340, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 355, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: uiterst siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Archeologie: Archeologische interpretatie: cultuurlaag
Laag opmerking: Opmerking: brokkelig
355 / 4.33
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 355, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 370, Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Einde boring 370 / 4.18

Boring: WZWM_90

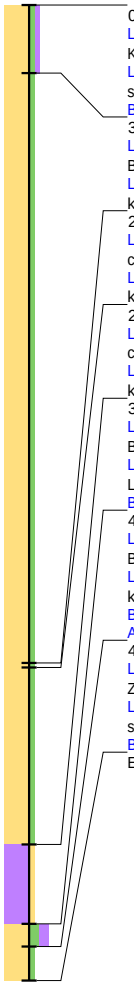
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 90, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 05-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 440
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 103009, Y-coördinaat in meters: 500228, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 7.6, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: geschat, overige methoden
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: 50 m haaks b91



0 / 7.60
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 45, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
45 / 7.15
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 45, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 100, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
100 / 6.60
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 150, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
150 / 6.10
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 150, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 270, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
270 / 4.90
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 270, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 380, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
380 / 3.80
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 380, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 385, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: donker-grijs-bruin
Lithologie: Grondsoort: veen, Bijmengsel: zwak zandig, Veensoort: veen (niet gedifferentieerd), Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkloos, Lithogenese: komafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Nieuwkoop, Hollandveen LP
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
385 / 3.75
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 385, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 415, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
415 / 3.45
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 415, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 430, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkloos, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Archeologie: Archeologische interpretatie: cultuurlaag
430 / 3.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 430, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 440, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Einde boring 440 / 3.20

Boring: WZWM_91

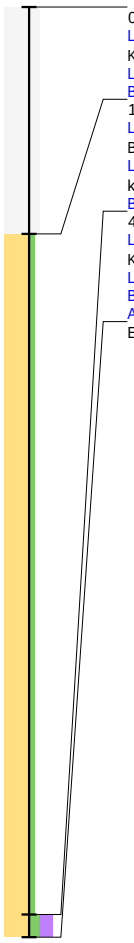
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 91, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 05-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 430
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 103058, Y-coördinaat in meters: 500216, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 7.6, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: geschat, overige methoden
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: tov dc: 10m vanaf pad, 32 m vanaf b2000



0 / 7.60
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkloos
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
30 / 7.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 290, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
290 / 4.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 290, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 292, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
292 / 4.68
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 292, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 370, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
370 / 3.90
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 370, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 405, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: veen, Bijmengsel: zwak zandig, Veensoort: veen (niet gedifferentieerd), Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkloos, Lithogenese: komafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Nieuwkoop, Hollandveen LP
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
405 / 3.55
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 405, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 415, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkloos, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Archeologie: Archeologische interpretatie: cultuurlaag
415 / 3.45
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 415, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 430, Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkloos, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Einde boring 430 / 3.30

Boring: WZWM_92

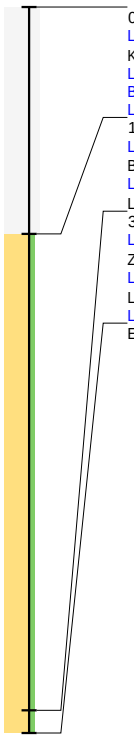
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 92, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 05-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 410
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 103113.056, Y-coördinaat in meters: 500192.309, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.079, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: voorgeboord door milieu



0 / 8.08
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 100, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: niet benoemd, Bijmengsel: niet benoemd
Bodem: Bodemkundige interpretatie: niet benoemd
100 / 7.08
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 400, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
400 / 4.08
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 400, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 410, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Archeologie: Archeologische interpretatie: cultuurlaag
Einde boring 410 / 3.98

Boring: WZWM_93

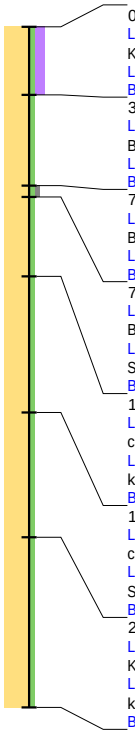
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 93, Beschrijver(s): CC/WW, Datum: 05-07-2018, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 320
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 103163.794, Y-coördinaat in meters: 500180.179, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.289, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: voorgeboord door milieu



0 / 8.29
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 100, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: niet benoemd, Bijmengsel: niet benoemd
Bodem: Bodemkundige interpretatie: niet benoemd
Laag opmerking: Opmerking: puin
100 / 7.29
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 310, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
310 / 5.19
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 310, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 320, Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Laag opmerking: Opmerking: gestuit
Einde boring 320 / 5.09

Boring: WZWM_94

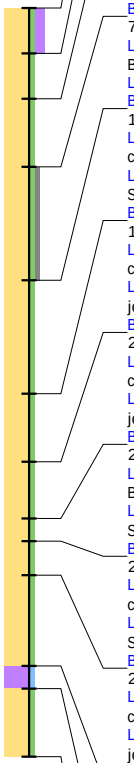
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 94, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 29-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 103327.647, Y-coördinaat in meters: 500356.046, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 7, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 7.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
30 / 6.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 70, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%)
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
70 / 6.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 70, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 75, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Mediaanklasse: zeer grof
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
75 / 6.25
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 75, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 110, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
110 / 5.90
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 110, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 170, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
170 / 5.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 170, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 225, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
225 / 4.75
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 225, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Einde boring 300 / 4.00

Boring: WZWM_95

Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 95, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 29-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 330
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 103351.261, Y-coördinaat in meters: 500348.225, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 6.5, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 6.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Plantenresten: wortels-spoor (<1%)
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor

20 / 6.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Ondergrens laag in cm: 40, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond

40 / 6.10
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Ondergrens laag in cm: 70, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond

70 / 5.80
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 70, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Mediaanklasse: zeer grof, Consistentie: los
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond

120 / 5.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 170, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken

170 / 4.80
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 170, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 200, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken

200 / 4.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 200, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 225, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken

225 / 4.25
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 225, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 235, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken

235 / 4.15
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 235, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 250, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: oranje
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken

250 / 4.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 250, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 290, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken

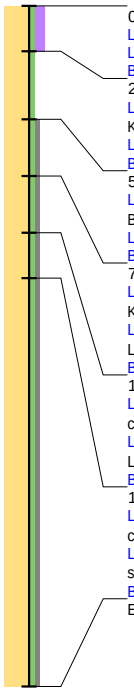
290 / 3.60
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 290, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: bruin
Lithologie: Grondsoort: veen, Bijmengsel: mineraalarm, Veensoort: veen (niet gedifferentieerd), Lithogenese: komafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Nieuwkoop, Hollandveen LP

300 / 3.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 300, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 330, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken

Einde boring 330 / 3.20

Boring: WZWM_96

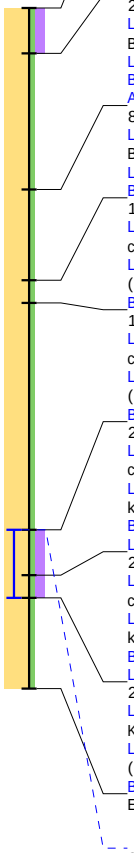
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 96, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 29-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 103372.894, Y-coördinaat in meters: 500344.968, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 6.398, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 6.40
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
20 / 6.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Ondergrens laag in cm: 50, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
50 / 5.90
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 75, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Mediaanklasse: matig grof
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
75 / 5.65
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 75, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 100, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
100 / 5.40
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: oranje-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: Fe-concreties
120 / 5.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Einde boring 300 / 3.40

Boring: WZWM_97

Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 97, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 29-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 103389.71, Y-coördinaat in meters: 500337.466, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 5.553, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 5.55
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord

20 / 5.35
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 80, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment

80 / 4.75
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 80, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig grof, Consistentie: los
Bodem: Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond

120 / 4.35
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 130, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: oranje-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: Fe-concreties

130 / 4.25
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 130, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 230, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken

230 / 3.25
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 230, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 250, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-15 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: laagte; ven

250 / 3.05
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 250, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 260, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-15 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: gebleekt

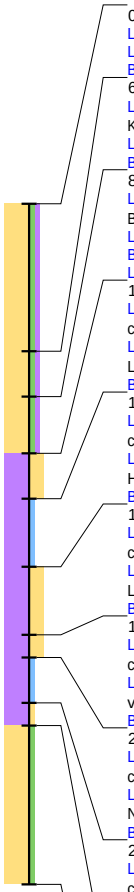
260 / 2.95
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 260, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd

Einde boring 300 / 2.55

230 / 3.25
Monster boornummer: Monsternummer: 4
Monster: Bovengrens monster in cm: 230, Ondergrens monster in cm: 260, Monstermethode: monster algemeen, Monstertype diameter: Edelman-15 cm, Spoornummer: 0, Spoorvulling: 0, Vondstnummer: 0, Fotonummer: 0

Boring: WZWM_103

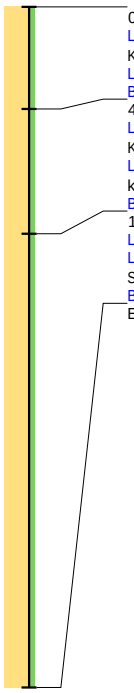
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 103, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 29-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 104314.308, Y-coördinaat in meters: 499454.506, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 2.698, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 2.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 65, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
65 / 2.05
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 65, Ondergrens laag in cm: 85, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
85 / 1.85
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 85, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 110, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd, Bodemkundige interpretatie: slootvulling
Laag opmerking: Opmerking: gedempte beek?
110 / 1.60
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 110, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 130, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs-bruin
Lithologie: Grondsoort: veen, Bijmengsel: sterk zandig, Veensoort: veen (niet gedifferentieerd), Lithogenese: verlandingsafzettingen (restgeul), Lithostratigrafie: Fv Nieuwkoop, Hollandveen LP
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
130 / 1.40
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 130, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 160, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: bruin
Lithologie: Grondsoort: veen, Bijmengsel: mineraalarm, Veensoort: rietveen, Lithogenese: komafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Nieuwkoop, Hollandveen LP
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
160 / 1.10
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 160, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 190, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs-bruin
Lithologie: Grondsoort: veen, Bijmengsel: sterk zandig, Veensoort: veen (niet gedifferentieerd), Lithogenese: verlandingsafzettingen (restgeul), Lithostratigrafie: Fv Nieuwkoop, Hollandveen LP
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
190 / 0.80
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 190, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 200, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs-bruin
Lithologie: Grondsoort: veen, Bijmengsel: sterk zandig, Sublagen1: zandlagen-enkele-zeer dun, Veensoort: veen (niet gedifferentieerd), Lithogenese: verlandingsafzettingen (restgeul), Lithostratigrafie: Fv Nieuwkoop, Hollandveen LP
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
200 / 0.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 200, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 220, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: donker-bruin
Lithologie: Grondsoort: veen, Bijmengsel: mineraalarm, Veensoort: veen (niet gedifferentieerd), Lithogenese: komafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Nieuwkoop, Hollandveen LP
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
220 / 0.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 220, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 230, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: bruin
Lithologie: Grondsoort: veen, Bijmengsel: zwak zandig, Veensoort: veen (niet gedifferentieerd), Lithogenese: verlandingsafzettingen (restgeul), Lithostratigrafie: Fv Nieuwkoop, Hollandveen LP
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
230 / 0.40
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 230, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Einde boring 300 / -0.30

Boring: WZWM_104

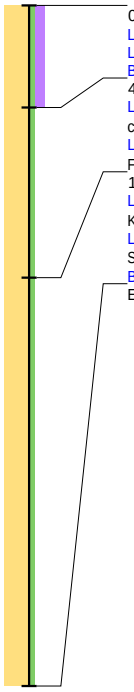
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 104, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 29-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 104331.066, Y-coördinaat in meters: 499437.386, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 2.667, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 2.67
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 45, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
45 / 2.22
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 45, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 100, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
100 / 1.67
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / -0.33

Boring: WZWM_105

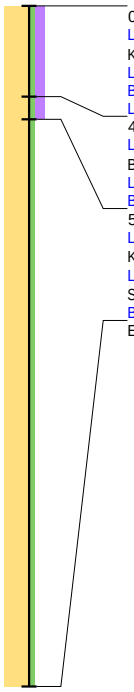
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 105, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 29-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 104339.795, Y-coördinaat in meters: 499423.307, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 2.605, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 2.60
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 45, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
45 / 2.15
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 45, Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
120 / 1.41
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / -0.40

Boring: WZWM_106

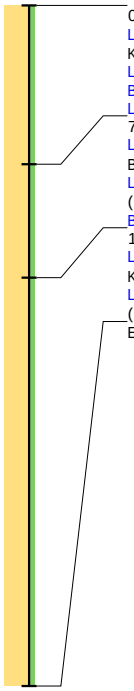
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 106, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 29-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 104352.442, Y-coördinaat in meters: 499410.221, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 2.551, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 2.55
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 40, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken
Laag opmerking: Opmerking: plastic
40 / 2.15
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 50, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
50 / 2.05
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / -0.45

Boring: WZWM_107

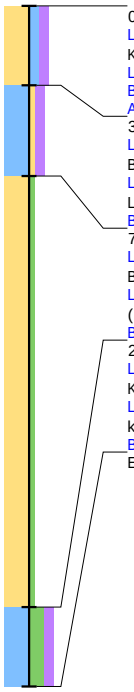
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 107, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 29-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 104363.352, Y-coördinaat in meters: 499398.692, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 2.589, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 2.59
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 70, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Laag opmerking: Opmerking: geheel onderzocht oce tot ca 1 m. op uit nw gegraven beek
70 / 1.89
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 70, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Oxidatie-reductie: oxidatie en reductie verschijnselen
120 / 1.39
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Einde boring 300 / -0.41

Boring: WZWM_108

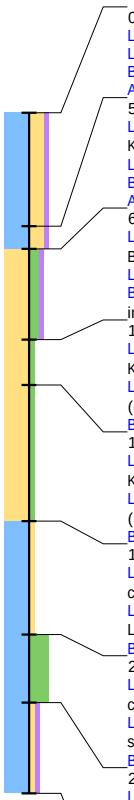
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 108, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 30-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 104848.356, Y-coördinaat in meters: 498893.39, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 1, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 1.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 35, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: kleiig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn, Consistentie: stevig
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
35 / 0.65
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 35, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 75, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: zwak zandig, Bijmengsel humus: matig humeus, Consistentie: stevig, Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
75 / 0.25
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 75, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 265, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: stuifzand, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
265 / -1.65
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 265, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Consistentie: zeer slap, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Einde boring 300 / -2.00

Boring: WZWM_109

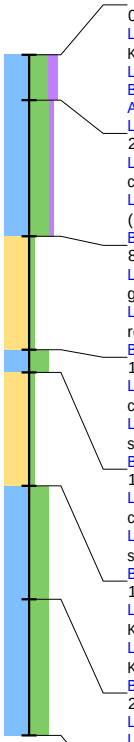
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 109, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 30-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 104852.107, Y-coördinaat in meters: 498881.513, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 1, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 1.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 50, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: sterk zandig, Bijmengsel humus: zwak humeus
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: fragmenten
50 / 0.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Ondergrens laag in cm: 60, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: sterk zandig, Bijmengsel humus: zwak humeus
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
60 / 0.40
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 60, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 100, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: Fe-concreties, Oxidatie-reductie: oxidatie en reductie verschijnselen, Brokken en vlekken: kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
100 / 0.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Sublagen1: kleilagen-enkele-zeer dun, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: stuifzand, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
120 / -0.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Ondergrens laag in cm: 180, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: stuifzand, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
180 / -0.80
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 180, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 230, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: zwak zandig, Consistentie: slap, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
230 / -1.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 230, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 260, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Sublagen1: zandlagen-enkele-zeer dun, Consistentie: slap, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
260 / -1.60
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 260, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: zwak zandig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Sublagen1: zandlagen-veel-zeer dun, Consistentie: slap, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Einde boring 300 / -2.00

Boring: WZWM_110

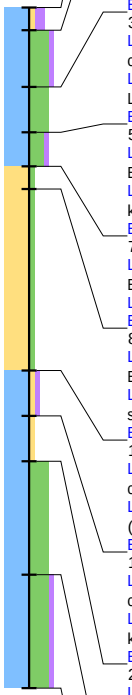
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 110, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 30-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 104858.375, Y-coördinaat in meters: 498859.201, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 0.5, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 0.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Consistentie: stevig
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
Laag opmerking: Opmerking: rbp
20 / 0.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 80, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Consistentie: stevig, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
80 / -0.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 80, Ondergrens laag in cm: 130, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: stuifzand, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
130 / -0.80
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 130, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 140, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Sublagen1: zandlagen-enkele-zeer dun, Consistentie: slap, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
140 / -0.90
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 140, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 190, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Sublagen1: kleilagen-veel-dun, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
190 / -1.40
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 190, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 240, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Sublagen1: zandlagen-veel-dun, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
240 / -1.90
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 240, Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Sublagen1: zandlagen-veel-dik, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Einde boring 300 / -2.50

Boring: WZWM_111

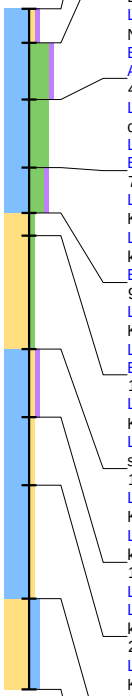
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 111, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 30-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 104870.23, Y-coördinaat in meters: 498848.353, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 0.5, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 0.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 10, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: zwak zandig, Bijmengsel humus: matig humeus
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
10 / 0.40
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 10, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 35, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
35 / 0.15
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 35, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 55, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Ijzer/mangaan: Fe- en Mn-concreties
55 / -0.05
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 55, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 70, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
70 / -0.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 70, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 80, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Lithogenese: stuifzand, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: Fe-concreties
80 / -0.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 80, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 160, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Lithogenese: stuifzand, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
160 / -1.10
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 160, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 180, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: zwak zandig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Sublagen1: zandlagen-enkele-dun, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
180 / -1.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 180, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 200, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: zwak zandig, Sublagen1: zandlagen-enkele-dun, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
200 / -1.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 200, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 250, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Sublagen1: zandlagen-veel-dun, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
250 / -2.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 250, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Sublagen1: zandlagen-zeer veel-dun, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Einde boring 300 / -2.50

Boring: WZWM_112

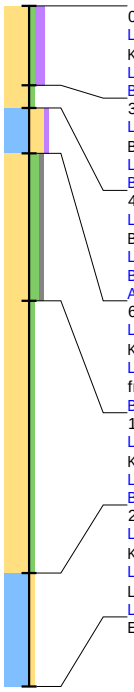
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 112, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 30-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 104887.666, Y-coördinaat in meters: 498835.728, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 0.5, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 0.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: zwak zandig, Bijmengsel humus: zwak humeus
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
15 / 0.35
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 40, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
40 / 0.10
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 70, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Ijzer/mangaan: Fe- en Mn-concreties
70 / -0.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 70, Ondergrens laag in cm: 90, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Ijzer/mangaan: Fe-concreties
90 / -0.40
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 90, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 100, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Lithogenese: stuifzand
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
100 / -0.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Ondergrens laag in cm: 150, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Lithogenese: stuifzand
150 / -1.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 150, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 180, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: zwak zandig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
180 / -1.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 180, Ondergrens laag in cm: 210, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: zwak zandig, Sublagen1: zandlagen-enkele-dun, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
210 / -1.60
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 210, Ondergrens laag in cm: 260, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: zwak zandig, Sublagen1: zandlagen-veel-dun, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
260 / -2.10
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 260, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: kleiig, Mediaanklasse: zeer fijn, Sublagen1: kleilagen-enkele-dun, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Einde boring 300 / -2.50

Boring: WZWM_113

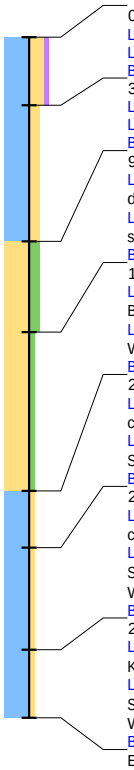
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 113, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 29-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 104924.283, Y-coördinaat in meters: 498919.76, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 1.697, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 1.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 35, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
35 / 1.35
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 35, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 45, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
45 / 1.25
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 45, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 65, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: sterk zandig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Plantenresten: hout-spoor (<1%)
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
65 / 1.05
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 65, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 130, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%)
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
130 / 0.40
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 130, Ondergrens laag in cm: 250, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-weinig (1-10%)
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
250 / -0.80
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 250, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: zwak zandig, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Laag opmerking: Opmerking: komt niet mee
Einde boring 300 / -1.30

Boring: WZWM_114

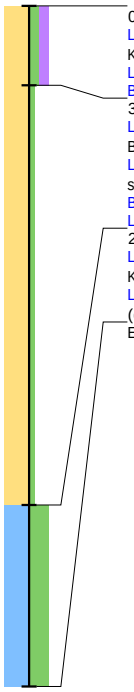
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 114, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 29-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 104935.236, Y-coördinaat in meters: 498909.381, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 0.581, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 0.58
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: sterk zandig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%)
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
30 / 0.28
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Ondergrens laag in cm: 90, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: matig zandig, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%)
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
90 / -0.32
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 90, Ondergrens laag in cm: 130, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: donker-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Sublagen1: kleilagen-veel-dik, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
130 / -0.72
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 130, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 200, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
200 / -1.42
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 200, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 225, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: zwak zandig, Sublagen1: zandlagen-enkele-dun, Sublagen2: detrituslagen-enkele-dun, Consistentie: stevig, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
225 / -1.67
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 225, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 270, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-blauw-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: zwak zandig, Sublagen1: zandlagen-enkele-dun, Sublagen2: detrituslagen-enkele-dun, Consistentie: stevig, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
270 / -2.12
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 270, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-blauw-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: zwak zandig, Sublagen1: zandlagen-veel-dun, Sublagen2: detrituslagen-enkele-dun, Consistentie: stevig, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Einde boring 300 / -2.42

Boring: WZWM_115

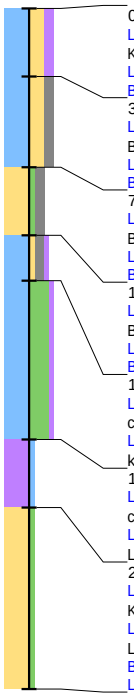
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 115, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 29-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 104943.584, Y-coördinaat in meters: 498898.794, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 0.735, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 0.73
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 35, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
35 / 0.39
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 35, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 220, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Sublagen1: kleilagen-enkele-zeer dun, Consistentie: los, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
Laag opmerking: Opmerking: xx/jod?
220 / -1.47
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 220, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-blauw-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Consistentie: stevig, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Einde boring 300 / -2.27

Boring: WZWM_116

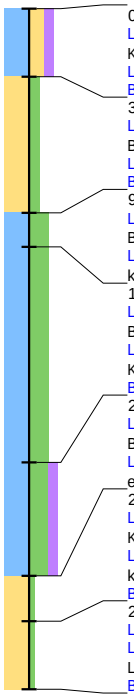
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 116, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 29-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 104955.66, Y-coördinaat in meters: 498891.899, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 0.838, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 0.84
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: sterk zandig, Bijmengsel humus: matig humeus
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
30 / 0.54
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 70, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: sterk zandig, Bijmengsel grind: matig grindig
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
70 / 0.14
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 70, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 100, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel grind: matig grindig, Mediaanklasse: zeer fijn, Sublagen1: kleilagen-enkele-dun
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
100 / -0.16
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: zwak zandig, Bijmengsel grind: matig grindig, Bijmengsel humus: zwak humeus
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
120 / -0.36
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 190, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
190 / -1.06
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 190, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 220, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs-bruin
Lithologie: Grondsoort: veen, Bijmengsel: mineraalarm, Veensoort: veen (niet gedifferentieerd), Lithogenese: verlandingsafzettingen (restgeul), Lithostratigrafie: Fv Nieuwkoop, Hollandveen LP
220 / -1.36
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 220, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Laag opmerking: Opmerking: gll
Einde boring 300 / -2.16

Boring: WZWM_117

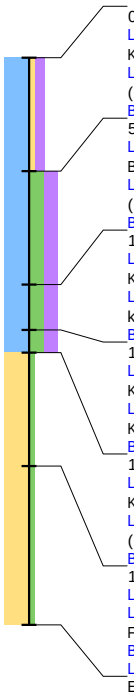
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 117, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 29-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 104967.041, Y-coördinaat in meters: 498878.769, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 0.733, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 0.73
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: sterk zandig, Bijmengsel humus: matig humeus
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
30 / 0.43
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 90, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%)
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
90 / -0.17
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 90, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 105, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Sublagen1: zandlagen-enkele-dik, Sublagen2: detrituslagen-enkele-dik, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
105 / -0.32
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 105, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 200, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Sublagen1: zandlagen-enkele-dik, Sublagen2: detrituslagen-enkele-dik, Consistentie: stevig, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Brokken en vlekken: humusvlekken
200 / -1.27
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 200, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 250, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Sublagen1: zandlagen-enkele-dik, Sublagen2: detrituslagen-enkele-dik, Consistentie: stevig, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
250 / -1.77
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 250, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 270, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Sublagen2: detrituslagen-enkele-dik, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
270 / -1.97
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 270, Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Sublagen2: detrituslagen-enkele-dik, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Einde boring 300 / -2.27

Boring: WZWM_118

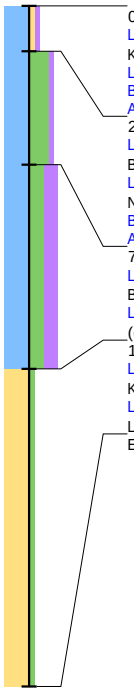
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 118, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 30-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 250
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 105645.584, Y-coördinaat in meters: 498339.675, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: -1.274, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: boom 9/10, hoogte dg ca -1 m nap



0 / -1.27
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 50, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: zwak zandig, Bijmengsel humus: matig humeus, Consistentie: slap, Plantenresten: resten (onbepaald)-weinig (1-10%)
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
50 / -1.77
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 100, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Consistentie: slap, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd, Brokken en vlekken: humusvlekken
100 / -2.27
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Consistentie: matig slap, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
120 / -2.47
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Ondergrens laag in cm: 130, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Sublagen1: zandlagen-enkele-dun, Consistentie: matig slap, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
130 / -2.57
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 130, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 180, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
180 / -3.07
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 180, Ondergrens laag in cm: 250, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Lithogenese: wadafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Wormer
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Laag opmerking: Opmerking: gll
Einde boring 250 / -3.77

Boring: WZWM_119

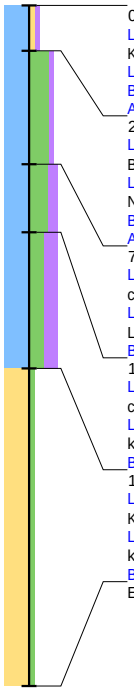
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 119, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 30-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 105656.556, Y-coördinaat in meters: 498333.464, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: -1.15, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / -1.15
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: zwak zandig, Bijmengsel humus: zwak humeus
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
20 / -1.35
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 70, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
70 / -1.85
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 70, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 160, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-grijs-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Sublagen1: zandlagen-enkele-dun, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
160 / -2.75
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 160, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: wadafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Wormer
Einde boring 300 / -4.15

Boring: WZWM_120

Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 120, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 30-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 105675.342, Y-coördinaat in meters: 498324.674, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: -1.146, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / -1.15
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: zwak zandig, Bijmengsel humus: zwak humeus
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
20 / -1.35
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 70, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
70 / -1.85
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 70, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 100, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-veel (>10%), Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Ijzer/mangaan: Fe-concreties
100 / -2.15
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 160, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-grijs-bruin
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Sublagen1: zandlagen-enkele-dun, Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
160 / -2.75
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 160, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Einde boring 300 / -4.15

Boring: WZWM_121

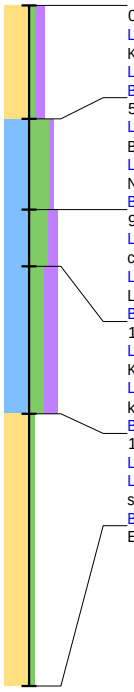
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 121, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 30-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 105694.114, Y-coördinaat in meters: 498315.01, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: -0.995, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / -0.99
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: zwak zandig, Bijmengsel humus: zwak humeus
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
30 / -1.29
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 70, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
70 / -1.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 70, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 90, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Ijzer/mangaan: Fe- en Mn-concreties
90 / -1.90
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 90, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 110, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-veel (>10%), Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Ijzer/mangaan: Fe-concreties
110 / -2.10
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 110, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 180, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-grijs-bruin
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Sublagen1: zandlagen-enkele-dun, Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
180 / -2.79
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 180, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: wadafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Wormer
Einde boring 300 / -4.00

Boring: WZWM_122

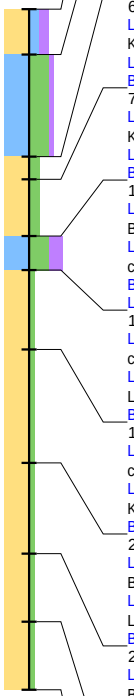
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 122, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 30-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 105714.274, Y-coördinaat in meters: 498305.7, Precisie coördinaat: 1 dm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: -1, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / -1.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 50, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
50 / -1.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 90, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
90 / -1.90
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 90, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 115, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-veel (>10%), Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Ijzer/mangaan: Fe-concreties
115 / -2.15
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 115, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 180, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: donker-grijs-bruin
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Sublagen1: zandlagen-enkele-dun, Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
180 / -2.80
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 180, Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Sublagen1: zandlagen-enkele-dun, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Einde boring 300 / -4.00

Boring: WZWM_123

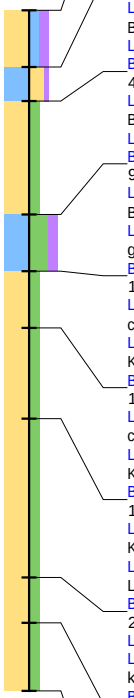
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 123, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 30-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 106566, Y-coördinaat in meters: 497786, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: -1, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: geschat, overige methoden
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: rij langs water thv 4e boom van zuiden



0 / -1.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: kleiig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
20 / -1.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 65, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
65 / -1.65
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 65, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 75, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
75 / -1.75
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 75, Ondergrens laag in cm: 100, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken, Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
100 / -2.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 115, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Consistentie: zeer stevig, Schelpresten: schelp (marien)-compleet-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Ijzer/mangaan: Fe-concreties
Laag opmerking: Opmerking: schelp zie foto
115 / -2.15
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 115, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 150, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Sublagen1: kleilagen-enkele-zeer dun, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
150 / -2.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 150, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 200, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Sublagen1: kleilagen-enkele-zeer dun, Plantenresten: riet-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
200 / -3.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 200, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 240, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Sublagen1: kleilagen-enkele-zeer dun, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
240 / -3.40
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 240, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 270, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Sublagen1: kleilagen-veel-dun, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
270 / -3.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 270, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Laag opmerking: Opmerking: gll
Einde boring 300 / -4.00

Boring: WZWM_124

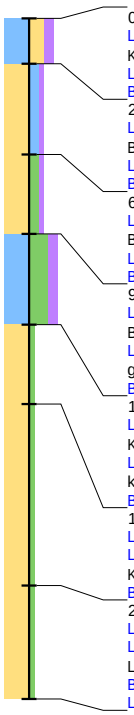
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 124, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 30-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 106571, Y-coördinaat in meters: 497797, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: -1, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: geschat, overige methoden
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: thv boom 6&7



0 / -1.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 25, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: kleiig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
25 / -1.25
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 25, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 40, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: sterk zandig, Bijmengsel humus: zwak humeus
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
40 / -1.40
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 90, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
90 / -1.90
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 90, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 115, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Consistentie: zeer stevig, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-veel (>10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
115 / -2.15
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 115, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 140, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Sublagen1: kleilagen-enkele-zeer dun, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
140 / -2.40
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 140, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 180, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Sublagen1: kleilagen-enkele-zeer dun, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken, Oxidatie-reductie: oxidatie en reductie verschijnselen
180 / -2.80
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 180, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 250, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Sublagen1: kleilagen-enkele-zeer dun, Consistentie: compact, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
250 / -3.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 250, Ondergrens laag in cm: 270, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Sublagen1: kleilagen-veel-dun, Consistentie: compact, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
270 / -3.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 270, Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Sublagen1: kleilagen-veel-dun, Consistentie: compact, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Laag opmerking: Opmerking: gll
Einde boring 300 / -4.00

Boring: WZWM_125

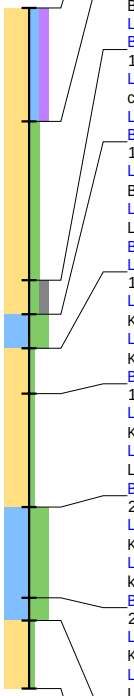
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 125, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 30-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 106582, Y-coördinaat in meters: 497820, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: -1, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: gemeten, overige methoden
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: boom 9/10, hoogte dg ca -1 m nap



0 / -1.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: sterk zandig, Bijmengsel humus: matig humeus, Consistentie: stevig
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
20 / -1.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 60, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: kleiig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn, Consistentie: stevig
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
60 / -1.60
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 60, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 95, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn, Consistentie: stevig
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
95 / -1.95
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 95, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 135, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Consistentie: zeer stevig, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Ijzer/mangaan: Fe-concreties
135 / -2.35
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 135, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 170, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
170 / -2.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 170, Ondergrens laag in cm: 250, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Sublagen1: kleilagen-enkele-zeer dun, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
250 / -3.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 250, Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Sublagen1: kleilagen-enkele-zeer dun, Consistentie: compact, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Laag opmerking: Opmerking: gll
Einde boring 300 / -4.00

Boring: WZWM_126

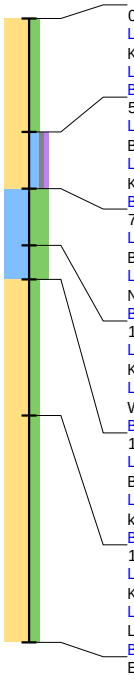
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 126, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 30-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 106589, Y-coördinaat in meters: 497832, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: -1, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: geschat, overige methoden
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: boom 11



0 / -1.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 50, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: kleiig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
50 / -1.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkloos
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken, Brokken en vlekken: kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
120 / -2.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 135, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel grind: matig grindig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
135 / -2.35
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 135, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 150, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Consistentie: stevig, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken, Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Laag opmerking: Opmerking: verstikt
150 / -2.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 150, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 170, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Sublagen1: kleilagen-enkele-zeer dun, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
170 / -2.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 170, Ondergrens laag in cm: 220, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Sublagen1: kleilagen-enkele-zeer dun, Consistentie: compact, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
220 / -3.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 220, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 260, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: donker-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Consistentie: zeer stevig, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
260 / -3.60
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 260, Ondergrens laag in cm: 270, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: donker-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Sublagen1: zandlagen-enkele-dun, Consistentie: zeer stevig, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
270 / -3.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 270, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Sublagen1: kleilagen-enkele-zeer dun, Consistentie: zeer stevig, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Einde boring 300 / -4.00

Boring: WZWM_127

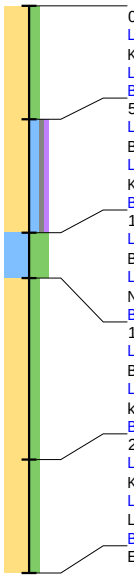
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 127, Beschrijver(s): CC, Datum: 16-07-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 275
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 106903.84, Y-coördinaat in meters: 498413.26, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: -1.296, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / -1.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 50, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
50 / -1.80
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 75, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: kleiig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
75 / -2.05
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 75, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 100, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Consistentie: stevig, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Ijzer/mangaan: Fe-concreties
100 / -2.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Ondergrens laag in cm: 115, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Consistentie: stevig, Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
115 / -2.45
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 115, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 175, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Sublagen1: kleilagen-veel-dik, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
175 / -3.05
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 175, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 275, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Sublagen1: kleilagen-veel-dik, Sublagen2: detrituslagen-enkele-dik, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Einde boring 275 / -4.05

Boring: WZWM_128

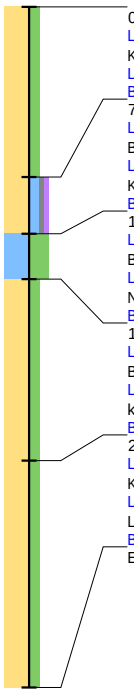
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 128, Beschrijver(s): CC, Datum: 16-07-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 250
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 106911.55, Y-coördinaat in meters: 498424.85, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: -1.294, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / -1.29
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 50, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
50 / -1.79
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 100, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: kleiig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
100 / -2.29
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Consistentie: stevig, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
120 / -2.49
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 200, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Sublagen1: kleilagen-veel-dik, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
200 / -3.29
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 200, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 250, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Sublagen1: kleilagen-veel-dik, Sublagen2: detrituslagen-enkele-dik, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Einde boring 250 / -3.79

Boring: WZWM_129

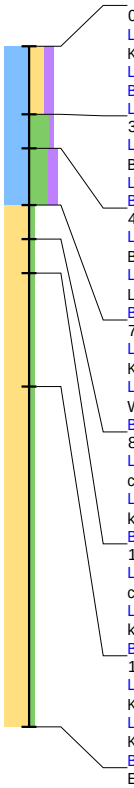
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 129, Beschrijver(s): CC, Datum: 16-07-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 106917.63, Y-coördinaat in meters: 498436.65, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: -1.409, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / -1.41
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 75, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
75 / -2.16
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 75, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 100, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: kleiig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
100 / -2.41
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Consistentie: stevig, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
120 / -2.61
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 200, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Sublagen1: kleilagen-veel-dik, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
200 / -3.41
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 200, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Sublagen1: kleilagen-veel-dik, Sublagen2: detrituslagen-enkele-dik, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Einde boring 300 / -4.41

Boring: WZWM_130

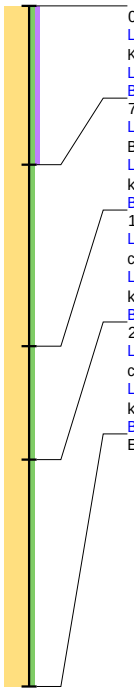
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 130, Beschrijver(s): CC, Datum: 16-07-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 106919.02, Y-coördinaat in meters: 498449.3, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: -1.793, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / -1.79
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: sterk zandig, Bijmengsel humus: matig humeus, Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
Laag opmerking: Opmerking: te los en droog om te kunnen determineren
30 / -2.09
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 45, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
45 / -2.24
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 45, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 70, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Consistentie: stevig, Lithogenese: kwelderafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
70 / -2.49
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 70, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 85, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: kleibrokken
85 / -2.64
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 85, Ondergrens laag in cm: 100, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Sublagen1: kleilagen-enkele-dik, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
100 / -2.79
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 150, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Sublagen1: kleilagen-veel-dik, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
150 / -3.29
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 150, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Sublagen1: kleilagen-veel-dik, Sublagen2: detrituslagen-enkele-dun, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: kreekgeulafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Walcheren
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Einde boring 300 / -4.79

Boring: WZWM_1034

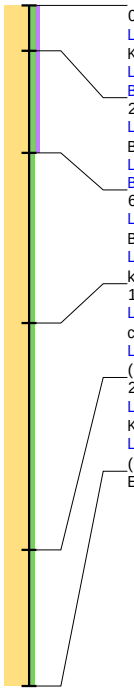
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1034, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 17-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102352.389, Y-coördinaat in meters: 500216.54, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.395, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.39
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 70, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
70 / 7.69
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 70, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 150, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
150 / 6.89
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 150, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 200, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
200 / 6.39
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 200, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.39

Boring: WZWM_1035

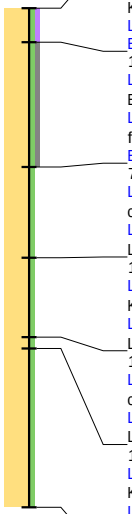
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1035, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 17-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102376.738, Y-coördinaat in meters: 500211.132, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.375, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.38
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
20 / 8.18
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 65, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
65 / 7.72
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 65, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 140, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
140 / 6.97
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 140, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 240, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
240 / 5.97
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 240, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Einde boring 300 / 5.38

Boring: WZWM_1036

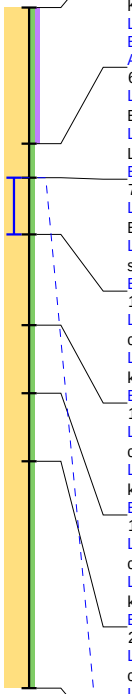
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1036, Beschrijver(s): HL/NC, Datum: 14-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 220
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102396.698, Y-coördinaat in meters: 500205.699, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.488, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: 2 pogingen gestuit op 2 m



0 / 8.49
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn, Plantenresten: wortels-spoor (<1%)
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
15 / 8.34
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 70, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
70 / 7.79
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 70, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 110, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
110 / 7.39
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 110, Ondergrens laag in cm: 145, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
145 / 7.04
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 145, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 150, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkloos, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
150 / 6.99
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 150, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 220, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: humusvlekken
Einde boring 220 / 6.29

Boring: WZWM_1067

Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1067, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 17-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102344.47, Y-coördinaat in meters: 500238.732, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.36, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West

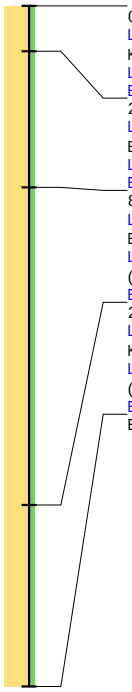


0 / 8.36
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 60, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Houtskool: enkel fragment
60 / 7.76
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 60, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 75, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
75 / 7.61
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 75, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 100, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Sublagen1: humuslagen-enkele-dik, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
100 / 7.36
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 140, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
140 / 6.96
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 140, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 170, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
170 / 6.66
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 170, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 200, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
200 / 6.36
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 200, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.36

75 / 7.61
Monster boornummer: Monsternummer: 28
Monster: Bovengrens monster in cm: 75, Ondergrens monster in cm: 100, Monstermethode: monster algemeen, Monstertype diameter: Edelman-7 cm, Spoornummer: 0, Spoorvulling: 0, Vondstnummer: 0, Fotonummer: 0

Boring: WZWM_1068

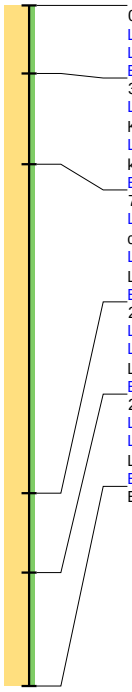
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1068, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 17-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102368.957, Y-coördinaat in meters: 500233.435, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.365, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.37
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
20 / 8.17
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 80, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
80 / 7.57
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 80, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 220, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
220 / 6.17
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 220, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.37

Boring: WZWM_1069

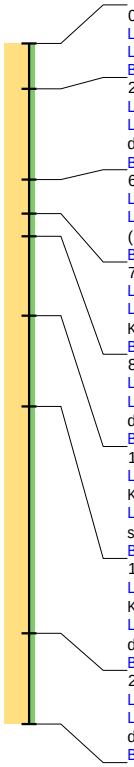
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1069, Beschrijver(s): HL/NC, Datum: 14-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102393.355, Y-coördinaat in meters: 500227.907, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.365, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.37
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
30 / 8.06
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Ondergrens laag in cm: 70, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (marien)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
70 / 7.67
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 70, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 215, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
215 / 6.21
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 215, Ondergrens laag in cm: 250, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
250 / 5.87
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 250, Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.37

Boring: WZWM_1070

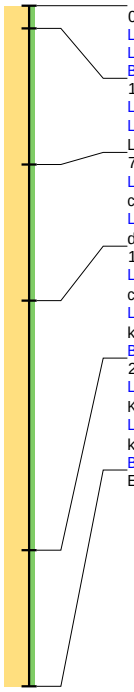
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1070, Beschrijver(s): HL/NC, Datum: 14-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102422.668, Y-coördinaat in meters: 500224.41, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.404, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.40
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Consistentie: los, Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
20 / 8.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Ondergrens laag in cm: 60, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Consistentie: los, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken
60 / 7.80
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 60, Ondergrens laag in cm: 75, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
75 / 7.65
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 75, Ondergrens laag in cm: 85, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Sublagen1: humuslagen-enkele-dun, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
85 / 7.55
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 85, Ondergrens laag in cm: 120, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
120 / 7.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Ondergrens laag in cm: 160, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
160 / 6.80
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 160, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 260, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkarm, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
260 / 5.80
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 260, Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.40

Boring: WZWM_1071

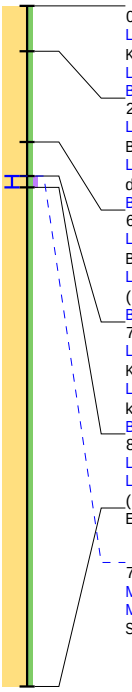
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1071, Beschrijver(s): HL/NC, Datum: 14-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102442.115, Y-coördinaat in meters: 500217.08, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.398, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.40
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 10, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
10 / 8.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 10, Ondergrens laag in cm: 70, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
70 / 7.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 70, Ondergrens laag in cm: 130, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
130 / 7.10
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 130, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 240, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-oranje-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkarm, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
240 / 6.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 240, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-oranje-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.40

Boring: WZWM_1072

Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1072, Beschrijver(s): HL/NC, Datum: 14-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102466.577, Y-coördinaat in meters: 500213.164, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.393, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West

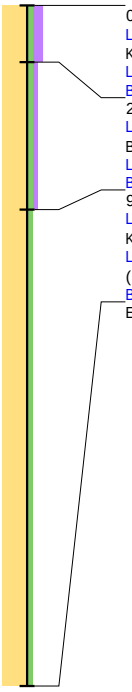


0 / 8.39
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Consistentie: stevig
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
20 / 8.19
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 60, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Consistentie: stevig, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
60 / 7.79
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 60, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 75, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
75 / 7.64
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 75, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 80, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Bodemhorizont: A-horizont, Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
80 / 7.59
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 80, Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Einde boring 300 / 5.39

75 / 7.64
Monster boornummer: Monsternummer: 1
Monster: Bovengrens monster in cm: 75, Ondergrens monster in cm: 80, Monstermethode: monster algemeen, Monstertype diameter: Edelman-12 cm, Spoornummer: 0, Spoorvulling: 0, Vondstnummer: 0, Fotonummer: 0

Boring: WZWM_1100

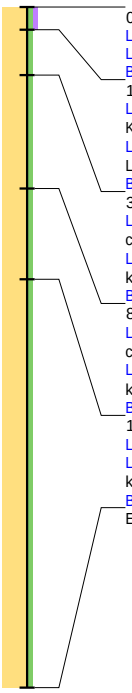
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1100, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 17-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102361.088, Y-coördinaat in meters: 500255.537, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.368, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.37
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 25, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
25 / 8.12
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 25, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 90, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
90 / 7.47
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 90, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.37

Boring: WZWM_1101

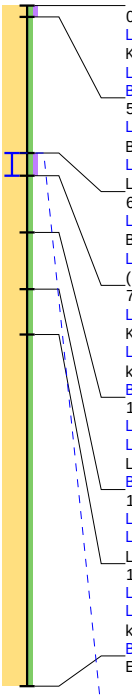
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1101, Beschrijver(s): HL/NC, Datum: 14-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102385.523, Y-coördinaat in meters: 500250.168, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.355, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: grondwater op 260



0 / 8.36
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 10, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
10 / 8.26
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 10, Ondergrens laag in cm: 30, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Bodemkundige interpretatie: gebioturbeerd
30 / 8.05
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 80, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
80 / 7.56
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 80, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
120 / 7.16
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-grijs-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.36

Boring: WZWM_1102

Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1102, Beschrijver(s): HL/NC, Datum: 14-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102405.403, Y-coördinaat in meters: 500244.726, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.351, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West

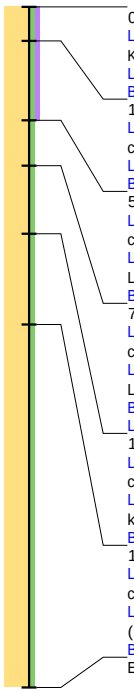


0 / 8.35
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 5, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
5 / 8.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 5, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 65, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Plantenresten: wortels-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
65 / 7.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 65, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 75, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn, Plantenresten: wortels-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
75 / 7.60
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 75, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 100, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
100 / 7.35
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Ondergrens laag in cm: 125, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: oranje-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
125 / 7.10
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 125, Ondergrens laag in cm: 145, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
145 / 6.90
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 145, Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-oranje-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkarm, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.35

65 / 7.70
Monster boornummer: Monsternummer: 2
Monster: Bovengrens monster in cm: 65, Ondergrens monster in cm: 75, Monstermethode: monster algemeen, Monstertype diameter: Edelman-12 cm, Spoornummer: 0, Spoorvulling: 0, Vondstnummer: 0, Fotonummer: 0

Boring: WZWM_1103

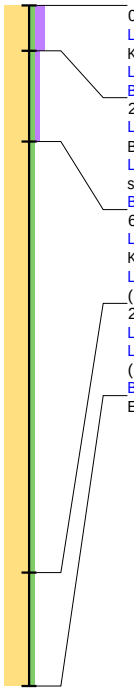
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1103, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 14-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102434.245, Y-coördinaat in meters: 500239.331, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.371, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.37
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
15 / 8.22
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 50, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
50 / 7.87
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 70, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
70 / 7.67
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 70, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 100, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: vsd tussen 80-90 mollengang
100 / 7.37
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 140, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
140 / 6.97
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 140, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.37

Boring: WZWM_1104

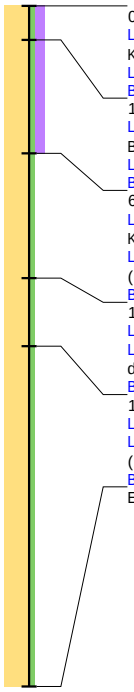
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1104, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 14-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102458.697, Y-coördinaat in meters: 500233.95, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.358, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.36
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
20 / 8.16
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 60, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
60 / 7.76
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 60, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 250, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
250 / 5.86
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 250, Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.36

Boring: WZWM_1105

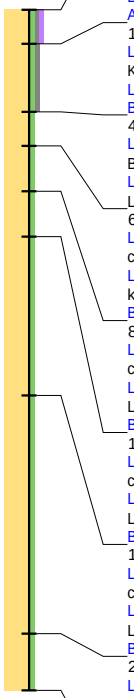
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1105, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 14-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102483.117, Y-coördinaat in meters: 500228.471, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.353, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.35
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
15 / 8.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 65, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
65 / 7.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 65, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkloos, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
120 / 7.15
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Ondergrens laag in cm: 150, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
150 / 6.85
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 150, Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.35

Boring: WZWM_1106

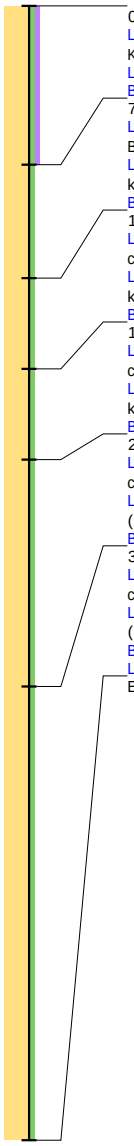
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1106, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 14-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102509.739, Y-coördinaat in meters: 500221.582, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.725, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.72
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
15 / 8.57
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Ondergrens laag in cm: 45, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
45 / 8.28
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 45, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 60, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkloos, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
60 / 8.12
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 60, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 80, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
80 / 7.92
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 80, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 100, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
100 / 7.72
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 170, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
170 / 7.02
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 170, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 275, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
275 / 5.97
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 275, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.72

Boring: WZWM_1133

Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1133, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 17-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 500
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102353.141, Y-coördinaat in meters: 500277.777, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.372, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.37
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 70, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord

70 / 7.67
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 70, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken

120 / 7.17
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 160, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken

160 / 6.77
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 160, Ondergrens laag in cm: 200, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken

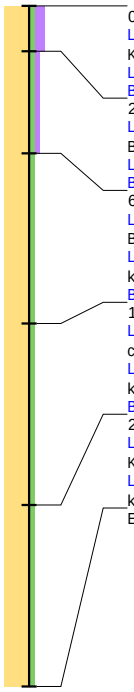
200 / 6.37
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 200, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken

300 / 5.37
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 300, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 500, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: af en toecl1

Einde boring 500 / 3.37

Boring: WZWM_1134

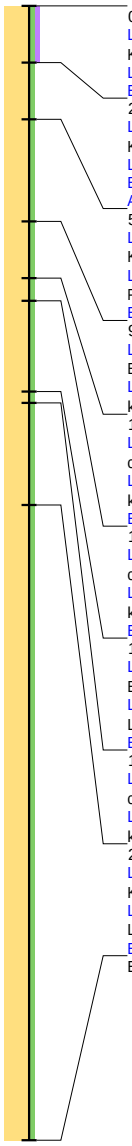
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1134, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 17-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102377.588, Y-coördinaat in meters: 500272.349, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.378, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.38
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
20 / 8.18
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 65, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
65 / 7.73
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 65, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 140, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
140 / 6.98
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 140, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 220, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
220 / 6.18
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 220, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Einde boring 300 / 5.38

Boring: WZWM_1135

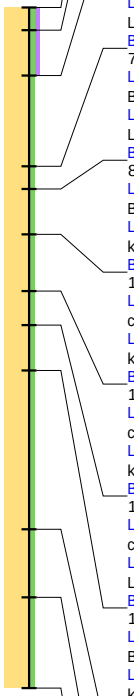
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1135, Beschrijver(s): HL/NC, Datum: 14-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 500
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102402.024, Y-coördinaat in meters: 500267.047, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.369, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.37
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 25, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn, Plantenresten: wortels-spoor (<1%)
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
25 / 8.12
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 25, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 50, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en humusbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
50 / 7.87
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Ondergrens laag in cm: 95, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-zwart-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkarm
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
95 / 7.42
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 95, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
120 / 7.17
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 130, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-oranje-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
130 / 7.07
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 130, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 170, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkarm, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
170 / 6.67
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 170, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 175, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Brokken en vlekken: humusvlekken
175 / 6.62
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 175, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 220, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkarm, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
220 / 6.17
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 220, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 500, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-oranje-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Einde boring 500 / 3.37

Boring: WZWM_1136

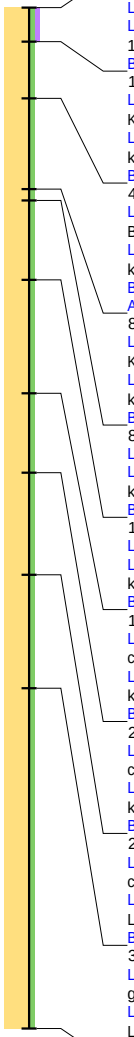
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1136, Beschrijver(s): HL/NC, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102426.407, Y-coördinaat in meters: 500261.569, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.353, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.35
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 10, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn, Plantenresten: wortels-spoor (<1%)
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
10 / 8.25
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 10, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 30, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
30 / 8.05
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 70, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
70 / 7.65
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 70, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 80, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
80 / 7.55
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 80, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 100, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
100 / 7.35
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 125, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: humusvlekken
125 / 7.10
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 125, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 140, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-oranje-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
140 / 6.95
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 140, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 160, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
160 / 6.75
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 160, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 230, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkarm, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: humusvlekken
230 / 6.05
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 230, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 260, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-oranje-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-veel (>10%), Kalkgehalte: kalkarm, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
260 / 5.75
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 260, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-veel (>10%), Plantenresten: hout-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.35

Boring: WZWM_1137

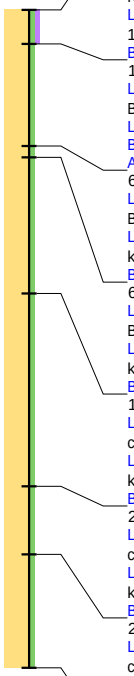
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1137, Beschrijver(s): HL/NC, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 450
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102450.848, Y-coördinaat in meters: 500256.16, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.354, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.35
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn, Plantenresten: wortels-weinig (1-10%)
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
15 / 8.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Ondergrens laag in cm: 40, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkarm
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en humusbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
40 / 7.95
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 80, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkarm
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
80 / 7.55
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 80, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 85, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: humusvlekken
85 / 7.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 85, Ondergrens laag in cm: 120, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
120 / 7.15
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Ondergrens laag in cm: 170, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: oranje-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkarm, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
170 / 6.65
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 170, Ondergrens laag in cm: 205, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkarm, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
205 / 6.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 205, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 250, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: oranje-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
250 / 5.85
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 250, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
300 / 5.35
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 300, Ondergrens laag in cm: 450, Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 450 / 3.85

Boring: WZWM_1138

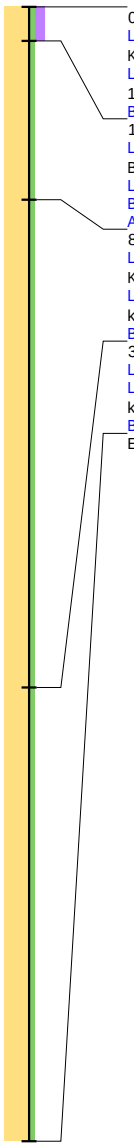
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1138, Beschrijver(s): HL/NC, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 290
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102475.256, Y-coördinaat in meters: 500250.694, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.376, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.38
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn, Plantenresten: wortels-weinig (1-10%)
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
15 / 8.23
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 60, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: humusvlekken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
60 / 7.78
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 60, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 65, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
65 / 7.73
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 65, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 125, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
125 / 7.13
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 125, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 210, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-oranje-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkarm, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
210 / 6.28
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 210, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 240, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-veel (>10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
240 / 5.98
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 240, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 290, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-oranje-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-veel (>10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Einde boring 290 / 5.48

Boring: WZWM_1139

Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1139, Beschrijver(s): HL/NC, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 500
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102499.648, Y-coördinaat in meters: 500245.352, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.337, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.34
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn, Plantenresten: wortels-weinig (1-10%)
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
15 / 8.19
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 85, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkloos
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
85 / 7.49
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 85, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkarm, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
300 / 5.34
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 300, Ondergrens laag in cm: 500, Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 500 / 3.34

Boring: WZWM_1141

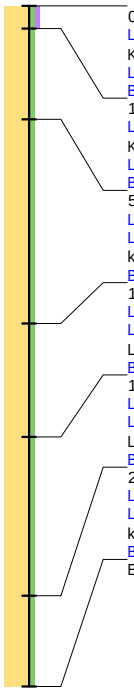
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1141, Beschrijver(s): KB/NC, Datum: 18-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 85
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102548.091, Y-coördinaat in meters: 500228.767, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 9.106, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: 3 poging



0 / 9.11
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 60, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
60 / 8.51
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 60, Ondergrens laag in cm: 80, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
80 / 8.31
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 80, Ondergrens laag in cm: 85, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: ondoordringbaar
Laag opmerking: Opmerking: beton?
Einde boring 85 / 8.26

Boring: WZWM_1142

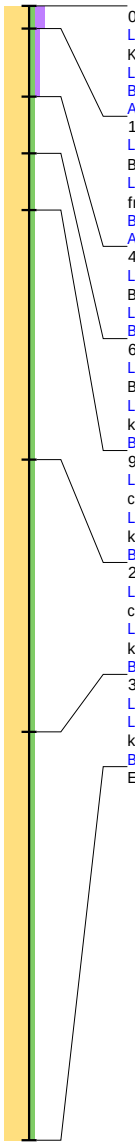
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1142, Beschrijver(s): KB/NC, Datum: 18-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102575.522, Y-coördinaat in meters: 500232.031, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.704, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 10, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
10 / 8.60
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 10, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 50, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
50 / 8.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Ondergrens laag in cm: 140, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
140 / 7.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 140, Ondergrens laag in cm: 190, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
190 / 6.80
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 190, Ondergrens laag in cm: 260, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-oranje-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
260 / 6.10
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 260, Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.70

Boring: WZWM_1143

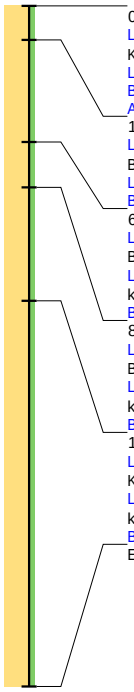
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1143, Beschrijver(s): FW, Datum: 18-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 500
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102597.268, Y-coördinaat in meters: 500223.68, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.685, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.69
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 10, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
10 / 8.59
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 10, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 40, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%)
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
40 / 8.29
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 65, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%)
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
65 / 8.04
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 65, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 90, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
90 / 7.79
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 90, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 200, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
200 / 6.69
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 200, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 320, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
320 / 5.49
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 320, Ondergrens laag in cm: 500, Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 500 / 3.69

Boring: WZWM_1144

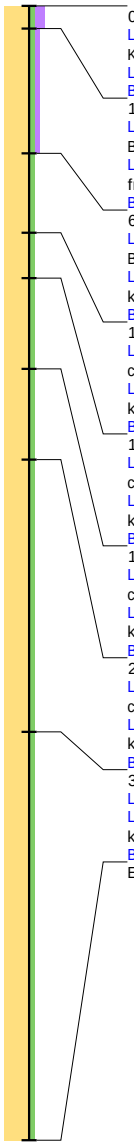
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1144, Beschrijver(s): KB/NC, Datum: 18-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102621.666, Y-coördinaat in meters: 500218.241, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.732, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.73
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
15 / 8.58
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 60, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%)
Bodem: Brokken en vlekken: kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
60 / 8.13
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 60, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 80, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
80 / 7.93
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 80, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 130, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
130 / 7.43
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 130, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.73

Boring: WZWM_1145

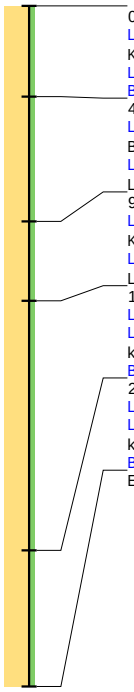
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1145, Beschrijver(s): FW, Datum: 18-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 500
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102646.11, Y-coördinaat in meters: 500212.78, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.709, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.71
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 10, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
10 / 8.61
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 10, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 65, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%)
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
65 / 8.06
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 65, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 100, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
100 / 7.71
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
120 / 7.51
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 160, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
160 / 7.11
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 160, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 200, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
200 / 6.71
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 200, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 320, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
320 / 5.51
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 320, Ondergrens laag in cm: 500, Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Einde boring 500 / 3.71

Boring: WZWM_1146

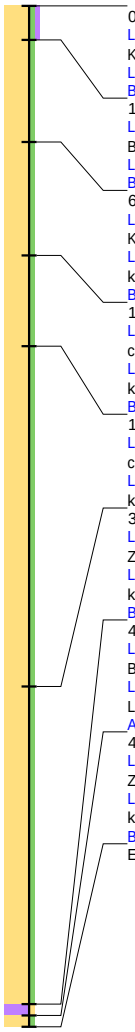
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1146, Beschrijver(s): KB/NC, Datum: 18-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102670.481, Y-coördinaat in meters: 500207.408, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.629, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.63
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 40, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
40 / 8.23
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 95, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
95 / 7.68
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 95, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 130, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-oranje-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
130 / 7.33
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 130, Ondergrens laag in cm: 240, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Brokken en vlekken: humusvlekken
240 / 6.23
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 240, Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-oranje-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.63

Boring: WZWM_1147

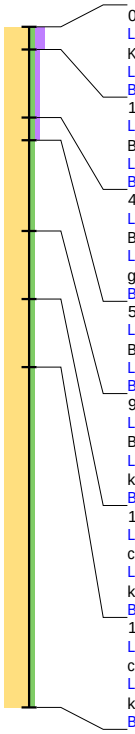
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1147, Beschrijver(s): KB/NC, Datum: 18-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 450
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102694.887, Y-coördinaat in meters: 500201.938, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.705, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.71
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
15 / 8.55
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 60, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
60 / 8.11
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 60, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 110, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
110 / 7.61
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 110, Ondergrens laag in cm: 150, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-oranje-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
150 / 7.21
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 150, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
300 / 5.71
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 300, Ondergrens laag in cm: 440, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
440 / 4.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 440, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 445, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: veen, Bijmengsel: zwak zandig, Veensoort: veen (niet gedifferentieerd), Consistentie: compact, Kalkgehalte: niet beschreven, Lithogenese: komafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Nieuwkoop, Hollandveen LP
Archeologie: Archeologische interpretatie: cultuurlaag
445 / 4.25
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 445, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 450, Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Einde boring 450 / 4.21

Boring: WZWM_1148

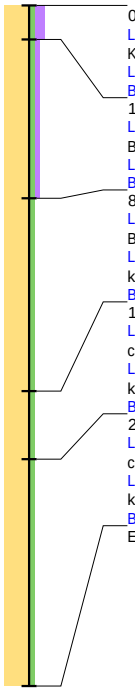
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1148, Beschrijver(s): FW, Datum: 18-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102720.016, Y-coördinaat in meters: 500197.067, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.618, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.62
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 10, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
10 / 8.52
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 10, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 40, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
40 / 8.22
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 50, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%)
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
50 / 8.12
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 90, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%)
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
90 / 7.72
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 90, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
120 / 7.42
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 150, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
150 / 7.12
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 150, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.62

Boring: WZWM_1166

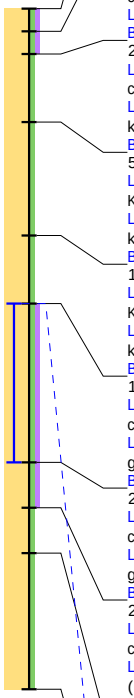
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1166, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 17-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102369.772, Y-coördinaat in meters: 500294.617, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.381, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.38
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
15 / 8.23
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 85, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
85 / 7.53
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 85, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 170, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
170 / 6.68
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 170, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 200, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
200 / 6.38
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 200, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.38

Boring: WZWM_1167

Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1167, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102394.214, Y-coördinaat in meters: 500289.209, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.358, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West

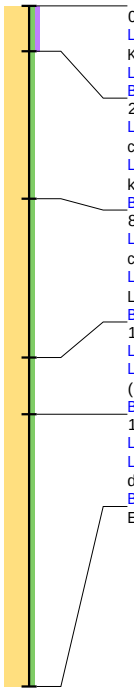


0 / 8.36
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 10, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Plantenresten: wortels-spoor (<1%)
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
10 / 8.26
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 10, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
20 / 8.16
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 50, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken
50 / 7.86
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Ondergrens laag in cm: 100, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
100 / 7.36
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 130, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
130 / 7.06
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 130, Ondergrens laag in cm: 200, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
200 / 6.36
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 200, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 220, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
220 / 6.16
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 220, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 240, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
240 / 5.96
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 240, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: grondwater
Einde boring 300 / 5.36

130 / 7.06
Monster boornummer: Monsternummer: 26
Monster: Bovengrens monster in cm: 130, Ondergrens monster in cm: 200, Monstermethode: monster algemeen, Monstertype diameter: Edelman-7 cm, Spoornummer: 0, Spoorvulling: 0, Vondstnummer: 0, Fotonummer: 0

Boring: WZWM_1168

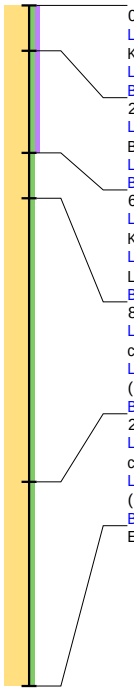
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1168, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102414.044, Y-coördinaat in meters: 500283.768, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.358, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.36
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
20 / 8.16
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 85, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
85 / 7.51
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 85, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 155, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
155 / 6.81
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 155, Ondergrens laag in cm: 180, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
180 / 6.56
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 180, Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.36

Boring: WZWM_1169

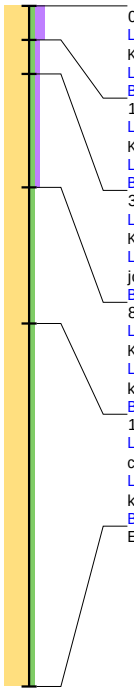
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1169, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102442.942, Y-coördinaat in meters: 500278.409, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.372, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.37
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
20 / 8.17
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 65, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
65 / 7.72
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 65, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 85, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
85 / 7.52
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 85, Ondergrens laag in cm: 210, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
210 / 6.27
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 210, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.37

Boring: WZWM_1170

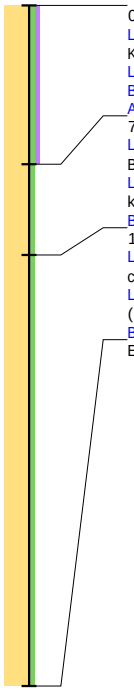
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1170, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102467.414, Y-coördinaat in meters: 500272.921, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.353, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.35
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Plantenresten: wortels-spoor (<1%)
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
15 / 8.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 30, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
30 / 8.05
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Ondergrens laag in cm: 80, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
80 / 7.55
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 80, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 140, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
140 / 6.95
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 140, Ondergrens laag in cm: 300, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.35

Boring: WZWM_1171

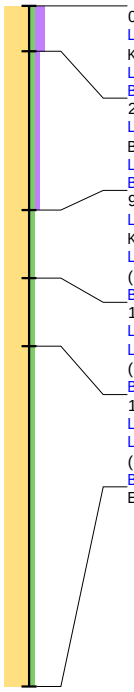
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1171, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102491.748, Y-coördinaat in meters: 500267.526, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.355, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.36
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 70, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
70 / 7.66
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 70, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 110, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
110 / 7.26
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 110, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.36

Boring: WZWM_1172

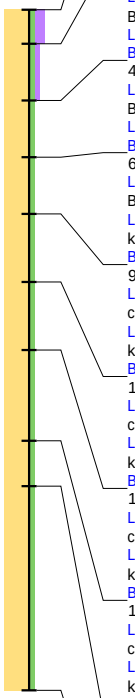
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1172, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102507.342, Y-coördinaat in meters: 500264.344, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.355, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.36
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
20 / 8.16
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 90, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
90 / 7.46
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 90, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-veel (>10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
120 / 7.16
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Ondergrens laag in cm: 150, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
150 / 6.86
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 150, Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.36

Boring: WZWM_1174

Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1174, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 17-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102565.066, Y-coördinaat in meters: 500251.185, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.675, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.68
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor

15 / 8.53
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 40, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord

40 / 8.28
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 65, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%)
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Bodemkundige interpretatie: verstoord

65 / 8.03
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 65, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 90, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken

90 / 7.78
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 90, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken

120 / 7.48
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 150, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken

150 / 7.18
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 150, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 190, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken

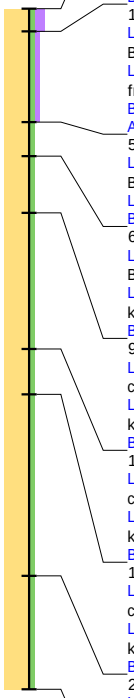
190 / 6.78
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 190, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 210, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken

210 / 6.58
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 210, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken

Einde boring 300 / 5.68

Boring: WZWM_1175

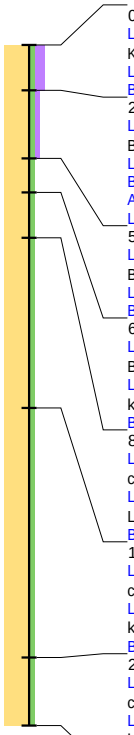
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1175, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 17-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102589.468, Y-coördinaat in meters: 500245.871, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.727, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.73
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 10, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
10 / 8.63
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 10, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 50, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%)
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
50 / 8.23
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 65, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
65 / 8.08
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 65, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 90, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
90 / 7.83
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 90, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 150, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
150 / 7.23
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 150, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 170, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
170 / 7.03
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 170, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 250, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
250 / 6.23
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 250, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.73

Boring: WZWM_1176

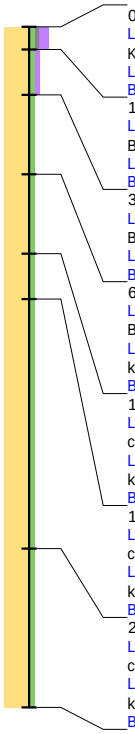
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1176, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 17-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102613.802, Y-coördinaat in meters: 500240.414, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.696, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
20 / 8.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 50, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Aardewerk: enkel fragment
Laag opmerking: Opmerking: recent aw
50 / 8.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 65, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%)
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
65 / 8.05
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 65, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 85, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
85 / 7.85
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 85, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 160, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
160 / 7.10
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 160, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 270, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
270 / 6.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 270, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.70

Boring: WZWM_1177

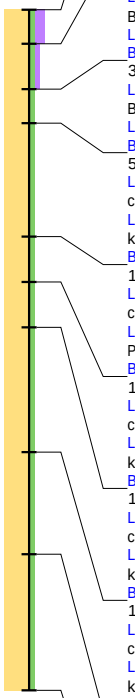
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1177, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 17-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102638.203, Y-coördinaat in meters: 500235.021, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.697, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 10, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
10 / 8.60
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 10, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 30, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
30 / 8.40
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 65, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%)
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
65 / 8.05
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 65, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 100, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
100 / 7.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
120 / 7.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 230, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
230 / 6.40
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 230, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.70

Boring: WZWM_1178

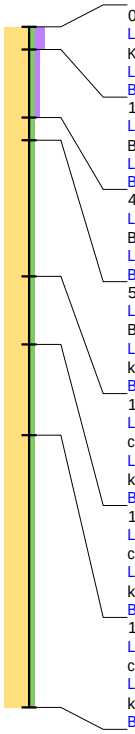
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1178, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 17-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102662.55, Y-coördinaat in meters: 500229.607, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.691, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.69
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
15 / 8.54
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 35, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
35 / 8.34
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 35, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 50, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%)
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
50 / 8.19
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 100, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
100 / 7.69
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
120 / 7.49
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 140, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
140 / 7.29
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 140, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 195, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
195 / 6.74
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 195, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 240, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: oranje-geel
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
240 / 6.29
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 240, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.69

Boring: WZWM_1179

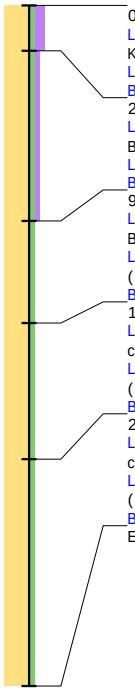
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1179, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 17-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102687.06, Y-coördinaat in meters: 500224.231, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.687, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.69
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 10, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
10 / 8.59
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 10, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 40, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
40 / 8.29
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 50, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
50 / 8.19
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 110, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
110 / 7.59
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 110, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 140, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
140 / 7.29
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 140, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 180, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
180 / 6.89
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 180, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.69

Boring: WZWM_1180

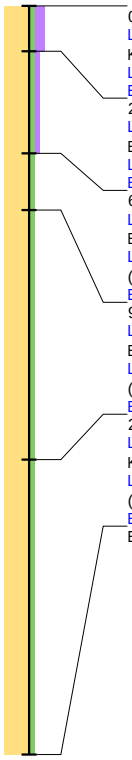
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1180, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 17-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102711.466, Y-coördinaat in meters: 500218.785, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.675, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.68
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
20 / 8.48
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 95, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
95 / 7.73
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 95, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 140, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
140 / 7.28
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 140, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 200, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
200 / 6.68
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 200, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.68

Boring: WZWM_1199

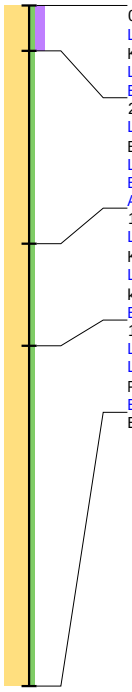
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1199, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 17-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 330
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102361.856, Y-coördinaat in meters: 500316.841, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.379, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.38
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
20 / 8.18
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 65, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
65 / 7.73
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 65, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 90, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: Fe-concreties
90 / 7.48
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 90, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 200, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
200 / 6.38
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 200, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 330, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Einde boring 330 / 5.08

Boring: WZWM_1200

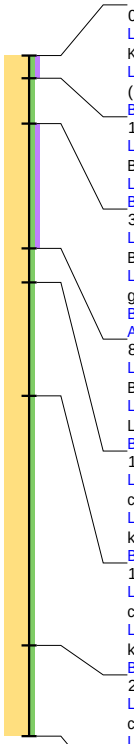
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1200, Beschrijver(s): HL/NC, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102386.295, Y-coördinaat in meters: 500311.424, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.372, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.37
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
20 / 8.17
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 105, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Brokken en vlekken: humusvlekken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
105 / 7.32
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 105, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 150, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
150 / 6.87
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 150, Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Plantenresten: wortels-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Einde boring 300 / 5.37

Boring: WZWM_1201

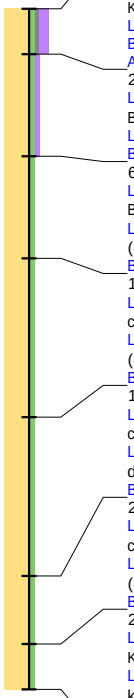
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1201, Beschrijver(s): HL/NC, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102410.697, Y-coördinaat in meters: 500306.068, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.366, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.37
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 10, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn, Plantenresten: wortels-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
10 / 8.27
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 10, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 30, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en humusbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
30 / 8.07
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 85, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
85 / 7.52
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 85, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 100, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
100 / 7.37
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 150, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkarm, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
150 / 6.87
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 150, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 260, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-veel (>10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Brokken en vlekken: humusvlekken
260 / 5.77
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 260, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-oranje-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.37

Boring: WZWM_1202

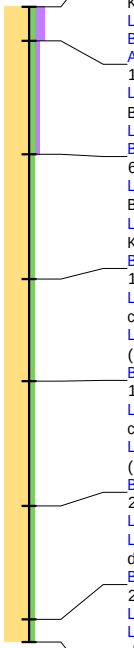
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1202, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102435.11, Y-coördinaat in meters: 500300.556, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.374, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.37
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
20 / 8.17
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 65, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
65 / 7.72
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 65, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 110, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
110 / 7.27
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 110, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 180, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
180 / 6.57
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 180, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 250, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
250 / 5.87
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 250, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 280, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
280 / 5.57
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 280, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: nat
Einde boring 300 / 5.37

Boring: WZWM_1203

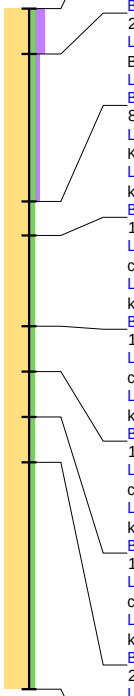
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1203, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 280
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102459.533, Y-coördinaat in meters: 500295.204, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.368, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.37
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
15 / 8.22
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 65, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
65 / 7.72
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 65, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Sublagen1: schelpenlagen-enkele-zeer dun, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
120 / 7.17
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 165, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
165 / 6.72
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 165, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 220, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
220 / 6.17
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 220, Ondergrens laag in cm: 270, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
270 / 5.67
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 270, Ondergrens laag in cm: 280, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: gll
Einde boring 280 / 5.57

Boring: WZWM_1204

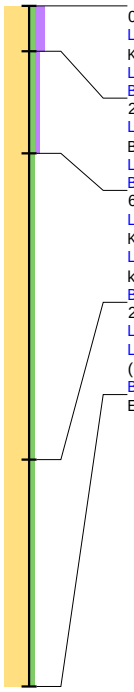
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1204, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102483.892, Y-coördinaat in meters: 500289.795, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.357, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.36
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
20 / 8.16
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 85, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
85 / 7.51
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 85, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 100, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
100 / 7.36
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Ondergrens laag in cm: 140, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
140 / 6.96
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 140, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 160, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
160 / 6.76
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 160, Ondergrens laag in cm: 180, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
180 / 6.56
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 180, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 200, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
200 / 6.36
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 200, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-veel (>10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.36

Boring: WZWM_1205

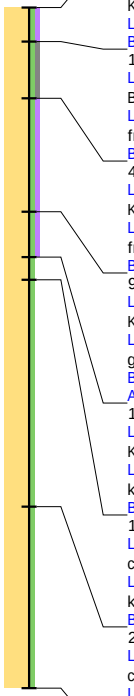
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1205, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102503.625, Y-coördinaat in meters: 500284.751, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.342, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.34
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
20 / 8.14
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 65, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
65 / 7.69
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 65, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 200, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-veel (>10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
200 / 6.34
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 200, Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.34

Boring: WZWM_1207

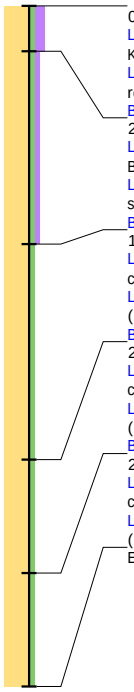
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1207, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 16-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102557.089, Y-coördinaat in meters: 500273.55, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.624, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.62
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
15 / 8.47
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 40, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-weinig (1-10%)
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
40 / 8.22
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 90, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%)
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
90 / 7.72
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 90, Ondergrens laag in cm: 110, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
110 / 7.52
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 110, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
120 / 7.42
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Ondergrens laag in cm: 220, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
220 / 6.42
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 220, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.62

Boring: WZWM_1208

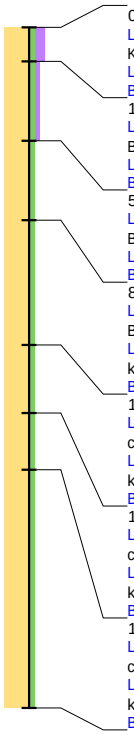
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1208, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 16-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102585.006, Y-coördinaat in meters: 500268.22, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.63, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.63
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%)
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
20 / 8.43
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 105, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
105 / 7.58
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 105, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 200, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
200 / 6.63
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 200, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 250, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
250 / 6.13
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 250, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Einde boring 300 / 5.63

Boring: WZWM_1209

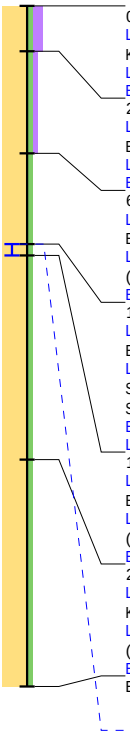
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1209, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 16-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102605.952, Y-coördinaat in meters: 500262.649, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.691, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.69
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
15 / 8.54
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 50, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
50 / 8.19
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 85, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
85 / 7.84
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 85, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 140, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
140 / 7.29
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 140, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 170, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
170 / 6.99
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 170, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 195, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
195 / 6.74
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 195, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.69

Boring: WZWM_1210

Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1210, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 16-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102630.386, Y-coördinaat in meters: 500257.339, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.693, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West

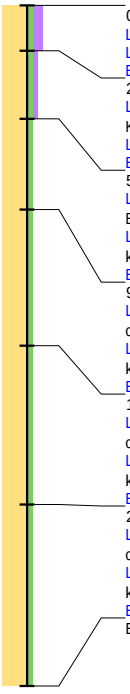


0 / 8.69
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
20 / 8.49
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 65, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
65 / 8.04
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 65, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 105, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
105 / 7.64
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 105, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 110, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Sublagen1: humuslagen-enkele-zeer dun, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: m27
110 / 7.59
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 110, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 200, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
200 / 6.69
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 200, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.69

105 / 7.64
Monster boornummer: Monsternummer: 27
Monster: Bovengrens monster in cm: 105, Ondergrens monster in cm: 110, Monstermethode: monster algemeen, Monstertype diameter: Edelman-15 cm, Spoornummer: 0, Spoorvulling: 0, Vondstnummer: 0, Fotonummer: 0

Boring: WZWM_1211

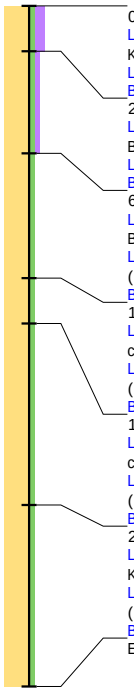
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1211, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 16-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102654.763, Y-coördinaat in meters: 500251.897, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.711, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.71
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
20 / 8.51
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Ondergrens laag in cm: 50, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
50 / 8.21
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 90, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
90 / 7.81
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 90, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 150, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
150 / 7.21
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 150, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 220, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
220 / 6.51
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 220, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.71

Boring: WZWM_1212

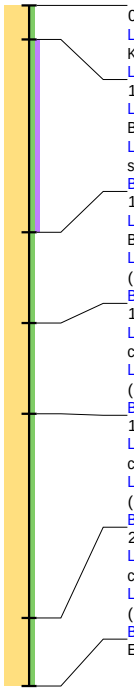
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1212, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 16-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102679.16, Y-coördinaat in meters: 500246.433, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.696, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
20 / 8.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 65, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
65 / 8.05
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 65, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
120 / 7.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 140, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: Fe-concreties
140 / 7.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 140, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 220, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
220 / 6.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 220, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.70

Boring: WZWM_1213

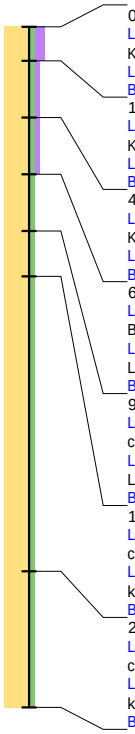
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1213, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 16-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102703.635, Y-coördinaat in meters: 500241.044, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.685, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.69
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%)
15 / 8.54
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 100, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%)
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
100 / 7.69
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 140, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
140 / 7.29
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 140, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 180, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
180 / 6.89
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 180, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 270, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
270 / 5.99
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 270, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.69

Boring: WZWM_1214

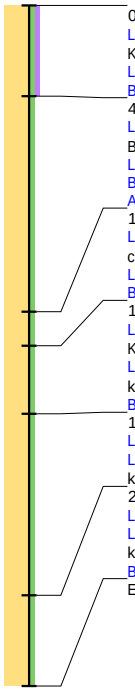
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1214, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 16-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102728.022, Y-coördinaat in meters: 500235.695, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.7, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
15 / 8.55
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 40, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
40 / 8.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Ondergrens laag in cm: 65, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
65 / 8.05
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 65, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 90, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
90 / 7.80
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 90, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 110, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
110 / 7.60
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 110, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 240, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
240 / 6.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 240, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.70

Boring: WZWM_1232

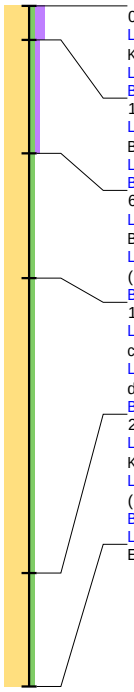
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1232, Beschrijver(s): HL/NC, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102425.328, Y-coördinaat in meters: 500327.257, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.756, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.76
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 40, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn, Plantenresten: wortels-spoor (<1%)
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
40 / 8.36
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 135, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Plantenresten: wortels-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
135 / 7.41
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 135, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 150, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
150 / 7.26
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 150, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 180, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
180 / 6.96
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 180, Ondergrens laag in cm: 260, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
260 / 6.16
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 260, Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: oranje-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.76

Boring: WZWM_1233

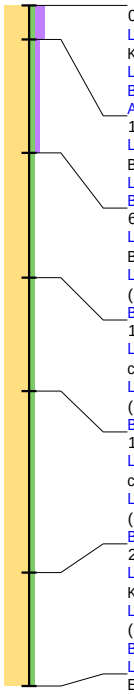
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1233, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102448.549, Y-coördinaat in meters: 500311.43, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.347, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.35
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
15 / 8.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 65, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
65 / 7.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 65, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
120 / 7.15
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 250, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
250 / 5.85
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 250, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: nat
Einde boring 300 / 5.35

Boring: WZWM_1234

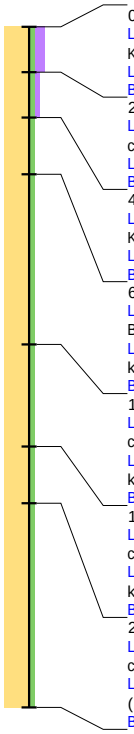
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1234, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102473.809, Y-coördinaat in meters: 500307.841, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.357, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.36
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
15 / 8.21
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 65, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
65 / 7.71
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 65, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
120 / 7.16
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 170, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
170 / 6.66
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 170, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 250, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
250 / 5.86
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 250, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: nat
Einde boring 300 / 5.36

Boring: WZWM_1235

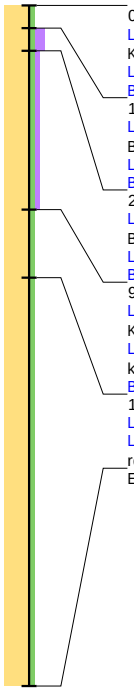
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1235, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102498.173, Y-coördinaat in meters: 500302.473, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.362, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.36
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
20 / 8.16
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 40, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
40 / 7.96
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Ondergrens laag in cm: 65, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
65 / 7.71
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 65, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 140, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
140 / 6.96
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 140, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 185, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
185 / 6.51
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 185, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 210, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
210 / 6.26
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 210, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.36

Boring: WZWM_1236

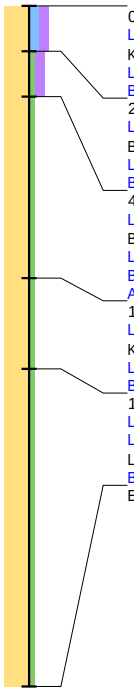
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1236, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102525.672, Y-coördinaat in meters: 500294.271, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.485, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.48
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 10, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
10 / 8.38
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 10, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
20 / 8.29
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 90, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
90 / 7.58
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 90, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
120 / 7.28
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Einde boring 300 / 5.48

Boring: WZWM_1239

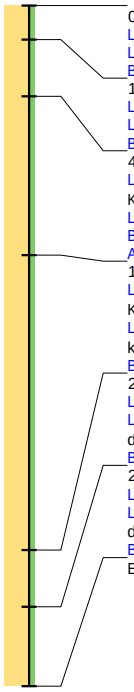
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1239, Beschrijver(s): HL/NC, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102597.991, Y-coördinaat in meters: 500284.941, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.696, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: kleiig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
20 / 8.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 40, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Brokken en vlekken: kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
40 / 8.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
120 / 7.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 160, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
160 / 7.10
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 160, Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.70

Boring: WZWM_1240

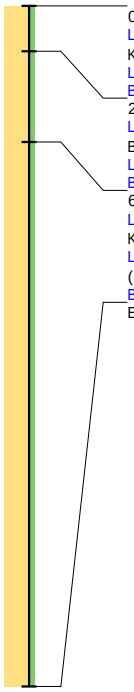
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1240, Beschrijver(s): HL/NC, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102622.399, Y-coördinaat in meters: 500278.581, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.699, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: of b1240



0 / 8.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
15 / 8.55
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Ondergrens laag in cm: 40, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
40 / 8.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Ondergrens laag in cm: 110, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
110 / 7.60
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 110, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 240, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
240 / 6.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 240, Ondergrens laag in cm: 265, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
265 / 6.05
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 265, Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.70

Boring: WZWM_1241

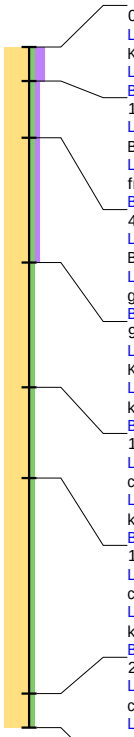
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1241, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 16-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102646.924, Y-coördinaat in meters: 500274.158, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.709, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.71
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
20 / 8.51
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 60, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
60 / 8.11
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 60, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.71

Boring: WZWM_1242

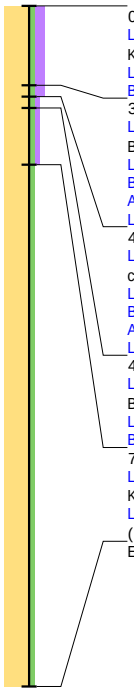
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1242, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 16-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102671.327, Y-coördinaat in meters: 500268.695, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.704, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
15 / 8.55
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 40, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%)
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
40 / 8.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 95, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%)
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
95 / 7.75
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 95, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 150, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
150 / 7.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 150, Ondergrens laag in cm: 190, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
190 / 6.80
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 190, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 285, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
285 / 5.85
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 285, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.70

Boring: WZWM_1243

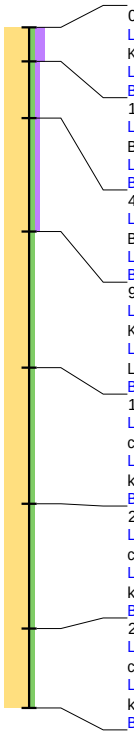
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1243, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 16-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102695.693, Y-coördinaat in meters: 500263.324, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.672, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.67
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 35, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
35 / 8.32
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 35, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 40, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Archeologsch puin: enkel fragment
Laag opmerking: Opmerking: mortel rbp
40 / 8.27
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 45, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Archeologsch puin: enkel fragment
Laag opmerking: Opmerking: rb geglaz rood buiten wit binnen
45 / 8.22
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 45, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 70, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
70 / 7.97
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 70, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Einde boring 300 / 5.67

Boring: WZWM_1244

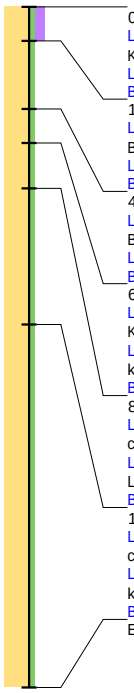
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1244, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 16-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102720.102, Y-coördinaat in meters: 500257.874, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.648, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.65
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
15 / 8.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 40, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
40 / 8.25
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 90, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
90 / 7.75
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 90, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 150, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
150 / 7.15
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 150, Ondergrens laag in cm: 210, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
210 / 6.55
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 210, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 265, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
265 / 6.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 265, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.65

Boring: WZWM_1263

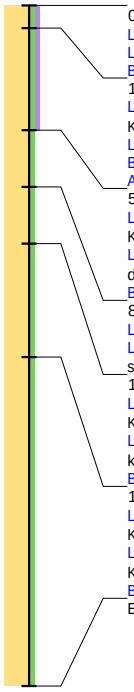
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1263, Beschrijver(s): HL/NC, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102442.432, Y-coördinaat in meters: 500336.051, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.115, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.12
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-grijs-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
15 / 7.96
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 45, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
45 / 7.67
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 45, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 60, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: oranje-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
60 / 7.52
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 60, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 80, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
80 / 7.32
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 80, Ondergrens laag in cm: 140, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-oranje-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkarm, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
140 / 6.71
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 140, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.12

Boring: WZWM_1264

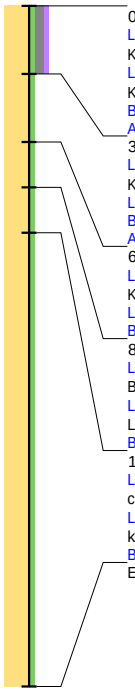
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1264, Beschrijver(s): HL/NC, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102465.892, Y-coördinaat in meters: 500330.506, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.169, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.17
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 10, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
10 / 8.07
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 10, Ondergrens laag in cm: 55, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkarm
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
55 / 7.62
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 55, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 80, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
80 / 7.37
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 80, Ondergrens laag in cm: 105, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkarm, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
105 / 7.12
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 105, Ondergrens laag in cm: 155, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-oranje-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkarm, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
155 / 6.62
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 155, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkarm, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.17

Boring: WZWM_1265

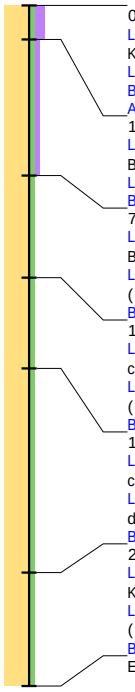
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1265, Beschrijver(s): HL/NC, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102490.006, Y-coördinaat in meters: 500323.544, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.167, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.17
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel grind: matig grindig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
30 / 7.87
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 60, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: oranje-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
60 / 7.57
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 60, Ondergrens laag in cm: 80, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Brokken en vlekken: humusvlekken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
80 / 7.37
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 80, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 100, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
100 / 7.17
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkarm, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.17

Boring: WZWM_1269

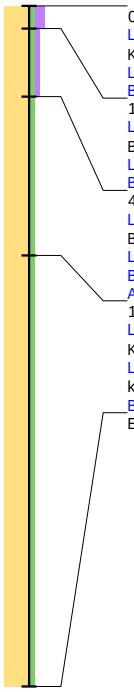
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1269, Beschrijver(s): HL/NC, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102592.271, Y-coördinaat in meters: 500305.964, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.611, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.61
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
15 / 8.46
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 75, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
75 / 7.86
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 75, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
120 / 7.41
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 160, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
160 / 7.01
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 160, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 250, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
250 / 6.11
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 250, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.61

Boring: WZWM_1270

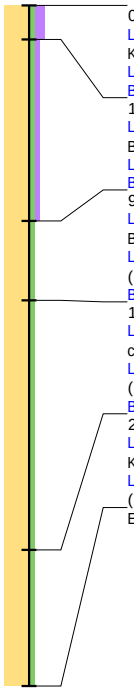
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1270, Beschrijver(s): HL/NC, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102614.592, Y-coördinaat in meters: 500301.665, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.684, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.68
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 10, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
10 / 8.58
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 10, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 40, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Brokken en vlekken: kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
40 / 8.28
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 110, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Plantenresten: hout-spoor (<1%)
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
110 / 7.58
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 110, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.68

Boring: WZWM_1271

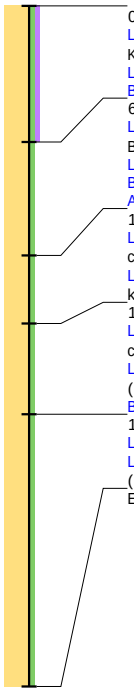
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1271, Beschrijver(s): HL/NC, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102638.989, Y-coördinaat in meters: 500296.36, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.664, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.66
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
15 / 8.51
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 95, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
95 / 7.71
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 95, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 130, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
130 / 7.36
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 130, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 240, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
240 / 6.26
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 240, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Einde boring 300 / 5.66

Boring: WZWM_1272

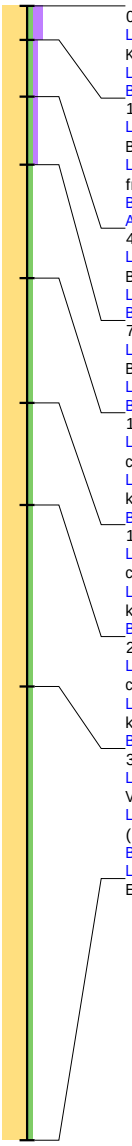
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1272, Beschrijver(s): HL/NC, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102663.467, Y-coördinaat in meters: 500290.915, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.669, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.67
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 60, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
60 / 8.07
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 60, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 110, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkarm
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
110 / 7.57
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 110, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 140, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkarm, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
140 / 7.27
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 140, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 180, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-oranje-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
180 / 6.87
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 180, Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Einde boring 300 / 5.67

Boring: WZWM_1273

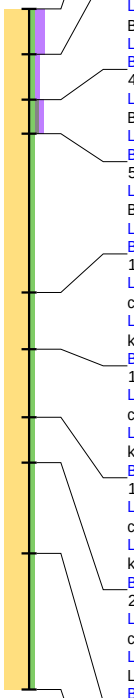
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1273, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 16-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 500
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102687.789, Y-coördinaat in meters: 500285.574, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.71, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.71
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
15 / 8.56
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 40, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%)
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
40 / 8.31
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 70, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
70 / 8.01
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 70, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%)
Bodem: Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
120 / 7.51
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 175, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
175 / 6.96
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 175, Ondergrens laag in cm: 220, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
220 / 6.51
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 220, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
300 / 5.71
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 300, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 500, Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: geen niveau waargenomen
Einde boring 500 / 3.71

Boring: WZWM_1274

Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1274, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 16-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102712.255, Y-coördinaat in meters: 500280.123, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.68, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.68
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor

20 / 8.48
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 40, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord

40 / 8.28
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 55, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord

55 / 8.13
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 55, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 125, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%)
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord

125 / 7.43
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 125, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 150, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken

150 / 7.18
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 150, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 180, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken

180 / 6.88
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 180, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 200, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken

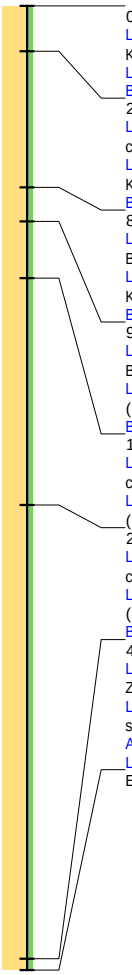
200 / 6.68
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 200, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 240, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken

240 / 6.28
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 240, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken

Einde boring 300 / 5.68

Boring: WZWM_1275

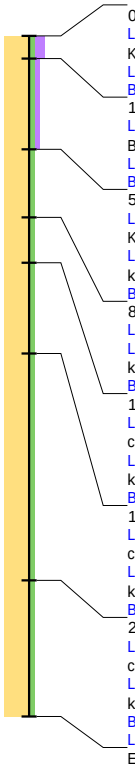
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1275, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 16-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 425
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102736.697, Y-coördinaat in meters: 500274.747, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.69, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.69
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
20 / 8.49
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 80, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
80 / 7.89
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 80, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 95, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Ijzer/mangaan: Fe-concreties, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
95 / 7.74
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 95, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
120 / 7.49
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 220, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
220 / 6.49
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 220, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 420, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
420 / 4.49
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 420, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 425, Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: onbekend
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Archeologie: Archeologische interpretatie: cultuurlaag
Laag opmerking: Opmerking: gestuitop ondoordringbare laag
Einde boring 425 / 4.44

Boring: WZWM_1290

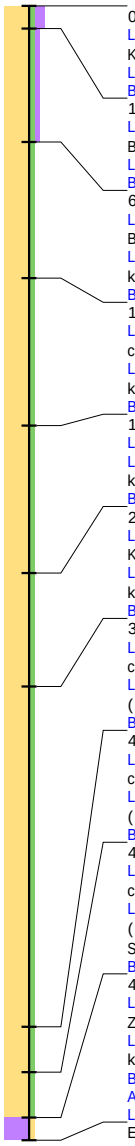
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1290, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102447.113, Y-coördinaat in meters: 500366.009, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.168, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.17
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 10, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
10 / 8.07
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 10, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 50, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
50 / 7.67
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 80, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
80 / 7.37
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 80, Ondergrens laag in cm: 100, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
100 / 7.17
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Ondergrens laag in cm: 140, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
140 / 6.77
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 140, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 240, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
240 / 5.77
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 240, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: grondwater
Einde boring 300 / 5.17

Boring: WZWM_1291

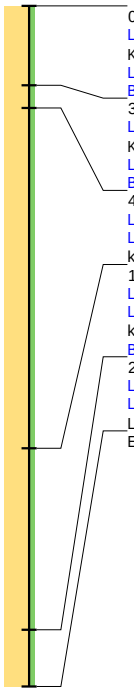
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1291, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 500
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102460.309, Y-coördinaat in meters: 500356.564, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.15, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.15
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 10, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
10 / 8.05
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 10, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 60, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
60 / 7.55
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 60, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
120 / 6.95
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 185, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
185 / 6.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 185, Ondergrens laag in cm: 250, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-veel (>10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
250 / 5.65
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 250, Ondergrens laag in cm: 300, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
300 / 5.15
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 300, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 450, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
450 / 3.65
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 450, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 470, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
470 / 3.45
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 470, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 490, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
490 / 3.25
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 490, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 500, Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: donker-bruin
Lithologie: Grondsoort: veen, Bijmengsel: zwak zandig, Veensoort: amorf veen, Consistentie: compact, Kalkgehalte: niet beschreven, Lithogenese: komafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Nieuwkoop, Hollandveen LP
Bodem: Oxidatie-reductie: volledig gereduceerd
Archeologie: Archeologische interpretatie: cultuurlaag
Laag opmerking: Opmerking: ingewaaid
Einde boring 500 / 3.15

Boring: WZWM_1292

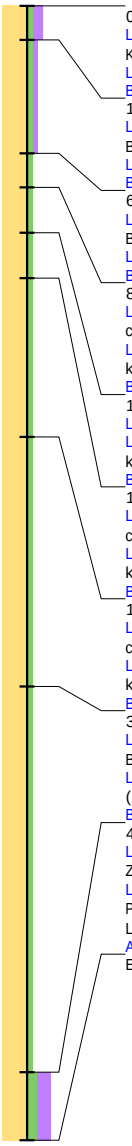
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1292, Beschrijver(s): HL/NC, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102484.696, Y-coördinaat in meters: 500351.13, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.18, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.18
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 35, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
35 / 7.83
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 35, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 45, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-oranje-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
45 / 7.73
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 45, Ondergrens laag in cm: 195, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkarm, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
195 / 6.23
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 195, Ondergrens laag in cm: 275, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: oranje-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkarm, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
275 / 5.43
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 275, Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Einde boring 300 / 5.18

Boring: WZWM_1293

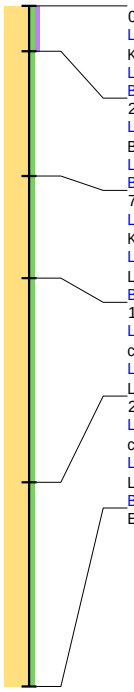
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1293, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 500
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102509.128, Y-coördinaat in meters: 500345.682, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.181, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.18
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
15 / 8.03
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 65, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
65 / 7.53
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 65, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 80, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%)
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
80 / 7.38
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 80, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 100, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
100 / 7.18
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Ondergrens laag in cm: 120, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
120 / 6.98
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Ondergrens laag in cm: 190, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
190 / 6.28
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 190, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
300 / 5.18
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 300, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 470, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
470 / 3.48
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 470, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 500, Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: zeer stevig, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkloos, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Archeologie: Archeologische interpretatie: cultuurlaag
Einde boring 500 / 3.18

Boring: WZWM_1294

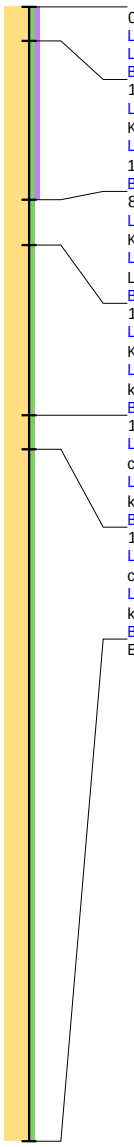
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1294, Beschrijver(s): HL/NC, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102528.765, Y-coördinaat in meters: 500342.217, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.125, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.12
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
20 / 7.92
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 75, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
75 / 7.38
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 75, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
120 / 6.92
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Ondergrens laag in cm: 210, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkarm, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
210 / 6.03
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 210, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkarm, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.12

Boring: WZWM_1295

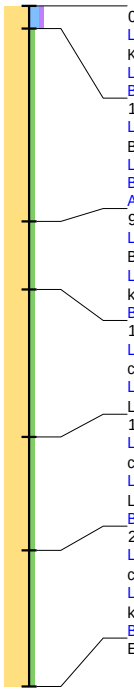
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1295, Beschrijver(s): HL/NC, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 500
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102559.164, Y-coördinaat in meters: 500334.385, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.387, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.39
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
15 / 8.24
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Ondergrens laag in cm: 85, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn, Plantenresten: wortels-weinig (1-10%)
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
85 / 7.54
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 85, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 105, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkarm, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
105 / 7.34
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 105, Ondergrens laag in cm: 180, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-oranje-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
180 / 6.59
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 180, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 195, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Brokken en vlekken: humusvlekken
195 / 6.44
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 195, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 500, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkarm, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 500 / 3.39

Boring: WZWM_1296

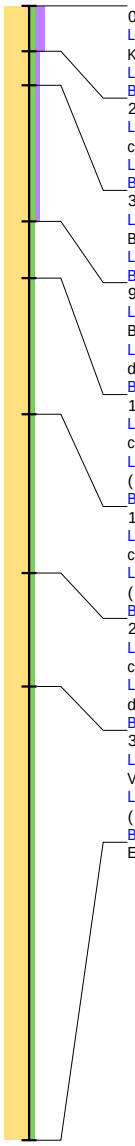
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1296, Beschrijver(s): HL/NC, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102583.033, Y-coördinaat in meters: 500335.688, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.574, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Velsen, Opdrachtgever: Tennet, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.57
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 10, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-grijs-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: kleiig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Plantenresten: wortels-veel (>10%)
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
10 / 8.47
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 10, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 95, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment, Indicatoren overig 1: grind-enkel fragment
95 / 7.62
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 95, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 125, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: oranje-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
125 / 7.32
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 125, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 190, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
190 / 6.67
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 190, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 240, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-oranje-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
240 / 6.17
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 240, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.57

Boring: WZWM_1297

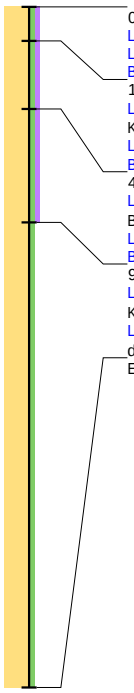
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1297, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 500
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102606.715, Y-coördinaat in meters: 500323.998, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.562, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.56
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
20 / 8.36
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 35, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zand- en humusbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
35 / 8.21
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 35, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 95, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
95 / 7.61
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 95, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
120 / 7.36
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 180, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: Fe-concreties
180 / 6.76
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 180, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 250, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
250 / 6.06
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 250, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
300 / 5.56
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 300, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 500, Boortype en diameter: VanderStaay-/Zuigerboor 5 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 500 / 3.56

Boring: WZWM_1298

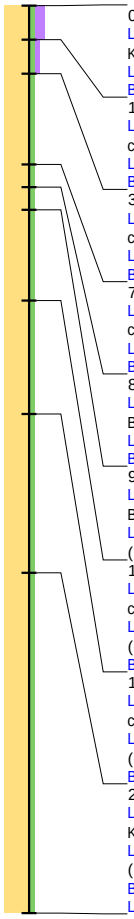
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1298, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 15-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102631.221, Y-coördinaat in meters: 500318.61, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.615, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.62
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
15 / 8.46
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Ondergrens laag in cm: 45, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
45 / 8.17
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 45, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 95, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn, Plantenresten: wortels-spoor (<1%)
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
95 / 7.67
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 95, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Einde boring 300 / 5.62

Boring: WZWM_1299

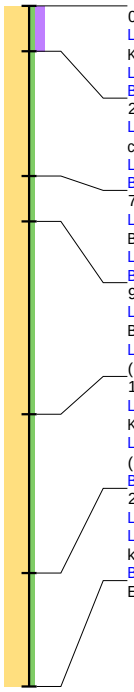
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1299, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 16-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 400
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102653.543, Y-coördinaat in meters: 500313.367, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.686, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.69
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
15 / 8.54
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 30, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
30 / 8.39
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 70, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-oranje-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%)
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
70 / 7.99
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 70, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 80, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: oranje-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%)
Bodem: Ijzer/mangaan: Fe-concreties, Bodemkundige interpretatie: verstoord
80 / 7.89
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 80, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 90, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: oranje-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%)
Bodem: Ijzer/mangaan: Fe-concreties, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
90 / 7.79
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 90, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 130, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
130 / 7.39
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 130, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 180, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
180 / 6.89
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 180, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 250, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
250 / 6.19
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 250, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 400, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: gat liep vol
Einde boring 400 / 4.69

Boring: WZWM_1300

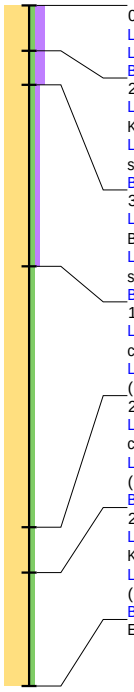
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1300, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 16-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102679.931, Y-coördinaat in meters: 500303.621, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.736, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.74
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
20 / 8.54
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 75, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-oranje-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
75 / 7.99
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 75, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 95, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-oranje-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
95 / 7.79
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 95, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 180, Aard ondergrens: diffuus (3-10 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
180 / 6.94
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 180, Aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), Ondergrens laag in cm: 250, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
250 / 6.24
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 250, Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.74

Boring: WZWM_1301

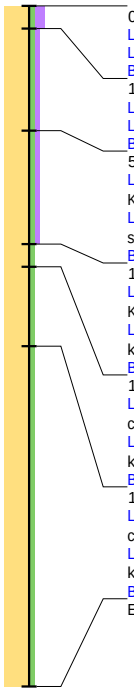
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1301, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 16-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102704.538, Y-coördinaat in meters: 500297.122, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.702, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 20, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
20 / 8.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 20, Ondergrens laag in cm: 35, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%)
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
35 / 8.35
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 35, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 115, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: los, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
115 / 7.55
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 115, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 230, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
230 / 6.40
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 230, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 250, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
250 / 6.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 250, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Consistentie: compact, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.70

Boring: WZWM_1302

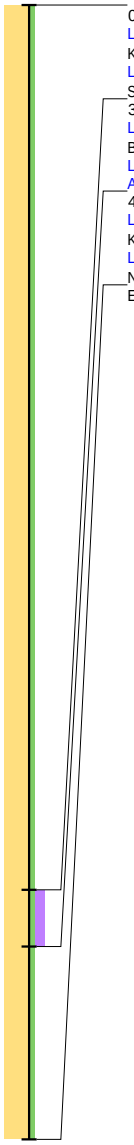
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 1302, Beschrijver(s): CC/FW, Datum: 16-05-2018, Doel boring: archeologie - kartering, Einddiepte boring in cm: 300
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102725.028, Y-coördinaat in meters: 500292.728, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.777, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West



0 / 8.78
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 10, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
10 / 8.68
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 10, Ondergrens laag in cm: 55, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
55 / 8.23
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 55, Ondergrens laag in cm: 105, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Plantenresten: resten (onbepaald)-spoor (<1%)
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
105 / 7.73
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 105, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 115, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-fragment-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
115 / 7.63
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 115, Ondergrens laag in cm: 150, Aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-spoor (<1%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
150 / 7.28
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 150, Aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), Ondergrens laag in cm: 300, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Schelpresten: schelp (onbepaald)-gruis-weinig (1-10%), Kalkgehalte: kalkrijk, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Einde boring 300 / 5.78

Boring: WZWM_3001

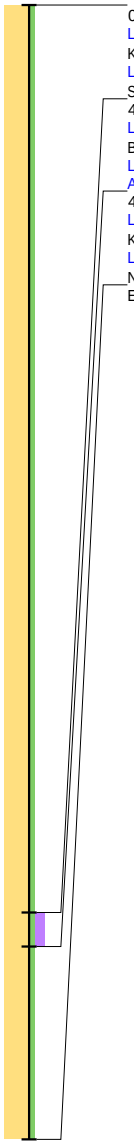
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 3001, Beschrijver(s): ANTEA, Datum: 14-05-2018, Doel boring: bodemkunde, Einddiepte boring in cm: 500
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 103080, Y-coördinaat in meters: 500090, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: geschat, overige methoden
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: boring 183



0 / 8.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 390, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
390 / 4.10
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 390, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 415, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Archeologie: Archeologische interpretatie: cultuurlaag
415 / 3.85
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 415, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 500, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Einde boring 500 / 3.00

Boring: WZWM_3002

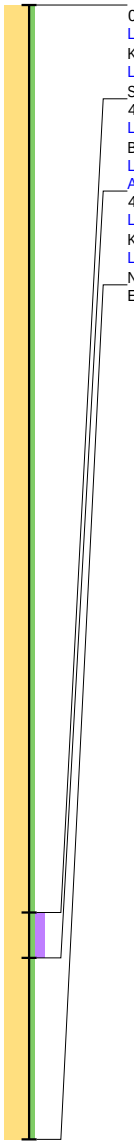
Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 3002, Beschrijver(s): ANTEA, Datum: 14-05-2018, Doel boring: bodemkunde, Einddiepte boring in cm: 500
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102615, Y-coördinaat in meters: 500175, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.6, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: geschat, overige methoden
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: boring 198



0 / 8.60
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 400, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
400 / 4.60
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 400, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 415, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Archeologie: Archeologische interpretatie: cultuurlaag
415 / 4.45
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 415, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 500, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Einde boring 500 / 3.60

Boring: WZWM_3003

Kop algemeen: Projectcode: WZWM, Boornummer: 3003, Beschrijver(s): ANTEA, Datum: 14-05-2018, Doel boring: bodemkunde, Einddiepte boring in cm: 500
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 102450, Y-coördinaat in meters: 500210, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 8.4, Precisie hoogte: 1 dm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: geschat, overige methoden
Plaats: Provincie: Noord-Holland, Gemeente: Beverwijk, Opdrachtgever: Arcadis, Uitvoerder: RAAP West
Kop opmerking: Opmerking: boring 252



0 / 8.40
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 400, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: jonge duinafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
400 / 4.40
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 400, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 420, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: zeer fijn
Archeologie: Archeologische interpretatie: cultuurlaag
420 / 4.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 420, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 500, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: zwak siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: oude duin en strandafzettingen, Lithostratigrafie: Fv Naaldwijk, LPv Schoorl
Einde boring 500 / 3.40

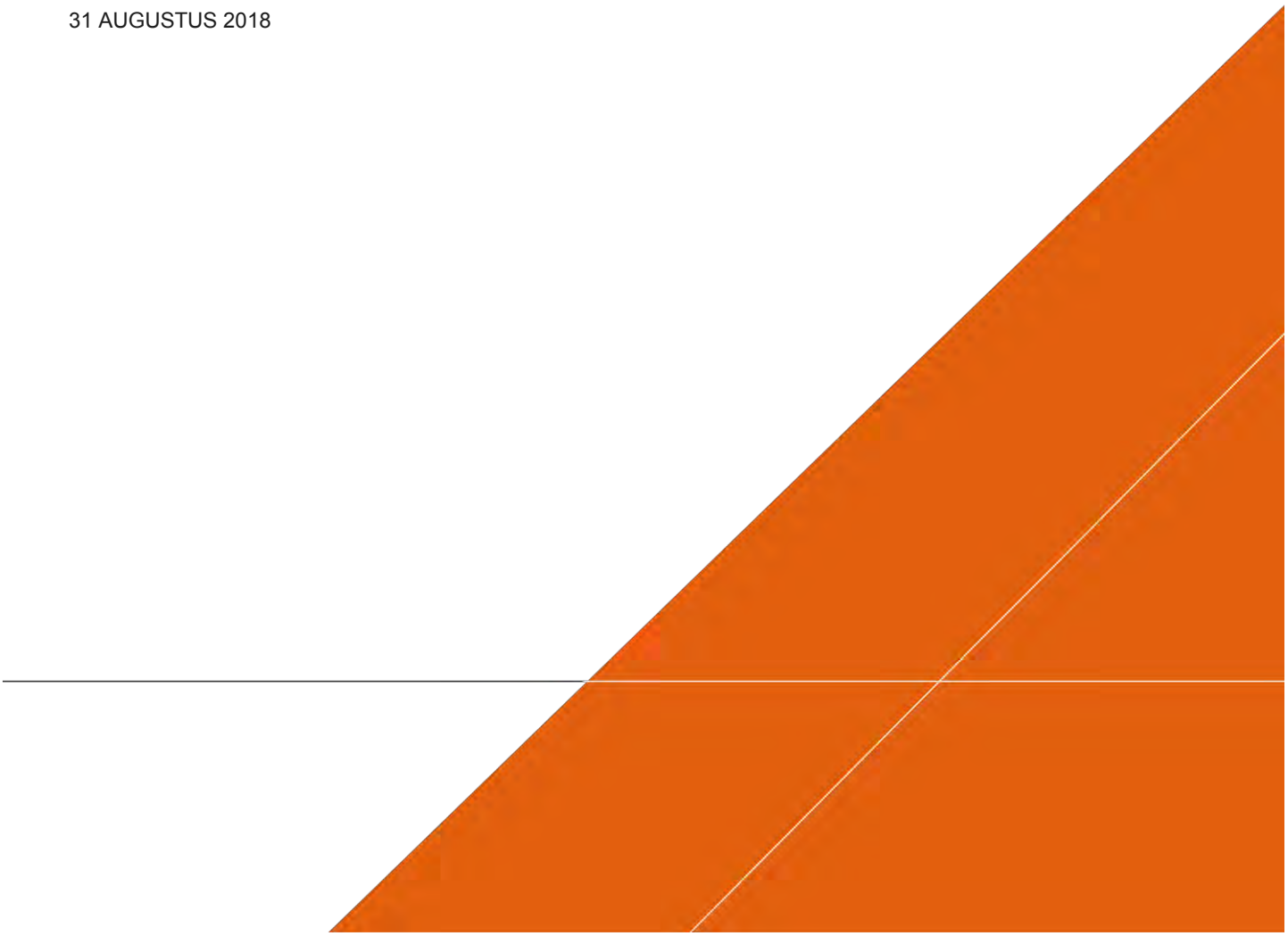
Bijlage 10:
Akoestisch onderzoek

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

AKOESTISCH ONDERZOEK TRANSFORMATORSTATION HOLLANDSE KUST NOORD EN HOLLANDSE KUST WEST ALPHA, LOCATIE TATA STEEL

TenneT

31 AUGUSTUS 2018



ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

Contactpersoon

ERIK KOPPEN
Senior adviseur geluid en windenergie

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 4

2 SITUATIE 5

2.1 Ligging 5

2.2 Representatieve bedrijfssituatie 5

2.3 Geluidbronnen en geluidbeperkende voorzieningen 7

3 TOETSINGSKADER 9

4 BEREKENINGSMETHODE 10

5 BEREKENINGSRESULTATEN 11

5.1 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) 11

5.2 Maximale geluidniveaus (L_{Amax}) 12

6 AANVULLENDE GELUIDREDUCERENDE MAATREGELEN 13

7 INDIRECTE HINDER 15

8 CONCLUSIE 16

BIJLAGE 1 POSITIES VAN DE BEOORDELINGSPUNTEN 17

BIJLAGE 2 INVOERGEGEVENS VAN HET REKENMODEL 18

BIJLAGE 3 BEREKENINGSRESULTATEN REPRESENTATIEVE BEDRIJFSSITUATIE 19

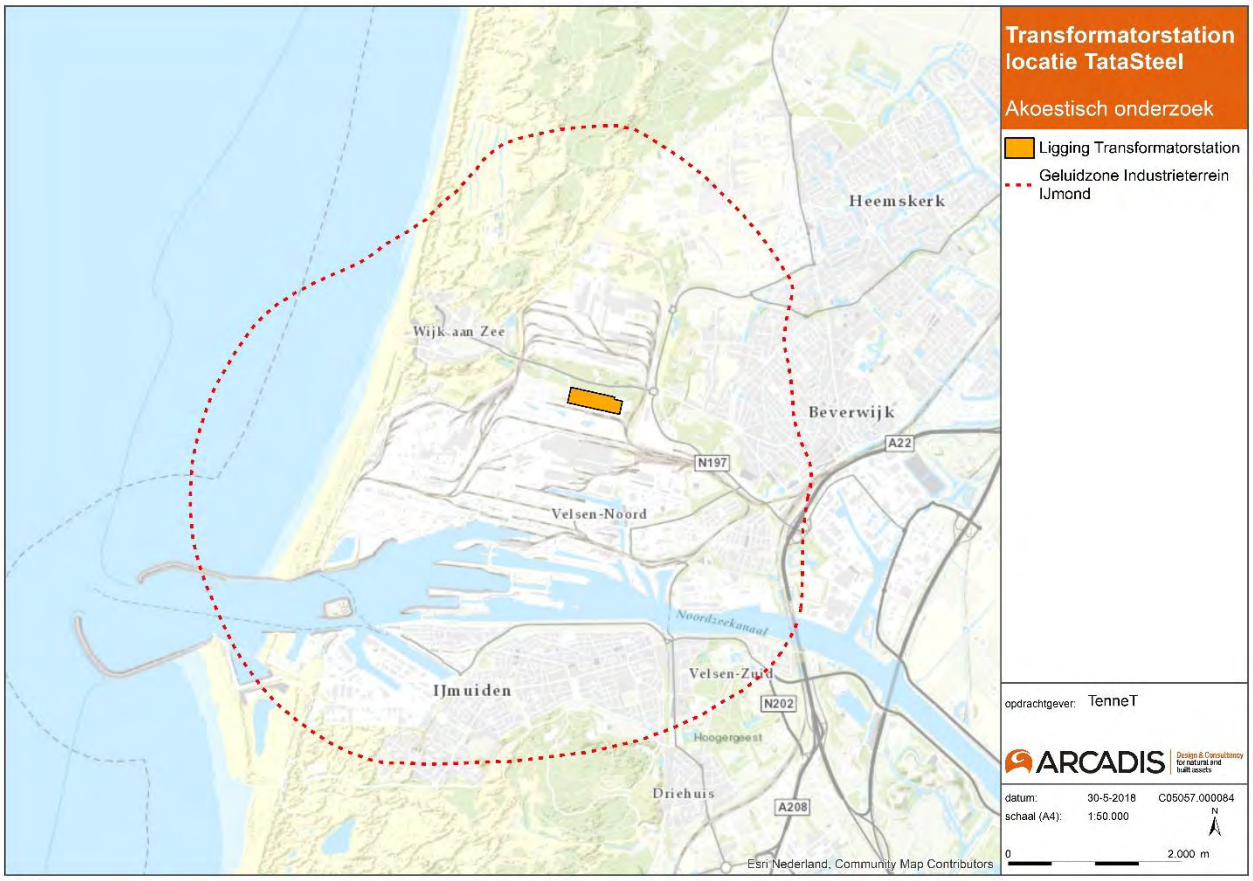
BIJLAGE 4 BEREKENINGSRESULTATEN SITUATIE NA HET TREFFEN VAN AANVULLENDE GELUIDREDUCERENDE MAATREGELEN 20

COLOFON 21

1 INLEIDING

Het transformatorstation van het net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) is gepland op het industrieterrein IJmond te IJmuiden. Het transformatorstation komt in het midden van het bedrijfsterrein van Tata Steel ten zuiden van de Zeestraat te liggen. De ligging van het transformatorstation is weergegeven in Afbeelding 1.

Voor het MER en de aanvraag van de omgevingsvergunning is een onderzoek verricht naar de geluidbelasting vanwege het transformatorstation. Het voorliggende rapport geeft een beschrijving van de representatieve bedrijfssituatie, de gehanteerde uitgangspunten, de berekeningsmethode, het toetsingskader en de onderzoeksresultaten.



Afbeelding 1: Ligging van het transformatorstation net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) en de geluidzone van het industrieterrein IJmond

2 SITUATIE

2.1 Ligging

Het transformatorstation net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) is gepland op het industrieterrein IJmond te IJmuiden. Dit betreft een gezoneerd industrieterrein. De ligging van het transformatorstation en de zonegrens zijn weergegeven in Afbeelding 1. In de geluidzone van het industrieterrein bevindt zich een groot aantal woningen. De afstand tot de dichtstbijzijnde woning aan de Zeestraat 214A bedraagt circa 500 meter.

2.2 Representatieve bedrijfssituatie

De capaciteit van het transformatorstation bedraagt circa 1.400 MW. In de representatieve bedrijfssituatie is het transformatorstation 24 uur per dag in bedrijf.

De geluidemissie van het transformatorstation wordt met name bepaald door de transformatoren en de harmonische filters en in mindere mate door de reactoren, de condensatorbanken, en de transformatorkoelers. Langs de meeste componenten van het transformatorstation worden aan twee of drie zijden scherfwanden geplaatst. De volgende scherfwanden zijn gepland:

- vermogenstransformatoren: 9 meter hoge scherfwanden aan de west-, zuid- en oostzijde;
- transformatorkoelers: 9 meter hoge scherfwanden aan de west-, zuid- en oostzijde;
- 220 kV reactoren: 9 meter hoge scherfwanden aan de west-, zuid- en oostzijde;
- 220 kV serie reactoren: 6 meter hoge scherfwanden aan de west- en zuidzijde;
- 380 kV reactoren: 9 meter hoge scherfwanden aan de west-, noord- en oostzijde;
- 33 kV reactoren en condensatorbanken; 6,5 meter hoge scherfwanden aan de noord- west- en zuidzijde.

Het aantal verkeersbewegingen in de operationele fase is zeer gering, waardoor de geluidbelasting vanwege verkeersbewegingen binnen de inrichting verwaarloosbaar is.

Naast het continue geluid van het transformatorstation zijn er piekgeluiden van schakelhandelingen voor de 220 kV en 380 kV velden. Met de vermogensschakelaars voor de in de open lucht geplaatste schakelvelden wordt slechts sporadisch geschakeld.[1] Deze schakelingen duren slechts enkele honderden milliseconden en vinden in principe alleen overdag plaats. Alleen in geval van calamiteiten zal in de avond- en nachtperiode worden geschakeld. Dit gebeurt dus slechts incidenteel.[2] De overige piekgeluiden binnen de inrichting vanwege het in- en uitschakelen van transformatoren, reactoren en filters zijn ondergeschikt aan de piekgeluiden van de vermogensschakelaars. In de avond- en nachtperiode is gewoonlijk sprake van een continue geluidemissie en zal het maximale geluidniveau vanwege de inrichting niet meer dan 10 dB(A) hoger zijn dan het gemiddelde geluidniveau.

De representatieve bedrijfssituatie is samengevat in Tabel 1. In deze tabel zijn ook de gehanteerde bronvermogens en bronhoogtes van de relevante geluidbronnen vermeld. De posities en de overige invoergegevens van de geluidbronnen zijn weergegeven in bijlage 2.

[1] Met sporadisch wordt bedoeld dat het af en toe voorkomt, maar wel dermate frequent dat het als onderdeel wordt gezien van de representatieve bedrijfssituatie.
[2] Met incidenteel wordt bedoeld dat dit hoge uitzonderingen zijn, naar verwachting minder dan 12 keer per jaar. Hiermee wordt het niet als onderdeel van de representatieve bedrijfssituatie beschouwd en niet getoetst aan de reguliere geluidnormen.

Tabel 1: Representatieve bedrijfssituatie transformatorstation net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha), locatie Tata Steel

Geluidbron		Bronvermogen	Effectieve bedrijfstijd in uren		
Nr.	Omschrijving	L_{WA} [dB(A)]*	Dag (7-19u)	Avond (19-23u)	Nacht (23-7u)
Relevante geluidbronnen gemiddelde geluidemissie					
1B-1 t/m 1B-6	Harmonische filters (veld 1)	106	12	4	8
2B-1 t/m 2B-6	Harmonische filters (veld 2)	106	12	4	8
3B-1 t/m 3B-6	Harmonische filters (veld 3)	106	12	4	8
4B-1 t/m 4B-6	Harmonische filters (veld 4)	106	12	4	8
1C-1 t/m 1C-6	220 kV serie reactor (veld 1)	98	12	4	8
2C-1 t/m 2C-6	220 kV serie reactor (veld 2)	98	12	4	8
3C-1 t/m 3C-6	220 kV serie reactor (veld 3)	98	12	4	8
4C-1 t/m 4C-6	220 kV serie reactor (veld 4)	98	12	4	8
1D-1 t/m 1D-6	380/220/33 kV vermogenstransformatoren (veld 1)	102	12	4	8
2D-1 t/m 2D-6	380/220/33 kV vermogenstransformatoren (veld 2)	102	12	4	8
3D-1 t/m 3D-6	380/220/33 kV vermogenstransformatoren (veld 3)	102	12	4	8
4D-1 t/m 4D-6	380/220/33 kV vermogenstransformatoren (veld 4)	102	12	4	8
1F-1 t/m 1F-6	220 kV reactor (veld 1)	98	12	4	8
2F-1 t/m 2F-6	220 kV reactor (veld 2)	98	12	4	8
3F-1 t/m 3F-6	220 kV reactor (veld 3)	98	12	4	8
4F-1 t/m 4F-6	220 kV reactor (veld 4)	98	12	4	8
1HR1-1 t/m 1HR3-6	33 kV reactor (veld 1)	96	12	4	8
2HR1-1 t/m 2HR3-6	33 kV reactor (veld 2)	96	12	4	8
3HR1-1 t/m 3HR3-6	33 kV reactor (veld 3)	96	12	4	8
4HR1-1 t/m 4HR3-6	33 kV reactor (veld 4)	96	12	4	8
5AA-1 t/m 5AA-6	380 kV reactor	98	12	4	8
5AA-7 t/m 5AA-12	380 kV reactor	98	12	4	8

Geluidbron		Bronvermogen	Effectieve bedrijfstijd in uren		
Nr.	Omschrijving	L_{WA} [dB(A)]*	Dag (7-19u)	Avond (19-23u)	Nacht (23-7u)
Relevante bronnen piekgeluiden					
1K-M1 t/m 1K-M4	Vermogensschakelaar	127	spora-disch	inci-denteel	inci-denteel
2K-M1 t/m 2K-M4	Vermogensschakelaar	127	spora-disch	inci-denteel	inci-denteel
3K-M1 t/m 3K-M4	Vermogensschakelaar	127	spora-disch	inci-denteel	inci-denteel
3K-M1 t/m 3K-M4	Vermogensschakelaar	127	spora-disch	inci-denteel	inci-denteel
5CC-M1 t/m 5CC-M10	380 kV AIS vermogensschakelaar	127	spora-disch	inci-denteel	inci-denteel

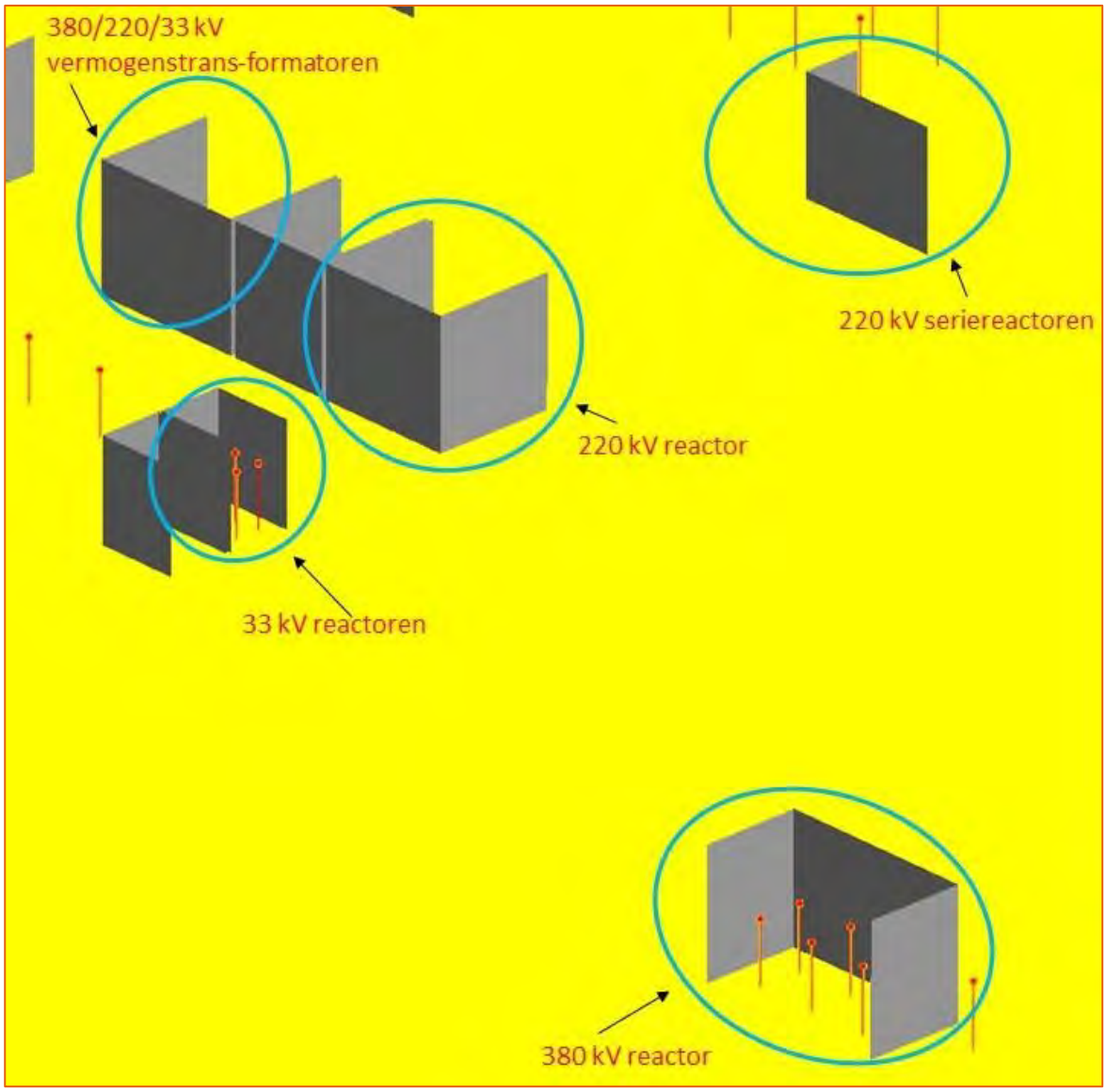
** De bronvermogens voor de geluidbronnen betreffende de gemiddelde geluidemissie zijn evenredig verdeeld over de zes deelbronnen per installatie.*

2.3 Geluidbronnen en geluidbeperkende voorzieningen

De relevante geluidbronnen zijn beschreven in hoofdstuk 2. De gehanteerde bronvermogens zijn vermeld in Tabel 1. De geluidspecificaties van deze geluidbronnen zijn gebaseerd op gegevens van TenneT. Hierbij worden de Beste beschikbare Technieken (BBT) toegepast om de geluidemissie zoveel mogelijk te beperken.

Langs de meeste componenten van het transformatorstation worden aan twee of drie zijden 6 tot 9 meter hoge scherfwanden geplaatst zoals beschreven in de voorgaande paragraaf. Een 3D-weergave van de scherfwanden ten opzichte van de geluidbronnen is in Afbeelding 2 weergegeven.

De gegevens van de relevante geluidbronnen zoals het bronvermogen, het geluidspectrum, de bronhoogte en de representatieve bedrijfstijden zijn vermeld in bijlage 2.



Afbeelding 2: 3D weergave van de scherfwanden op het transformatorstation

3 TOETSINGSKADER

Het industrieterrein IJmond is een op grond van de Wet geluidhinder gezoneerd industrieterrein. Dit betekent dat op het terrein zogenaamde grote lawaaimakers zijn toegestaan en dat rondom het industrieterrein een geluidzone is vastgesteld. Op de buitengrens van deze zone – de zonegrens - mag het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ vanwege alle inrichtingen op het gezoneerde industrieterrein tezamen niet hoger zijn dan:

- 50 dB(A) tussen 07.00 en 19.00 uur;
- 45 dB(A) tussen 19.00 en 23.00 uur;
- 40 dB(A) tussen 23.00 en 07.00 uur.

In de geluidzone van het industrieterrein bevindt zich een groot aantal woningen. Bij de woningen in de zone mag de cumulatieve geluidbelasting vanwege alle inrichtingen op het gezoneerde industrieterrein tezamen niet hoger zijn dan de vastgestelde maximaal toelaatbare geluidbelasting (MTG) c.q. de vastgestelde hogere grenswaarde. Deze waarde verschilt per woning. De zonegrens is weergegeven in Afbeelding 1.

Bij de toetsing van het geluidniveau vanwege het transformatorstation moet rekening worden gehouden met de cumulatie van het geluid van andere inrichtingen op het gezoneerde terrein. Deze toetsing vindt plaats door de zonebeheerder, de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied

Voor de maximale geluidniveaus (L_{Amax}) wordt op grond van de ‘Handreiking industrielawaai en vergunningverlening’ van 1998 gestreefd naar niveaus die ter plaatse van woningen niet meer dan 10 dB(A) hoger zijn dan de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus. De grenswaarden voor het maximale geluidniveau zijn in principe:

- 70 dB(A) in de dagperiode;
- 65 dB(A) in de avondperiode;
- 60 dB(A) in de nachtperiode.

In uitzonderlijke gevallen kunnen voor de dag- en nachtperiode nog tot 5 dB(A) hogere niveaus worden toegestaan, maar dit is voor het transformatorstation niet aan de orde.

4 BEREKENINGSMETHODE

De overdrachtsberekeningen zijn verricht conform de “Handleiding meten en rekenen Industrielawaai” van 1999 met het softwarepakket Geomilieu versie V4.30, methode Industrielawaai II.8.

Het transformatorstation is geïntegreerd in het zonebeheermodel van het industrieterrein IJmond zoals aangeleverd door de zonebeheerder, de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied (ODNZKG), op 23 mei 2018. De gebouwen en objecten van het nieuwe transformatorstation zijn in dit rekenmodel ingevoerd als geluidafschermende en -reflecterende objecten. De verharde bodemvlakken van het transformatorstation zijn ingevoerd als geluidreflecterende bodemgebieden (bodemfactor 0,1). De overige bodemvlakken van het transformatorstation zijn ingevoerd als gedeeltelijk geluidreflecterende bodemgebieden (bodemfactor 0,5). De overige objecten en bodemgebieden zijn conform het aangeleverde zonebeheermodel. Voor het gebied buiten de ingevoerde bodemgebieden is conform het zonebeheermodel in de berekeningen een bodemfactor 0,5 gehanteerd (50% geluidreflecterend). De invoergegevens van het rekenmodel zijn vermeld in bijlage 2.

In de berekeningen is met alle van belang zijnde factoren rekening gehouden, zoals afstandsreductie, reflecties, afscherming, maaiveldhoogte, bodem- en luchtdemping en bedrijfsduurcorrecties.

De invoergegevens van de gebouwen en de bodemgebieden zoals de positie, de hoogte, de reflectiecoëfficiënt, de bodemfactor e.d. zijn vermeld in bijlage 2. In deze bijlage zijn ook de invoergegevens van de relevante geluidbronnen vermeld zoals het bronvermogen, de bronhoogte en de representatieve bedrijfstijden

5 BEREKENINGSRESULTATEN

5.1 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$)

Op basis van de representatieve bedrijfssituatie is het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) vanwege het transformatorstation berekend op de zonebewakingspunten van het industrieterrein en op de woningen in de zone. De posities van de beoordelingspunten zijn weergegeven op de figuren in bijlage 1.

De berekeningsresultaten zijn vermeld in bijlage 3 en voor een aantal representatieve punten samengevat in Tabel 2. De beoordelingshoogte is 5 meter ten opzichte van het maaiveld. Op de woningen zijn de invallende geluidniveaus berekend.

Het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau vanwege het transformatorstation bedraagt op de vastgestelde zonebewakingspunten op de zonegrens maximaal 18 dB(A) in de dag-, avond- en nachtperiode. Bij de woningen in de zone bedraagt het beoordelingsniveau ten hoogste 36 dB(A) in de dag-, avond- en nachtperiode. De belangrijkste geluidbronnen zijn de harmonische filters, de vermogenstransformatoren en de reactoren.

De geluidemissie van transformatoren is tonaal van karakter. Indien het geluid ter plaatse van woningen en/of andere geluidgevoelige bestemmingen als tonaal wordt beoordeeld, dient een toeslag van 5 dB(A) op het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau in rekening te worden gebracht. Gezien de berekende niveaus zou het geluid van de transformatoren ter plaatse van de dichtstbijzijnde woningen mogelijk als tonaal geluid kunnen worden waargenomen. In het kader van het zonebeheer wordt vanwege de cumulatie van het geluid van alle aanwezige inrichtingen gewoonlijk echter geen rekening gehouden met een eventuele toeslag vanwege mogelijk tonaal geluid.

Door de zonebeheerder, de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied, wordt getoetst of de geluidbelasting van het transformatorstation inpasbaar is in de vigerende geluidzone en de toelaatbare geluidbelasting bij de woningen in de zone. Bij deze toetsing dient namelijk rekening te houden gehouden met de cumulatie met Tata Steel en eventuele andere inrichtingen op het gezoneerde industrieterrein.

Tabel 2: Berekeningsresultaten langtijdgemiddeld beoordelingsniveau transformatorstation net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha), locatie Tata Steel

Reken-punt	Ligging	Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ [dB(A)]		
		Dagperiode 7-19 uur	Avondperiode 19-23 uur	Nachtperiode 23-7 uur
Zonebewakingspunten op de zonegrens				
tp	Toetspunt zonegrens	18	18	18
ZP zuid	Zonepunt zuidzijde	13	13	13
zpnz	Zonepunt Noordzee ten westen Pelt & Hooykaas	16	16	16
Bewakingspunten bij woningen in de geluidzone				
W1	Zeestraat 214A, Beverwijk	36	36	36
W2	Zeestraat 212, Beverwijk	33	33	33
W3	Zeestraat 208, Beverwijk	33	33	33
111	Burg. Rothestraat 1 t/m 7, Wijk aan Zee	26	26	26

Reken-punt	Ligging	Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ [dB(A)]		
		Dagperiode 7-19 uur	Avondperiode 19-23 uur	Nachtperiode 23-7 uur
112	Duinrand, Wijk aan Zee	32	32	32

5.2 Maximale geluidniveaus (L_{Amax})

Het maximale geluidniveau (L_{Amax}) vanwege het transformatorstation wordt bepaald door de vermogensschakelaars. Deze schakelaars worden alleen overdag (sporadisch) gebruikt. In de avond- en nachtperiode is gewoonlijk sprake van een vrij continue geluidemissie en zal het maximale geluidniveau vanwege de inrichting niet meer dan 10 dB(A) hoger zijn dan het gemiddelde geluidniveau. De berekeningsresultaten zijn vermeld in bijlage 3 en samengevat in Tabel 3. Hieruit blijkt dat het maximale geluidniveau (L_{Amax}) ter plaatse van woningen niet hoger is dan 51 dB(A) in de dagperiode en 46 dB(A) in de avond- en nachtperiode. Incidenteel kan in de avond- en nachtperiode ook een maximaal geluidniveau van ten hoogste 51 dB(A) optreden. Hiermee wordt voldaan aan de in hoofdstuk 3 beschreven grenswaarden.

Tabel 3: Berekeningsresultaten maximaal geluidniveau transformatorstation net op zee Hollandse kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha), locatie Tata Steel

Reken-punt	Ligging	Maximaal geluidniveau L_{Amax} [dB(A)]		
		Dagperiode 7-19 uur	Avondperiode 19-23 uur	Nachtperiode 23-7 uur
Bewakingspunten bij woningen in de geluidzone				
W1	Zeestraat 214A, Beverwijk	51	46 (51)*	46 (51)*
W2	Zeestraat 212, Beverwijk	47	43 (47)*	43 (47)*
W3	Zeestraat 208, Beverwijk	46	43 (46)*	43 (46)*
111	Burg. Rothestraat 1 t/m 7, Wijk aan Zee	36	36	36
112	Duinrand, Wijk aan Zee	49	42 (49)*	42 (49)*

** Tussen haakjes is het niveau weergegeven voor de incidentele situatie dat er in de avond- of nachtperiode een schakelhandeling plaatsvindt*

6 AANVULLENDE GELUIDREDUCERENDE MAATREGELEN

Gezien de geringe geluidruimte die nog binnen de geluidzone en de vastgestelde maximaal toelaatbare geluidbelasting en hogere grenswaarden van het industrieterrein beschikbaar is, is een onderzoek naar aanvullende geluidreducerende maatregelen verricht. Dit richt zich op de belangrijkste geluidbronnen, te weten de harmonische filters en de vermogenstransformatoren.

Het geluid van de harmonische filters wordt vooral veroorzaakt door de spoelen. Door het ommantelen c.q. omkasten van de spoelen wordt een geluidreductie van circa 8 dB(A) voor het gehele filter haalbaar geacht. Het nadeel van deze maatregelen is dat ze meer ruimte vragen, de warmte moet worden afgevoerd en sterk kostenverhogend werken. Gezien de noodzaak tot geluidreductie wordt er echter vanuit gegaan dat deze maatregelen voor alle spoelen van de harmonische filters worden uitgevoerd.

Het geluid van de vermogenstransformatoren wordt veroorzaakt door magnetostrictieve krachten in de kern. De magnetostrictieve krachten veroorzaken trillingen in de kern en in de transformatorbak. Dit straalt naar de omgeving af. Door de keuze van het kernmateriaal en door constructieve maatregelen bij de kern en de transformatorbak kunnen de trillingen en daarmee ook de geluidafstraling gereduceerd worden. Door deze kostenverhogende aanpassing in het ontwerp kan een bronreductie van circa 6 dB(A) worden gerealiseerd. Er wordt vanuit gegaan dat deze maatregelen voor alle vermogenstransformatoren worden uitgevoerd. Voornoemde geluidreducties worden door TenneT geborgd door deze bij de aanbesteding van deze componenten als eis aan de leveranciers op te leggen.

De berekeningsresultaten voor de situatie na het treffen van aanvullende geluidreducerende maatregelen zijn vermeld in bijlage 4 en voor een aantal representatieve punten samengevat in Tabel 4. Ter vergelijking zijn in de tabel tussen haakjes de niveaus vóór het treffen van aanvullende maatregelen weergegeven. Hieruit blijkt dat door deze aanvullende maatregelen het niveau op de betreffende rekenpunten met 3 tot 5 dB(A) wordt gereduceerd.

Tabel 4: Berekeningsresultaten langtijdgemiddeld beoordelingsniveau transformatorstation net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha), locatie Tata Steel na treffen van aanvullende geluidreducerende maatregelen

Reken-punt	Ligging	Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ [dB(A)]		
		Dagperiode 7-19 uur	Avondperiode 19-23 uur	Nachtperiode 23-7 uur
Zonebewakingspunten op de zonegrens				
tp	Toetspunt zonegrens	15 (18)	15 (18)	15 (18)
ZP zuid	Zonepunt zuidzijde	8 (13)	8 (13)	8 (13)
zpnz	Zonepunt Noordzee ten westen Pelt & Hooykaas	11 (16)	11 (16)	11 (16)
Bewakingspunten bij woningen in de geluidzone				
W1	Zeestraat 214A, Beverwijk	32 (36)	32 (36)	32 (36)
W2	Zeestraat 212, Beverwijk	30 (33)	30 (33)	30 (33)
W3	Zeestraat 208, Beverwijk	29 (33)	29 (33)	29 (33)
111	Burg. Rothestraat 1 t/m 7, Wijk aan Zee	22 (26)	22 (26)	22 (26)

Reken-punt	Ligging	Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ [dB(A)]		
		Dagperiode 7-19 uur	Avondperiode 19-23 uur	Nachtperiode 23-7 uur
112	Duinrand, Wijk aan Zee	28 (32)	28 (32)	28 (32)

(00) = langtijdgemiddeld beoordelingsniveau transformatorstation voor het treffen van aanvullende geluidreducerende maatregelen

7 INDIRECTE HINDER

Het transformatorstation van het net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) wordt gevestigd op het gezoneerde industrieterrein IJmond in IJmuiden. Vaste jurisprudentie[3] geeft aan dat het geluidniveau vanwege de aan- en afvoerbewegingen op de verkeerswegen die algemeen toegankelijk zijn en geen deel uitmaken van de inrichting niet in het akoestisch onderzoek hoeven te worden betrokken. Gezien het feit dat het aantal verkeersbewegingen van en naar het transformatorstation zeer beperkt is, wordt de indirecte hinder vanwege de verkeersaantrekkende werking van de inrichting verwaarloosbaar geacht.

[3] Onder andere uitspraak Afdeling Bestuursrechtspraak Raad van State nummer E03.96.0906 d.d. 13 oktober 1997 en nummer 200800664/1 d.d. 17 september 2008.

8 CONCLUSIE

Uit het akoestisch onderzoek blijkt dat het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) vanwege het transformatorstation van het net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) met name wordt bepaald door de harmonische filters, transformatoren en reactoren.

Het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) vanwege het transformatorstation met een capaciteit van 1.400 MW voor de aansluiting van twee offshore windparken, bedraagt ten hoogste:

- Op de vastgestelde zonebewakingspunten op de zonegrens:
  - 18 dB(A) in de dagperiode;
  - 18 dB(A) in de avondperiode;
  - 18 dB(A) in de nachtperiode;
- Bij de woningen in de zone
  - 36 dB(A) in de dagperiode;
  - 36 dB(A) in de avondperiode;
  - 36 dB(A) in de nachtperiode.

Het maximale geluidniveau (L_{Amax}) vanwege het transformatorstation wordt in de dagperiode bepaald door de vermogensschakelaars. In de avond- en nachtperiode treden in principe geen bijzondere piekgeluiden op. Het maximale geluidniveau is ter plaatse van woningen niet hoger dan 51 dB(A) in de dagperiode en 46 dB(A) in de avond- en nachtperiode. Incidenteel kan in de avond- en nachtperiode ook een maximaal geluidniveau van ten hoogste 51 dB(A) optreden.

Gezien de geringe geluidruimte die nog binnen de geluidzone en de vastgestelde maximaal toelaatbare geluidbelasting en hogere grenswaarden van het industrieterrein beschikbaar is, is een onderzoek naar aanvullende geluidreducerende maatregelen verricht. Dit richt zich op de belangrijkste geluidbronnen, te weten de harmonische filters en de vermogenstransformatoren. Door het treffen van aanvullende geluidreducerende maatregelen aan deze geluidbronnen kan het bronvermogen met respectievelijk circa 8 dB(A) en 6 dB(A) worden gereduceerd. Deze geluidreducties worden door Tennet geborgd door deze bij de aanbesteding van deze componenten als eis aan de leveranciers op te leggen.

Het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) vanwege het transformatorstation wordt door het treffen van de aanvullende geluidreducerende maatregelen gereduceerd tot:

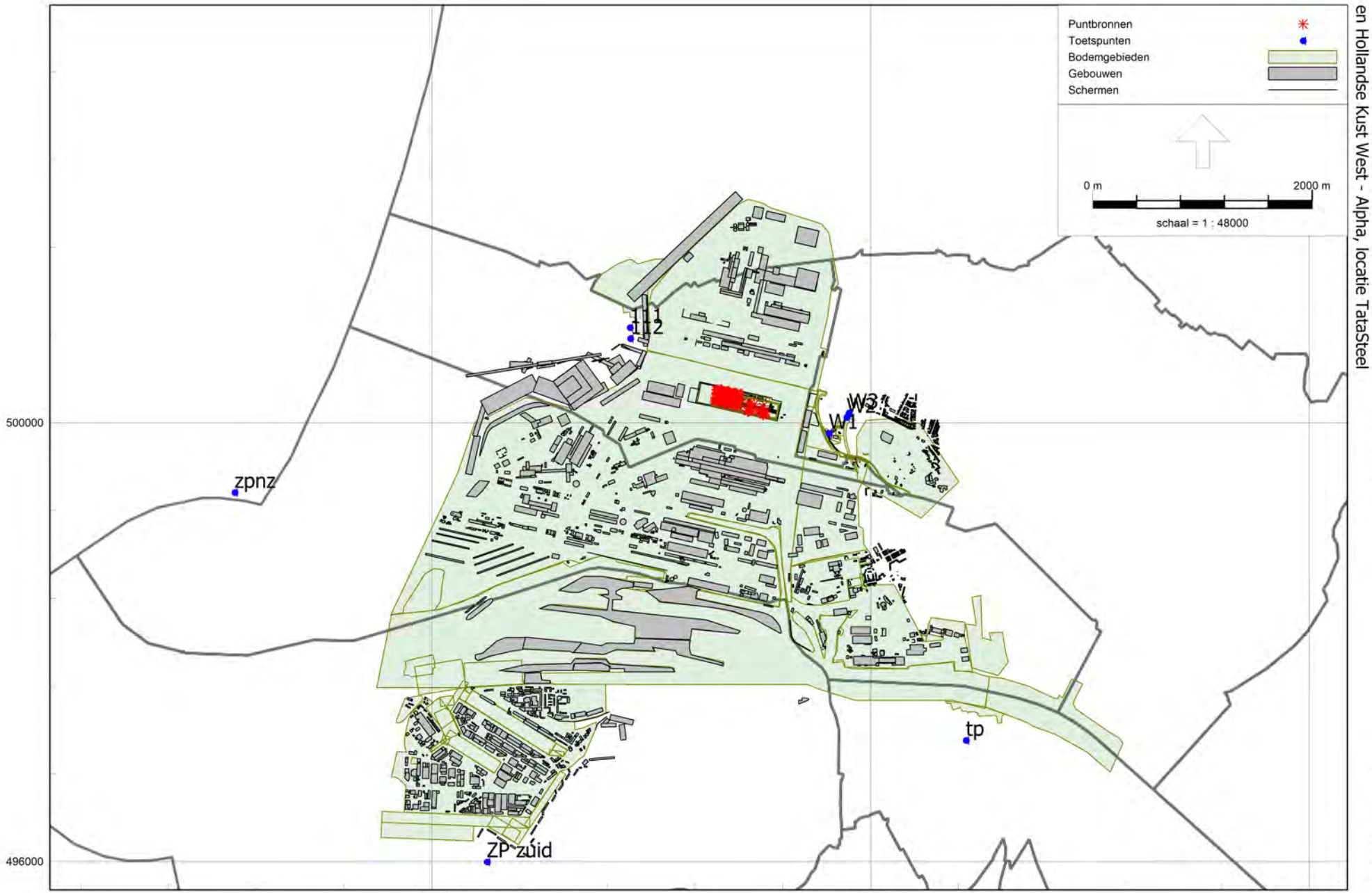
- Op de vastgestelde zonebewakingspunten op de zonegrens:
  - 15 dB(A) in de dagperiode;
  - 15 dB(A) in de avondperiode;
  - 15 dB(A) in de nachtperiode;
- Bij de woningen in de zone
  - 32 dB(A) in de dagperiode;
  - 32 dB(A) in de avondperiode;
  - 32 dB(A) in de nachtperiode.

De indirecte hinder vanwege de verkeersbewegingen van en naar het transformatorstation wordt verwaarloosbaar geacht.

Door de zonebeheerder van het industrieterrein IJmond, de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied, wordt getoetst of de geluidbelasting van het transformatorstation inpasbaar is in de vigerende geluidzone en toelaatbare geluidbelasting bij de woningen in de zone. Bij deze toetsing dient namelijk rekening te houden gehouden met de cumulatie met Tata Steel en andere inrichtingen op het gezoneerde industrieterrein. Deze toetsing betreft het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$).

Het maximale geluidniveau (L_{Amax}) voor het transformatorstation is bepaald en wordt getoetst aan de grenswaarden uit de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening' van 1998. Het maximale geluidniveau vanwege het transformatorstation voldoet aan de in deze Handreiking gestelde grenswaarden.

BIJLAGE 1 POSITIES VAN DE BEOORDELINGSPUNTEN



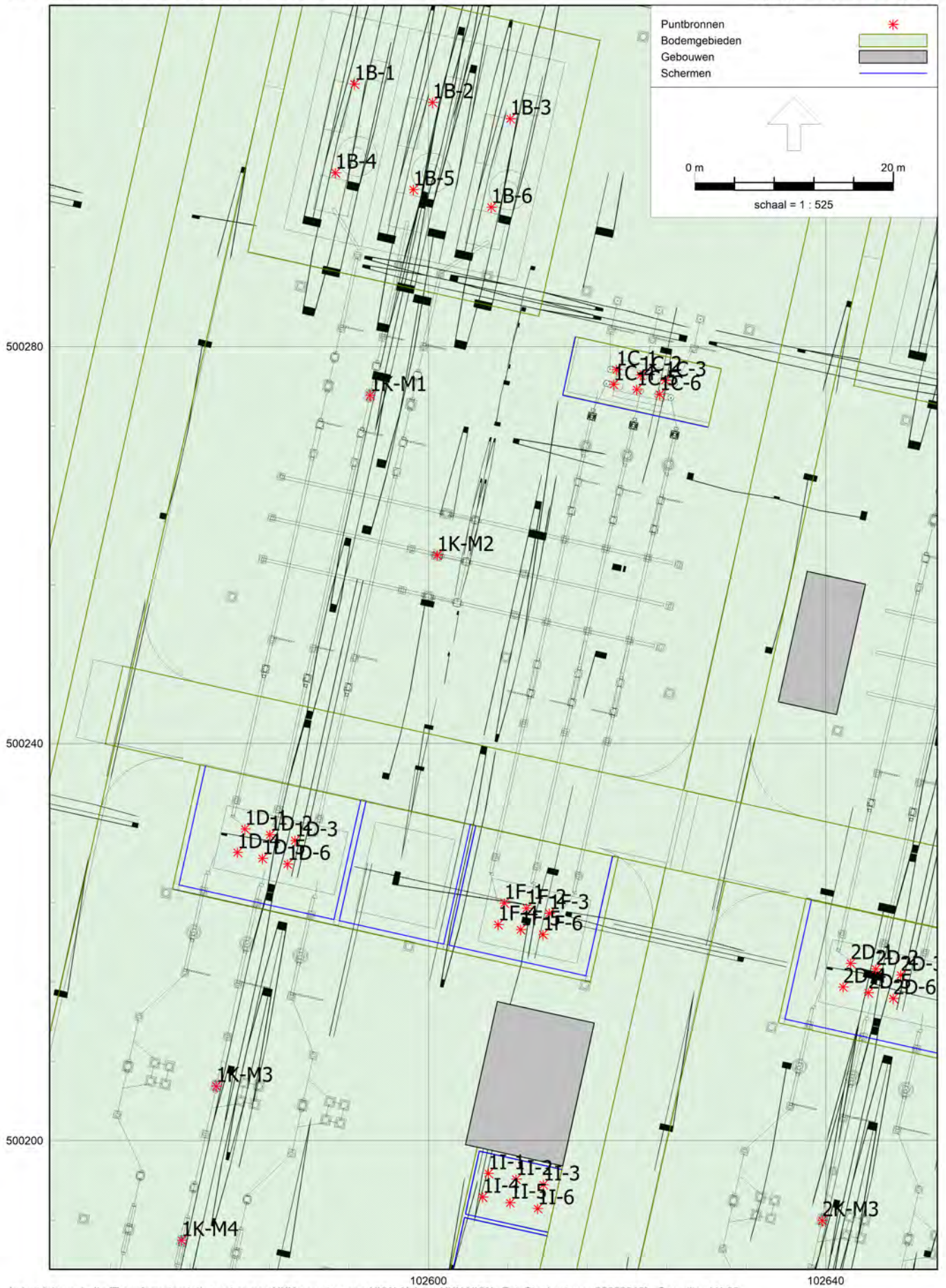
Akoestisch onderzoek transformatorstation Hollandse Kust Noord en Hollandse Kust West - Alpha, locatie TataSteel

Arcadis - C05057.000084

Industrielawaai - IL, [Transformatorstation net op zee HKN en net op zee HKW Alpha - [ALLEEN VOOR PLAATJE BRONNEN] Tafostation Tatasteel ontwerp 03052018] , Geomilieu V4.30

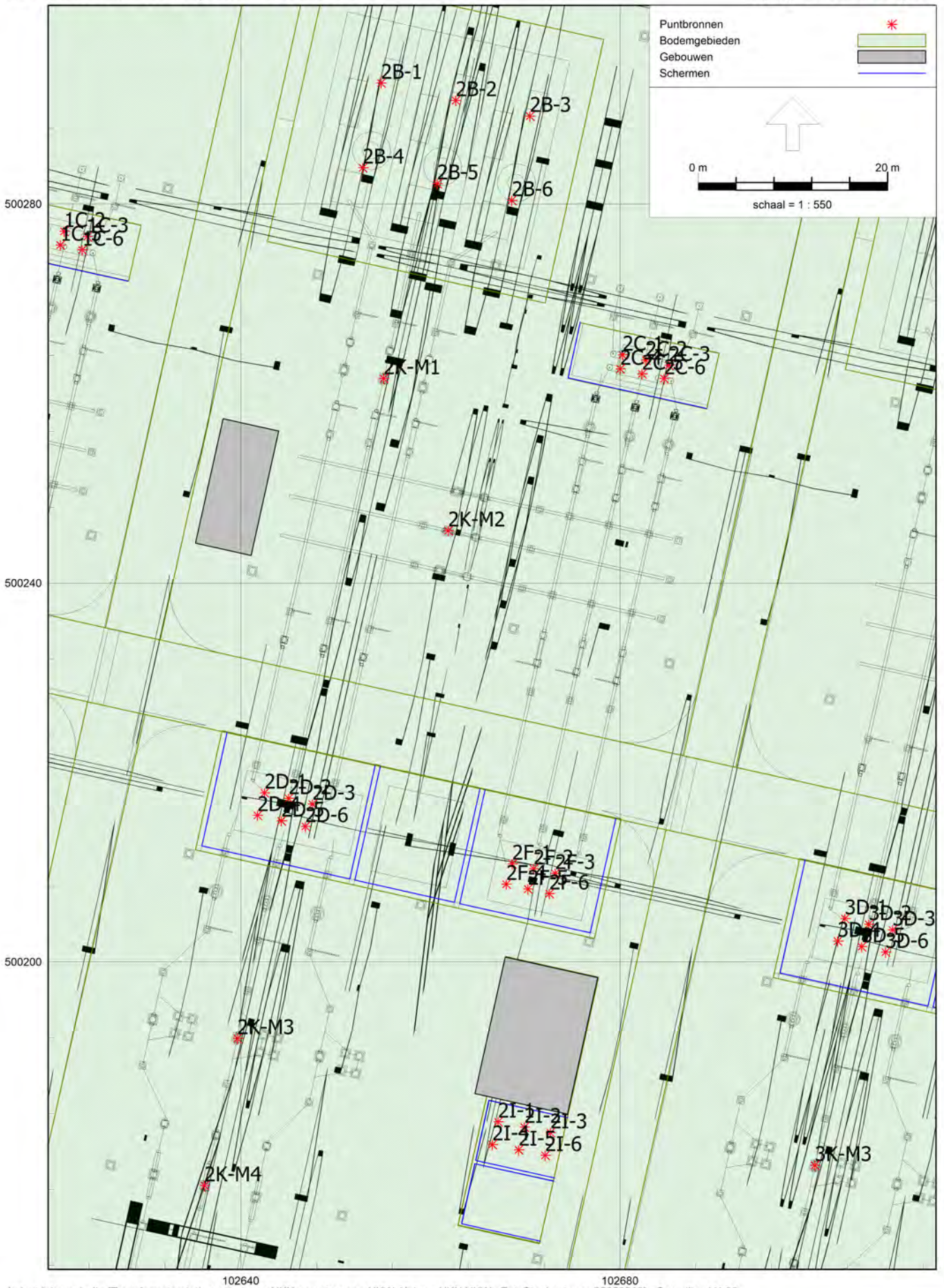
Overzicht van de toetspunten

BIJLAGE 2 INVOERGEGEVENS VAN HET REKENMODEL



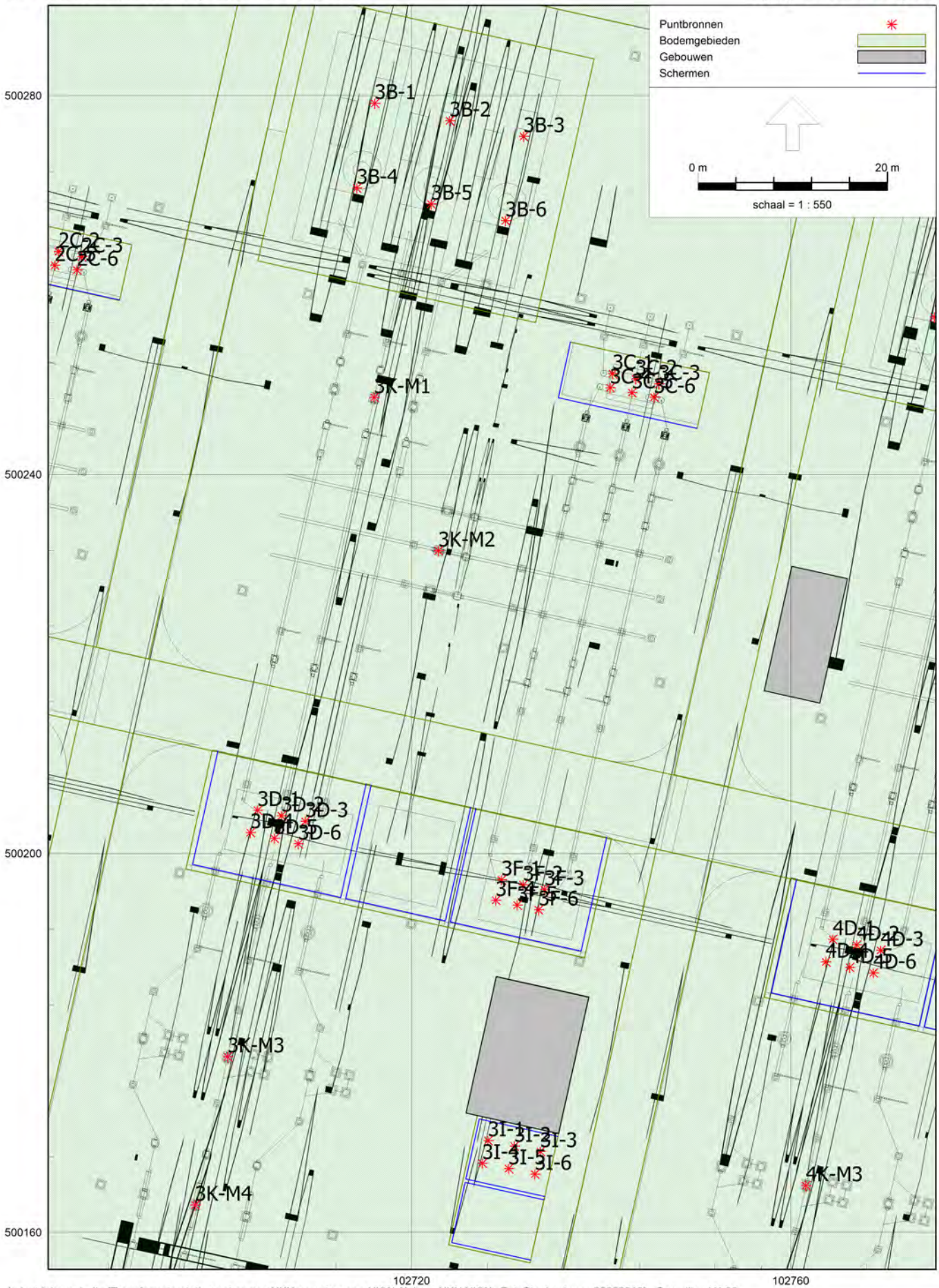
Industrielawaai - IL, [Transformatorstation net op zee HKN en net op zee HKW Alpha - HKN HKWa TataSteel ontwerp 25052018] , Geomilieu V4.30

Overzicht van de puntbronnen - veld 1



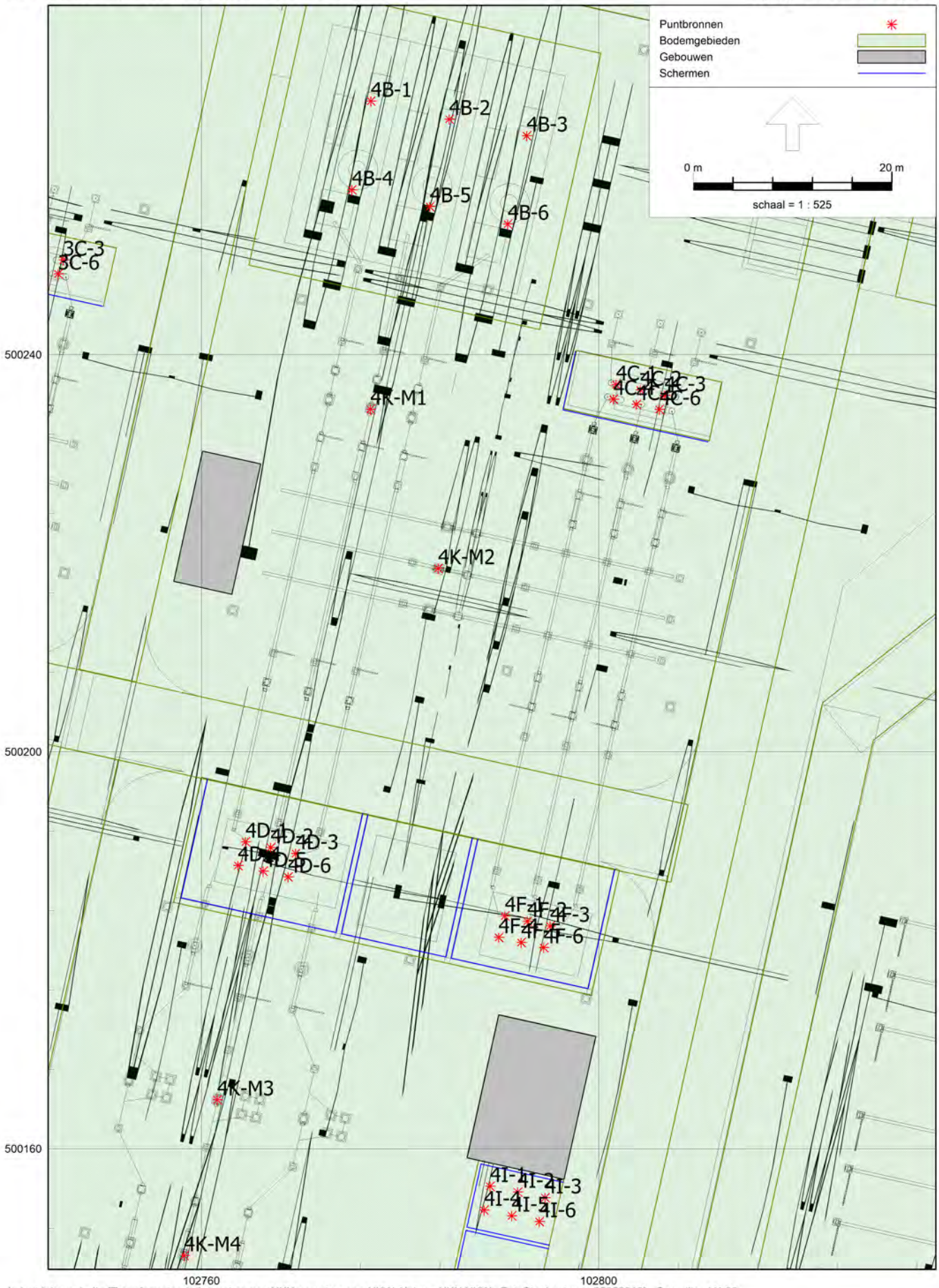
Industrielawaai - IL, [Transformatorstation net op zee HKN en net op zee HKW Alpha - HKN HKWa TataSteel ontwerp 25052018] , Geomilieu V4.30

Overzicht van de puntbronnen - veld 2



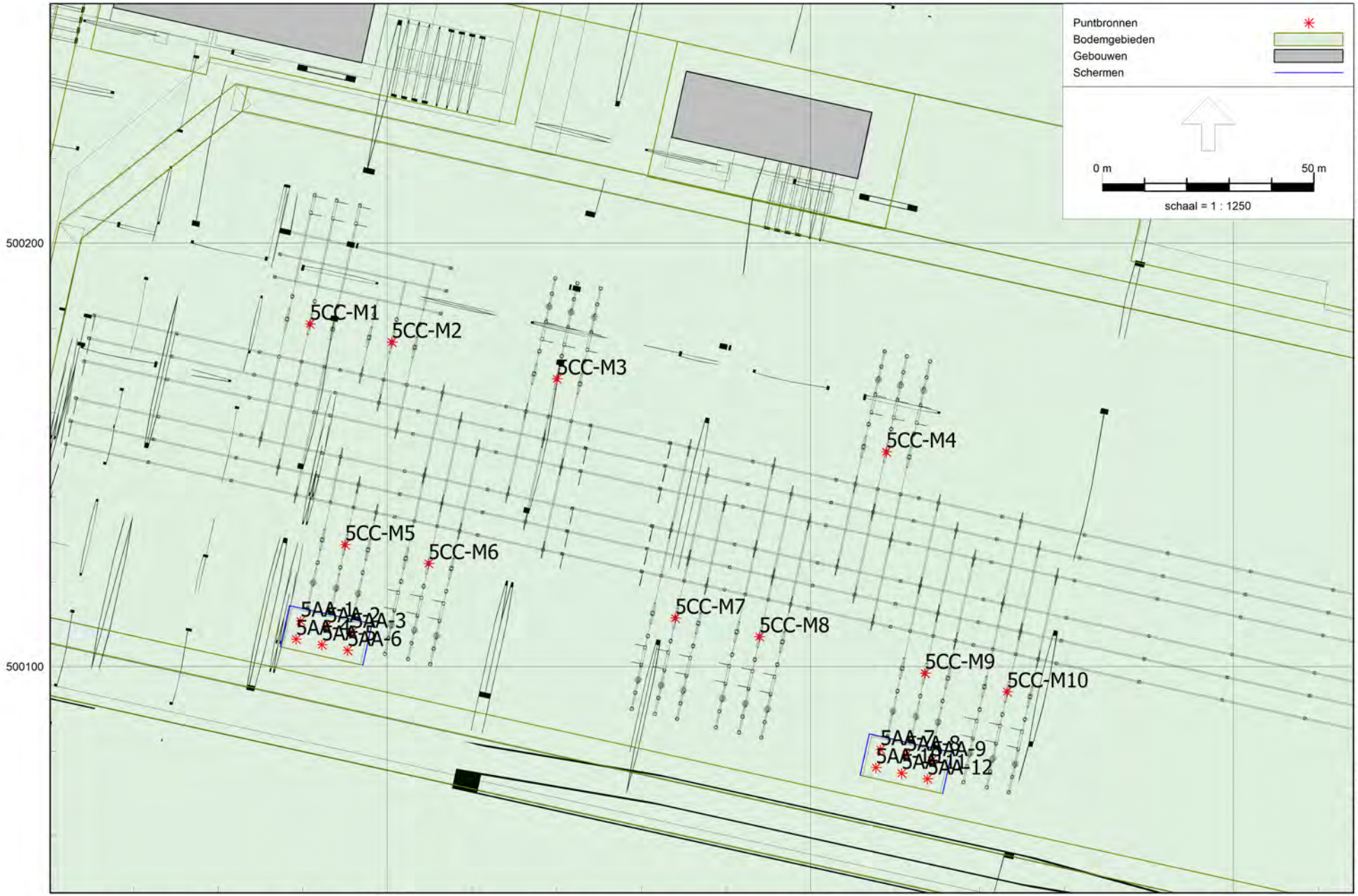
Industrielawaai - IL, [Transformatorstation net op zee HKN en net op zee HKW Alpha - HKN HKWa TataSteel ontwerp 25052018] , Geomilieu V4.30

Overzicht van de puntbronnen - veld 3



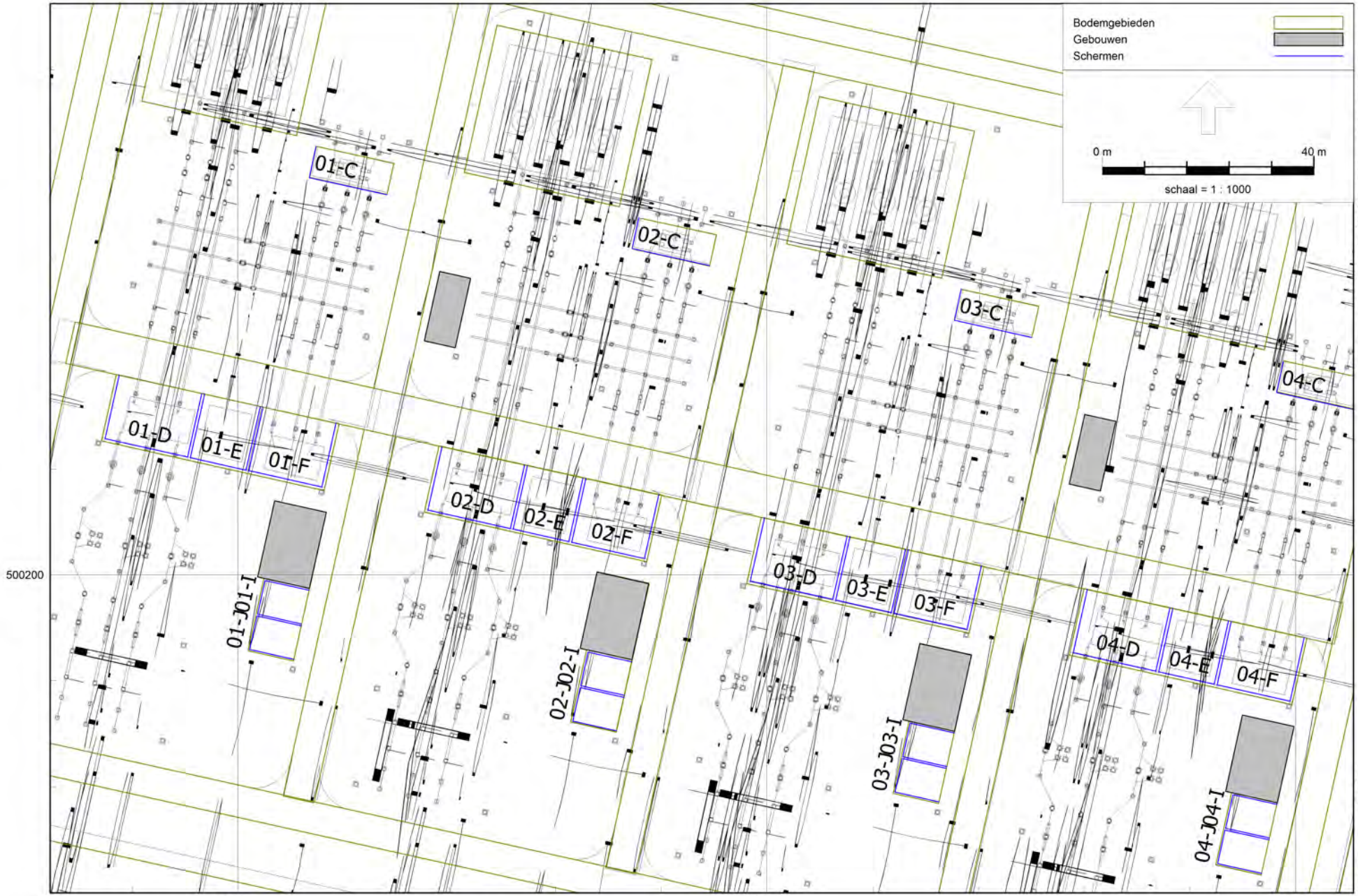
Industrielawaai - IL, [Transformatorstation net op zee HKN en net op zee HKW Alpha - HKN HKWa TataSteel ontwerp 25052018] , Geomilieu V4.30

Overzicht van de puntbronnen - veld 4

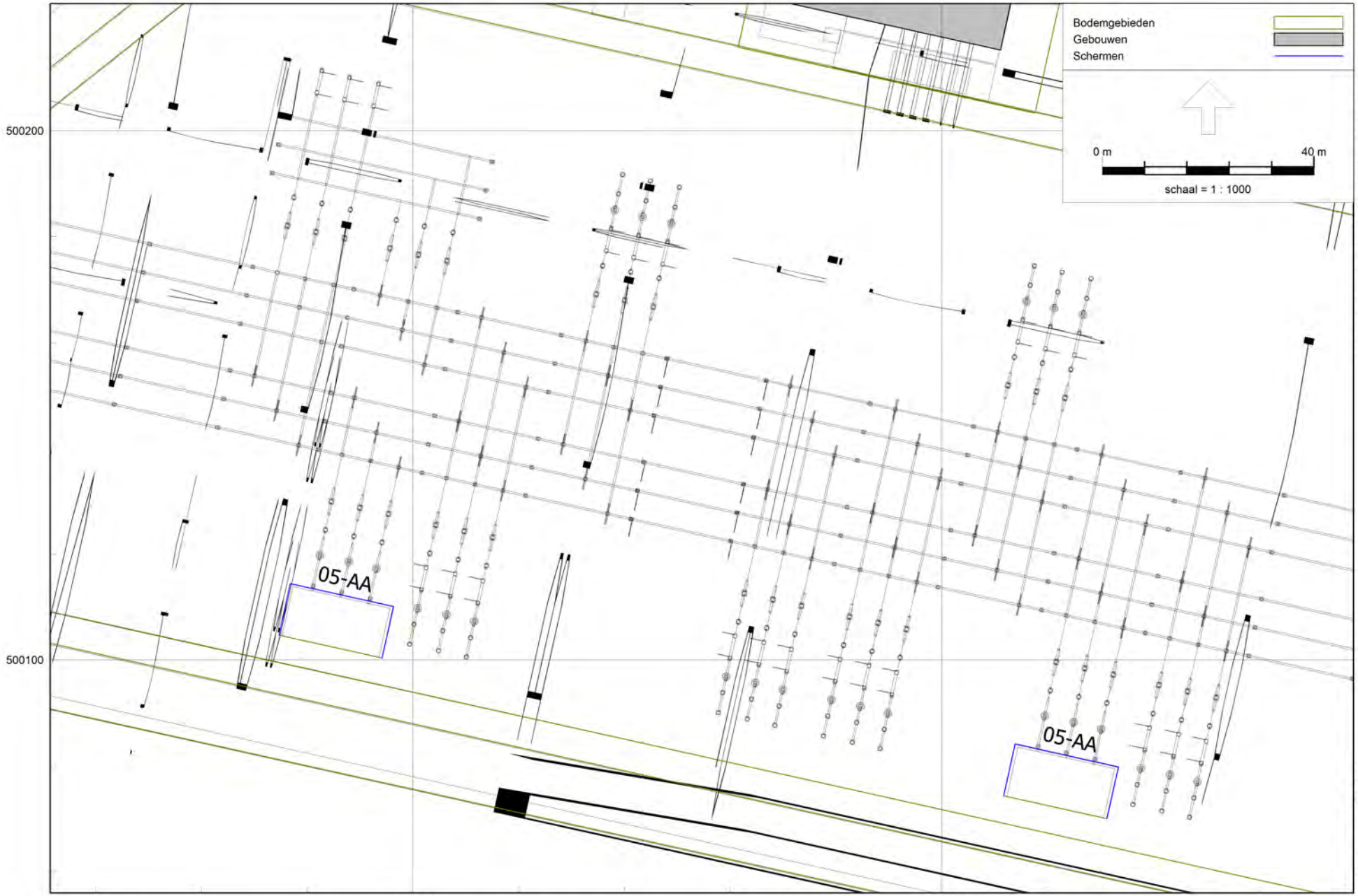


Industrielawaai - IL, [Transformatorstation net op zee HKN en net op zee HKW Alpha - HKN HKWa TataSteel ontwerp 25052018] , Geomilieu V4.30

Overzicht van de puntbronnen - veld 5



Overzicht van de scherfwanden, velden 1 t/m 4



Industrielawaai - IL, [Transformatorstation net op zee HKN en net op zee HKW Alpha - HKN HKWa TataSteel ontwerp 25052018] , Geomilieu V4.30

Overzicht van de scherfwanden, veld 5



Industrielawaai - IL, [Transformatorstation net op zee HKN en net op zee HKW Alpha - HKN HKWa TataSteel ontwerp 25052018] , Geomilieu V4.30

Overzicht van de bodemgebieden binnen het transformatorstation



Industrielawaai - IL, [Transformatorstation net op zee HKN en net op zee HKW Alpha - HKN HKWa TataSteel ontwerp 25052018] , Geomilieu V4.30

Overzicht van de objecten binnen het transformatorstation

Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Type	Richt.	Hoek	Cb (D)	Cb (A)	Cb (N)	GeenRefl.	GeenDemping	GeenProces	Lw 31
1C-1	220 kV seriereactor	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
1C-2	220 kV seriereactor	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
1C-3	220 kV seriereactor	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
1C-4	220 kV seriereactor	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
1C-5	220 kV seriereactor	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
1C-6	220 kV seriereactor	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
1F-1	220 kV reactor Veld 1	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
1F-2	220 kV reactor Veld 1	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
1F-3	220 kV reactor Veld 1	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
1F-4	220 kV reactor Veld 1	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
1F-5	220 kV reactor Veld 1	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
1F-6	220 kV reactor Veld 1	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
1I-1	33 kV reactoren	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	56.20
1I-2	33 kV reactoren	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	56.20
1I-3	33 kV reactoren	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	56.20
1I-4	33 kV reactoren	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	56.20
1I-5	33 kV reactoren	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	56.20
1I-6	33 kV reactoren	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	56.20
2C-1	220 kV seriereactor	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
2C-2	220 kV seriereactor	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
2C-3	220 kV seriereactor	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
2C-4	220 kV seriereactor	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
2C-5	220 kV seriereactor	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
2C-6	220 kV seriereactor	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
2F-1	220 kV reactor Veld 2	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
2F-2	220 kV reactor Veld 2	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
2F-3	220 kV reactor Veld 2	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20

Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lw 63	Lw 125	Lw 250	Lw 500	Lw 1k	Lw 2k	Lw 4k	Lw 8k	Lw Totaal
1C-1	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.40	68.20	59.20	90.35
1C-2	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.40	68.20	59.20	90.35
1C-3	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.40	68.20	59.20	90.35
1C-4	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.40	68.20	59.20	90.35
1C-5	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.40	68.20	59.20	90.35
1C-6	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.40	68.20	59.20	90.35
1F-1	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
1F-2	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
1F-3	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
1F-4	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
1F-5	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
1F-6	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
1I-1	60.20	85.20	84.20	75.20	75.20	72.20	66.20	57.20	88.35
1I-2	60.20	85.20	84.20	75.20	75.20	72.20	66.20	57.20	88.35
1I-3	60.20	85.20	84.20	75.20	75.20	72.20	66.20	57.20	88.35
1I-4	60.20	85.20	84.20	75.20	75.20	72.20	66.20	57.20	88.35
1I-5	60.20	85.20	84.20	75.20	75.20	72.20	66.20	57.20	88.35
1I-6	60.20	85.20	84.20	75.20	75.20	72.20	66.20	57.20	88.35
2C-1	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.40	68.20	59.20	90.35
2C-2	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.40	68.20	59.20	90.35
2C-3	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.40	68.20	59.20	90.35
2C-4	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.40	68.20	59.20	90.35
2C-5	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.40	68.20	59.20	90.35
2C-6	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.40	68.20	59.20	90.35
2F-1	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
2F-2	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
2F-3	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35

Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Type	Richt.	Hoek	Cb (D)	Cb (A)	Cb (N)	GeenRefl.	GeenDemping	GeenProces	Lw 31
2F-4	220 kV reactor Veld 2	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
2F-5	220 kV reactor Veld 2	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
2F-6	220 kV reactor Veld 2	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
3C-1	220 kV seriereactor	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
3C-2	220 kV seriereactor	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
3C-3	220 kV seriereactor	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
3C-4	220 kV seriereactor	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
3C-5	220 kV seriereactor	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
3C-6	220 kV seriereactor	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
3F-1	220 kV reactor Veld 3	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
3F-2	220 kV reactor Veld 3	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
3F-3	220 kV reactor Veld 3	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
3F-4	220 kV reactor Veld 3	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
3F-5	220 kV reactor Veld 3	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
3F-6	220 kV reactor Veld 3	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
4C-1	220 kV seriereactor	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
4C-2	220 kV seriereactor	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
4C-3	220 kV seriereactor	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
4C-4	220 kV seriereactor	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
4C-5	220 kV seriereactor	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
4C-6	220 kV seriereactor	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
4F-1	220 kV reactor Veld 4	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
4F-2	220 kV reactor Veld 4	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
4F-3	220 kV reactor Veld 4	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
4F-4	220 kV reactor Veld 4	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
4F-5	220 kV reactor Veld 4	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
4F-6	220 kV reactor Veld 4	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20

Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lw 63	Lw 125	Lw 250	Lw 500	Lw 1k	Lw 2k	Lw 4k	Lw 8k	Lw Totaal
2F-4	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
2F-5	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
2F-6	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
3C-1	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.40	68.20	59.20	90.35
3C-2	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.40	68.20	59.20	90.35
3C-3	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.40	68.20	59.20	90.35
3C-4	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.40	68.20	59.20	90.35
3C-5	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.40	68.20	59.20	90.35
3C-6	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.40	68.20	59.20	90.35
3F-1	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
3F-2	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
3F-3	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
3F-4	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
3F-5	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
3F-6	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
4C-1	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.40	68.20	59.20	90.35
4C-2	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.40	68.20	59.20	90.35
4C-3	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.40	68.20	59.20	90.35
4C-4	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.40	68.20	59.20	90.35
4C-5	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.40	68.20	59.20	90.35
4C-6	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.40	68.20	59.20	90.35
4F-1	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
4F-2	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
4F-3	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
4F-4	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
4F-5	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
4F-6	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35

Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Type	Richt.	Hoek	Cb (D)	Cb (A)	Cb (N)	GeenRefl.	GeenDemping	GeenProces	Lw 31
5AA-1	380 kV reactor 1	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
5AA-2	380 kV reactor 1	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
5AA-3	380 kV reactor 1	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
5AA-4	380 kV reactor 1	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
5AA-5	380 kV reactor 1	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
5AA-6	380 kV reactor 1	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
5AA-7	380 kV reactor 1	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
5AA-8	380 kV reactor 1	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
5AA-9	380 kV reactor 1	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
5AA-10	380 kV reactor 1	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
5AA-11	380 kV reactor 1	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
5AA-12	380 kV reactor 1	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	58.20
2I-1	33 kV reactoren	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	56.20
2I-2	33 kV reactoren	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	56.20
2I-3	33 kV reactoren	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	56.20
2I-4	33 kV reactoren	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	56.20
2I-5	33 kV reactoren	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	56.20
2I-6	33 kV reactoren	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	56.20
3I-1	33 kV reactoren	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	56.20
3I-2	33 kV reactoren	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	56.20
3I-3	33 kV reactoren	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	56.20
3I-4	33 kV reactoren	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	56.20
3I-5	33 kV reactoren	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	56.20
3I-6	33 kV reactoren	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	56.20
4I-1	33 kV reactoren	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	56.20
4I-2	33 kV reactoren	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	56.20
4I-3	33 kV reactoren	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	56.20

Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lw 63	Lw 125	Lw 250	Lw 500	Lw 1k	Lw 2k	Lw 4k	Lw 8k	Lw Totaal
5AA-1	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
5AA-2	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
5AA-3	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
5AA-4	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
5AA-5	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
5AA-6	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
5AA-7	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
5AA-8	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
5AA-9	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
5AA-10	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
5AA-11	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
5AA-12	62.20	87.20	86.20	77.20	77.20	74.20	68.20	59.20	90.35
2I-1	60.20	85.20	84.20	75.20	75.20	72.20	66.20	57.20	88.35
2I-2	60.20	85.20	84.20	75.20	75.20	72.20	66.20	57.20	88.35
2I-3	60.20	85.20	84.20	75.20	75.20	72.20	66.20	57.20	88.35
2I-4	60.20	85.20	84.20	75.20	75.20	72.20	66.20	57.20	88.35
2I-5	60.20	85.20	84.20	75.20	75.20	72.20	66.20	57.20	88.35
2I-6	60.20	85.20	84.20	75.20	75.20	72.20	66.20	57.20	88.35
3I-1	60.20	85.20	84.20	75.20	75.20	72.20	66.20	57.20	88.35
3I-2	60.20	85.20	84.20	75.20	75.20	72.20	66.20	57.20	88.35
3I-3	60.20	85.20	84.20	75.20	75.20	72.20	66.20	57.20	88.35
3I-4	60.20	85.20	84.20	75.20	75.20	72.20	66.20	57.20	88.35
3I-5	60.20	85.20	84.20	75.20	75.20	72.20	66.20	57.20	88.35
3I-6	60.20	85.20	84.20	75.20	75.20	72.20	66.20	57.20	88.35
4I-1	60.20	85.20	84.20	75.20	75.20	72.20	66.20	57.20	88.35
4I-2	60.20	85.20	84.20	75.20	75.20	72.20	66.20	57.20	88.35
4I-3	60.20	85.20	84.20	75.20	75.20	72.20	66.20	57.20	88.35

Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Type	Richt.	Hoek	Cb (D)	Cb (A)	Cb (N)	GeenRefl.	GeenDemping	GeenProces	Lw 31
4I-4	33 kV reactoren	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	56.20
4I-5	33 kV reactoren	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	56.20
4I-6	33 kV reactoren	2.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	56.20
1B-1	Harmonische filters Veld 1	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	64.00
1B-2	Harmonische filters Veld 1	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	64.00
1B-3	Harmonische filters Veld 1	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	64.00
1B-4	Harmonische filters Veld 1	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	64.00
1B-5	Harmonische filters Veld 1	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	64.00
1B-6	Harmonische filters Veld 1	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	64.00
2B-1	Harmonische filters Veld 2	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	64.00
2B-2	Harmonische filters Veld 2	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	64.00
2B-3	Harmonische filters Veld 2	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	64.00
2B-4	Harmonische filters Veld 2	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	64.00
2B-5	Harmonische filters Veld 2	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	64.00
2B-6	Harmonische filters Veld 2	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	64.00
3B-1	Harmonische filters Veld 3	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	64.00
3B-2	Harmonische filters Veld 3	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	64.00
3B-3	Harmonische filters Veld 3	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	64.00
3B-4	Harmonische filters Veld 3	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	64.00
3B-5	Harmonische filters Veld 3	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	64.00
3B-6	Harmonische filters Veld 3	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	64.00
4B-1	Harmonische filters Veld 4	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	64.00
4B-2	Harmonische filters Veld 4	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	64.00
4B-3	Harmonische filters Veld 4	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	64.00
4B-4	Harmonische filters Veld 4	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	64.00
4B-5	Harmonische filters Veld 4	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	64.00
4B-6	Harmonische filters Veld 4	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	64.00

Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lw 63	Lw 125	Lw 250	Lw 500	Lw 1k	Lw 2k	Lw 4k	Lw 8k	Lw Totaal
4I-4	60.20	85.20	84.20	75.20	75.20	72.20	66.20	57.20	88.35
4I-5	60.20	85.20	84.20	75.20	75.20	72.20	66.20	57.20	88.35
4I-6	60.20	85.20	84.20	75.20	75.20	72.20	66.20	57.20	88.35
1B-1	72.00	95.80	82.80	87.90	87.70	87.70	82.70	72.50	97.79
1B-2	72.00	95.80	82.80	87.90	87.70	87.70	82.70	72.50	97.79
1B-3	72.00	95.80	82.80	87.90	87.70	87.70	82.70	72.50	97.79
1B-4	72.00	95.80	82.80	87.90	87.70	87.70	82.70	72.50	97.79
1B-5	72.00	95.80	82.80	87.90	87.70	87.70	82.70	72.50	97.79
1B-6	72.00	95.80	82.80	87.90	87.70	87.70	82.70	72.50	97.79
2B-1	72.00	95.80	82.80	87.90	87.70	87.70	82.70	72.50	97.79
2B-2	72.00	95.80	82.80	87.90	87.70	87.70	82.70	72.50	97.79
2B-3	72.00	95.80	82.80	87.90	87.70	87.70	82.70	72.50	97.79
2B-4	72.00	95.80	82.80	87.90	87.70	87.70	82.70	72.50	97.79
2B-5	72.00	95.80	82.80	87.90	87.70	87.70	82.70	72.50	97.79
2B-6	72.00	95.80	82.80	87.90	87.70	87.70	82.70	72.50	97.79
3B-1	72.00	95.80	82.80	87.90	87.70	87.70	82.70	72.50	97.79
3B-2	72.00	95.80	82.80	87.90	87.70	87.70	82.70	72.50	97.79
3B-3	72.00	95.80	82.80	87.90	87.70	87.70	82.70	72.50	97.79
3B-4	72.00	95.80	82.80	87.90	87.70	87.70	82.70	72.50	97.79
3B-5	72.00	95.80	82.80	87.90	87.70	87.70	82.70	72.50	97.79
3B-6	72.00	95.80	82.80	87.90	87.70	87.70	82.70	72.50	97.79
4B-1	72.00	95.80	82.80	87.90	87.70	87.70	82.70	72.50	97.79
4B-2	72.00	95.80	82.80	87.90	87.70	87.70	82.70	72.50	97.79
4B-3	72.00	95.80	82.80	87.90	87.70	87.70	82.70	72.50	97.79
4B-4	72.00	95.80	82.80	87.90	87.70	87.70	82.70	72.50	97.79
4B-5	72.00	95.80	82.80	87.90	87.70	87.70	82.70	72.50	97.79
4B-6	72.00	95.80	82.80	87.90	87.70	87.70	82.70	72.50	97.79

Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Type	Richt.	Hoek	Cb (D)	Cb (A)	Cb (N)	GeenRefl.	GeenDemping	GeenProces	Lw 31
1D-1	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	62.20
1D-2	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	62.20
1D-3	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	62.20
1D-4	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	62.20
1D-5	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	62.20
1D-6	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	62.20
2D-1	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	62.20
2D-2	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	62.20
2D-3	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	62.20
2D-4	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	62.20
2D-5	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	62.20
2D-6	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	62.20
3D-1	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	62.20
3D-2	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	62.20
3D-3	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	62.20
3D-4	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	62.20
3D-5	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	62.20
3D-6	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	62.20
4D-1	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	62.20
4D-2	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	62.20
4D-3	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	62.20
4D-4	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	62.20
4D-5	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	62.20
4D-6	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4	3.50	8.00	Eigen waarde	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	Nee	Nee	62.20

Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lw 63	Lw 125	Lw 250	Lw 500	Lw 1k	Lw 2k	Lw 4k	Lw 8k	Lw Totaal
1D-1	66.20	90.80	90.00	81.70	81.90	79.70	74.00	65.40	94.20
1D-2	66.20	90.80	90.00	81.70	81.90	79.70	74.00	65.40	94.20
1D-3	66.20	90.80	90.00	81.70	81.90	79.70	74.00	65.40	94.20
1D-4	66.20	90.80	90.00	81.70	81.90	79.70	74.00	65.40	94.20
1D-5	66.20	90.80	90.00	81.70	81.90	79.70	74.00	65.40	94.20
1D-6	66.20	90.80	90.00	81.70	81.90	79.70	74.00	65.40	94.20
2D-1	66.20	90.80	90.00	81.70	81.90	79.70	74.00	65.40	94.20
2D-2	66.20	90.80	90.00	81.70	81.90	79.70	74.00	65.40	94.20
2D-3	66.20	90.80	90.00	81.70	81.90	79.70	74.00	65.40	94.20
2D-4	66.20	90.80	90.00	81.70	81.90	79.70	74.00	65.40	94.20
2D-5	66.20	90.80	90.00	81.70	81.90	79.70	74.00	65.40	94.20
2D-6	66.20	90.80	90.00	81.70	81.90	79.70	74.00	65.40	94.20
3D-1	66.20	90.80	90.00	81.70	81.90	79.70	74.00	65.40	94.20
3D-2	66.20	90.80	90.00	81.70	81.90	79.70	74.00	65.40	94.20
3D-3	66.20	90.80	90.00	81.70	81.90	79.70	74.00	65.40	94.20
3D-4	66.20	90.80	90.00	81.70	81.90	79.70	74.00	65.40	94.20
3D-5	66.20	90.80	90.00	81.70	81.90	79.70	74.00	65.40	94.20
3D-6	66.20	90.80	90.00	81.70	81.90	79.70	74.00	65.40	94.20
4D-1	66.20	90.80	90.00	81.70	81.90	79.70	74.00	65.40	94.20
4D-2	66.20	90.80	90.00	81.70	81.90	79.70	74.00	65.40	94.20
4D-3	66.20	90.80	90.00	81.70	81.90	79.70	74.00	65.40	94.20
4D-4	66.20	90.80	90.00	81.70	81.90	79.70	74.00	65.40	94.20
4D-5	66.20	90.80	90.00	81.70	81.90	79.70	74.00	65.40	94.20
4D-6	66.20	90.80	90.00	81.70	81.90	79.70	74.00	65.40	94.20

Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Lijst van Schermen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	ISO _ H	ISO M.	Hdef.	Cp	Refl.L 31	Refl.L 63	Refl.L 125	Refl.L 250	Refl.L 500	Refl.L 1k	Refl.L 2k	Refl.L 4k	Refl.L 8k	Refl.R 31
01-C	Scherm 220 kV serie reactor	8.00	8.00	Eigen waarde	0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
01-D	Scherm 380/220/33 kV vermogenstransformatoren	9.00	8.00	Eigen waarde	0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
01-E	Scherm transformatorkoeler	9.00	8.00	Eigen waarde	0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
01-F	Scherm 220 kV reactor	9.00	8.00	Eigen waarde	0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
01-I	Scherm 33 kV aardingstransformator	6.50	8.00	Eigen waarde	0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
01-J	Scherm 33 kV aardingstransformator	6.50	8.00	Eigen waarde	0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
02-C	Scherm 220 kV serie reactor	8.00	8.00	Eigen waarde	0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
02-D	Scherm 380/220/33 kV vermogenstransformatoren	9.00	8.00	Eigen waarde	0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
02-E	Scherm transformatorkoeler	9.00	8.00	Eigen waarde	0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
02-F	Scherm 220 kV reactor	9.00	8.00	Eigen waarde	0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
02-I	Scherm 33 kV aardingstransformator	6.50	8.00	Eigen waarde	0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
02-J	Scherm 33 kV aardingstransformator	6.50	8.00	Eigen waarde	0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
03-C	Scherm 220 kV serie reactor	8.00	8.00	Eigen waarde	0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
03-D	Scherm 380/220/33 kV vermogenstransformatoren	9.00	8.00	Eigen waarde	0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
03-E	Scherm transformatorkoeler	9.00	8.00	Eigen waarde	0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
03-F	Scherm 220 kV reactor	9.00	8.00	Eigen waarde	0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
03-I	Scherm 33 kV aardingstransformator	6.50	8.00	Eigen waarde	0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
03-J	Scherm 33 kV aardingstransformator	6.50	8.00	Eigen waarde	0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
04-C	Scherm 220 kV serie reactor	8.00	8.00	Eigen waarde	0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
04-D	Scherm 380/220/33 kV vermogenstransformatoren	9.00	8.00	Eigen waarde	0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
04-E	Scherm transformatorkoeler	9.00	8.00	Eigen waarde	0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
04-F	Scherm 220 kV reactor	9.00	8.00	Eigen waarde	0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
04-I	Scherm 33 kV aardingstransformator	6.50	8.00	Eigen waarde	0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
04-J	Scherm 33 kV aardingstransformator	6.50	8.00	Eigen waarde	0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
05-AA	Scherm 380 kV reactoren	9.00	8.00	Eigen waarde	0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
05-AA	Scherm 380 kV reactoren	9.00	8.00	Eigen waarde	0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80

Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Lijst van Schermen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Refl.R 63	Refl.R 125	Refl.R 250	Refl.R 500	Refl.R 1k	Refl.R 2k	Refl.R 4k	Refl.R 8k
01-C	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
01-D	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
01-E	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
01-F	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
01-I	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
01-J	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
02-C	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
02-D	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
02-E	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
02-F	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
02-I	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
02-J	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
03-C	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
03-D	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
03-E	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
03-F	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
03-I	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
03-J	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
04-C	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
04-D	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
04-E	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
04-F	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
04-I	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
04-J	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
05-AA	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
05-AA	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80

Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Bf
01	Bodemgebied transformatorstation	0.50
05	Verharde paden trafostation	0.00
07	Verharde paden trafostation	0.00
15	Harmonische filters veld 1	0.00
16	Harmonische filters veld 2	0.00
17	Harmonische filters veld 3	0.00
18	Harmonische filters veld 4	0.00
19	220 kV seriereactor veld 1	0.00
20	220 kV seriereactor veld 2	0.00
21	220 kV seriereactor veld 3	0.00
22	220 kV seriereactor veld 4	0.00
23	vlakken D t/m F veld 1	0.00
24	vlakken D t/m F veld 2	0.00
25	vlakken D t/m F veld 3	0.00
26	vlakken D t/m F veld 4	0.00
27	vlakken G t/m I veld 1	0.00
28	vlakken G t/m I veld 2	0.00
29	vlakken G t/m I veld 2	0.00
30	vlakken G t/m I veld 2	0.00
15	Harmonische filters veld 1	0.00
16	Harmonische filters veld 2	0.00
17	Harmonische filters veld 3	0.00
18	Harmonische filters veld 4	0.00
19	220 kV seriereactor veld 1	0.00
20	220 kV seriereactor veld 2	0.00
21	220 kV seriereactor veld 3	0.00
22	220 kV seriereactor veld 4	0.00

Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Bf
23	vlakken D t/m F veld 1	0.00
24	vlakken D t/m F veld 2	0.00
25	vlakken D t/m F veld 3	0.00
26	vlakken D t/m F veld 4	0.00
27	vlakken G t/m I veld 1	0.00
28	vlakken G t/m I veld 2	0.00
29	vlakken G t/m I veld 2	0.00
30	vlakken G t/m I veld 2	0.00
15	Harmonische filters veld 1	0.00
16	Harmonische filters veld 2	0.00
17	Harmonische filters veld 3	0.00
18	Harmonische filters veld 4	0.00
19	220 kV seriereactor veld 1	0.00
20	220 kV seriereactor veld 2	0.00
21	220 kV seriereactor veld 3	0.00
22	220 kV seriereactor veld 4	0.00
23	vlakken D t/m F veld 1	0.00
24	vlakken D t/m F veld 2	0.00
25	vlakken D t/m F veld 3	0.00
26	vlakken D t/m F veld 4	0.00
27	vlakken G t/m I veld 1	0.00
28	vlakken G t/m I veld 2	0.00
29	vlakken G t/m I veld 2	0.00
30	vlakken G t/m I veld 2	0.00
15	Harmonische filters veld 1	0.00
16	Harmonische filters veld 2	0.00
17	Harmonische filters veld 3	0.00

Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Bf
18	Harmonische filters veld 4	0.00
19	220 kV seriereactor veld 1	0.00
20	220 kV seriereactor veld 2	0.00
21	220 kV seriereactor veld 3	0.00
22	220 kV seriereactor veld 4	0.00
23	vlakken D t/m F veld 1	0.00
24	vlakken D t/m F veld 2	0.00
25	vlakken D t/m F veld 3	0.00
26	vlakken D t/m F veld 4	0.00
27	vlakken G t/m I veld 1	0.00
28	vlakken G t/m I veld 2	0.00
29	vlakken G t/m I veld 2	0.00
30	vlakken G t/m I veld 2	0.00
31	Vlak 380 kV reactor Veld 5	0.00
32	Vlak 380 kV reactor Veld 5	0.00
31	Vlak 380 kV reactor Veld 5	0.00
32	Vlak 380 kV reactor Veld 5	0.00
31	Vlak 380 kV reactor Veld 5	0.00
32	Vlak 380 kV reactor Veld 5	0.00
31	Vlak 380 kV reactor Veld 5	0.00
32	Vlak 380 kV reactor Veld 5	0.00
33	Verhard terrein rond Centraal Diensten Gebouw	0.00
34	Verhard terrein rond Centraal Diensten Gebouw	0.00
33	Verhard terrein rond Centraal Diensten Gebouw	0.00
34	Verhard terrein rond Centraal Diensten Gebouw	0.00
33	Verhard terrein rond Centraal Diensten Gebouw	0.00
34	Verhard terrein rond Centraal Diensten Gebouw	0.00

Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Bf
33	Verhard terrein rond Centraal Diensten Gebouw	0.00
34	Verhard terrein rond Centraal Diensten Gebouw	0.00
08	Verharde paden trafostation	0.00
08	Verharde paden trafostation	0.00
08	Verharde paden trafostation	0.00
08	Verharde paden trafostation	0.00
09	Verharde paden trafostation	0.00
09	Verharde paden trafostation	0.00
09	Verharde paden trafostation	0.00
09	Verharde paden trafostation	0.00
10	Verharde paden trafostation	0.00
10	Verharde paden trafostation	0.00
10	Verharde paden trafostation	0.00
10	Verharde paden trafostation	0.00
03	Verharde paden trafostation	0.00
03	Verharde paden trafostation	0.00
03	Verharde paden trafostation	0.00
03	Verharde paden trafostation	0.00
02	Verharde paden trafostation	0.00
02	Verharde paden trafostation	0.00
02	Verharde paden trafostation	0.00
02	Verharde paden trafostation	0.00
11	Verharde paden trafostation	0.00
11	Verharde paden trafostation	0.00
11	Verharde paden trafostation	0.00
11	Verharde paden trafostation	0.00
12	Verharde paden trafostation	0.00

Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Bf
12	Verharde paden trafostation	0.00
12	Verharde paden trafostation	0.00
12	Verharde paden trafostation	0.00
05	Verharde paden trafostation	0.00
05	Verharde paden trafostation	0.00
05	Verharde paden trafostation	0.00
06	Verharde paden trafostation	0.00
06	Verharde paden trafostation	0.00
06	Verharde paden trafostation	0.00
06	Verharde paden trafostation	0.00
07	Verharde paden trafostation	0.00
07	Verharde paden trafostation	0.00
07	Verharde paden trafostation	0.00
04	Verharde paden trafostation	0.00
04	Verharde paden trafostation	0.00
04	Verharde paden trafostation	0.00
04	Verharde paden trafostation	0.00
13	Verharde paden trafostation	0.00
13	Verharde paden trafostation	0.00
13	Verharde paden trafostation	0.00
13	Verharde paden trafostation	0.00
14	Verharde paden trafostation	0.00
14	Verharde paden trafostation	0.00
14	Verharde paden trafostation	0.00
14	Verharde paden trafostation	0.00

Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Functie	Cp	Refl. 31	Refl. 63	Refl. 125	Refl. 250	Refl. 500	Refl. 1k	Refl. 2k	Refl. 4k	Refl. 8k
M1	Veldhuisje, Veld 2	2.40	8.00	Eigen waarde		0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
M2	Veldhuisje, Veld 4	2.40	8.00	Eigen waarde		0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
BB1	Centraal Diensten Gebouw B	4.54	8.00	Eigen waarde		0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
BB2	Centraal Diensten Gebouw C	4.54	8.00	Eigen waarde		0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
GH01	33kV gebouw - Veld 1	5.00	8.00	Eigen waarde		0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
GH02	33kV gebouw - Veld 2	5.00	8.00	Eigen waarde		0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
GH03	33kV gebouw - Veld 3	5.00	8.00	Eigen waarde		0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
GH04	33kV gebouw - Veld 4	5.00	8.00	Eigen waarde		0 dB	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80

BIJLAGE 3 BEREKENINGSRESULTATEN REPRESENTATIEVE BEDRIJFSSITUATIE

Rapport: Lijst van model eigenschappen
Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018

Model eigenschap	
Omschrijving	Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
Verantwoordelijke	JanssenH
Rekenmethode	IL
Aangemaakt door	moppesr op 10-6-2008
Laatst ingezien door	leushuish op 31-8-2018
Model aangemaakt met	GN-V5.41
Dagperiode	07:00 - 19:00
Avondperiode	19:00 - 23:00
Nachtperiode	23:00 - 07:00
Samengestelde periode	Etmaalwaarde
Waarde	Max (Dag, Avond + 5, Nacht + 10)
Standaard maaiveldhoogte	3
Rekenhoogte contouren	5
Detailniveau toetspunt resultaten	Bronresultaten
Detailniveau resultaten grids	Groepsresultaten
Meteorologische correctie	Toepassen standaard, 5.0
Standaard bodemfactor	0.5
Absorptiestandaarden	TNO-TPD
Dynamische foutmarge	--
Clusteren gebouwen	Ja
Verwijderen binnenwanden	Nee

Rapport: Resultatentabel
Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
111 _ A	MTG 58 Wijk aan Zee, Burg.Rothestraat 1,3,5,7	5.00	26.36	26.36	26.36	36.36	30.97
112 _ A	Wijk aan Zee	5.00	31.83	31.83	31.83	41.83	36.42
tp _ A	toetspunt zonegrens	5.00	18.02	18.02	18.02	28.02	22.91
W1 _ A	Woning Zeestraat 214A	1.50	31.34	31.34	31.34	41.34	36.09
W1 _ B	Woning Zeestraat 214A	4.50	35.53	35.53	35.53	45.53	40.13
W1 _ C	Woning Zeestraat 214A	5.00	35.61	35.61	35.61	45.61	40.19
W2 _ A	MTG 57 woning Zeestraat 212	5.00	33.29	33.29	33.29	43.29	37.91
W3 _ A	MTG 57 woning Zeestraat 208	5.00	33.14	33.14	33.14	43.14	37.77
ZP zuid _ A	zonepunt zuidzijde	5.00	13.10	13.10	13.10	23.10	18.01
zpnz _ A	Zonepunt noordzee ten westen Pelt & Hooykaas	5.00	16.38	16.38	16.38	26.38	21.29

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
LAeq bij Bron voor toetspunt: W1 _ C - Woning Zeestraat 214A
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Groepsreductie: Nee

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
W1 _ C	Woning Zeestraat 214A	5.00	35.61	35.61	35.61	45.61	40.19
4B-4	Harmonische filters Veld 4	3.50	20.24	20.24	20.24	30.24	24.77
4B-1	Harmonische filters Veld 4	3.50	20.20	20.20	20.20	30.20	24.74
4B-5	Harmonische filters Veld 4	3.50	20.17	20.17	20.17	30.17	24.70
4B-2	Harmonische filters Veld 4	3.50	20.15	20.15	20.15	30.15	24.68
4B-6	Harmonische filters Veld 4	3.50	20.12	20.12	20.12	30.12	24.65
4B-3	Harmonische filters Veld 4	3.50	20.10	20.10	20.10	30.10	24.63
3B-1	Harmonische filters Veld 3	3.50	19.98	19.98	19.98	29.98	24.54
3B-2	Harmonische filters Veld 3	3.50	19.96	19.96	19.96	29.96	24.52
3B-3	Harmonische filters Veld 3	3.50	19.95	19.95	19.95	29.95	24.51
3B-4	Harmonische filters Veld 3	3.50	19.60	19.60	19.60	29.60	24.16
2B-3	Harmonische filters Veld 2	3.50	19.43	19.43	19.43	29.43	24.01
3B-5	Harmonische filters Veld 3	3.50	19.40	19.40	19.40	29.40	23.96
2B-1	Harmonische filters Veld 2	3.50	19.39	19.39	19.39	29.39	23.98
2B-2	Harmonische filters Veld 2	3.50	19.38	19.38	19.38	29.38	23.97
2B-4	Harmonische filters Veld 2	3.50	19.08	19.08	19.08	29.08	23.67
3B-6	Harmonische filters Veld 3	3.50	19.06	19.06	19.06	29.06	23.62
2B-5	Harmonische filters Veld 2	3.50	18.88	18.88	18.88	28.88	23.47
1B-1	Harmonische filters Veld 1	3.50	18.83	18.83	18.83	28.83	23.44
1B-3	Harmonische filters Veld 1	3.50	18.83	18.83	18.83	28.83	23.44
1B-2	Harmonische filters Veld 1	3.50	18.79	18.79	18.79	28.79	23.40
1B-4	Harmonische filters Veld 1	3.50	18.56	18.56	18.56	28.56	23.17
2B-6	Harmonische filters Veld 2	3.50	18.52	18.52	18.52	28.52	23.10
1B-5	Harmonische filters Veld 1	3.50	18.39	18.39	18.39	28.39	23.00
1B-6	Harmonische filters Veld 1	3.50	18.01	18.01	18.01	28.01	22.62
4C-1	220 kV seriereactor	2.50	15.16	15.16	15.16	25.16	19.73
3C-1	220 kV seriereactor	2.50	14.26	14.26	14.26	24.26	18.86
3C-2	220 kV seriereactor	2.50	14.26	14.26	14.26	24.26	18.86
4D-3	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4	3.50	14.23	14.23	14.23	24.23	18.76
4C-6	220 kV seriereactor	2.50	14.21	14.21	14.21	24.21	18.78
4C-5	220 kV seriereactor	2.50	14.02	14.02	14.02	24.02	18.59
4C-3	220 kV seriereactor	2.50	13.81	13.81	13.81	23.81	18.38
3D-3	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3	3.50	13.75	13.75	13.75	23.75	18.31
4C-4	220 kV seriereactor	2.50	13.73	13.73	13.73	23.73	18.30
4D-2	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4	3.50	13.67	13.67	13.67	23.67	18.20
4C-2	220 kV seriereactor	2.50	13.63	13.63	13.63	23.63	18.20
2C-1	220 kV seriereactor	2.50	13.61	13.61	13.61	23.61	18.24
2C-2	220 kV seriereactor	2.50	13.61	13.61	13.61	23.61	18.24
3C-6	220 kV seriereactor	2.50	13.36	13.36	13.36	23.36	17.96
4I-4	33 kV reactoren	2.50	13.25	13.25	13.25	23.25	17.82
3D-2	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3	3.50	13.19	13.19	13.19	23.19	17.75
4I-3	33 kV reactoren	2.50	13.19	13.19	13.19	23.19	17.75
4I-5	33 kV reactoren	2.50	13.19	13.19	13.19	23.19	17.76

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
LAeq bij Bron voor toetspunt: W1 _ C - Woning Zeestraat 214A
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Groepsreductie: Nee

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
4I-6	33 kV reactoren	2.50	13.19	13.19	13.19	23.19	17.75
2D-3	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2	3.50	13.18	13.18	13.18	23.18	17.76
4I-1	33 kV reactoren	2.50	13.18	13.18	13.18	23.18	17.75
4I-2	33 kV reactoren	2.50	13.18	13.18	13.18	23.18	17.75
4D-6	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4	3.50	13.16	13.16	13.16	23.16	17.69
3C-5	220 kV seriereactor	2.50	13.15	13.15	13.15	23.15	17.75
4D-1	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4	3.50	13.06	13.06	13.06	23.06	17.59
3D-6	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3	3.50	13.05	13.05	13.05	23.05	17.61
1C-3	220 kV seriereactor	2.50	13.04	13.04	13.04	23.04	17.69
1C-1	220 kV seriereactor	2.50	13.03	13.03	13.03	23.03	17.68
1C-2	220 kV seriereactor	2.50	13.02	13.02	13.02	23.02	17.67
3C-3	220 kV seriereactor	2.50	12.98	12.98	12.98	22.98	17.58
3D-5	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3	3.50	12.89	12.89	12.89	22.89	17.45
3C-4	220 kV seriereactor	2.50	12.87	12.87	12.87	22.87	17.47
2C-6	220 kV seriereactor	2.50	12.74	12.74	12.74	22.74	17.36
4D-5	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4	3.50	12.63	12.63	12.63	22.63	17.16
2D-2	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2	3.50	12.62	12.62	12.62	22.62	17.20
3D-1	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3	3.50	12.59	12.59	12.59	22.59	17.15
2C-5	220 kV seriereactor	2.50	12.53	12.53	12.53	22.53	17.16
2D-6	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2	3.50	12.48	12.48	12.48	22.48	17.06
2C-3	220 kV seriereactor	2.50	12.36	12.36	12.36	22.36	16.98
2D-5	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2	3.50	12.33	12.33	12.33	22.33	16.91
2C-4	220 kV seriereactor	2.50	12.27	12.27	12.27	22.27	16.90
3D-4	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3	3.50	12.27	12.27	12.27	22.27	16.83
5AA-12	380 kV reactor 1	2.50	12.23	12.23	12.23	22.23	16.62
1C-6	220 kV seriereactor	2.50	12.08	12.08	12.08	22.08	16.73
4D-4	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4	3.50	12.07	12.07	12.07	22.07	16.60
2D-1	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2	3.50	12.00	12.00	12.00	22.00	16.59
1C-5	220 kV seriereactor	2.50	11.87	11.87	11.87	21.87	16.52
2D-4	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2	3.50	11.67	11.67	11.67	21.67	16.26
3I-1	33 kV reactoren	2.50	11.63	11.63	11.63	21.63	16.23
3I-2	33 kV reactoren	2.50	11.61	11.61	11.61	21.61	16.20
3I-3	33 kV reactoren	2.50	11.61	11.61	11.61	21.61	16.20
1C-4	220 kV seriereactor	2.50	11.60	11.60	11.60	21.60	16.25
5AA-11	380 kV reactor 1	2.50	11.54	11.54	11.54	21.54	15.94
3I-6	33 kV reactoren	2.50	11.52	11.52	11.52	21.52	16.11
3I-4	33 kV reactoren	2.50	11.49	11.49	11.49	21.49	16.09
3I-5	33 kV reactoren	2.50	11.46	11.46	11.46	21.46	16.05
2I-3	33 kV reactoren	2.50	11.06	11.06	11.06	21.06	15.68
2I-2	33 kV reactoren	2.50	10.94	10.94	10.94	20.94	15.56
2I-6	33 kV reactoren	2.50	10.90	10.90	10.90	20.90	15.52
2I-1	33 kV reactoren	2.50	10.89	10.89	10.89	20.89	15.51
2I-5	33 kV reactoren	2.50	10.84	10.84	10.84	20.84	15.46

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
LAeq bij Bron voor toetspunt: W1 _ C - Woning Zeestraat 214A
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Groepsreductie: Nee

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
2I-4	33 kV reactoren	2.50	10.79	10.79	10.79	20.79	15.41
5AA-9	380 kV reactor 1	2.50	10.75	10.75	10.75	20.75	15.14
5AA-8	380 kV reactor 1	2.50	10.42	10.42	10.42	20.42	14.82
1I-3	33 kV reactoren	2.50	10.39	10.39	10.39	20.39	15.03
5AA-6	380 kV reactor 1	2.50	10.38	10.38	10.38	20.38	14.88
5AA-10	380 kV reactor 1	2.50	10.37	10.37	10.37	20.37	14.77
1I-2	33 kV reactoren	2.50	10.35	10.35	10.35	20.35	14.99
1I-6	33 kV reactoren	2.50	10.33	10.33	10.33	20.33	14.97
1I-1	33 kV reactoren	2.50	10.30	10.30	10.30	20.30	14.94
1I-5	33 kV reactoren	2.50	10.28	10.28	10.28	20.28	14.92
1I-4	33 kV reactoren	2.50	10.22	10.22	10.22	20.22	14.86
5AA-7	380 kV reactor 1	2.50	9.88	9.88	9.88	19.88	14.28
5AA-5	380 kV reactor 1	2.50	9.71	9.71	9.71	19.71	14.22
4F-3	220 kV reactor Veld 4	2.50	9.62	9.62	9.62	19.62	14.19
4F-6	220 kV reactor Veld 4	2.50	9.60	9.60	9.60	19.60	14.17
1D-6	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1	3.50	9.33	9.33	9.33	19.33	13.94
3F-3	220 kV reactor Veld 3	2.50	9.05	9.05	9.05	19.05	13.65
1D-5	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1	3.50	9.04	9.04	9.04	19.04	13.65
4F-2	220 kV reactor Veld 4	2.50	9.01	9.01	9.01	19.01	13.58
5AA-3	380 kV reactor 1	2.50	9.01	9.01	9.01	19.01	13.51
4F-5	220 kV reactor Veld 4	2.50	8.93	8.93	8.93	18.93	13.50
1D-3	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1	3.50	8.87	8.87	8.87	18.87	13.48
1D-2	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1	3.50	8.77	8.77	8.77	18.77	13.38
1D-4	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1	3.50	8.75	8.75	8.75	18.75	13.36
3F-6	220 kV reactor Veld 3	2.50	8.73	8.73	8.73	18.73	13.33
1D-1	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1	3.50	8.66	8.66	8.66	18.66	13.27
5AA-2	380 kV reactor 1	2.50	8.65	8.65	8.65	18.65	13.16
5AA-4	380 kV reactor 1	2.50	8.60	8.60	8.60	18.60	13.11
2F-3	220 kV reactor Veld 2	2.50	8.55	8.55	8.55	18.55	13.17
3F-5	220 kV reactor Veld 3	2.50	8.50	8.50	8.50	18.50	13.10
3F-2	220 kV reactor Veld 3	2.50	8.45	8.45	8.45	18.45	13.05
4F-1	220 kV reactor Veld 4	2.50	8.40	8.40	8.40	18.40	12.97
2F-6	220 kV reactor Veld 2	2.50	8.31	8.31	8.31	18.31	12.93
4F-4	220 kV reactor Veld 4	2.50	8.20	8.20	8.20	18.20	12.77
1F-6	220 kV reactor Veld 1	2.50	8.15	8.15	8.15	18.15	12.79
2F-5	220 kV reactor Veld 2	2.50	8.07	8.07	8.07	18.07	12.69
5AA-1	380 kV reactor 1	2.50	8.06	8.06	8.06	18.06	12.57
2F-2	220 kV reactor Veld 2	2.50	7.95	7.95	7.95	17.95	12.57
3F-1	220 kV reactor Veld 3	2.50	7.87	7.87	7.87	17.87	12.47
3F-4	220 kV reactor Veld 3	2.50	7.80	7.80	7.80	17.80	12.40
2F-1	220 kV reactor Veld 2	2.50	7.69	7.69	7.69	17.69	12.31
1F-3	220 kV reactor Veld 1	2.50	7.60	7.60	7.60	17.60	12.24
1F-5	220 kV reactor Veld 1	2.50	7.49	7.49	7.49	17.49	12.14

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
LAeq bij Bron voor toetspunt: W1 _ C - Woning Zeestraat 214A
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Groepsreductie: Nee

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
2F-4	220 kV reactor Veld 2	2.50	7.36	7.36	7.36	17.36	11.98
1F-2	220 kV reactor Veld 1	2.50	7.03	7.03	7.03	17.03	11.68
1F-4	220 kV reactor Veld 1	2.50	6.79	6.79	6.79	16.79	11.44
1F-1	220 kV reactor Veld 1	2.50	6.48	6.48	6.48	16.48	11.13

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
LAeq bij Bron voor toetspunt: 112 _ A - Wijk aan Zee
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Groepsreductie: Nee

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
112 _ A	Wijk aan Zee	5.00	31.83	31.83	31.83	41.83	36.42
1B-1	Harmonische filters Veld 1	3.50	14.97	14.97	14.97	24.97	19.50
1B-2	Harmonische filters Veld 1	3.50	14.90	14.90	14.90	24.90	19.44
1B-3	Harmonische filters Veld 1	3.50	14.84	14.84	14.84	24.84	19.38
1B-4	Harmonische filters Veld 1	3.50	15.44	15.44	15.44	25.44	19.97
1B-5	Harmonische filters Veld 1	3.50	15.39	15.39	15.39	25.39	19.93
1B-6	Harmonische filters Veld 1	3.50	15.34	15.34	15.34	25.34	19.88
1C-1	220 kV seriereactor	2.50	5.17	5.17	5.17	15.17	9.77
1C-2	220 kV seriereactor	2.50	8.84	8.84	8.84	18.84	13.44
1C-3	220 kV seriereactor	2.50	8.80	8.80	8.80	18.80	13.41
1C-4	220 kV seriereactor	2.50	-1.30	-1.30	-1.30	8.70	3.30
1C-5	220 kV seriereactor	2.50	8.59	8.59	8.59	18.59	13.20
1C-6	220 kV seriereactor	2.50	8.04	8.04	8.04	18.04	12.65
1D-1	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1	3.50	15.32	15.32	15.32	25.32	19.87
1D-2	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1	3.50	15.33	15.33	15.33	25.33	19.88
1D-3	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1	3.50	15.32	15.32	15.32	25.32	19.87
1D-4	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1	3.50	15.44	15.44	15.44	25.44	19.99
1D-5	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1	3.50	15.56	15.56	15.56	25.56	20.11
1D-6	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1	3.50	15.67	15.67	15.67	25.67	20.22
1F-1	220 kV reactor Veld 1	2.50	11.12	11.12	11.12	21.12	15.73
1F-2	220 kV reactor Veld 1	2.50	11.23	11.23	11.23	21.23	15.84
1F-3	220 kV reactor Veld 1	2.50	11.32	11.32	11.32	21.32	15.93
1F-4	220 kV reactor Veld 1	2.50	11.43	11.43	11.43	21.43	16.04
1F-5	220 kV reactor Veld 1	2.50	5.19	5.19	5.19	15.19	9.80
1F-6	220 kV reactor Veld 1	2.50	6.94	6.94	6.94	16.94	11.55
1I-1	33 kV reactoren	2.50	1.30	1.30	1.30	11.30	5.92
1I-2	33 kV reactoren	2.50	7.87	7.87	7.87	17.87	12.49
1I-3	33 kV reactoren	2.50	8.07	8.07	8.07	18.07	12.69
1I-4	33 kV reactoren	2.50	8.06	8.06	8.06	18.06	12.68
1I-5	33 kV reactoren	2.50	8.74	8.74	8.74	18.74	13.36
1I-6	33 kV reactoren	2.50	8.94	8.94	8.94	18.94	13.56
2B-1	Harmonische filters Veld 2	3.50	13.87	13.87	13.87	23.87	18.43
2B-2	Harmonische filters Veld 2	3.50	13.82	13.82	13.82	23.82	18.39
2B-3	Harmonische filters Veld 2	3.50	13.78	13.78	13.78	23.78	18.35
2B-4	Harmonische filters Veld 2	3.50	14.45	14.45	14.45	24.45	19.01
2B-5	Harmonische filters Veld 2	3.50	14.42	14.42	14.42	24.42	18.99
2B-6	Harmonische filters Veld 2	3.50	16.86	16.86	16.86	26.86	21.43
2C-1	220 kV seriereactor	2.50	3.88	3.88	3.88	13.88	8.51
2C-2	220 kV seriereactor	2.50	7.59	7.59	7.59	17.59	12.22
2C-3	220 kV seriereactor	2.50	7.53	7.53	7.53	17.53	12.16
2C-4	220 kV seriereactor	2.50	-2.04	-2.04	-2.04	7.96	2.59
2C-5	220 kV seriereactor	2.50	4.86	4.86	4.86	14.86	9.49
2C-6	220 kV seriereactor	2.50	6.80	6.80	6.80	16.80	11.43

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
LAeq bij Bron voor toetspunt: 112 _ A - Wijk aan Zee
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Groepsreductie: Nee

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
2D-1	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2	3.50	15.06	15.06	15.06	25.06	19.63
2D-2	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2	3.50	15.08	15.08	15.08	25.08	19.66
2D-3	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2	3.50	15.11	15.11	15.11	25.11	19.69
2D-4	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2	3.50	15.06	15.06	15.06	25.06	19.63
2D-5	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2	3.50	15.53	15.53	15.53	25.53	20.11
2D-6	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2	3.50	15.51	15.51	15.51	25.51	20.09
2F-1	220 kV reactor Veld 2	2.50	10.65	10.65	10.65	20.65	15.28
2F-2	220 kV reactor Veld 2	2.50	10.76	10.76	10.76	20.76	15.39
2F-3	220 kV reactor Veld 2	2.50	10.86	10.86	10.86	20.86	15.50
2F-4	220 kV reactor Veld 2	2.50	5.33	5.33	5.33	15.33	9.96
2F-5	220 kV reactor Veld 2	2.50	4.67	4.67	4.67	14.67	9.31
2F-6	220 kV reactor Veld 2	2.50	7.40	7.40	7.40	17.40	12.04
2I-1	33 kV reactoren	2.50	-1.00	-1.00	-1.00	9.00	3.64
2I-2	33 kV reactoren	2.50	6.36	6.36	6.36	16.36	11.00
2I-3	33 kV reactoren	2.50	7.07	7.07	7.07	17.07	11.71
2I-4	33 kV reactoren	2.50	4.06	4.06	4.06	14.06	8.70
2I-5	33 kV reactoren	2.50	3.96	3.96	3.96	13.96	8.60
2I-6	33 kV reactoren	2.50	7.62	7.62	7.62	17.62	12.26
3B-1	Harmonische filters Veld 3	3.50	12.50	12.50	12.50	22.50	17.09
3B-2	Harmonische filters Veld 3	3.50	12.50	12.50	12.50	22.50	17.09
3B-3	Harmonische filters Veld 3	3.50	12.51	12.51	12.51	22.51	17.10
3B-4	Harmonische filters Veld 3	3.50	13.48	13.48	13.48	23.48	18.07
3B-5	Harmonische filters Veld 3	3.50	13.23	13.23	13.23	23.23	17.82
3B-6	Harmonische filters Veld 3	3.50	13.08	13.08	13.08	23.08	17.67
3C-1	220 kV seriereactor	2.50	2.41	2.41	2.41	12.41	7.06
3C-2	220 kV seriereactor	2.50	3.51	3.51	3.51	13.51	8.16
3C-3	220 kV seriereactor	2.50	6.06	6.06	6.06	16.06	10.71
3C-4	220 kV seriereactor	2.50	-3.41	-3.41	-3.41	6.59	1.24
3C-5	220 kV seriereactor	2.50	3.53	3.53	3.53	13.53	8.18
3C-6	220 kV seriereactor	2.50	5.47	5.47	5.47	15.47	10.12
3D-1	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3	3.50	14.51	14.51	14.51	24.51	19.11
3D-2	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3	3.50	14.54	14.54	14.54	24.54	19.14
3D-3	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3	3.50	14.59	14.59	14.59	24.59	19.19
3D-4	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3	3.50	14.80	14.80	14.80	24.80	19.40
3D-5	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3	3.50	15.02	15.02	15.02	25.02	19.62
3D-6	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3	3.50	9.96	9.96	9.96	19.96	14.56
3F-1	220 kV reactor Veld 3	2.50	10.17	10.17	10.17	20.17	14.82
3F-2	220 kV reactor Veld 3	2.50	10.27	10.27	10.27	20.27	14.92
3F-3	220 kV reactor Veld 3	2.50	4.35	4.35	4.35	14.35	9.01
3F-4	220 kV reactor Veld 3	2.50	4.81	4.81	4.81	14.81	9.46
3F-5	220 kV reactor Veld 3	2.50	4.17	4.17	4.17	14.17	8.82
3F-6	220 kV reactor Veld 3	2.50	3.29	3.29	3.29	13.29	7.95
3I-1	33 kV reactoren	2.50	-5.44	-5.44	-5.44	4.56	-0.78

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
LAeq bij Bron voor toetspunt: 112 _ A - Wijk aan Zee
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Groepsreductie: Nee

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
3I-2	33 kV reactoren	2.50	-3.37	-3.37	-3.37	6.63	1.29
3I-3	33 kV reactoren	2.50	-1.98	-1.98	-1.98	8.02	2.68
3I-4	33 kV reactoren	2.50	-2.90	-2.90	-2.90	7.10	1.76
3I-5	33 kV reactoren	2.50	-3.39	-3.39	-3.39	6.61	1.27
3I-6	33 kV reactoren	2.50	6.16	6.16	6.16	16.16	10.82
4B-1	Harmonische filters Veld 4	3.50	11.42	11.42	11.42	21.42	16.03
4B-2	Harmonische filters Veld 4	3.50	11.45	11.45	11.45	21.45	16.06
4B-3	Harmonische filters Veld 4	3.50	11.47	11.47	11.47	21.47	16.09
4B-4	Harmonische filters Veld 4	3.50	12.34	12.34	12.34	22.34	16.95
4B-5	Harmonische filters Veld 4	3.50	12.13	12.13	12.13	22.13	16.74
4B-6	Harmonische filters Veld 4	3.50	11.94	11.94	11.94	21.94	16.56
4C-1	220 kV seriereactor	2.50	0.48	0.48	0.48	10.48	5.15
4C-2	220 kV seriereactor	2.50	2.08	2.08	2.08	12.08	6.75
4C-3	220 kV seriereactor	2.50	4.85	4.85	4.85	14.85	9.52
4C-4	220 kV seriereactor	2.50	-4.52	-4.52	-4.52	5.48	0.15
4C-5	220 kV seriereactor	2.50	-4.01	-4.01	-4.01	5.99	0.66
4C-6	220 kV seriereactor	2.50	3.99	3.99	3.99	13.99	8.66
4D-1	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4	3.50	10.79	10.79	10.79	20.79	15.41
4D-2	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4	3.50	10.85	10.85	10.85	20.85	15.47
4D-3	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4	3.50	10.95	10.95	10.95	20.95	15.57
4D-4	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4	3.50	10.93	10.93	10.93	20.93	15.55
4D-5	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4	3.50	11.03	11.03	11.03	21.03	15.65
4D-6	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4	3.50	5.46	5.46	5.46	15.46	10.08
4F-1	220 kV reactor Veld 4	2.50	6.20	6.20	6.20	16.20	10.87
4F-2	220 kV reactor Veld 4	2.50	6.29	6.29	6.29	16.29	10.96
4F-3	220 kV reactor Veld 4	2.50	-0.33	-0.33	-0.33	9.67	4.34
4F-4	220 kV reactor Veld 4	2.50	0.70	0.70	0.70	10.70	5.37
4F-5	220 kV reactor Veld 4	2.50	0.60	0.60	0.60	10.60	5.27
4F-6	220 kV reactor Veld 4	2.50	-0.25	-0.25	-0.25	9.75	4.42
4I-1	33 kV reactoren	2.50	-5.98	-5.98	-5.98	4.02	-1.30
4I-2	33 kV reactoren	2.50	-3.88	-3.88	-3.88	6.12	0.80
4I-3	33 kV reactoren	2.50	-2.42	-2.42	-2.42	7.58	2.26
4I-4	33 kV reactoren	2.50	-3.44	-3.44	-3.44	6.56	1.24
4I-5	33 kV reactoren	2.50	-3.96	-3.96	-3.96	6.04	0.72
4I-6	33 kV reactoren	2.50	5.79	5.79	5.79	15.79	10.47
5AA-1	380 kV reactor 1	2.50	-5.92	-5.92	-5.92	4.08	-1.22
5AA-10	380 kV reactor 1	2.50	-0.13	-0.13	-0.13	9.87	4.60
5AA-11	380 kV reactor 1	2.50	-1.22	-1.22	-1.22	8.78	3.51
5AA-12	380 kV reactor 1	2.50	-2.39	-2.39	-2.39	7.61	2.34
5AA-2	380 kV reactor 1	2.50	-6.58	-6.58	-6.58	3.42	-1.88
5AA-3	380 kV reactor 1	2.50	0.70	0.70	0.70	10.70	5.40
5AA-4	380 kV reactor 1	2.50	3.09	3.09	3.09	13.09	7.79
5AA-5	380 kV reactor 1	2.50	2.01	2.01	2.01	12.01	6.71

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
LAeq bij Bron voor toetspunt: 112 _ A - Wijk aan Zee
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Groepsreductie: Nee

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
5AA-6	380 kV reactor 1	2.50	0.85	0.85	0.85	10.85	5.55
5AA-7	380 kV reactor 1	2.50	-10.75	-10.75	-10.75	-0.75	-6.02
5AA-8	380 kV reactor 1	2.50	-8.30	-8.30	-8.30	1.70	-3.57
5AA-9	380 kV reactor 1	2.50	-1.67	-1.67	-1.67	8.33	3.06

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
LAmax totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
111 _ A	MTG 58 Wijk aan Zee, Burg.Rothestraat 1,3,5,7	5.00	37.20	37.20	37.20
112 _ A	Wijk aan Zee	5.00	49.22	49.22	49.22
tp _ A	toetspunt zonegrens	5.00	30.56	30.56	30.56
W1 _ A	Woning Zeestraat 214A	1.50	47.98	47.98	47.98
W1 _ B	Woning Zeestraat 214A	4.50	51.36	51.36	51.36
W1 _ C	Woning Zeestraat 214A	5.00	51.34	51.34	51.34
W2 _ A	MTG 57 woning Zeestraat 212	5.00	46.77	46.77	46.77
W3 _ A	MTG 57 woning Zeestraat 208	5.00	46.45	46.45	46.45
ZP zuid _ A	zonepunt zuidzijde	5.00	16.32	16.32	16.32
zpnz _ A	Zonepunt noordzee ten westen Pelt & Hooykaas	5.00	26.01	26.01	26.01

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

BIJLAGE 4 BEREKENINGSRESULTATEN SITUATIE NA HET TREFFEN VAN AANVULLENDE GELUIDREDUCERENDE MAATREGELEN

Rapport: Groepsreducties
Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018

Groep	Reductie			Sommatie		
	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht
Punten	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Transformatorstation TenneT	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LAmax Trafostation HKN TataSteel	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Trafostation HKN TataSteel	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Harmonische filters	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Vermogenstransformatoren	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00

Rapport: Groepenbeheer
Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
Transformatorstation net op zee HKN en net op zee HKW Alpha - Locatie TataSteel
Lijst van: Alle items

Groep	Itemtype	Naam	Omschrijving
Harmonische filters	Puntbron	1B-1	Harmonische filters Veld 1
Harmonische filters	Puntbron	1B-2	Harmonische filters Veld 1
Harmonische filters	Puntbron	1B-3	Harmonische filters Veld 1
Harmonische filters	Puntbron	1B-4	Harmonische filters Veld 1
Harmonische filters	Puntbron	1B-5	Harmonische filters Veld 1
Harmonische filters	Puntbron	1B-6	Harmonische filters Veld 1
Harmonische filters	Puntbron	2B-1	Harmonische filters Veld 2
Harmonische filters	Puntbron	2B-2	Harmonische filters Veld 2
Harmonische filters	Puntbron	2B-3	Harmonische filters Veld 2
Harmonische filters	Puntbron	2B-4	Harmonische filters Veld 2
Harmonische filters	Puntbron	2B-5	Harmonische filters Veld 2
Harmonische filters	Puntbron	2B-6	Harmonische filters Veld 2
Harmonische filters	Puntbron	3B-1	Harmonische filters Veld 3
Harmonische filters	Puntbron	3B-2	Harmonische filters Veld 3
Harmonische filters	Puntbron	3B-3	Harmonische filters Veld 3
Harmonische filters	Puntbron	3B-4	Harmonische filters Veld 3
Harmonische filters	Puntbron	3B-5	Harmonische filters Veld 3
Harmonische filters	Puntbron	3B-6	Harmonische filters Veld 3
Harmonische filters	Puntbron	4B-1	Harmonische filters Veld 4
Harmonische filters	Puntbron	4B-2	Harmonische filters Veld 4
Harmonische filters	Puntbron	4B-3	Harmonische filters Veld 4
Harmonische filters	Puntbron	4B-4	Harmonische filters Veld 4
Harmonische filters	Puntbron	4B-5	Harmonische filters Veld 4
Harmonische filters	Puntbron	4B-6	Harmonische filters Veld 4

Rapport: Groepenbeheer
Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
Transformatorstation net op zee HKN en net op zee HKW Alpha - Locatie TataSteel
Lijst van: Alle items

Groep	Itemtype	Naam	Omschrijving
Vermogenstransformatoren	Puntbron	1D-1	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1
Vermogenstransformatoren	Puntbron	1D-2	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1
Vermogenstransformatoren	Puntbron	1D-3	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1
Vermogenstransformatoren	Puntbron	1D-4	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1
Vermogenstransformatoren	Puntbron	1D-5	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1
Vermogenstransformatoren	Puntbron	1D-6	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1
Vermogenstransformatoren	Puntbron	2D-1	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2
Vermogenstransformatoren	Puntbron	2D-2	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2
Vermogenstransformatoren	Puntbron	2D-3	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2
Vermogenstransformatoren	Puntbron	2D-4	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2
Vermogenstransformatoren	Puntbron	2D-5	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2
Vermogenstransformatoren	Puntbron	2D-6	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2
Vermogenstransformatoren	Puntbron	3D-1	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3
Vermogenstransformatoren	Puntbron	3D-2	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3
Vermogenstransformatoren	Puntbron	3D-3	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3
Vermogenstransformatoren	Puntbron	3D-4	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3
Vermogenstransformatoren	Puntbron	3D-5	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3
Vermogenstransformatoren	Puntbron	3D-6	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3
Vermogenstransformatoren	Puntbron	4D-1	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4
Vermogenstransformatoren	Puntbron	4D-2	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4
Vermogenstransformatoren	Puntbron	4D-3	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4
Vermogenstransformatoren	Puntbron	4D-4	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4
Vermogenstransformatoren	Puntbron	4D-5	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4
Vermogenstransformatoren	Puntbron	4D-6	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4

Rapport: Resultatentabel
Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
111 _ A	MTG 58 Wijk aan Zee, Burg.Rothestraat 1,3,5,7	5.00	21.69	21.69	21.69	31.69	30.97
112 _ A	Wijk aan Zee	5.00	27.50	27.50	27.50	37.50	36.42
tp _ A	toetspunt zonegrens	5.00	14.52	14.52	14.52	24.52	22.91
W1 _ A	Woning Zeestraat 214A	1.50	27.38	27.38	27.38	37.38	36.09
W1 _ B	Woning Zeestraat 214A	4.50	31.90	31.90	31.90	41.90	40.13
W1 _ C	Woning Zeestraat 214A	5.00	31.99	31.99	31.99	41.99	40.19
W2 _ A	MTG 57 woning Zeestraat 212	5.00	29.56	29.56	29.56	39.56	37.91
W3 _ A	MTG 57 woning Zeestraat 208	5.00	29.34	29.34	29.34	39.34	37.77
ZP zuid _ A	zonepunt zuidzijde	5.00	7.90	7.90	7.90	17.90	18.01
zpnz _ A	Zonepunt noordzee ten westen Pelt & Hooykaas	5.00	10.58	10.58	10.58	20.58	21.29

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
LAeq bij Bron voor toetspunt: W1 _ C - Woning Zeestraat 214A
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Groepsreductie: Ja

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
W1 _ C	Woning Zeestraat 214A	5.00	31.99	31.99	31.99	41.99	40.19
4C-1	220 kV seriereactor	2.50	15.16	15.16	15.16	25.16	19.73
3C-1	220 kV seriereactor	2.50	14.26	14.26	14.26	24.26	18.86
3C-2	220 kV seriereactor	2.50	14.26	14.26	14.26	24.26	18.86
4C-6	220 kV seriereactor	2.50	14.21	14.21	14.21	24.21	18.78
4C-5	220 kV seriereactor	2.50	14.02	14.02	14.02	24.02	18.59
4C-3	220 kV seriereactor	2.50	13.81	13.81	13.81	23.81	18.38
4C-4	220 kV seriereactor	2.50	13.73	13.73	13.73	23.73	18.30
4C-2	220 kV seriereactor	2.50	13.63	13.63	13.63	23.63	18.20
2C-1	220 kV seriereactor	2.50	13.61	13.61	13.61	23.61	18.24
2C-2	220 kV seriereactor	2.50	13.61	13.61	13.61	23.61	18.24
3C-6	220 kV seriereactor	2.50	13.36	13.36	13.36	23.36	17.96
4I-4	33 kV reactoren	2.50	13.25	13.25	13.25	23.25	17.82
4I-3	33 kV reactoren	2.50	13.19	13.19	13.19	23.19	17.75
4I-5	33 kV reactoren	2.50	13.19	13.19	13.19	23.19	17.76
4I-6	33 kV reactoren	2.50	13.19	13.19	13.19	23.19	17.75
4I-1	33 kV reactoren	2.50	13.18	13.18	13.18	23.18	17.75
4I-2	33 kV reactoren	2.50	13.18	13.18	13.18	23.18	17.75
3C-5	220 kV seriereactor	2.50	13.15	13.15	13.15	23.15	17.75
1C-3	220 kV seriereactor	2.50	13.04	13.04	13.04	23.04	17.69
1C-1	220 kV seriereactor	2.50	13.03	13.03	13.03	23.03	17.68
1C-2	220 kV seriereactor	2.50	13.02	13.02	13.02	23.02	17.67
3C-3	220 kV seriereactor	2.50	12.98	12.98	12.98	22.98	17.58
3C-4	220 kV seriereactor	2.50	12.87	12.87	12.87	22.87	17.47
2C-6	220 kV seriereactor	2.50	12.74	12.74	12.74	22.74	17.36
2C-5	220 kV seriereactor	2.50	12.53	12.53	12.53	22.53	17.16
2C-3	220 kV seriereactor	2.50	12.36	12.36	12.36	22.36	16.98
2C-4	220 kV seriereactor	2.50	12.27	12.27	12.27	22.27	16.90
4B-4	Harmonische filters Veld 4	3.50	12.24	12.24	12.24	22.24	24.77
5AA-12	380 kV reactor 1	2.50	12.23	12.23	12.23	22.23	16.62
4B-1	Harmonische filters Veld 4	3.50	12.20	12.20	12.20	22.20	24.74
4B-5	Harmonische filters Veld 4	3.50	12.17	12.17	12.17	22.17	24.70
4B-2	Harmonische filters Veld 4	3.50	12.15	12.15	12.15	22.15	24.68
4B-6	Harmonische filters Veld 4	3.50	12.12	12.12	12.12	22.12	24.65
4B-3	Harmonische filters Veld 4	3.50	12.10	12.10	12.10	22.10	24.63
1C-6	220 kV seriereactor	2.50	12.08	12.08	12.08	22.08	16.73
3B-1	Harmonische filters Veld 3	3.50	11.98	11.98	11.98	21.98	24.54
3B-2	Harmonische filters Veld 3	3.50	11.96	11.96	11.96	21.96	24.52
3B-3	Harmonische filters Veld 3	3.50	11.95	11.95	11.95	21.95	24.51
1C-5	220 kV seriereactor	2.50	11.87	11.87	11.87	21.87	16.52
3I-1	33 kV reactoren	2.50	11.63	11.63	11.63	21.63	16.23
3I-2	33 kV reactoren	2.50	11.61	11.61	11.61	21.61	16.20
3I-3	33 kV reactoren	2.50	11.61	11.61	11.61	21.61	16.20

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
LAeq bij Bron voor toetspunt: W1 _ C - Woning Zeestraat 214A
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Groepsreductie: Ja

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
1C-4	220 kV seriereactor	2.50	11.60	11.60	11.60	21.60	16.25
3B-4	Harmonische filters Veld 3	3.50	11.60	11.60	11.60	21.60	24.16
5AA-11	380 kV reactor 1	2.50	11.54	11.54	11.54	21.54	15.94
3I-6	33 kV reactoren	2.50	11.52	11.52	11.52	21.52	16.11
3I-4	33 kV reactoren	2.50	11.49	11.49	11.49	21.49	16.09
3I-5	33 kV reactoren	2.50	11.46	11.46	11.46	21.46	16.05
2B-3	Harmonische filters Veld 2	3.50	11.43	11.43	11.43	21.43	24.01
3B-5	Harmonische filters Veld 3	3.50	11.40	11.40	11.40	21.40	23.96
2B-1	Harmonische filters Veld 2	3.50	11.39	11.39	11.39	21.39	23.98
2B-2	Harmonische filters Veld 2	3.50	11.38	11.38	11.38	21.38	23.97
2B-4	Harmonische filters Veld 2	3.50	11.08	11.08	11.08	21.08	23.67
2I-3	33 kV reactoren	2.50	11.06	11.06	11.06	21.06	15.68
3B-6	Harmonische filters Veld 3	3.50	11.06	11.06	11.06	21.06	23.62
2I-2	33 kV reactoren	2.50	10.94	10.94	10.94	20.94	15.56
2I-6	33 kV reactoren	2.50	10.90	10.90	10.90	20.90	15.52
2I-1	33 kV reactoren	2.50	10.89	10.89	10.89	20.89	15.51
2B-5	Harmonische filters Veld 2	3.50	10.88	10.88	10.88	20.88	23.47
2I-5	33 kV reactoren	2.50	10.84	10.84	10.84	20.84	15.46
1B-1	Harmonische filters Veld 1	3.50	10.83	10.83	10.83	20.83	23.44
1B-3	Harmonische filters Veld 1	3.50	10.83	10.83	10.83	20.83	23.44
1B-2	Harmonische filters Veld 1	3.50	10.79	10.79	10.79	20.79	23.40
2I-4	33 kV reactoren	2.50	10.79	10.79	10.79	20.79	15.41
5AA-9	380 kV reactor 1	2.50	10.75	10.75	10.75	20.75	15.14
1B-4	Harmonische filters Veld 1	3.50	10.56	10.56	10.56	20.56	23.17
2B-6	Harmonische filters Veld 2	3.50	10.52	10.52	10.52	20.52	23.10
5AA-8	380 kV reactor 1	2.50	10.42	10.42	10.42	20.42	14.82
1B-5	Harmonische filters Veld 1	3.50	10.39	10.39	10.39	20.39	23.00
1I-3	33 kV reactoren	2.50	10.39	10.39	10.39	20.39	15.03
5AA-6	380 kV reactor 1	2.50	10.38	10.38	10.38	20.38	14.88
5AA-10	380 kV reactor 1	2.50	10.37	10.37	10.37	20.37	14.77
1I-2	33 kV reactoren	2.50	10.35	10.35	10.35	20.35	14.99
1I-6	33 kV reactoren	2.50	10.33	10.33	10.33	20.33	14.97
1I-1	33 kV reactoren	2.50	10.30	10.30	10.30	20.30	14.94
1I-5	33 kV reactoren	2.50	10.28	10.28	10.28	20.28	14.92
1I-4	33 kV reactoren	2.50	10.22	10.22	10.22	20.22	14.86
1B-6	Harmonische filters Veld 1	3.50	10.01	10.01	10.01	20.01	22.62
5AA-7	380 kV reactor 1	2.50	9.88	9.88	9.88	19.88	14.28
5AA-5	380 kV reactor 1	2.50	9.71	9.71	9.71	19.71	14.22
4F-3	220 kV reactor Veld 4	2.50	9.62	9.62	9.62	19.62	14.19
4F-6	220 kV reactor Veld 4	2.50	9.60	9.60	9.60	19.60	14.17
3F-3	220 kV reactor Veld 3	2.50	9.05	9.05	9.05	19.05	13.65
4F-2	220 kV reactor Veld 4	2.50	9.01	9.01	9.01	19.01	13.58
5AA-3	380 kV reactor 1	2.50	9.01	9.01	9.01	19.01	13.51

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
LAeq bij Bron voor toetspunt: W1 _ C - Woning Zeestraat 214A
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Groepsreductie: Ja

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
4F-5	220 kV reactor Veld 4	2.50	8.93	8.93	8.93	18.93	13.50
3F-6	220 kV reactor Veld 3	2.50	8.73	8.73	8.73	18.73	13.33
5AA-2	380 kV reactor 1	2.50	8.65	8.65	8.65	18.65	13.16
5AA-4	380 kV reactor 1	2.50	8.60	8.60	8.60	18.60	13.11
2F-3	220 kV reactor Veld 2	2.50	8.55	8.55	8.55	18.55	13.17
3F-5	220 kV reactor Veld 3	2.50	8.50	8.50	8.50	18.50	13.10
3F-2	220 kV reactor Veld 3	2.50	8.45	8.45	8.45	18.45	13.05
4F-1	220 kV reactor Veld 4	2.50	8.40	8.40	8.40	18.40	12.97
2F-6	220 kV reactor Veld 2	2.50	8.31	8.31	8.31	18.31	12.93
4D-3	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4	3.50	8.23	8.23	8.23	18.23	18.76
4F-4	220 kV reactor Veld 4	2.50	8.20	8.20	8.20	18.20	12.77
1F-6	220 kV reactor Veld 1	2.50	8.15	8.15	8.15	18.15	12.79
2F-5	220 kV reactor Veld 2	2.50	8.07	8.07	8.07	18.07	12.69
5AA-1	380 kV reactor 1	2.50	8.06	8.06	8.06	18.06	12.57
2F-2	220 kV reactor Veld 2	2.50	7.95	7.95	7.95	17.95	12.57
3F-1	220 kV reactor Veld 3	2.50	7.87	7.87	7.87	17.87	12.47
3F-4	220 kV reactor Veld 3	2.50	7.80	7.80	7.80	17.80	12.40
3D-3	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3	3.50	7.75	7.75	7.75	17.75	18.31
2F-1	220 kV reactor Veld 2	2.50	7.69	7.69	7.69	17.69	12.31
4D-2	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4	3.50	7.67	7.67	7.67	17.67	18.20
1F-3	220 kV reactor Veld 1	2.50	7.60	7.60	7.60	17.60	12.24
1F-5	220 kV reactor Veld 1	2.50	7.49	7.49	7.49	17.49	12.14
2F-4	220 kV reactor Veld 2	2.50	7.36	7.36	7.36	17.36	11.98
3D-2	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3	3.50	7.19	7.19	7.19	17.19	17.75
2D-3	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2	3.50	7.18	7.18	7.18	17.18	17.76
4D-6	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4	3.50	7.16	7.16	7.16	17.16	17.69
4D-1	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4	3.50	7.06	7.06	7.06	17.06	17.59
3D-6	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3	3.50	7.05	7.05	7.05	17.05	17.61
1F-2	220 kV reactor Veld 1	2.50	7.03	7.03	7.03	17.03	11.68
3D-5	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3	3.50	6.89	6.89	6.89	16.89	17.45
1F-4	220 kV reactor Veld 1	2.50	6.79	6.79	6.79	16.79	11.44
4D-5	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4	3.50	6.63	6.63	6.63	16.63	17.16
2D-2	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2	3.50	6.62	6.62	6.62	16.62	17.20
3D-1	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3	3.50	6.59	6.59	6.59	16.59	17.15
1F-1	220 kV reactor Veld 1	2.50	6.48	6.48	6.48	16.48	11.13
2D-6	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2	3.50	6.48	6.48	6.48	16.48	17.06
2D-5	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2	3.50	6.33	6.33	6.33	16.33	16.91
3D-4	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3	3.50	6.27	6.27	6.27	16.27	16.83
4D-4	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4	3.50	6.07	6.07	6.07	16.07	16.60
2D-1	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2	3.50	6.00	6.00	6.00	16.00	16.59
2D-4	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2	3.50	5.67	5.67	5.67	15.67	16.26
1D-6	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1	3.50	3.33	3.33	3.33	13.33	13.94
1D-5	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1	3.50	3.04	3.04	3.04	13.04	13.65

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
LAeq bij Bron voor toetspunt: W1 _ C - Woning Zeestraat 214A
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Groepsreductie: Ja

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
1D-3	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1	3.50	2.87	2.87	2.87	12.87	13.48
1D-2	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1	3.50	2.77	2.77	2.77	12.77	13.38
1D-4	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1	3.50	2.75	2.75	2.75	12.75	13.36
1D-1	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1	3.50	2.66	2.66	2.66	12.66	13.27

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
LAeq bij Bron voor toetspunt: 112 _ A - Wijk aan Zee
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Groepsreductie: Ja

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
112 _ A	Wijk aan Zee	5.00	27.50	27.50	27.50	37.50	36.42
1B-1	Harmonische filters Veld 1	3.50	6.97	6.97	6.97	16.97	19.50
1B-2	Harmonische filters Veld 1	3.50	6.90	6.90	6.90	16.90	19.44
1B-3	Harmonische filters Veld 1	3.50	6.84	6.84	6.84	16.84	19.38
1B-4	Harmonische filters Veld 1	3.50	7.44	7.44	7.44	17.44	19.97
1B-5	Harmonische filters Veld 1	3.50	7.39	7.39	7.39	17.39	19.93
1B-6	Harmonische filters Veld 1	3.50	7.34	7.34	7.34	17.34	19.88
1C-1	220 kV seriereactor	2.50	5.17	5.17	5.17	15.17	9.77
1C-2	220 kV seriereactor	2.50	8.84	8.84	8.84	18.84	13.44
1C-3	220 kV seriereactor	2.50	8.80	8.80	8.80	18.80	13.41
1C-4	220 kV seriereactor	2.50	-1.30	-1.30	-1.30	8.70	3.30
1C-5	220 kV seriereactor	2.50	8.59	8.59	8.59	18.59	13.20
1C-6	220 kV seriereactor	2.50	8.04	8.04	8.04	18.04	12.65
1D-1	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1	3.50	9.32	9.32	9.32	19.32	19.87
1D-2	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1	3.50	9.33	9.33	9.33	19.33	19.88
1D-3	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1	3.50	9.32	9.32	9.32	19.32	19.87
1D-4	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1	3.50	9.44	9.44	9.44	19.44	19.99
1D-5	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1	3.50	9.56	9.56	9.56	19.56	20.11
1D-6	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 1	3.50	9.67	9.67	9.67	19.67	20.22
1F-1	220 kV reactor Veld 1	2.50	11.12	11.12	11.12	21.12	15.73
1F-2	220 kV reactor Veld 1	2.50	11.23	11.23	11.23	21.23	15.84
1F-3	220 kV reactor Veld 1	2.50	11.32	11.32	11.32	21.32	15.93
1F-4	220 kV reactor Veld 1	2.50	11.43	11.43	11.43	21.43	16.04
1F-5	220 kV reactor Veld 1	2.50	5.19	5.19	5.19	15.19	9.80
1F-6	220 kV reactor Veld 1	2.50	6.94	6.94	6.94	16.94	11.55
1I-1	33 kV reactoren	2.50	1.30	1.30	1.30	11.30	5.92
1I-2	33 kV reactoren	2.50	7.87	7.87	7.87	17.87	12.49
1I-3	33 kV reactoren	2.50	8.07	8.07	8.07	18.07	12.69
1I-4	33 kV reactoren	2.50	8.06	8.06	8.06	18.06	12.68
1I-5	33 kV reactoren	2.50	8.74	8.74	8.74	18.74	13.36
1I-6	33 kV reactoren	2.50	8.94	8.94	8.94	18.94	13.56
2B-1	Harmonische filters Veld 2	3.50	5.87	5.87	5.87	15.87	18.43
2B-2	Harmonische filters Veld 2	3.50	5.82	5.82	5.82	15.82	18.39
2B-3	Harmonische filters Veld 2	3.50	5.78	5.78	5.78	15.78	18.35
2B-4	Harmonische filters Veld 2	3.50	6.45	6.45	6.45	16.45	19.01
2B-5	Harmonische filters Veld 2	3.50	6.42	6.42	6.42	16.42	18.99
2B-6	Harmonische filters Veld 2	3.50	8.86	8.86	8.86	18.86	21.43
2C-1	220 kV seriereactor	2.50	3.88	3.88	3.88	13.88	8.51
2C-2	220 kV seriereactor	2.50	7.59	7.59	7.59	17.59	12.22
2C-3	220 kV seriereactor	2.50	7.53	7.53	7.53	17.53	12.16
2C-4	220 kV seriereactor	2.50	-2.04	-2.04	-2.04	7.96	2.59
2C-5	220 kV seriereactor	2.50	4.86	4.86	4.86	14.86	9.49
2C-6	220 kV seriereactor	2.50	6.80	6.80	6.80	16.80	11.43

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
LAeq bij Bron voor toetspunt: 112 _ A - Wijk aan Zee
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Groepsreductie: Ja

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
2D-1	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2	3.50	9.06	9.06	9.06	19.06	19.63
2D-2	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2	3.50	9.08	9.08	9.08	19.08	19.66
2D-3	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2	3.50	9.11	9.11	9.11	19.11	19.69
2D-4	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2	3.50	9.06	9.06	9.06	19.06	19.63
2D-5	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2	3.50	9.53	9.53	9.53	19.53	20.11
2D-6	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 2	3.50	9.51	9.51	9.51	19.51	20.09
2F-1	220 kV reactor Veld 2	2.50	10.65	10.65	10.65	20.65	15.28
2F-2	220 kV reactor Veld 2	2.50	10.76	10.76	10.76	20.76	15.39
2F-3	220 kV reactor Veld 2	2.50	10.86	10.86	10.86	20.86	15.50
2F-4	220 kV reactor Veld 2	2.50	5.33	5.33	5.33	15.33	9.96
2F-5	220 kV reactor Veld 2	2.50	4.67	4.67	4.67	14.67	9.31
2F-6	220 kV reactor Veld 2	2.50	7.40	7.40	7.40	17.40	12.04
2I-1	33 kV reactoren	2.50	-1.00	-1.00	-1.00	9.00	3.64
2I-2	33 kV reactoren	2.50	6.36	6.36	6.36	16.36	11.00
2I-3	33 kV reactoren	2.50	7.07	7.07	7.07	17.07	11.71
2I-4	33 kV reactoren	2.50	4.06	4.06	4.06	14.06	8.70
2I-5	33 kV reactoren	2.50	3.96	3.96	3.96	13.96	8.60
2I-6	33 kV reactoren	2.50	7.62	7.62	7.62	17.62	12.26
3B-1	Harmonische filters Veld 3	3.50	4.50	4.50	4.50	14.50	17.09
3B-2	Harmonische filters Veld 3	3.50	4.50	4.50	4.50	14.50	17.09
3B-3	Harmonische filters Veld 3	3.50	4.51	4.51	4.51	14.51	17.10
3B-4	Harmonische filters Veld 3	3.50	5.48	5.48	5.48	15.48	18.07
3B-5	Harmonische filters Veld 3	3.50	5.23	5.23	5.23	15.23	17.82
3B-6	Harmonische filters Veld 3	3.50	5.08	5.08	5.08	15.08	17.67
3C-1	220 kV seriereactor	2.50	2.41	2.41	2.41	12.41	7.06
3C-2	220 kV seriereactor	2.50	3.51	3.51	3.51	13.51	8.16
3C-3	220 kV seriereactor	2.50	6.06	6.06	6.06	16.06	10.71
3C-4	220 kV seriereactor	2.50	-3.41	-3.41	-3.41	6.59	1.24
3C-5	220 kV seriereactor	2.50	3.53	3.53	3.53	13.53	8.18
3C-6	220 kV seriereactor	2.50	5.47	5.47	5.47	15.47	10.12
3D-1	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3	3.50	8.51	8.51	8.51	18.51	19.11
3D-2	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3	3.50	8.54	8.54	8.54	18.54	19.14
3D-3	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3	3.50	8.59	8.59	8.59	18.59	19.19
3D-4	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3	3.50	8.80	8.80	8.80	18.80	19.40
3D-5	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3	3.50	9.02	9.02	9.02	19.02	19.62
3D-6	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 3	3.50	3.96	3.96	3.96	13.96	14.56
3F-1	220 kV reactor Veld 3	2.50	10.17	10.17	10.17	20.17	14.82
3F-2	220 kV reactor Veld 3	2.50	10.27	10.27	10.27	20.27	14.92
3F-3	220 kV reactor Veld 3	2.50	4.35	4.35	4.35	14.35	9.01
3F-4	220 kV reactor Veld 3	2.50	4.81	4.81	4.81	14.81	9.46
3F-5	220 kV reactor Veld 3	2.50	4.17	4.17	4.17	14.17	8.82
3F-6	220 kV reactor Veld 3	2.50	3.29	3.29	3.29	13.29	7.95
3I-1	33 kV reactoren	2.50	-5.44	-5.44	-5.44	4.56	-0.78

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
LAeq bij Bron voor toetspunt: 112 _ A - Wijk aan Zee
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Groepsreductie: Ja

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
3I-2	33 kV reactoren	2.50	-3.37	-3.37	-3.37	6.63	1.29
3I-3	33 kV reactoren	2.50	-1.98	-1.98	-1.98	8.02	2.68
3I-4	33 kV reactoren	2.50	-2.90	-2.90	-2.90	7.10	1.76
3I-5	33 kV reactoren	2.50	-3.39	-3.39	-3.39	6.61	1.27
3I-6	33 kV reactoren	2.50	6.16	6.16	6.16	16.16	10.82
4B-1	Harmonische filters Veld 4	3.50	3.42	3.42	3.42	13.42	16.03
4B-2	Harmonische filters Veld 4	3.50	3.45	3.45	3.45	13.45	16.06
4B-3	Harmonische filters Veld 4	3.50	3.47	3.47	3.47	13.47	16.09
4B-4	Harmonische filters Veld 4	3.50	4.34	4.34	4.34	14.34	16.95
4B-5	Harmonische filters Veld 4	3.50	4.13	4.13	4.13	14.13	16.74
4B-6	Harmonische filters Veld 4	3.50	3.94	3.94	3.94	13.94	16.56
4C-1	220 kV seriereactor	2.50	0.48	0.48	0.48	10.48	5.15
4C-2	220 kV seriereactor	2.50	2.08	2.08	2.08	12.08	6.75
4C-3	220 kV seriereactor	2.50	4.85	4.85	4.85	14.85	9.52
4C-4	220 kV seriereactor	2.50	-4.52	-4.52	-4.52	5.48	0.15
4C-5	220 kV seriereactor	2.50	-4.01	-4.01	-4.01	5.99	0.66
4C-6	220 kV seriereactor	2.50	3.99	3.99	3.99	13.99	8.66
4D-1	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4	3.50	4.79	4.79	4.79	14.79	15.41
4D-2	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4	3.50	4.85	4.85	4.85	14.85	15.47
4D-3	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4	3.50	4.95	4.95	4.95	14.95	15.57
4D-4	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4	3.50	4.93	4.93	4.93	14.93	15.55
4D-5	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4	3.50	5.03	5.03	5.03	15.03	15.65
4D-6	380/220/33 kV vermogenstransformatoren Veld 4	3.50	-0.54	-0.54	-0.54	9.46	10.08
4F-1	220 kV reactor Veld 4	2.50	6.20	6.20	6.20	16.20	10.87
4F-2	220 kV reactor Veld 4	2.50	6.29	6.29	6.29	16.29	10.96
4F-3	220 kV reactor Veld 4	2.50	-0.33	-0.33	-0.33	9.67	4.34
4F-4	220 kV reactor Veld 4	2.50	0.70	0.70	0.70	10.70	5.37
4F-5	220 kV reactor Veld 4	2.50	0.60	0.60	0.60	10.60	5.27
4F-6	220 kV reactor Veld 4	2.50	-0.25	-0.25	-0.25	9.75	4.42
4I-1	33 kV reactoren	2.50	-5.98	-5.98	-5.98	4.02	-1.30
4I-2	33 kV reactoren	2.50	-3.88	-3.88	-3.88	6.12	0.80
4I-3	33 kV reactoren	2.50	-2.42	-2.42	-2.42	7.58	2.26
4I-4	33 kV reactoren	2.50	-3.44	-3.44	-3.44	6.56	1.24
4I-5	33 kV reactoren	2.50	-3.96	-3.96	-3.96	6.04	0.72
4I-6	33 kV reactoren	2.50	5.79	5.79	5.79	15.79	10.47
5AA-1	380 kV reactor 1	2.50	-5.92	-5.92	-5.92	4.08	-1.22
5AA-10	380 kV reactor 1	2.50	-0.13	-0.13	-0.13	9.87	4.60
5AA-11	380 kV reactor 1	2.50	-1.22	-1.22	-1.22	8.78	3.51
5AA-12	380 kV reactor 1	2.50	-2.39	-2.39	-2.39	7.61	2.34
5AA-2	380 kV reactor 1	2.50	-6.58	-6.58	-6.58	3.42	-1.88
5AA-3	380 kV reactor 1	2.50	0.70	0.70	0.70	10.70	5.40
5AA-4	380 kV reactor 1	2.50	3.09	3.09	3.09	13.09	7.79
5AA-5	380 kV reactor 1	2.50	2.01	2.01	2.01	12.01	6.71

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Transformatorstation HKN HKWa TataSteel _ 30-8-2018
LAeq bij Bron voor toetspunt: 112 _ A - Wijk aan Zee
Groep: Trafostation HKN TataSteel
Groepsreductie: Ja

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
5AA-6	380 kV reactor 1	2.50	0.85	0.85	0.85	10.85	5.55
5AA-7	380 kV reactor 1	2.50	-10.75	-10.75	-10.75	-0.75	-6.02
5AA-8	380 kV reactor 1	2.50	-8.30	-8.30	-8.30	1.70	-3.57
5AA-9	380 kV reactor 1	2.50	-1.67	-1.67	-1.67	8.33	3.06

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

COLOFON

AKOESTISCH ONDERZOEK TRANSFORMATORSTATION HOLLANDSE KUST NOORD EN HOLLANDSE KUST WEST ALPHA, LOCATIE TATA STEEL

KLANT
TenneT

AUTEUR
Daphne Jansen-Westra MSc.

PROJECTNUMMER
C05057.000084

ONZE REFERENTIE
079843397 F

DATUM
31 augustus 2018

GECONTROLEERD DOOR

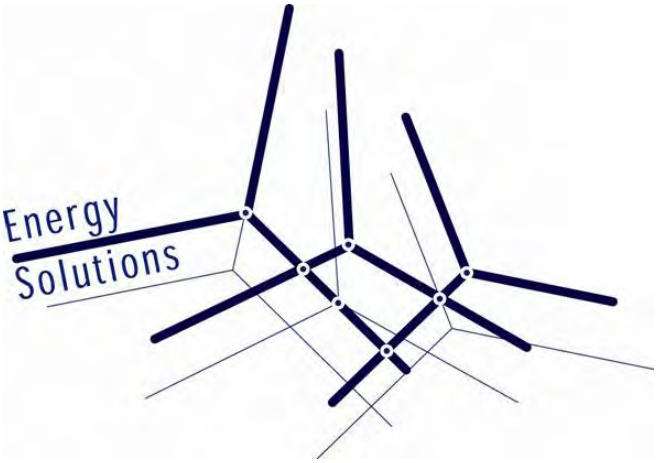
Erik Koppen
Senior adviseur geluid en windenergie

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

Bijlage 11:
Berekeningen magneetveldcontour



Magneetveldberekeningen
TenneT HKN

Berekening specifieke magneetveldzone

Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)

Revisietabel

Revisie	Datum	Auteur	Opmerkingen
1.3	13-9-2018	J.W. van Doeland	Review TenneT verwerkt
1.2	6-9-2018	J.W. van Doeland	Review TenneT verwerkt
1.1	20-7-2018	J.W. van Doeland	Opmerkingen TenneT verwerkt. Strand situatie aangepast
1	8-6-2018	V.Gevers / J.W. van Doeland	Definitief

Documentnummer: ENSOL-RPT-2018.048
Auteur: V .Gevers / J.W. van Doeland
Revisie: 1.3
Datum: 19 september 2018
Gecontroleerd: S. Blanken

Inhoudsopgave

1 INLEIDING 2

1.1 PROJECT BESCHRIJVING 2

2 ACHTERGROND EN UITGANGSPUNTEN 4

2.1 MAGNEETVELDEN EN GEZONDHEID 4
2.2 BELEIDSADVIES MET BETREKKING TOT HOOGSPANNINGSLIJNEN 4
2.3 ZONEBEREKENING 4
2.4 DISCLAIMER 5

3 UITGANGSPUNTEN BIJ DE BEREKENING 6

3.1 UITGANGSPUNTEN 6
3.2 INVOER GEGEVENS EN BEREKENDE SITUATIES 6
220KV ZEEKABEL 6
220KV LAND TRACÉ 7
380KV LAND TRACÉ 8

4 RESULTATEN BEREKENINGEN 10

4.1 RESULTATEN 10
4.1.1 220kV zeekabel ligging zee 10
4.1.2 220kV zeekabel ligging op het strand 11
4.1.3 220kV kabel ligging op het strand op de moflocatie (zee- en landkabel) 12
4.1.4 220kV landkabel strand HDD 12
4.1.5 220kV landkabel ligging in platvlak 13
4.1.6 220kV Landkabel HDD 14
4.1.7 380kV Landkabel ligging in platvlak 15
4.1.8 380kV landkabel ligging in driehoek 15
4.1.9 380kV landkabel HDD 16

5 GRAFISCHE WEERGAVE 17

6 BIJLAGEN 18

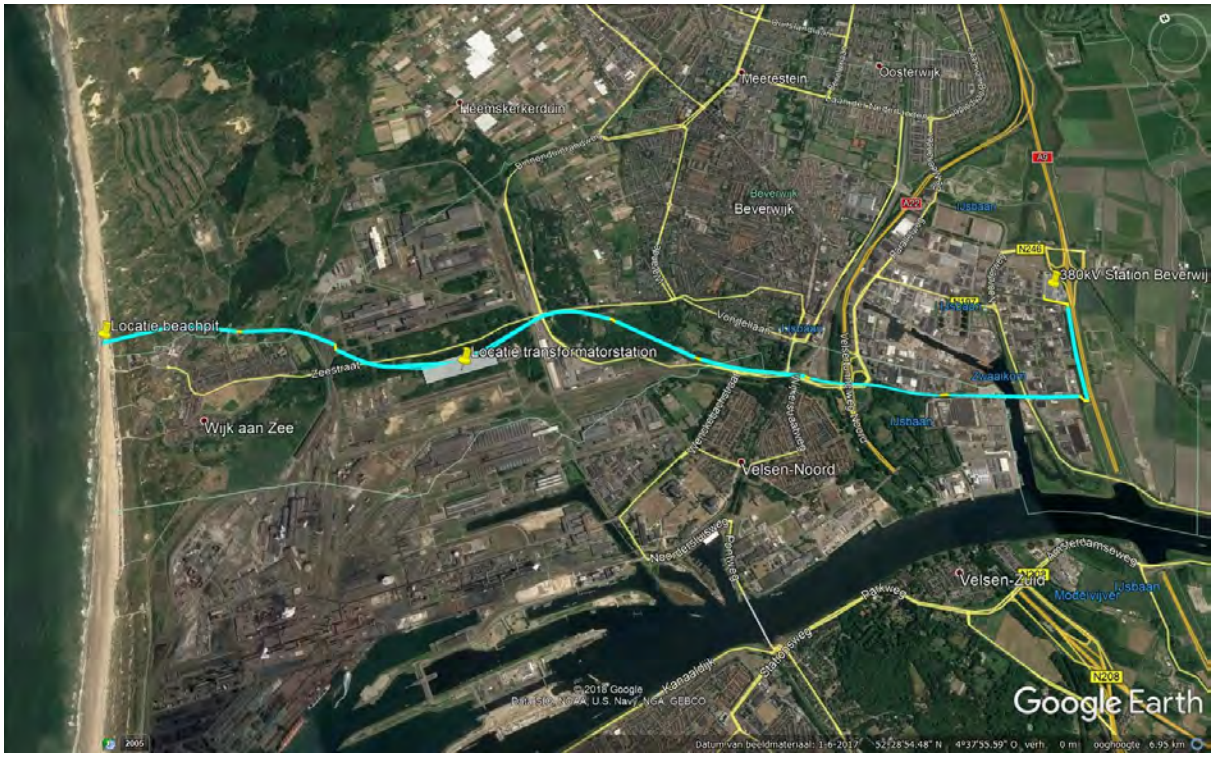
1 Inleiding

1.1 Project beschrijving

Energy Solutions heeft van TenneT opdracht gekregen om de specifieke magneetveldzone te bereken rond het 380kV en 220kV tracé van de verbinding Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha).

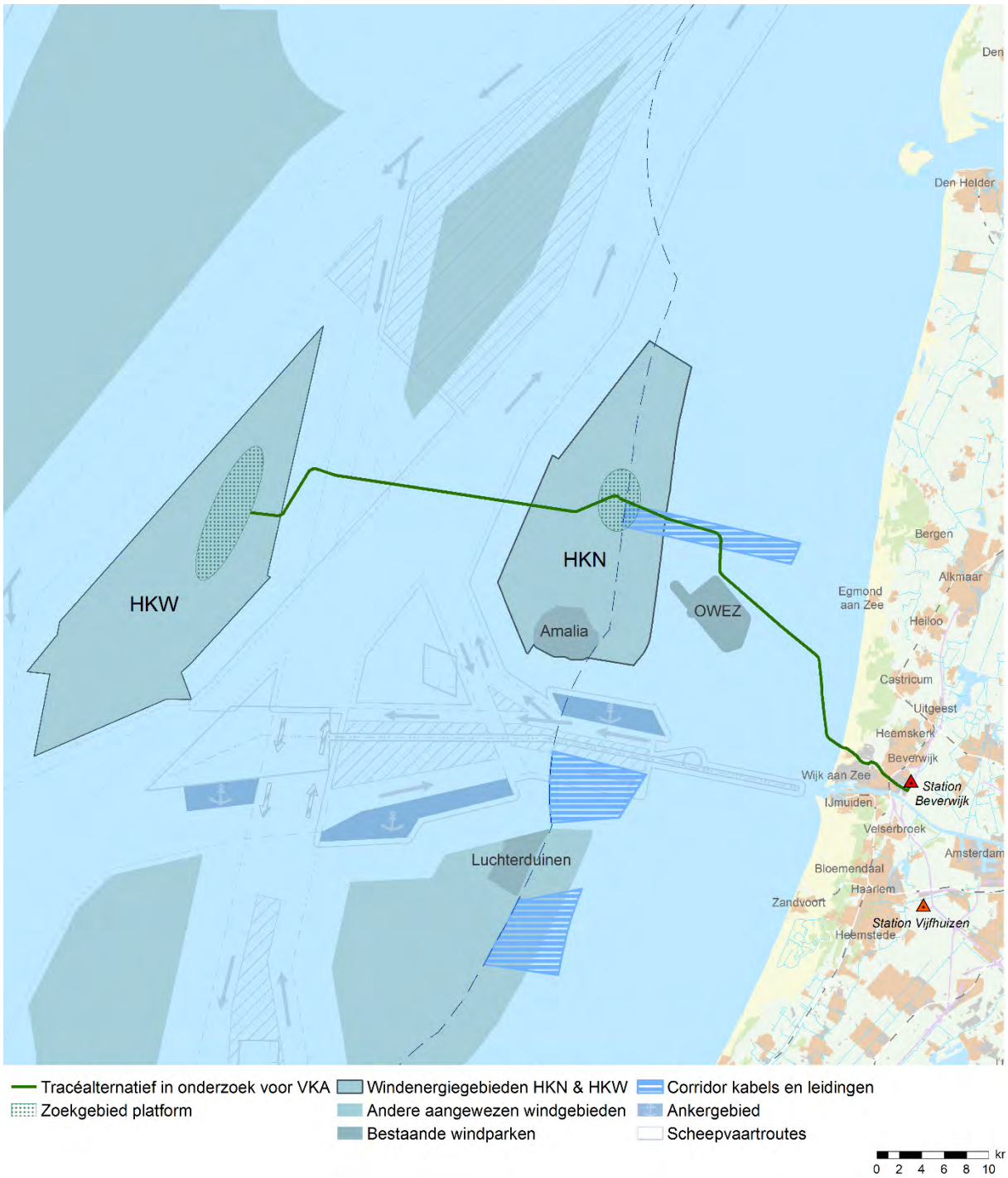
Dit tracé bestaat uit 2 delen, namelijk een 220kV (off- en onshore) en een 380kV (onshore) deel. Het 220kV (off- en onshore) gedeelte is er voor de verbinding met het net op zee en het 380kV (onshore) gedeelte is er voor de verbinding met het net op land. Het 220kV gedeelte off- en onshore is geschikt voor 4 circuits. Het 380kV onshore gedeelte zijn er 3 circuits nodig, er is ruimte gereserveerd voor 4 circuits. Uit berekening en volgens de opgave van TenneT blijkt dat 3 circuits (in vergelijking met 4 circuits) ten aanzien van de magneetveldcontouren de "worst-case" scenario is, zie hiervoor bijlage 1.

Het 380kV landtracé en het 220kV tracé tot aan de kust is in onderstaande afbeelding ingetekend. De blauwe lijnen zijn Horizontaal gestuurde boringen (HDD) en de gele lijnen zijn locaties waar de kabel in open ontgraving is aangelegd.



Figuur 1: Tracé overzicht landkabelverbinding Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)

In onderstaande afbeelding is een overzicht weergegeven van het volledige tracé naar Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha).



Figuur 2: Tracé overzicht offshore Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)

2 Achtergrond en uitgangspunten

2.1 Magneetvelden en gezondheid

Magneetvelden kunnen het functioneren van het menselijk lichaam beïnvloeden. Boven een bepaalde waarde van de veldsterkte kunnen acute effecten optreden, zoals het 'zien' van lichtflitsen en onwillekeurige spiersamentrekkingen. In de buurt van de elektriciteitsvoorziening gaat het om in de tijd wisselende velden met een frequentie van 50 hertz (Hz). Voor de sterkte van het magneetveld heeft de Europese Unie bij 50 Hz een referentieniveau voor leden van de bevolking van 100 microtesla (μT) aanbevolen*. Beneden het referentieniveau veroorzaakt het magneetveld geen acute effecten.

Het is minder duidelijk wat de effecten van langdurige blootstelling aan lagere sterkte van het magneetveld zijn. Het onderzoek in de buurt van bovengrondse hoogspanningslijnen wijst er op dat kinderen die dicht bij een dergelijke hoogspanningslijn wonen, waar het magneetveld sterker is dan verder verwijderd van de hoogspanningslijn, mogelijk extra risico op leukemie lopen. Het (mogelijk) verhoogde risico op kinderleukemie tekent zich af bij langdurige blootstelling aan magneetvelden sterker dan ergens tussen 0,2 en 0,5 microtesla (μT).

2.2 Beleidsadvies met betrekking tot hoogspanningslijnen

Op grond van deze gegevens en uitgaande van het voorzorgsbeginsel heeft het toenmalige ministerie van VROM in 2005 een beleidsadvies met betrekking tot hoogspanningslijnen aan gemeenten, netbeheerders en provincies uitgebracht. In dat advies wordt aangeraden om zoveel als redelijkerwijs mogelijk is te vermijden dat er nieuwe situaties ontstaan waarbij kinderen langdurig verblijven in het gebied rond bovengrondse hoogspanningslijnen waarbinnen het jaargemiddelde magneetveld hoger is dan 0,4 microtesla (μT) (de magneetveldzone). Het beleidsadvies is in 2008 verduidelijkt en wordt in 2018 geëvalueerd.

2.3 Zoneberekening

De manier waarop deze magneetveldzone kan worden berekend, is vastgelegd in de Handreiking van het RIVM.

Om een berekeningsmethode voor de in het beleidsadvies aangegeven magneetveldzone op te kunnen stellen, zijn enkele vereenvoudigingen van het hoogspanningsnet aangenomen. Vereenvoudigingen zijn onvermijdelijk omdat de volledige karakteristieken van de stroom niet altijd en overal in het hoogspanningsnet bekend zijn. Een eerste vereenvoudiging is dat er voor elk circuit met één stroom wordt gerekend. Deze rekenstroom is een schatting voor de maximale, jaargemiddelde stroom die nu of in de toekomst kan optreden. Een tweede vereenvoudiging is dat de stroom door de bliksemdraden (en andere geleiders in de buurt van de hoogspanningsverbinding zoals buisleidingen, vangrails en silo's) niet in de berekening wordt meegenomen. Een derde vereenvoudiging is dat de specifieke magneetveldzone, waar mogelijk, wordt voorgesteld door rechte lijnen evenwijdig aan de hoogspanningsverbinding. Een gevolg van deze aannames is dat een berekening volgens deze Handreiking niet de werkelijke sterkte van het magneetveld op een bepaalde locatie op een bepaald tijdstip (zoals die met een momentane meting bepaald zou kunnen worden) weergeeft. Een berekening volgens de Handreiking legt een toekomstgerichte specifieke magneetveldzone vast die past binnen het beleidsadvies met betrekking tot hoogspanningslijnen.

* AANBEVELING VAN DE RAAD van 12 juli 1999 betreffende de beperking van blootstelling van de bevolking aan elektromagnetische velden van 0 Hz — 300 GHz (1999/519/EG)

2.4 Disclaimer

Het hoogspanningslijnenbeleid van de rijksoverheid met betrekking tot magnetische velden (en de daarbij horende handreiking van het RIVM voor het berekenen van de breedte van de specifieke magneetveldzone) is uitsluitend van toepassing op bovengrondse hoogspanningslijnen.

In deze rapportage zijn ook de magneetveldcontouren (in dit rapport: 0,4 μT zones) berekend voor andere delen van het hoogspanningsnet. Bij die berekeningen is gebruik gemaakt van de notitie “Afspraken over de berekening van de “magneetveldzone” bij ondergrondse kabels en hoogspanningsstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding”, RIVM, 3 november 2011 (op te vragen bij het RIVM via hoogspanningslijnen@rivm.nl).

Het feit dat in deze rapportage 0,4 μT zones en –contouren zijn berekend, betekent niet dat er binnen deze zones een verhoogd gezondheidsrisico te verwachten is. De 0,4 μT zones geven aan binnen welke afstand van de hoogspanningsverbinding wordt aangeraden om te vermijden dat er nieuwe gevoelige bestemmingen worden gerealiseerd, mits de hoogspanningsverbinding uit een bovengrondse lijn zou bestaan.

3 Uitgangspunten bij de berekening

3.1 Uitgangspunten

Voor het berekenen van de specifieke magneetveldzone zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- "*Handreiking voor het berekenen van de breedte van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen*", G. Kelfkens, M.J.M. Pruppers, RIVM, versie 4.1, 26 oktober 2015;
- het document "Afspraken over de rekenmethodiek voor de "*magneetveldzone" bij ondergrondse kabels en hoogspanningstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding*", 3 november 2011.
- De specifieke magneetveldzone is berekend op een hoogte van 1 meter boven het maaiveld of zeebodem en weergegeven ten opzichte van de hartlijn van de hoogspanningskabels.
- Bij de berekening wordt uitgegaan van symmetrische fasestromen.
- De stationslocatie is in dit rapport niet berekend. Hiervoor verwijzen wij naar de laatste versie van het rapport ENSOL-RPT-2018.057 TenneT - Magneetveldzone 220-380 kV station HKN - HKW Alpha

3.2 Invoer gegevens en berekende situaties

Voor de berekeningen is als uitgangspunt gebruik gemaakt van de configuratie zoals die is verstrekt door TenneT. De gehanteerde uitgangspunten voor de berekeningen zijn in onderstaande tabellen weergegeven.

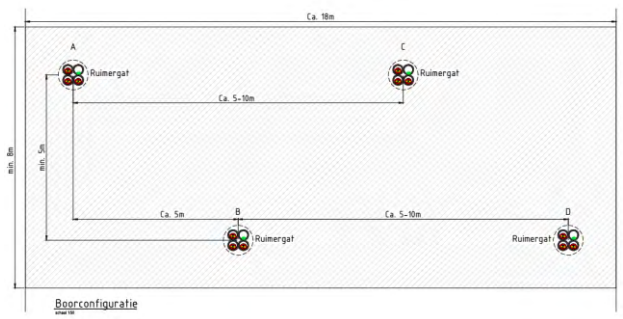
220kV Zeekabel

Tabel 1: Gegevens 220kV verbinding HKN zeekabel

Algemeen	
Naam totaal verbinding	220kV Zeekabel HKN
Onderzochte locaties	Open ontgraving
Kabeltype	1x3x1600mm² Cu
Aantal circuits	4
Aantal kabels per fase	1
Benaming circuits	A, B, C & D
Spanning	220 kV
Ontwerpstroom	1010A
Langdurig gemiddelde belasting	60% (dit is het lange duur gemiddelde op basis van de wind)
Rekenstroom per circuit	606A
Configuratie	**Ligging op de zeebodem**
Klokgetal	S R T
Afstand tussen de geleiders	106mm
Liggingsdiepte (zeebodem)	1 – 3m
Afstand tussen de kabels	200m
Configuratie	**Ligging strand**
Liggingsdiepte	5 - 8m
Afstand tussen de kabels	30m

220kV Land tracé

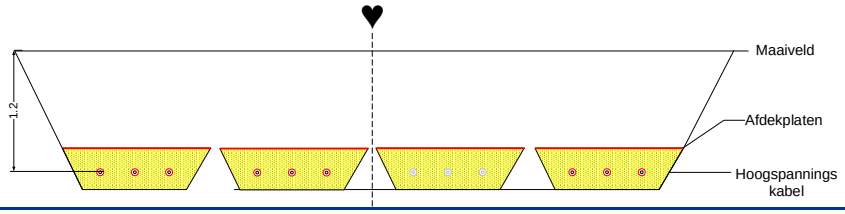
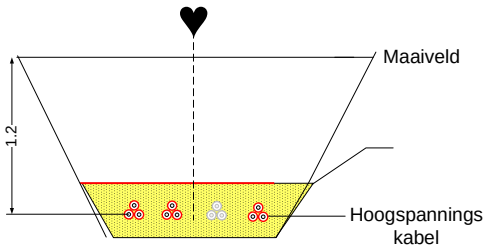
Tabel 2: Gegevens 220kV verbinding HKN landkabel

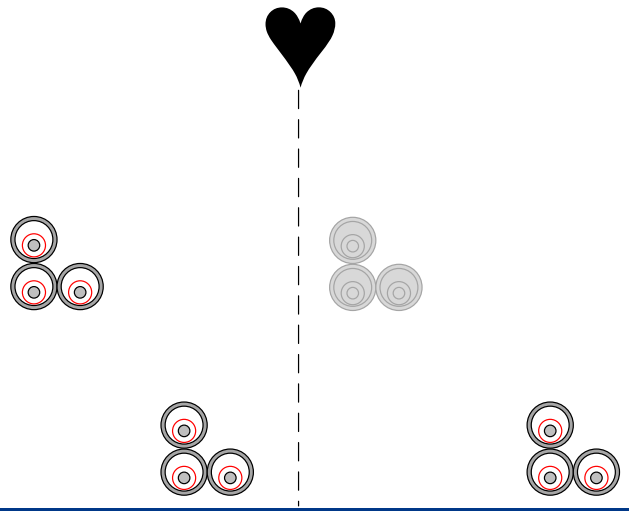
Algemeen	
Naam totaal verbinding	220kV Land tracé HKN
Onderzochte locaties	Open ontgraving, HDD 101 A, B, C & D
Kabeltype	3x1x2500mm² Cu
Aantal circuits	4
Aantal kabels per fase	1
Benaming circuits	A, B, C & D
Spanning	220 kV
Ontwerpstroom	1010A
Langdurig gemiddelde belasting	60% (dit is het lange duur gemiddelde op basis van de wind)
Rekenstroom per circuit	606A
Configuratie	**Open ontgraving**
Positie geleiders	
Klokgetal	R-S-T T-S-R T-S-R R-S-T
Liggingsdiepte (maaiveld)	1,2 m & 5 m
Hartafstand tussen de kabels	0,75 m
Hartafstand tussen de circuits	4,5 m
Configuratie	**Boring**
Ontwerp Boring	482.18.1.006-101-A-B revisie 0 482.18.1.006-101-C-D revisie 0
Type mantelbuis boring	4 x HDPE 250 SDR9
Aantal circuits per boring	1 circuit per boring
Intrede/uittredehoek boring	16 ° / 16 °
Klokgetal	R T T R S T S R S R S T
Afstand tussen boringen	2,5 m onderlinge afstand horizontaal (h-o-h) / 30m (strandboring zijde strand) 5 m onderlinge afstand vertikaal (h-o-h)
Positie geleiders	

380kV Land tracé

In de onderstaande tabellen zijn de uitgangspunten voor de situatie met drie circuits weergegeven. In de doorsneden is het circuit waar wel meegenomen is in het tracéontwerp, maar niet wordt aangelegd, grijs weergegeven.

Tabel 3: Gegevens 380kV verbinding HKN

Algemeen	
Naam totaal verbinding	380kV Land tracé HKN
Onderzochte locaties	Open ontgraving: platvlak & driehoek; HDD
Kabeltype	3x1x2500mm² Cu
Aantal circuits	3 (het grijs gemarkeerde circuit is niet mee berekend)
Aantal kabels per fase	1
Spanning	380 kV
Ontwerpstroom	1.600A
Langdurig gemiddelde belasting	40%
Rekenstroom per circuit	640A
Configuratie	**Open ontgraving**
Positie geleiders	
Klokgetal	R-S-T T-S-R R-S-T
Liggingsdiepte (maaiveld)	1,2 m
Afstand tussen de kabels	0,75 m
Afstand tussen de kabelcircuits	3 m
Configuratie	**Open ontgraving driehoek (alleen op station Beverwijk)**
Positie geleiders	
Klokgetal	S S S R T T R R T
Liggingsdiepte (maaiveld)	1,2 m
Afstand tussen de kabels	2,5 m
Afstand tussen de kabelbundels	2,5 m

Configuratie	Boring
Type mantelbuis boring	3 x HDPE 315 SDR9
Aantal circuits per boring	1 circuit per boring
Intrede/uittredehoek boring	16 ° / 17 °
Klokgetal	R T T R S T S R S R S T
Afstand tussen boringen	2,5 m onderlinge afstand horizontaal (h-o-h) 5 m onderlinge afstand vertikaal (h-o-h)
Positie geleiders	

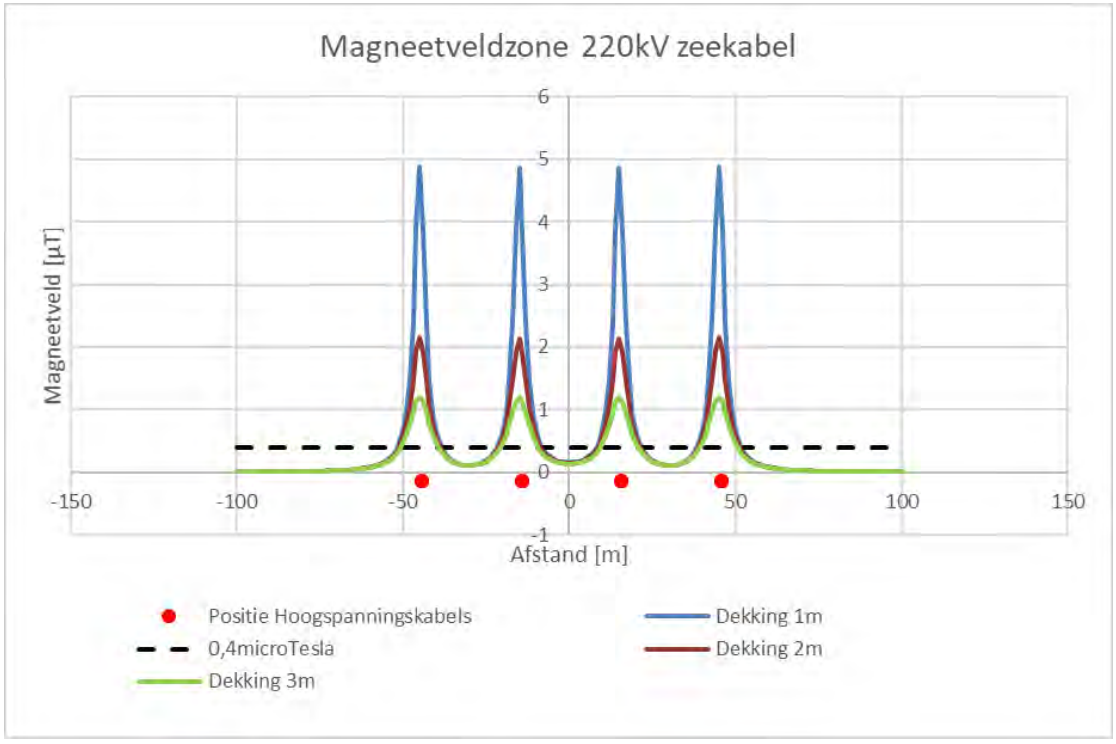
4 Resultaten berekeningen

4.1 Resultaten

De specifieke magneetveldzone† is berekend op 1 meter boven het maaiveld, conform de gegeven uitgangspunten in hoofdstuk 3. In de onderstaande tabellen zijn de resultaten van de berekeningen weergegeven. Conform de richtlijnen van het RIVM zijn deze waarden voor de zones afgerond op 5 meter.

4.1.1 220kV zeekabel ligging zee

In de onderstaande figuur is het resultaat van de berekening voor de 220kV zeekabel weergegeven, In de figuur zijn de berekeningsresultaten bij een dekking van 1, 2 en 3 m. zichtbaar. De hartafstand tussen de circuits 30m (nabij de kust). Verder op zee zullen de circuits uitwaaien naar een maximale onderlinge afstand van 200m. De berekening is bij 30m onderlinge circuit afstand uitgevoerd.



Figuur 3: Magneetveld zone 220kV zeekabel in de zee

Uit de grafiek blijkt dat elke kabel haar eigen magneetveld heeft. In de tabel hieronder is de zone per kabel weergegeven.

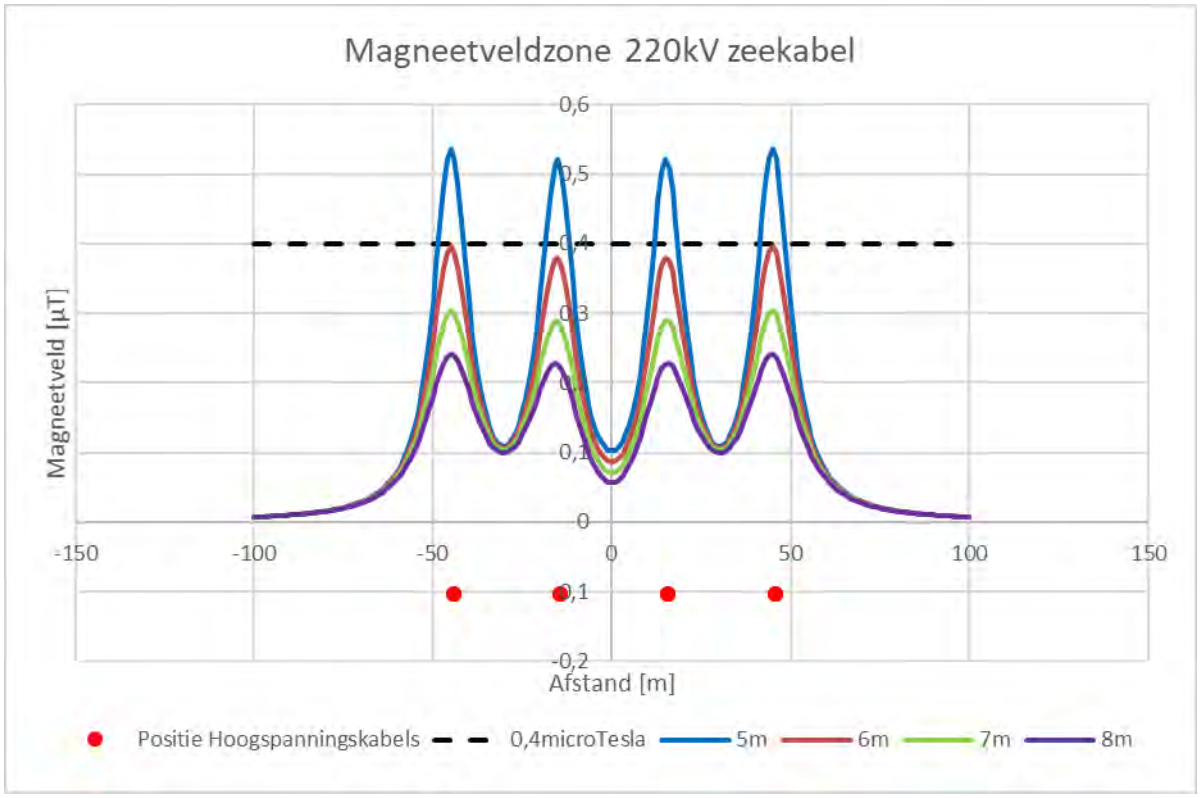
Tabel 4: Magneetveldzone 220kV per zeekabel in de zee (bron: ENSOL-MFC-2018-001)

Liggingsdiepte	Stroom [A]	0,4 µT contour Links	0,4 µT contour Rechts
1m	606	5 m	5 m
2m	606	5 m	5 m
3m	606	5 m	5 m

† De specifieke magneetveldzone 0,4 µT is de afstand vanaf het hart van de verbinding(en) waar binnen de veldsterkte groter of gelijk is aan 0,4 µT.

4.1.2 220kV zeekabel ligging op het strand

In de onderstaande figuur is het resultaat van de berekening voor de 220kV zeekabel op het strand weergegeven. De kabel zal op het strand met een grotere dekking geïnstalleerd worden. In de figuur zijn de berekeningsresultaten zichtbaar bij een ligging met een dekking van 5, 6, 7 en 8m. Op het strand zal de hartafstand tussen de circuits 30m bedragen.



Figuur 4: Magneetveldzone 220kV zeekabel ligging strand

Uit de grafiek blijkt dat elke kabel haar eigen magneetveld heeft. In de tabel hieronder is de zone per kabel weergegeven.

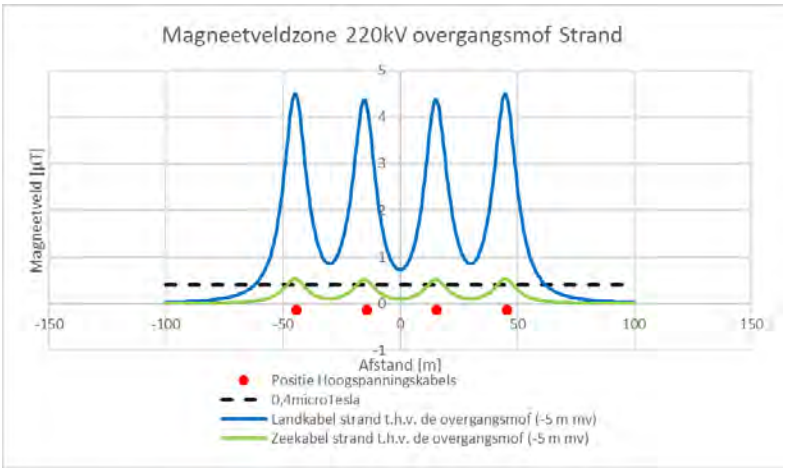
Tabel 5: Magneetveldzone 220kV per zeekabel op het strand (bron: ENSOL-MFC-2018-001)

Liggingsdiepte	Stroom [A]	0,4 µT contour Links	0,4 µT contour Rechts
5m	606	5 m	5 m
6m	606	0 m	0 m
7m	606	0 m	0 m
8m	606	0 m	0 m

Bij een liggingsdiepte van 6m is het magneetveld boven de verbindingen lager dan 0,4 µT.

4.1.3 220kV kabel ligging op het strand op de moflocatie (zee- en landkabel)

Ter hoogte van de moflocatie van de overgangsmof tussen zee- en landkabels geldt de berekende situatie zoals weergegeven is in tabel 5, liggingsdiepte 5m. Voor de landkabel is de situatie berekend en weergegeven in onderstaande grafiek.



Figuur 5: Magneetveldzone 220kV zee- en landkabel bij de overgangsmof

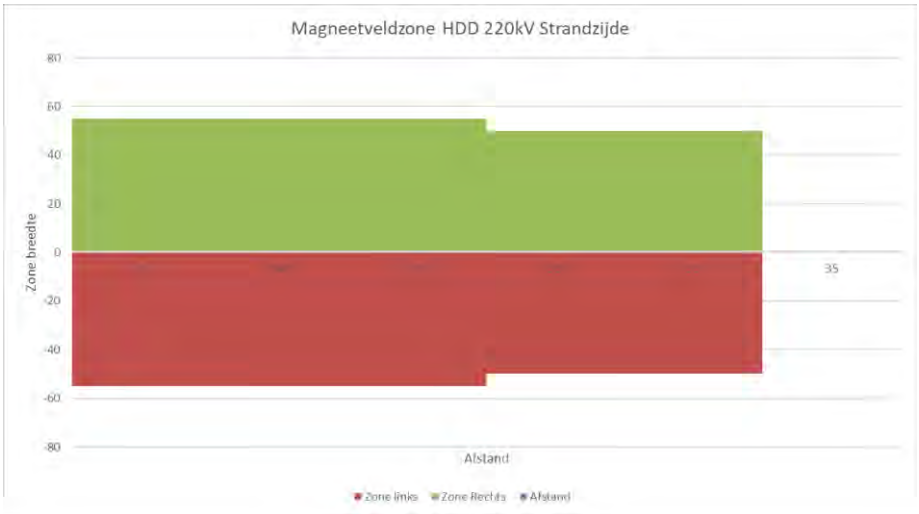
De magneetveldzone breedte is in onderstaande tabel weergegeven. De breedte van het magneetveld wordt bepaald door de landkabelzijde.

Tabel 6: Magneetveldzone 220kV landkabel op het strand bij overgangsmof (bron: ENSOL-MFC-2018-014)

Liggingsdiepte	Stroom [A]	0,4 µT contour Links	0,4 µT contour Rechts
5m (zeekabel)	606	5 m (per kabel)	5 m (per kabel)
5m (landkabel)	606	65 m	65 m

4.1.4 220kV landkabel strand HDD

Omdat de boring naar het strand afwijkt van de standaard boring is deze apart berekend. Aan de zijde van het strand waaien de boorstrengen uit naar een onderlinge afstand van 30m (gelijk aan de zeekabel). Daarnaast worden de buizen op een diepte van 5m (-mv) opgepakt. Vanaf hier lopen de landkabels naar de overgangsmof. In de onderstaande figuur zijn de berekeningsresultaten weergegeven.



Figuur 6: Magneetveldzone 220kV landkabel HDD strandzijde

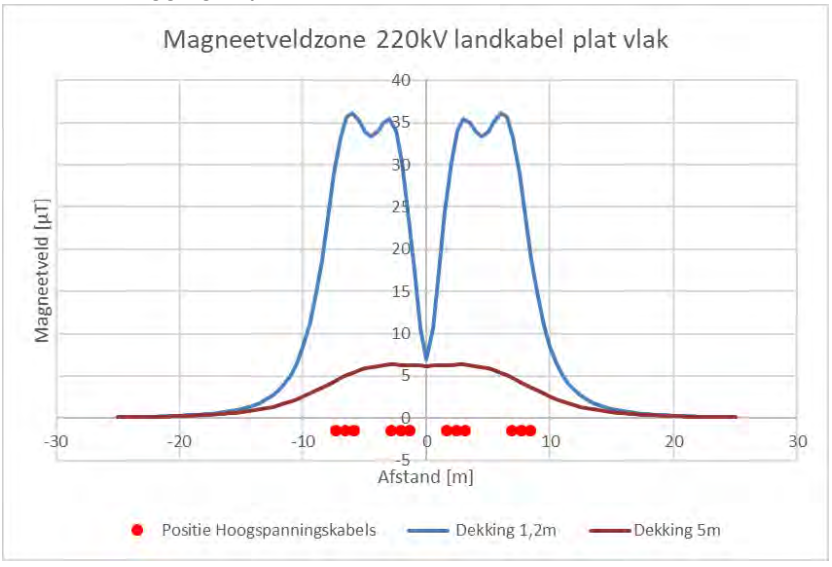
Tabel 7: Magneetveldzone 220kV landkabel HDD (bron: ENSOL-MFC-2018-015)

Liggingsdiepte bovenste HDD	Afstand vanaf in/uittredepunt	Stroom [A]	0,4 µT contour Links	0,4 µT contour Rechts
5 m	0 m	606	55 m	55 m
5 m	18 m	606	55 m	55 m
5,7 m	20 m	606	55 m	55 m
7,2 m	25 m	606	50 m	50 m
8,6 m	30 m	606	50 m	50 m
10 m	35 m	606	0 m	0 m

Uit de tabel blijkt dat wanneer de boring op een diepte van 10m -mv bevindt het magneetveld lager is dan 0,4 µT.

4.1.5 220kV landkabel ligging in platvlak

Op het strand zal er een overgangsmof tussen zee- en landkabel gemaakt worden. Vanaf deze mof zullen de 220kV verbindingen bestaan uit landkabel. Voor deze situatie is de magneetveldzone berekend bij een dekking van 5m (strand) en 1,2m (overige locaties in het tracé). De configuratie van de kabel is ligging in plat vlak met een hartafstand tussen de circuits van 4,5m .



Figuur 7: Magneetveldzone 220kV landkabel in plat vlak

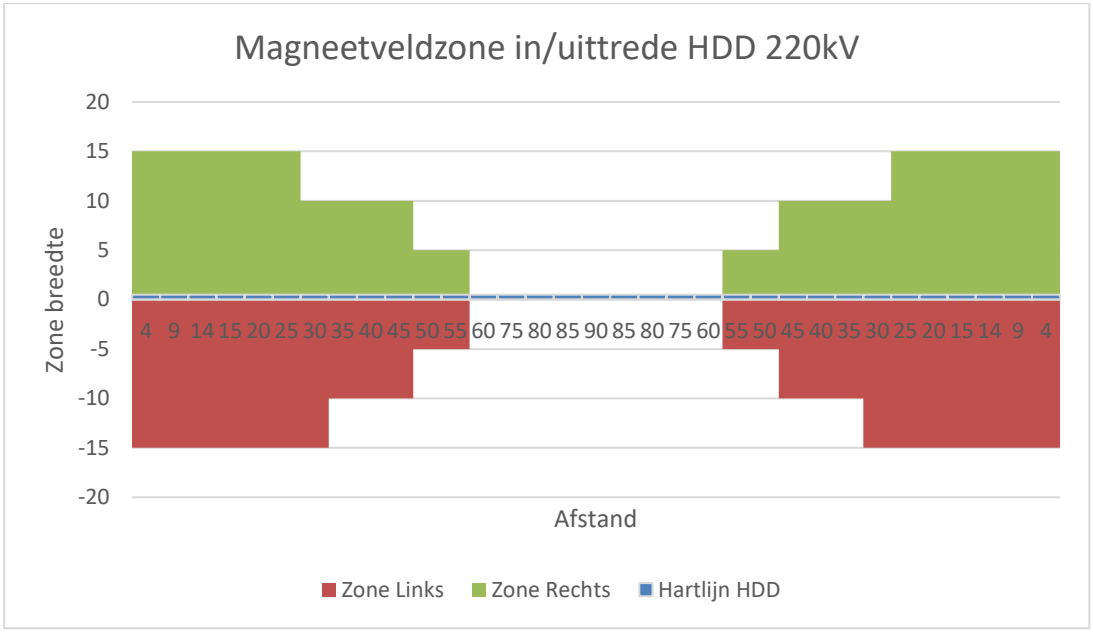
De magneetveldzone breedte is in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 8: Magneetveldzone 220kV landkabel in platvlak (bron: ENSOL-MFC-2018-002)

Liggingsdiepte	Stroom [A]	0,4 µT contour Links	0,4 µT contour Rechts
1,2m	606	20 m	20 m
5m	606	15 m	15 m

4.1.6 220kV Landkabel HDD

Een eigenschap van een horizontaal gestuurde boring (HDD) is dat het magneetveld lager wordt naarmate de dekking van de kabels toeneemt. Dit houdt in dat er alleen een magneetveld boven de 0,4 μT aanwezig is bij de in- en uittredepunten van de boringen. Dit gebied is in de onderstaande grafiek weergegeven als functie van de lengte over het maaiveld. Voor de overige lengte van de boring is er geen magneetveld boven de 0,4 μT aanwezig en daarom niet ingetekend.



Figuur 8: Magneetveldzone in/uittrede HDD 220kV

De magneetveldzone breedte is in onderstaande tabel weergegeven.

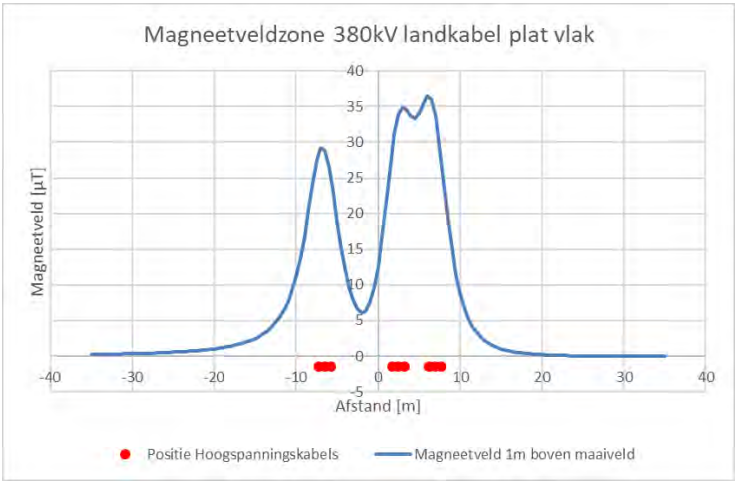
Tabel 9: Magneetveldzone 220kV landkabel HDD (bron: ENSOL-MFC-2018-004)

Liggingsdiepte bovenste HDD	Afstand vanaf in/uittredepunt	Stroom [A]	0,4 μT contour Links	0,4 μT contour Rechts
1,2m	0	606	20 m	20 m
4,0m	14	606	15 m	15 m
5,4m	15	606	15 m	15 m
6,5m	20	606	15 m	15 m
7,4m	25	606	15 m	15 m
8,4m	30	606	15 m	10 m
9,2m	40	606	10 m	10 m
9,9m	45	606	10 m	10 m
11,1m	50	606	5 m	5 m
11,4m	55	606	5 m	5 m
12,0m	60	606	0 m	0 m

Uit de tabel blijkt dat wanneer de boring op een diepte van 12m -mv bevindt het magneetveld lager is dan 0,4 μT.

4.1.7 380kV Landkabel ligging in platvlak

Onderstaande figuur geeft het magneetveld weer voor 380kV landkabel. Hierbij zijn er drie circuits in bedrijf. De liggingsdiepte van deze verbindingen bedraagt 1,2m. De kabels liggen in plat vlak met een hartafstand tussen de circuits van 4,5m aan de rechterzijde van de grafiek. Het derde circuit ligt 9 m uit het middelste circuit (zie ook de uitgangspunten in paragraaf 3.2).



Figuur 9: Magneetveldzone 380kV landkabel platvlak

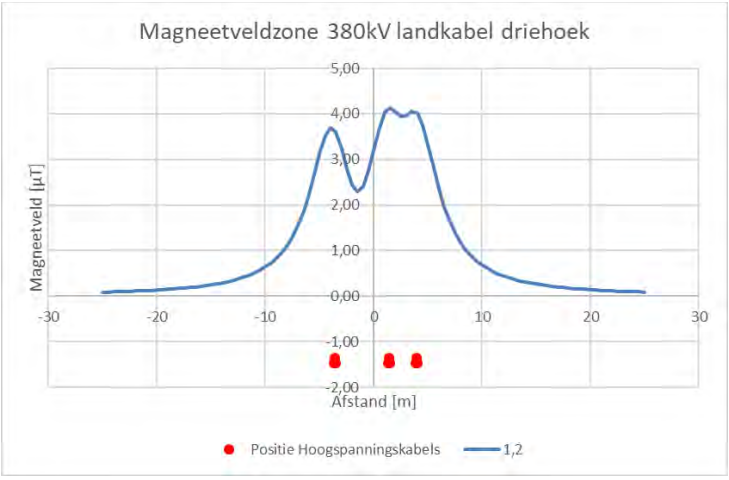
De magneetveldzone breedte is in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 10: Magneetveldzone 380kV landkabel in platvlak (bron: ENSOL-MFC-2018-008)

Liggingsdiepte	Stroom [A]	0,4 µT contour Links	0,4 µT contour Rechts
1,2m	640	30 m	20 m

4.1.8 380kV landkabel ligging in driehoek

Onderstaande figuur geeft het magneetveld weer voor 380kV landkabel van het project waarbij drie circuits in bedrijf zijn. Er liggen twee circuits aan de rechterzijde met een hartafstand van 2,5m. Aan de linkerzijde ligt één circuit op 5m afstand van het middelste circuit.



Figuur 10: Magneetveldzone 380kV landkabel in driehoek

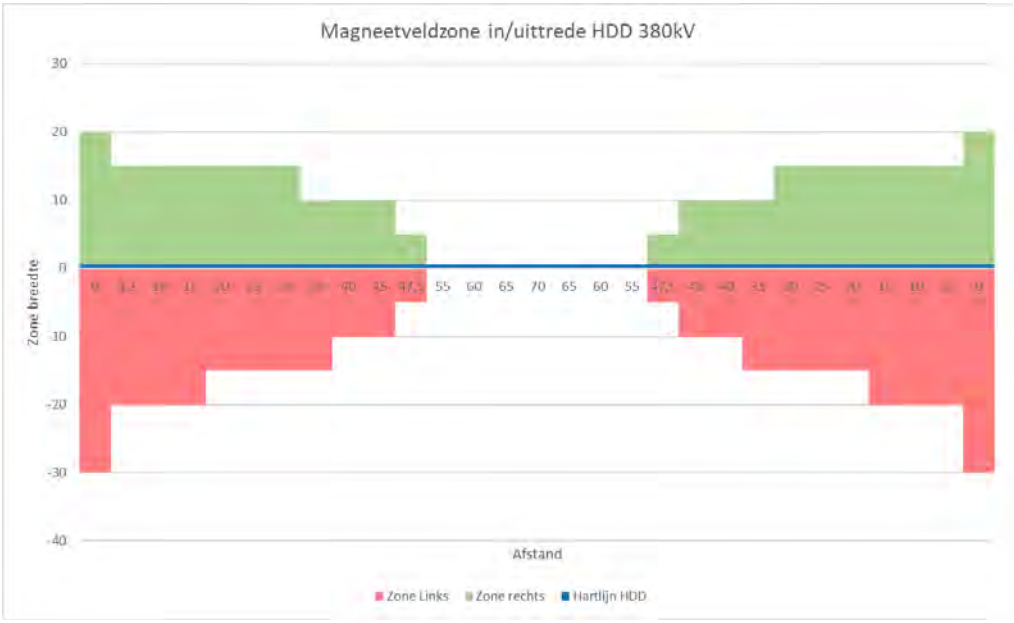
De magneetveldzone breedte is in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 11: Magneetveldzone 380kV landkabel in driehoek (bron: ENSOL-MFC-2018-009)

Liggingsdiepte	Stroom [A]	0,4 µT contour Links	0,4 µT contour Rechts
1,2m	640	10 m	10 m

4.1.9 380kV landkabel HDD

Ook voor deze boring geldt dat alleen de in- en uittredepunten berekend zijn omdat het magneetveld dempt naarmate de dekking van de boring toeneemt. De zone is in onderstaande grafiek weergegeven voor het in en uittrede punt, de overige lengte van de boring valt onder de 0,4 μT grens en is daarom niet ingetekend.



Figuur 11: Magneetveldzone in/uittrede HDD 380kV

De magneetveldzone breedte is in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 12: Magneetveldzone 380kV landkabel HDD (bron: ENSOL-MFC-2018-010)

Liggingsdiepte bovenste HDD	Afstand vanaf in/uittredepunt	Stroom [A]	0,4 µT contour Links	0,4 µT contour Rechts
1,2 m*)	0 m	640	30 m	20 m
1,2 m	4,2 m	640	20 m	15 m
2,8 m	10 m	640	20 m	15 m
4,3 m	15 m	640	20 m	15 m
5,7 m	20 m	640	15 m	15 m
7,2 m	25 m	640	15 m	15 m
8,6 m	30 m	640	15 m	15 m
10,0 m	35 m	640	15 m	10 m
11,4 m	40 m	640	15 m	10 m
12,7 m	45 m	640	15 m	10 m
13,3 m	45 m	640	5 m	5 m
14,3 m	50 m	640	0 m	0 m

*) Situatie waarbij de buizen in plat vlak weggelegd zijn conform de plat vlak configuratie paragraaf 4.1.5

Uit de tabel blijkt dat wanneer de boring op een diepte van 14,5m -mv bevindt het magneetveld lager is dan 0,4 μT.

5 Grafische weergave

De specifieke magneetveldcontour is ingetekend in de aangeleverde tracé tekening, deze zijn apart als bijlage toegevoegd. Hierbij gelden de volgende opmerkingen:

1. De ingetekende contouren zijn gebaseerd op de in deze rapportage beschreven en berekende contouren voor de verschillende situaties.
2. De situaties op de stations zijn buiten beschouwing gelaten.

6 Bijlagen

Bijlage 1: Gegevens

Bijlage 2: Tekeningen magneetvelden 220kV landkabel, inclusief situatie op het strand

Bijlage 3: Tekeningen magneetvelden 380kV landkabel

Bijlage 1

Gegevens hoogspanningsverbinding

Ontvangen gegevens van TenneT:

Naar aanleiding van de vraag voor de beïnvloedingsberekeningen op Kabels en Leidingen en op het Spoor van vanochtend stuur ik je bijgaand de mogelijke bijlagen toe.

- Shape file (niet bijgevoegd) van het off- en onshore tracé;
- Voor onshore tracé betreft dit een 220 kV en 380 kV kabelsysteem voor HKN en HKW alpha (4 circuits);
- Voor het offshore tracé betreft dit een 220 kV kabelsysteem voor HKN en HKW alpha (4 circuits);
- Het 220 kV onshore tracé bestaat uit 4 circuits vanaf strand tot aan het landstation Tata Steel, lengte van het 220 kV land tracé = ca. 4 km;
- Het offshore tracé bestaat uit een 220 kV offshore gedeelte met 4 circuits vanaf windplatform tot strand, lengte van het 220 kV offshore tracé is resp. HKN = ca. 36,9 km en HKW alpha = ca. 76.1km;

More detail information of the 220 kV off- and onshore cable is:

- Standards : NEN 3654
- Phase to phase voltage U_{nom} : 220 kV
- Nominal frequency : 50 Hz
- Total installed power (MW) : 2x700 MW (1x700 MW for HKN and 1x700 MW for HKW alpha)
- Power with overplanting : 2x760 MW (1x760 MW for HKN and 1x760 MW for HKW alpha)
- Overplanting : 8 %
- Design power : Normal condition: 350 MW for each cable circuit
  Overplanting condition: 380 MW per cable circuit
- Design current : 1.000 A for each cable circuit
- Long term average current (load factor) : 600 A (60 % of design current)
- Maximum current at worst case conditions : 1.100A for each cable circuit
- Number of circuits : 4 (2 for HKN and 2 for HKW alpha)
- 3-phase short-circuit current : 10 kA for 100 ms
- 1-phase short-circuit current : 10 kA for 100 ms

Specific information of the 220 kV offshore cable is:

- Length 220 kV offshore cable route to HKN : 36.900 m
- Length 220 kV offshore cable route to HKW alpha : 76.100 m
- Number of circuits : 4 (2 for HKN and 2 for HKW alpha)
- Construction width offshore : 2 cables 1.200 m / 4 cables 1.600 m
- Earthing principle : double sided

Specific information of the 220 kV onshore cable is:

- Length 220 kV onshore cable route : 2.500 m
- Construction width onshore : 4 cables 17 m
- Earthing principle : cross bonding
- Number of major and minor sections : 1 major section and 3 minor sections
- Earthing locaties : beach and land station Tata Steel
- Location open excavation : cables in flat positions between the joints
- Number of open excavations : 4 (beach / P-place Oldenborghweg / Tata Steel nearby the railroad / Landstation)

We willen voor de vergunningaanvraag voor de 380 kV circuits uitgaan van de "worst case benadering", dus 4 circuits aanhouden.

Binnen het project Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) zal de eerste aanleg 1.400 MW zijn.
De uiteindelijke situatie is dat er 3 windparken aangesloten zullen worden, hiervoor dienen alle onshore circuits uitgelegd te zijn voor 1.050 MW (geschikt voor 2.100 MW).
Het aantal aan te brengen circuits is 3 stuks, deze worden zoals eerder aangegeven uitgelegd voor 1.050 MW. De HDD boringen bereiden wij wel voor, voor het 4e circuit.

Het 4e circuit wordt alleen maar aangebracht als de waterstoffabriek op Tata Steel aangesloten wordt en de rail voor de windparken wordt gescheiden door langs koppelingen.
Dan geldt ervoor de kabelcircuits n-1 veilig bij onderhoud, dit betekend dat er 4 circuits aangebracht moeten worden.
Als het 4e circuit is aangebracht, dan zal de belasting zich verdelen over de 4 circuits en zullen de stromen aanzienlijk lager zijn en daarmee ook de EM velden.
Vanuit de operationele fase houden wij alleen rekening met de belasting over 3 circuits.

380 kV onshore kabelsysteem: 2.100MW

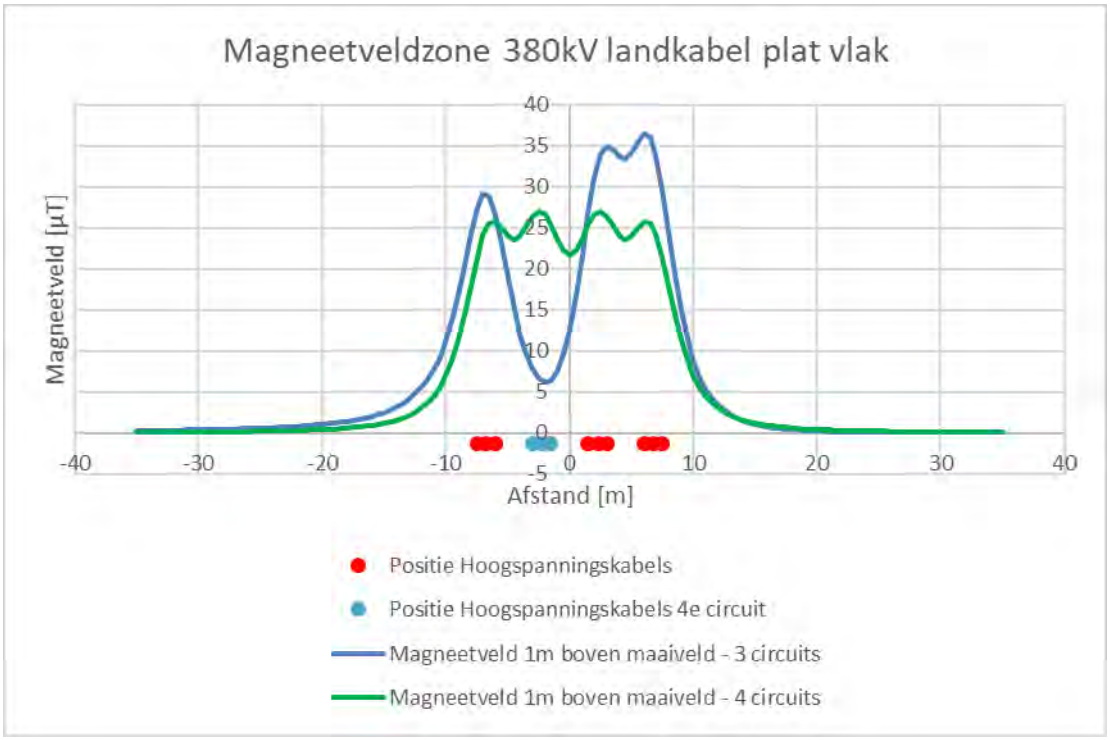
- Installed cables suitable for 1.050 MW for each circuit
- Number of circuits: : 3
- Design power : 1.050 MW for each cable circuit
- Design current : 1.600 A for each cable circuit
- 3-phase short-circuit current : 63 kA for 100 ms
- 1-phase short-circuit current : 50 kA for 100 ms
- Long term average current (load factor) : 640 A (40 % of design current at 3 circuits)

Effect 3 vs. 4 circuits 380kV

Onderstaande figuur geeft het magneetveld weer voor 380kV landkabel waarbij 3 en 4 circuits in bedrijf zijn. De liggingsdiepte van deze verbindingen bedraagt 1,2m. De kabels liggen in plat vlak met een hartafstand tussen de circuits van 4,5m. De uitgangspunten voor de berekeningen zijn dan:

380 kV onshore kabelsysteem: 2.100MW

- Aantal circuits: : 3 of 4
- Nominaal vermogen : 1.050 MW per kabel circuit
- Ontwerpstroom : 1.600 A per kabel circuit
- Langdurig gemiddelde : 640 A (40 % van ontwerpstroom bij 3 circuits)
  : 480 A (30 %[3] van ontwerpstroom bij 4 circuits)



Figuur 12: Magneetveldzone 380kV landkabel platvlak 3 of 4 circuits

De magneetveldzone breedte is in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 13: Magneetveldzone 380kV landkabel in platvlak 3 of 4 circuits (bron: ENSOL-MFC-2018-008 en ENSOL-MFC-2018-018)

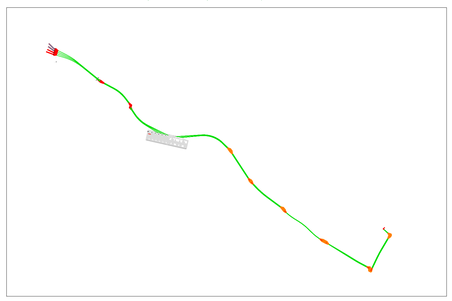
Aantal circuits	Liggingsdiepte	Stroom [A]	0,4 µT contour Links	0,4 µT contour Rechts
3	1,2m	640	30 m	20 m
4	1,2m	480	20 m	20 m

[3] Volgens: "*Handreiking voor het berekenen van de breedte van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen*", G. Kelfkens, M.J.M. Pruppers, RIVM, versie 4.1, 26 oktober 2015

Bijlage 2

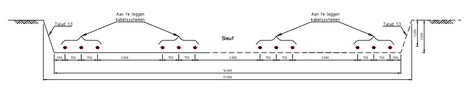
Tekeningen magneetvelden 220kV landkabel





Bladindeling

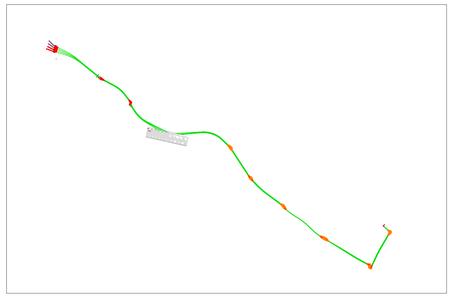
schaal nvt


Talud 1:3
Aan te leggen kabelsysteem
Sleuf
Aan te leggen kabelsysteem
Talud 1:3
1.000
1.000
1.000

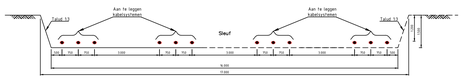
Zie tek. 482.18.1.006-001

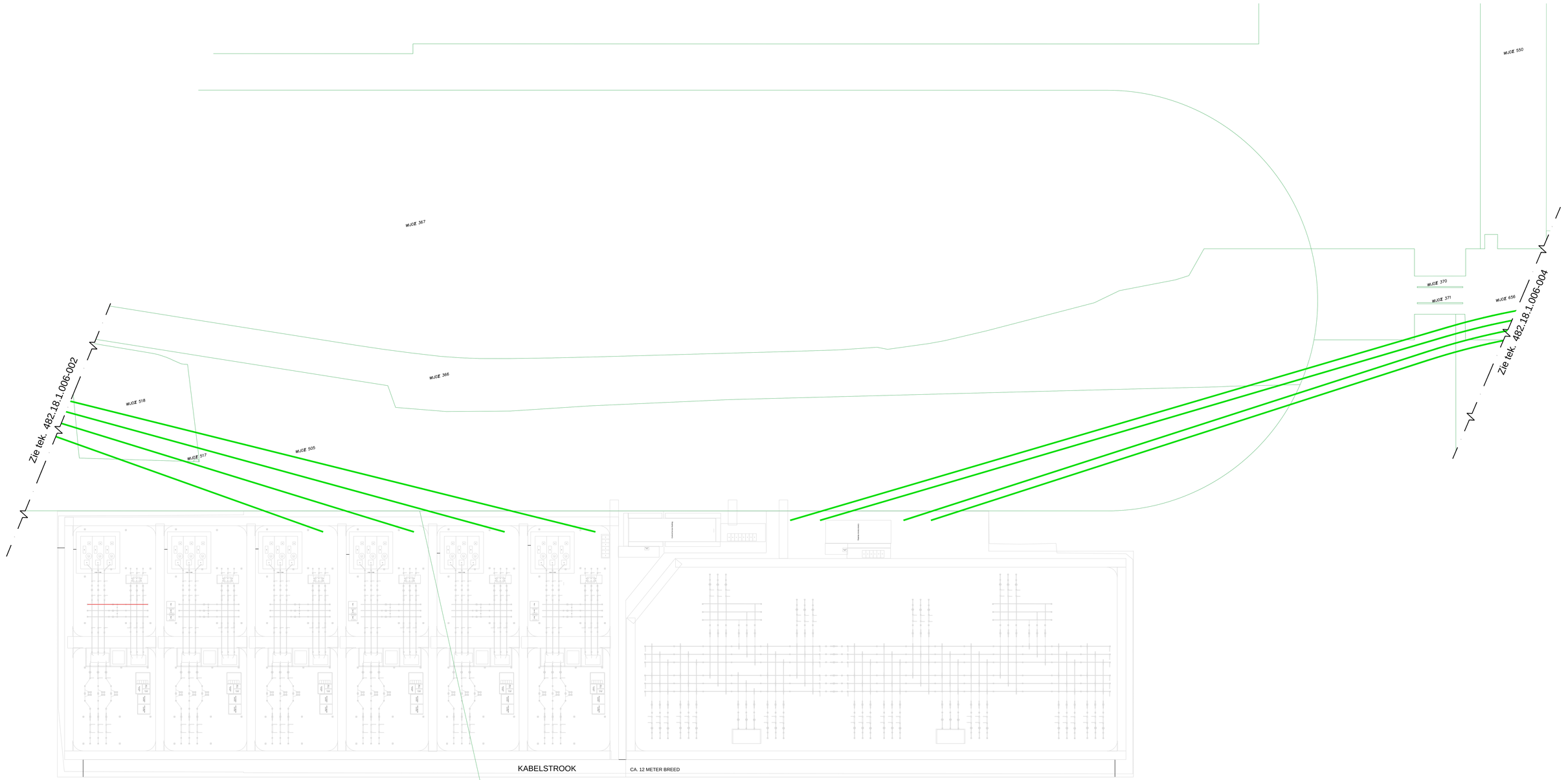
Zie tek. 482.18.1.006-003

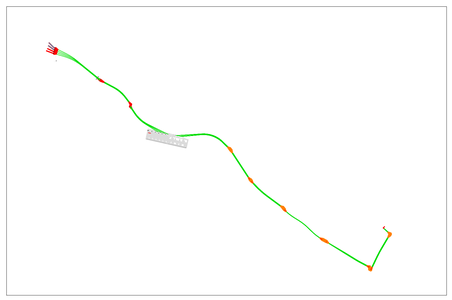
WGK 3273
WGK 4007
WGK 3274
WGK 3419
WGK 3418
WGK 3458
WGK 3420
WGK 3456
WGK 4104
WGK 4008
WGK 388



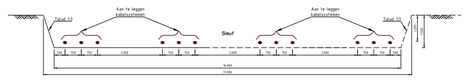
Bladindeling
schaal nvt


Talud 1:3
Aan te leggen Kabelsysteem
Sleuf
Aan te leggen Kabelsysteem
Talud 1:3
1000
1000
1000

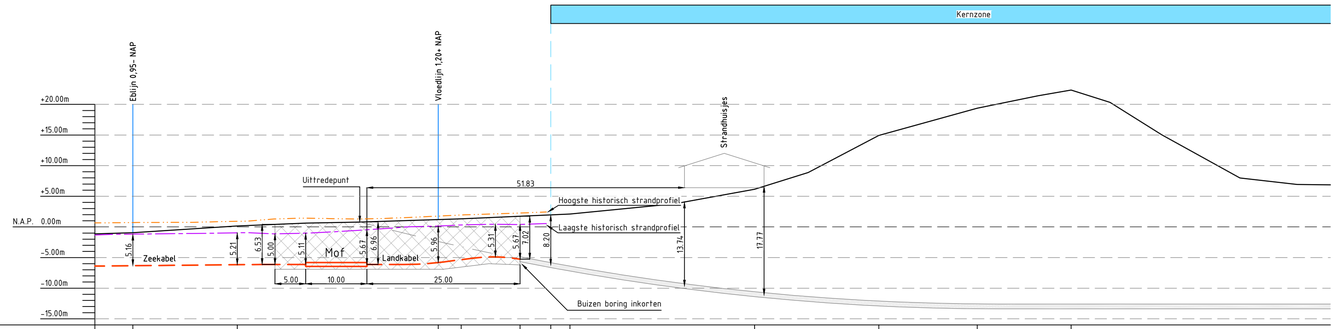




Bladindeling
schaal nvt


Talud 1:3
Aan te leggen kabelsysteem
Sleuf
Talud 1:3
1.000
1.000
1.400
1.400
1.400

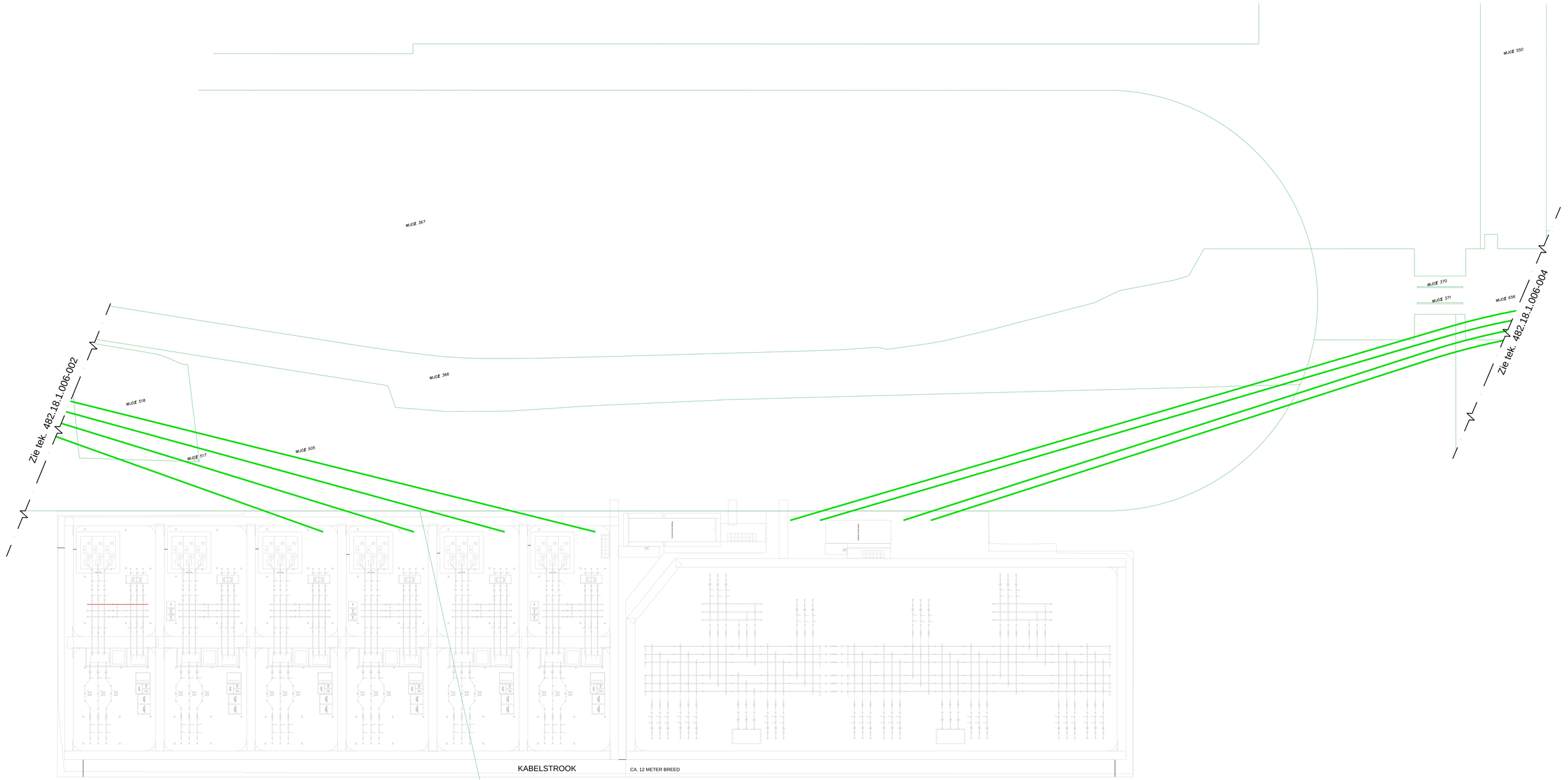
Alle opgegeven diepten zeewaarts vanaf de voet van de duinen zijn indicatief
en zullen worden aangepast naar aanleiding van de mobiliteitsanalyse van het strand.
Kabels en moffen zullen worden geïnstalleerd t.o.v. het laagste bekende historische standprofiel.

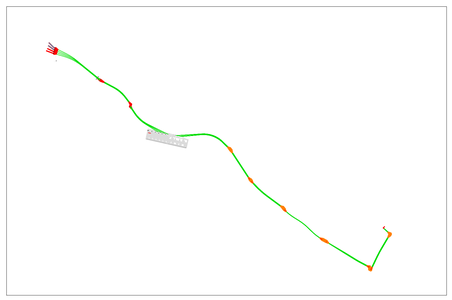


| | | |

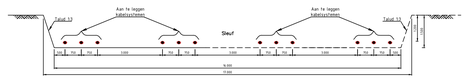
Bijlage 3

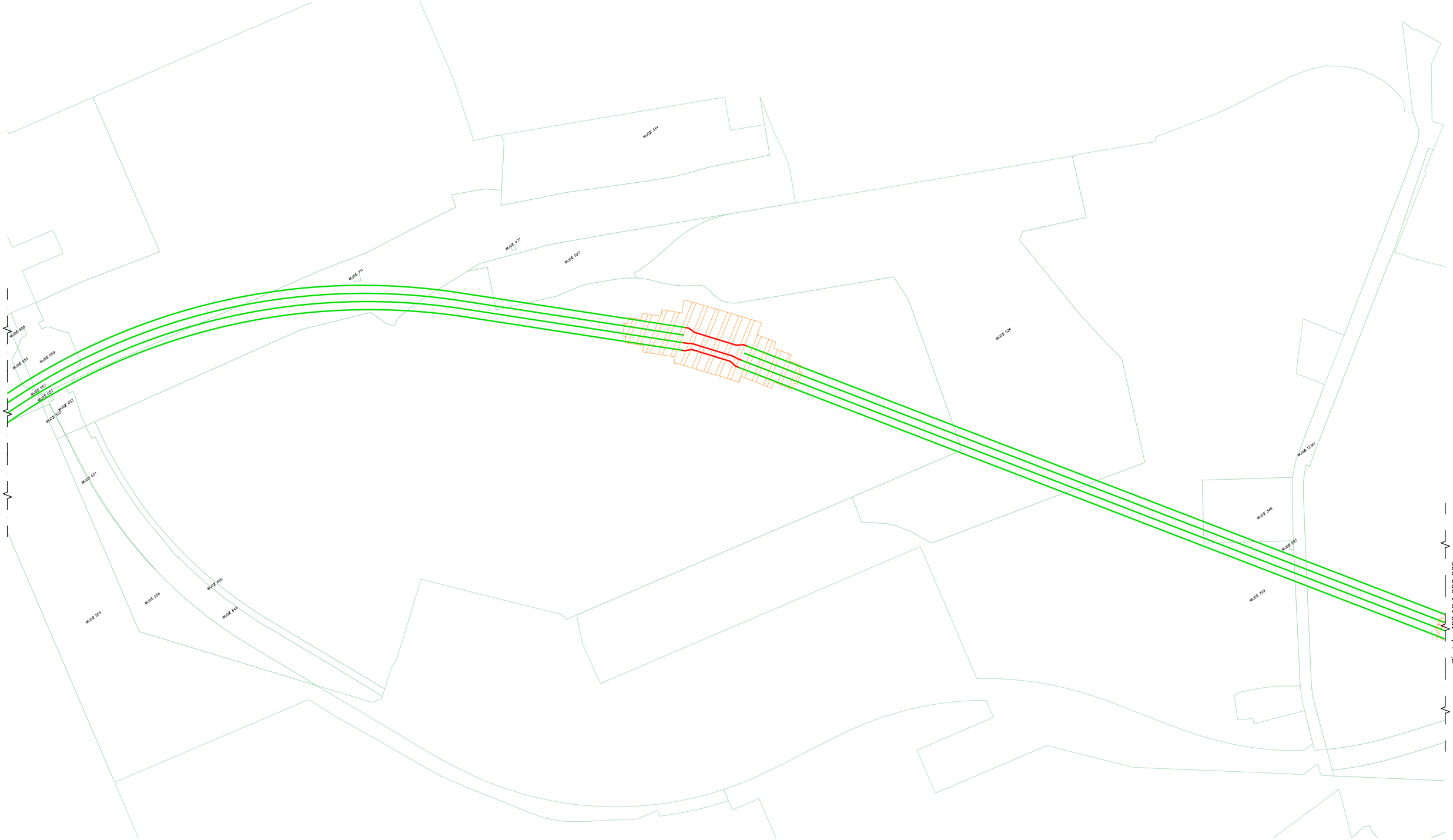
Tekeningen magneetvelden 380kV landkabel

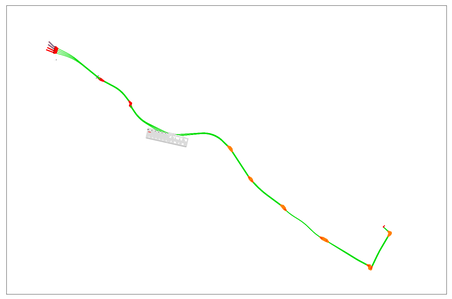




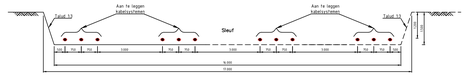
Bladindeling
schaal nvt


Talud 1:3
Aan te leggen kabelsysteem
Sleuf
Talud 1:3
1.000
1.000
1.400
1.400
1.000
1.000
1.000



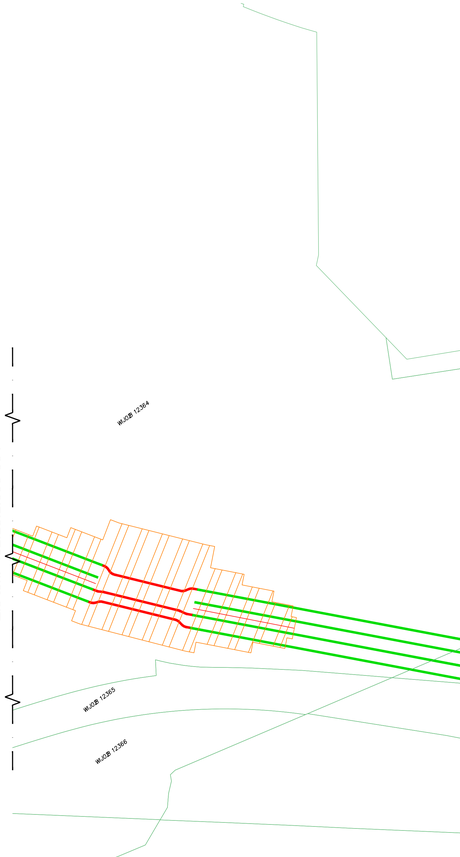


Bladindeling
schaal nvt

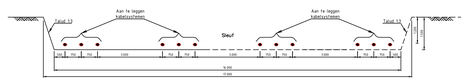

Talud 1:3
Aan te leggen kabels/leidingen
Sleuf
Aan te leggen kabels/leidingen
Talud 1:3
min. 1.000
1.000
1.000

Zie tek. 482.18.1.006-004

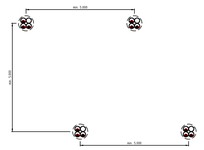
Zie tek. 482.18.1.006-006



Bladindeling
schaal nvt



Doorsnede A-A, Open ontgravingconfiguratie
schaal 1:100



Doorsnede B-B, Boorconfiguratie
schaal 1:100

Legenda

- Open ontgraving
- Boring
- Mof
- Kadastraal perceel
- Intredepunt
- Zakelijk rechtsstrook
- Magneetveldzone 220kV kabel
- Magneetveldzone 380kV kabel fase 2

Rev.	Datum	Get.	Gez.	WIJZIGING
0	16-05-2018	AL	RB	Eerste ontwerp

OPDRACHTGEVER : TenneT Taking power further

ONTWERP : R. Berger	GETEKEND : A. Lammersen	DATUM : 16-05-2018	
PROJ.NR. : 482.18.1.006	SCHAAL : 1:1000	FORMAAT : A2	

PROJECT
Windpark Hollandse Kust Noord en West (Alpha)
Wijk aan Zee/ Beverwijk

ONDERWERP :
Te leggen 380kV verbindingen, magneetvelden

Joulz
Joulz Energy Solutions BV
Postbus 19230
3001 BE Rotterdam

TEKENING NR. :
482.18.1.006-005

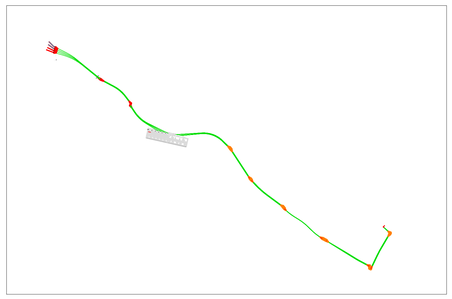
Deze tekening is eigendom van Joulz B.V. Zonder haar toestemming mag niets uit deze tekening worden gebruikt, gekopieerd of aan derden ter beschikking worden gesteld.

Plot datum/tijd: 482.18.1.006-005 | Plot d.d.: 24-7-2018 | Operatorgen.ctb: AutoCAD 2015 | Layout: 482.18.1.006-005 | Bestandsnaam: 482.18.1.006-005_Bl 2200.dwg

Zie tek. 482.18.1.006-005

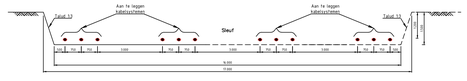
Zie tek. 482.18.1.006-007





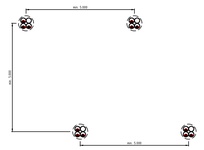
Bladindeling

schaal nvt



Doorsnede A-A, Open ontgravingconfiguratie

schaal 1:100



Doorsnede B-B, Boorconfiguratie

schaal 1:100

Legenda

- Open ontgraving
- Boring
- Mof
- Kadastraal perceel
- Intredepunt
- Zakelijk rechtstrook
- Magneetveldzone 220kV kabel
- Magneetveldzone 380kV kabel fase 2

Rev.	Datum	Get.	Gez.	WIJZIGING
0	16-05-2018	AL	RB	Eerste ontwerp

TenneT — taking power further

Joulz

OPDRACHTGEVER :

ONTWERP : R. Berger	GETEKEND : A. Lammersen	DATUM : 16-05-2018	
PROJ.NR. : 482.18.1.006	SCHAAL : 1:1000	FORMAAT : A2	

PROJECT :

Windpark Hollandse Kust Noord en West (Alpha)

Wijk aan Zee/ Beverwijk

ONDERWERP :

Te leggen 380kV verbindingen, magneetvelden

Joulz Energy Solutions BV
Postbus 19230
3001 BE Rotterdam

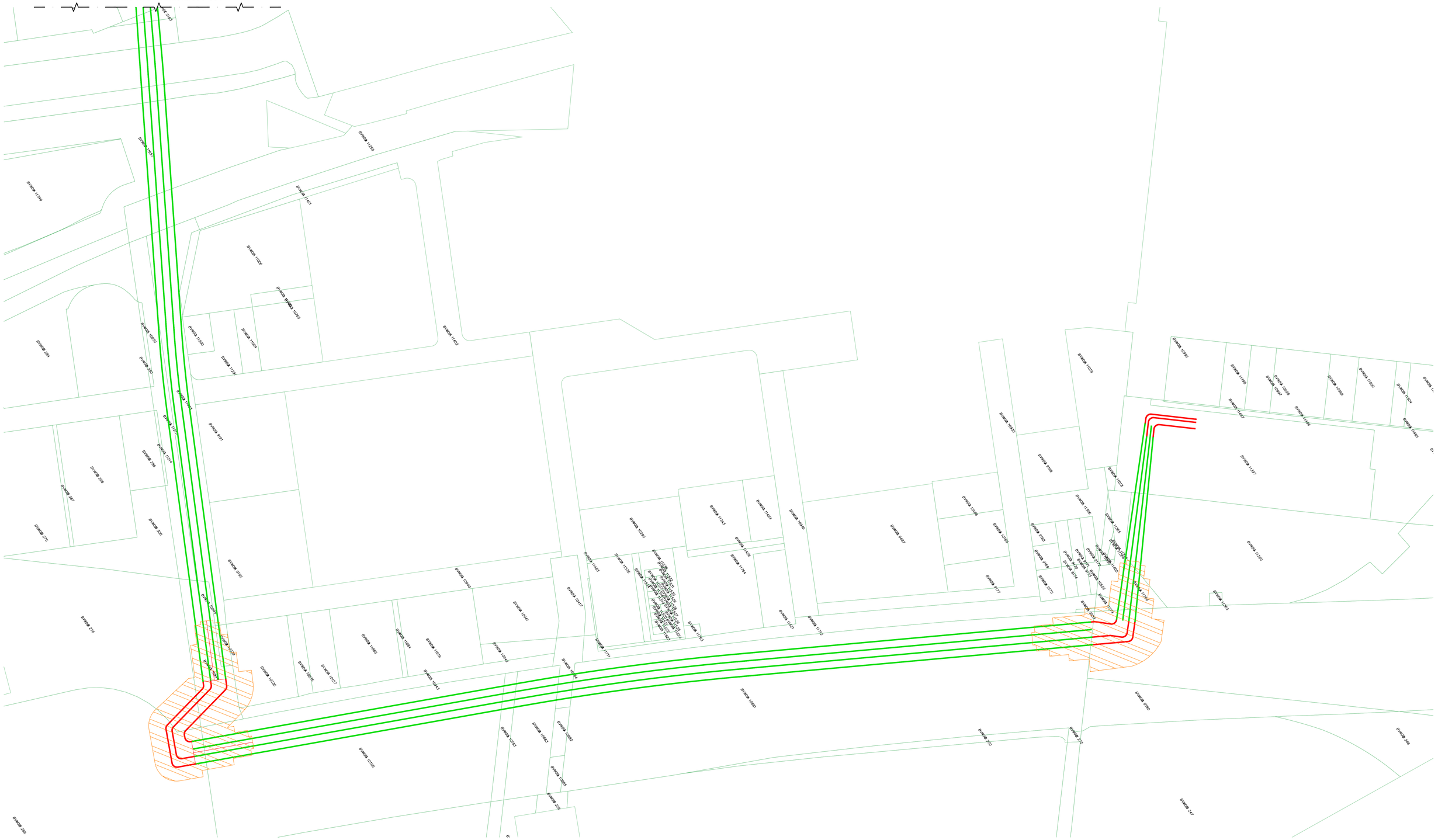
TEKENING NR. :

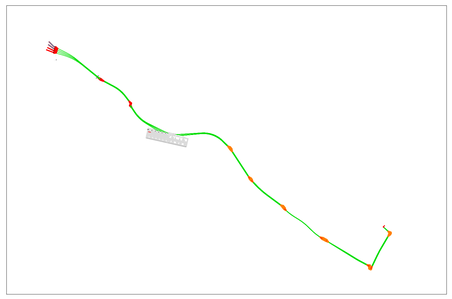
482.18.1.006-006

Deze tekening is eigendom van Joulz B.V. Zonder haar toestemming mag niets uit deze tekening worden gebruikt, gekopieerd of aan derden ter beschikking worden gesteld.

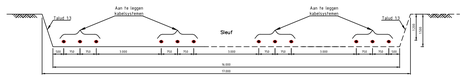
Bestandsnaam: 482.18.1006-006 | Print dd. 25-7-2019 | Opslaglocatie: Joulz\A3\2018 | Layout: 482.18.1006-006 | Plot:

Zie tek. 482.18.1.006-006

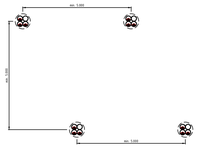




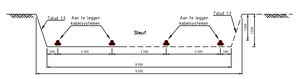
Bladindeling
schaal nvt



Doorsnede A-A, Open ontgravingconfiguratie
schaal 1:100



Doorsnede B-B, Boorconfiguratie
schaal 1:100



Doorsnede C-C, Open ontgravingconfiguratie
schaal 1:100

Legenda

- Open ontgraving
- Boring
- Mof
- Kadastraal perceel
- Intredepunt
- Zakelijk rechtsstrook
- Magneetveldzone 220kV kabel
- Magneetveldzone 380kV kabel fase 2

Rev.	Datum	Get.	Gez.	WIJZIGING
0	16-05-2018	AL	RB	*Eerste ontwerp*

OPDRACHTGEVER: TenneT Taking power further

ONTWERP	: R. Berger	GETEKEND	: A. Lammersen	DATUM	: 16-05-2018
PROJ.NR.	: 482.18.1.006	SCHAAL	: 1:1000	FORMAAT	: A2

PROJECT
Windpark Hollandse Kust Noord en West (Alpha)
Wijk aan Zee/ Beverwijk

ONDERWERP
Te leggen 380kV verbindingen magneetvelden

Joulz
Joulz Energy Solutions BV
Postbus 19230
3001 BE Rotterdam

TEKENING NR.
482.18.1.006-007

Deze tekening is eigendom van Joulz B.V. Zonder haar toestemming mag niets uit deze tekening worden gebruikt, gekopieerd of aan derden ter beschikking worden gesteld.

Plot datum/tijd: 16-05-2018 13:00 | Plot d.d.: 25-1-1978 | Operatorgeb.: 482.18.1006-007 | Plot d.d.: 25-1-1978 | Operatorgeb.: AL | AutoCAD 2015

TenneT

Berekening magneetveldcontour

220-380 kV hoogspanningsstation Hollandse Kust Noord (HKN) en Hollandse Kust West Alpha (HKW Alpha)

Revisie gegevens

Revisie	Datum	Auteur	Opmerkingen
1.1	6 september 2018	S. Blanken	Update na commentaar TenneT
1.0	27 juli 2018	S. Blanken	Extern concept
0.1	27 juli 2018	S. Blanken	Intern concept

Documentnummer: ENSOL-RPT-2018.057
Auteur: S. Blanken
Revisie: 1.1
Datum: 6 september 2018
Gecontroleerd: J.A. van Oosterom

Inhoud

1 INLEIDING 3

2 ACHTERGROND EN UITGANGSPUNTEN 4

2.1 MAGNEETVELDEN EN GEZONDHEID 4
2.2 BELEIDSADVIES MET BETREKKING TOT HOOGSPANNINGSLIJNEN 4
2.3 ZONEBEREKENING 4
2.4 DISCLAIMER 5

3 UITGANGSPUNTEN BIJ DE BEREKENING 6

3.1 ALGEMENE UITGANGSPUNTEN 6
3.2 SPECIFIEKE INVOERGEGEVENS 7
3.2.1 220 & 380 kV kabeltracé 8
3.2.2 220 & 380 kV horizontaal gestuurde boringen 8
3.2.3 220 kV / 380 kV velden 9
3.2.4 380 kV velden en railsysteem 10

4 RESULTATEN BEREKENINGEN 11

5 REFERENTIES 12

6 BIJLAGEN 13

BIJLAGE A: TEKENING HOOGSPANNINGSSTATION HKN / HKW ALPHA UITGANGSPUNTEN BEREKENINGEN ..... A—1

BIJLAGE B: MAGNEETVELD CONTOUR HOOGSPANNINGSSTATION HKN / HKW ALPHA ..... B—1

1 Inleiding

Energy Solutions heeft van TenneT opdracht gekregen om de magneetveldcontour te berekenen rond het onshore 220 / 380 kV hoogspanningsstation Hollandse Kunst Noord (HKN) en Hollandse Kust West Alpha (HKW Alpha). Het hoogspanningsstation zal gebouwd worden op het terrein dat TenneT van TATA steel gaat verwerven.

In onderstaand figuur is met het oranje gearceerde blok de locatie van het hoogspanningsstation weergegeven. De rode lijnen naar het westen zijn 4 boringen voor de 220 kV kabelverbindingen richting de zee en het offshore platform. De rode lijnen naar het oosten zijn 4 boringen voor de 380 kV kabelverbindingen richting station Beverwijk.



Figuur 1: Locatie 220/380 kV transformatorstation HKN / HKW Alpha

In dit rapport zijn de achtergronden, uitgangspunten en invoergegevens van de magneetveld berekeningen voor het transformatorstation HKN / HKW Alpha beschreven. De resultaten van de magneetveldberekeningen zijn weergegeven in de aangeleverde tracé tekening met een magneetveldcontour.

2 Achtergrond en uitgangspunten

2.1 Magneetvelden en gezondheid

Magneetvelden kunnen het functioneren van het menselijk lichaam beïnvloeden. Boven een bepaalde waarde van de veldsterkte kunnen acute effecten optreden, zoals het 'zien' van lichtflitsen en onwillekeurige spiersamentrekkingen. In de buurt van de elektriciteitsvoorziening gaat het om in de tijd wisselende velden met een frequentie van 50 hertz (Hz). Voor de sterkte van het magneetveld heeft de Europese Unie bij 50 Hz een referentieniveau voor leden van de bevolking van 100 microtesla (µT) aanbevolen. Beneden het referentieniveau veroorzaakt het magneetveld geen acute effecten. Bij bovengrondse hoogspanningslijnen in Nederland is de sterkte van het magneetveld op voor leden van de bevolking toegankelijke plaatsen overal lager dan 100 µT.

Het is minder duidelijk wat de effecten van langdurige blootstelling aan lagere sterkte van het magneetveld zijn. Onderzoek in de buurt van bovengrondse hoogspanningslijnen wijst er op dat kinderen die dicht bij een dergelijke hoogspanningslijn wonen, waar het magneetveld sterker is dan verder verwijderd van de hoogspanningslijn, mogelijk extra risico op leukemie lopen. Het (mogelijk) verhoogde risico op kinderleukemie tekent zich af bij langdurige blootstelling aan magneetvelden sterker dan ergens tussen 0,2 en 0,5 µT.

2.2 Beleidsadvies met betrekking tot hoogspanningslijnen

Op grond van deze gegevens en uitgaande van het voorzorgsbeginsel heeft het toenmalige ministerie van VROM in 2005 een beleidsadvies met betrekking tot hoogspanningslijnen aan gemeenten, netbeheerders en provincies uitgebracht. In dat advies wordt aangeraden om zoveel als redelijkerwijs mogelijk is te vermijden dat er nieuwe situaties ontstaan waarbij kinderen langdurig verblijven in het gebied rond bovengrondse hoogspanningslijnen waarbinnen het jaargemiddelde magneetveld hoger is dan 0,4 µT (de magneetveldzone). Het beleidsadvies is in 2008 verduidelijkt en wordt in 2018 geëvalueerd.

2.3 Zoneberekening

De manier waarop deze magneetveldzone kan worden berekend, is vastgelegd in de Handreiking van het RIVM [1].

Om een berekeningsmethode voor de in het beleidsadvies aangegeven magneetveldzone op te kunnen stellen, zijn enkele vereenvoudigingen van het hoogspanningsnet aangenomen. Vereenvoudigingen zijn onvermijdelijk omdat de volledige karakteristieken van de stroom niet altijd en overal in het hoogspanningsnet bekend zijn. Een eerste vereenvoudiging is dat er voor elk circuit met één stroom wordt gerekend. Deze rekenstroom is een schatting voor de maximale, jaargemiddelde stroom die nu of in de toekomst kan optreden. Een tweede vereenvoudiging is dat de stroom door de bliksemdraden (en andere geleiders in de buurt van de hoogspanningslijn zoals buisleidingen, vangrails en silo's) niet in de berekening wordt meegenomen. Een derde vereenvoudiging is dat de specifieke magneetveldzone, waar mogelijk, wordt voorgesteld door rechte lijnen evenwijdig aan de hoogspanningslijn. Een gevolg van deze aannames is dat een berekening volgens deze Handreiking niet de werkelijke sterkte van het magneetveld op een bepaalde locatie op een bepaald tijdstip (zoals die met een momentane meting bepaald zou kunnen worden) weergeeft. Een berekening volgens de Handreiking legt een toekomstgerichte specifieke magneetveldzone vast die past binnen het beleidsadvies met betrekking tot hoogspanningslijnen. Energy Solutions is aangemerkt als één van de adviesbureaus waarvan bekend is dat ze ervaring hebben met zoneberekeningen volgens de RIVM handreiking.

2.4 Disclaimer

Het hoogspanningslijnenbeleid van de rijksoverheid met betrekking tot magnetische velden (en de daarbij horende handreiking van het RIVM voor het berekenen van de breedte van de specifieke magneetveldzone) is uitsluitend van toepassing op bovengrondse hoogspanningslijnen.

In deze rapportage zijn ook de magneetveldcontouren (in dit rapport: 0,4 µT zones) berekend voor andere delen van het hoogspanningsnet (hoogspanningsstation en kabels). Bij die berekeningen is voor zover toepasbaar gebruik gemaakt van de notitie “Afspraken over de berekening van de “magneetveldzone” bij ondergrondse kabels en hoogspanningsstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding”, RIVM, 3 november 2011 (op te vragen bij het RIVM via hoogspanningslijnen@rivm.nl) en aanvullende afspraken die met de opdrachtgever TenneT zijn gemaakt zoals beschreven in hoofdstuk 3.1.

Het feit dat in deze rapportage 0,4 µT contouren zijn berekend, betekent niet dat er met zekerheid binnen deze contouren een verhoogd gezondheidsrisico te verwachten is. De 0,4 µT contouren geven aan binnen welke afstand van de hoogspanningsverbinding wordt aangeraden om te vermijden dat er nieuwe gevoelige bestemmingen worden gerealiseerd, wanneer besloten zou worden dat het beleidsadvies ook van toepassing zou zijn op hoogspanningsstations (hetgeen bij vaststellen van de definitieve versie van dit rapport niet zo is).

3 Uitgangspunten bij de berekening

3.1 Algemene uitgangspunten

Voor het berekenen van de magneetveldzone zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

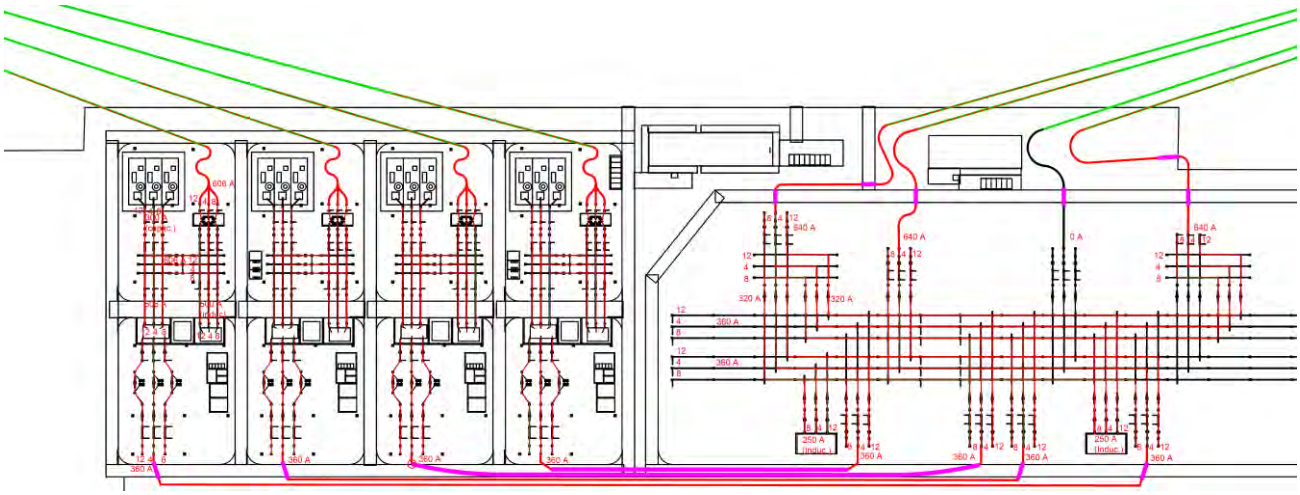
- “Handreiking voor het berekenen van de breedte van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen”, G. Kelfkens, M.J.M. Pruppers, RIVM, versie 4.1, 26 oktober 2015 [1].
- Document “Afspraken over de rekenmethodiek voor de “magneetveldzone” bij ondergrondse kabels en hoogspanningstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding”, 3 november 2011 [2].
- De magneetveldcontour is berekend op een hoogte van 1 meter boven het maaiveld.
- Bij de berekening wordt uitgegaan van symmetrische fasestromen waarvan de klokgetallen en gemiddelde stromen waarvan uitgegaan wordt in de berekening zijn opgegeven door TenneT.
- De volgende componenten zijn meegenomen in de berekeningen:
    - 220 kV en 380 kV railsystemen en AIS
    - 220 kV en 380 kV hoogspanningskabels op het station en richting de inkomende en afgaande velden inclusief de kabels in de horizontaal gestuurde boringen vanaf het hoogspanningsstation.
- Van de 220 kV filter spoelen en condensator banken is nog niet bekend of deze geplaatst gaan worden en wat de specificaties zijn. Om deze reden is in overleg met TenneT besloten om deze filter spoelen en condensator banken NIET mee te nemen in de berekening. De capacitieve stromen van de bovengrondse verbindingen (railbuizen) naar de filters toe zijn wel meegenomen zoals opgegeven door TenneT op tekening [5].
- De 220 kV inschakelspoelen zijn alleen in bedrijf bij het inschakelen van een verbinding en zijn de rest van de tijd uit bedrijf en zijn om die reden NIET meegenomen in de berekening.
- Alle overige (olie gevulde) componenten zijn NIET meegenomen in de berekeningen omdat deze niet aan het magnetisch veld buiten de terreingrens bijdragen. Dit is conform document [2].
- Voor de stroomrichting is er voor gekozen om de richting van de productie te volgen omdat deze de meest realistische situatie benaderd. Dit betekent dat de stroomrichting van de 220 kV zijde van offshore naar onshore verloopt en de 380 kV zijde vanuit het station naar de 380 kV kabelverbindingen richting 380 kV station Beverwijk.

3.2 Specifieke invoergegevens

De specifieke invoergegevens voor het uitvoeren van de magneetveldberekeningen voor het transformatorstation HNK zijn verstrekt door TenneT via tekeningen en e-mails [3, 4, 5, 6, 7] en samengevat in onderliggende paragrafen.

In Figuur 2 is de tekening van het hoogspanningsstation weergegeven met in het rood aangegeven de componenten en de stromen die zijn toegepast in de magneetveld berekeningen. Deze tekening is tevens in groter format toegevoegd in bijlage A.

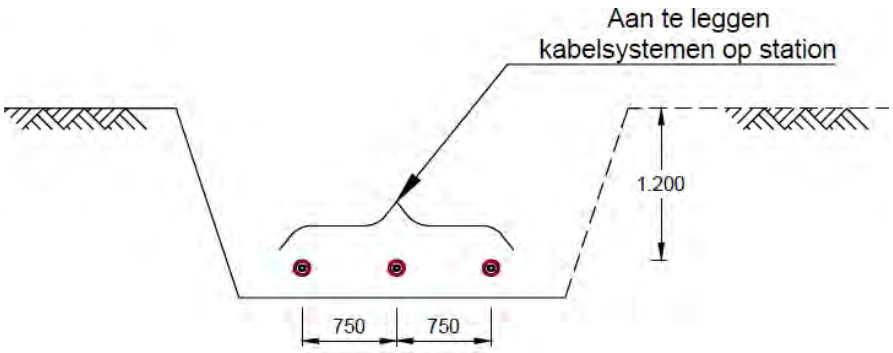
Op de linkerzijde van de tekening zijn de vier binnenkomende 220 kV circuits vanaf offshore te zien en aan de rechterzijde de vier 380 kV circuits welke op het landelijke hoogspanningsnet zullen worden aangesloten. Het tweede circuit van rechts van de 380 kV verbindingen is niet meegenomen in de berekeningen omdat deze momenteel nog optioneel is en pas in de toekomst mogelijk benut wordt.



Figuur 2: Tekening hoogspanningsstation HKN / HKW Alpha gebruikt voor magneetveldberekening

3.2.1 220 & 380 kV kabeltracé

Het kabeltracé op het station is door TenneT verstrekt via [4] en is weergegeven op de tekening in bijlage A. De kabels op het station liggen in open ontgraving of in mantelbuis. In beiden configuraties wordt uitgegaan van een liggingsdiepte van 1,2m en een onderlinge hartafstand tussen de kabels van 750mm conform Figuur 3.



Figuur 3: Liggingsconfiguratie kabels op station

De volgende gemiddelde stromen worden toegepast in de magneetveld berekeningen:

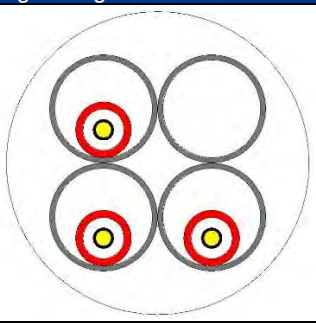
- 220 kV kabels richting de kust (4 circuits in totaal): 606 A / circuit[1]
- 380 kV kabels aan de westzijde van station (4 circuits in totaal): 360 A / circuit
- 380 kV kabels richting station Beverwijk (3 circuits in totaal): 640 A / circuit[2]

3.2.2 220 & 380 kV horizontaal gestuurde boringen

Vanaf het station zijn er 4 horizontaal gestuurde boringen (HDD's) richting de kust t.b.v. 4x220 kV kabelverbindingen voor de windparken HKN en HKW. Ook zijn er 4 HDD's richting station Beverwijk waar in de beginsituatie 3 HDD's gebruikt zullen worden voor 3x380 kV kabelverbindingen.

Alleen de eerste 100m vanaf de intredepunten op het station van de HDD's zijn meegenomen in de magneetveldberekening aangezien het magneetveld 1m boven het maaiveld zwakker wordt naarmate de dekking van de HDD toeneemt. Dit blijkt ook uit de magneetveldberekeningen die voor het tracé van de verbinding Hollandse Kust Noord zijn uitgevoerd in rapport "ENSOL-RPT-2018.048". Voor de HDD's zijn de uitgangspunten gehanteerd zoals weergeven in Tabel 1.

Tabel 1: Uitgangspunten HDD's vanaf het hoogspanningsstation HKN / HKW Alpha

220 kV boringen richting de kust		Liggingsconfiguratie
Aantal circuits in bedrijf	4	
Onderlinge afstand tussen circuits	Conform tracé tekening	
Type mantelbuis	HDPE 250 mm	
Aantal kabels per mantelbuis	1	
Intrede hoek boring	16°	
380 kV boringen richting station Beverwijk		
Aantal circuits in bedrijf	3	
Onderlinge afstand tussen circuits	Conform tracé tekening	
Type mantelbuis	HDPE 315 mm	
Aantal kabels per mantelbuis	1	
Intrede hoek boring	16°	

[1] Er is gerekend met 60% van 1010 A (ontwerpstroom). 60% is door TenneT bepaalt als "lange duur gemiddelde" voor 220 kV wind op zee kabels.

[2] Er is gerekend met 40% van 1600 A (maximale ontwerpstroom). 1600 A en 40 % is gekozen om voor de 380 kV verbindingen enigszins toekomst vast te zijn als er nog een windpark bij komt en dit over drie 380 kV circuits getransporteerd wordt. In werkelijkheid ligt voor fase 1 de stroom lager dan 640 A.

3.2.3 220 kV / 380 kV velden

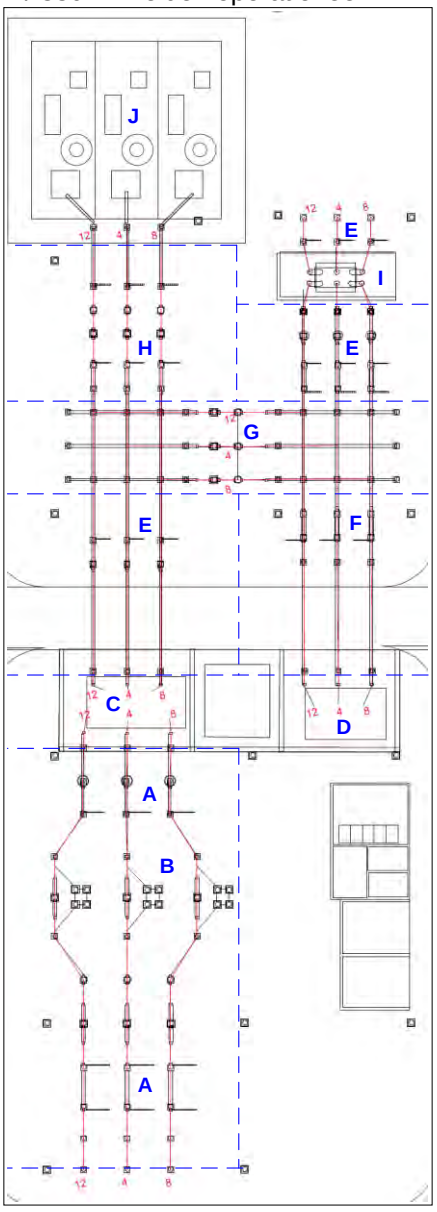
De beginsituatie van het hoogspanningsstation is dat er vier 220 kV / 380 kV velden operationeel zullen zijn waar de vier 220 kV kabelverbindingen vanuit het offshore platform op aangesloten zullen worden. Er dient opgemerkt te worden dat dit de beginsituatie is en er op het station al ruimte is voorzien om in de toekomst nog 2 extra velden bij te bouwen. De beginsituatie met 4 velden is het uitgangspunt voor de magneetveldberekeningen.

In figuur 2 is de opbouw van het 220 kV / 380 kV veld weergegeven met in het rood de klokgetallen. In Tabel 2 zijn de parameters welke gebruikt zijn in de berekening weergegeven. Daar waar “niet van toepassing (NVT)” is weergegeven, is het component niet meegenomen in de berekening om de reden zoals beschreven onder hoofdstuk 3.1.

In de gegevens van TenneT is aangegeven dat de stroom vanuit de filterbank (J)/(H) capacitief is en vanuit de spoel (D)/(F) inductief. Dit wil zeggen dat de stroom 180° voor- of na-ijlt ten opzichte van de normale resistieve stroom. Bij de berekeningen is hier rekening mee gehouden. Alleen de verbindingen (railbuizen) naar de filterbank toe zijn meegenomen. Dit filterbank zelf is niet meegenomen (zoals beschreven in 3.1).

Tabel 2: Invoer parameters 220 kV / 380 kV velden

Item	Omschrijving	Gem. Stroom [A]	Hoogte [m]
A	380 kV AIS	360 A (resistief)	7 – 13,5 m
B	380 kV inschakelspoel	NVT	NVT
C	380 / 220 kV vermogenstransformator	NVT	NVT
D	220 kV reactor	NVT	NVT
E	220 kV AIS	600 A (resistief)	7 – 10m
F	220 kV AIS	500 A (inductief)	7 - 10 m
G	220 kV Rail	600 A (resistief)	7 - 10 m
H	220 kV AIS	300 A (capacitief)	7 - 10 m
I	220 kV serie reactor	NVT	NVT
J	220 kV filter	NVT	NVT



Figuur 4: 220/380 kV veld

3.2.4 380 kV velden en railsysteem

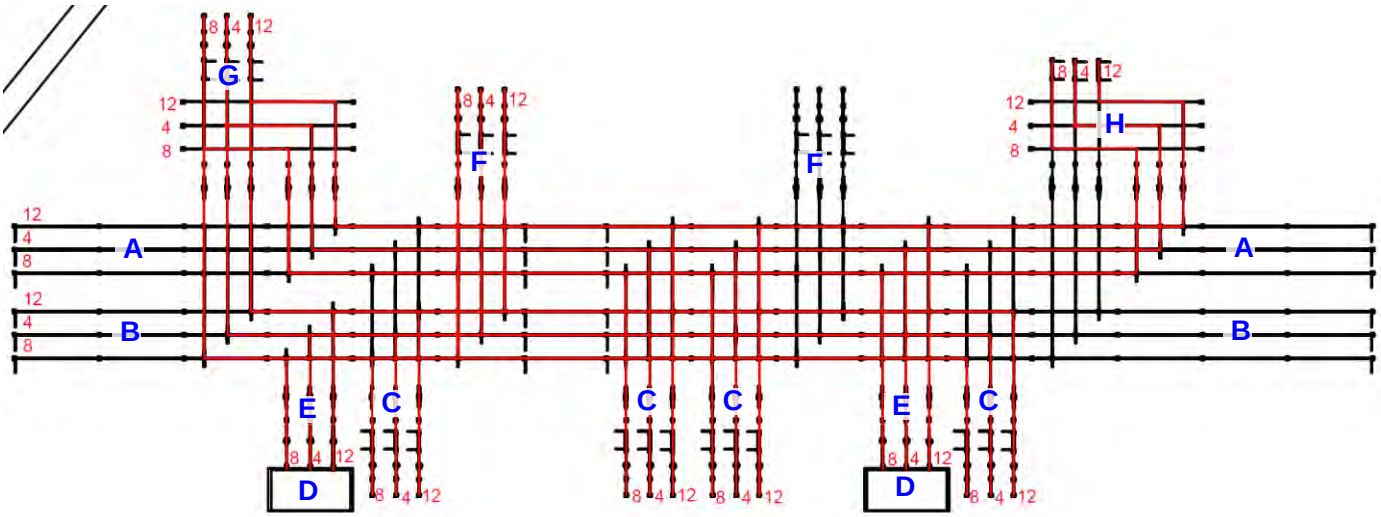
Op het 380 kV railsysteem ten oosten van het hoogspanningsstation zijn aan de zuidzijde 4 afgaande velden aanwezig waarop 4x380 kV kabelverbinding richting de west zijde van het hoogspanningsstation zijn aangesloten. Verder zijn aan de zuidzijde van het 380 kV railsysteem 2 velden waarop 380 kV reactoren zijn aangesloten.

Aan de noordzijde van het 380 kV railsysteem bevinden zich 2 inkomende velden en 2 gecombineerde koppel- en inkomende velden. Van de 2 inkomende velden wordt 1 veld in de beginsituatie al gebruikt, het andere inkomende veld wordt in deze beginsituatie nog niet gebruikt. Verder worden de 2 gecombineerde koppel- en inkomende velden ook gebruikt in de beginfase. De 3 circuits vanaf station Beverwijk zijn aangesloten op deze inkomende 380 kV velden.

In Figuur 5 is de opbouw en de verdeling van de 380 kV railsysteem inclusief aanliggende 380 kV velden weergegeven met in het rood de klokgetallen en de verdeling van de stromen op rail A en rail B. De verdeling van rail A en rail B is voor de magneetveld berekeningen zo gekozen dat deze gelijkmatig worden belast. In Tabel 3 zijn de parameters welke gebruikt zijn in de berekening weergegeven.

Tabel 3: Invoer parameters 380 kV railsysteem + aangesloten velden

Item	Omschrijving 380 kV component	Gem. Stroom [A]	Hoogte [m]
A	Rail A	360 A (resistief)	13,5 m
B	Rail B	360 A (resistief)	13,5 m
C	AIS voor velden richting westzijde	360 A (resistief)	7 m
D	Reactor	250 A (inductief)	13,5 m
E	AIS voor reactor veld	250 A (inductief)	7 – 13,5 m
F	AIS voor inkomende velden vanaf station Beverwijk	Linkse veld: 640 A (resistief) Rechtse veld: 0 A (buiten bedrijf)	7 m
G	Gecombineerd koppel- en inkomend veld	Inkomend: 640 A (resistief) Verdeling over rail A en B : 320 A	7 – 13,5 m
H	Gecombineerd koppel- en inkomend veld	640 A (resistief)	7 – 13,5 m



Figuur 5: 380 kV rail + aangesloten velden

4 Resultaten berekeningen

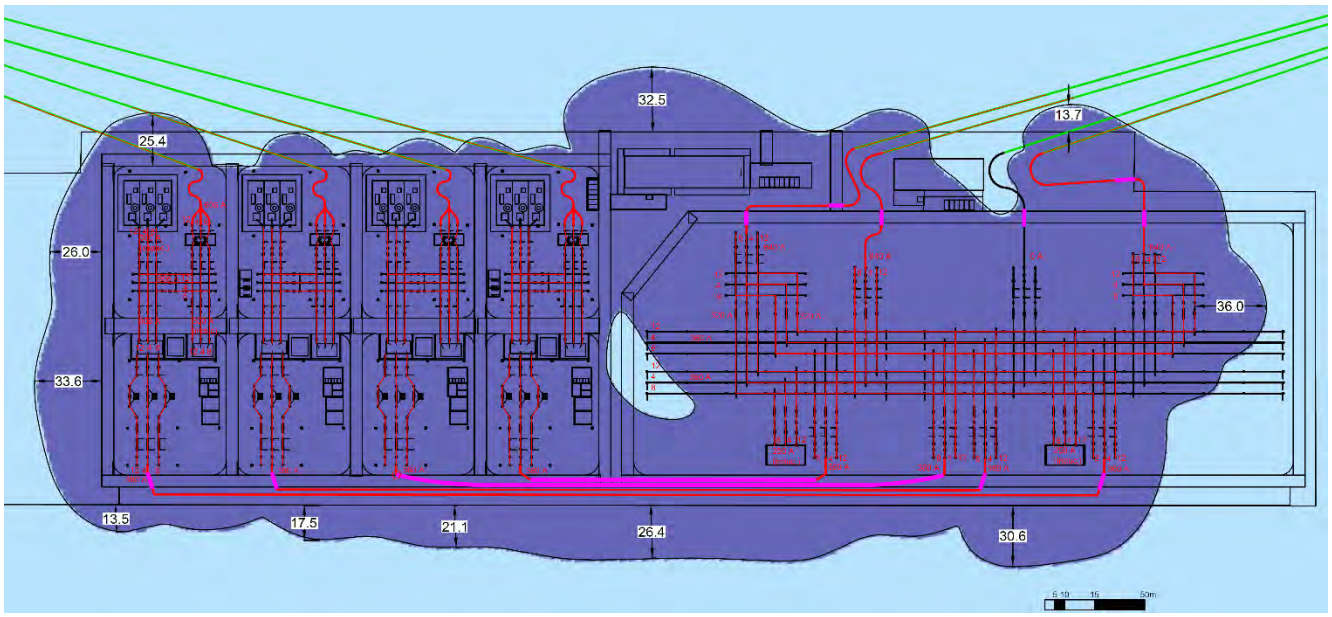
In onderstaand figuur is de magneetveldcontour rondom het hoogspanningsstation weergegeven. Buiten dit magneetveld contour is de veldsterkte van het magneetveld kleiner dan 0,4 µT gebaseerd op de uitgangspunten zoals beschreven in dit rapport. Omdat de uiteinden van de rail in het 380 kV gedeelte niet zijn meegenomen in de berekening is er in het midden van het hoogspanningsstation een klein gebied tussen het 220 kV en 380 kV gedeelte waar de veldsterkte van het magneetveld ook kleiner is dan 0,4 µT.

Als hetzelfde beleid wordt aangehouden voor dit hoogspanningsstation als voor bovengrondse hoogspanningslijnen dan is het advies om binnen de 0,4 µT geen gevoelige bestemmingen te realiseren. Het begrip “gevoelige bestemmingen” is omschreven in de brief van het VROM (tegenwoordig het ministerie van I&M) met kenmerk DGM/2008105664. In de brief wordt het volgende aangegeven:

“Gevoelige bestemmingen zijn:

- *Woningen*
- *Scholen, crèches en kinderopvangplaatsen*

Andere bestemmingen waar kinderen voor (nog) kortere tijd en niet dagelijks verblijven, zijn geen gevoelige bestemmingen.
Om te bepalen welke bestemming op een locatie rust, is het bestemmingsplan het uitgangspunt.
De grens van een gevoelige bestemming omvat zowel het gebouw als het erbij behorende stuk grond.”



Figuur 6: Resultaten magneetveldberekeningen - 0,4 µT contour

In bijlage B is de tekening met de magneetveld contour in groot formaat toegevoegd.

5 Referenties

[1] Document “Handreiking voor het berekenen van de breedte van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen”, G. Kelfkens, M.J.M. Pruppers, RIVM, versie 4.1, 26 oktober 2015.

[2] Document “Afspraken over de rekenmethodiek voor de “magneetveldzone” bij ondergrondse kabels en hoogspanningstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding”, 3 november 2011.

[3] Tekening “ONL-TTB-04791 -- Lay-out Onshore Substation HKN - Tata Steel v07”, M. Kransse, versie 7, 07-06-2018.

[4] Tekening “482.18.1.006-001-007_R4”, A. Lammersen, versie 3, 23-07-2018. Kabelloop op het station is hierop weergegeven.

[5] Tekening “Klokgetallen 2018-06-07” met hierin weergegeven de klokgetallen en gemiddelde stromen, ontvangen per e-mail met onderwerp “RE: Transformatorstation”, 10-07-2018, P. van Velzen.

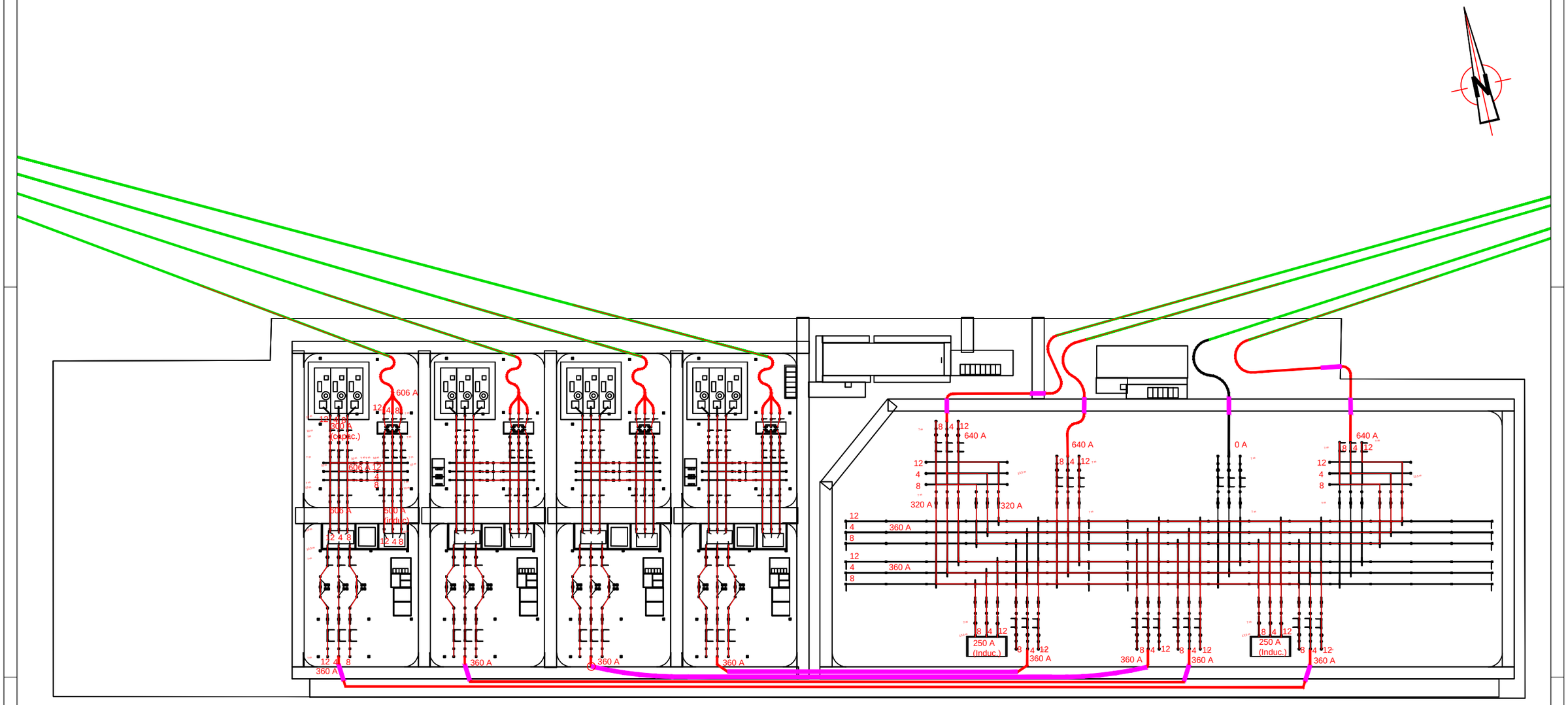
[6] Tekening “ONL-AMO-00006 -- Side views Onshore Substation HKN - Tata Steel v02”, M. Kransse, versie 7, 31-05-2018,.

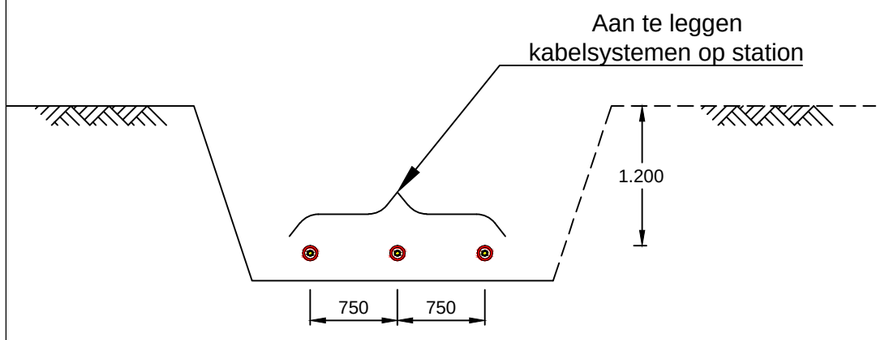
[7] E-mail met onderwerp “FW: componenten station tata steel voor controle” inclusief bijlage “180410p_hkn_vergunning_stationsindeling_A3l_MH”, P. van Velzen, 12-4-2018.

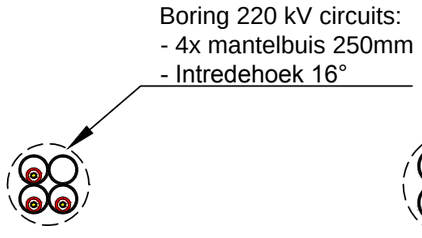
6 Bijlagen

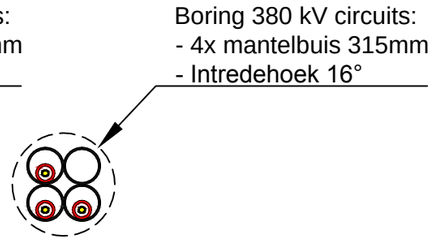
Bijlage A: Tekening hoogspanningsstation HKN / HKW Alpha uitgangspunten berekeningen
Bijlage B: Magneetveld contour hoogspanningsstation HKN / HKW Alpha

Bijlage A: Tekening hoogspanningsstation HKN / HKW Alpha uitgangspunten berekeningen









REV. LABEL	REV. DATE	ISSUED BY	DESCRIPTION
B	06/09/2018	S. Blanken	Lettertype klokgetallen vergroot / Wijziging naar buitenste 380 kV veld
A	24/07/2018	S. Blanken	Uitgangspunten voor magneetveld berekeningen

STATE: Definitief

PROJECT: Wind op Zee
Transformatorstation Hollandse Kust Noord (HKN)

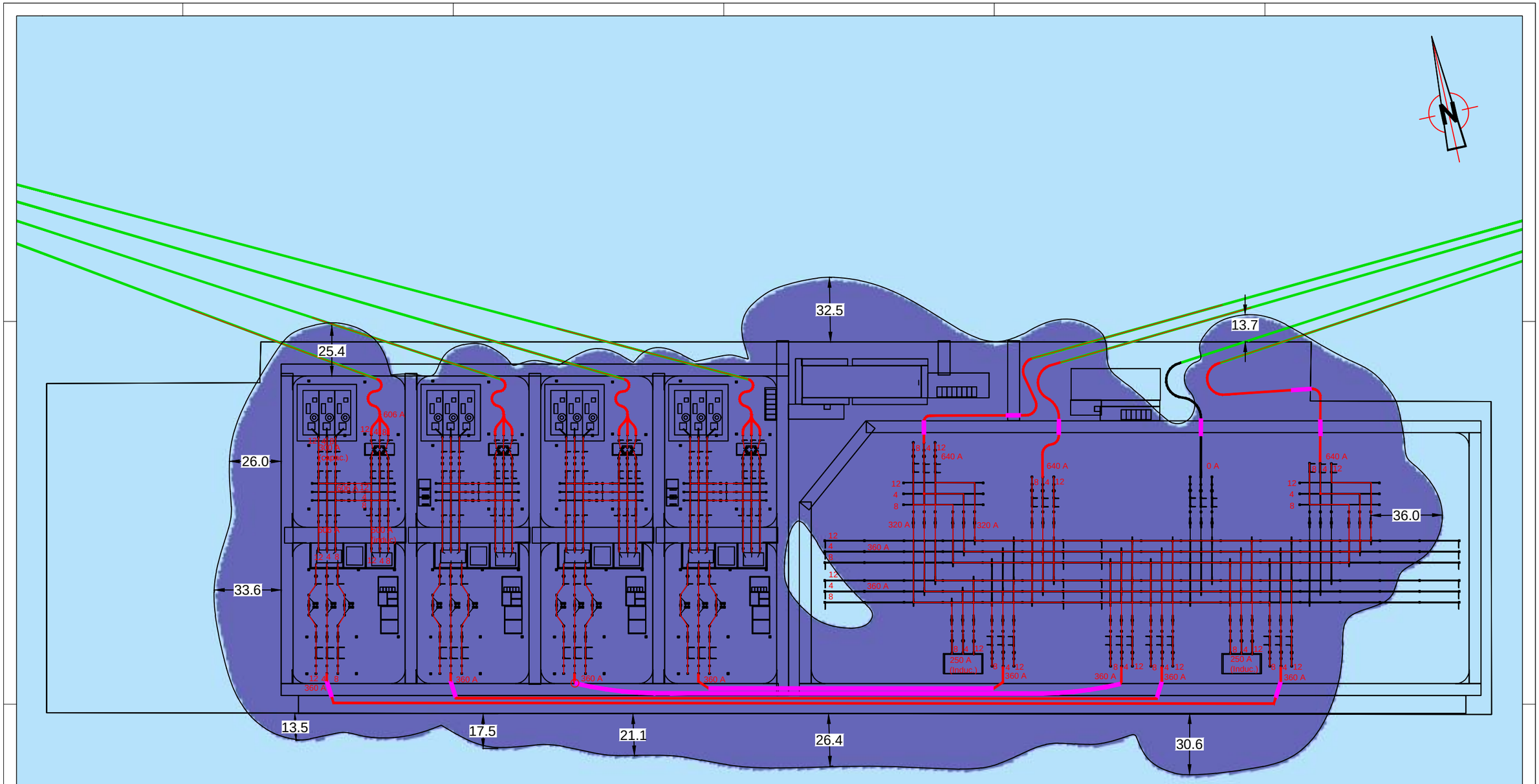
SUBJECT: Berekening Magneetveldzone
Input rekenmodel
Uitgangspunten en stroomverdeling

TenneT TSO B.V.
Utrechtseweg 310
Postbus 718
6800 AS Arnhem

Energy Solutions
Ampereweg 27
2627 BG Delft
tel: +31 (0)15 750 54 60

ISSUED BY: S. Blanken
DATE: 20-07-2018
SCALE: 1:2000
FORMAT: A3
WORK NUMBER: 04.494
SHEET NUMBER: DRW-201807001

Bijlage B: Magneetveld contour hoogspanningsstation HKN / HKW Alpha



REV. LABEL	REV. DATE	ISSUED BY	DESCRIPTION
B	06-09-2018	S. Blanken	Wijz. buitenste 380 kV veld / Afmetingen toegevoegd / klokgetallen vergroot
A	26-07-2018	S. Blanken	0,4 uT magneetveld contour

STATE: Definitief

PROJECT: Wind op Zee
Transformatorstation Hollandse Kust Noord (HKN)

SUBJECT: 0,4 uT contour
Magneetveld zone

TenneT TSO B.V.
Utrechtseweg 310
Postbus 718
6800 AS Arnhem

Energy Solutions
Ampereweg 27
2627 BG Delft
tel: +31 (0)15 750 54 60

ISSUED BY:	DATE:	SCALE:
S. Blanken	26-07-2018	1:2000

FORMAT:	WORK NUMBER:	SHEET NUMBER:
A3	04.494-DRW-201807002	

Bijlage 12: Regioadvies

POSTBUS 3007 | 2001 DA HAARLEM

De Minister van Economische Zaken en Klimaat
Postbus 20101
2500 EC 'S-GRAVENHAGE

Gedeputeerde Staten

Uw contactpersoon

mw C.M. Vleerbos

BEL/RO

Telefoonnummer +31235143961

vleerbosc@noord-holland.nl

Verzenddatum

Kenmerk

1047450/1055516

Uw kenmerk

DGETM-EO / 18025221

Betreft: Regioadvies net op zee Hollandse Kust

Excellentie,

In uw brief (kenmerk DGETM-EO / 18025221) nodigt u de regio uit om met een advies ten behoeve van keuze voor voorkeursalternatief net op zee Hollandse Kust te komen. Daarbij heeft u voorgesteld dat de provincie het overleg met de regio organiseert en zo mogelijk een eensluidend regioadvies opstelt.

Het overleg over Net op Zee is gevoerd met de volgende regiopartijen: de gemeenten Bergen, Uitgeest, Castricum, Heiloo, Heemskerk, Beverwijk, Zaanstad, Haarlemmerliede-Spaarnwoude, Heemstede, Velsen, Haarlemmermeer, Haarlem, Zandvoort, Bloemendaal, Havenbedrijf Amsterdam, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Hoogheemraadschap Rijnland en de provincie Noord-Holland. Rijkswaterstaat West Nederland Noord en Rijkswaterstaat Zee en Delta hebben deelgenomen aan het overleg en hebben hun expertise ingebracht. Rijkswaterstaat deelt de visie van de regio op het voorgestelde tracé 3. Echter, vanwege de positie van Rijkswaterstaat als onderdeel van de Rijksoverheid kan Rijkswaterstaat niet het gehele regioadvies onderschrijven en zal derhalve aan de minister van EZK afzonderlijk een advies uitbrengen. Ook de gemeente Zaanstad zal apart een reactie versturen.

Met deze brief delen wij namens de regiopartijen het advies met u. Graag spreken wij onze waardering uit over het open proces en de transparantie van de informatie en communicatie. De regio ziet dat de energietransitie een grote opgave is waaraan verschillende partijen kunnen en moeten bijdragen.

De regio constateert dat de notitie gedegen is opgebouwd, de juiste criteria beschrijft en goed leesbaar is. De betrokken gemeenten, de waterschappen, Rijkswaterstaat en de provincie herkennen de belangen

Postbus 3007
2001 DA Haarlem
Telefoon (023) 514 3143
Fax (023) 514 3030

Dreef 1
2012 HR Haarlem
www.noord-holland.nl
Kvk nummer 34362354
Btw nummer NL.0010.03.124.B.08

in het document. Integraal is gekeken naar de impact van de onderzochte tracés voor uitbreiding van het elektriciteitsnetwerk.

Voorkeurstracé
Het advies is gebaseerd op verschillende punten: kort tracétraject, zo min mogelijk overlast voor bewoners en het vereist weinig landschappelijke aanpassingen. Op basis van de afwegingsnotitie vindt de regio de aansluiting van het windmolenpark via tracé 3, met locatie TATA Steel, naar het hoogspanningsstation Beverwijk de meest wenselijke. De regio constateert dat in de afwegingsnotitie van het Rijk veel aandacht is voor de kwaliteit van het landschap en de Stelling van Amsterdam. De regio beschermt deze gebieden in haar ruimtelijke plannen en wil daarom geen transformatorstation in het open landschap. De regio is van mening dat het transformatorstation gesitueerd moet worden op een bedrijventerrein. De locatie TATA Steel is voor tracé 3 het enige bedrijventerrein op haalbare afstand dat voldoende ruimte biedt aan twee transformatorstations en niet beschermd is op basis van ruimtelijke kwaliteiten. De regio ziet aansluiting via tracé 3 als een belangrijke impuls voor de energietransitie binnen het Noordzeekanaalgebied.

De regio ziet als alternatieve locatie voor het transformatorstation de locatie Beverwijk Bazaar. Op deze locatie kan echter een transformatorstation voor één windpark worden gesitueerd.

De ruimtelijke inpassing van een transformatorstation in beide varianten vraagt om een lokale afweging voor zaken als ruimtelijke kwaliteit, natuurwaarden en waterhuishouding. Een beeldkwaliteitsplan is vereist voor een goede inpassing.

Communicatie vervolg
De regio onderschrijft de noodzaak van de energietransitie en ziet ook kansen om de bewoners van de provincie hierover te informeren en er meer bij te betrekken. Graag wil de regio met het Rijk onderzoeken welke mogelijkheden er zijn om dit uit te dragen in bijvoorbeeld een communicatieve en een educatieve vorm, zoals een bezoekerscentrum Wind op Zee. Daarnaast is de behoefte aan technisch geschoolde mensen groot gezien de ontwikkelingen in de aanleg en onderhoud van windparken op zee. Graag wil de regio met het Rijk onderzoeken welke stimuleringsimpuls aan het onderwijsveld gegeven kan worden.

Masterplan
Nu ligt een tracékeuze voor, bedoeld voor de aansluiting van twee windparken. Dit proces krijgt een vervolg als nieuwe windparken op zee worden ontwikkeld die aangesloten moeten worden op het elektriciteitsnet. De afweging die nu wordt gemaakt, zou geplaatst

moeten worden in een bredere context en een langere tijdshorizon. In een Masterplan kan integraal gezocht worden naar oplossingen voor de aantakking en ruimtelijke inpassing van alle te realiseren windmolenparken zodat op grotere schaal en op regionaal niveau gezamenlijk de energietransitie met wind op zee opgepakt kan worden. De regio verzoekt dan ook de minister te komen met een Masterplan ‘Netten op zee’.
De regio gaat ervan uit met deze brief te hebben voldaan aan de adviesvraag.

Hoogachtend,
Gedeputeerde Staten van Noord-Holland,

provinciesecretaris voorzitter

Kopie aan de Gemeenten Bergen, Uitgeest, Castricum, Heiloo, Heemskerk, Beverwijk, Zaanstad, Haarlemmerliede-Spaarnwoude, Heemstede, Velsen, Haarlemmermeer, Haarlem, Zandvoort, Bloemendaal, Haven Amsterdam, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Hoogheemraadschap Rijnland, Rijkswaterstaat West Nederland Noord, Rijkswaterstaat Zee en Delta en TATA Steel (via mail)

Bijlage 13:
Nota van antwoord vooroverlegreactie

ANTWOORDNOTA VOOROVERLEGREACTIES INPASSINGSPLAN NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (NOORD) EN WEST (ALPHA)

Het voorontwerp inpassingsplan is op 11 juni 2018 overeenkomstig artikel 3.1.1. Bro naar de overlegpartners gestuurd. Tegelijkertijd zijn de Provinciale Staten van Noord-Holland en de gemeenteraden van de gemeenten Beverwijk, Heemskerk en Velsen gehoord, zoals bedoeld in artikel 3.28 van de Wet ruimtelijke ordening. De hieronder opgenomen vooroverlegreacties zijn binnengekomen:

1. College van B&W van gemeente Beverwijk
2. College van B&W van gemeente Heemskerk
3. ProRail
4. Kustwacht
5. Stichting Duinbehoud
6. Gezamenlijke reactie Rijkswaterstaat West Nederland Noord en Rijkswaterstaat Zee en Delta
7. College van dijkgraaf en hoogheemraden van Hoogheemraadschap Hollands Noorder Kwartier
8. GGD Kennemerland (Veiligheidsregio Kennemerland)
9. PWN
10. College van B&W van Gemeente Velsen

In deze Antwoordnota zijn de ingekomen (vooroverleg)reacties samengevat en voorzien van commentaar.

Het plan is toegezonden aan de volgende vooroverlegpartners, maar hiervan is geen reactie ontvangen:

- College van Gedeputeerde Staten van Provincie Noord-Holland
- Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed
- Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied
- Omgevingsdienst IJmond
- Bestuursplatform NZKG
- Gasunie
- KPN
- Natuur & Milieu
- Natuur en milieufederatie Noord-Holland
- Tata Steel
- Stichting De Noordzee
- Waternet

Nr.	Vooroverlegreactie	Antwoord	Doorwerking inpassingsplan
Vooroverlegreactie 1			
a.	Verwezen wordt naar de verbeelding, deze is echter niet aanwezig op www.ruimtelijkeplannen.nl. Aldaar staat alleen het voorbereidingsbesluit aangegeven.	Aangezien het voorontwerp inpassingsplan in zijn geheel nog niet op www.ruimtelijkeplannen.nl gepubliceerd is, is het inpassingsplan, inclusief verbeelding, als pdf-bestand naar de vooroverlegpartners verzonden.	Het inpassingsplan is niet aangepast naar aanleiding van deze reactie.
b.	Voor indiener is onduidelijk of het voorontwerpbestemmingsplan mogelijk betrekking heeft op een deel van het sportveld in Wijk aan Zee vlak voor de kruising met de spoorlijn op het terrein van Tata Steel en of de thans vigerende hoofdbestemming al dan niet komt te vervallen.	Na nogmaals toezenden door EZK aan indiener van de verbeelding in pdf-formaat, heeft indiener per email laten weten dat het tracé om de sportvelden in Wijk aan Zee heen gaat en er in dat geval geen rekening gehouden hoeft te worden met het omgevingsplan Wijk aan Zee in relatie tot het moment van vaststelling.	Het inpassingsplan is niet aangepast naar aanleiding van deze reactie.
c.	Indiener is bezig met een Chw plan voor bestemmingsplan Wijk aan Zee en wil om die reden graag duidelijkheid omtrent eventuele beperkingen in gebruik voor de sportvelden en de recreatie op de grens van de gemeente Beverwijk en Heemskerk.	Verwezen wordt naar de reactie onder b. Voor wat betreft de recreatie op de grens van de gemeente Beverwijk en Heemskerk geldt dat het tracé op ruime afstand (circa 80 meter) van de verblijfsrecreatie gerealiseerd wordt. Bovendien betreft het een boring op diepte, waardoor er geen beperkingen zijn voor de (verblijfs)recreatie.	Het inpassingsplan is niet aangepast naar aanleiding van deze reactie.
d.	Indiener wijst erop dat in artikel 3.1.a een omissie staat. Er staat 380 volt, terwijl 380 kV bedoeld zal zijn.	Het plan is hierop aangepast.	Artikel 3.1.a van de planregels is aangepast naar aanleiding van deze reactie.
e.	Indiener wijst op een schrijffout in de planregels onder 4.4.2.e.	Het plan is aangepast door een spatie toe te voegen in artikel 4.4.2.e.	Artikel 4.4.2.e van de planregels is aangepast naar aanleiding van deze reactie.
f.	Indiener wijst op enkele schrijffouten in de toelichting.	De schrijffouten zijn gecorrigeerd.	De plantoelichting is aangepast naar aanleiding van deze reactie.
g.	Indiener vraagt naar de planning van het voorliggende inpassingsplan in relatie tot de vaststelling van het Chw	Verwezen wordt naar de reactie onder b.	Het inpassingsplan is niet aangepast naar

	plan voor Wijk aan Zee. Wordt het bestemmingsplan eerder vastgesteld dan wordt dit wellicht overruled door het inpassingsplan ter hoogte van de sportvelden bij Wijk aan Zee, nabij de parkeerplaats Meeuweweg. Ook kan mogelijk de bevoegdheid van de gemeenteraad om het plan vast te stellen in het geding komen indien het inpassingsplan eerder vastgesteld wordt.		aanleiding van deze reactie.
Vooroverlegreactie 2			
a.	Ten aanzien van de strandhuisjes staat in de toelichting opgenomen dat binnen de dubbelbestemming ten behoeve van de hoogspanningsverbinding kabels en leidingen zijn toegestaan. Er geldt een bouwverbod, uitgezonderd bouwwerken ten behoeve van de bestemming, bestaande bebouwing en tijdelijke bouwwerken, waaronder strandhuisjes. Voor de strandhuisjes is expliciet bepaald dat hierin niet overnacht mag worden. In de regels ziet men niet duidelijk terug dat tijdelijke bouwwerken zijn uitgezonderd van het bouwverbod. Graag zou indiener zien dat e.e.a. nadrukkelijk in de regels wordt opgenomen zodat hierover geen onduidelijkheid kan bestaan.	Voor wat betreft de gebruiksregeling is zoveel mogelijk aangesloten bij het Bestemmingsplan Heemskerk Buitengebied 2015. In de bouwregels in artikel 4.2 is een lid toegevoegd waarin duidelijk is gemaakt dat strandhuisjes toegestaan zijn tijdens het strandseizoen. Voorts is gezocht naar een zo optimaal mogelijk tracé zodat de strandhuisjes zo min mogelijk hinder ervaren.	Artikel 1.25 en 4.2.b zijn toegevoegd aan de planregels naar aanleiding van deze reactie. Tevens is de verbeelding aangepast.
b	Indiener geeft aan dat de strandhuisjes niet formeel zijn aangemerkt als gevoelig object in het kader van elektromagnetische straling. Dit betekent echter niet dat het geen gevoelig object zou zijn, alleen dat hiervoor geen richtlijnen zijn. Graag zou indiener (meer) expliciete uitspraken ten aanzien van (dag)recreatie en de strandhuisjes willen zien.	Indiener stelt dat een recreatief nachtverblijf mogelijk zou kunnen worden beschouwd als gevoelige bestemming. In het beleidsadvies van de staatssecretaris van VROM van 2005 en de verduidelijking in 2008 is expliciet opgenomen dat woningen, kinderopvang en scholen kwalificeren als gevoelige bestemmingen. Strandhuisjes en (dag)recreatie vallen hier dus niet onder. Voor het VKA is – ondanks dat er voor ondergrondse hoogspanningsverbindingen geen voorzorgsbeginsel voor magneetvelden geldt - een magneetvelden-berekening uitgevoerd op basis van de notitie “Afspraken over de berekening van de “magneetveld-	Het inpassingsplan is niet aangepast naar aanleiding van deze reactie. De magneetveldenberekening is als bijlage 11 bij de toelichting van het inpassingsplan gevoegd.

		zone" bij ondergrondse kabels en hoogspanningsstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding" (RIVM, 3 november 2011) (zie bijlage 11 bij het inpassingsplan). Hierbij is de magneetveldcontour[1] van de hoogspanningskabels inzichtelijk gemaakt. Hieruit komt naar voren dat er op het strand bij een diepte van 12 onder maaiveld geen sprake is van een magneetveldcontour aan de oppervlakte. Deze diepte wordt minimaal aangehouden bij het kruisen van de strandhuisjes (huurhuisjes en eventueel seizoensplaatsen).	
Vooroverlegreactie 3			
a.	Indiener merkt op dat daar waar het inpassingsplan de spoorbaan raakt, voor het uitvoeren van werkzaamheden een vergunning van indiener is benodigd. Indiener behoudt zich het recht voor om in de verdere procedure aanvullende c.q. nieuwe opmerkingen/zienswijzen kenbaar te maken.	De reactie is voor kennisgeving aangenomen.	Het inpassingsplan is niet aangepast naar aanleiding van deze reactie.
Vooroverlegreactie 4			
a.	Indiener heeft op dit moment geen opmerkingen op het voorontwerp inpassingsplan.	De reactie is voor kennisgeving aangenomen.	Het inpassingsplan is niet aangepast naar aanleiding van deze reactie.
Vooroverlegreactie 5			
a.	Indiener kan instemmen met het gekozen voorkeursalternatief en met name met de wijze waarop het kabeltracé wordt aangelegd middels een gestuurde boring onder het duingebied door.	De reactie is voor kennisgeving aangenomen.	Het inpassingsplan is niet aangepast naar aanleiding van deze reactie.
b.	In het voorontwerp inpassingsplan en de bijlagen wordt een aantal keren gesteld dat de werkzaamheden plaats vinden op de parkeerplaats zonder natuurwaarden. Dit is onjuist, want de parkeerplaats maakt onderdeel uit van	Voor wat betreft de kwalificatie als Natura 2000-gebied geldt inderdaad dat een deel van de parkeerplaats als zodanig aangemerkt is. De natuurwaarde van de parkeerplaats is echter laag	De toelichting van het inpassingsplan is aangevuld naar aanleiding van deze reactie.

[1] Het gebied waar de berekende veldsterkte van het magneetveld hoger is dan 0,4 microtesla.

	het Natuur Netwerk Nederland en de onverharde delen van de parkeerplaats maken onderdeel uit van het Natura 2000 gebied. Een constatering die wel juist kan zijn, is dat de parkeerplaats niet kwalificeert voor een natuurdoeltype waarvoor het Natura 2000 gebied is aangewezen.	tot afwezig door het gebruik en het intensieve beheer. De parkeerplaats valt als object geheel binnen exclaveringsformule zoals deze is opgenomen in het Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat (Ministerie van EZ, 2017)[2]. Negatieve effecten op habitattypen of leefgebieden van habitatrichtlijnsoorten door mechanische effecten zijn uitgesloten. Verder vinden geen activiteiten plaats binnen het Natura 2000-gebied. Voor wat betreft de kwalificatie als Natuur Netwerk Nederland geldt dat de parkeerplaats hier inderdaad deel van uitmaakt. De boorlocatie aan de oostzijde ligt aan de rand van het NNN-gebied, vanaf waar diverse wandelpaden het duingebied in lopen. Van natuurwaarden is hier geen sprake. Negatieve effecten door mechanische effecten zijn uitgesloten. De parkeerplaats ligt laag tegen hoog opgaande duinen aan, omzoomd door bos. Het is aannemelijk dat deze delen van de duinen al aan verstoring onderhevig zijn (zowel geluid, licht en visueel) door het recreatieve gebruik en de uitstraling vanuit het stedelijk gebied. Aanwezigheid van zeldzame, kritische soorten als blauwe kiekendief of velduil in dit deel van de duinen is daarom niet aannemelijk. Minder kritische soorten zouden hier wel voor kunnen komen (zowel in de duinen als in het duinbos rondom de parkeerplaats). Hoewel de werkzaamheden tijdelijk zijn (circa 10 weken), kan verstoring van kenmerkende waarden van het NNN (met name vogels) door geluid, licht of visuele verstoring niet uitgesloten worden. Verder vinden geen activiteiten plaats binnen het Natuurnetwerk Nederland.	

[2] Voor de begrenzing van Natura 2000-gebieden geldt de volgende algemene exclaveringsformule: Bestaande bebouwing, erven, tuinen, verhardingen en hoofdspoorwegen maken geen deel uit van het aangewezen gebied. Voor het begrip verhardingen geldt voor het Noordhollands Duinreservaat de volgende definitie: *Verhardingen kunnen bijvoorbeeld zijn: wegen, pleinen, parkeervoorzieningen, erfverhardingen en steenglooiingen. Wegen betreffen alle voor het gemotoriseerd verkeer in gebruik zijnde kunstmatig verharde wegen met inbegrip van de daarin liggende bruggen en duikers en de tot die wegen behorende paden en bermen of zijkanten.* De parkeerplaats wordt hierin gezien als parkeervoorziening en/of als onderdeel van wegen, inclusief bermen en zijkanten.

		Omdat de parkeerplaats afgeschermd ligt door een bosrand en geen geschikt leefgebied is, is de kans op aanwezigheid van (strikt) beschermde soorten ter plekke klein. Het zal alleen kunnen gaan om langsvliegende exemplaren.	
c.	In het plan wordt gesteld dat de ingreep niet leidt tot een aantasting van de wezenlijke waarden en kenmerken van het natuurgebied, maar indiener is van mening dat dit sterk afhankelijk is van de wijze van uitvoering. Dit moet nog blijken uit de vergunningverlening en het werkprotocol. Indiener wil dan ook graag hiervan op de hoogte gehouden worden en betrokken worden.	TenneT is bij het bepalen van milieueffecten uitgegaan van een realistische worst-case benadering. Hierbij is uitgegaan van de uitvoeringswijze (o.a. door middel van horizontaal gestuurde boringen) zoals beschreven in het inpassingsplan. Deze aanpak is opgenomen in de vergunningaanvraag. Bij de nadere uitwerking, voorafgaand aan de daadwerkelijke realisatie, zullen waar nodig werkplannen met groter detailniveau over de uitvoering ter goedkeuring ingediend worden bij de betreffende bevoegde gezagen.	Het inpassingsplan is niet aangepast naar aanleiding van deze reactie.
d.	Indiener pleit ervoor om onder het Natura 2000-gebied een voldoende diepteligging van de kabel aan te houden om de bodemprocessen en wortelgroei van planten niet te verstoren en om toekomstige natuurherstelprojecten niet te belemmeren. Een diepteligging van 2 meter onder het maaiveld is een minimale vereiste. Bij de in- en uittredepunten zou een diepteligging van 1.20 meter kunnen worden aangehouden.	De diepte van de kabels varieert van 10 tot 40 meter beneden maaiveld. De in- en uittredepunten liggen op een minimale diepte van 1,2 meter. Vanaf deze in- en uittredepunten wordt schuin in de bodem geboord, waardoor als snel de genoemde dieptes van 10 meter of meer gehaald worden. Hiermee worden bodemprocessen en natuurwaarden dus niet of nauwelijks verstoord.	Artikel 4.5.1 van de planregels is aangepast naar aanleiding van deze reactie.
Vooroverlegreactie 6			
a.	De aanlegmethode (op zee) is nog niet bekend. Daarom dient er van de worst-case aanlegmethode uitgegaan te worden. In dat geval zal de slibwolk tot in het N2000-gebied Noordzeekustzone reiken. Dit heeft een beperkt en niet significant effect op primaire productie, zichtjagende vogels, trekvissen en filterfeeders.	De reactie is voor kennisgeving aangenomen. Zoals aangegeven in par. 5.2.3. werd ten tijden van het voorontwerp inpassingsplan nog een Passende Beoordeling uitgevoerd. Inmiddels zijn de resultaten van dit onderzoek verwerkt in par. 5.2.2. en 5.2.3. van het inpassingsplan. Verwezen wordt naar de Passende Beoordeling.	Het inpassingsplan is aangepast naar aanleiding van de Passende Beoordeling.
b.	Het elektromagnetisch veld, veroorzaakt door de kabels, zorgt mogelijk voor barrière-werking voor trekvissen en bruinvissen (en is dus ook relevant voor gebiedsbescher-	De reactie is voor kennisgeving aangenomen. Verwezen wordt naar de reactie onder a.	Het inpassingsplan is aangepast naar aanleiding van de Passende Beoordeling.

	ming, aangezien voor deze soorten instandhoudingsdoelstellingen gelden). Dat andere walvissen en dolfijnen dit veld ook kunnen waarnemen is juist, echter deze komen slechts sporadisch voor de Nederlandse kust voor, waardoor barrière-werking geen relevante effecten heeft op populatieniveau.		
c.	De alinea die over aan te treffen archeologische waarden gaat, refereert aan het gehele tracé van de aan te leggen kabels en de platforms. Niet duidelijk is of in het planologisch ingedeeld gebied van de Noordzee archeologische waarde worden aangetroffen. Ik vraag u om in de desbetreffende passage specifiek op het gebied van het inpassingsplan in te gaan.	Voor het deel van het tracé dat binnen de 1 km zone op zee (het plangebied voor dit inpassingsplan) ligt, liggen de archeologisch relevante lagen dieper onder de zeebodem en worden niet bereikt. De eerste relevante archeologische laag (Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden en Laagpakket van Singraven), ligt nabij de kust op een diepte van ca. 15-17 meter onder de zeebodem. Er is binnen het plangebied dus een lage tot geen verwachting op aanwezige archeologische resten zoals prehistorische nederzettingsresten.	De plantoelichting is aangepast naar aanleiding van deze reactie.
d.	In de toelichting wordt aandacht besteed aan de effecten van elektromagnetische velden van de aan te leggen kabels op mensen. Dergelijke velden kunnen ook invloed hebben op apparatuur, hier in het bijzonder apparatuur (na)bij de A9. Verzocht wordt om in beeld te brengen of elektromagnetische veld van de aan te leggen kabels langs de A9 al dan niet effect hebben op apparatuur (na)bij de A9.	De reactie is voor kennisgeving aangenomen. TenneT voert voor het gehele tracé een zogeheten EMC-studie (ElektroMagnetische Compatibiliteit, in andere woorden: beïnvloedingsstudie) uit, om effecten van de kabelverbinding op omliggende kabels/leidingen/objecten in beeld te brengen, en zo nodig maatregelen hiervoor voor te stellen. Ten behoeve van de door indiener aangegeven locatie is voor de vergunningaanvraag reeds een EMC-/beïnvloedingstudie uitgevoerd. De resultaten worden bij de vergunningaanvraag gevoegd.	Het inpassingsplan is niet aangepast naar aanleiding van deze reactie.
Vooroverlegreactie 7			
a.	In hoofdstuk 3 Ruimtelijk beleidskader ontbreekt het vigerende beleidskader van het hoogheemraadschap.	Het beleidskader van het hoogheemraadschap is in paragraaf 3.4 van de plantoelichting opgenomen.	De toelichting van het inpassingsplan is aangevuld naar aanleiding van deze reactie.
b.	Het gestelde in paragraaf 5.6.2 Effecten, blz. 72 onder het kopje "Hemelwaterafvoer" dat er geen aanvullende waterhuishoudkundige maatregelen noodzakelijk zijn in dit	De locatie betreft een reeds als zodanig bestemd bedrijventerrein. Vanuit ruimtelijk oogpunt zijn er geen aanvullende water-	Het inpassingsplan is niet aangepast naar

	inpassingsplan voor de hemelwaterafvoer van het transformatorstation is een onjuiste conclusie. In bestemmingsplannen worden vaak planologisch ontwikkelingen mogelijk gemaakt die op termijn tot een toename van verharding kunnen leiden en daarmee tot een zwaardere belasting van het watersysteem. De waterhuishoudkundige maatregelen worden pas genomen bij een concrete invulling van wat er planologisch mogelijk is gemaakt. Het hoogheemraadschap heeft in het Keur 2016 opgenomen dat het lozen vanaf nieuwe verhardingen vergunningsplichtig is. Dit betekent dat ook de bouw van het trafostation en de lozing van hemelwater in basis vergunningsplichtig is bij het hoogheemraadschap en kan leiden tot een waterhuishoudkundige opgave.	huishoudkundige maatregelen noodzakelijk in dit inpassingsplan. Het inpassingsplan is dan ook uitvoerbaar. Voor het overige is de reactie voor kennisgeving aangenomen en hiermee zal rekening gehouden worden bij het vergunningentraject.	aanleiding van deze reactie.
c.	In paragraaf 5.9.2 Effecten, blz. 82 onder het kopje "Waterveiligheid" wordt gesteld dat het functioneren van de regionale waterkering langs het Noordzeekanaal niet wordt beïnvloed omdat onder de waterkering door wordt geboord. Dit is alleen van toepassing wanneer de in- en uittredepunten buiten de relevante zoneringen van de waterkering gepositioneerd zijn en de boring voldoet aan de gestelde randvoorwaarden en eisen van het hoogheemraadschap.	De in- en uittredepunten van de boring zijn buiten de zonering gepositioneerd en voldoen aan de eisen van het hoogheemraadschap.	De toelichting van het inpassingsplan is aangevuld naar aanleiding van deze reactie.
d.	In paragraaf 5.9.2 Effecten, ontbreekt het effect van de boringen op het watersysteem. Het gaat hierbij om het mogelijke effect van de boringen op een toename van (zoute) kwel richting de polder. Bij uitvoering van de boringen dient mogelijke kortsluiting van de verschillende aanwezige watervoerende lagen in de ondergrond te worden voorkomen. Ook dient de water aan- en afvoer van het watersysteem gedurende de uitvoering van de boringen te zijn geborgd.	Met de eventuele effecten van boringen op het watersysteem wordt rekening gehouden in de vergunningenfase. Hierbij wordt het hoogheemraadschap betrokken.	Het inpassingsplan is niet aangepast naar aanleiding van deze reactie.

Vooroverlegreactie 8			
a.	Door de ondergrondse aanleg wordt dit plan door de brandweer beoordeeld als niet brandrisico verhogend en heeft het geen effect op de externe veiligheid in het kader van het BEVI.	De reactie is voor kennisgeving aangenomen.	Het inpassingsplan is hiermee aangevuld-naar aanleiding van deze reactie.
b.	De aanlandingskabels op het strand gaan onder de strandhuisjes bij Wijk aan Zee en waarschijnlijk Heemskerk Zuid door op slechts enkele meters diepte. Hier verblijven eigenaren van strandhuisjes (met kleine kinderen), tot mogelijk 80 dagen per jaar. Ook verblijven sommige dagjesmensen per strandseizoen meerdere dagen op dezelfde plek. Wat zijn de gezondheidsrisico's in deze situaties?	Verwezen wordt naar de reactie onder 2b. In overleg met en op verzoek van onder andere de exploitant van de strandhuisjes en gemeente Heemskerk is gezocht naar optimalisatie ter plaatse van de kruising van het kabeltracé met de locatie van de strandhuisjes/huurhuisjes. Op verzoek van de exploitant kruisen de vier kabels op diepte (circa 15 meter) en zoveel mogelijk onder de aangesloten rij huurhuisjes (kleine huisjes) en niet de strandhuisjes (seizoensplaatsen). Op deze diepte is geen 0,4 microtesla magneetveldcontour op maaiveld aanwezig.	Het inpassingsplan is mede naar aanleiding van deze reactie aangepast in die zin, dat het tracé op het strand enigszins noordelijker is komen te liggen. De verbeelding is hierop aangepast.
Vooroverlegreactie 9			
a.	Bij het – bij voorkeur haaks – kruisen van (drink)waterleidingen dienen beschermende maatregelen te worden genomen, zoals PE-platen (betreft kathodische bescherming PWN-leidingen). Bij parallel liggende leidingen (ook) drainage toepassen.	TenneT voert voor het gehele tracé een zogeheten EMC-studie (ElektroMagnetische Compatibiliteit, in andere woorden: beïnvloedingsstudie) uit, om effecten van de kabelverbinding op omliggende kabels/leidingen/objecten in beeld te brengen, en zo nodig maatregelen hiervoor voor te stellen. Daarnaast is – in overleg met de leidingbeheerders –bij boringen minimaal 5 meter verticale afstand tot leidingen aangehouden, waardoor bij kruisingen in principe geen maatregelen nodig zijn.	Het inpassingsplan is niet aangepast naar aanleiding van deze reactie.
b.	Op pagina 56 is beschreven dat er ontwikkelingsruimte is gereserveerd voor de hoeveelheid stikstofdepositie. Onduidelijk is of de N-uitstoot tijdens de werkzaamheden ook getoetst is. Met name het boren zal veel uitstoot veroorzaken in een gebied met een al veel te hoge stikstofdepositie.	De berekende stikstofdepositie betreft de hoeveelheid uitstoot tijdens de aanlegfase (de werkzaamheden). Tijdens de gebruiksfase treden er ten gevolge van de hoogspanningskabels geen effecten op omliggende Natura 2000-gebieden op.	Het inpassingsplan is niet aangepast naar aanleiding van deze reactie.
c.	Op de plek van het geplande trafostation verdwijnt een vrij groot stuk bos. Naar onze verwachting zullen hier soorten als buizerd, havik en/of sperwer aanwezig zijn	Er is een Soortenbeschermingstoets uitgevoerd, conform de wettelijke eisen en richtlijnen. Hierin is geconstateerd en geconcludeerd dat er, op dat moment, geen jaarrond beschermde	Paragraaf 5.3.2 van de toelichting is aangepast naar aanleiding

	met mogelijk dus de aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten, naast de mogelijke aanwezigheid van bewoonde holtes in een flinke hoeveelheid bomen met een behoorlijke leeftijd door vleermuizen. In onze ogen zijn korte veldbezoeken in dit onoverzichtelijke en niet makkelijk toegankelijk bos niet toereikend. Gedegen onderzoek dient hier te worden uitgevoerd.	nesten en geen voor vleermuizen geschikte bomen aanwezig waren. Hierdoor is er geen aanleiding geweest voor nader onderzoek. De resultaten zijn inmiddels verwerkt in het ontwerpinpassingsplan.	van de Soortenbeschermingstoets.
d.	In z'n algemeenheid geeft de tekst in het inpassingplan het gevoel dat om alles binnen de wettelijke kaders te omschrijven er niks ernstig aan de hand is, terwijl er toch hectares bos verdwijnen. Van een project met dergelijke grote impact passen compenserende natuur-verbeterende maatregelen om het verlies aan hectares groen acceptabel te maken. Indien mogelijk dienen die ook ten goede te komen aan aangrenzende natuurgebieden zoals het Noord-Hollands Duinreservaat. Indiener ziet mogelijke passende maatregelen in de nabije omgeving die hierbij aansluiten en wil hier graag mee over nadenken.	De aanleg van het transformatorstation op de locatie Tata Steel vindt plaats op een locatie die op dit moment reeds onderdeel is van een bestaand en planologisch bestemd bedrijventerrein. Er zal voldaan worden aan de wettelijke plicht voor natuurcompensatie. Er wordt een landschapsplan opgesteld teneinde de natuurcompensatieopgave vast te leggen en waar nodig en mogelijk het transformatorstation op een goede wijze landschappelijk in te passen. Hierbij worden de relevante partijen betrokken.	Het inpassingsplan is niet aangepast naar aanleiding van deze reactie.
e.	Het project is wél deels gelegen in grondwaterbeschermingsgebied. Er dient nadrukkelijk rekening te worden gehouden met de relevante passages in de provinciale milieuverordening.	Dit is aangepast in de toelichting. Aangezien er geen sprake is van bemaling op het deel van het tracé dat door het grondwaterbeschermingsgebied loopt, is er geen effect op het grondwater. Bij de aansluiting op het strand ligt dit anders, daar is echter zout grondwater aanwezig en niet het te beschermen zoete grondwater. Dit zal in het vergunningentraject betrokken worden.	Paragraaf 5.6.2. van het inpassingsplan is aangepast naar aanleiding van deze reactie.
f.	De volgende zinsnede op pagina 71 is niet correct: "Er zijn geen slecht doorlatende lagen aanwezig die...". Er zijn wel degelijk op meerdere diepten slecht doorlatende lagen aanwezig. Het doorboren van deze lagen voor aanleg van hoogspanningskabels kan deze lagen beschadigen.	Voor open ontgraving (alleen aan de orde bij de in- en uittredepunten) is de eerste 2,5 meter van de bodem relevant. Wanneer daar slecht doorlatende lagen aanwezig zijn, is hier rekening mee gehouden.	Paragraaf 5.6.2. van het inpassingsplan is aangepast naar aanleiding van deze reactie.

		Bij boringen worden inderdaad bij dieper aanwezige, slecht doorlatende lagen een kabel door de laag aangelegd. De afdichting rond de mantelbuis kan daarbij een potentiële stroombaan voor grondwater zijn. Dit leidt tot risico's: 1. In poldergebieden met grote kwel, al dan niet zout. Dit is niet aan de orde. Echter, bij de uitwerking van de boring wordt hier rekening mee gehouden, omdat dit ook technische faalkansen oplevert. 2. In drinkwaterwingebieden (boringsvrije zones) waar ongewenste stroming tussen twee grondwaterlagen kan plaatshebben wanneer een scheidende laag wordt doorneden. Het plangebied ligt niet binnen een boringsvrije zone en bovendien is er, binnen de diepte van de gestuurde boring, in het duingebied geen scheidende laag aanwezig.	
g.	In het inpassingsplan staat niet genoemd welke keuze voor materialen wordt gemaakt. Concreet verwacht indiener dat de mantelbuis en boorslurry (inclusief alle toevoegingen) KIWA-ATA gecertificeerd zijn.	De materiaalkeuze is verder niet ruimtelijk relevant en is derhalve niet opgenomen in het inpassingsplan. TenneT zal de verbinding aanleggen binnen de vergunde randvoorwaarden.	Het inpassingsplan is niet aangepast naar aanleiding van deze reactie.
h.	Er zijn twee waarnemingsputten die ongeveer op het tracé liggen: 19CZW616 (X101592 Y501253) en 19CZW617 (X100977 Y501561). Dit zijn kostbare waarnemingsputten tot meer dan 100m diep met opgebouwde meetreeksen van meer dan 50 jaar lengte. Deze moeten bij de werkzaamheden dus worden ontzien.	Waarnemingsput 19CZW617 (X100977 Y501561) ligt nu door een tracéaanpassing ver van het tracé en is niet (meer) relevant. TenneT treedt met indiener in overleg om de uitvoeringswijze op van de andere locatie verder te detailleren.	Het inpassingsplan is niet aangepast naar aanleiding van deze reactie.
i.	De bemaling op het strand kan impact hebben op verdroging. De hiervoor genoemde afstanden (grondwaterstandsverlaging tot 175m afstand van het aansluitpunt) zijn door indiener niet te toetsen omdat er onvoldoende bekend is over de wijze van aanleg. Hier is kennelijk een studie naar gedaan, maar de resultaten hiervan zijn niet opgenomen in het inpassingsplan. Wanneer scheidende lagen worden doorgraven en gedurende lange tijd	Er is een bemalingsadvies opgesteld, maar dit is slechts indicatief ter vergelijking van de alternatieven. In het MER wordt ingegaan op de (achtergronden van) bodem- en watereffecten. Verdroging binnen het Natura 2000-gebied kan alleen optreden als gevolg van bemaling van het aansluitpunt op het strand. Op de boorlocatie in het gebied en aan de oostzijde bevindt het grondwater (de GHG) zich dieper onder het maaiveld, waardoor hier geen bemaling nodig is. De overige ingreeplocaties liggen op	Het inpassingsplan is niet aangepast naar aanleiding van deze reactie.

	(maanden) een diepe droge bouwput wordt gebruikt, heeft dit wel degelijk impact.	dusdanige afstand van het Natura 2000-gebied, dat de bemalingscontouren niet tot in het Natura 2000-gebied reiken. Verdroging binnen het Natura 2000-gebied kan alleen optreden wanneer sprake is van daling van de grondwaterstand ter hoogte van verdrogingsgevoelige habitattypen of leefgebieden. Omdat de mofput op het strand beneden de vloedlijn ligt, is de invloed van de zee en het getijde hier zeer dominant. Wanneer hier bemaling wordt toegepast, kan dat alleen bij eb, bij vloed staat de werklocatie geheel onder water. Bij een bemaling kan de mofput wel drooggelegd worden, maar door de invloed van de zee is geen sprake van een relevante grondwaterstanddalingscontour. Van verdroging binnen het Natura 2000-gebied is hierdoor geen sprake.	
j.	Indiener gaat ervan uit dat het HDD boringen betreffen met mantelbuizen van 250 mm. Het belang van indiener is dat de boringen binnen de grenzen van het parkeerterrein moeten worden uitgevoerd.	Op deze locatie zijn inderdaad 4 HDD-boringen voorzien die binnen de grenzen van het parkeerterrein uitgevoerd worden. Per boring zullen vier mantelbuizen met een diameter van zo'n 250mm aangebracht worden.	Het inpassingsplan is niet aangepast naar aanleiding van deze reactie.
k.	In het plan staat dat er geen bemaling plaats vindt op het parkeerterrein. Volgens TenneT zou de kabel op het parkeerterrein in het duin op 1.80 meter diepte komen te liggen. Een diepte van 2 meter zou vanwege (beperkte) mogelijke natuurontwikkeling ook tot de mogelijkheden behoren. Is het zeker dat hier geen bemaling voor nodig is?	De kabels zullen ter hoogte van de moflocatie minimaal 1.20m onder maaiveld aangebracht worden en niet op 1.80m. In de duingebieden is sprake van diepe grondwaterstanden waar geen bemaling nodig is voor kabelaanleg.	Het inpassingsplan is niet aangepast naar aanleiding van deze reactie.
l.	Op het strand wordt gesproken over mofputten. Komen deze ook op het parkeerterrein in de duinen en zo ja wat is hiervan de omvang en hoe diep komen deze te liggen.	Op alle locaties waar in- en uittredepunten van boringen zijn voorzien, zullen (ondergrondse) mofputten nodig zijn om de kabels met elkaar te verbinden. De bovenkant van de kabels in de mofput zullen minimaal 1.20m onder maaiveld komen te liggen. De mofput wordt verder afgewerkt/hersteld zodat deze aansluit bij het omliggende maaiveld.	De toelichting van het inpassingsplan is verduidelijkt middels een voetnoot (nr. 7) waarin aangegeven is dat bij alle in- en uittredepun-

			ten gebruik wordt gemaakt van ondergrondse mofputten.
m.	In het plan wordt gesproken over effect op de drinkwatergebieden. Hierbij moet ook de zoetwaterbel in op worden genomen die o.a. dienst doet als strategische voorraad drinkwater ten tijde van een calamiteit.	De zoetwaterbel is de zoetwatervoorraad die zich onder de duinen bevindt. Dit is niet alleen een strategische drinkwatervoorraad, maar het vormt ook een barrière voor via het grondwater instromend zout water vanuit de zee. De grondwaterstanden in het duingebied zijn echter diep en de kabel kan in den droge aangelegd worden. Bemaling van water in de zoetwaterbel is daarom niet aan de orde.	Paragraaf 5.6.2. van het inpassingsplan is aangepast naar aanleiding van deze reactie.
n.	In het plan staat dat de hoogspanningskabels op zee op ca. 4 km van N2000 gebieden liggen en dat geluidsverstoring boven water max. 1,5 km draagt. Toch wordt de kabel aangeland. Hoe moeten wij dit interpreteren?	Zoals aangegeven in par. 5.2.3. werd ten tijde van het voorontwerp inpassingsplan nog een Passende Beoordeling uitgevoerd. Inmiddels zijn de resultaten van dit onderzoek verwerkt in par. 5.2.2. en 5.2.3. van het inpassingsplan. De hoogspanningskabels op zee passeren op circa 5 kilometer afstand het nabijgelegen Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. De geluidverstoring boven water heeft een maximale reikwijdte van 1,5 kilometer zodat deze niet zal reiken tot in dit Natura 2000-gebied. Daarna landen de kabels aan op het strand. Geluidsverstoring op het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat wordt uitgesloten omdat hier geen habitatrichtlijnsoorten zijn aangewezen die gevoelig zijn voor geluidverstoring.	Het inpassingsplan is niet aangepast naar aanleiding van deze reactie.
o.	In par. 5.5.2 wordt gesproken over de functies zeewering en natuurgebied. Het grondwaterbeschermingsgebied en de strategische zoetwaterbel moeten hier zeker bij vermeld worden.	Verwezen wordt naar de reactie onder e. en m.	Paragraaf 5.6.2. van het inpassingsplan is aangepast naar aanleiding van deze reactie.
p.	In par. 5.6.2 wordt gesproken over de kwaliteit van de bodem. Als dit onder de norm is dan moet deze worden gesaneerd. Dit betekent aanvullen met schoon duinzand of een bodemverlaging hetgeen mogelijk toch leidt tot bronnering en/of een parkeerterrein dat in natte tijden onder water staat. Op dat moment is aanvulling met door	De reactie is voor kennisgeving aangenomen.	Het inpassingsplan is niet aangepast naar aanleiding van deze reactie.

	indiener goedgekeurde niet duinvreemde grond noodzakelijk.		
q.	In het plan staat dat de max. boordiepte van -10 m. tot –40 m. onder maaiveld plaats vindt. Door TenneT is aangegeven dat de kabels ongeveer 30 meter diep komen te liggen. Behalve op het parkeerterrein waar de boringen plaats vinden, mogen de boringen verder in het duinterrein geen beperking zijn voor eventuele natuurontwikkeling en/of beheeringrepen die tot enkele meters onder het gemiddelde grondwaterniveau kunnen plaats vinden.	De reactie is voor kennisgeving aangenomen.	Het inpassingsplan is niet aangepast naar aanleiding van deze reactie.
r.	Er gelden specifieke regels aan het werken in grondwaterbeschermingsgebied. Het lijkt raadzaam/noodzakelijk deze in het inpassingplan op te nemen.	Verwezen wordt naar de reactie onder e. In het kader van de Provinciale Milieuverordening van de provincie Noord-Holland geldt hiervoor reeds een apart toetsingskader. Het is niet nodig om dit nogmaals in het inpassingsplan op te nemen.	Het inpassingsplan is niet aangepast naar aanleiding van deze reactie.
s.	Pagina 82 betreft magnetische uitstraling tot 15 meter. De totale strook op het strand komt hiermee op 120 meter. Hier staan ongeveer 30 strandhuisjes waar mogelijk kinderen langdurig spelen. Betekent dit dat na aanleg er geen strandhuisjes meer mogen staan vanwege de uitstraling. Als deze huisjes permanent verplaatst moeten worden naar het noorden dan kan dat een significante beperking van de dynamiek van de zeereep betekenen.	In het beleidsadvies van de staatssecretaris van VROM van 2005 en de verduidelijking in 2008 is expliciet opgenomen dat woningen, kinderopvang en scholen kwalificeren als gevoelige bestemmingen. Strandhuisjes en (dag)recreatie vallen hier dus niet onder. Verplaatsing van de strandhuisjes is derhalve geen onderdeel van dit plan.	Het inpassingsplan is niet aangepast naar aanleiding van deze reactie.
Vooroverlegreactie 10			
a.	De regeling wijkt af van het eerder door de Minister vastgestelde Inpassingsplan Randstad 380 kV-verbinding. Om te voorkomen dat er verschillende regelingen gelden voor een zelfde soort van kabeltracé, verzoekt indiener de regeling te uniformeren.	Daar waar mogelijk is de regeling zoveel mogelijk geüniformeerd. Het betreft echter maatwerk, bijvoorbeeld omdat het project daarom vraagt, maar bijvoorbeeld ook om zoveel mogelijk aan te kunnen sluiten bij gemeentelijke bestemmingsregelingen.	Het inpassingsplan is niet aangepast naar aanleiding van deze reactie.
b.	De met een aanduiding positief bestemde in- en/of uittredenpunten zijn volgens indiener geen permanente voorzieningen maar tijdelijke situaties. Indiener verzoekt	Dat klopt, de regeling is hierop aangepast daar waar het een mogelijke belemmering voor toekomstig gebruik op kan leveren.	In artikel 4.2 is het woordje ‘tijdelijke’ toegevoegd.

	derhalve hiervoor een passende regeling op te nemen (bijvoorbeeld een voorlopige bestemming).		
c.	Indiener verzoekt zorg te dragen voor een goede registratie van alle ondergrondse infrastructuur om bodem en ondergrond een goede plek te kunnen geven in een omgevingsvisie en een omgevingsplan aangezien het steeds drukker wordt in de ondergrond. Ook ondersteuning bij de invoering van de Basisregistratie Ondergrond te beginnen met een impactanalyse zodat helder wordt wat dit voor gemeenten concreet betekent, is nodig.	De reactie is voor kennisgeving aangenomen. TenneT zal voldoen aan de wettelijke eisen ten aanzien van registratie van ondergrondse infrastructuur.	Het inpassingsplan is niet aangepast naar aanleiding van deze reactie.
d.	In het overzicht van vigerende bestemmingsplannen is een aantal bestemmingsplannen niet van de gemeente Velsen.	Het plan is hierop aangepast.	Het overzicht in par. 1.4 is aangepast naar aanleiding van deze reactie.
e.	In artikel 3.1 is een transformatorstation met een transformatorvermogen van maximaal 380 volt opgenomen. Indiener neemt aan dat dit 380 kV moet zijn.	Het plan is hierop aangepast.	Artikel 3.1.a van de planregels is aangepast naar aanleiding van deze reactie.
f.	Verzoek is de periode van 10 jaar dat geen nieuw bestemmingsplan mag worden vastgesteld aanzienlijk te verkorten. Dit om aan de wettelijke verplichting te kunnen voldoen om op basis van art. 3.1.2 Wro eenmaal in de 10 jaar bestemmingsplannen te herzien.	Deze wettelijke verplichting is inmiddels vervallen (per 1 juli 2018, https://www.officielebekendmakingen.nl/stb-2018-203.html), waardoor de noodzaak om de periode in te korten, vervallen is.	Het inpassingsplan is niet aangepast naar aanleiding van deze reactie.
g.	Begrip 1.21 (peil) is ontoereikend aangezien het niet altijd gaat om een bouwwerk met een hoofdtoegang.	Het plan is hierop aangepast.	Artikel 1.22 (na hernummering) van de planregels is aangepast naar aanleiding van deze reactie.
h.	Indiener stelt als voorwaarde aan het plan dat er geen gevoelige objecten binnen de 0,4 microtesla magneetveldcontour komen te liggen.	De reactie is voor kennisgeving aangenomen. Verwezen wordt naar de reactie onder 2b.	Het inpassingsplan is niet aangepast naar aanleiding van deze reactie.

i.	Verzoek is dit project in de uitvoeringsfase zoveel mogelijk af te stemmen met de aanleg van de gasunieleiding Beverwijk-Wijngaarden, met name het gebied tussen het Noordzeekanaal en de A9. Dit om overlast zo veel mogelijk te beperken.	Tijdens de voorbereidings- en uitvoeringsfase zal waar mogelijk afgestemd worden met andere omliggende projecten.	Het inpassingsplan is niet aangepast naar aanleiding van deze reactie.
j.	Indiener kan zich vinden in het tracé ter plaatse van het emplacementsterrein langs de Velsertraverse mits er geen belemmeringen zijn voor de realisatie van de fietstunnel onder de Velsertraverse.	Hierover vindt uitvoerig overleg plaats met betrokkenen.	Het inpassingsplan is niet aangepast naar aanleiding van deze reactie.
k.	Een goede bereikbaarheid van het bedrijventerrein In Velsen Noord tijdens de uitvoering van de werkzaamheden is van belang, met name de bereikbaarheid van de Leeghwaterweg. Indiener wil graag gezamenlijk de mogelijkheden bekijken om dit te realiseren.	De reactie is voor kennisgeving aangenomen. TenneT heeft hiervoor contact met indiener.	Het inpassingsplan is niet aangepast naar aanleiding van deze reactie.
l.	De MER wordt gelijktijdig met het ontwerp inpassingsplan ter inzage gelegd. Indiener kan daarom op dit moment geen reactie geven op de milieueffecten van het plan.	De reactie is voor kennisgeving aangenomen.	Het inpassingsplan is niet aangepast naar aanleiding van deze reactie.

Bijlage 14:
Nota van antwoord zienswijzen

Nota van Antwoord Zienswijzen

Net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)

Datum: 12 april 2019
Status: definitief

Colofon

Projectnaam	Net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)
Projectnummer	212x01337
Versienummer	12 april 2019
Locatie	Hollandse Kust, Wijk aan Zee, Beverwijk
Bevoegde gezagen	Minister van Economische Zaken en Klimaat Minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit Minister van Infrastructuur en Waterstaat Gedeputeerde Staten van Provincie Noord-Holland College van dijkgraaf en heemraden van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier Burgemeester en Wethouders van de Beverwijk
Projectleiding	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Losse bijlage(n)	--
Auteur	BRO adviseurs

1. Inleiding

1.1 Zienswijzen

Van vrijdag 9 november 2018 tot en met donderdag 20 december 2018 hebben het ontwerp-inpassingsplan met ontwerp-uitvoeringsbesluiten, MER en onderliggende stukken voor het project Net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) ter inzage gelegen (fase 1). Een ieder kon naar aanleiding van de ontwerpbesluiten een zienswijze indienen. Op de ontwerpbesluiten zijn binnen de zienswijzentermijn 15 unieke zienswijzen binnengekomen.

De zienswijzen zijn integraal opgenomen in de inspraakbundel 'Zienswijzen op Ontwerpbesluiten 'NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (NOORD) EN HOLLANDSE KUST (WEST ALPHA)'. Deze bundel is in te zien op https://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/hoogspanning/noz-hollandse-kust-noord/fase-1. De ontvangen zienswijzen zijn geregistreerd. Aan de indieners is een ontvangstbevestiging gezonden met daarin een registratienummer. Met de opzoektabel uit de bundel kan bij het ontvangen registratienummer het bijbehorende zienswijzenummer worden opgezocht.

In hoofdstuk 2 van deze Nota van Antwoord Zienswijzen Net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) zijn de ingediende zienswijzen samengevat en van een reactie voorzien. Er is tevens aangegeven of en hoe met de zienswijzen rekening is gehouden. De behandeling geschiedt in tabelvorm waarin elke zienswijze op basis van volgorde van het registratienummer wordt behandeld. De tabel bestaat uit vier kolommen. De eerste kolom geeft aan elk inhoudelijk punt uit de zienswijzen een eigen nummer. Dat nummer bestaat uit het registratienummer en een letter voor elk inhoudelijk punt zodat op eenvoudige wijze kan worden gezocht en verwezen naar een specifiek inhoudelijk punt. In de tweede kolom is het inhoudelijke punt samengevat weergegeven. In de derde kolom is de beantwoording van het inhoudelijke punt opgenomen. In de vierde kolom is per inhoudelijk punt aangegeven of dit leidt tot een wijziging in het inpassingsplan en/of een of meer van de ontwerpbesluiten.

1.2 Advies Commissie m.e.r.

Het MER is gelijktijdig met het ontwerp-inpassingsplan ter inzage gelegd. Een ieder heeft ook daarop zienswijzen kunnen indienen. De Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.) is gelijktijdig om een toetsingsadvies gevraagd over het MER. De Commissie m.e.r. heeft 24 januari 2019 advies uitgebracht. In hoofdstuk 3 van deze Nota van Antwoord Zienswijzen Net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) wordt ingegaan op dit advies.

1.3 Ambtshalve wijzigingen

In hoofdstuk 4 van deze Nota van Antwoord Zienswijzen Net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) zijn de ambtshalve wijzigingen opgenomen die hebben plaatsgevonden ten opzichte van het ontwerp-inpassingsplan, de ontwerp-uitvoeringsbesluiten, het MER met bijbehorende onderliggende stukken.

2. Zienswijzen

Nr	Zienswijze	Antwoord	Doorwerking besluiten
Zienswijze 1			
a.	In de stukken staat dat de kabel op de aanlandingslocatie op minimaal 12 meter diepte wordt gelegd, gemeten vanaf de oppervlakte. Deze diepte zal jaarlijks verschillen doordat er zand verdwijnt. Indiener pleit ervoor om de kabels vanwege de veranderende omstandigheden dieper dan 12 meter onder de oppervlakte te leggen.	Bij het bepalen van de ingraafdiepte is al geanticipeerd op de veranderende omstandigheden op het strand zoals strandafslag. De kabels liggen in een stabiele laag waardoor een diepere aanleg niet nodig is om op die veranderende omstandigheden voorbereid te zijn.	Geen aanpassing
b.	Indiener vindt het niet acceptabel dat de kabels onder de strandhuisjes door worden getrokken. Voorstel is om ze langs Tata Steel naar het land te trekken of een of twee kilometer noordelijker dan de voorgenomen locatie.	Indiener geeft niet aan waarom het niet acceptabel is om kabels onder de strandhuisjes door te trekken. Voor de strandhuisjes geldt op basis van het beleidsadvies van de staatssecretaris van VROM van 2005 en de verduidelijking in 2008 dat deze niet kwalificeren als gevoelige bestemmingen. Het betreft een recreatieve functie waarvoor aanvullend geldt dat binnen de vigerende planologische regeling overnachten niet is toegestaan. Het beleidsadvies is ook niet van toepassing op ondergrondse leidingen. Bij de voorbereiding van de besluitvorming is voor het voorkeursalternatief (VKA) een magneetvelden-berekening uitgevoerd op basis van de notitie "Afspraken over de berekening van de "magneetveldzone" bij ondergrondse kabels en hoogspanningsstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding" (RIVM, 3 november 2011) (zie bijlage 11 bij het inpassingsplan). Hierbij is de magneetveldcontour[1] van de hoogspanningskabels inzichtelijk gemaakt.	Geen aanpassing

[1] Het gebied waar de berekende veldsterkte van het magneetveld hoger is dan 0,4 microtesla.

		Bij de afweging van de verschillende tracéalternatieven (zie MER deel A, paragraaf 3.2) is gebleken dat het huidige Voorkeursalternatief de minste negatieve effecten kent. Een route nog noordelijker is technisch niet mogelijk omdat dan de maximaal mogelijke lengte van een boring zorgt dat er geen gebruik gemaakt kan worden van de parkeerplaats aan de Meeuweweg. De afstand is dan te lang. Daarnaast zou een grotere doorsnijding door het drinkwaterbeschermingsgebied ontstaan, hetgeen grotere milieueffecten met zich meebrengt dan het huidige alternatief.	
Zienswijze 2			
a.	Op de ontwerptekeningen klopt de hoogte van de huisjes ten opzichte van de vloedlijn niet.	De langsdoorsnede van de kabelverbinding ter hoogte van het strand betreft een principeschets en geeft dus een indicatief beeld van de situatie. Het is bekend dat de exacte locatie van de strandhuisjes evenals de hoogte van het strandniveau jaarlijks kan verschillen.	Geen aanpassing
b	Veiligheid en de gezondheid op het strand en in het water in verband met de straling zijn over het hoofd gezien.	In paragraaf 3.1.11 van de toelichting van het inpassingsplan is beschreven dat de rijksoverheid in 2005 vanuit de gedachte van het voorzorgsbeginsel een beleidsadvies met betrekking tot bovengrondse hoogspanningslijnen en het magneetveld heeft geformuleerd (Kamerstukken II 2008/09, 27561, nr. 38, kenmerk SAS/2005183118). Dit beleidsadvies is gericht op het zo veel als redelijkerwijs mogelijk vermijden dat er nieuwe situaties ontstaan waarbij kinderen (0-15 jaar) langdurig verblijven in het gebied rond bovengrondse hoogspanningslijnen waarbinnen het jaargemiddelde magneetveld hoger is dan 0,4 microtesla (de magneetveldzone). In paragraaf 5.10 van de toelichting van het inpassingsplan is ingegaan op de effecten van het project op het gebied van magneetvelden. Het beleidsadvies is alleen van toepassing op bovengrondse hoogspanningsverbindingen en dus niet op de	Geen aanpassing

		hoogspanningskabels en het transformatorstation die in dit inpassingsplan mogelijk worden gemaakt. Dat neemt niet weg dat omwonenden zich soms zorgen kunnen maken over magneetvelden van kabels en hoogspanningsstations en het in het algemeen op prijs stellen inzage te hebben in de ligging van de 0,4 microtesla magneetveldencontour. Daarom is er voor de hoogspanningskabels een magneetvelden-berekening uitgevoerd op basis van de notitie "Afspraken over de berekening van de "magneetveldzone" bij ondergrondse kabels en hoogspanningsstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding" (RIVM, 3 november 2011). In het onderzoek met de magneetvelden-berekening is de magneetveldcontour van de hoogspanningskabels inzichtelijk gemaakt. Hieruit komt naar voren dat er, op de in- en uittredepunten na, gezien de ligging op grote diepte, geen sprake is van een magneetveldcontour aan de oppervlakte. Zie bijlage 11 bij de toelichting van het inpassingsplan. Binnen de magneetveldcontour liggen geen gevoelige objecten. Zie ook de beantwoording onder 1b. De effecten van het project op het gebied van magneetvelden zijn derhalve in beeld gebracht.	
c.	Indiener brengt de geringe diepte van de kabels aan de waterlijn/kustlijn naar voren.	Verwezen wordt naar de reactie onder 1a en 1b.	Geen aanpassing
d.	Indiener stelt voor de plaats van de aanlandbrenging in noordelijke richting te verplaatsen daar waar geen strandhuisjes meer staan en aanzienlijk minder recreanten zijn.	Verwezen wordt naar de reactie onder 1b.	Geen aanpassing
Zienswijze 3			
a.	Indiener is van mening dat de met aan zekerheid grenzende waarschijnlijke toekomstige ontwikkelingen in de vorm van toenemende windcapaciteit ten onrechte niet gemeld worden in de aanvraag voor de omgevingsvergunning. Daarom verzoekt indiener om een herberekening van de effecten	Windenergie op zee betreft een omvangrijke opgave en wordt voorbereid en uitgevoerd in verschillende fases en deelprojecten. Het onderhavige project Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) – met de daarin opgenomen windcapaciteit (1.400 MW) – is onderwerp van deze besluitvormingsprocedure (en aangevraagd). Het is juist dat er verkenningen	Geen aanpassing

	voor overlast en gezondheid, waarbij de toekomstige ontwikkelingen meegenomen worden.	zijn uitgevoerd (en lopen) om meer windcapaciteit te genereren. Daartoe zal echter een afzonderlijke besluitvormingsprocedure met bijbehorende onderzoeken uitgevoerd moeten worden. Inmiddels is ook de procedure gestart voor het project Hollandse Kust (west Beta). Gestart is met het kennisgeven van het voornemen en de participatie (zie kennisgeving 21 februari 2019, https://www.rvo.nl/sites/default/files/2019/02/stcrt-2019-9474.pdf).	
b.	Indiener meent dat de onderbouwing van de alternatieve locaties summier en onjuist is. Indiener verwijst naar de aanvraag waarin aangegeven is dat er weliswaar qua milieueffecten gelijkwaardige alternatieve locaties zijn voor het transformatorstation, maar dat deze aanzienlijk duurder zijn. Indiener geeft hierbij aan dat de locatie 'Stelling van Amsterdam fort Beverwijk' zelfs een veel betere locatie zou zijn. Indiener wil dat deze locatie opnieuw en beter onderzocht wordt, omdat de Stelling van Amsterdam toch al aangetast wordt door een snelwegverbinding en een partylocatie. Voorts geeft indiener aan dat het heel goed mogelijk is om de locatie 3D in kaart te brengen, te ontmantelen en opnieuw op te bouwen na afloop van de levensduur van het windpark en transformatorstations.	Er is in het kader van de m.e.r.-procedure een uitgebreide alternatievenanalyse uitgevoerd waarbij negen alternatieve transformatorstationslocaties zijn onderzocht (zie paragraaf 4.3 van het inpassingsplan en deel A, paragraaf 3.3 van het MER). Daaruit blijkt dat de keuze voor de locatie Tata Steel niet alleen is gemaakt op het feit dat dit alternatief de laagste kosten kent, maar ook omdat het de minste milieueffecten heeft. Onduidelijk is welke locatie precies met 'fort Beverwijk' bedoeld wordt. Indien dit 'Fort aan de Sint-Aagtendijk' is, dan zijn twee locaties in de nabijheid onderzocht. De eerste is locatie Bazaar. Deze is afgevallen vanwege de beperkte grootte van het terrein waardoor er geen station voor zowel Hollandse Kust (noord) als Hollandse Kust (west Alpha) gerealiseerd kan worden en daardoor de locatie niet voldoet aan de projectdoelstelling. Een tweede locatie is de Kagerweg. Deze is afgevallen onder meer vanwege de ligging in de Stelling van Amsterdam. Voor deze locatie is een Heritage Impact Assessment (HIA) opgesteld en zijn de effecten, zoals beschreven in het MER en de HIA, meegewogen in de bestuurlijke afweging. De keuze staat beschreven in hoofdstuk 4 van MER deel A.	Geen aanpassing
c.	Indiener is van mening dat onvoldoende rekening wordt gehouden met gezondheidseffecten als gevolg van geluidsbelasting en verwijst daarbij naar studies van o.a. de WHO. De huidige geluidsruimte	De Nederlandse normen zoals opgenomen in de Wet geluidhinder voldoen aan de geldende Europese normen. Er dient derhalve te worden getoetst aan de Nederlandse normen. Dat aan deze normen kan worden voldaan is onderzocht, aangetoond en	Geen aanpassing

	staat nu al onder druk en het oprekken ervan wordt bestreden. Er is onvoldoende rekening gehouden met de dag- en vooral veel lagere nachtlimitering in de geldende Europese normen.	betrokken in de besluitvorming, zie hiervoor paragraaf 5.8 van het inpassingsplan. Op basis van de huidige wetenschappelijke inzichten is er geen bewijs voor directe effecten op de gezondheid als gevolg van geluidsbelasting in deze mate. Ten aanzien van de nieuwe gezondheidskundige richtlijnen voor omgevingsgeluid van de WHO (van oktober 2018) heeft het Ministerie van Infrastructuur en Water de vraag bij RIVM neergelegd om hieraan duiding te geven voor de Nederlandse situatie. Het Ministerie zal bepalen of er naar aanleiding van veranderingen in de inzichten in gezondheidseffecten beleidsmatige wijzigingen nodig zijn of niet. Tot die tijd zijn de huidige normen bepalend. De toetsing van het geluid veroorzaakt door het transformatorstation vindt plaats aan grenswaarde op de zone, de vastgestelde maximaal toelaatbare geluidbelasting en hogere waarden voor woningen. In de toetsing is rekening gehouden met dag-, avond- en nachtwaarden.	
d.	Indiener is van mening dat niet volstaan kan worden met een verwijzing naar de vergunde geluidsruimte, maar dat gezien de omvang en verstrekkende en langjarige omvang van het project onderzocht moet worden of die vergunde ruimte ook duurzaam standhoudt en niet botst met nieuwe recente inzichten. Indiener verwijst naar de zorgen in Geertruidenberg.	Het industrieterrein waar het transformatorstation komt, betreft een gezoneerd industrieterrein in het kader van artikel 40 van de Wet geluidhinder. De aanvaardbaarheid van deze zone in het kader van een goede ruimtelijke ordening is reeds afgewogen in het kader van het bestemmingsplan 'Industrieterrein Tata Steel'. Voor de gebruiksfase is akoestisch onderzoek gedaan naar de geluidbelasting ten gevolge van het transformatorstation. Er is daarbij geconstateerd dat met de in de omgevingsvergunning geborgde maatregelen wordt voldaan aan de wettelijk gestelde grenswaarden. Door de zonebeheerder van het industrieterrein IJmond, de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied, is onderzocht en beoordeeld dat de geluidbelasting (langtijdgemiddelde beoordelingsniveau [LAr,LT]) van het transformatorstation inpasbaar is in de vigerende geluidzone en	Aanpassing voorwaarden omgevingsvergunning met extra meetpunten

		er sprake is van een toelaatbare geluidbelasting bij de woningen in de zone. Het project voldoet daarmee aan de wettelijke voorwaarden. De ministers achten het project daarnaast aanvaardbaar in het kader van een goede ruimtelijke ordening. Verwezen wordt naar het akoestisch onderzoek in bijlage 10 van de toelichting van het inpassingsplan. Ter waarborging van de handhaving van de vergunde maximale geluidniveaus worden aan de omgevingsvergunning voor het transformatorstation twee controlepunten toegevoegd. Het bevoegd gezag en TenneT zijn zich bewust van de zorgen vanuit de omgeving. Het geluid dat een transformatorstation produceert, komt vooral van de transformatoren en de compensatiepoelen (die nodig zijn om de verbinding elektrisch stabiel te houden). Deze maken een geluid dat gekenmerkt wordt als een lage bromtoon. Uit de berekeningen blijkt dat TenneT met de maatregelen die reeds zijn voorzien, voldoet aan de wettelijke geluidnormen. Naar verwachting zal het geluid van het nieuwe transformatorstation in Wijk aan Zee en Beverwijk West niet of nauwelijks hoorbaar zijn. Feit is evenwel dat Wijk aan Zee en Beverwijk te maken hebben met de aanwezigheid van grootschalige industrie en nu in het kader van de energietransitie te maken krijgen met de realisatie van een nieuw groot project. Daarom is besloten om extra geluidmaatregelen te nemen. Er zal een aanzienlijke investering worden gedaan om het geluid van het transformatorstation verder te verlagen. Zo zal TenneT zorgdragen voor het inpandig maken van de transformatoren door deze volledig te omsluiten met vier wanden - die aan de binnenzijden worden bekleed met geluidsabsorberend materiaal - en voorzien van een dak. Verder zullen ook de compensatiespoelen worden omsloten door vier wanden met geluidsabsorberend materiaal. De bovenkant moet open-	

		blijven, omdat de compensatiespoelen luchtgekoeld zijn. Daarmee worden de belangrijkste geluidsbronnen voorzien van extra geluid reducerende maatregelen. Vergelijkbare maatregelen zullen ook worden uitgevoerd indien wordt besloten om het project Hollandse Kust (west Beta) op deze locatie aan te sluiten. In voorgaande zin zijn omwonenden en andere belanghebbenden inmiddels ook door TenneT geïnformeerd. In Geertruidenberg was sprake van overlast door het geluid van oude transformatoren op een hoogspanningsstation van TenneT. Deze transformatoren worden vervangen door nieuwe transformatoren. In de periode tot de vervanging is een tijdelijke akoestische maatregel getroffen waardoor het geluidniveau bij omwonenden is verminderd.	
e.	Indiener wijst op het recent vastgestelde bestemmingsplan voor Wijk aan Zee. Hierbij wordt geen rekening gehouden met dit grootschalige project en haar effecten (zichtlijnen en geluid). Indiener wijst erop dat in het kader van goed bestuur en zorgplicht, het bestemmingsplan aangepast moet worden en dat derhalve contact opgenomen moet worden met de gemeente. Ook moet deze alsnog in de gelegenheid gesteld worden om een zienswijze in te dienen.	Het bestemmingsplan voor Wijk aan Zee was op het moment van het indienen van de zienswijze nog niet vastgesteld (inmiddels is dit wel vastgesteld). De planningen van dit inpassingsplan en het voornoemde bestemmingsplan lopen dusdanig gelijk, dat hierover contact met de gemeente Beverwijk is geweest. De gemeente is gedurende het gehele traject intensief betrokken geweest. In het vooroverleg heeft de gemeente aangegeven dat zij een nieuw bestemmingsplan voor Wijk aan Zee aan het opstellen is en dat zij constateert dat dit niet conflicteert met het onderhavige inpassingsplan (zie ook de Nota van Antwoord Vooroverleg, bijlage 13 bij het inpassingsplan, onder reactie 1 onder b). Voor wat betreft het aanpassen van het gemeentelijk bestemmingsplan geldt dat na vaststelling van het inpassingsplan de regeling van het inpassingsplan in juridische zin onderdeel uitmaakt van het gemeentelijk bestemmingsplan. Dit wordt geregeld in artikel 3.26 lid 3 van de Wet ruimtelijke ordening.	Geen aanpassing

f.	Indiener meent dat het explosierisico, al dan niet vanwege terrorisme, ten onrechte onbesproken blijft. In de afgelopen 2 jaar is er een transformatorstation op Tata terrein, aanpalend aan Wijk aan Zee, ontploft.	Vanwege het transformatorstation is geen sprake van bijzondere externe veiligheidsrisico's voor de omgeving. Een calamiteit op het transformatorstation in de vorm van brand in een transformator blijft beperkt tot het eigen terrein van TenneT en heeft slechts beperkte effecten op omliggend gebied, bijvoorbeeld mogelijke rookoverlast. Transformatorstations zijn overigens niet toegankelijk voor onbevoegden en middels hekken en poorten beveiligd tegen indringers.	Geen aanpassing
g.	Indiener geeft aan dat het project een blijvende invloed op de kwaliteit van leven in Wijk aan Zee heeft als gevolg van de aspecten geluid (eentonig restgeluid, ook na nog niet voorziene verregaande isolatie), zicht (industriële contouren die afbreuk doen aan de groene toerit) en risico (ontploffingsgevaar). Hierdoor wordt het belang van de inwoners van Wijk aan Zee onevenredig geraakt. Niemand wil een dergelijk project in haar achtertuin en daarnaast is er substantieel effect op de onroerend goed waarde, recreatiewaarde en kwaliteit van leven en gezondheid. Wijk aan Zee is gekozen omdat het de economisch beste locatie is. Het voordeel is op de totale projectomvang wellicht niet heel groot (ca. 3%) maar in absolute termen wel (> € 30 miljoen).	Momenteel vigeert ter plaatse een bestemmingsplan op basis waarvan bedrijven tot categorie 6 (zwaarste milieucategorie) zijn toegestaan. Daarnaast is in het vigerende bestemmingsplan een maximale bouwhoogte van 60 tot 150 meter toegestaan, aanzienlijk hoger dan met dit inpassingsplan mogelijk wordt gemaakt. De effecten (geluid en zicht) van de huidige bestemming zijn gelijk aan of zelfs groter dan het onderhavige project. Verwezen wordt naar de reactie onder d en f (voor wat betreft ontploffingsgevaar). Wat betreft het eentonig restgeluid is er onderzoek gedaan naar laagfrequent geluid als gevolg van de komst van het transformatorstation (zie MER deel B, bijlage XII-G voor het akoestisch onderzoek en de aanvullende memo over laagfrequent geluid in bijlage XII-H). Voor de woningen geldt dat aan de Vercammen-curve wordt voldaan. Wanneer indiener meent dat hij door de vaststelling van het inpassingsplan voor de nieuwe verbinding schade heeft in de vorm van waardedaling van zijn onroerend goed, staat hem de mogelijkheid open een beroep te doen op de planschaderegeling (zie paragraaf 7.3.4 van de toelichting van het inpassingsplan). Effecten van de nieuwe verbinding op de recreatie en de gezondheid zijn onderzocht in het kader van het inpassingsplan	Geen aanpassing

		(zie paragraaf 5.10.2 en 5.11.2 van de toelichting van het inpassingsplan). Daaruit blijkt dat door de ondergrondse aanleg van de hoogspanningsverbinding er in de gebruiksfase geen effect optreedt op de recreatie en er geen woningen in de magneetveldcontour zullen zijn gesitueerd. Van een substantieel effect op de recreatiewaarde en/of de gezondheid is derhalve geen sprake.	
h.	Tennet is gehouden aan de toets van 'doelmatigheid' van uitgaven. Indiener ziet het als doelmatig om rekenschap te geven van het feit dat Wijk aan Zee wordt 'geofferd' ten behoeve van nationale maatschappelijke belangen. Niemand is gebaat bij een herhaling van de situatie in Groningen, waarbij hoge kosten en gebrek aan vertrouwen en solidariteit het gevolg zijn.	Het tracé van de nieuwe verbinding is gebaseerd op een integrale afweging van verschillende belangen. In de plantoelichting is deze integrale afweging beschreven. In die afweging zijn de bestaande functies en toekomstige ontwikkelingen in (de omgeving van) het plangebied betrokken. Daarnaast zijn in de afweging de effecten van de nieuwe verbinding op de leefomgeving van omwonenden betrokken. De ministers zijn zich ervan bewust dat individuele belangen worden geraakt en hebben deze zoveel mogelijk ontzien. Uit de stukken die ten grondslag liggen aan het inpassingsplan is niet gebleken dat individuele belangen zodanig worden geschaad dat niet in redelijkheid tot de aanleg van de verbinding conform het tracé als opgenomen in het inpassingsplan kan worden besloten.	Geen aanpassing
i.	Indiener begrijpt dat rechtstreekse compensatie van individuen niet mogelijk is, maar Wijk aan Zee kan met de compensatiemiddelen uit dit project geholpen worden met de verbetering van het milieu en het imago van het dorp. Dit kan met projecten die passen in het overheidsbeleid om te komen tot energietransitie en duurzaamheid. Indiener stelt dan ook voor om een gebiedsfonds in te richten waaruit de middelen bestemd worden voor energietransitieprojecten. Gezien de locatie van	De tracering en de locatiekeuze van het transformatorstation hebben zorgvuldig plaatsgevonden. De nieuwe verbinding, en in het bijzonder het nieuwe hoogspanningsstation, worden landschappelijk ingepast. Dit is toegelicht in het Landschaps- en compensatieplan. Dit plan is als bijlage aan de regels van het inpassingsplan gehecht. Daarmee zijn de inrichtingsmaatregelen – voor zover nodig - juridisch geborgd. Werkterreinen worden hersteld, en voor het transformatorstation worden inpassingsmaatregelen genomen. Daarnaast vindt er boscompensatie plaats.	Geen aanpassing

	het project zou 80% hiervan besteed moeten worden aan projecten in Wijk aan Zee. Indiener is van mening dat het inrichten van een gebiedsfonds of donatie aan een reeds in oprichting zijnde gebiedsfonds met dezelfde doelstelling, doelmatig is in het project en exploitatiedoelstelling. Hiermee kunnen nationaal maatschappelijke belangen en lokale offers meer in balans gebracht worden. De omvang van de donatie mag een relatie hebben met zowel de omvang van het project (kabel aanlanding en transformator), als met de relatieve economische voordelen die de gekozen locatie met zich brengt. Indiener verwijst hiervoor ter inspiratie naar de percentageregeling beeldende kunst en gaat graag het gesprek aan om de concretisering van deze zienswijze te bespreken.	Er is vanuit dit project dan ook geen aanleiding voor het inrichten van een gebiedsfonds.	
Zienswijze 4			
a.	Indiener juicht het opwekken van groene energie toe maar is bezorgd over de huidige zware milieudruk van industrieterrein IJmond. Indiener is van mening dat het project niet conform de vergunningverlening-procedure, zorgplicht en/of wetgeving is vastgesteld. De vergunning kan derhalve niet verleend worden.	Ter kennisgeving aangenomen. Onderstaand wordt op ieder zorgpunt afzonderlijk ingegaan. Onduidelijk is op welke vergunning indiener hier doelt. Elke vergunning doorloopt de coördinatieprocedure en is getoetst aan het daarvoor geldende beoordelingskader.	Geen aanpassing
b.	Indiener is het niet eens met de conclusie dat de voorkeurslocatie Tata Steel relatief weinig hinder voor de omgeving oplevert en bovendien de goedkoopste optie is. Besparingen mogen niet ten koste gaan van leefbaarheid en gezondheid van inwoners van Wijk aan Zee, wat al een zwaar belast gebied is qua milieuhinder (stof / stank / geluid en grafietregens). Derhalve dienen andere locaties ook onderzocht te worden. De overheid heeft een	Er is in het kader van de m.e.r.-procedure een uitgebreide alternatievenanalyse uitgevoerd, waarbij negen alternatieve transformatorstationslocaties zijn onderzocht (zie paragraaf 4.3 van het inpassingsplan en deel A, paragraaf 3.3 van het MER). Daaruit blijkt dat de keuze voor de locatie Tata Steel niet alleen is gemaakt op grond van financiële overwegingen, maar dat er ook voor deze locatie is gekozen omdat het de locatie betreft met (overall gezien) de minste milieueffecten. Het plan voldoet geheel aan de wettelijke kaders, waaronder de geluidsnormen.	Geen aanpassing

	taak om leefbaarheid te waarborgen en overlast zoveel mogelijk te verminderen of weg te nemen. Nu is het plan 'passend gemaakt' binnen de geluidszone. De hinder als gevolg van het plan is onaanvaardbaar en er moeten maatregelen genomen worden.	Dit is onderzocht, aangetoond en betrokken in de besluitvorming. Voor het plan wordt gebruik gemaakt van de beschikbare geluidsruimte van het gezoneerde terrein. Voor de zorgen omtrent geluidsoverlast wordt verwezen naar de reactie onder 3d. De Ministers hechten groot belang aan de leefbaarheid en gezondheid in Nederland in zijn algemeenheid en in het kader van dit project voor de inwoners van Wijk aan Zee in het bijzonder. Daarom is beoordeeld of er sprake is van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat voor de omwonenden. Uit de onderzoeken die ten grondslag liggen aan het inpassingsplan is niet gebleken dat de leefomgeving als gevolg van het project zodanig wordt geschaad dat niet in redelijkheid tot de aanleg van het tracé als opgenomen in het inpassingsplan kan worden besloten.	
c.	Indiener wijst erop dat TenneT een zorgplicht heeft voor diverse milieuaspecten, waaronder geluidhinder, en is van mening dat hier niet aan voldaan is. Er kunnen immers verdergaande maatregelen genomen worden waardoor geluidhinder voorkomen kan worden. Dit dient onderzocht te worden.	Verwezen wordt naar de reactie onder 3d en 4b.	Geen aanpassing
d.	Ook de overheid heeft een zorgplicht jegens Wijk aan Zee en haar inwoners. Naast de milieuaspecten heeft zij ook een zorgplicht voor de leefbaarheid, het beperken van overlast en de gezondheid van Wijk aan Zee en haar inwoners. Hierin schiet de overheid te kort en verzaakt haar taak.	Er is uitgebreid onderzoek gedaan naar de diverse milieuaspecten en het beperken van overlast. Hiervoor wordt in algemene zin verwezen naar het MER. Het plan voldoet aan de wettelijke normen. De vergunningen zijn getoetst aan het wettelijk kader Beste Beschikbare Technieken en voldoen hieraan. Er is geen gemeentelijk beleid om daarvan af te wijken. Dat aan de wettelijke normen en wettelijk kader wordt voldaan is onderzocht, aangetoond en betrokken in de besluitvorming. Voor de leefbaarheid wordt verwezen naar de reactie onder 4b.	Geen aanpassing

e.	Indiener is het niet eens met de opvulling van de aanwezige geluidsruimte op industrieterrein IJ-mond. De bestaande milieuvergunningen moeten aangepast worden zodat deze ruimte nooit gebruikt kan worden ten behoeve van de leefbaarheid van Wijk aan Zee en de afname van overlast. Dit betekent onder andere de MTG-waarden voor Wijk aan Zee herroepen en de normale wettelijke waarde van 50 dB(A) hanteren.	Verwezen wordt naar de reactie onder 4b. Aanpassing van de bestaande milieuvergunningen valt niet binnen de scope van dit project.	Geen aanpassing
f.	Door toepassing van maatregelen, zoals geluidsreductie aan de bron of verdere afscherming van de geluidsreducerende installatie, is het niet nodig om in de vergunning meer geluidsproductie toe te laten. De keuze voor deze locatie is in belangrijke mate ingegeven door kostenbesparing. Het niet nemen van maatregelen is inderdaad goedkoper. De geluidsrapportage is door de aanbesteder zelf uitgevoerd (Arcadis). Indiener is van mening dat dit rapport opnieuw door een onafhankelijk bureau onderzocht dient te worden. De besparingen gaan ten koste van de leefbaarheid, overlast en gezondheid van Wijk aan Zee en haar inwoners. Waarschijnlijk is er ook subsidie voor en dan moet dit geld ook ingezet worden voor extra milieumaatregelen voor Wijk aan Zee en haar inwoners.	Verwezen wordt naar de reactie onder 3d en 4b. Wat betreft het opnieuw onderzoeken van de geluidssituatie geldt dat de mogelijke geluidseffecten door een objectief adviesbureau onderzocht zijn. Het bevoegd gezag heeft de resultaten van het onderzoek beoordeeld en geconstateerd dat dit is uitgevoerd volgens de gelden voorschriften. Er is geen reden om aan te nemen dat deze op wat voor wijze dan ook onjuist of onvolledig zouden zijn. Indiener heeft dit ook niet nader gemotiveerd.	Geen aanpassing
g.	Indiener geeft aan dat de geluidscontourenkaart en/of het geluidzonemodel aangepast zijn om ruimte te maken voor deze vergunning, maar deze kaart en/of geluidszonemodel zijn niet gepubliceerd en niet beschikbaar. Hier staan dan ook geen rechtsmiddelen tegen open en de rapportage is dan ook onvolledig. Er wordt echter wel een be-	Het geluidzonebeheer is een dynamisch model waarin aanvragen worden ingepast. Tegen dit model staan geen rechtsmiddelen open. Er is geen sprake van een aanpassing van de zonegrens, van de maximaal toelaatbare geluidsbelasting punten (MTG's) of van meetpunten in dit geluidzonemodel. Hiertoe wordt verwezen naar het akoestisch onderzoek in bijlage 10 van het inpassingsplan. Het model borgt dat de vaste punten gehandhaafd blijven. Er is geen reden om aan te nemen dat het	Geen aanpassing

	sluit op gebaseerd. Indiener vindt het ook verdacht dat parameters ineens aangepast kunnen worden om deze ontwikkeling mogelijk te maken. Indiener twijfelt ook sterk aan de juistheid, zorgvuldigheid en betrouwbaarheid van het model.	geluidsmodel onjuist, onzorgvuldig of onbetrouwbaar zou zijn. Indiener heeft dit ook niet nader gemotiveerd. De Omgevingsdienst kan het model, waarin ook gegevens van derden zijn opgenomen, niet verstrekken. Wel is het mogelijk om een geluiddeskundige (derde) de inhoud en systematiek van het geluidmodel uit te leggen. Hiervoor kan een afspraak gemaakt worden met de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied via het algemene telefoonnummer 088-5670200. De zonebeheerder heeft getoetst of de aanvraag van TenneT past binnen het geluidgezoneerde terrein. Daarvoor is gebruik gemaakt van zonebeheer middels het geluidzonemodel. Het vervallen van een niet geconsumeerde geluidclaim maakt dat er ruimte beschikbaar is gekomen, voor deze nieuwe aanvraag. Dat is een gebruikelijke en rechtmatige wijze van het beoordelen van plannen. Rechtsmiddelen staan open tegen het inpassingsplan en de omgevingsvergunning. Het zoneadvies is niet vertrouwelijk en derhalve ook verstrekt na het opvragen daarvan door een omwonende.	
h.	Voor indiener is onduidelijk of de aan deze vergunning onderliggende documenten goedgekeurd zijn, op welk moment en door wie. Daarnaast zijn lang niet alle documenten beschikbaar, zoals het geluidszonemodel en de resultaten hiervan, afspraken met Tulip Oil, verder toekomstige ontwikkelingen en de afspraken daarover, etc. Omdat deze documenten niet beschikbaar zijn kan de inzagetermijn niet gestart worden. Indiener heeft begrepen dat diverse documenten mogelijk pas na de sluitingsdatum van 20-12-2018 ter inzage worden gesteld (indiener verwijst hiervoor naar de bijlagen bij de zienswijze). Dit is volgens indiener onbehoorlijk bestuur.	Alle documenten behorende bij het MER, het inpassingsplan en de diverse vergunningaanvragen inclusief bijlagen zijn ter inzage gelegd en daarmee openbaar. Het document waarnaar indiener verwijst betreft niet het MER, het inpassingsplan of vergunningaanvraag, maar een separate notitie van de omgevingsdienst. Art. 3:11 lid 1 van de Algemene wet bestuursrecht bepaalt dat een bestuursorgaan het ontwerp van het te nemen besluit, met de daarop betrekking hebbende stukken die redelijkerwijs nodig zijn voor een beoordeling van het ontwerp, ter inzage moet leggen. In jurisprudentie heeft de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State overwogen dat het MER het hulpmiddel is bij de besluitvorming over het bestemmingsplan (ABRS 23 februari 2011, ECLI:NL:RVS:2011:BP5452). Gezien de status en het doel van	Geen aanpassing

		voornoemde notitie is deze niet noodzakelijk voor de beoordeling van het ontwerp en hoefde derhalve niet ter inzage te worden gelegd. Specifiek ten aanzien van geluid is op 12 februari 2019 een nadere voorlichtingsbijeenkomst gehouden waarbij door het bevoegde gezag onder meer tekst en uitleg is gegeven over de toepassing van het zonebeheermodel.	
i.	De opeenstapeling van verschillende geluidsbronnen moet worden meegenomen in de beoordeling van een vergunningsaanvraag en doorberekend worden om het effect van de opeenstapeling duidelijk te maken. Dit is niet gebeurd, zie MER deel B H. 1-10 "Leemten in kennis". Indiener vraagt zich af hoe geconcludeerd kan worden dat dit binnen de geluidsruimte past, terwijl de opeenstapeling van de verschillende geluidsbronnen niet is onderzocht. De ontwerp vergunning is dus niet compleet en kan niet afgegeven worden.	De opeenstapeling van geluid is onderzocht door de omgevingsdienst op basis van de vergunningaanvraag en de bestaande activiteiten zoals die in het geluidsmodel voor het gezoneerde industrieterrein zitten. Hiertoe wordt verwezen naar het akoestisch onderzoek zoals opgenomen in bijlage 10 bij het inpassingsplan. In het kader van de vergunningverlening is door de zonebeheerder getoetst en is geconcludeerd dat de vergunning verleend kan worden. Specifiek ten aanzien van geluid is op 12 februari 2019 een nadere voorlichtingsbijeenkomst gehouden waarbij door het bevoegde gezag onder meer tekst en uitleg is gegeven over de toepassing van het zonebeheermodel.	Geen aanpassing
j.	Indiener verwijst naar een bijlage bij de zienswijze waaruit duidelijk wordt dat volgens het geluidszone model er geen ruimte voor toekomstige ontwikkelingen op het Tata Steelterrein is omdat de geluidsruimte vol is. Nieuwe vergunningsaanvragen met een geluidsclaim moeten dus afgewezen worden.	Voor de werking van het zonebeheer door de omgevingsdienst wordt verwezen naar de reactie bij 4g. De zonebeheerder heeft geconstateerd dat met de realisatie van dit project de zone vol zit. Of nieuwe aanvragen zijn in te passen hangt af van geluidbronnen, locatie maatregelen en doorgevoerde veranderingen bij bestaande inrichtingen.	Geen aanpassing
k.	In het MER zijn de voorzienbare ontwikkelingen niet meegenomen, waaronder een derde aansluiting voor windmolens. Dit is in diverse documenten benoemd en via de pers openbaar gemaakt.	De onderhavige procedure is gericht op het project Net op Zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha). Voor andere projecten die nog onvoldoende concreet zijn om in deze planprocedure betrokken te worden, zoals Hollandse Kust (west	Geen aanpassing

	De geplande locatie van deze derde aansluiting is ten westen van de andere aansluitingen, nog dichter bij Wijk aan Zee. Ook is het voorzienbaar dat er een waterstoffabriek voor Tata komt, dit is ook uitgebreid in de pers geweest en daar wordt nu een haalbaarheidsstudie voor gemaakt. Dit moet alsnog in het MER opgenomen worden, anders is deze niet volledig, onzorgvuldig en niet toekomstbestending. De vergunning mag niet afgegeven worden.	Beta) of een eventuele waterstoffabriek bij Tata Steel, dienen afzonderlijke ruimtelijke ordenings- en vergunningprocedures te worden doorlopen. In die procedures worden de effecten van die ontwikkelingen afgewogen. In het MER voor dit project is rekening gehouden met toekomstige ontwikkelingen (zie o.a. paragraaf 4.1.3 deel A MER). Het transformatorstation van Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) is toekomstvast ontworpen en is zodanig vormgegeven dat toekomstige ontwikkelingen zoals een aansluiting voor een waterstoffabriek of een derde windpark mogelijk zijn. Dat neemt niet weg dat de procedures (waaronder eventueel een m.e.r.-procedure) met bijbehorende mogelijkheden voor het indienen van zienswijzen e.d. daarvoor nog doorlopen moeten worden.	
l.	Tulip Oil heeft een vergunning met geluidsclaim aangevraagd en gekregen. Door EZK is aan Tulip Oil gevraagd om die geluidsclaim te laten vallen wat ook gebeurd is. De rest van de vergunningsaanvraag blijft bestaan en zal in de toekomst gebouwd worden. Hoe realistisch is dat deze installatie geen geluid gaat maken? Waarom eerst wel en nu niet? De vergunning kan niet verleend worden omdat de juiste gegevens ontbreken of er oorspronkelijk onjuiste of onbetrouwbare gegevens aangeleverd zijn.	Verwezen wordt naar de reactie onder 4g. De zonebeheerder houdt op het moment van beoordelen van de huidige aanvraag rekening met bestaande rechten/bronnen zoals opgenomen in het zonebeheermodel. Indien Tulip Oil de eerder voorgenomen activiteiten toch wil realiseren, zal daarvan een nieuwe beoordeling plaatsvinden en zal zo nodig Tulip Oil geluidmaatregelen moeten treffen of vergunde geluidruimte moeten ruilen.	Geen aanpassing
m.	Indiener citeert: "Door de zonebeheerder van het industrieterrein IJmond, de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied, is getoetst of de geluidbelasting (langtijdgemiddelde beoordelingsniveau (LAr,lT]) van het transformatorstation inpasbaar is in de vigerende geluidzone en toelaatbare geluidbelasting bij de woningen in de zone. "Bij deze toetsing is rekening gehouden met de cumulatie	Verwezen wordt naar de reactie onder 4g, 4h en 4j. Wat betreft het zoneadvies: dit wordt door de zonebeheerder verstrekt aan de vergunningverlenende instantie op basis van de ingediende vergunningaanvraag. Het zoneadvies is niet vertrouwelijk en derhalve ook verstrekt na het opvragen daarvan door een omwonende.	Geen aanpassing

	met Tata Steel en eventuele andere inrichtingen op het gezoneerde industrieterrein." Deze toetsing is niet bij de vergunningsaanvraag toegevoegd en kan dus niet gecontroleerd worden of bedenking tegen worden ingediend. De vergunning kan niet verleend worden.		
n.	Ook al zijn richtlijnen niet wettelijk verplichtend, uit zorgvuldigheid moeten deze wel gehanteerd worden. Indiener verwijst naar de NSG richtlijn, welke in dit plan niet gehaald wordt en gemakshalve maar weggelaten wordt. De term 'aanvaardbare hinder' wordt hierbij opgevoerd. Die hinder is voor indiener onaanvaardbaar en hierbij moet de NSG richtlijn leidend zijn. Indiener gaat dan ook niet akkoord met het plan en is van mening dat de vergunning niet afgegeven mag worden.	De NSG-curve wordt vooral gebruikt om de hoorbaarheid van het geluid te beoordelen. Voor de beoordeling van hinder is het gebruikelijk om de Vercammen-curve toe te passen. Uit jurisprudentie (zie uitspraak 200509380/1 d.d. 13 december 2006 van de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State) blijkt dat dit een geaccepteerde methode is om de hinder te beoordelen. In voornoemde uitspraak wordt het deskundigenbericht aangehaald dat vermeldt dat de systematiek die aan de 'Vercammen-curve' ten grondslag ligt, breed wordt gedragen in de beschikbare (internationale) richtlijnen en dat de Vercammen-curve een bruikbare methode is om de te verwachten hinder door laagfrequent geluid te beoordelen. Uit het akoestisch onderzoek (zie MER bijlage XII-G voor het akoestisch onderzoek en de aanvullende memo over laagfrequent geluid in bijlage XII-H) blijkt dat de Vercammen-curve niet overschreden wordt.	Geen aanpassing
o.	Indiener maakt zich zorgen over de leefbaarheid en het toerisme in Wijk aan Zee. Er is maar één toegangsweg van en naar Wijk aan Zee (de Zeestraat) en Wijk aan Zee is grotendeels omringd door zware industrie. Door het project wordt een deel van de groenstrook waarin de toegangsweg ligt verwijderd en worden hoge constructies geplaatst die zeker in de winter vanaf de toegangsweg duidelijk zichtbaar zullen zijn. Hierdoor zal het gevoel van leefbaarheid afnemen (want nog meer confrontatie met industrie) en dit zal mogelijk ook	De locatie waar het transformatorstation wordt gerealiseerd, ligt op een afgesloten terrein dat niet direct aan de openbare weg grenst. De groenstrook waar indiener naar lijkt te verwijzen en zoals opgenomen in het groenstructuurplan Beverwijk blijft volledig intact en zal in overleg met de gemeente Beverwijk op enkele plekken verder verdicht worden om de visuele afscherming van het transformatorstation vanaf de openbare weg te vergroten. Vanuit het oogpunt van goede ruimtelijke ordening is een goede inpassing van het transformatorstation gewenst. Hiervoor zijn in het Landschaps- en compensatieplan	Geen aanpassing

	een negatief effect hebben op het toerisme, waar de badplaats afhankelijk van is. Indiener pleit ervoor om de installatie zoveel mogelijk met groen af te schermen en verder naar het zuiden te leggen zodat er geen groen verwijderd hoeft te worden en geen habitat aangetast wordt. Ook wil indiener dat de installaties dieper in de grond geplaatst worden, zodat deze minder hoog zijn. Dit zal tevens een positief effect hebben op de eventuele geluidsoverlast, immers grotere afstand tot Wijk aan Zee en door het dieper plaatsen ontstaat een omringende geluidsmuur rondom de installaties. Daar kan dan ook tevens een lagere geluidswal (eventueel met dak) omheen geplaatst worden, zodat er helemaal geen geluidsoverlast van deze installaties zal zijn. Dit dient onderzocht en meegewogen te worden. De vergunning mag dan ook niet afgegeven worden.	specifieke inpassingsmaatregelen beschreven. De daadwerkelijke uitvoering daarvan is juridisch geborgd in het inpassingsplan. Dit is geborgd in het Landschaps- en compensatieplan. Ook wordt gekozen voor een donkerder kleurstelling van de betonnen bouwwerken op het transformatorstation om de zichtbaarheid ervan te verkleinen. Naar verwachting zal het transformatorstation - afhankelijk van de positie op de openbare weg en het seizoen - niet tot nauwelijks zichtbaar zijn. Zichtbaarheid is het laagst in de lente en de zomer (dichte begroeiing), wat gelijk valt met het toeristenseizoen. Met betrekking tot geluidhinder wordt verwezen naar de beantwoording onder 3d.	
p.	Volgens de vergunning zal enige tijd na het in bedrijf gaan van de installaties geluidsmetingen worden verricht om te toetsen of aan de vergunning voldaan wordt. Het is onduidelijk volgens welke methodes, welke tijdstippen en bij welke bedrijfsbelasting gemeten zal worden. Tevens is het onduidelijk wat er zal gebeuren als niet aan de vergunning wordt voldaan en binnen welk tijdsbestek maatregelen genomen moeten worden. Indiener is van mening dat dit op voorhand duidelijk gemaakt moet worden en dat de installaties uitgeschakeld moeten worden tot de maatregelen genomen zijn en de overlast weggenomen is. De vergunning mag niet verleend worden.	In de vergunning voor het transformatorstation is voorgeschreven op welke manier metingen, berekeningen en de beoordeling van de meetresultaten moet plaatsvinden, te weten de Handleiding meten en rekenen industrielawaai, uitgave 1999. De handleiding geeft ook aan welke bedrijfssituatie bekeken dient te worden. In het geval er sprake is van overschrijding van vergunde geluidniveaus, dan dient TenneT maatregelen te treffen om te voldoen aan de vergunning. Hier zien de gemeente Beverwijk en de Omgevingsdienst IJmond op toe. Ook worden in de omgevingsvergunning extra controlepunten toegevoegd voor het meten van het brongeluid (zie ook antwoord 3d).	Aanpassing voorwaarden omgevingsvergunning met extra meetpunten

Zienswijze 5			
a.	Indiener verzoekt dat Crossing en / of Proximity-overeenkomsten een verplichte vereiste zijn tussen Offshore Assets eigenaren, om ervoor te zorgen dat de aansprakelijkheid, vrijwaring, veiligheid en andere operationele vereisten van alle betrokken partijen adequaat worden beschermd en gedocumenteerd voorafgaand aan nieuwe offshore-constructies.	Voor het kruisen van kabels en leidingen geldt dat daarover in het kader van een zogeheten nabijheids- en kruisingsovereenkomst afspraken tussen de kabelexploitanten en de vergunninghouders van offshore assets worden gemaakt. Dit is echter een privaatrechtelijke overeenkomst tussen deze partijen waarin het bevoegd gezag geen rol speelt. Dit wordt om die reden niet publiekrechtelijk gereguleerd.	Geen aanpassing
b.	Indiener verzoekt dat ervoor gezorgd wordt dat de wetgeving ter ondersteuning van offshore-activiteiten evenwichtig en gelijkwaardig is tussen vergelijkbare offshore-eigenaren, met name dat onderzeese-telecommunicatiekabels van even groot belang zijn voor offshore windparken en onderzeese-voedingskabels.	Het in de Beleidsnota Noordzee als onderdeel van het Nationaal Waterplan 2016-2021 vastgelegde beleid luidt als volgt: 'Rondom kabels en leidingen op de Noordzee geldt een onderhoudszone van 500 meter aan weerszijden waar geen zand mag worden gewonnen. Onderzoek wijst uit dat bij de aanleg van windparken ten opzichte van leidingen en elektriciteitskabels in principe een zone van 500 meter moet worden aangehouden en ten opzichte van telecomkabels een zone van 750 meter. Met het oog op efficiënt ruimtegebruik kunnen onderhoudszones van kabels en leidingen waar mogelijk worden verkleind' en 'De aangewezen windenergiegebieden zijn Borssele, IJmuiden Ver, Hollandse Kust en Ten noorden van de Waddeneilanden. (…) In alle gebieden spelen nog vraagstukken rond de afstemming met andere gebruiksfuncties en het mariene ecosysteem: (…) Door een deel van de reeds aangewezen gebieden lopen relatief veel kabels en leidingen, waardoor niet al het oppervlak voor windparken beschikbaar is. Met het oog op efficiënt ruimtegebruik kunnen onderhoudszones worden verkleind.'	Geen aanpassing
c.	Indiener verzoekt dat de Crossing en / of Proximity-overeenkomsten moeten voldoen aan de minimumvereisten van alle relevante aanbevelingen en richtlijnen van ICPC (International Cable Protection Committee - https://www.iscpc.org/) en	De belangen ten aanzien van kabels en leidingen zijn afgewogen volgens daarvoor opgestelde Nederlandse wet- en regelgeving en beleid waarbij rekening is gehouden met internationale kaders. De ESCA guideline en ICPC aanbevelingen binden de Nederlandse overheid niet. De ESCA guideline geldt daarnaast	Geen aanpassing

	ESCA (European Subsea Cable Association - https : //www.escaeu.org/).	specifiek voor de Britse wateren. Het beleid voor afweging van belangen en activiteiten van telecomkabeleigenaren volgt uit de Beleidsnota Noordzee 2016–2021. Verwezen wordt verder naar de reactie onder 5a.	
d.	Indiener verzoekt dat in het geval dat de nieuwe ontwikkelingen gevolgen zullen hebben voor bestaande assets eigenaren, dat alle effecten (inclusief eventuele financiële kosten of operationele vertragingen) adequaat worden opgelost tot tevredenheid van alle partijen voordat de offshore-constructie begint.	Bij nieuwe ontwikkelingen wordt bij het nemen van besluiten door het bevoegd gezag zoveel mogelijk rekening gehouden met bestaande assets en activiteiten. Indien toch blijkt dat door het besluit nadeel wordt ondervonden door betrokkenen kan een separaat besluit genomen worden over de vraag of nadeelcompensatie verschuldigd is aan degenen die mogelijkerwijs hinder ondervinden van de aanleg van het net op zee, conform de Beleidsregel nadeelcompensatie Infrastructuur en Waterstaat 2019. In die besluiten wordt overeenkomstig de criteria voor nadeelcompensatie getoetst of eventuele schade voorzienbaar was, of sprake is van een bijzondere last en of de last het normale bedrijfsrisico te boven gaat.	Geen aanpassing
e.	De aanleg van de Offshore Windparken zal mogelijk het vermogen van de telecommunicatiekabelhouders beperken om onderhoud en reparatie veilig en snel uit te voeren, met gebruikmaking van de bestaande gecontracteerde mogelijkheden. Verder is de extra tijd die nodig is en de kosten die gepaard gaan met onderhoud en reparaties mogelijk niet acceptabel voor de kabeleigenaren, omdat dit een aanzienlijke impact kan hebben op de netwerken van telecommunicatieklanten. Vervolgens moeten deze gevolgen vóór de offshore-constructie worden opgelost.	In de Beleidsnota Noordzee is vastgelegd dat een onderhoudszone van 500 meter wordt aangehouden rondom in gebruik zijnde leidingen en elektriciteitskabels en een onderhoudszone van 750 meter voor in gebruik zijnde telecomkabels. Daarnaast is in de Beleidsnota Noordzee bepaald dat met het oog op efficient ruimtegebruik de onderhoudszones waar mogelijk worden verkleind. Bij de verkaveling van de windenergiegebieden op zee wordt van deze mogelijkheid gebruik gemaakt. De afweging voor het aanhouden van een onderhoudszone van 500 meter voor telecomkabels is vastgelegd in de kavelbesluiten voor de windparken op zee. Er is dus geen sprake van een aanzienlijke impact zoals gesteld door indiener.	Geen aanpassing
Zienswijze 6			
a.	Wijk aan Zee is met de huidige milieudruk in al haar vormen: geluid, stank, fijnstof en vervuild grofstof één van de zwaarst belaste woonregio's	Het onderhavige project voldoet aan de wettelijke normen. Dat aan deze normen kan worden voldaan, is onderzocht, aangetoond en betrokken in de besluitvorming. Niet valt in te zien	Geen aanpassing

	van Nederland. Normen worden met grote regelmaat overschreden. Indiener vindt het stuitend dat met dit project wederom de grens van het toelaatbare overschreden wordt en met bedenkelijk rekenwerk het project passend wordt gemaakt binnen de geluidsnormen. Dit kan het woongenot van veel inwoners van Wijk aan Zee ernstig schaden.	waarom er sprake zou zijn van bedenkelijk rekenwerk. Het is de rol van de zonebeheerder om met een voorgeschreven rekenmethode de geluidruimte binnen een geluidzone te beheren 'als een boekhouder'. Er ontstaat op bepaalde ontvangerpunten alleen ruimte voor nieuwe geluidbronnen wanneer deze ruimte wordt gecreëerd door het schrappen van claims of het treffen van maatregelen. Bestaande sectorale aspecten (en daarmee samenhangende ervaringen) zoals stof, stank e.d. maken geen onderdeel uit van dit project. Verwezen wordt naar de reactie onder 3d, 4b en 4g.	
b.	Volgens de omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied (notitie 5-10-2018) was de inpassing niet mogelijk op basis van het zonemodel. Na actualisatie van dit model volgde er nog steeds een overschrijding. Door inlevering van een geluidsclaim van Tulip Oil kon men de zaak net passend krijgen. Van deze geluidsonderzoeken zijn geen data bekend, noch van de aanpassing van het zonemodel. Deze ontbreken in alle stukken, maar zijn vitaal voor de vergunning. Soms is alleen een getekende contour aangegeven, soms wordt een schatting gegeven. Indiener is dan ook van mening dat naar een gewenste uitkomst toegerekend is, namelijk realisatie van het transformatorstation op de goedkoopste locatie.	Verwezen wordt naar de reactie onder 4g.	Geen aanpassing
c.	Indiener geeft aan dat bij de inpassing in de geluidscontouren zowel de uitbreiding met een derde windpark (waarvoor reeds ruimte is gereserveerd dichter bij Wijk aan Zee) en een klantaansluiting van Tata Steel met bijbehorende waterstoffabriek niet meegenomen zijn in de MER en de berekening. Hiervoor is geen geluidsruimte beschikbaar,	Verwezen wordt naar de reactie onder 4k.	Geen aanpassing

	terwijl deze in feite onvermijdelijk zijn doordat er geen andere locatie beschikbaar is.		
d.	Indiener geeft aan dat volgens de contourtekeningen, men voor de berekeningen is uitgegaan van het midden van het terrein als geluidsbron. In de stukken worden echter de trafo's, filters danwel de vermogensschakelaars genoemd als voornaamste bron, welke aan de westzijde (veel dichter bij Wijk aan Zee) lijken te komen. Indiener betwijfelt of de contouren valide zijn, omdat het terrein daarvoor veel te groot is. Zeker omdat men maar net binnen de 'normen' lijkt te blijven.	In het akoestisch model van het akoestisch onderzoek ten behoeve van de vergunningaanvraag is rekening gehouden met alle specifieke bronnen en objecten op het hoogspanningsstation. Deze zijn alle afzonderlijk gemodelleerd. De toets aan de geluidzone heeft plaatsgevonden op basis van deze specifieke berekeningen. De Omgevingsdienst kan het model waarin ook gegevens van derden zijn opgenomen, niet verstrekken. Wel is het mogelijk om een geluiddeskundige (derde) de inhoud en systematiek van het geluidmodel uit te leggen. Hiervoor kan een afspraak gemaakt worden met de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied via het algemene telefoonnummer 088-5670200. Voor de voorafgaande bredere alternatievenvergelijking is voor de geluidbron niet van het midden van het terrein uitgegaan, maar is het geluid evenredig over het kavel verdeeld, omdat ten tijde van deze bredere vergelijking er nog geen specifiek ontwerp van het station beschikbaar was.	Geen aanpassing
e.	Zowel berekend als geschat komt de 4-systemen 40dB(A)-contourlijn tot ongeveer 2 km ver bij alle alternatieve locaties. Bij de locatie op het Tata-terrein haalt de 40dB(A)-contour amper 1,5 km en Noord en Zuid van de voorgenomen locatie zelfs maar 500 meter. Dit doet vermoeden dat hier de invloed van de omgeving heel anders in het model is geïnterpreteerd. Het lijkt eerder passend gemaakt dan zorgvuldig berekend. Daarvoor is het verschil te groot.	De geluidberekeningen van alle alternatieven (hoofdstuk 10.5.9 van MER, deel B) zijn gebaseerd op geluidbronnen die evenredig over het kavel zijn verdeeld, ook wel aangeduid als gemodelleerd in dB(A) per m^2. Voor de locaties op gezoneerde industrieterreinen is voor de omgevingsfactoren uitgegaan van de door de zonebeheerders verstrekte omgevingsmodellen uit de zonebeheermodellen. Voor de overige locaties is uitgegaan van een qua omgeving vereenvoudigd rekenmodel. Bij Tata Steel is rekening gehouden met de afschermende werking van gebouwen en de duinen. Dit verklaart het verschil. Met name in noordelijke en zuidelijke richting zijn de contouren op het Tata Steel terrein kleiner, omdat hier meer dan 20 meter hoge, lange bedrijfshallen liggen.	Geen aanpassing

f.	Bij het aantal geluidsbelaste woningen valt op dat de locatie Westpoort bij 4 systemen slechts 40 woningen telt. In Wijk aan Zee zijn het er 281. Toch wordt snel geconcludeerd dat het bij de Westpoort waarschijnlijk niet inpasbaar is in de huidige geluidszone. Een daadwerkelijke poging daartoe ontbreekt, terwijl men voor het Tata-terrein alles uit de kast heeft gehaald om het mogelijk te maken. De geluidszonering zelf lijkt daarmee belangrijker dan het daadwerkelijk aantal belaste woningen.	In het MER is de geluidbelasting op de woningen in kaart gebracht (zie paragraaf 10.5.9.1). Verdeeld over de verschillende geluidbelastingklassen gaat het om 281 woningen. Voor de locatie Tata Steel is er slechts sprake van één woning met een geluidbelasting van meer dan 50 dB(A). De meeste woningen liggen in de geluidklasse 41 t/m 45 dB(A). Woningen onder 45 dB(A) zijn wel in beeld gebracht, maar dit komt niet tot uitdrukking in de effectscore. Daarnaast is in het MER (deel B, paragraaf 10.5.9.1 en 10.5.9.5) voor het station op de locatie Tata Steel geconcludeerd dat "gezien de beperkte bijdrage op de zonegrens er vooralsnog vanuit (wordt) gegaan dat de situatie inpasbaar is in de vigerende geluidzone." En bij Westpoortweg "het transformatorstation naar alle waarschijnlijkheid niet inpasbaar is in de huidige geluidzone". Zoals vermeld in de reactie onder 3d heeft de zonebeheerder naar aanleiding van de beoordeling van de aanvraag voor de omgevingsvergunning geconcludeerd dat de activiteit vergunbaar is. In de totaalbeoordeling is geconcludeerd dat tracéalternatief 5 vanwege technische beperkingen niet te realiseren is (zie ook MER deel A, paragraaf 4.1.1) en daarmee ook locatie Westpoortweg niet geschikt is als locatie voor een transformatorstation. Daarom heeft verdere uitwerking niet plaatsgevonden van het station op deze locatie.	Geen aanpassing
g.	Voor west Beverwijk voldoet men 'net' aan de Vercammen-curve maar voor Wijk aan Zee wordt er ruim aan voldaan. Indiener vindt dit vreemd, want de afstand van de geluidsbronnen naar Wijk aan Zee is korter.	De afstand van de belangrijkste geluidbronnen tot Wijk aan Zee is inderdaad korter dan de afstand tot het westen van Beverwijk. Dat er ondanks de kortere afstand ruimer wordt voldaan aan de Vercammen-curve komt door de geluidafschermende werking van de duinen die tussen het station en Wijk aan Zee liggen.	Geen aanpassing
h.	Gesteld wordt dat het geluid van de trafo's in de woningen aan de oostzijde van Wijk aan Zee en	Er is geen wettelijk voorgeschreven methode voor het beoordelen van laagfrequent geluid. Voor de Vercammen toetsing is	Geen aanpassing

	west-Beverwijk hoorbaar is. Dit noemt men 'aanvaardbare hinder'. 24/7 een 100hz bromtoon lijkt indiener iets om gek van te worden. Als de Vercammen-curve maar net gehaald wordt, dan haalt men de andere vaak gebruikte, strengere, geluidsnorm van de Nederlandse Stichting Geluidshinder zeker niet. Vervolgens stelt men ook eenvoudig dat een uitbreiding naar een 3e windpark een verslechtering oplevert, maar dat deze marginaal is. De inpassing in de geluidsruimte is ook marginaal. Een uitbreiding zou dus qua geluidsruimte onmogelijk moeten zijn.	specifiek gekozen gebruik te maken van de curve zoals opgenomen in de bijlagen bij het MER (zie bijlage XII-G en H bij het VKA). Dat hier ook een andere curve gehanteerd had kunnen worden doet aan de conclusies niets af. In de toets naar laagfrequent geluid (zie MER bijlage XII-G en H bij het VKA) is geconcludeerd dat, zonder maatregelen bij de woningen aan de rand van Beverwijk ten oosten van het industrieterrein, net wordt voldaan aan de Vercammen-curve. Bij de woningen aan de rand van Wijk aan Zee ten westen van het industrieterrein wordt ruimschoots aan de Vercammen-curve voldaan (zie MER, deel B paragraaf 3.8.1). Voor wat betreft de verwijzing naar een 3e windpark wordt verwezen naar antwoorden 3a en 4k.	
i.	De geluidsruimte van Tulip Oil had betrekking op een heel ander deel van het terrein van Tata Steel, maar er is niet onderbouwd hoe men dit meegenomen heeft in de aanpassing van het zonemodel.	In het zonemodel levert iedere geluidsbron bijdragen op één of meer toetspunten. Voor onderhavige project ligt het meest kritische toetspunt in Wijk aan Zee, en dat betreft een toetspunt waar ook de installatie van Tulip Oil een bijdrage zou hebben geleverd. Maar omdat de bedoelde geluidclaim van Tulip Oil niet meer aan de orde is, is er ruimte in het geluidmodel bij dit toetspunt.	Geen aanpassing
j.	Indiener betwijfelt of in de berekende geluidscontouren rekening is gehouden met de eigenschappen van laagfrequent geluid. Dit draagt namelijk veel verder dan hogere frequenties. Gebouwen en aardwallen lijken het geluid tegen te houden op de contourtekeningen, maar dat is in de praktijk vaak anders met dit laagfrequent geluid.	In de berekeningen is rekening gehouden met alle relevante frequenties en daarmee met het aandeel laagfrequent geluid. De 125 Hz octaafband is de meest kritische frequentie.	Geen aanpassing
k.	Indiener geeft aan dat de locatie op het industrieterrein van Tata Steel doorgedrukt wordt. De wens van het ministerie om het op een bestaand bedrijventerrein te plaatsen, is leidend geweest in het onderzoek. De onderbouwing van de geluidsruimte	Verwezen wordt naar de reactie onder 4b, 4g, 4h, 4k en 7i.	Geen aanpassing

	rammelt, bewust geplande uitbreidingen zijn weggelaten, de berekende geluidscontouren zijn discutabel en het model is aangepast. De cijfers zijn in de stukken niet te verifiëren. Indiener is van mening dat het zorgvuldigheidsbeginsel en het motiveringsbeginsel geschonden zijn en de vergunning mag niet afgegeven worden.		
Zienswijze 7			
a.	Indiener is van mening dat er onvoldoende onderzoek is gedaan naar alternatieven, er ten onrechte een keuze is gemaakt voor het onderhavige alternatief, voorbijgegaan is aan haar belangen, er geen/onvoldoende rekening gehouden met geluidsoverlast is, er onvoldoende rekening gehouden met de schadelijke effecten van de elektromagnetische straling voor cliënte is etc.	In onderstaande reacties wordt puntsgewijs op ieder punt ingegaan.	Geen aanpassing
b.	Indiener wijst erop dat de besluiten zien op zeer omvangrijke, ingrijpende en verstrekkende wijzigingen in en rond het plangebied en dat er na vaststelling maar 1 rechtsgang resteert. Juist daarom mogen aan de wettelijk voorgeschreven kennisgeving geen onduidelijkheden of onjuistheden kleven. Dat is hier echter wel het geval omdat de kennisgeving niet duidelijk maakt van wie opdracht tot bekendmaking / kennisgeving afkomstig is, alleen dat het ministerie van EZK betrokken is. Er is echter niet aangegeven wie tot kennismaking besloten heeft. Dat betekent dat ook niet vastgesteld worden dat die (bewinds)persoon daartoe bevoegd was.	Op grond van artikel 3:12 van de Algemene wet bestuursrecht dient het betrokken bestuursorgaan over te gaan tot het publiceren van een inpassingsplan. In artikel 20ca van de Elektriciteitswet 1998 is bepaald dat voor de besluitvorming over de aanleg of uitbreiding van het net op zee de Rijkscoördinatieregeling (RCR) wordt gebruikt. Deze is opgenomen in artikel 3.35 eerste lid, onder c, van de Wro en houdt in dat de besluitvorming ten aanzien van het inpassingsplan en de uitvoeringsbesluiten gecoördineerd wordt voorbereid en bekendgemaakt. Dit betekent dat de Minister van Economische Zaken en Klimaat (EZK) samen met de Minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) het bevoegd gezag is ten aanzien van het inpassingsplan en deze vaststelt én de Minister van EZK de besluitvorming omtrent de uitvoeringsbesluiten coördineert (zie artikel 3.35 derde lid van de Wro). In de titel van de publicatie	Geen aanpassing

		is expliciet het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat aangegeven. In de kennisgeving is het Rijkslogo opgenomen en is aangegeven dat de rijkscoördinatieregeling van toepassing is. Er staat: "Dit betekent dat het tracé en de locatie van het transformatorstation worden vastgelegd in een inpassingsplan. De ministers van Economische Zaken en Klimaat en van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties stellen dit inpassingsplan door middel van een besluit vast. Het inpassingsplan en een aantal andere besluiten die voor het project nodig zijn, worden voorbereid in één gecoördineerde procedure. De minister van Economische Zaken en Klimaat coördineert deze procedure." Tevens is in de kennisgeving aangegeven: U bent welkom bij de inloopbijeenkomsten die de minister van Economische Zaken en Klimaat samen met de initiatiefnemers en andere betrokkenen organiseert." Niet valt in te zien waarom dit onvoldoende duidelijkheid geeft. Daarnaast geldt dat de kennisgeving en publicatie procesvereisten zijn waar aan voldaan moet worden, maar het zijn op zichzelf geen besluiten. De bevoegdheidsvraag komt aan de orde bij vaststelling van het inpassingsplan en bijbehorende besluiten.	
c.	Daarnaast is de kennisgeving niet duidelijk over de vraag of ook de MER ter inzage is gelegd en of deze vatbaar is voor een zienswijze, terwijl dit een zeer omvangrijk stuk is wat als basis gebruikt wordt voor de ontwerp besluiten. Dit wordt onvoldoende duidelijk gemaakt in de kennisgeving. Omdat niet uitgesloten kan worden dat mensen niet op de hoogte waren van het feit dat ook tegen het MER een zienswijze ingebracht kan worden, is niet voldaan aan het bepaalde in artikel 7.10, lid 2	In artikel 7.10, lid 2 Wet milieubeheer is bepaald dat het milieueffectrapport kan worden opgenomen bij of in het plan, mits het daarbij of daarin als zodanig herkenbaar is weergegeven. In de kennisgeving is expliciet vermeld: "U kunt het ontwerp-inpassingsplan, de ontwerpbesluiten, het milieueffectrapport (MER) en andere onderliggende stukken van 9 november 2018 tot en met 20 december 2018 digitaal inzien op www.bureau-energieprojecten.nl. (….) Iedereen wordt in de gelegenheid gesteld om een zienswijze in te dienen. In een zienswijze laat u weten wat u vindt van het ontwerp-inpassingsplan, de ontwerpbesluiten of het milieueffectrapport. (…) We stellen het op prijs	Geen aanpassing

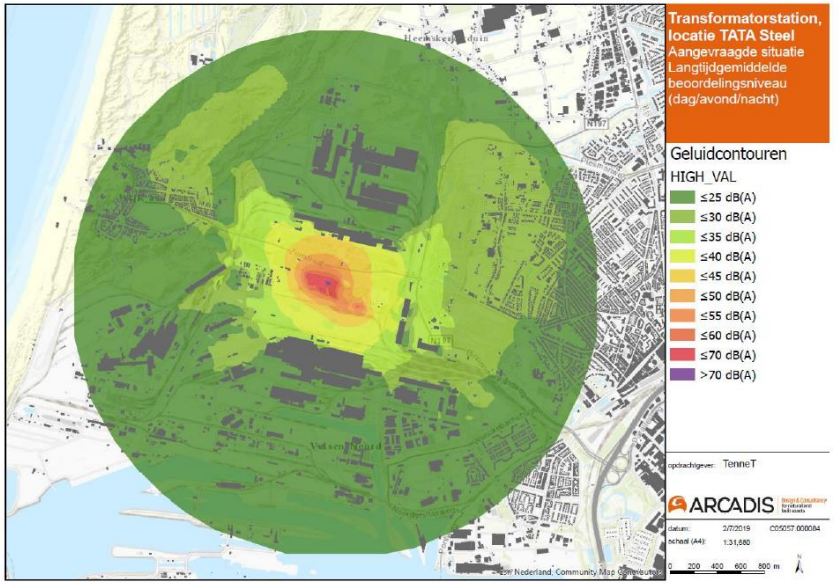
	Wmb. Indiener is van mening dat er zodanige onvolkomenheden in de kennisgeving zijn dat deze geen voldoende solide basis vormt voor het besluitvormingsproces.	als u aangeeft op welke delen van het ontwerp-inpassingsplan, de ontwerpbesluiten, het milieueffectrapport of de onderliggende stukken u reageert en u uw zienswijze onderbouwt met argumenten." Niet valt in te zien waarom dit onvoldoende duidelijk is, indiener onderbouwt dit ook niet nader.	
d.	Indiener richt haar zienswijze tegen alle besluiten en motiveringen die de noodzaak en/of gekozen locatie van het transformatorstation geheel of gedeeltelijk hebben vormgegeven dan wel bepaald, waaronder het ontwerp inpassingsplan, de omgevingsvergunning voor de realisatie van het transformatorstation en het coördinatiebesluit van 17 juli 2018.	Ter kennisgeving aangenomen.	Geen aanpassing
e.	Indiener wijst erop dat het coördinatiebesluit van 17 juli 2018 niet ondertekend is zodat niet duidelijk is of deze geldig is. Ook is niet gebleken dat de gemandateerde daadwerkelijk mandaat heeft gekregen om dergelijke besluiten namens de coördinerend Minister te mogen verlenen. Derhalve moet er vanuit gegaan worden dat het besluit niet door een bevoegde persoon tot stand is gekomen.	Het coördinatiebesluit van 17 juli 2018 is wel ondertekend. Het ondertekende besluit is naar de aanvrager TenneT verstuurd. Bij besluiten die worden gepubliceerd - zoals een coördinatiebesluit - wordt geen handtekening op het stuk getoond. Dit om te voorkomen dat derden die een kopie maken van de handtekening die kopie kunnen gebruiken voor andere activiteiten. De plaatsvervangend directeur van de directie Energie en Omgeving is op grond van het Besluit van de directeur-generaal van Energie, Telecom en Mededinging van 5 januari 2015, nr. 14210871, houdende verlening van ondermandaat, volmacht en machtiging voor het directoraat-generaal voor Energie, Telecom en Mededinging van het Ministerie van Economische Zaken 2015 (Besluit ondermandaat, volmacht en machtiging voor het directoraat-generaal voor Energie, Telecom en Mededinging van het Ministerie van Economische Zaken 2015) gemandateerd om coördinatiebesluiten namens de Minister van Economische Zaken te ondertekenen.	Geen aanpassing
f.	Indiener is van mening dat de procesmatige volgorde verkeerd is. Eerst moet het MER voldragen	De commissie m.e.r. heeft reeds meerdere malen in het kader van dit project geadviseerd. Eerst bij de Notitie Reikwijdte en	Geen aanpassing

	zijn, inclusief wettelijke adviezen, alvorens een inpassingsplan ter inzage wordt gelegd. Nu is het voor indiener niet mogelijk om dergelijke adviezen bij haar zienswijzen te betrekken terwijl deze wel relevant kunnen zijn voor de beoordeling van de milieueffecten. Vanwege het zorgvuldigheidsbeginsel mogen het inpassingsplan en de daarbij behorende besluiten dan ook niet vastgesteld worden.	Detailniveau en vervolgens heeft zij een tussentijds toetsingsadvies gegeven over de aanvullende NRD en tussentijdse onderzoeksresultaten. De commissie m.e.r. geeft in deze fase een toetsingsadvies, waarbij zij tevens de ingekomen zienswijzen betrekt. De Commissie m.e.r. heeft op 24 januari 2019 haar eindadvies uitgebracht. Hierdoor is sprake van een zorgvuldige procesvoering. Zie ook de reactie onder 7g.	
g.	Indiener verzoekt om alle correspondentie van en met deze wettelijke adviseurs en de Commissie m.e.r., inclusief alle navolgende adviezen. Dan pas zal indiener haar zienswijze nader kunnen onderbouwen.	De voor dit project relevante correspondentie is als bijlage bij het inpassingsplan opgenomen en/of is op de site van www.rvo.nl gepubliceerd. De adviezen van de commissie m.e.r. voor dit project zijn gepubliceerd op: https://www.commissiemer.nl/adviezen/3199.	Geen aanpassing
h.	Volgens indiener is nog niet voldoende gebleken dat het huidige voorkeursalternatief daadwerkelijk de meest aangewezen keuze is. Indiener geeft aan dat het normaliter voor de aansluiting van windparken op zee het voor de hand ligt dat deze via het water (in dit geval het Noordzeekanaal) lopen. Ook milieutechnisch heeft dit de voorkeur gezien de kruising met het kwetsbare duingebied. Er is geen deugdelijke (technische) onderbouwing van de grote technische bezwaren tegen alternatief 4. Ook is niet onderzocht welke maatregelen genomen zouden kunnen worden om deze bezwaren mogelijk weg te nemen.	De afweging van de verschillende alternatieven op de aspecten milieu, techniek, kosten en omgeving is onder andere beschreven in het MER, bijlage A-V. Dit is de notitie met tussentijdse onderzoeksresultaten, en geeft informatie ter onderbouwing van de VKA-keuze. In dit document staat in bijlage 3 beschreven wat de technische belemmeringen zijn van de alternatieven in het Noordzeekanaal. Een samenvatting hiervan is opgenomen in paragraaf 2.5.1. deel A van het MER: "*Het gedeelte van tracéalternatief 4 en 5 door het Noordzeekanaal blijkt, na uitgebreid onderzoek en overleg met diverse partijen (o.a. hoogheemraadschappen en Rijkswaterstaat), (vergunning)technisch niet haalbaar. Dit komt door de bodemverontreiniging van de kanaalbodem, de grote hoeveelheid kruisingen en diepteligging van bestaande kabels, leidingen en tunnels en ten slotte de substantiële hinder voor scheepvaart tijdens aanleg. Bovendien is er onvoldoende ruimte voor aanleg van vier kabelsystemen die nodig zijn voor de aansluiting van 1.400 MW / twee windparken.*"	Geen aanpassing

		Deze conclusies zijn nog steeds valide en indiener maakt niet duidelijk waarom deze argumenten niet deugdelijk zijn en waarom normaliter de aansluiting van windparken via het water lopen.	
i.	De stelling dat er vanuit de omgeving weinig weerstand zou zijn voor het gekozen alternatief, is ondeugdelijk omdat er geen onderzoek is gedaan naar deze weerstand. Ook is het niet mogelijk geweest om eerder zienswijzen in te dienen. Daarnaast is het ook geen deugdelijk argument, aangezien het niet milieukundig of planologisch van aard is. Bovendien is juist de verwachting dat dit alternatief feitelijk zeer veel weerstand op zal roepen.	Voor alle tracéalternatieven en locaties voor transformatorstations zijn de mogelijke hinder op de omgeving en de zorgen die zijn geuit door belanghebbenden in beeld gebracht. Hiervoor hebben veel gesprekken in de regio plaatsgevonden met overheden en belangenorganisaties. Vanuit belanghebbenden zijn voor tracéalternatief 3 relatief weinig zorgpunten naar voren gebracht, zeker ten opzichte van andere combinaties van tracés waar die zorgen wel werden geuit. De zorgpunten betreffen grotendeels het aspect recreatie. Op basis van de 'Notitie tussentijdse onderzoeksresultaten net op zee Hollandse Kust (noord) en (noordwest/west)' (8 maart 2018) is advies gevraagd aan "de regio" (provincie Noord-Holland, gemeenten, waterschappen en diensten van Rijkswaterstaat). In de brief van 23 maart 2018 geeft de regio het advies om te kiezen voor tracéalternatief 3, vanwege: het korte tracétraject, zo min mogelijk overlast voor bewoners en het tracé vereist weinig landschappelijke aanpassingen. De concept Notitie reikwijdte en detailniveau net op zee Hollandse Kust (noord) heeft van 14 april 2017 tot en met 29 mei 2017 ter inzage gelegen. De concept aanvullende Notitie reikwijdte en detailniveau net op zee Hollandse Kust (noord) met Hollandse Kust (noordwest) of (west) heeft van 12 januari 2018 tot en met 22 februari 2018 ter inzage gelegen. Iedereen heeft op deze notities kunnen reageren door het indienen van een zienswijze. De keuze van het tracé van de hoogspanningskabels en de	Geen aanpassing

		transformatorstationslocatie heeft plaatsgevonden op basis van een integrale afweging van milieuaspecten, kosten, (net)techniek en omgeving (draagvlak). Alles overwegende heeft dit geleid tot het voorkeursalternatief voor het net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) gebaseerd op het tracéalternatief 3 in combinatie met de transformatorstationslocatie Tata Steel. Dit betekent niet dat er geen weerstand kan zijn voor het gekozen tracé. Het effect van het tracé op de omgeving is vergeleken ten opzichte van de andere tracéalternatieven.	
j.	Indiener geeft aan dat de technische redenen niet primair milieueffecten zijn en dus niet 1 op 1 bij de afweging betrokken zouden mogen worden. Een MER is immers gericht op de te verwachten milieueffecten. Verder is de afweging niet goed te doorgronden vanwege het ontbreken van een deugdelijke onderbouwing van de technische bezwaren. Indiener vermoedt dat dit mogelijk door TenneT is aangedragen, maar betwist dat tracé 4/4b vanuit technisch opzicht bezien niet te realiseren is.	In een MER worden inderdaad de milieueffecten van (alternatieven voor) een plan beschreven. In het kader van het inpassingplan worden door de minister keuzes gemaakt met betrekking tot dit plan. Bij zijn overwegingen hieromtrent neemt de minister niet alleen de informatie uit het MER in zijn overwegingen mee, maar eveneens informatie over kosten, omgevingsaspecten, technische haalbaarheid en risico's en dergelijke. De afweging voor het voorkeursalternatief waar indiener naar verwijst is dan ook gemaakt in het kader van het inpassingsplan en dus niet in het kader van het MER. In het MER zijn de milieueffecten van alle alternatieven beschreven en zijn tevens de milieueffecten van het voorkeursalternatief, zoals dat in het inpassingsplan is gemotiveerd, beschreven. Verwezen wordt naar de reactie onder 7h.	Geen aanpassing
k.	Indiener wijst erop dat niet voldaan is aan art. 3:4, lid 1 Awb omdat haar belangen geen enkele rol lijken te hebben gespeeld. Nergens wordt ingegaan op het feit dat het perceel en gebouw van het Landhuis niet langer goed bruikbaar is voor de vigerende bestemming 'kantoor'. Op tekeningen is	Alle belangen zijn zorgvuldig meegewogen, waaronder die van indiener. Geconstateerd is dat aan alle wettelijke normen wordt voldaan. Dat aan deze normen kan worden voldaan is onderzocht, aangetoond en betrokken in de besluitvorming. Buiten het feit dat geheel wordt voldaan aan de wettelijke normen, kwalificeert een kantoor niet als een geluidgevoelig object,	Geen aanpassing

	het Landhuis (gelegen pas voor/naast het beoogde transformatorstation) niet te zien. Dit ondanks de grote invloed van het project vanwege (in elk geval) geluidsoverlast, (veronderstelde) elektromagnetische straling/gevaren en het zicht op het transformatorstation. Ook worden de uitbreidingsmogelijkheden van het kantoorgebouw voor het Landhuis tot nihil beperkt.	noch als een gevoelige bestemming in het kader van het voorzorgsbeginsel wat betreft elektromagnetische velden. Op de locatie waar het transformatorstation gepland is, is momenteel al zware bedrijvigheid toegestaan tot 60 tot 150 meter hoogte. Op basis van het vigerende bestemmingsplan zou het zicht dus al zeer beperkt kunnen worden, meer dan door de huidige ontwikkeling. Niet valt in te zien waarom de uitbreidingsmogelijkheden van het kantoorgebouw beperkt worden, indiener heeft dit ook niet nader gemotiveerd. Het plangebied van onderhavig project loopt niet over het vigerende bouwvlak. Op het deel van het perceel waarover het plangebied loopt (erf) is slechts zeer beperkt bebouwing toegestaan (maximaal 55 m^2). Er blijft voldoende ruimte over om deze bebouwing alsnog te realiseren. Gelet hierop is er in de nieuwe situatie nog steeds sprake van een goede ruimtelijke ordening.	
l.	Het transformatorstation wordt letterlijk en figuurlijk in de achtertuin van indiener gerealiseerd. Er wordt ernstige geluidsoverlast verwacht. TenneT heeft zelf expliciet erkend dat het station een voortdurende harde en laagfrequente 'bromtoon' zal creëren, welke naar verwachting ter plaatse van het Landhuis zeer goed merkbaar zal zijn. Indiener geeft aan dat de gevolgen van het Landhuis niet gemeten of beoordeeld zijn. Het feit dat een kantoor geen geluidgevoelig object is in de zin van de Wet geluidhinder, betekent niet dat de gevolgen die een beoogde bestemming heeft voor minder geluidgevoelige bestemmingen (zoals kantoren) niet meegewogen hoeven te worden. Ook hierbij dient sprake te zijn van een goede ruimtelijke ordening, waarbij de gevolgen voor het woon- en leefklimaat ook zullen moeten worden betrokken bij de belangenafweging. Omdat die gevolgen	Vooropgesteld wordt dat kantoren niet als geluidgevoelig worden aangemerkt. Dat neemt niet weg dat ook ter plaatse van het kantoor sprake moet zijn van een goede ruimtelijke ordening. De thans heersende geluidbelasting vanwege het industrieterrein is bepaald met het door de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied beheerde vigerende zonebeheermodel van het industrieterrein IJmond. Het akoestisch onderzoek voor het transformatorstation van TenneT is vastgelegd in het rapport met kenmerk 079843397 F d.d. 31 augustus 2018. In de huidige situatie is het cumulatief vergunde langtijdgemiddelde beoordelingsniveau vanwege het industrieterrein op het kantoor Zeestraat 250 gelijk aan 61 dB(A) in de dagperiode. Voor de door TenneT aangevraagde situatie bedraagt het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau op het kantoor 45 dB(A). Zie ook de illustratie hierna. Berekend is dat de cumulatieve geluidbelasting met slechts 0,1 dB(A) toeneemt. Dit is met het blote oor niet hoorbaar. Voor een kantoor is een geluidbelasting van ruim 61 dB(A) op de buitengevel gebruikelijk (bijvoorbeeld langs	Geen aanpassing

	voor het Landhuis dusdanig zwaar zijn dat het huidige gebruik niet langer stand zal houden, zal dit voor onteigening in aanmerking moeten komen. Hier wordt echter niets over gezegd.	doorgaande wegen). Dit wordt (ruimschoots) in overeenstemming met een goede ruimtelijke ordening geacht. Onteigening is derhalve niet aan de orde. Geluidniveau van het transformatorstation in de directe omgeving  12-februari-2019 Net op zee HKN HKW Alpha C2: Internal Information In aanvulling hierop geldt dat ook ten aanzien van het specifiek opgeworpen laagfrequente geluid de toekomstige situatie/bestemming niet in strijd met een goede ruimtelijke ordening wordt geacht en aanvaardbaar is. Sowieso is een kantoor geen geluidgevoelig object als bedoeld in de Wet geluidhinder. Daarnaast is van belang dat het pand van indiener in het vigerende bestemmingsplan 'Industrieterrein Tata Steel' (vastgesteld 6	

		december 2012) is bestemd als 'kantoor'. Op korte afstand van die bestemming (ca. 80 meter vanaf de bouwvlakgrens en 35 meter vanaf de perceelsgrens) geldt de bestemming 'bedrijf' met de functie-aanduiding 'specifieke vorm van bedrijf- staal-producerend bedrijf'. Dat betekent dat op grond van de vigerende planologie ter plaatse een staalproducerend bedrijf voor zover voorkomend in ten hoogste categorie 6 van de Staat van Bedrijfsactiviteiten, toelaatbaar is en in overeenstemming met een goede ruimtelijke ordening wordt geacht. Voor het nieuw te bouwen transformatorstation geldt een lagere milieucategorie. Daarnaast is van belang geacht dat het kantoor weliswaar gelegen is op een relatief korte afstand van het nieuw te bouwen transformatorstation, maar het kantoor zich voor wat betreft het toegelaten gebruik wezenlijk onderscheidt van (bijvoorbeeld) woningen en andere gevoelige objecten. Zo wordt een kantoor naar zijn aard en bestemming niet gebruikt om rust te zoeken en, bijvoorbeeld, te overnachten, zoals dat wel geldt voor woningen (en andere geluidgevoelige objecten).	
m.	Indiener is van mening dat de berekening van de vigerende magneetveldcontouren uit bijlage 11 bij het ontwerp inpassingsplan niet veel meer is dan een globale inschatting. In het rapport, maar ook in de Handreiking van het RIVM staan veel voorbehouden. Ook wordt verwezen naar aanvullende afspraken die met de opdrachtgever TenneT zijn gemaakt. Indiener vraagt zicht af welke aanvullende afspraken zijn gemaakt en of die daadwerkelijk betrokken kunnen worden bij het maken van berekeningen. Uit de revisiegegevens van het betreffende rapport blijkt dat TenneT commentaar heeft gegeven, waarna het rapport geüpdatet is. Indiener verzoekt daarom om de voorgaande versies van het rapport en de correspondentie tussen het	Het bedrijfsobject van indiener ligt op circa 30 meter afstand van de nieuwe verbinding. Het bedrijfsobject is geen gevoelige bestemming. Bovendien ligt het object buiten de magneetveldcontour. Zie ten aanzien van het onderzoek naar de magneetveldcontouren en (het ontbreken van) gevoelige bestemmingen de reactie onder 1b en 2b. Overigens is het tracé van de verbinding (hoewel niet noodzakelijk) lopende de voorbereidingsprocedure verder naar het zuiden verschoven. Het is gebruikelijk dat een opdrachtgever commentaar levert op een rapport voordat dit definitief wordt, bijvoorbeeld om te voorkomen dat er onjuiste uitgangspunten of gegevens worden gehanteerd en daarmee een verkeerde berekening wordt gemaakt. Het ministerie van EZK heeft geen eerdere versies van het rapport over magneetvelden ontvangen.	Geen aanpassing

	adviesbureau en TenneT / Arcadis. Zo nodig doet indiener hierbij een beroep op de Wet openbaarheid van bestuur.		
n.	In het geval van indiener gaan de hoogspanningsleidingen nota bene onder het perceel door om vervolgens vlak daarna op te stijgen en aansluiting te zoeken bij het transformatorstation. Op basis van genoemde Handreiking kunnen geen wezenlijke conclusies worden getrokken voor ondergrondse c.q. opstijgende hoogspanningsleidingen en helemaal niet voor magneetvelden die worden gecreëerd binnen een zeer groot transformatorstation op korte afstand van het perceel van indiener. De gevolgen voor medewerkers die vaak aanwezig zijn, zijn op geen enkele wijze in kaart gebracht of kunnen althans berekend worden. Vanuit het voorzorgsbeginsel moet onder die omstandigheden ervan uitgegaan worden dat het huidige gebruik niet tot de mogelijkheden behoort.	Verwezen wordt naar de reactie onder 1b en 2b.	Geen aanpassing
o.	De ligging van het Landhuis in een parkachtige omgeving, aan de (eveneens groene) Zeestraat maakt het Landhuis zo aantrekkelijk en gebruiksvriendelijk. Dit gaat door de voorgenomen besluiten ernstig wijzigen. Indiener wijst op de flinke hoeveelheid te kappen bomen in de achtertuin van het Landhuis, terwijl de compensatieverplichting niet is geregeld en ook niet afdwingbaar is. Bovendien zal hierdoor het transformatorstation niet aan het oog onttrokken worden. Dat geldt temeer nu er geen enkele beperking is opgelegd ten aanzien van de wijze waarop gebouwen en bouwwerken ter plaatse opgericht mogen worden. Hierdoor verliest het Landhuis haar aantrekkelijkheid geheel,	Momenteel vigeert ter plaatse een bestemmingsplan op basis waarvan bedrijven tot categorie 6 (zwaarste milieucategorie) toegestaan zijn. Daarnaast is momenteel een maximale bouwhoogte van 60 tot 150 meter toegestaan, aanzienlijk hoger dan met dit inpassingsplan mogelijk wordt gemaakt. In het vigerende bestemmingsplan is weliswaar een beperking opgenomen tot maximaal 80% van de oppervlakte van het bouwvlak, maar omdat er binnen het bouwvlak nog relatief weinig is gebouwd, kan op dit moment de volledige oppervlakte van de grond die nu voor hoogspanningsstation is aangewezen, worden bebouwd.	Geen aanpassing

	waardoor het huidige gebruik niet meer in stand gehouden kan worden. Het Landhuis was reeds doende met de voorbereidingen voor de uitbreiding van het kantoorgebouw. Deze mogelijkheid is feitelijk geheel verdwenen, zowel omdat de gemeente hieraan geen medewerking meer zal willen verlenen maar ook omdat zich geen nieuwe gebruikers meer zullen willen vestigen op deze locatie met in de achtertuin een groot transformatorstation.	Het inpassingsplan "Net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)" regelt dat ter plaatse een hoogspanningsstation kan worden gerealiseerd met een bouwhoogte van maximaal 30 meter. Dat betekent dat de bouwmogelijkheden ten opzichte van het huidige bestemmingsplan voor wat betreft de hoogte aanzienlijk worden verminderd. Gelet op deze reductie, de uitgevoerde onderzoeksresultaten en de aard en omvang van het gebied is de planregeling in overeenstemming met een goede ruimtelijke ordening. Het is niet aannemelijk dat door deze wijziging van het planologisch regime het huidige gebruik van het landhuis wordt beperkt. Ten behoeve van de bouw van het transformatorstation, maar ook elders binnen de begrenzing van het project, moeten bomen worden gekapt. Om de landschappelijke effecten van de aanleg van de verbinding en de bouw van het hoogspanningsstation, waar nodig en zinvol, te mitigeren danwel compenseren, zijn inpassingsmaatregelen uitgewerkt en opgenomen in een Landschaps- en compensatieplan. Dit landschaps- en compensatieplan is als bijlage bij de regels van het inpassingsplan gevoegd. De maatregelen die in het Landschaps- en compensatieplan zijn opgenomen, zijn juridisch geborgd via artikel 9 van de regels van het inpassingsplan. In het Landschaps- en compensatieplan zijn nabij het object van indiener de volgende concrete maatregelen opgenomen: a. Verdere verdichting van de groene bufferzone langs de Zeestraat. Dit draagt bij aan een grotere visuele afscherming van het transformatorstation vanaf de openbare weg. b. Aanpassing van de kleurstelling van de betonnen bouwwerken op het transformatorstation (donkerder maken) ten opzichte van de reguliere kleurstelling (licht grijs). Een donkerder kleurstelling zal de zichtbaarheid van de gebouwen vanuit de omgeving verminderen.	

		Daarnaast zal er worden voldaan aan de verplichting tot boscompensatie die ontstaat naar aanleiding van het kappen van de bestaande bosopstand op het terrein van het transformatorstation. Uit navraag is gebleken dat Gemeente Beverwijk in principe nog steeds voornemens is mee te werken aan een eventuele uitbreiding van het kantoor.	
p.	Indiener wijst op gesprekken die met TenneT plaatsgevonden hebben in het kader van dit project. TenneT heeft daarbij echter duidelijk gemaakt dat zij een zakelijk recht zal vestigen op grond van de Belemmeringenwet Privaatrecht. En voorts dat zij geen enkele ruimte ziet teneinde tot enige financiële compensatie te komen, terwijl de gebruiksmogelijkheden na realisatie van het project vrijwel nihil zullen zijn. Indiener is van mening TenneT de gevolgen van het transformatorstation bagatelliseert en de financiële gevolgen op nu probeert te stellen. Dit bevreemdt indiener, waarbij zij wijst op paragraaf 7.3.2 van het inpassingsplan ten aanzien van schadebeleid. De aantasting van de functionaliteit van het object wordt niet gezien door TenneT en de Minister lijkt überhaupt niet op de hoogte te zijn van de aanwezigheid van het object. Er wordt in het ontwerp inpassingsplan op geen enkele wijze rekening gehouden met de aanwezigheid en de beperkingen van het perceel/kantoor van het Landhuis.	Ter plaatse van de verbinding zal TenneT met de eigenaren van de grond zakelijk recht overeenkomsten afsluiten. Daarin worden onder andere afspraken vastgelegd met betrekking tot het toekomstig gebruik van de grond en de eventuele vergoeding van schade(s) door de komst van de nieuwe van de verbinding. Wanneer indiener meent dat hij door de vaststelling van het inpassingsplan voor de nieuwe verbinding schade heeft, staat hem de mogelijkheid open een beroep te doen op de planschaderegeling. Als niet tot een minnelijke regeling wordt gekomen in het kader van het vestigen van een zakelijk recht, bestaat bij oplegging van een gedoogplicht op grond van de Belemmeringenwet Privaatrecht op grond van artikel 14 BP recht op schadevergoeding indien als gevolg van de aanleg en instandhouding van de verbinding op grond van de gedoogplicht schade ontstaat. De effecten van de aanleg en het in gebruik hebben van het transformatorstation zijn beschreven in het MER en meegewogen bij de vaststelling van het inpassingsplan. Verwezen wordt daarnaast naar de reactie onder 7k, 7l, 7m en 7o. In samenspraak met de eigenaar en de gebruiker van het administratiekantoor is de tracering van de kabel al eerder aangepast, zodat de kabel niet onder de gewenste uitbreiding van het kantoor komt te liggen.	Geen aanpassing

q.	Indiener heeft bezwaar tegen artikel 3.2 waarin bepaald wordt dat de bouwhoogte over het gehele bestemmingsperceel maximaal 30 meter mag bedragen. Een dergelijke zeer ruime bouwmogelijkheid verdraagt zich niet met een goede ruimtelijke ordening en detoneert met de omgeving.	Op basis van het vigerende bestemmingsplan 'Industrieterrein Tata Steel' mag momenteel in hetzelfde gebied tot maximaal 60 tot 150 meter hoog gebouwd worden. De maximale hoogte wordt met het onderhavige inpassingsplan dus met de helft verlaagd. Verwezen wordt naar de antwoorden 3g en 7o.	Geen aanpassing
r.	TenneT heeft medegedeeld dat de bouwhoogtes beperkt zullen blijven (m.u.v. bliksemafleiders) en dat er zorggedragen wordt voor een goede landschappelijke inpassing (hetgeen naar de mening van indiener feitelijk onmogelijk is). Dergelijke mededelingen zijn echter niet geborgd in het inpassingsplan. Hetzelfde geldt voor de compensatieplicht. De planologische onderbouwing is hier wel op gebaseerd en daarom kan het inpassingsplan niet in deze vorm vastgesteld worden. Indiener pleit voor (strenge en) handhaafbare bouwregels en de borging van maatregelen wat betreft geluidsisolatie, natuur- en watercompensatie.	Voor wat betreft de bouwhoogtes wordt verwezen naar de reactie onder 3g en 7o. In artikel 9.1 van de inpassingsplanregels wordt de natuurcompensatie geborgd middels een koppeling aan het Landschaps- en compensatieplan, welke als bijlage 1 bij de planregels is opgenomen. TenneT en het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat hebben met de betrokken gemeenten (Heemskerk, Beverwijk en Velsen) en met PWN afgesproken om de mogelijkheden voor een verdere verdichting van de groene bufferzone langs de Zeestraat verder uit te werken. Dit draagt bij aan een grotere visuele afscherming van het transformatorstation vanaf de openbare weg. Middels artikel 4 (4.1 onder b) van de regels van het inpassingsplan is de watercompensatie geregeld. Zie voor de borging van geluidmaatregelen de beantwoording onder 3d.	Geen aanpassing
s.	De aanvraag omgevingsvergunning heeft geen omschrijving gegeven van de te gebruiken materialen en de kleurstelling, met als motivering dat het bouwwerk welstandsvrij is.	Het terrein van het transformatorstation valt binnen dat deel van de gemeente Beverwijk dat welstandsvrij is verklaard. Daarmee vindt geen toetsing van het uiterlijk van bouwwerken plaats en is informatie over het uiterlijk bouwwerken geen aspect waar een vergunningaanvraag op getoetst wordt. Overigens staan op de tekeningen van de aanvraag de gebruikte materialen wel aangegeven.	Geen aanpassing
t.	Het ontwerp inpassingsplan is niet op de voor indiener op de minst bezwarende wijze ingekleed als gevolg van de bepaling dat de gemeente geen ei-	In artikel 10.2 onder b van de planregels van het inpassingsplan is een uitzondering hierop opgenomen. Deze uitzondering leidt er in de situatie van de indiener toe dat slechts de dubbelbestemming 'Leiding – Hoogspanning' verplicht opgenomen	Geen aanpassing

	gen bestemmingsplan op mag stellen voor het betreffende gebied gedurende 10 jaar. Hiermee wordt het gebied in feite 10 jaar op slot gezet. Daarvoor bestaat geen aanleiding, aangezien een nieuw bestemmingsplan toch niet in strijd zal mogen komen met het onderhavige inpassingsplan.	dient te worden in het gemeentelijke bestemmingsplan. Bij het bepalen van de onderliggende bestemming moet weliswaar rekening gehouden worden met deze dubbelbestemming, maar voorts heeft de gemeente (binnen de reguliere wettelijke kaders) de vrijheid om zelf een nieuwe bestemming te leggen. Het door indiener genoemde verbod is nodig, omdat het inpassingsplan op basis van artikel 3.28 lid 3 van de Wet ruimtelijke ordening geacht wordt onderdeel uit te maken van het gemeentelijke bestemmingsplan. Dit zou betekenen dat de gemeente de vrijheid heeft om het plan aan te passen en op die manier het project zou kunnen beperken of zelfs wegbestemmen. Aangezien dit niet wenselijk is, is deze bepaling opgenomen. Gezien het voorgaande gaat deze niet verder dan nodig voor wat betreft de belangen van indiener.	
u.	Afsluitend concludeert indiener dat de ontwerp besluiten niet (ongewijzigd) vastgesteld mogen worden. Daarnaast ontvangt indiener graag de hiervoor gevraagde informatie, waarna zij voor zover nodig haar zienswijze inhoudelijk zal kunnen aanvullen.	Voor wat betreft het niet (ongewijzigd) vast kunnen stellen van de ontwerp besluiten wordt in algemene zin verwezen naar voorgaande reacties onder 7a t/m u. Voor wat betreft de correspondentie wordt verwezen naar de reacties onder 7g en n.	Geen aanpassing
Zienswijze 8			
a.	Indiener is van mening dat de geluidsbelasting in het gebied niet voldoende bekend is en/of niet voldoende afgeschermd is. Indiener heeft hiertoe een uitnodiging geplaatst voor een toelichting door een geluiddeskundige en ontvangt graag reactie.	Op de geluidsbelasting wordt in onderstaande reacties ingegaan. Met de indiener is contact opgenomen voor een toelichting door geluidsdeskundigen; op 12 februari 2019 heeft een overleg plaatsgevonden tussen bewonersverenigingen, overheden, waaronder de omgevingsdiensten en TenneT.	Geen aanpassing
b.	Indiener heeft zorgen over mogelijke geluidsoverlast in het gebied dat in grote lijnen begrensd wordt ten oosten door de Warande en Wijk aan Duinerweg, ten noorden door de gemeentegrens Heemskerk, ten westen en deels ten zuiden door Tata Steel. Indiener is van mening dat in de ont-	De toegestane geluidsbelasting op woningen binnen de geluidszone wordt bepaald door de ligging van de zonegrens, de vastgestelde maximaal toelaatbare geluidsbelastingen en hogere waarden en de van rechtswege geldende geluidsbelasting binnen een geluidszone. Alle vergunningaanvragen op het gezoneerde industrieterrein worden daaraan getoetst. Zie ook de reacties onder 3d en 4p.	Aanpassing voorwaarden omgevingsvergunning met extra meetpunten

	werp besluiten niet is aangegeven wat de verwachte en/of toegestane geluidsbelasting is richting Beverwijk, zoals Creutzberglaan, Warande, Zeestraat.	Het maximaal toegestane geluidniveau van het transformatorstation is in de vergunning vastgelegd op een aantal toetspunten. De punten die aan de oostzijde van het transformatorstation liggen, zijn Zeestraat 208, 212 en 214a. In de vergunning is voor deze punten een maximaal geluidniveau vastgelegd dat varieert van 29 tot 32 dB(A).	
c.	Er is de afgelopen jaren veel geluidsoverlast geweest op/nabij de Creutzberg-laan e.o. door transformatoren van Tata Steel bij het achter de begraafplaats gelegen transformatorstation. Dit is inmiddels ontmanteld, de transformatoren zijn meer westelijk geplaatst en de 3 betonnen muren rondom de transformatoren schermen het geluid richting Beverwijk af (opening is nu zuidwaarts gericht). Voor indiener is niet duidelijk: • hoe de transformatoren en spoelen geluidstechnisch zijn opgesteld • of en hoe deze apparaten zijn afgeschermd qua geluidsuitstraling • wat er bij de bouw gerealiseerd wordt en wat er later gedaan kan worden als er meer geluid wordt geproduceerd dan volgens de vergunning wordt toegestaan • hoeveel geluid is toegestaan, met name in ons gebied • hoe het geluid wordt gemeten, los van het reeds aanwezige andere geluid (Tata Steel, scheepvaart, luchtvaart, autoverkeer, e.d.) • of en hoe er met de richting van de wind wordt rekening gehouden in de vergunning, hoe bewezen wordt dat er voldaan wordt aan de vergunning; zeer zeker omdat de wind ca. 70% van de tijd	Bij een eventuele overschrijding van de normen is handhaving aan de orde, zodat geen sprake zal zijn van een onaanvaardbare situatie. Een belanghebbende die meent dat in de praktijk niet voldaan wordt aan de wettelijke normen, kan een verzoek tot handhaving indienen bij de gemeente en/of de Omgevingsdienst. De vergunningen worden door het bevoegd gezag gehandhaafd. Die taak wordt voor het transformatorstation van TenneT door de Omgevingsdienst IJmond namens de gemeente Beverwijk uitgevoerd. Voor wat geluidreducerende maatregelen wordt verwezen naar de reactie onder 3d. Wanneer extra geluidreductie noodzakelijk is om te voldoen aan de maximale geluidwaarden uit de vergunning, dan zullen aanvullende maatregelen moeten worden genomen. De aard en omvang van de maatregel hangt af van de benodigde geluidreductie. Mocht deze situatie zich voordoen dan zal op dat moment een oplossing gezocht worden. Voor het maximaal toegestane geluidniveau wordt verwezen naar de reactie onder 8b. Bij controlemetingen worden in principe metingen verricht aan de bronnen zelf en/of op referentiepunten nabij het transformatorstation, zodat verstoring door andere geluidbronnen in de	Aanpassing voorwaarden omgevingsvergunning met extra meetpunten

	vanaf het transformatorstation naar het door indiener aangegeven gebied waait.	omgeving zoveel mogelijk wordt voorkomen. Vervolgens worden deze metingen door berekeningen vertaald naar het geluid ter plaatse van woningen. Om de geluidproductie van het transformatorstation beter te kunnen meten, met minder beïnvloeding van ander omgevingsgeluid, zijn extra controlepunten aan de omgevingsvergunning toegevoegd (zie ook de reactie onder 4p). Er wordt conform de 'Handleiding meten en rekenen industrielawaai' altijd onder meewindcondities berekend en vervolgens wordt een correctie toegepast voor de gemiddelde weersomstandigheden. De berekende geluidbijdrage zonder meteocorrectie komt overeen met de werkelijke (vergunde) waarde onder meewind.	
d.	Indiener wil geen transformatoren en andere geluidproducenten op Tussenwijk tenzij .... , en stemt derhalve niet in met het ter inzage liggende plan.	Ter kennisgeving aangenomen.	Geen aanpassing
Zienswijze 9			
a.	Indiener reageert op de reactie op vooroverlegreactie 9c: Uit de rapportage lijkt het zo te zijn dat de soortbeschermingstoets uitgevoerd is conform de wettelijke eisen en dat daarmee de conclusie gerechtvaardigd is dat er geen jaarrond beschermde nesten en ook geen geschikte bomen voor vleermuizen aanwezig zijn. Echter indiener heeft al een paar keer aangegeven hier een andere mening over te hebben. Recent tijdens een veldbezoek heeft indiener tijdens een	Op basis van luchtfoto's, waarnemingen van soorten in de omgeving en recente natuurinventarisaties op het Tata Steel-terrein in 2015 en 2017 (Van den Tempel & Ronde, 2017; Witteveldt & Van den Tempel, 20162) is bepaald naar welke soorten onderzoek mogelijk noodzakelijk is. Hieruit zijn de soortgroepen flora, (roof)vogels, vleermuizen, dagvlinders en zandhagedis geselecteerd. Om te bepalen of daadwerkelijk soortgericht onderzoek noodzakelijk is, is op 13 maart 2018 een oriënterend veldonderzoek uitgevoerd op de beoogde transformatorstationslocatie op het Tata Steel terrein. Bij het veldbezoek op 13	Geen aanpassing

[2] Van den Tempel, C., & Ronde, V. (2017). Aanvullend natuuronderzoek TATA. *Natuurlijke Zaken, Heiloo*
Witteveldt, M., & Van den Tempel, C. (2016). Natuuronderzoek TATA steel. *Natuurlijke Zaken, Heiloo*.

	locatiebezoek meerdere oude bomen aangetroffen met holtes die mogelijk deels of tijdelijk door vleermuizen gebruikt zouden kunnen worden. Om dit zeker te weten zou er volgens indiener meer aanvullend onderzoek voor nodig zijn.	maart 2018 is het bosgebied dusdanig doorkruist dat de hele opstand zichtbaar was. Hierbij bleek dat nader, soortgericht onderzoek niet nodig was omdat groeiplaatsen, leefgebied of verblijfplaatsen ontbraken. Het bos is grotendeels uniform van samenstelling, met zomereik als hoofdboomsoort. Het betreft daarbij grotendeels kwarrige (grillig gevormde) bomen die door de voedselarme bodem langzaam gegroeid zijn en door invloed van de (zilte) zeewind niet hoog worden. De stamdiameter van de bomen is hierdoor kleiner dan een boom van vergelijkbare leeftijd bij gunstige groeiomstandigheden. Dit leidt tot de opvallende situatie van oud bos met dunne, lage bomen. De eiken zijn over het algemeen vitaal en hebben nauwelijks tot geen holtes of scheuren door afgebroken takken. Lokaal staan enkele andere bomen als populier en esdoorn. Over het algemeen zijn de populieren aan het einde van de levensduur en zijn grotendeels ingestort. Doordat ze zich al in een vergevorderd stadium van degeneratie bevinden, is hier van geschikte holtes geen sprake meer, de hele stam of takken zijn ingestort of weggerot. De ondergroei wordt gevormd door een dichte begroeiing van hoofdzakelijk roos met meidoorn, liguster en vlier. Voor vleermuizen is gelet op aanwezigheid van voor vleermuizen potentieel geschikte bomen. Dat zijn bomen die een functie als verblijfplaats kunnen hebben. Dit kunnen oude spechtenholen zijn of andere door bijvoorbeeld takbreuk ingerotte gaten zijn. Het grootste deel van de bomen zijn lage en dunne eiken die over het algemeen vitaal zijn. Hierin zijn geen voor vleermuizen geschikte holtes aangetroffen. Dit ligt in de lijn der verwachting op basis van het type bos en de aanwezige bomen. De populieren zijn verder al dusdanig ingestort dat deze niet	

		meer geschikt zijn voor vleermuizen. Hierin zijn geen holtes aangetroffen die vleermuizen kunnen gebruiken. Het leefgebied van vleermuizen bestaat uit een netwerk van verblijfplaatsen, die afhankelijk van het seizoen, weersomstandigheden, voedselbeschikbaarheid et cetera wisselend gebruikt worden. De door indiener gestelde aanwezigheid van één of enkele bomen met holtes betekent hierdoor niet dat deze ook voor vleermuizen geschikt zijn. Wanneer een dergelijk netwerk van verblijfplaatsen ontbreekt, is het gebruik van één individuele boom met holtes niet aannemelijk. Tot slot geldt dat, hoewel het bos (als vegetatie) zich redelijk ongestoord heeft kunnen ontwikkelen, het door de ligging op het Tata Steel-terrein wel onderhevig is aan een grote mate van verstoring door in ieder geval licht en geluid, maar mogelijk ook andere externe factoren (stof, geur et cetera). Dit beperkt de geschiktheid van het terrein voor vleermuizen eveneens (met name voor de lichtgevoeligere soorten die bomen gebruiken (onder andere watervleermuis en meervleermuis)). Door de verbinding met groenstructuren langs de Zeestraat, het bos in de duinen en nabij Beverwijk vormt het bos wel (potentieel) geschikt foerageergebied of een verbinding voor vleermuizen. De kap van het bos op het Tata Steel-terrein betekent echter niet dat de verbindende functie tussen de duinen en het bos bij Beverwijk verdwijnt, omdat het bos langs de Zeestraat geheel intact blijft. Aantasting van essentieel foerageergebied of vliegroutes is niet aan de orde. Samengevat wordt geconcludeerd dat van bestendige verblijfplaatsen van vleermuizen hier geen sprake is, ook niet na een locatiebezoek eind januari 2019 waarin de actuele situatie in	

		kaart werd gebracht. Nader soortgericht onderzoek is derhalve niet noodzakelijk.	
b.	Indiener reageert op de reactie op vooroverlegreactie 9d: Over dit punt hebben we al eerder uitgebreid kunnen meedenken. Mooi dat er compensatie geregeld gaat worden. Vanuit de kwaliteit en areaal van wat verdwijnt en vanuit de rol van indiener als beheerder van de duinen, denkt indiener dat het goed is om te sturen op 1) relatief grote oppervlaktes die 2) kwalitatief hoogwaardig kunnen zijn en ook 3) grenzen aan hoogwaardige natuur. Met deze drie voorwaarden is het gemis van het stuk duinbos ook uit te leggen en te rechtvaardigen naar anderen.	TenneT is bij de zoektocht naar geschikte locaties voor boscompensatie gebonden aan de eisen die het bevoegd gezag hieraan stelt. TenneT tracht de genoemde wensen zoveel mogelijk hierin mee te nemen. In het Landschaps- en compensatieplan, dat als bijlage aan de regels van het inpassingsplan is gehecht, is de compensatieopgave nader uitgewerkt.	Geen aanpassing
c.	Indiener reageert op de reactie op vooroverlegreactie 9e: Er wordt gesteld in 5.6.2 (p81) dat boringen niet plaatsvinden in boringvrije zones en drinkwaterwingebieden. De boringen vinden wel deels plaats in het grondwaterbeschermingsgebied. Er moet dus rekening worden gehouden met de bescherming van het grondwater. Bij doorboring van slecht doorlatende lagen moet de waterremmende werking worden hersteld. Hiervoor kan bijvoorbeeld bentoniet worden gebruikt. Eis is wel dat dit KIWA-ATA is goedgekeurd. Dit geldt voor alle materialen die in het grondwaterbeschermingsgebied worden gebruikt.	In de Nota van antwoord vooroverleg (bijlage 13 bij het inpassingsplan) is reeds aangegeven dat de toelichting hierop is aangepast. In de onderbouwing op de Aanvraag ontheffing Provinciale Milieu Verordening (grondwaterbeschermingsgebied) zijn de werkzaamheden waarmee binnen de vergunningsvereisten gewerkt wordt, onderbouwd en toegelicht. Daarin staat een onderbouwing van de aanwezigheid van slecht doorlatende lagen en de toepassing van bentoniet om gaten af te dichten (Bijlage 2 Toelichting op de aanvraag ontheffing grondwaterbeschermingsgebied). In de ontheffing van de Provinciale milieuverordening (grondwaterbeschermingsgebied) zijn hier tevens voorschriften voor opgenomen (voorschriften 2 tot en met 4). Daarmee worden de negatieve effecten op slecht doorlatende lagen voorkomen.	Aanvulling paragraaf 5.6.2 van de toelichting van het inpassingsplan. Aanvulling MER (zie bijlage bij deze nota).

		In de aanvulling op het MER, welke als bijlage bij deze nota is opgenomen, is nader ingegaan op de effecten op het grondwaterbeschermingsgebied. De toelichting van het inpassingsplan is hierop aangevuld.	
d.	Indiener reageert op de reactie op vooroverlegreactie 9f: Boringen liggen dus wel in een grondwaterbeschermingsgebied. Binnen de diepte van de boring van 10-40 m diep is wel een dikke kleilaag in het duin aanwezig, die de scheiding tussen zoet en zout grondwater vormt. Kortsluitstromen als gevolg van gaten in deze kleilaag zijn een reëel risico. Bij doorsnijden tijdens boren van slecht doorlatende lagen in het grondwaterbeschermingsgebied en op andere plekken moeten deze lagen worden hersteld. Er is nu niet aangegeven dat dit gebeurt. Het lijkt of er geen maatregelen worden getroffen om de gaten in de slecht doorlatende lagen te herstellen.	Verwezen wordt naar de reactie onder 9c. Voor open ontgraving (alleen aan de orde bij de in- en uittrede-punten) is de eerste 2,5 meter van de bodem relevant. Wanneer daar slecht doorlatende lagen aanwezig zijn, is hier rekening mee gehouden.	Geen aanpassing
e.	Indiener reageert op de reactie op vooroverlegreactie 9g: Dit betreft keuze van materialen. Misschien niet toepasbaar voor het inpassingplan, maar wel een eis om rekening mee te houden. In welk document gaat dit dan wel geborgd worden?	PWN heeft in gesprekken aangegeven een verplichting te hebben om te werken met producten die KIWA-gecertificeerd zijn. Naar aanleiding hiervan is het volgende voorschrift opgenomen in de ontheffing van de Provinciale Milieu Verordening: *3. De toe te passen materialen (grout en bentoniet) moeten voldoen aan de Nederlandse KIWA-certificering. Zijn de materialen niet KIWA gecertificeerd dan mag alleen een ander materiaal toegepast worden na overleg en goedkeuring van de omgevingsdienst.*	Geen aanpassing
f.	Indiener reageert op de reactie op vooroverlegreactie 9h: Waarnemingspunt 19CZW617 blijkt niet meer relevant. Hoe zit dat met 19CZW6167?	Bij de uitwerking van het plan zal TenneT met PWN afstemmen hoe deze put vermeden kan worden.	
g.	Indiener reageert op de reactie op vooroverlegreactie 9k en l: deze beide reacties zijn met elkaar	Met indiener is gedurende het project diverse keren contact geweest. Daarbij werd onder andere gesproken over de ligging	Geen aanpassing

	verbonden. Dit betreft voortschrijdende ontwikkelingen. In eerder overleggen heeft indiener constructief meegewerkt aan alle voorbereidingen voor het beste VKA van in eerste instantie een aanlanding van kabels van één windmolenpark op zee naar al snel een dubbele aanlanding van twee windmolenparken op zee. De kabels zouden kunnen worden geboord op het parkeerterrein net in de duinen ten noorden van Wijk aan Zee. Door TenneT werd gemeld dat de kabels ter plaatse op 1.80 m. diepte zouden komen te liggen. Het parkeerterrein ligt in een groot paraboolduin met in potentie mogelijkheden om een waardevolle natte duinvallei te laten ontstaan bij verplaatsing van het parkeerterrein naar buiten het Noord-Hollands Duinreservaat. Vanwege deze mogelijkheid heeft TenneT aangegeven dat een diepte van 2 meter tot de mogelijkheden zou behoren. Zie punt 11 in de reactie van PWN op het voorontwerp inpassingsplan. Pas op 18 september bleek tijdens een bijeenkomst in IJmuiden dat er sprake was van het plaatsen van zogenaamde mofputten. Hierdoor blijven er nauwelijks tot geen mogelijkheden voor verdere natuurontwikkeling. In de beantwoording van vooroverlegreactie 9l wordt aangegeven dat de bovenkant van de kabels minimaal 1.20 m onder maaiveld zal komen te liggen. De mofput wordt verder afgewerkt/hersteld zodat deze aansluit bij het omliggende maaiveld. Dit gaat geheel voorbij aan de mogelijkheden voor potentiële natuurontwikkeling die daar mogelijk	van het tracé, de diepte van kabels en de verbindingen tussenkabeldelen ("moffen"). Aangegeven werd dat boven de kabels (en dus ook boven de moffen) altijd beperkingen zullen gelden. Deze worden in een zakelijk recht overeenkomst (ZRO) met de grondeigenaar vastgelegd. Wanneer er bij de herinrichting van een werkterrein voor een boorlocatie wordt gekozen voor natuurontwikkeling, dan moet er rekening mee worden gehouden dat in geval van een storing op de verbinding de moflocatie voor TenneT ten alle tijden bereikbaar moet blijven. Het dieper leggen van de moffen heeft een grotere (milieu)impact doordat er meer ontgraven moet worden en er langer gewerkt moet worden. Daarnaast zal in geval van een storing er ook een grotere impact zijn door de benodigde reparatiewerkzaamheden. Bovendien ligt deze locatie in een aardkundig monument en is het dieper begraven van de verbinding vanuit die invalshoek niet gewenst. Uitgangspunt blijft de diepte van 1.20m á 1.50m onder maaiveld, uitgaande van het gebruik als parkeerterrein. Bij de nadere uitwerking van de plannen zal hierover nog overleg plaatsvinden.	

	zouden zijn na het verplaatsen van het parkeerterrein en betreft een voor indiener geheel andere situatie. Indiener vraagt dan ook nadrukkelijk voor een andere oplossing zodat kabels en mofputten op grotere diepte onder het maaiveld komen te liggen, zodat potentiële natuurontwikkeling in de toekomst mogelijk blijft.		
h.	Indiener reageert op de reactie op vooroverlegreactie 9m: Ook als gevolg van het boren mag de zoetwaterbel niet negatief worden beïnvloed. Dit mag dus niet gebeuren tijdens het boren, en ook niet naderhand, bij doorboring van de slecht doorlatende kleilaag.	In de onderbouwing op de ontheffingsaanvraag staan de werkzaamheden waarmee binnen de vergunningsvereisten gewerkt wordt, onderbouwd en toegelicht. Daarmee worden de negatieve effecten op slecht doorlatende lagen voorkomen.	Geen aanpassing
i.	Indiener reageert op de reactie op vooroverlegreactie 9p: Dit betreft eventuele aanvulling met niet duinvreemde grond bij een mogelijke sanering. In het antwoord staat voor kennis aangenomen. PWN ziet graag dat hier daadwerkelijk naar gehandeld wordt.	Uit de grondonderzoeken is gebleken dat er geen sanering nodig is op het betreffende parkeerterrein Meeuweweg. Van aanvulling van de grond is naar verwachting geen sprake. Mocht bij de herinrichting van de werklocatie, op verzoek van / in afstemming met de eigenaar dan wel de beheerder van het terrein tot een andere herinrichting worden besloten, en mocht daarvoor aanvullend grond nodig zijn, dan zullen daarover met de eigenaar / beheerder van het terrein aanvullende afspraken worden gemaakt.	Geen aanpassing
j.	Indiener reageert op de reactie op vooroverlegreactie 9s: In het antwoord staat dat strandhuisjes niet door de staatssecretaris gekwalificeerd zijn als gevoelige bestemming. Dit bevreemdt ons ten zeerste daar strandhuisjeseigenaren 10- 100 dagen op het strand vertoeven en/of overnachten. Vooral met baby's en kleine kinderen is er zeker sprake van een gevoelige bestemming.	Verwezen wordt naar de reactie onder 1b en 2b. Daarnaast is het overnachten in strandhuisjes op basis van zowel het vigerende bestemmingsplan (artikel 3.3) als het ontwerp bestemmingsplan voor dat gebied (artikel 10.2.5) niet toegestaan.	Geen aanpassing

k.	Indiener reageert op MER deel B, p. 83: De zinsnede *"Tot slot geldt dat met het vogelbroedseizoen rekening gehouden dient te worden, omdat voor verstoring of vernietiging van nesten in het broedseizoen geen ontheffing verleend wordt."* is te voorzichtig uitgedrukt. Werkzaamheden dienen plaats te vinden buiten de periode van 1 april - 1 sept vanwege het broedvogelseizoen (1 april - 15 juli) en buiten de piekmaanden (juli en augustus) van het recreatieseizoen.	De werkzaamheden in potentieel broedgebied van vogels worden zo veel mogelijk buiten de broedperiode van vogels (broedperiode loopt globaal vanaf half maart tot en met half juli) uitgevoerd. Indien dit niet mogelijk is, worden gebieden waar gewerkt wordt, in ieder geval voorafgaand aan het broedseizoen ongeschikt gemaakt en ongeschikt gehouden totdat de werkzaamheden aanvangen (zie H6 van 'Toelichting op de aanvraag Net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)' van 3 september 2018). Ten aanzien van de beperkingen in het toeristenseizoen wordt opgemerkt dat het streven is om met de werkzaamheden op en rond het strand zo weinig mogelijk hinder te veroorzaken. Daarbij wordt gezocht naar een evenwichtige inpassing tussen de beperkingen van het stormseizoen (oktober – maart) en het toeristenseizoen (juni – september).	Geen aanpassing
l.	Indiener reageert op MER deel B, p. 85 en 252: Deze zinnen zijn conflicterend. P. 85: *"De werkzaamheden in het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat vinden plaats op een parkeerplaats, die buiten Natura 2000 gebied valt en geen ecologische waarde heeft."* Op p. 252 staat: *"De natuurwaarde van deze parkeerplaats is laag tot afwezig door het gebruik en het intensieve beheer."* In beide passages zou moeten staan: laag tot afwezig.	Het parkeerterrein is geëxclaveerd. Het ligt weliswaar midden in een Natura 2000 gebied, maar maakt daar formeel geen onderdeel van uit.	Geen aanpassing
m.	Indiener reageert op MER deel B, p. 279: *"Door de leeftijd van de bomen, is het niet waarschijnlijk dat hier verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig zijn. Het bos kan wel dienen als foerageergebied van vleermuizen uit de omgeving (bv. gewone dwergvleermuis uit Katwijk aan Zee)."* Indiener verwijst naar zijn zienswijze daarop onder 9a.	Verwezen wordt naar de reactie onder 9a.	Geen aanpassing

n.	Indiener geeft aan dat 'Katwijk aan Zee' 'Wijk aan Zee' zal moeten zijn.	Dit is een schrijffout in het MER en moet inderdaad Wijk aan Zee zijn.	Geen aanpassing
o.	Indiener reageert op de samenvatting van het MER p. 20: *"De aanlanding en aansluiting van de zee- en landkabels wordt in het VKA beoordeeld als zone waardoor het tracé iets noordelijker kan komen te liggen."* Uit de tekst lijkt het of het tracé is opgeschoven. Verdere aantasting van het grondwaterbeschermingsgebied is niet toelaatbaar, aangezien het de drinkwatervoorziening betreft. De gemaakte afspraken gelden uitsluitend voor enkele kleine tracédelen binnen het grondwaterbeschermingsgebied, grotere doorkruising van het grondwaterbeschermingsgebied hebben grotere impact en zijn daarom niet toegestaan.	Het klopt niet dat het tracé in de ontheffingsaanvraag noordelijker ligt dan in het VKA zoals opgenomen in het inpassingsplan. Tijdens de MER-fase zijn tracéalternatieven op hoofdlijnen beschouwd. Bij de detaillering naar een voorkeursalternatief is het tracé verder geoptimaliseerd. Zowel het MER-tracéalternatief 3 als het uiteindelijke VKA kent een doorsnijding van het grondwaterbeschermingsgebied. In MER is aangegeven dat het tracé niet door het grondwaterbeschermingsgebied loopt; dit is echter wel het geval en is daarom opgenomen in de Aanvulling MER die tegelijk met het definitief Inpassingsplan ter inzage gelegd wordt. Tevens is voor de ligging in het grondwaterbeschermingsgebied een ontheffing aangevraagd op grond van de Provinciale Milieu Verordening (PMV).	
Zienswijze 10			
a.	Bij de totstandkoming van de ontwerp besluiten is te weinig aandacht geschonken aan de belangen van de beroepsvisserij en worden deze ondergeschikt gesteld. Er wordt niet stilgestaan bij het feit dat de werkzaamheden ten dienste staan van de plaatsing van de gehele windmolenparken. De te realiseren werkzaamheden vinden plaats in zee, in een gebied dat intensief gebruikt wordt door de beroepsvisserij. Bij een geografische analyse van de visserijactiviteit komt naar voren dat de plaatsing van de windmolenparken voor de visserij een groot verlies van belangrijke visgronden betekenen. Dit verlies is groter dan enkel de windmolenparken en de tracégebieden voor bekabeling zelf.	In het Gemeenschappelijk Visserijbeleid worden de Europese visbestanden en de visserij beschermd in de verschillende maritieme zones. Deze wetgeving is geen beperking voor realisatie van ruimtelijke ontwikkelingen op zee zoals de aanleg van windparken. Bij het aanwijzen van windenergiegebieden in (herzieningen van) het Nationaal Waterplan zijn de gevolgen hiervan voor de visserij in kaart gebracht in de daarvoor opgestelde PlanMER-en. De visserij heeft hierbij steeds de mogelijkheid gehad voor inbreng. Het kabinet heeft de gevolgen voor de visserij afgewogen tegen het belang van de bijdrage van windenergie op zee aan de verduurzaming van onze nationale energievoorziening. Daarbij heeft het kabinet opwekking van duurzame (wind)energie op zee tot activiteit van nationaal belang benoemd. Integraal onderdeel van windenergie op zee is het aanleggen van het net op	Geen aanpassing

		zee waarmee de stroom aan land wordt gebracht. Andere activiteiten van nationaal belang zijn scheepvaart, olie- en gaswinning, CO_2-opslag zandwinning en defensie. In de ruimtelijke afweging geeft het kabinet prioriteit aan activiteiten van nationaal belang boven andere activiteiten, waarbij het streven is om waar mogelijk rekening te houden met andere belangen, zoals die van de visserij, of om activiteiten te combineren. Dit komt onder andere tot uiting bij de indeling van de kavels voor de windparken en dat het aangewezen windenergiebied niet volledig wordt benut en er daardoor meer ruimte overblijft voor de visserij. Er komt momenteel veel op de visserij af: het verbod op pulsvisserij, de aanlandplicht en de Brexit. Deze ontwikkelingen kunnen grote gevolgen hebben voor de (rendabiliteit) van de visserij, vooral voor de visserij op platvis. Tegen deze achtergrond ligt de ontwikkeling van windenergie op zee gevoelig. Voor de ontwikkeling van windenergie op de langere termijn (2030) wordt momenteel onder regie van het Overlegorgaan Fysieke Leefomgeving toegewerkt naar een 'Noordzeeakkoord'. Hiermee wordt toegewerkt naar verdere afspraken over de balans tussen natuur, visserij en windenergie op zee.	
b.	Door claims van andere partijen voor onder andere de realisatie van windparken, voor de visserij gesloten natuurgebieden, vaarwegen, ankergebieden en zandwinningsprojecten is er een groot verlies aan visgronden. De visserij kan onvoldoende bijdragen aan de voedselvoorziening als de ruimte waarbinnen zij haar voedsel "produceert" steeds kleiner wordt. Daarom dienen visgronden een 'status aparte' te krijgen en te worden ontzien bij de aanleg van windparken op zee.	Verwezen wordt naar de reactie onder 10a. Hier wordt ingegaan in op de afweging van de belangen van de visserij tegen die van andere activiteiten op de Nederlandse Noordzee. Het kabinet neemt kennis van uw standpunt dat visgronden een 'status aparte' volgens u zouden moeten krijgen. Dit is een voorstel dat in het kader van de beleidsvoorbereiding van de opvolger van de Beleidsnota Noordzee 2016 – 2021 meegenomen kan worden. Voor het onderhavige besluit valt dit niet binnen de scope en strekking.	Geen aanpassing

c.	Indiener vindt het spijtig dat niet gekozen is voor tracéalternatief 1 omdat dit het kortste offshore tracéalternatief is en dus tot minder hinder leidt voor de beroepsvisserij.	In het MER en bij de keuze van het VKA in het inpassingsplan is onderbouwd waarom tracéalternatief 1 niet gekozen is. Zie hiervoor MER deel A, paragraaf 3.2 en paragraaf 4.4 van het inpassingsplan. Daaruit blijkt dat tracéalternatief 1 zowel op zee als op land en in combinatie met de locaties voor het transformatorstation leidt tot veel grotere effecten dan tracéalternatief 3. Bij tracéalternatief 1 is er sprake van kusterosie ter plaatse van de aanlanding. Dit vraagt extra begraafdiepte en meer ruimte, maar ook extra tijd voor de aanleg waardoor er relatief veel hinder is voor strandrecreatie. Dit alternatief is bovendien het langste tracé over land en kruist zowel een Natura 2000-gebied, NNN-gebieden en weidevogelgebieden. Tevens zijn bij dit tracé beschermde dier- en plantensoorten te verwachten. Tracéalternatief 1 gaat door ten minste drie AMK-terreinen en er is kans op aantasting van historische erven en militaire elementen. Ook vanuit techniek, kosten en omgeving scoort tracéalternatief 1 minder goed dan het VKA.	Geen aanpassing
d.	Indiener pleit voor het ontzien van belangrijke visbestekken, de zogenaamde 'visserij hots pots', bij het bestemmen van gebieden voor windenergie, het maken van afspraken aangaande de onderlinge afstand tussen individuele windturbines en bijvoorbeeld over het diep(er) in de zeebodem plaatsen en houden van de kabels van en naar de windparken en binnen de windparken. Op deze wijze kan er een situatie worden gecreëerd waarbij er voor de beroepsvisserij visserijmogelijkheden deels blijven behouden in en nabij de windparken. Er is echter geen, dan wel zeer beperkt, gehoor gegeven aan deze inbreng en de zorgen van indiener bij stakeholderbijeenkomsten. De visserijsector voelt zich dan ook niet serieus genomen.	De windparken (en de effecten daarvan) vormen geen onderdeel van deze procedure. Het project Hollandse Kust (Noord) en (west Alpha) richt zich op het aanleggen van twee platforms op de Noordzee, een kabelverbinding naar land en de aansluiting op land op het landelijke hoogspanningsnet. Voor reacties betreffende windturbines en de windparken wordt verwezen naar de kavelbesluiten voor de windenergiegebieden, die onder een afzonderlijke procedure vallen. Bij het opstellen van de routekaarten voor windenergie op zee is veel gesproken met alle belanghebbenden, zo ook met de visserijsector. Waar mogelijk is rekening gehouden met de belangen van de beroepsvissserij en is er ruimte geweest voor inbreng. Wat betreft de kabelverbinding: de werkzaamheden voor aanleg van de kabels zijn tijdelijk van aard en kennen een beperkt	Geen aanpassing

		ruimtebeslag waardoor de effecten voor de visserij beperkt zullen zijn. Het moment dat werkzaamheden plaatsvinden wordt afgestemd met de sector scheepvaart en visserij. Ter plaatse van de kabelverbinding is na de aanleg geen visverbod aan de orde. Daarmee levert de aanwezigheid van de kabels geen beperkingen op voor de visserij. De kabel komt in de zeebodem te liggen op de vanuit de watervergunning vereiste diepte.	
e.	Indiener is van mening dat de impact van grootschalige windenergie op zee onvoldoende wetenschappelijk is onderzocht. Het is onzeker wat de invloed op het zeeleven en de visstand (voedselvoorziening) is. Het is aangetoond dat blijvende constructies zoals de platforms en de windturbines, ongunstige effecten zullen hebben op het ecosysteem (bijvoorbeeld benthische organismes en daarmee een doorwerking in de voedselketen) en, als gevolg daarvan, de visserij. Er is bovendien geen duidelijk positief effect op de vispopulatie als gevolg van het verbod op bodemvissen in het windpark. De kansen voor de beroepsvisserij zijn afhankelijk van de kennis van welke organismen goed gedijen in het, naar verwachting, veranderende ecosysteem, als gevolg van het plaatsen van windparken. Daarom dienen er binnen de bestaande windparken opnames te worden gedaan wat betreft de impact en de gevolgen van de installaties op het mariene milieu inclusief de visbestanden. Indiener verwijst daarbij naar verscheidene initiële onderzoeken.	Verwezen wordt naar de reactie onder 10d. De windparken (en de effecten daarvan) vormen geen onderdeel van deze procedure.	Geen aanpassing
f.	Indiener uit zijn zorgen over de geluidsproductie tijdens de werkzaamheden. Uit onderzoek blijkt dat vissen al bij 165 dB gehoorbeschadiging oplopen. Uit metingen blijkt dat heien onder water een	De windparken (en de effecten daarvan) vormen geen onderdeel van deze procedure. Heiwerkzaamheden binnen dit project beperken zich tot de bouw van de platforms op zee. De rand-	Geen aanpassing

	geluidsniveau van 262 dB bereikt, waardoor sterfte onder vissen optreedt. Maar ook in bedrijf zijnde windmolens op zee veroorzaken geluidshinder van zo'n 150 dB, terwijl onderzoek heeft aangetoond dat o.a. bruinvissen en zeehonden bij een geluidsniveau van 100 dB wegvluchten van de geluidsbron. Daarnaast trillingshinder kan een rol spelen. Dit moet nader onderzocht.	voorwaarden voor heien zonder effecten zijn beleidsmatig verankerd in het Kader Ecologie en Cumulatie (KEC). Hierin is de maximale geluidsproductie zonder schade aan de staat van instandhouding van de Noordzee vastgelegd. De toetsen zijn uitgevoerd conform de randvoorwaarden van het KEC en de bijpassende mitigerende maatregelen genomen. Dit betekent dat er geen significante effecten van onderwatergeluid door het heien ten behoeve van de platforms in dit project optreden.	
g.	Bij het aanvragen van Wnb-vergunningen voor visserijactiviteiten dient de beroepsvisserij een Passende Beoordeling te overleggen. Daarin dienen de effecten van deze visserijactiviteiten te worden gecumuleerd met de effecten van overige (reeds bestaande/vergunde) activiteiten binnen het Noordzeegebied. Door de plaatsing van windmolenparken - en de daarin gerelateerde eventuele negatieve effecten op het ecosysteem - heeft indiener de verwachting dat het verkrijgen van dergelijke Wnb-vergunningen voor de beroepsvisserij zullen worden bemoeilijkt. Daarbij wordt opgemerkt dat de gevolgen voor vogels van groot belang zijn voor het verkrijgen van de gewenste vergunningen en dat er nu nog vele onzekerheden zijn over de gevolgen van de te realiseren windmolens op zee in relatie tot potentiële vogelsterfte.	De windparken (en de effecten daarvan) vormen geen onderdeel van deze procedure. Het project Hollandse Kust (noord) en (west alpha) richt zich op het aanleggen van twee platforms op de Noordzee, een kabelverbinding naar land en de aansluiting op land op het landelijke hoogspanningsnet.	Geen aanpassing
h.	Uit de stukken is helaas niet te achterhalen op welke diepte de bekabeling offshore daadwerkelijk zal worden ingegraven. Indiener wenst hierover graag meer duidelijkheid en pleit voor een minimale diepte van drie meter.	In de watervergunning wordt van een minimale ingraafdiepte van 3 meter voor het gebied tot 3 kilometer uit de kust uitgegaan. In de zone vanaf 3 kilometer uit de kust worden de kabels aangelegd op een diepte van minimaal 1 meter. Deze diepten zijn in overeenstemming met de ingraafdiepten die in het Waterbesluit worden geëist.	Geen aanpassing
i.	De nog te ontwikkelen en te realiseren windparken op zee moeten geplaatst worden in gebieden die	De windparken (en de effecten daarvan) vormen geen onderdeel van deze procedure.	Geen aanpassing

	weinig worden bevist. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan de noordelijke strook van de scholbox boven de Waddeneilanden. Daarnaast zou het in verband met beperken van verlies aan (vis)gronden beter zijn als de windmolens zo compact mogelijk in een windmolenpark geplaatst kunnen worden. Indien het niet mogelijk is om de windmolenparken op deze manier te realiseren wil indiener opheldering over de bevisbaarheid van nieuwe windmolenparken met sleepnetten. Door tegemoet te komen aan deze wensen m.b.t windmolenparken, wordt meer draagvlak gecreëerd en worden mogelijke negatieve gevolgen voor de beroepsvisserij voorkomen.		
j.	Er dient kritisch gekeken te worden naar de mogelijkheden om binnen windparken op zee doorvaart (bijvoorbeeld voor schepen tot een lengte van 45 meter) en medegebruik (bijvoorbeeld in de vorm van passieve beroepsvisserij) te creëren. Er heeft – ondanks diverse toezeggingen vanaf 2015 – nog steeds geen besluitvorming plaatsgevonden over het mogelijk maken van pilots voor passieve beroepsvisserij.	De windparken (en de effecten daarvan) vormen geen onderdeel van deze procedure.	Geen aanpassing
Zienswijze 11			
a.	In de vergunningaanvraag voor het transformatorstation is aangegeven dat er geen ontwikkelingen worden verwacht die van belang zijn. Die zijn er wel degelijk omdat nu al rekening wordt gehouden met de aansluiting van een derde park en een aansluiting voor Tata Steel. In de MER en geluidberekening is daar geen rekening mee gehouden. Sterker nog, de omgevingsdienst geeft aan dat er geen geluidruimte meer is.	Verwezen wordt naar de reactie onder 3a en 4k.	Geen aanpassing

b.	De cumulatieve geluidsberekeningen waarnaar wordt verwezen, zijn niet bijgevoegd bij de ingediende stukken. Derhalve kan er geen vergunning worden afgegeven. De indiener verwijst hierbij naar correspondentie van de Omgevingsdienst. Indiener wil inzage in deze stukken. Er is onafhankelijk onderzoek noodzakelijk in plaats van alles te baseren op een akoestisch rapport van Arcadis in opdracht van TenneT.	Verwezen wordt naar de reactie 4f, 4g en 4h.	Geen aanpassing
c.	De belangen van de omwonenden zijn over het hoofd gezien. Vanwege kostenefficiency is gekozen voor een locatie waar de omwonenden al zwaar belast zijn met geluid van verkeer, luchtvaart en industrie. De recente onderzoeken en ontwikkelingen die aangeven dat mensen ziek kunnen worden van dergelijk geluid (waaronder de bromtoon) zijn niet meegenomen of rekening mee gehouden.	Verwezen wordt naar de reactie onder 3g en 4b.	Geen aanpassing
d.	Er wordt over het hoofd gezien dat er bomen worden gekapt die nog enigszins een aantrekkelijke route naar Wijk aan Zee borgen. Deze bomen worden gekapt en elders teruggeplaatst (onduidelijk waar). Elke boom die het industrieterrein aan de route naar Wijk aan Zee aan het zicht ontrekt moet blijven.	In par. 5.5.2 van de toelichting van het inpassingsplan wordt ingegaan op de kap van de bomen ten behoeve van het transformatorstation. Hier is aangegeven dat de transformatorstationslocatie ligt in een gebied met spontane (duin)bosontwikkeling. Voor de aanleg van het transformatorstation wordt een deel van het bos gekapt en het gebied geëgaliseerd. Dit zorgt voor aantasting van het karakteristieke reliëf en het duinbos waardoor de kenmerken van het jonge duingebied hier verdwijnen. Het transformatorstation vormt een nieuw opgaand element met installaties en gebouwen die vanuit een aantal plekken in de directe omgeving zichtbaar zijn. Dit mede omdat de beplanting langs de Zeestraat niet erg dicht is. De aanleg van het transformatorstation op de locatie Tata Steel vindt weliswaar plaats in een landschappelijk en aardkundig waardevol gebied, maar de locatie maakt op dit moment reeds	Geen aanpassing

		onderdeel uit van een bestaand en planologisch bestemd bedrijventerrein. Er is een Landschaps- en compensatieplan opgesteld teneinde onder andere te voorzien in het nemen van inpassingsmaatregelen voor het transformatorstation en boscompensatie. Met de betrokken gemeenten (Heemskerk, Beverwijk en Velsen) is afgesproken om de groene bufferzone langs de Zeestraat verder te verdichten. Dit draagt bij aan een betere visuele afscherming van het transformatorstation vanaf de openbare weg. Deze maatregel is opgenomen in het Landschaps- en compensatieplan. Voor een exacte uitwerking en beeldmateriaal wordt verwezen naar het Landschaps- en compensatieplan dat als bijlage is gekoppeld aan de regels van het inpassingsplan. Op deze manier is juridisch geborgd dat herplant zal plaatsvinden.	
e.	Het argument dat wordt aangevoerd dat alles past binnen de "normen" en berekeningen is technisch. Na 3 maanden in gebruik wordt er een akoestisch rapport opgesteld om te toetsen of het klopt in de praktijk. Ook dat is weer een technische exercitie aangezien alleen bij de bron het geluid gemeten kan worden omdat de meetpunten in het dorp ook belast zijn met de andere geluidbronnen. Het is niet mogelijk om daar de geluidbelasting van TenneT uit te distilleren. Dus hoe weet u dan of de afname van de bron naar de meetpunten klopt? Indiener dringt aan op het zoeken naar een andere locatie of op zijn minst meer maatregelen aan de bron om geluid te weren. Het is ondoenlijk om achteraf te controleren op de meetpunten. Ook staan er veel oude huizen waardoor het niet duidelijk is of de binnenwaarde van 35 dB(A) wordt	De wettelijke toetsing vindt plaats aan de grenswaarde op de zone, de vastgestelde maximaal toelaatbare geluidbelasting en hogere waarden voor woningen. De cumulatieve geluidbelasting van alle inrichtingen op het industrieterrein wordt door het transformatorstation niet hoger dan in het verleden al is toegestaan. Nader onderzoek naar de binnenwaarden is derhalve niet aan de orde. Om de (cumulatieve) bijdrage van het nieuwe transformatorstation in de gebruiksfase beter in beeld te krijgen zijn extra controlepunten aan de omgevingsvergunning toegevoegd (zie ook antwoord 3d en 8c) Voor laagfrequent geluid geldt dat de Vercammen-curve ter plaatse van Wijk aan Zee met (minimaal) 10 dB wordt onderschreden. Dit betekent dat al zou de isolatiewaarde 10 dB lager	Geen aanpassing

	geborgd. Het blijkt dat de "bromtoon" door alles heengaat. Er dient eerst meer onderzoek gedaan te worden naar de borging van de binnenwaarde en de kosten die daarmee samenhangen voordat enig besluit genomen kan worden.	zijn dan in de berekeningen is aangehouden, dan nog wordt aan de Vercammen-curve voldaan.	
f.	De inwoners van Wijk aan Zee wonen met de huidige milieudruk in al haar vormen: geluid, stank, fijnstof en vervuild grofstof in één van de zwaarst belaste woonregio's van Nederland. In haar brief aan de tweede kamer in 2010 heeft de toenmalige minister Cramer van Volkshuisvesting al opgeroepen om de emissies terug te dringen om de leefbaarheid beter te maken. Daar wordt met het plaatsen van dit transformatorstation geen enkele rekening mee gehouden. Daarnaast krijgen wij meer geluid omdat TenneT een deel van de geluidruimte van het industriegebied gaat innemen.	Verwezen wordt naar de reactie onder 3d, 4b, 4d en 4e.	Geen aanpassing
g.	De vergunning is onterecht afgegeven, mede omdat TenneT en de overheden niet aan hun zorgplicht voor de inwoners van Wijk aan Zee hebben voldaan. Indiener geeft aan recht te hebben op een gezonde en prettige leefomgeving.	Verwezen wordt naar de reactie onder 4c en 4d.	Geen aanpassing
h.	Er is weerstand tegen het project, in tegenstelling tot wat er geschreven is in de stukken.	Verwezen wordt naar de reactie onder 7i.	Geen aanpassing
i.	Er zijn alternatieven maar die zijn niet gekozen vanwege tijd of kostenoverwegingen. Indiener vindt het onbestaanbaar dat tijd en geld gaan voor de gezondheid en het woongenot. Er zijn mogelijkheden om hetzij het transformatorstation te verplaatsen, hetzij meer geluidwerende maatregelen te nemen aan de bron, maar die kosten tijd en geld.	Verwezen wordt naar de reactie onder 3d en 4b.	

j.	Indiener onderschrijft de zienswijze ingediend door indiener 4.	Ter kennisgeving aangenomen.	Geen aanpassing
Zienswijzen 12 en 13			
a.	Het inpassingsplan suggereert dat er een rationele afweging is gemaakt tussen meerdere opties voor de locatie van het transformatorstation op basis van de MER. Hoewel de opties worden beschreven en een waarde is aangegeven voor de mate van impact zoals in tabel 3.3 uit 'Mer Deel A Net op Zee Hollandse Kust Noord en (West Alpha)', is er echter geen enkel criteria toegepast op basis waarvan een keuze voor de locatie gemaakt zou kunnen worden. Er is geen afwegingskader, de wijze waarop de verschillende aspecten zijn gewogen en hoe de keuze voor de locatie tot stand is gekomen is niet vermeld. Zo is de keuze voor het transformatorstation op het terrein van Tata niet op basis van criteria uitgevoerd en daarmee subjectief.	In tabel 3.3 van de MER deel A zijn de verschillende milieuaspecten waarop de tracéalternatieven op hun effecten zijn beoordeeld tegen elkaar uitgezet. In tabel 3.4 is dat ook gedaan voor het transformatorstation. In par. 4.4 van de toelichting van het inpassingsplan is onderbouwd hoe de afweging ten aanzien van de keuze voor het voorkeursalternatief, eerst voor het tracé en vervolgens voor de transformatorstationslocatie heeft plaatsgevonden. Het betreft een integrale afweging van milieueffecten (zoals beoordeeld in het MER), kosten, (net)techniek en omgeving. De combinatie tracéalternatief 3 met transformatorstationslocatie Tata Steel leidt tot de minste milieueffecten en is bovendien het goedkoopst. Daarnaast is het (net)technisch uitvoerbaar en is de locatie sinds 28 februari 2019 juridisch in eigendom van TenneT.	Geen aanpassing
b.	Voor het aspect geluidsoverlast van het transformatorstation is de MER gebruikt om de impact op de regelgeving (geluidsruimte) te toetsen en in zijn geheel niet om de impact op de leefbaarheid te gebruiken.	In het MER is het aantal woningen in beeld gebracht met een geluidbelasting van meer dan 40 dB(A), in klassen van 5 dB(A). Daarnaast zijn geluidcontouren gepresenteerd. Hiermee is de impact op de leefomgeving in beeld gebracht. Bij de scores van de effecten is vooral gekeken naar de gevoelige objecten met een geluidbelasting van meer dan 50 dB(A) etmaalwaarde en de inpasbaarheid binnen de vigerende geluidzones en geldende grenswaarden bij woningen.	Geen aanpassing
c.	Vanwege het feit dat wordt gesteld dat aan de Vercammen-curve wordt voldaan, wordt gesteld dat er geen impact is. Dit terwijl er ook wordt beschreven dat er wel degelijk significante impact is.	Er is gesteld dat het aanvaardbaar is en dat er ruimschoots wordt voldaan aan de Vercammen-curve. Er is niet gesteld dat er geen impact is, maar ook niet dat er sprake is van significante impact.	Geen aanpassing
d.	De weging van de impact van de verandering op de verschillende aspecten is subjectief. De mate	In deel B van het MER is per thema aangegeven hoe de score tot stand komt (zie paragraaf 4.3 voor Bodem en Water op zee,	Geen aanpassing

	van impact wordt bepaald door temen als "sterk merkbare", "merkbare" en 'zeer kleine". In de uitwerking wordt echter niet aangegeven wat de criteria voor deze classificatie is.	paragraaf 5.2 voor Bodem en water op land, paragraaf 6.2 voor Natuur op zee, paragraaf 7.3 voor Natuur op land, paragraaf 8.3 voor Landschap, cultuurhistorie en aardkunde, paragraaf 9.3 voor Archeologie en paragraaf 10.3 voor Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties). Naast de woorden sterk merkbaar, merkbaar en zeer kleine worden de beoordelingen voorzien van scores (aangeduid met plussen en minnen) en in de voornoemde paragrafen staat uitgelegd wat de classificatie is.	
e.	In de afweging wordt het feit dat er uitbreidingsmogelijkheden zijn bij het transformatorstation Tata Steel als positief beoordeeld. In de verdere beoordeling wordt een uitbreiding juist niet meegenomen. Er wordt dan ook geen impact bepaald bij een mogelijke uitbreiding. Gevolg is dat de besluitvorming heeft plaatsgevonden op inconsistente gronden.	Bij het maken van de keuze voor het voorkeursalternatief voor de stationslocatie is rekening gehouden met de wens vanuit de omgeving om voor te bereiden op toekomstige ontwikkelingen. Dit betreft het mogelijk maken van een klantaansluiting in de toekomst, de eventuele aansluiting van een derde windpark in de toekomst en om hierbij de omgeving daarmee zo min mogelijk te belasten (voor wat betreft gebruik van ruimte en werkzaamheden). Daarvoor dienen nog wel afzonderlijke procedures te worden doorlopen. Verwezen wordt naar de reactie onder 4k.	Geen aanpassing
f.	De impact is beschreven vanuit alleen de verandering. Wijk aan Zee is echter met de huidige milieudruk in al haar vormen: geluid, stank, fijnstof en vervuild grofstof al één van de zwaarst belaste woonregio's van Nederland. Dit gegeven is in de beoordeling op geen enkele wijze meegenomen. Het aspect geluid wordt slechts beoordeeld vanuit de nieuwe bron.	Verwezen wordt naar de reactie onder 4b.	Geen aanpassing
g.	Indiener is toekomstige bewoner van een woning in de nabije omgeving van Tata Steel. Hij is bij de aankoop van de woning afgegaan op de toezeggingen tijdens meerdere bijeenkomsten van zowel de gemeente, de provincie als Tata Steel dat de situatie op het gebied van milieu een zorg is en dat zij er alles aan doen om dit te beperken en op zijn	Ter kennisgeving aangenomen. De effecten van het te bouwen transformatorstation zijn onderzocht en aangetoond is dat aan geldende normen is voldaan.	Geen aanpassing

	minst zouden zij ervoor zorgen dat dit niet erger wordt. Met de bouw van een transformatorstation in de nabijheid van Wijk aan Zee doen zij dit niet.		
h.	Voor bewoners aan de oostkant van Wijk aan Zee is dit initiatief een complete verrassing. Gerichte communicatie vanuit de overheid richting de betrokkenen is zeer slecht. Gezien de zorgtaak die gemeente heeft voor de bewoners, is dit zeer zorgelijk.	In april 2017 heeft het ministerie van Economische Zaken en Klimaat het voornemen voor het project bekend gemaakt via een kennisgeving over de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD). In januari 2018 heeft het ministerie kennisgegeven van een aanvulling op de NRD. De kennisgevingen zijn behalve in de Staatscourant gepubliceerd in: Heemskerkse Courant, De Beverwijker, Nieuwsblad IJmuiden, Santpoort en Velserbroek, De Jutter, Nieuwsblad voor Castricum, De Duinstreek en Schager Weekblad (de eerste vijf van deze huis-aan-huisbladen worden verspreid in de regio rondom Wijk aan Zee). In mei 2017 heeft het ministerie samen met TenneT drie inloopavonden georganiseerd, waarvan één in Wijk aan Zee. In april 2018 heeft het ministerie een kennisgeving gepubliceerd over de keuze van het voorkeursalternatief en het nemen van een voorbereidingsbesluit, in de Staatscourant en huis-aan-huisbladen rondom het gebied waar het tracé en het transformatorstation zijn voorzien. In een inloopavond over het kavelbesluit Hollandse Kust (noord) in juni 2018 te Wijk aan Zee is tevens aandacht besteed aan het onderhavige project; ook dit is kenbaar gemaakt middels een kennisgeving in eerdergenoemde bladen. Om de aandacht te vestigen op de kennisgevingen in de huis-aan-huisbladen is steeds op de voorpagina een extra aankondiging met een verwijzing naar de kennisgeving (advertentie) geplaatst. Betrokken partijen, waaronder grondeigenaren, zijn per brief op de hoogte gesteld over het voorbereidingsbesluit. Gemeente Velsen heeft in juni 2018 een bericht op de gemeentewebsite geplaatst en gemeente Beverwijk een bericht op Facebook.	Geen aanpassing

		Bij het ter inzage gaan van de ontwerpbesluiten is wederom een kennisgeving geplaatst in eerdergenoemde bladen. Daarnaast heeft gemeente Beverwijk een bericht geplaats op de gemeentepagina van de Beverwijker en op de website van de gemeente. Vanuit het ministerie en TenneT is vanaf april 2018 regelmatig contact geweest met de dorpsraad van Wijk aan Zee. Op verzoek van de dorpsraad is de inloopavond gehouden in de Moriaan in plaats van in het hotel waar de eerdere inloopavonden waren. Vanaf 2017 zijn het ministerie en TenneT in gesprek met overheden en belangenorganisaties in het gebied. Partijen zijn via e-mail / brieven en of telefonisch contact op de hoogte gebracht van alle processtappen. Op de websites netopzee.eu van TenneT en bureau-energieprojecten.nl van het ministerie van EZK wordt vanaf 2017 alle informatie omtrent het project gepubliceerd.	
i.	Indiener onderschrijft de zienswijze ingediend door indiener 4.	Ter kennisgeving aangenomen.	Geen aanpassing
Zienswijze 14			
a.	Het tracé van de kabel tussen de kustlijn en het trafostation doorkruist lunet 23 ten noorden van de Zeeweg en ten oosten van de dorpsgrens van Wijk aan Zee. In 1989 heeft het rijk de cultuurhistorische, de ecologische en de ruimtelijke waarden van deze lunetten onderkend en ze op de Rijksmonumentenlijst geplaatst. Vanuit militair en cultuurhistorisch belang is het raadzaam hier voorzichtig mee om te gaan aangezien het hier om één van de oudste verdedigingswerken van Nederland gaat.	De lunetten bij Beverwijk van de Stelling van Amsterdam betreffen AMK-terreinen. Deze zijn genoemd en staan op kaart in het bureauonderzoek archeologie (zie paragraaf 3.3.1 en bijlage 4 van het bureauonderzoek archeologie voorkeursalternatief (bijlage XII-E bij MER). Het kabeltracé van de verbinding wordt aangelegd middels zogenaamde diepe boringen circa 10-30 meter onder maaiveld en vormt geen risico voor het behoud van archeologische waarden.	Geen aanpassing

Zienswijze 15			
a.	Het is essentieel dat het ontwerp een gepaste afstand betracht welke noodzakelijk is om de veiligheid van mensen en infrastructuur te waarborgen. De aanvraag watervergunning offshore laat een overschrijding van de veiligheidszone van OWEZ zien, terwijl het vooralsnog onduidelijk is hoe TenneT voornemens is rekening te houden met mogelijke veiligheidsrisico's. Ook is er aandacht nodig voor de ruimte benodigd voor de uitvoering van een verscheidenheid aan activiteiten door grote constructieschepen. Indiener benadrukt dat het ontwerp niet alleen rekening moet houden met de veiligheidszone bij het plaatsen van de kabels, maar tevens in acht neemt de ruimte die benodigd is voor: • Inspectie en reparatie van kabels • Plaatsing van eventuele extra kabels • Eventuele aanpassingen van het kabeltraject • Verwijdering van OWEZ na einde van de vergunning	De aangevraagde kabelcorridor en kabelroute voor dit project heeft gedeeltelijk een overlap met de veiligheidszone van het offshore windpark Egmond aan Zee. Handhaving van de corridor is noodzakelijk om re-routing mogelijk te maken in geval van het vermijden van obstakels. TenneT en Noordzeewind zijn in overleg over de randvoorwaarden voor eventuele re-routing binnen de veiligheidszone van het windpark. Vanwege de aanwezigheid van kabels in de nabijheid van het windpark zal TenneT met NoordzeeWind een zogenaamde proximity agreement afsluiten.	Geen aanpassing
b.	Het ontwerp dient rekening te houden met de bestaande erfpachtovereenkomst die NoordzeeWind heeft gesloten met het Rijksvastgoedbedrijf gezien het feit dat de kabels en geplande activiteiten mogelijk binnen de erfpachtzone zullen plaatsvinden. Het is in het belang van alle betrokkenen dat hieromtrent duidelijke afspraken worden gemaakt.	In de erfpachtovereenkomst komt het betrokken gebied overeen met de veiligheidszone van het windpark. Er is dus geen nieuw gebied aan de orde waarvoor afspraken gemaakt dienen te worden. Verwezen wordt naar de reactie onder 15a.	Geen aanpassing

3. Toetsingsadvies Commissie m.e.r.

De Commissie m.e.r. merkt op dat de informatie in het MER van hoge kwaliteit is. TenneT heeft uitgebreid onderzoek gedaan naar de verschillende kabeltracés en naar locaties voor transformatorstations. De onderzoeken zijn in verschillende stappen uitgevoerd, daarbij is per stap het aantal tracés en locaties ingeperkt. Per volgende stap is steeds dieper en gedetailleerder ingegaan op het ontwerp, de inpassing en effecten. Deze werkwijze is in het MER helder toegelicht. De uiteindelijke keuze voor het voorkeursalternatief (VKA) is mede daardoor goed onderbouwd. Het onderzoek naar het complexe vraagstuk van de mogelijke gevolgen voor gezondheid van magnetische velden (veroorzaakt door hoogspanningskabels en het transformatorstation) is grondig uitgevoerd. De resultaten en de beleidsmatige kaders zijn goed beschreven en de verschillende tracés zijn op dit aspect met elkaar vergeleken. Het planvormingsproces, de verschillende stappen daarin en de tussentijdse uitbreiding van de projectscope met de aansluiting van een tweede windpark (west Alpha), is eveneens duidelijk toegelicht.

De Commissie m.e.r. is van oordeel dat het MER volledig en van goede kwaliteit is. Daardoor kunnen de Ministers een besluit nemen over het inpassingsplan en de uitvoeringsbesluiten waarin het milieubelang volwaardig kan worden meegewogen. Voor de besluitvorming over het inpassingsplan geeft de Commissie m.e.r. een aantal aanbevelingen mee. Zij hoopt daarmee de kwaliteit van de besluitvorming verder te verbeteren. De aanbevelingen hebben betrekking op de thema's natuur en archeologie.

3.1 Aanbevelingen samenvatting informatie uit het MER

De Commissie m.e.r. constateert dat in de samenvatting bij het MER belangrijke conclusies en afwegingen ontbreken. De samenvatting presenteert de alternatieven uit MER fase 2 op globale kaarten. Op deze kaarten zijn in algemene bewoordingen de belangrijkste effecten weergegeven. Uit de samenvatting wordt niet duidelijk welke afwegingen hebben plaatsgevonden om op basis van de alternatieven uit fase 2 tot het VKA te komen. Deze informatie is wel in het MER en de bijlagenrapporten opgenomen in diverse tabellen waarin de alternatieven met elkaar zijn vergeleken. De Commissie beveelt daarom aan deze tabellen op te nemen bij de toelichting op het inpassingsbesluit.

Reactie: zoals de Commissie m.e.r. beaamt, is in het MER de informatie met betrekking tot de milieuaspecten opgenomen, op basis waarvan de afweging om te komen tot het VKA mede heeft plaatsgevonden. De keuze voor het VKA is mede bepaald op de aspecten omgeving, techniek en kosten. Het opnemen van bedoelde tabellen in de toelichting van het inpassingsplan heeft – in de opbouw en functie van deze toelichting – daarom geen toegevoegde waarde. De tabellen in het MER geven zonder de bijbehorende, uitgebreide procesbeschrijving uit het MER geen volledig en integraal beeld van de afweging van het VKA zoals deze ten aanzien van de technische haalbare alter-

natieven (tracéalternatief 1, tracéalternatief 3 en een combinatie van 3 met het oostelijk deel van tracéalternatief 5B) heeft plaatsgevonden in het kader van het inpassingsplan. De tabel met alle aspecten die zijn meegenomen in de afweging is reeds opgenomen (tabel 4 in paragraaf 4.4.1 van de toelichting).

Na de keuze van het VKA, is dit tracé verder technisch uitgewerkt en - mede op basis van de effectbeoordeling – geoptimaliseerd. Een één-op-één-vergelijking van het VKA met de verschillende technische alternatieven op basis van de gegevens uit de tabellen is dan ook niet zinvol. Daarnaast zijn in het geoptimaliseerde VKA ook de effecten van bijbehorende voorzieningen (zoals werkterreinen) meegenomen, waardoor een vergelijking ook niet wenselijk is. De uitgangspunten zijn immers verschillend.
Paragraaf 4.5 beschrijft de milieueffecten van de nadere uitwerking/optimalisatie van het VKA. Daarmee is een compleet beeld geschetst van de trechtering van alternatieven tot de keuze voor het VKA in het kader van een goede ruimtelijke ordening.

3.2 Aanbevelingen thema archeologie

Het MER bevat volgens de Commissie m.e.r. een goede archeologische inventarisatie en het afwegingskader voor de archeologie en cultuurhistorie is in orde. Ten aanzien van de effectbeoordeling van de locatie Tata Steel kan de Commissie m.e.r. de eindwaardering niet volgen. Deze eindwaardering is negatief (-) en lijkt het gemiddelde te zijn van de bekende waarden (0) en de verwachte waarden (--). De Commissie merkt op dat deze scores niet kunnen worden gemiddeld tot een eindscore, maar dat de eindscore bepaald zou moeten worden door de negatieve score (--) van verwachte archeologische waarden.

Reactie: het gebied heeft voor een groot deel een hoge archeologische verwachting, maar daarmee is het nog niet zeker of er daadwerkelijk een vindplaats aanwezig is.

Op basis van deze gecorrigeerde uitkomst adviseert de Commissie ook de opmerking over 'beperkte archeologische waarden' in het ontwerp inpassingsplan aan te passen. De te verwachten kwaliteit en complexiteit van de archeologische resten in dit gebied zijn immers (zeer) hoog. En mede door de uitstekende bewaaromstandigheden onder het grondwater vereisen ze veel (archeologisch) handwerk. Op basis van de hoge verwachtingswaarde beveelt de Commissie aan om tijdig de benodigde maatregelen in het kader van de archeologische zorgplicht in beeld te brengen. Gezien de tijdsdruk op de projectplanning dienen voldoende doorlooptijd en middelen te worden gereserveerd. Dit kan op basis van kengetallen.

Reactie: Het woord "beperkte" is verwijderd. Het is nog onbekend wat de mate van voorkomen van archeologische waarden is. TenneT is zich er van bewust dat in de desbetreffende zones nog alleen verkennend booronderzoek is uitgevoerd en dat karterend booronderzoek en eventueel gravend onderzoek nog moet worden uitgevoerd. Uitvoering van deze onderzoeken zal in afstemming met projectplanning gebeuren.

3.3 Aanbevelingen thema natuur

De natuurinformatie in het MER is helder en uitgebreid. De Passende beoordeling en de soortbeschermingstoets zijn eveneens van goede kwaliteit. Complexe onderwerpen zoals de gevolgen van onderwatergeluid en vertroebeling voor beschermde gebieden en soorten worden daarin goed uitgelegd.

In de zienswijzen wordt gewezen op mogelijk nog niet bekende vaste verblijfsplaatsen van boombewonende vleermuissoorten in het plangebied. Ten aanzien van mogelijke effecten op deze vleermuizen nabij de beoogde transformatorstationslocatie acht de Commissie m.e.r. het raadzaam om vervolgonderzoek te doen en mitigerende maatregelen uit te werken.

Reactie: het ecologisch inpassen van bomen in het plangebied is niet mogelijk. De opties om opgaande bos/bomen te behouden zijn gedurende het proces wel besproken, maar dit was gezien de functie van het terrein (transformatorstation) en het beperkt houden van de totaalomvang, niet mogelijk. Omdat wel bos gekapt wordt, worden in de directe omgeving (aangrenzend bos) maatregelen getroffen. Het gaat daarbij om het aanbieden van verblijfplaatsen voor vleermuizen en vogels in de vorm van kunstmatige kasten. Daarnaast worden enkele bomen met nadrukkelijk aanwezige spechtenholen ruim afgezaagd en verticaal in het aangrenzende bos geplaatst. Deze bomen (stammen) vormen daarmee een meer natuurlijke vorm van extra verblijfplaatsen.

De Commissie m.e.r. stelt vast dat het project valt onder de ontwikkelingsruimte voor prioritaire projecten. De Commissie beveelt aan om de ontwikkelingen rondom het PAS (toelaatbaarheid/aanpak) te volgen en daar bij de besluitvorming rekening mee te houden. Indien blijkt dat de PAS niet meer kan worden gebruikt als onderbouwing van het project zal de Passende beoordeling moeten worden aangepast. Indien aan de orde kan het alternatieven-onderzoek uit het MER vervolgens als basis worden gebruikt voor een eventuele ADC-toets.

Reactie: ter kennisgeving aangenomen. Hierop is nader ingegaan in paragraaf 5.2.2 van de plantoelichting.

4. Ambtshalve wijzigingen

Naar aanleiding van verdere technische uitwerking van het project en overleg met diverse bestuursorganen is een aantal nieuwe inzichten ontstaan. Deze zijn als ambtshalve wijzigingen opgenomen. Onderstaand zijn de inhoudelijke wijzigingen per besluit weergegeven. Daarnaast hebben redactionele wijzigingen plaatsgevonden.

Omgevingsvergunning transformatorstation Tata Steel

- Toevoeging van controlepunten aan de vergunning en nadere toelichting en beoordeling tonaal geluid. Verder zijn de verplichting tot het uitvoeren aanvullend bodemonderzoek en een voorschrift voor het aspect archeologie opgenomen.

Vergunning Wet natuurbescherming

- Toevoeging bepaling over ontwikkelingsruimte voor stikstofdepositie.

Watervergunning offshore

- Aanpassing formulering van een aantal voorschriften om dubbelingen binnen de vergunning en een overlap met zaken die al wettelijk geregeld zijn, te voorkomen.

Inpassingsplan Net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)

- Er is een aanvulling op het MER en Passende Beoordeling opgesteld waarin onder andere onderstaande tweetal punten is opgenomen (zie bijlage bij deze nota). Dit betreft het beoordelen van:
  1. milieueffecten die volgen uit het omdraaien van een aantal in- en uittredepunten van de boringen;
  2. milieueffecten van de verbreding van de ontsluitingsweg tot het transformatorstation;

  Waar er - ten gevolge van deze twee punten – effecten zijn op het gebied van de ruimtelijke ordening, is dit tevens opgenomen in de toelichting van het inpassingsplan. De verbreding van de ontsluitingsweg is opgenomen artikel 10 van de planregels.
- Toevoeging extra geluidmaatregelen in paragraaf 2.2.3 (zie de beantwoording onder 3d).
- Toevoeging laatste ontwikkelingen met betrekking tot het voorzorgbeleid in paragraaf 3.1.11.
- Wijziging provinciaal beleidskader in paragraaf 4.2.1.
- Wijziging toetsingskader aspect stikstofdepositie in paragraaf 5.2.2 (zie de aanvulling op het MER en de Passende Beoordeling in de bijlage bij deze nota).
- Wijziging van de vigerende bestemming Water in een groenbestemming in verband met gedeeltelijke demping van een retentievijver in paragraaf 5.6.2 en hoofdstuk 6 en nieuw artikel 4 van de planregels.

- Aanvulling van de beschrijving waarom er geen sprake is van effecten op de grondwaterkwaliteit ter plaatse van het grondwaterbeschermingsgebied in paragraaf 5.6.2.
- Verduidelijking opgenomen van de archeologische verwachtingswaarde op de locatie van het transformatorstation. Vervanging van het archeologisch vooronderzoek versie 30 augustus 2018 door de versie 29 november 2018 (bijlage 9 bij de toelichting van het inpassingsplan) en toelichting aangepast op de resultaten van dit onderzoek in paragraaf 5.7.2.
- Toevoeging beschrijving van laagfrequent geluid als gevolg van het transformatorstation in paragraaf 5.8.2.
- Aanpassing van tekstdelen van de toelichting aan het feit dat TenneT op 28 februari 2019 de locatie voor het transformatorstation van Tata Steel heeft gekocht.
- Vervanging van Landschapsplan versie 11 oktober 2018 door het met de regio nader uitgewerkte Landschaps- en compensatieplan versie 28 maart 2019.
- Zeer beperkte verschuiving van het tracé ter hoogte van de Westerhoutweg op de verbeelding.

Bijlage
Aanvulling MER en PB

AANVULLING MER EN PB NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (NOORD) EN (WEST ALPHA)

Definitief

1 APRIL 2019

Contactpersoon

DRS. ING. G.H. SWINKELS
EN DRS. M. DE SAIN

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

Pondera Consult B.V.
Postbus 579
7550 AN Hengelo (Ov.)
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1 AANLEIDING AANVULLINGEN 5

1.1 Aanvullingen milieueffectrapport (MER) 5

1.2 Aanvullingen Passende Beoordeling 5

2 MILIEUEFFECTEN OMDRAAIEN VAN EEN AANTAL IN EN UITTREDEPUNTEN 6

2.1 Inleiding 6

2.2 Bodem 7

2.3 Ecologie 8

2.4 Landschap 8

2.5 Archeologie 9

2.6 Overige gebruiksfuncties 9

3 MILIEUEFFECTEN VERBREDING ONTSLUITINGSWEG TRANSFORMATORSTATION 10

3.1 Inleiding 10

3.2 Bodem en water 11

3.3 Ecologie 11

3.4 Landschap 11

3.5 Archeologie 12

3.6 Overige gebruiksfuncties 12

4 MILIEUEFFECTEN LIGGING KABELTRACÉ IN GRONDWATERBESCHERMINGSGEBIED 13

5 WIJZIGING TEKSTEN MER OVER HET PAS 15

6 WIJZIGING TEKSTEN PASSENDE BEOORDELING OVER PAS 16

COLOFON

1 AANLEIDING AANVULLINGEN

1.1 Aanvullingen milieueffectrapport (MER)

In de periode van de raadpleging over en ter inzage legging van de ontwerpbesluiten en het milieueffectrapport (MER) van net op zee Hollandse Kust (noord en west Alpha)[1] en verdere technische uitwerking is een aantal nieuwe inzichten ontstaan. Hierdoor is het nodig om het MER, met kenmerk MER Deel A 079966422 B - Datum: 31 augustus (gewijzigd 09 oktober 2018) Arcadis-Pondera en MER deel B kenmerk 079966587 B - Datum: 09 oktober 2018 Arcadis-Pondera, op een aantal punten aan te vullen. Dit betreft:

1. Het beoordelen van milieueffecten die volgen uit het omdraaien van een aantal in- en uittredepunten van de boringen (beschreven in hoofdstuk 2);
2. Het beoordelen van milieueffecten van de verbreding van de ontsluitingsweg tot het transformatorstation (beschreven in hoofdstuk 3);
3. Het beoordelen van milieueffecten van de ligging van het kabeltracé in grondwaterbeschermingsgebied (beschreven in hoofdstuk 4);
4. Teksten in het MER over het van toepassing zijn van het Programma Aanpak Stikstof (opgenomen in hoofdstuk 5).

1.2 Aanvullingen Passende Beoordeling

In januari 2019 is bekend geworden dat de partiële herziening van het Programma Aanpak Stikstof (PAS), die voorzien was voor 2018 is uitgesteld tot 2020. Het project ‘net op zee Hollandse Kust (Noord) en Hollandse Kust (west Alpha), dat was aangemeld voor de prioritaire lijst 2018 binnen het PAS, heeft hierdoor niet tijdig de status van prioritair project gekregen. Als gevolg is er geen reservering in segment 1 beschikbaar en is een eigenstandige beoordeling noodzakelijk ten behoeve van de ontwikkelingsruimte uit segment 2. Hiervoor is in februari 2019 met behulp van AERIUS opnieuw berekend wat de stikstofdepositie als gevolg van dit project is op Natura 2000-gebieden. Als gevolg is een aantal teksten gewijzigd in de Passende Beoordeling 079806108 A.4 - Datum: 2 augustus 2018 Arcadis.

Dit betreft:

1. Teksten in de Passende Beoordeling over het van toepassing zijn van het Programma Aanpak Stikstof (opgenomen in hoofdstuk 6);
2. Bijlage E Samengevatte Resultaten AERIUS berekeningen (in deze aanvulling Bijlage A);
3. Bijlage F Totaal AERIUS rapport (berekening voor voorkeursalternatief) (in deze aanvulling Bijlage B).

[1] MER Deel A 079966422 B - Datum: 31 augustus, gewijzigd 09 oktober 2018) en MER deel B Arcadis-Pondera kenmerk 079966587 B - Datum: 09 oktober 2018.

2 MILIEUEFFECTEN OMDRAAIEN VAN EEN AANTAL IN EN UITTREDEPUNTEN

2.1 Inleiding

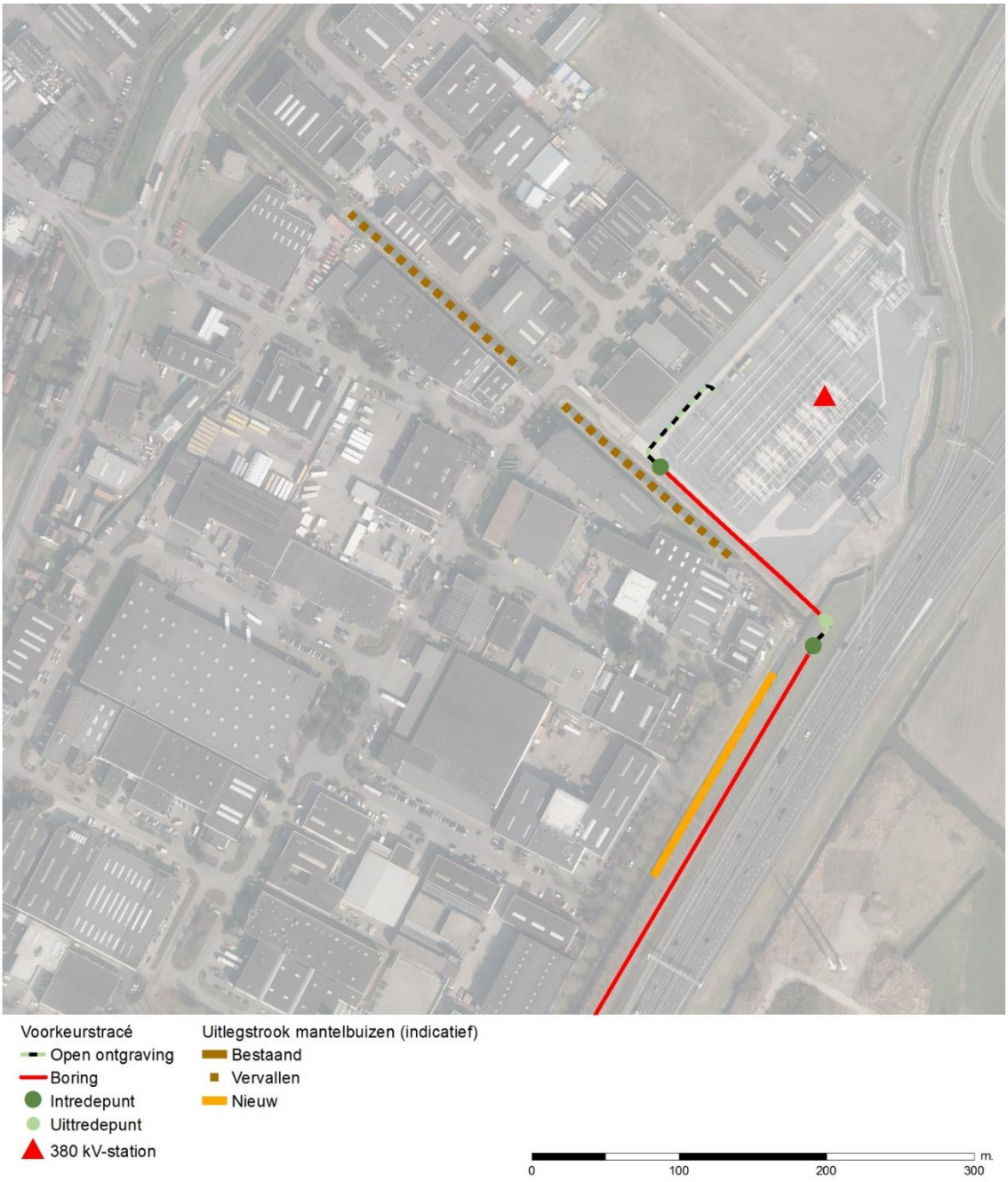
Tijdens de detaillering van het technisch ontwerp is gebleken dat een tweetal in- en uittredepunten omgedraaid dient te worden. De situatie en de veranderingen in de effectbeoordeling worden hieronder beschreven. Samengevat is dat er geen veranderingen optreden in de in het MER gemaakte milieueffectbeoordeling. Het omdraaien heeft veelal geen effect op het hele tracé en in het MER zijn de uitlegstroken bij de intredepunten niet specifiek meegenomen, er is een werkterrein meegenomen bij in- en uittredepunten. Bij landschap is er wel een aantal aandachtspunten.

Het gaat allereerst om boring bij de Leeghwaterweg (Velsen) naar westzijde A9 (Beverwijk) waarbij het niet mogelijk (b)lijkt om de mantelbuizen in de boring te trekken zonder deze over de A9 heen te 'zwaaien'.



Figuur 2-1 Nieuwe situatie boring Leeghwaterweg.

De tweede situatie betreft de korte boring vanaf A9 naar 380 KV-station Beverwijk. Door het omdraaien kan de bomenrij langs de A9 worden ontzien.



Figuur 2-2 Nieuwe situatie boring vanaf A9 naar 380 KV-station Beverwijk.

2.2 Bodem

Of de locatie een in- of uittredepunt is, is voor het thema bodem en water niet van belang in het MER. Een uitlegstrook en verandering daarvan betekent iets voor het ruimtebeslag. Dit leidt niet tot een wezenlijk andere ingreep, omdat er geen zwaar materieel nodig is voor de uitleg waardoor er eventueel zetting kan optreden. Voor bodem- en water zijn graaf- en bemalingswerkzaamheden leidend: de effecten hangen met name samen met het maken van de tie-ins van de boringen. De conclusie is dat voor bodem en water in het MER geen veranderingen optreden.

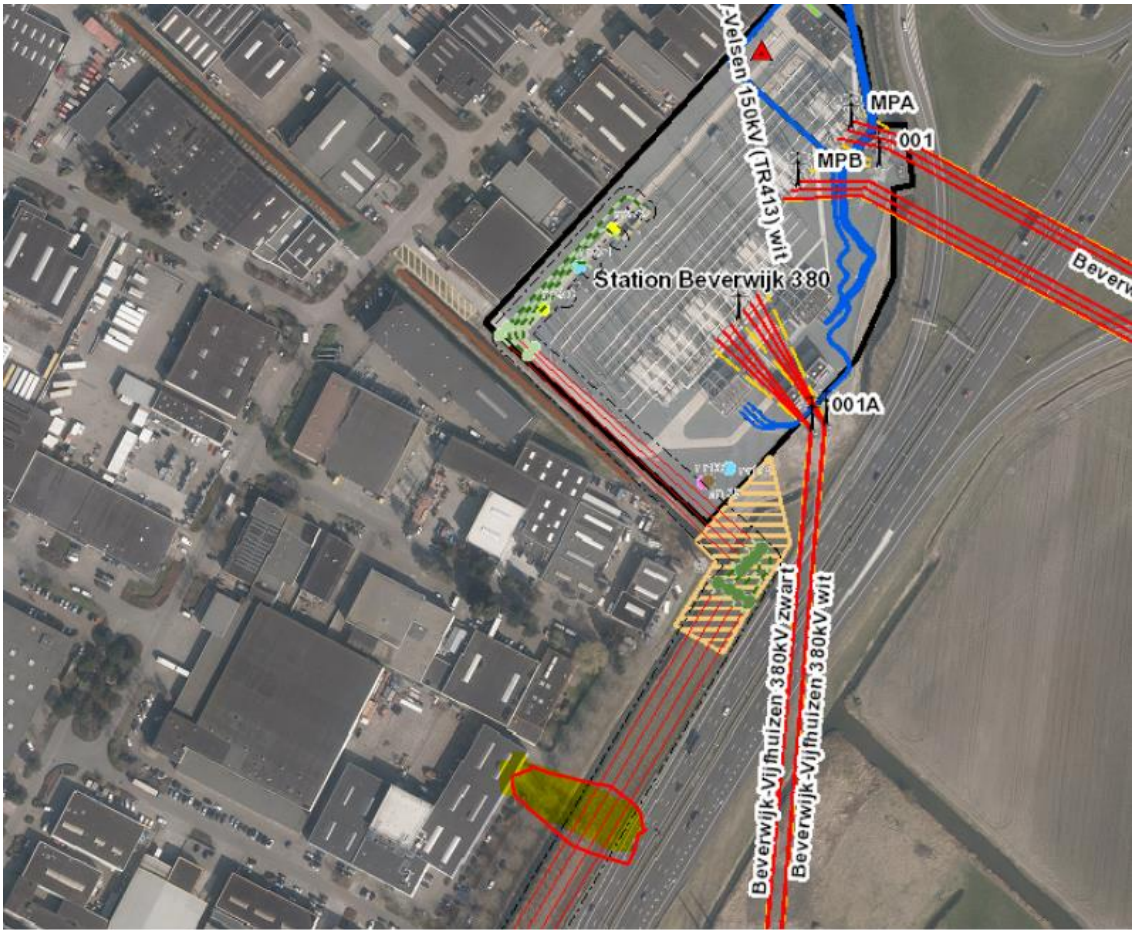
2.3 Ecologie

Voor ecologie is het niet van belang in het MER of een locatie een in- of uittredepunt is. De conclusie is dat er voor ecologie in het MER geen veranderingen optreden.

2.4 Landschap

Ten aanzien van het boorpunt bij de Leeghwaterweg (eerste situatie): de mantelbuizen worden langs de rand van het Wijkeroogpark aangelegd. Het park vormt een belangrijk (ecologisch) groen- en recreatiegebied. Door het uitleggen van de mantelbuizen ontstaat een risico op aantasting van de bomen en beplantingen van het park. Op het gehele tracé gezien is dit echter een lokaal effect en heeft door de beperkte schaal geen invloed op de effectbeoordeling van het gehele tracé. Geen wijziging t.o.v. score VKA, wel aandacht voor bomen.

Ten aanzien van het boorpunt bij de Westzijde A9 Beverwijk: de mantelbuizen worden aan de westzijde van de A9 gelegd vanaf het uittredepunt naar het zuiden tot aan de bomenrij. Gezien deze ligging en de beperkte lengte van de boring is er geen kans op aantasting van de aanwezige driedubbele bomenrijen langs de A9.



Figuur 2-3 Ligging bomenrij langs A9.

2.5 Archeologie

Het omdraaien van de twee in- en uittredepunten verandert niets in de effectbeoordeling archeologie. Het uitgangspunt is dat bij het uitleggen van de mantelbuizen geen bodemverstoring optreedt en er dus geen effecten op archeologie zijn. In het MER is op sommige locaties de bodemverstoring als gevolg van de boring ter plaatse van het in- en uittredepunt negatief beoordeeld. Dit heeft geen relatie met of een locatie een in- of uittredepunt is.

2.6 Overige gebruiksfuncties

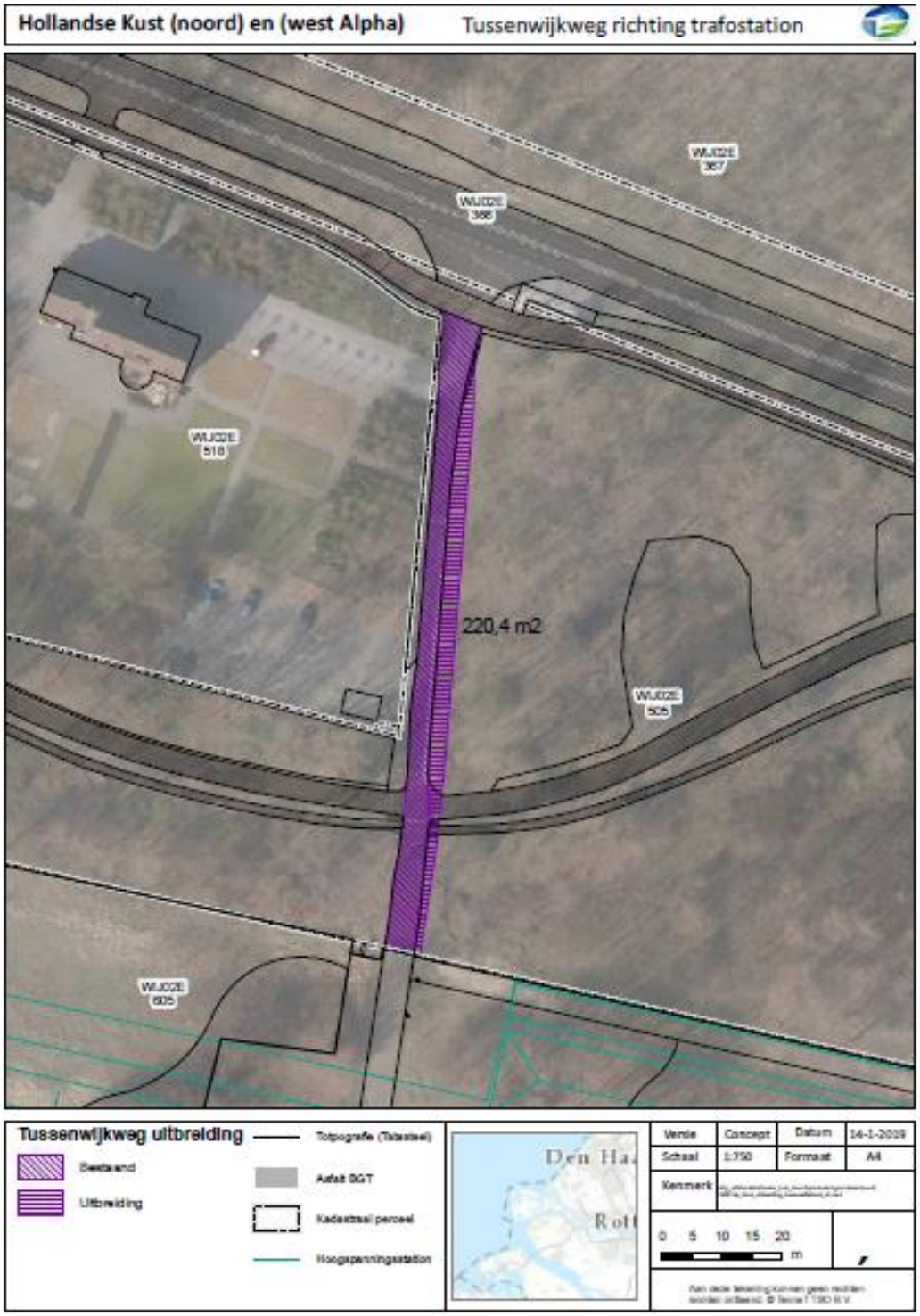
Voor overige gebruiksfuncties is ook geen onderscheid gemaakt tussen in- en uittredepunten behalve voor geluid. Ter hoogte van een intredepunt wordt een boorinstallatie geplaatst die geluid produceert. In het MER is gekeken of er woonbestemmingen binnen de 300 meter van de boorinstallatie liggen. Aangezien er bij een aantal intredepunten woonbestemmingen binnen deze 300 meter aanwezig zijn, moeten maatregelen getroffen worden om te voldoen aan 60 dB(A). Omdat de uitgangspunten voor de berekeningen worst case en generiek zijn, worden voor de uitvoering locatiespecifieke berekeningen gemaakt en indien noodzakelijk maatregelen getroffen. Deze effectbeoordeling is van toepassing op alle intredepunten.

De nieuwe situatie bij de twee locaties is dat de boringen gaan plaatsvinden op een industrieterrein waar een vijftal woonbestemmingen binnen de 300 meter ligt. Hiervoor is de bovenstaande tekst van toepassing. Voor het intredepunt langs de A9 geldt dat het geluid waarschijnlijk door het omgevingsgeluid (van de snelweg) wordt overschaduwd.

3 MILIEUEFFECTEN VERBREDING ONTSLUITINGSWEG TRANSFORMATORSTATION

3.1 Inleiding

De verbreding van de ontsluitingsweg naar het transformatorstation is niet opgenomen in het MER omdat ten tijde van het opstellen van het MER dit nog niet in beeld was. Het betreft de verbreding van de Tussenwijkweg in Wijk aan zee van circa 4,5 meter naar 6 meter in de nieuwe situatie. De weg wordt nu gebruik als calamiteitenroute voor Tata Steel en voor het kantoor om bij hun parkeerterrein te komen. In de nieuwe situatie wordt tijdens de gebruiksfase van de weg gebruik gemaakt door TenneT voor onderhoud van het transformatorstation (sporadisch) en door de 'operators' van de windmolenparken (dagelijks).



Figuur 3-1 Verbreding ontsluitingsweg transformatorstation.

3.2 Bodem en water

Het verbreden van de Tussenwijkweg omvat een toename van verhard oppervlak. Verharding kan leiden tot een afname van infiltrerend hemelwater indien het water op de weg met straatkolken wordt afgevoerd. Dit is bij deze wegverbreding niet aan de orde. Hemelwater zal van de weg afstromen en in de zandige berm infiltreren. Vanaf het verhard oppervlak zal mogelijk meer neerslag verdampen voordat het kan afstromen naar de berm. Dit is echter zeer beperkt door de geringe toename van verhard areaal. Het infiltrerende hemelwater kan een slechtere waterkwaliteit hebben door emissies van het aanwezige verkeer. De toename van verkeersbewegingen ten opzichte van de huidige situatie bestaat in de gebruiksfase zoals eerder aangegeven uit onderhoudsverkeer van TenneT naar het transformatorstation en de operators van de windmolenparken. Dit verkeer betreft hooguit enkele auto's per dag en heeft daarmee geen effect zoals bij overige verkeerswegen met een constante verkeerstroom en daarmee optredende emissies die in de bermen neerslaan. In de aanlegfase van het transformatorstation is er sprake van meer verkeer, echter omdat dit tijdelijk is, heeft dit een zeer beperkt effect. De scores op de verschillende deelaspecten blijven neutraal (0) tot licht negatief (0/-).

3.3 Ecologie

Voor de bouwwerkzaamheden voor het transformatorstation en voor het verkeer in de gebruiksfase moet de ontsluitingsweg aan de noordzijde worden verbreed. Dit betekent dat hier een strook groen, dat begrensd is als Natuurnetwerk Nederland vrijgemaakt en verhard moet worden. De huidige weg ligt overigens ook binnen de NNN-begrenzing, maar is geen onderdeel van de natuurlijke kenmerken. Het bos vormt geen onderdeel van een Natura 2000-gebied en negatieve effecten op Natura 2000-gebieden worden door de omvang van de ingreep op voorhand uitgesloten.

Het bos is begrensd als Duinbos [N15.01], waarvan de biotische kwaliteit primair bepaald wordt door de morfologie en vegetatie, maar ook vogels zijn een kwaliteitsindicator (BIJ12, 2019[1]). De in te richten strook bestaat deels uit de berm van de bestaande weg en een strook struweel en een enkele boom. De genoemde vogelsoorten onder Duinbos zijn enkele typische bossoorten, die matig verstoringsgevoelig zijn (o.a. groene specht, kleine bonte specht, wielewaal). Door de vorm, omvang en doordat diverse wegen en paden in het gebied liggen, is het bos langs de Zeestraat versnipperd en is de bestaande verstoring (Tata Steel, verkeer Zeestraat en fietspaden) al groot. Aanwezigheid van de genoemde minder algemene of kritische soorten als wielewaal of groene specht is hier daarom onwaarschijnlijk. Minder verstoringsgevoelige soorten zouden hier wel voor kunnen komen.

De uitbreiding is circa 220 m² met een (maximale) breedte van 2,8 meter. Deze strook zal geen essentieel onderdeel zijn van het leefgebied van vogels of andere soorten. Van significante aantasting van de staat van instandhouding van soorten of andere natuurwaarden zal zeker geen sprake zijn. Omdat wel sprake is van een afname van het oppervlak NNN en leefgebied van soorten, wordt de afname voor NNN en beschermde soorten beoordeeld als negatief. De totaalscore voor NNN en beschermde soorten verandert hierdoor niet, deze blijven negatief (-).

Door de beperkte breedte, is van extra verstoring geen sprake. Het gebruik van de weg kan wel leiden tot extra verstoring, maar deze valt binnen de toename van verstoring door de bouw en het gebruik van het transformatorstation (dat een grotere impact heeft). Verstoring is niet aanvullend getoetst.

3.4 Landschap

De verbreding van de ontsluitingsweg heeft een zeer klein effect omdat er aan de bestaande strook verharding een kleine strook verharding wordt toegevoegd. Hierdoor dient vooral struikgewas plaats te maken. De beplanting is onderdeel van de groenstructuur langs Zeestraat en in het Groenstructuurplan van de Gemeente Beverwijk aangewezen als geledend groen. Het effect van de verbreding heeft door de beperkte schaal geen invloed op de effectbeoordeling van het transformatorstation. De score voor landschap en aardkunde op de drie schaalniveaus blijft hetzelfde voor het transformatorstation: de score van 'invloed op landschappelijk hoofdpatroon' blijft neutraal (0), de score van 'invloed op gebiedskarakteristiek' blijft zeer negatief (--), de score van 'Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context' blijft negatief

[1] https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-en-landschap/de-index-natuur-en-landschap/

(-) en de score van aardkundige waarden blijft ook zeer negatief (--). Mogelijke maatregel direct naast de toegangsweg is herstel van de beplanting na aanleg.

3.5 Archeologie

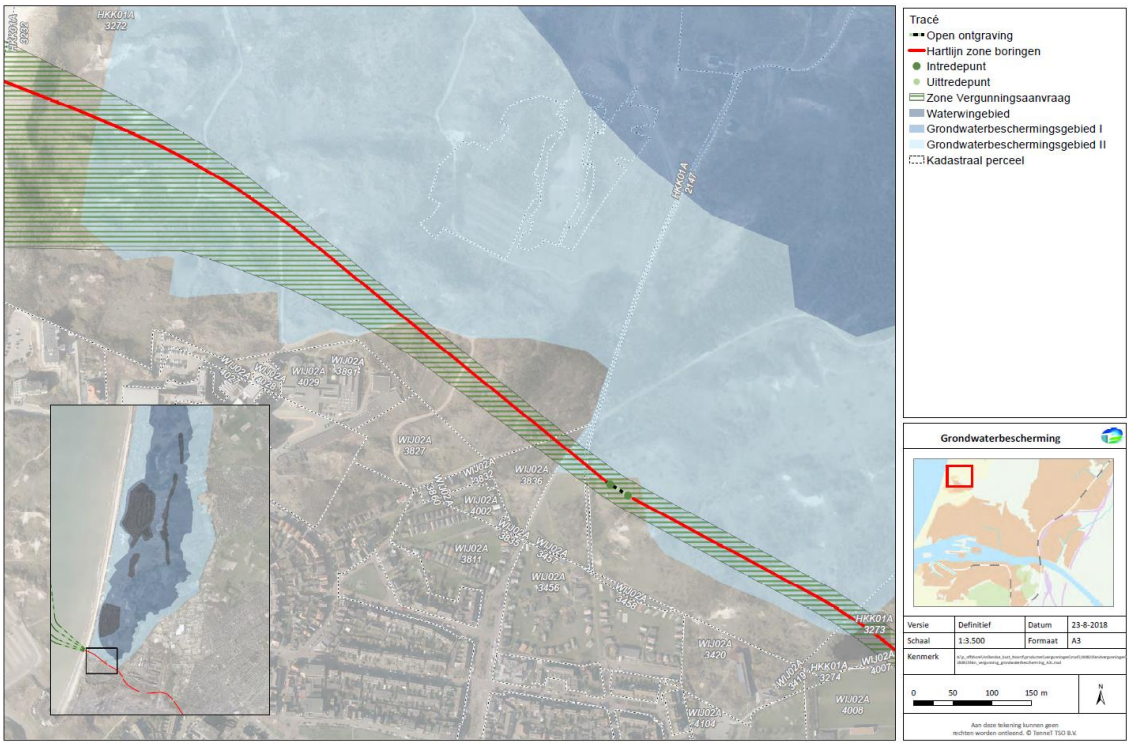
De verbreding van de Tussenwijkweg geeft geen verandering in de totale effectbeoordeling van archeologie voor het VKA. Er liggen geen bekende archeologische vindplaatsen. De locatie van de ontsluitingsweg heeft een hoge archeologische verwachting, net zoals een gedeelte van de locatie van het transformatorstation. De kleine toename in oppervlakte geeft een toename van het risico op aantasting van eventueel aanwezige waarden. Dit is echter een zeer lokaal effect en heeft door de beperkte schaal geen invloed op de totale effectbeoordeling en score. De score van ‘aantasting bekende archeologische waarden’ en ‘aantasting verwachte archeologische waarden’ blijven beiden licht negatief (0/-).

3.6 Overige gebruiksfuncties

Aan de oostzijde van de weg loopt een laagspanningskabel en een telecomkabel van de KPN. Deze ondervinden geen effecten door de verbreding. Voor geluid vindt er geen verandering van de beoordeling plaats. In de aanlegfase van het transformatorstation is er sprake van meer verkeer, echter omdat dit tijdelijk is, heeft dit een zeer beperkt effect. De toename van verkeersbewegingen ten opzichte van de huidige situatie bestaat in de gebruiksfase zoals eerder aangegeven uit onderhoudsverkeer van TenneT naar het transformatorstation en de operators van de windmolenparken. Dit verkeer betreft hooguit enkele auto’s per dag en heeft daarmee geen effect zoals bij overige verkeerswegen met een constante verkeerstroom en daarmee optredend geluid.

4 MILIEUEFFECTEN LIGGING KABELTRACÉ IN GRONDWATERBESCHERMINGSGEBIED

In het MER deel B is in paragraaf 5.2.5.3 opgenomen dat “In geen van de alternatieven die in deze tweede fase van het MER worden onderzocht, worden grondwaterbeschermingsgebieden gepasseerd, dit criterium wordt daarom niet verder uitgewerkt.” Zowel het MER-tracéalternatief 3 als het uiteindelijke VKA kent echter wel een doorsnijding van het grondwaterbeschermingsgebied en wordt daarom opgenomen in deze aanvulling op het MER. Voor de ligging in het grondwaterbeschermingsgebied is overigens een ontheffing aangevraagd op grond van de Provinciale Milieu Verordening (PMV). De ligging van het VKA binnen de begrenzing van grondwaterbeschermingsgebied is te zien de onderstaande figuur.



Figuur 4-1 Ligging van het grondwaterbeschermingsgebied met aangegeven de ligging van de hoogspanningsverbinding.

Ondanks de ligging binnen de begrenzing is er geen sprake van een negatief effect. Dit wordt hieronder toegelicht.

Binnen het grondwaterbeschermingsgebied kan op basis van deze boringen geconcludeerd worden dat er op een diepte van ongeveer NAP -20 meter een kleiige, venige laag ligt van enkele meters dik. Hieronder is een aantal dikkere slecht doorlatende lagen aanwezig. In het westen ligt op circa NAP -43 meter een kleiige laag. In het oosten ligt op NAP -55 meter een kleilaag. Tussen deze lagen bevindt zich matig fijn tot zeer fijn zand. De kabels worden niet dieper dan 40 meter onder het maaiveld aangelegd. Dat betekent dat de enige kleiige / venige laag die doorsneden wordt de laag is die aanwezig is op circa NAP -20 meter. Bij het doorboren van een slecht doorlatende laag moet rekening worden gehouden met het mengen van mogelijk verschillend type grondwater boven en onder deze laag.

Volgens metingen van PWN is er zoetwater aanwezig tot ongeveer NAP -20 meter in het westen tot ongeveer NAP -80 meter in het oosten van het tracé ter plekke van het drinkwaterwingebied.
De kabels op een maximale diepte van NAP -40 meter doorkruisen dus de zoet-zoutgrens.

Invloed op de samenstelling van het grondwater

De aanleg en vervolgens het gebruik van de kabels mag niet leiden tot een verslechtering van de grondwaterkwaliteit. De afdichting rond de mantelbuis waarin de kabels zich bevinden kan een potentiele stroombaan voor grondwater zijn. Dit leidt tot risico's wanneer grondwater van verschillende kwaliteiten kunnen mengen. Voor het boren in de aanlegfase wordt gebruik gemaakt van bentoniet, dit is natuurlijk van aard. Door gebruik van deze vloeistof zal er geen verslechtering op de grondwaterkwaliteit optreden. Daarnaast gaat dit ter plaatse van de slecht doorlatende lagen een afdichting vormen tegen de stroming langs de mantelbuizen. Slechtdoorlatende lagen worden daarmee afgedicht.

Invloed op grondwater ter plekke van de in- en uittredepunten.

De geplande hoogspanningsleidingen treden buiten de grenzen van het grondwaterbeschermingsgebied en haar beschermingszone in. Het tijdelijke in- en uittredepunt (ter grootte van 20*50 meter) van de boringen, ter plaatse van de parkeerplaats aan de Meeuweweg, wordt op 1,5 meter -mv. aangelegd. Op deze diepte worden de kabels / boringen (die hier samenkomen) met elkaar verbonden. De grondwaterstand is dieper gelegen. De verwachting is dat bemaling op deze locatie, die zelf buiten het grondwaterbeschermingsgebied ligt, niet noodzakelijk is. De tijdelijke werksleuf (in- uittredepunt) heeft daarom ook geen effect op het grondwaterbeschermingsgebied.

Invloed op de grondwaterstanden en -stroming

De kabels binnen het grondwaterbeschermingsgebied worden aangelegd op een gemiddelde diepte van circa NAP -30 meter. De aanwezigheid van deze kabels heeft geen effect op de grondwaterstand ofgrondwaterstroming. Het grondwater kan vrij rondom de kabels stromen en veroorzaken geen afsluitendelaag of barricades.

5 WIJZIGING TEKSTEN MER OVER HET PAS

In januari 2019 is bekend geworden dat de partiële herziening van het Programma Aanpak Stikstof (PAS), die voorzien was voor 2018 is uitgesteld tot 2020. Het project 'net op zee Hollandse Kust (Noord) en Hollandse Kust (west Alpha), dat was aangemeld voor de prioritaire lijst 2018 binnen het PAS, heeft hierdoor niet tijdig de status van prioritair project gekregen. Als gevolg is er geen reservering in segment 1 beschikbaar en is een eigenstandige beoordeling noodzakelijk ten behoeve van de ontwikkelingsruimte uit segment 2. In dit verband is een aantal teksten gewijzigd in MER deel B kenmerk 079966587 B - Datum: 09 oktober 2018 Arcadis-Pondera. Dit betreft:

Paragraaf 3.5.1, pagina 82, de volgende tekst:

Het enige verschil met tracéalternatief 3 door de wijzigingen in het tracé treedt op voor de stikstofdepositie. Omdat deze wijzigingen klein zijn ten opzichte van de totale emissie die optreedt (inclusief de zeekabel), is het verschil in depositie eveneens klein. Uit de AERIUS-berekening blijkt dat een meetbare toename optreedt in 18 Natura 2000-gebieden. Het verschil met tracéalternatief 3 is maximaal 0,26 mol N/ha/jaar, voor de meeste Natura 2000-gebieden is het verschil maximaal 0,06 mol N/ha/jaar. De samengevatte waarden zijn opgenomen in de tabel in bijlage XII-A. De stikstofdepositie is opgenomen in een reservering in segment 1 van het Programma Aanpak Stikstofdepositie (PAS), waarmee de effecten al passend beoordeeld zijn. Omdat wel sprake is van depositie, is dit beoordeeld als niet wezenlijk negatief (0/-).

Vervangen door onderstaande nieuwe tekst:

Het enige verschil met tracéalternatief 3 door de wijzigingen in het tracé treedt op voor de stikstofdepositie. Omdat deze wijzigingen klein zijn ten opzichte van de totale emissie die optreedt (inclusief de zeekabel), is het verschil in depositie eveneens klein. Uit de AERIUS-berekening blijkt dat er een afname of gelijkblijvende stikstofdepositie is in 18 Natura 2000-gebieden. Het verschil met tracéalternatief 3 is maximaal 1,05 mol N/ha/jaar in het Noordhollands Duinreservaat, voor de meeste Natura 2000-gebieden is het verschil kleiner dan 0,05 mol N/ha/jaar. De samengevatte waarden zijn opgenomen in de tabel in bijlage XII-A. De stikstofdepositie past binnen de nog beschikbare ontwikkelingsruimte van segment 2 van het Programma Aanpak Stikstofdepositie (PAS), waarmee de effecten al passend beoordeeld zijn. Omdat wel sprake is van depositie, is dit beoordeeld als niet wezenlijk negatief (0/-).

Paragraaf 3.5.2, pagina 85, de volgende tekst:

De werkzaamheden in het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat vinden plaats op een parkeerplaats, die buiten Natura 2000 gebied valt en geen ecologische waarde heeft. Het plan heeft een reservering in segment 1 van het PAS voor de stikstofdepositie. De depositietoename in dit segment 1 is via het PAS al passend beoordeeld.

Vervangen door onderstaande nieuwe tekst:

De werkzaamheden in het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat vinden plaats op een parkeerplaats, die buiten Natura 2000 gebied valt en geen ecologische waarde heeft. Voor het plan is een Aerius-berekening uitgevoerd ten behoeve van het bepalen van de hoeveelheid stikstofdepositie. Uit deze berekening is gebleken dat er sprake is van een overschrijding van de grenswaarden en dat ontwikkelingsruimte nodig is uit segment 2. Deze ruimte blijkt nog beschikbaar te zijn (melding aan ministerie van EZK). De beschikbare ontwikkelingsruimte uit dit segment 2 is via het PAS al passend beoordeeld.

Paragraaf 7.2.1.3, pagina 232, de volgende tekst
De plannen voor de aansluiting van het windmolenpark vallen in de categorie prioritaire projecten (segment 1) en hiervoor is in het PAS al ontwikkelingsruimte gereserveerd. Toestemmingsverlening kan daarom voor wat betreft de effecten van stikstofdepositie verlopen via het PAS.

Vervangen door onderstaande nieuwe tekst:

De plannen voor de aansluiting van het windmolenpark vallen in de categorie overige projecten (segment 2) waarvoor in het PAS ontwikkelingsruimte is gereserveerd. Uit de Aerius-berekeningen blijkt dat nog voldoende ruimte beschikbaar is voor de berekende, eenmalige stikstofdepositie. Toestemmingsverlening kan daarom voor wat betreft de effecten van stikstofdepositie verlopen via het PAS.

6 WIJZIGING TEKSTEN PASSENDE BEOORDELING OVER PAS

In januari 2019 is bekend geworden dat de partiële herziening van het Programma Aanpak Stikstof (PAS), die voorzien was voor 2018 is uitgesteld tot 2020. Het project 'net op zee Hollandse Kust (Noord) en Hollandse Kust (west Alpha), dat was aangemeld voor de prioritaire lijst 2018 binnen het PAS, heeft hierdoor niet tijdig de status van prioritair project gekregen. Hierom is in februari 2019 met behulp van de AERIUS opnieuw berekend wat de stikstofdepositie als gevolg van dit project is op Natura 2000-gebieden. In de Passende Beoordeling is aangegeven dat uit het AERIUS Register blijkt dat er voldoende ontwikkelingsruimte voor dit project beschikbaar is. In dit verband is een aantal teksten gewijzigd in de Passende Beoordeling 079806108 A.4 - Datum: 2 augustus 2018 Arcadis. Dit betreft:

Paragraaf 2.4, pagina 13, de volgende tekst:

De plannen voor de aansluiting van windenergiegebied Hollandse Kust (noord) en een deel van Hollandse Kust (west) vallen in de categorie prioritaire projecten (segment 1) en hiervoor is in de PAS al ontwikkelingsruimte gereserveerd. Toestemmingsverlening kan daarom voor wat betreft de effecten van stikstofdepositie verlopen via de PAS. In de effectbeoordeling wordt wel een toelichting gegeven op de AERIUS-berekening die is uitgevoerd in het kader van de potentiele effecten op Natura-2000 gebieden.

Vervangen door onderstaande nieuwe tekst:

De plannen voor de aansluiting van windenergiegebied Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) vallen in de categorie Vrije ontwikkelingsruimte (segment 2), voor de projecten dient binnen het PAS eigen ontwikkelingsruimte aangevraagd te worden. Toestemmingsverlening gaat voor wat betreft de effecten van stikstofdepositie via het PAS. In de effectbeoordeling wordt wel een toelichting gegeven op de AERIUS-berekening die is uitgevoerd in het kader van de mogelijke effecten op Natura-2000 gebieden.

Paragraaf 6.5, pagina 91, de volgende tekst:

Uit de AERIUS-berekeningen blijkt dat door de realisatie van beide systemen een meetbare toename optreedt in twaalf Natura 2000-gebieden door Hollandse Kust (noord) en op achttien Natura 2000-gebieden door Hollandse Kust (west Alpha). De samengevatte waarden zijn opgenomen in Bijlage EBijlage A. De totale resultaten staan in de AERIUS-rapporten in Bijlage F. In Bijlage F zijn ook de uitgangspunten van de AERIUS-berekeningen opgenomen.

Bij de Natura 2000-gebieden waarop de stikstofdepositie meetbaar toeneemt, is sprake van overschrijding van de kritische depositiewaarde. De hoeveelheid aan stikstofdepositie (de benodigde ontwikkelingsruimte) past binnen de voor de projecten gereserveerde ontwikkelingsruimte. Deze ontwikkelingsruimte wordt in het Programma Aanpak Stikstof (PAS) eenmalig toegedeeld. Het PAS is per gebied (in de gebiedsanalyses) en op generiek niveau passend beoordeeld (Doekes, et al., 2015). In de conclusie is aangegeven dat is uitgesloten dat door het PAS de natuurlijke kenmerken van enig Natura 2000-gebied worden aangetast en de instandhoudingsdoelen ervan in gevaar komen.

Vervangen door onderstaande nieuwe tekst:

Uit de AERIUS -berekeningen blijkt dat door de realisatie van beide systemen een meetbare toename optreedt in achttien Natura 2000-gebieden. De samengevatte waarden zijn opgenomen in Bijlage A. De totale resultaten staan in de AERIUS-rapporten in Bijlage B. In Bijlage B zijn ook de uitgangspunten van de AERIUS-berekeningen opgenomen.

Bij de Natura 2000-gebieden die opgenomen zijn in de AERIUS-berekening, is sprake van een toename van de stikstofdepositie en sprake van overschrijding van de kritische depositiewaarde ergens in het Natura 2000-gebied. De maximale depositie op een Natura 2000-gebid is 0,37 mol N/ha/jaar op het Noordhollands Duinreservaat. Deze waarde ligt onder formele grenswaarde van 1,0 mol, maar omdat op diverse Natura 2000-gebieden al sprake is van (ergens) een maximale depositie, is de grenswaarde verlaagd tot 0,05 mol N/ha/jaar. Dit betekent dat ruimte uit segment 2 van het PAS nodig is. Uit de AERIUS -berekening blijkt dat er wel sprake is van een overschrijding van de grenswaarde, maar op de gebiedsdelen (hexagonen) waar deze overschrijding plaats vindt is nog voldoende ontwikkelingsruimte beschikbaar. Deze ontwikkelingsruimte wordt in het Programma Aanpak Stikstof (PAS) eenmalig toegedeeld voor deze tijdelijke effecten. Het PAS is per

gebied (in de gebiedsanalyses) en op generiek niveau passend beoordeeld (Doekes, et al., 2015). In de conclusie is aangegeven dat is uitgesloten dat door het PAS de natuurlijke kenmerken van enig Natura 2000-gebied worden aangetast en de instandhoudingsdoelen ervan in gevaar komen.

Paragraaf 6.7, tabel 15, pagina X, de volgende rij:

Activiteit	Effect	Relevante IHD	Toetsing
Emissies	Verzuring en vermesting	Meetbare toename in twaalf Natura 2000-gebieden door Hollandse Kust (noord) en achttien Natura 2000-gebieden door Hollandse Kust (west Alpha)	Het gebruik van de in dit programma opgenomen depositie- en ontwikkelingsruimte leidt niet tot verslechtering of aantasting van de natuurlijke kenmerken gelet op de instandhoudingsdoelstellingen voor deze Natura 2000-gebieden

Vervangen door onderstaande nieuwe rij:

Activiteit	Effect	Relevante IHD	Toetsing
Emissies	Verzuring en vermesting	Meetbare toename in achttien Natura 2000-gebieden	Het gebruik van de in dit programma opgenomen ontwikkelingsruimte in segment 2 leidt niet tot verslechtering of aantasting van de natuurlijke kenmerken gelet op de instandhoudingsdoelstellingen voor deze Natura 2000-gebieden

Paragraaf 8.1, pagina X, de zesde en laatste bullit:

- *Voor het aspect stikstof geldt dat het project Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) behoort tot de prioritaire projecten van het PAS waarvoor ontwikkelruimte is gereserveerd. De depositie van de realisatie is meegenomen in de Passende Beoordeling behorend bij het PAS. Omdat de berekende toename van stikstofdepositie als gevolg van dit project, op enkele Natura 2000-gebieden hoger is dan de grenswaarde, is wel een vergunning nodig voor dit project.*

Vervangen door onderstaande nieuwe tekst:

- Voor het aspect stikstof geldt dat voor het project Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) eigen ontwikkelingsruimte nodig is in het PAS (segment 2). De effecten van stikstofdepositie van de realisatie is meegenomen in de Passende Beoordeling behorend bij het PAS. Omdat de berekende toename van stikstofdepositie als gevolg van dit project, op enkele Natura 2000-gebieden hoger is dan de grenswaarde, is wel een vergunning nodig voor dit project.

BIJLAGE A SAMENGEVATTE RESULTATEN AERIUS-BEREKENINGEN

Hoogste stikstofdepositie [mol N/ha/jaar] per Natura 2000-gebied, waarbij gerekend is met vier kabelsystemen en een verbinding met twee kabelsystemen tussen Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha).

Natura 2000-gebied	Maximale stikstofdepositie [mol N/ha/jaar]
Noordhollands Duinreservaat	0,37
Schoorlse Duinen	0,27
Zwanenwater & Pettemerduinen	0,20
Kennemerland-Zuid	0,16
Duinen Den Helder-Callantsoog	0,16
Duinen en Lage Land Texel	0,12
Polder Westzaan	0,11 (0,10)[1]
Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder	0,08
Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske	0,09 (0,07)[1]
Waddenzee	0,08
Duinen Vlieland	0,08
Duinen Terschelling	0,07
Eilandspolder	0,07
Naardermeer	0,07
Oostelijke Vechtplassen	0,06
Meijendel & Berkheide	0,06
Duinen Ameland	>0,05
Coepelduynen	>0,05

[1] Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting tussen haakjes aangegeven.

BIJLAGE B TOTAAL AERIUS RAPPORT

AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat resultaten van een stikstofdepositieberekening met AERIUS Calculator. U dient dit document te gebruiken ter onderbouwing van een vergunningaanvraag in het kader van de Wet natuurbescherming.

De resultaten geven de stikstofeffecten van deze activiteit weer voor Natura 2000-gebieden. AERIUS Calculator maakt enkel voor de PAS-gebieden inzichtelijk welke stikstofgevoelige habitattypen er voor komen en op welke hiervan een effect is. Op basis hiervan is aangegeven voor hoeveel hectares ontwikkelingsruimte benodigd is.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en stikstofoxide (NOx), of één van beide. Hiermee is de depositie van de activiteit berekend en uitgewerkt.

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in de Calculator.

Berekening HKN en HKWa VKA

- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl en pas.natura2000.nl.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
TenneT TSO BV	...., ... Hollandse Kust Noord

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Net op Zee - Hollandse Kust Noord (HKN en HKW Alpha)	RnRJciFWM6Th

Datum berekening	Rekenjaar	Rekeninstellingen
21 februari 2019, 17:45	2020	Berekend voor Wnb.

Tijdelijk project, startjaar	Duur in jaren
2020	1

Totale emissie

	Situatie 1
NOx	472,23 ton/j
NH3	-

Resultaten

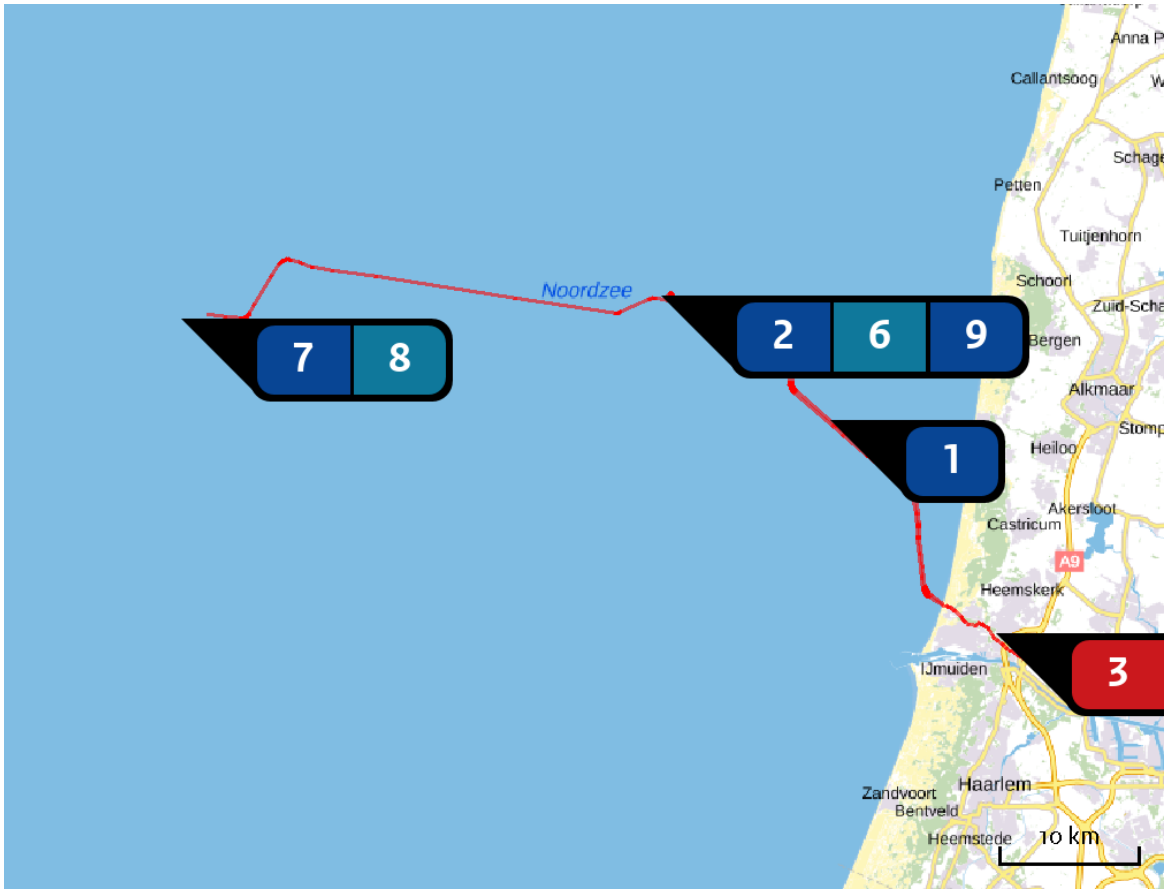
Hectare met hoogste bijdrage (mol/ha/j)

Natuurgebied	Bijdrage
Noordhollands Duinreservaat	0,37

Toelichting

N-depositie t.g.v. realisatiefase van HKN en HKW Alpha

Locatie
HKN en HKWa VKA



Emissie
HKN en HKWa VKA

Bron Sector			Emissie NH3	Emissie NOx
1	...	Kabeltracé offshore HKN baggeren en varen Anders... | Anders...	-	149,80 ton/j
2	...	Jacketplatform HKN - IMO-TIER-II Anders... | Anders...	-	47,35 ton/j
3		aanleg nieuwe transformatorstation Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	-	2.982,00 kg/j
4		uitbreiding transformatorstation Beverwijk Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	-	595,00 kg/j
5		Kabeltracé Onshore - STAGE 4 Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	-	282,00 kg/j
6		Offshore noodstroomgenerator Energie | Energie	-	2.875,00 kg/j

Bron Sector			Emissie NH3	Emissie NOx
7	•••	Jacketplatform HKWa - IMO-TIER-II Anders... | Anders...	-	30,06 ton/j
8	⚡	Offshore noodstroomgenerator Energie | Energie	-	2.875,00 kg/j
9	•••	Kabeltracé offshore HKWa- IMO-TIER-I Anders... | Anders...	-	235,41 ton/j

Resultaten PAS-gebieden (mol/ha/j)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Noordhollands Duinreservaat	0,37
Schoorlse Duinen	0,27
Zwanenwater & Pettemerduinen	0,20
Kennemerland-Zuid	0,16
Duinen Den Helder-Callantsoog	0,16
Duinen en Lage Land Texel	0,12
Polder Westzaan	0,11 (0,10)
Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder	0,08
Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske	0,08 (0,07)
Waddenzee	0,08
Duinen Vlieland	0,08
Duinen Terschelling	0,07
Eilandspolder	0,07
Naardermeer	0,07
Oostelijke Vechtplassen	0,06
Meijendel & Berkheide	0,06
Duinen Ameland	>0,05
Coepelduynen	>0,05

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting tussen haakjes aangegeven.

Resultaten per habitattype (mol/ha/j)

Noordhollands Duinreservaat

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2120 Witte duinen	0,37
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,37
H2160 Duindoornstruwelen	0,37
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,36
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,36
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,36
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,36
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,35
ZGH2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,35
H2170 Kruipwilgstruwelen	0,34
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,33
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,33
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,31
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,30
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,27
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,26
H2150 Duinheiden met struikhei	0,26
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,21
ZGH2160 Duindoornstruwelen	0,19

Habitattype	Hoogste bijdrage *
ZGH2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,19
H6410 Blauwgraslanden	0,19
H7210 Galigaanmoerassen	0,19
ZGH2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,18

Schoorlse Duinen

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,27
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,26
H2150 Duinheiden met struikhei	0,25
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,25
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,25
H2120 Witte duinen	0,23
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,23
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,22
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,21
H2170 Kruipwilgstruwelen	0,21
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,21
ZGH2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,20
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,20
H2160 Duindoornstruwelen	0,15
H2110 Embryonale duinen	0,14

Zwanenwater & Pettemerduinen

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2150 Duinheiden met struikhei	0,20
ZGH2170 Kruipwilgstruwelen	0,20
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,20
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,20
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,19
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,18
H2120 Witte duinen	0,17
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,16
H2170 Kruipwilgstruwelen	0,16
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,16
H7210 Galigaanmoerassen	0,15
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,15
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,15
H6410 Blauwgraslanden	0,15
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,15
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,14
H9999:85 Habitattype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H6230;H2130B;H6230;H2130B)	0,14
ZGH2120 Witte duinen	0,14
ZGH2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,12
H2110 Embryonale duinen	0,12

Habitattype	Hoogste bijdrage *
ZGH2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,11

Kennemerland-Zuid

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,16
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,16
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,16
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,16
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,16
H2160 Duindoornstruwelen	0,16
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,15
H2120 Witte duinen	0,14
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,13
ZGH2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,13
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,13
ZGH2160 Duindoornstruwelen	0,11
H2170 Kruipwilgstruwelen	0,11
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,11
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,09
ZGH2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,08
H2150 Duinheiden met struikhei	0,07
H2110 Embryonale duinen	0,07
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,06

Duinen Den Helder-Callantsoog

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,16
H6410 Blauwgraslanden	0,16
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,16
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,15
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,14
H2120 Witte duinen	0,12
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,12
ZGH2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,10
ZGH2170 Kruipwilgstruwelen	0,10
ZGH2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,10
ZGH2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,10
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,10
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,09
ZGH2120 Witte duinen	0,09
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,09
H2170 Kruipwilgstruwelen	0,09
H2160 Duindoornstruwelen	0,09
ZGH2160 Duindoornstruwelen	0,08

Duinen en Lage Land Texel

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,12
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,12
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,11
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,11
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,11
H2150 Duinheiden met struikhei	0,11
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,11
ZGH2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,10
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,10
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,10
H9999:2 Habitattype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H2130B;H2130C;H6230;H2130B;H2130C)	0,09
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,09
H2160 Duindoornstruwelen	0,09
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,08
H7210 Galigaanmoerassen	0,08
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,08
H2120 Witte duinen	0,08
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,08
H2170 Kruipwilgstruwelen	0,08
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,07

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2110 Embryonale duinen	0,07
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,07
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	0,07
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,07
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	0,07 (0,06)
Lg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied	>0,05 (-)
Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland	>0,05 (-)

Polder Westzaan

Habitattype	Hoogste bijdrage *
ZGH91D0 Hoogveenbossen	0,11 (0,10)
H91D0 Hoogveenbossen	0,11 (0,10)
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,09
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,07
ZGH7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,06

Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,08
H91D0 Hoogveenbossen	0,08
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,07

Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H91D0 Hoogveenbossen	0,08 (0,07)
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,07
H3140lv Kranswierwateren, in laagveengebieden	0,06
ZGH7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,06
ZGH91D0 Hoogveenbossen	0,06 (-)
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	>0,05

Waddenzee

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,08
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,08
H2160 Duindoornstruwelen	0,08
H2110 Embryonale duinen	0,07
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,07
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,07
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,07
H2120 Witte duinen	0,07
H1320 Slijkgrasvelden	0,07
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	0,07

Duinen Vlieland

Habitattype	Hoogste bijdrage *
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,08
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,08
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,08
H2120 Witte duinen	0,08
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,07
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,07
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,07
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,07
H2150 Duinheiden met struikhei	0,07
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,07
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,07
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,06
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	>0,05
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	>0,05
H2160 Duindoornstruwelen	>0,05

Duinen Terschelling

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,07
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,07
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,07
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,07
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,07
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,07
H2150 Duinheiden met struikhei	0,07
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,07
H6410 Blauwgraslanden	0,06
H2160 Duindoornstruwelen	0,06
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,06
ZGH2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,06
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,06
H2170 Kruipwilgstruwelen	0,06
H2120 Witte duinen	0,06
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,06
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	>0,05
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	>0,05

Eilandspolder

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,07

Naardermeer

Habitattype	Hoogste bijdrage *
Lg05 Grote-zeggenmoeras	0,07
H91D0 Hoogveenbossen	0,06
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,06
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,06
H3140lv Kranswierwateren, in laagveengebieden	0,06
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,06
ZGH7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	>0,05
H9999:94 Habitattype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H3130;H3140)	>0,05

Oostelijke Vechtplassen

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H91D0 Hoogveenbossen	0,06
Lg05 Grote-zeggenmoeras	0,06
ZGH91D0 Hoogveenbossen	0,06
H7210 Galigaanmoerassen	0,06
ZGH7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,06
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	>0,05
H3140lv Kranswierwateren, in laagveengebieden	>0,05
ZGH6410 Blauwgraslanden	>0,05
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	>0,05
ZGH3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	>0,05

Meijendel & Berkheide

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,06
H2160 Duindoornstruwelen	0,06
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,06
H2180Ao Duinbossen (droog), overig	0,06
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,06
ZGH2160 Duindoornstruwelen	0,06
H2120 Witte duinen	0,06
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,06
H2180B Duinbossen (vochtig)	>0,05
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	>0,05
ZGH2180Ao Duinbossen (droog), overig	>0,05
ZGH2180C Duinbossen (binnenduinrand)	>0,05
ZGH2130A Grijze duinen (kalkrijk)	>0,05

Duinen Ameland

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	>0,05
H2180B Duinbossen (vochtig)	>0,05 (-)

Coepelduynen

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2160 Duindoornstruwelen	>0,05 (-)
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	>0,05

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting tussen haakjes aangegeven.

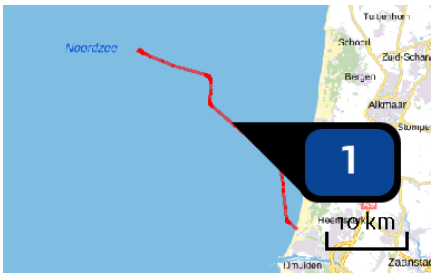
Resultaten resterende gebieden (mol/ha/j)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Noordzeekustzone	0,11 (-)
IJsselmeer	>0,05 (-)

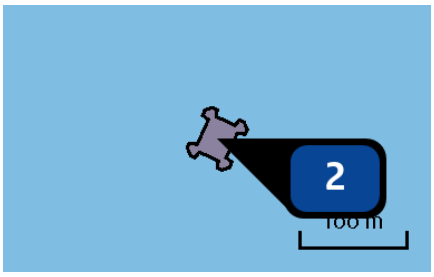
* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting tussen haakjes aangegeven.

Emissie (per bron)

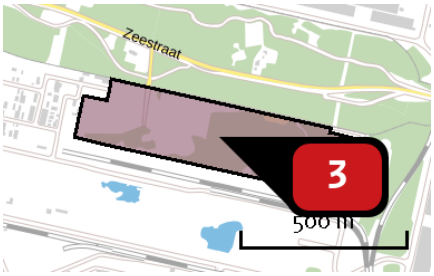
HKN en HKWa VKA



Naam	Kabeltracé offshore HKN baggeren en varen
Locatie (X,Y)	92643, 514936
Uitstoothoogte	28,0 m
Warmteinhoud	2,640 MW
Temporele variatie	Continue emissie
NOx	149,80 ton/j

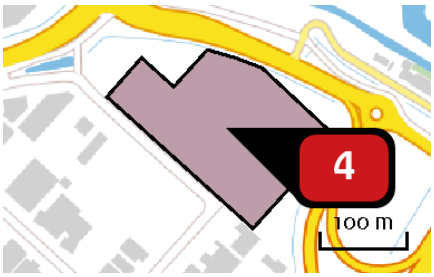


Naam	Jacketplatform HKN - IMO-TIER-II
Locatie (X,Y)	81067, 523933
Uitstoothoogte	28,0 m
Oppervlakte	0,1 ha
Spreiding	4,0 m
Warmteinhoud	2,640 MW
Temporele variatie	Continue emissie
NOx	47,35 ton/j



Naam	aanleg nieuwe transformatorstation
Locatie (X,Y)	102768, 500197
NOx	2.982,00 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	dieselmaterieel		4,0	4,0	0,1	NOx	2.982,00 kg/j



Naam	uitbreiding transformatorstation Beverwijk
Locatie (X,Y)	106893, 498856
NOx	595,00 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	dieselmaterieel		4,0	4,0	0,1	NOx	595,00 kg/j

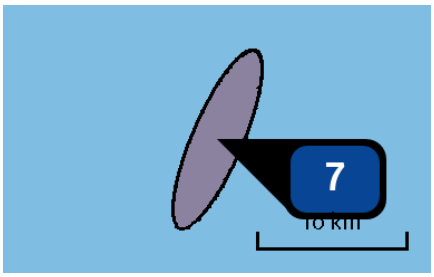


Naam	Kabeltracé Onshore - STAGE 4
Locatie (X,Y)	104054, 499851
NOx	282,00 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	dieselmaterieel		4,0	4,0	0,1	NOx	282,00 kg/j



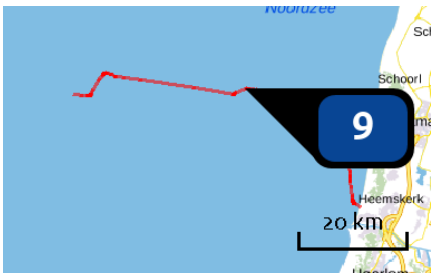
Naam	Offshore noodstroomgenerator
Locatie (X,Y)	81070, 523920
Uitstoothoogte	3,0 m
Warmteinhoud	0,051 MW
Temporele variatie	Standaard profiel industrie
NOx	2.875,00 kg/j



Naam	Jacketplatform HKWa - IMO-TIER-II
Locatie (X,Y)	46035, 522230
Uitstoothoogte	28,0 m
Oppervlakte	3.442,6 ha
Spreiding	4,0 m
Warmteinhoud	2,640 MW
Temporele variatie	Continue emissie
NOx	30,06 ton/j



Naam	Offshore noodstroomgenerator
Locatie (X,Y)	46326, 522078
Uitstoothoogte	3,0 m
Warmteinhoud	0,051 MW
Temporele variatie	Standaard profiel industrie
NOx	2.875,00 kg/j



Naam	Kabeltracé offshore HKWa-IMO-TIER-I
Locatie (X,Y)	79519, 523474
Uitstoothoogte	28,0 m
Warmteinhoud	2,640 MW
Temporele variatie	Continue emissie
NOx	235,41 ton/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden verleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS	versie 2016L_20180926_2a474e88d4
Database	versie 2016L_20170828_c3f058f00f

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/nl/factsheets/uitleg

COLOFON

AANVULLING MER EN PB NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (NOORD) EN (WEST ALPHA)
DEFINITIEF

AUTEUR

Garnt Swinkels en Mariëlle de Sain (Pondera Consult)

PROJECTNUMMER

C05057.000084

ONZE REFERENTIE

083830860 A

DATUM

1 april 2019

STATUS

Definitief

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

Bijage 15:
Zakelijke beschrijving exploitatie

Bijlage 15

Zakelijke beschrijving exploitatie- en planschadeovereenkomst ‘net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)’

Toelichting
Er is door TenneT en de Staat in het kader van het project ‘net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)’ een exploitatie- en planschadeovereenkomst gesloten. Deze overeenkomst regelt dat de Staat bepaalde kosten, die samenhangen met het inpassingsplan ‘net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)’, kan verhalen op TenneT. Overeenkomstig artikel 6.2.12 van het Besluit ruimtelijke ordening wordt hierbij een zakelijke beschrijving van de inhoud van de overeenkomst ter inzage gelegd.

Tussen de Staat der Nederlanden (de Minister van Economische Zaken en Klimaat) en TenneT TSO B.V. is een overeenkomst in het kader van artikel 6.24 van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) gesloten. De overeenkomst betreft de besluitvorming over de aanleg van een ondergrondse hoogspanningsverbinding van windenergiegebieden Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) op zee naar het bestaande 380 kV hoogspanningsstation Beverwijk en de bouw van een nieuw transformatorstation aan de Zeestraat in Beverwijk. Het betreft de gronden waarop het inpassingsplan ‘net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)’ betrekking heeft. TenneT is voornemens dit project te realiseren.
De Staat spant zich met name in om het inpassingsplan voor het project vast te stellen, in werking te laten treden en onherroepelijk te doen worden. TenneT betaalt aan de Staat een exploitatiebijdrage met overeenkomstige toepassing van het Besluit ruimtelijke ordening en heeft zich bereid verklaard eveneens de kosten verbonden aan eventuele uit het inpassingsplan voortvloeiende planschade voor haar rekening te nemen.

Tegen de gesloten overeenkomst en de zakelijke beschrijving van de inhoud van deze overeenkomst kan geen bezwaar worden gemaakt of beroep worden ingesteld.