



Net op zee Hollandse Kust (zuid)

MER deel B - Milieueffecten

TenneT TSO B.V.

14 augustus 2017

Project	Net op zee Hollandse Kust (zuid)
Document	MER deel B - Milieueffecten
Status	Definitief 02
Datum	14 augustus 2017
Referentie	AH579-21/17-011.503

Opdrachtgever	TenneT TSO B.V.
Projectcode	AH579-21
Projectleider	
Projectdirecteur	

Auteur(s)

Gecontroleerd door

Goedgekeurd door

Paraaf

Adres	Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. Deventer Stationsweg 5 Postbus 3465 4800 DL Breda +31 (0)76 523 33 33 www.witteveenbos.com KvK 38020751
-------	---

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	LEESWIJZER	1
2	HOOFDLIJNEN KADERS VOOR EFFECTBEOORDELING	4
2.1	Inleiding	4
2.2	Beoordelingskader op hoofdlijnen	4
2.3	Referentiesituatie en beoordelingsmethodiek op hoofdlijnen	9
2.4	Plan- en studiegebied	10
2.5	Uitleg hantering benaming tracéalternatieven	11
2.6	Effectbeschrijving platforms op zee	12
2.7	Werkzaamheden in de verwijderingsfase	12
3	BODEM EN WATER - OP ZEE	13
3.1	Toelichting beoordelingskader	13
3.2	Wet- en regelgeving	15
3.3	Referentiesituatie	16
3.4	Effectbeschrijving- en beoordeling	21
3.5	Uitwerking voorkeursalternatief	24
4	BODEM EN WATER - OP LAND	30
4.1	Toelichting beoordelingskader	30
4.2	Wet- en regelgeving	35
4.3	Referentiesituatie	36
4.4	Effectbeschrijving- en beoordeling	48
4.5	Uitwerking voorkeursalternatief	55
5	NATUUR	65
5.1	Toelichting beoordelingskader	65
5.2	Wet- en regelgeving	71
5.3	Referentiesituatie	73

5.4	Effectbeschrijving- en beoordeling	77
5.5	Uitwerking voorkeursalternatief	89
6	LANDSCHAP EN CULTUURHISTORIE	112
6.1	Toelichting beoordelingskader	112
6.2	Wet- en regelgeving	120
6.3	Referentiesituatie	123
6.4	Effectbeschrijving- en beoordeling	136
6.5	Uitwerking voorkeursalternatief	154
7	VEILIGHEID	159
7.1	Toelichting beoordelingskader	159
7.2	Wet- en regelgeving	162
7.3	Referentiesituatie	163
7.4	Effectbeschrijving- en beoordeling	170
7.5	Uitwerking voorkeursalternatief	178
8	HINDER	182
8.1	Toelichting beoordelingskader	182
8.2	Wet- en regelgeving	185
8.3	Referentiesituatie	186
8.4	Effectbeschrijving- en beoordeling	188
8.5	Uitwerking voorkeursalternatief	193
9	SCHEEPVAART	207
9.1	Toelichting beoordelingskader	207
9.2	Wet- en regelgeving	210
9.3	Referentiesituatie	210
9.4	Effectbeschrijving en -beoordeling	210
9.5	Uitwerking voorkeursalternatief	220
10	OVERIGE GEBRUIKSFUNCTIES	226
10.1	Toelichting beoordelingskader	226
10.2	Wet- en regelgeving	229
10.3	Referentiesituatie	229

10.4	Effectbeschrijving- en beoordeling	230
10.5	Uitwerking voorkeursalternatief	236
	Laatste pagina	240

	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Begrippenlijst	2
II	Literatuurlijst	2
III	Peilvakken	1
IV	Onderzoek natuur tracéalternatieven	191
V	Onderzoek scheepvaart	48
VI	Huidige situatie overige gebruiksfuncties	5
VII	Overzicht autonome ontwikkelingen	4
VIII	Archeologisch onderzoek tracéalternatieven	153
IX	Aanvullend archeologisch onderzoek Woud Harnasch	42
X	Onderzoek niet-gesprongen explosieven tracéalternatieven	104
XI	Aanvullend onderzoek niet-gesprongen explosieven Woud Harnasch	59
XII	Morfologisch onderzoek	141
XIII	Passende beoordeling VKA	218
XIV	Onderzoek meeuwenkolonie	22
XV	Onderzoek stikstofdepositie en luchtkwaliteit	116
XVI	Onderzoek niet-gesprongen explosieven VKA offshore	79
XVII	Akoestisch onderzoek transformatorstation	26
XVIII	Onderzoek onderwatergeluid	17
XIX	Veldonderzoek ecologie	23

LEESWIJZER

Een MER bestaat uit drie documenten

Het voorliggende document betreft deel B van het milieueffectrapport (MER) net op zee Hollandse Kust (zuid) (hierna: net op zee HKZ).

Het MER is opgebouwd uit drie samenhangende documenten:

- samenvatting;
- deel A: hoofdrapport;
- deel B: uitgebreide beschrijvingen inclusief alle bijlagen (voorliggende rapport).

Dit MER is afgerond in maart 2017. Na deze datum is een nieuwe variant voor de aanlanding van het net op zee in beeld gekomen. Deze variant is beschreven en beoordeeld in een aparte aanvulling op het MER (zie kopje aanvulling MER).

Samenvatting

De samenvatting is een zelfstandig leesbaar document met daarin een publieksvriendelijke weergave van de informatie uit MER deel A en B.

Deel A

Deel A van het MER net op zee HKZ bevat de kerninformatie van het project en is met name bedoeld voor de bestuurlijke lezer en voor belanghebbenden. Deel A omvat de volgende informatie: beschrijving van het project inclusief de ontwikkeling van de tracéalternatieven, het overzicht van de effectbeschrijvingen en -beoordelingen voor de tracéalternatieven, de afweging van de tracéalternatieven en de daaruit volgende keuze voor het voorkeursalternatief (VKA), de nadere uitwerking en beoordeling van het VKA en de beschrijving van leemten in kennis en informatie en de aanzet tot een evaluatieprogramma.

Deel B

Voorliggend deel B van dit MER bevat de uitgebreide beschrijvingen van de referentiesituatie en het beoordelingskader per milieuaspect en een nadere uitwerking van de effectbeschrijvingen en -beoordelingen. Dit deel bevat meer specialistische en inhoudelijke informatie en is onderbouwend voor deel A. De conclusies uit deel B zijn opgenomen in deel A.

Aanvulling MER

Na afronding van MER deel A en deel B is een bodemonderzoek op zee uitgevoerd. Hieruit is gebleken dat één van de varianten die voor de aanlanding van het voorkeursalternatief is onderzocht, technisch niet haalbaar is. De overgebleven variant is ook complex in de realisatie. Om zekerheid te hebben over een maakbare aanlandingsvariant is daarom een nieuwe variant ontworpen. Deze variant is beschreven en beoordeeld in de aanvulling op het MER. De aanvulling heeft geleid tot actualisaties van de Passende beoordeling, het scheepvaart onderzoek en het onderzoek naar stikstofdepositie. De geactualiseerde versies zijn als bijlage bij de aanvulling opgenomen. De bijlagen bij MER deel A en deel B zijn niet gewijzigd. Het onderzoek dat is uitgevoerd voor de aanvulling leidt niet tot wijziging van de conclusies in MER deel A en deel B.

Onderzoek in twee delen

De onderzoeken voor dit MER zijn in twee delen uitgevoerd. In de eerste helft van 2016 zijn onderzoeken uitgevoerd op basis waarvan de tracéalternatieven meer globaal zijn beoordeeld. Ten tijde van deze onderzoeken was de oude natuurwetgeving nog van toepassing en waren nog geen kwantitatieve studies beschikbaar. Voor vergelijking van de tracéalternatieven ligt de focus op het in beeld brengen van onderscheidende en grote effecten. Hiervoor zijn globale studies voldoende. Voor het VKA zijn meer gedetailleerde onderzoeken nodig ten behoeve van de ruimtelijke inpassing en de vergunningaanvragen.

In de hoofdstukken in dit MER deel B hebben paragrafen 1 tot en met 4 steeds betrekking op het onderzoek van de tracéalternatieven. Deze paragrafen zijn dus gebaseerd op informatie en (wettelijke) kaders zoals deze begin 2016 beschikbaar en van toepassing waren. Paragraaf 5 bevat de actuele en meer gedetailleerde informatie over het VKA. Ook voor de bijlagen geldt dat deze gedeeltelijk betrekking hebben op het onderzoeken van de tracéalternatieven en gedeeltelijk op de uitwerking van het VKA. Dit is per bijlage aangegeven in het overzicht op de volgende pagina.

Ook in MER deel A komt de uitvoering van de onderzoeken in twee delen terug. Hoofdstukken 2 en 3 van dit MER deel A beschrijven het onderzoek van de tracéalternatieven. In hoofdstuk 5 is eind 2016 het VKA met bijbehorende effectbeschrijving nader uitgewerkt. Dit hoofdstuk is gebaseerd op actuele informatie en kaders (waaronder de nieuwe Wet natuurbescherming) en diverse aanvullende studies.

Indeling MER deel B

Deel B is als volgt opgebouwd:

- hoofdstuk 2: hoofdlijnen van de kaders voor de effectbeoordeling;

Nadere uitwerking van referentiesituatie, beoordelingskader, effectbeschrijving en -beoordeling voor:

- hoofdstuk 3: bodem en water op zee;
- hoofdstuk 4: bodem en water op land;
- hoofdstuk 5: natuur;
- hoofdstuk 6: landschap en cultuurhistorie;
- hoofdstuk 7: veiligheid;
- hoofdstuk 8: hinder;
- hoofdstuk 9: scheepvaart;
- hoofdstuk 10: overige gebruiksfuncties.

De volgende bijlagen zijn bij deel B gevoegd:

- bijlage I: Begrippenlijst;
- bijlage II: Literatuurlijst;
- bijlage III: Peilvakken;
- bijlage IV: Onderzoek natuur tracéalternatieven (bureaustudie begin 2016);
- bijlage V: Onderzoek scheepvaart (onderzoek tracéalternatieven en VKA);
- bijlage VI: Huidige situatie overige gebruiksfuncties;
- bijlage VII: Overzicht autonome ontwikkelingen;
- bijlage VIII: Archeologisch onderzoek tracéalternatieven (bureaustudie begin 2016);
- bijlage IX: Aanvullend archeologisch onderzoek Woud Harnasch (bureaustudie begin 2016);
- bijlage X: Onderzoek NGE tracéalternatieven (bureaustudie begin 2016);
- bijlage XI: Aanvullend onderzoek NGE Woud Harnasch (bureaustudie begin 2016);
- bijlage XII: Morfologisch onderzoek (bureaustudie begin 2016);
- bijlage XIII: Passende beoordeling VKA (nader onderzoek VKA, 2016/2017);
- bijlage XIV: Onderzoek meeuwenkolonie (nader onderzoek VKA, 2016/2017);
- bijlage XV: Onderzoek stikstofdepositie en luchtkwaliteit (nader onderzoek VKA, 2016/2017);
- bijlage XVI: Onderzoek NGE VKA offshore (nader onderzoek VKA, 2016/2017);
- bijlage XVII: Akoestisch onderzoek transformatorstation (nader onderzoek VKA, 2016/2017);
- bijlage XVIII: Onderzoek onderwatergeluid (nader onderzoek VKA, 2016/2017);
- bijlage XIX: Veldonderzoek ecologie (nader onderzoek VKA, 2016/2017).

Hierbij geldt dat bijlagen IV, VIII, IX, X, XI en XII begin 2016 zijn opgesteld op basis van de destijds beschikbare informatie. Deze bijlagen betreffen globale studies met betrekking tot de tracéalternatieven. Bijlagen XIII t/m XIX betreffen de meer gedetailleerde/aanvullende studies die uitgevoerd zijn ten behoeve van de beoordeling van het VKA.

HOOFDLIJNEN KADERS VOOR EFFECTBEOORDELING

2.1 Inleiding

Voor dit MER net op zee HKZ is een beoordelingskader ontwikkeld voor de effectbeschrijving en -beoordeling van de voorgenomen activiteit en de tracéalternatieven. De effecten zijn per milieuaspect beschreven aan de hand van beoordelingscriteria. In paragraaf 2.2 is per milieuaspect aangegeven welke criteria zijn gebruikt en de wijze waarop de effecten zijn beschreven en beoordeeld (kwantitatief en/of kwalitatief).

Elk (milieu)aspect kent een apart hoofdstuk met een zoveel als mogelijk gelijke indeling, met als doel de leesbaarheid en navolgbaarheid van de informatie te vergroten. Hiermee geeft de effectbeschrijving de benodigde milieu-informatie voor de besluitvorming door het bevoegd gezag en een nadere detaillering van de effectbeoordeling, zoals deze is opgenomen in het MER deel A.

Ieder (milieu)aspect/hoofdstuk gaat in op:

- het beoordelingskader en een toelichting op de gehanteerde beoordelingscriteria voor het onderzoek van de tracéalternatieven (paragraaf 1 van elk hoofdstuk);
- een schematisch overzicht van relevante wet- en regelgeving (paragraaf 2);
- de huidige situatie en autonome ontwikkeling (referentiesituatie, paragraaf 3);
- de effectbeschrijving en -beoordeling van de tracéalternatieven, een beschrijving van de mogelijk in te zetten optimaliserende en mitigerende maatregelen en de leemten in kennis en informatie (paragraaf 4);
- de uitwerking van het voorkeursalternatief en de daarbij behorende methodiek, effectbeschrijving en -beoordeling, de mogelijk in te zetten mitigerende en compenserende maatregelen en de leemten in kennis en informatie (paragraaf 5).

2.2 Beoordelingskader op hoofdlijnen

De effecten zijn per milieuaspect beschreven aan de hand van beoordelingscriteria. Tabel 2.1 geeft per milieuaspect aan welke beoordelingscriteria zijn gebruikt bij de effectbeschrijving en -beoordeling voor de tracéalternatieven. Ook is de wijze waarop (methode) de effecten zijn beschreven en beoordeeld ((semi-)kwantitatief en/of kwalitatief) weergegeven. Een nadere toelichting op het beoordelingskader volgt per milieuthema in de hoofdstukken 3 tot en met 10.

Tabel 2.2 geeft het beoordelingskader weer voor de effectbeoordeling van het VKA. In tabel 2.2 is met arcering aangegeven op welke punten het beoordelingskader is aangevuld of aangepast ten opzichte van het beoordelingskader voor de tracéalternatieven. De meeste aanpassingen hebben betrekking op de gehanteerde methode voor de beoordeling. Veel criteria zijn voor de tracéalternatieven kwalitatief beoordeeld, omdat dit voldoende inzicht geeft in de verschillen tussen de alternatieven. Voor de vergunningverlening voor het VKA is het nodig om effecten gedetailleerder in beeld te brengen. Daarom is een aantal criteria voor het VKA kwantitatief onderzocht en is een aantal criteria toegevoegd. Daarnaast treedt in 2017 de nieuwe Wet natuurbescherming in werking. Het VKA is beoordeeld aan de hand van de nieuwe wetgeving en dit is doorgevoerd in het beoordelingskader. In het kader na tabel 2.1 is een nadere toelichting opgenomen.

Tabel 2.1 Beoordelingskader tracéalternatieven

Aspect	Beoordelingscriteria	Methode
Bodem op water en zee		
invloed op zeebodem en -water	vertroebeling	kwalitatief
	sedimenttransport	kwalitatief
Bodem en water op land		
grondwater	grondwaterbeschermings- of waterwingebied	kwalitatief
	grond- en oppervlaktewaterkwaliteit	kwalitatief
	effect op bestaande grondwateronttrekkingen	kwalitatief
oppervlaktewater	beïnvloeding van het oppervlaktewater met natuurstatus of belangrijke gebruiksfunctie	kwalitatief
bodem	bodemverontreiniging	kwalitatief
	zetting	kwalitatief
Natuur - op zee		
Natura 2000	habitataantasting	kwalitatief
	verstoring onder water	kwalitatief
	verstoring boven water	kwalitatief
	verstoring door magnetisch veld	kwalitatief
	vertroebeling	kwalitatief
	sedimentatie	kwalitatief
	passage Natura 2000-gebied	kwantitatief
Ff-wet	aantasting leefgebied beschermde soorten	kwalitatief
	aantasting vaste rust- en verblijfplaatsen beschermde soorten	kwalitatief
	verstoring en doden van soorten	kwalitatief
	magnetisch veld	kwalitatief
	vertroebeling	kwalitatief
	sedimentatie	kwalitatief
NNN	areaalverlies	kwantitatief
	aantasting samenhang	kwalitatief
	kwaliteitsverlies N2000-doelen	kwalitatief
	kwaliteitsverlies Ff-wet soorten	kwalitatief
	kwaliteitsverlies NNN-kenmerken en waarden	kwalitatief
Natuur - op land		
Natura 2000	habitataantasting, kwantiteit	kwantitatief
	habitataantasting, kwaliteit	kwalitatief
	verstoring	kwalitatief
	verzuring en vermesting	kwalitatief
	passage Natura 2000-gebied	kwantitatief
Ff-wet	aantasting leefgebied beschermde soorten	kwantitatief
	aantasting vaste rust- en verblijfplaatsen beschermde soorten	kwalitatief
	verstoring en doden van soorten	kwalitatief
	verzuring en vermesting	kwalitatief
NNN	areaalverlies	kwantitatief
	aantasting samenhang	kwalitatief
	kwaliteitsverlies N2000-doelen	kwalitatief
	kwaliteitsverlies Ff-wet soorten	kwalitatief
	kwaliteitsverlies NNN-kenmerken en waarden	kwalitatief
lokaal groenbeleid	ligging in aangewezen groengebieden	kwalitatief
Boswet	kappen van bomen	kwalitatief

Aspect	Beoordelingscriteria	Methode
Landschap en cultuurhistorie		
hoogste landschappelijke schaalniveau	invloed op het landschappelijk hoofdpatroon	kwalitatief
middelste landschappelijke schaalniveau	invloed op de gebiedskarakteristiek en de invloed op specifieke elementen en hun samenhang	kwalitatief
laagste landschappelijke schaalniveau	invloed op specifieke elementen en hun samenhang	kwalitatief
aardkunde	invloed op aardkundige waarden	kwalitatief
archeologie	invloed op bekende archeologische waarden	kwalitatief
	invloed op verwachte archeologische waarden	kwalitatief
Veiligheid		
NGE	activiteiten in verdachte gebieden voor NGE	semi-kwantitatief
kust- en waterkeringsveiligheid	activiteiten in/nabij waterkeringen	kwalitatief
meerlaagse veiligheid	overstromingsrisico in zoekgebied voor het transformatorstation	kwalitatief
EV	ligging van het zoekgebied voor het transformatorstation binnen veiligheidscontouren	kwalitatief
Hinder		
geluid	geluid aanlegfase kabel (op land)	kwalitatief
	geluid gebruiks- en aanlegfase transformatorstation	semi-kwantitatief
trillingen	trillingen aanlegfase	kwalitatief
licht	licht aanlegfase	kwalitatief
	licht gebruiksfase	kwalitatief
lucht	effect op luchtkwaliteit gebruiksfase	kwalitatief
	effect op luchtkwaliteit aanlegfase	kwalitatief
Scheepvaart		
effecten van scheepvaart	effect van scheepvaart op de kabels	kwantitatief
Overige gebruiksfuncties		
visserij en aquacultuur	verlies aan areaal visgronden	kwalitatief
	visserijdruk	kwalitatief
olie- en gaswinning	olie- en gaswinning	kwalitatief
zand- en schelpenwinning	verlies aan areaal zand- en schelpenwinning	kwalitatief
baggerstort	verlies aan areaal baggerstort	kwalitatief
kabels en leidingen	kabels en leidingen	kwalitatief
munitiestortgebieden, militaire gebieden en gebruiksfuncties	verlies aan areaal munitiestortgebieden, militaire gebieden en militaire gebruiksfuncties	kwalitatief
recreatie	recreatie	kwalitatief
bereikbaarheid verkeer	bereikbaarheid verkeer op land (tijdens aanlegfase)	kwalitatief

Nieuwe Wet Natuurbescherming

Per 1 januari 2017 treedt de Wet natuurbescherming (Wnb) in werking. Deze nieuwe wet vervangt de huidige Flora- en faunawet, de Natuurbeschermingswet 1998 en de Boswet. Ten tijde van de uitvoering van het onderzoek voor de tracéalternatieven waren de nieuwe wettekst en de uitwerking daarvan nog niet beschikbaar. In de effectbeoordeling voor de tracéalternatieven is daarom uitgegaan van het beoordelingskader volgens de vigerende wet- en regelgeving in 2016. De nieuwe Wnb leidt niet tot een andere afweging van de tracéalternatieven.

Voor de beoordeling van het VKA is de nieuwe Wnb als wettelijk kader gehanteerd. Dit leidt tot een wijziging van de aspecten in het beoordelingskader. De Natuurbeschermingswet 1998 is opgenomen als het onderdeel gebiedsbescherming in de Wnb. De inhoudelijke beoordeling voor effecten op Natura 2000-gebieden is niet gewijzigd. De Flora- en Faunawet is vervangen door het onderdeel soortenbescherming in de Wnb. Er zijn verschillende wijzigingen in beschermingsregimes en verbodsbepalingen. Deze zijn meegenomen in de beoordeling van het VKA. De Boswet is vervangen door het onderdeel bescherming houtopstanden in de Wnb. De inhoudelijke beoordeling voor dit aspect wijzigt niet. De aspecten zijn daarmee vervangen door onderdelen van de nieuwe wetgeving. De gehanteerde criteria voor de effectbeschrijving en -beoordeling blijven daarbinnen gelijk.

Tabel 2.2 Beoordelingskader VKA (met roze arcering zijn de aanvullingen en aanpassingen ten opzichte van tabel 2.1 aangegeven)

Aspect	Beoordelingscriteria	Methode
Bodem en water op zee		
invloed op zeebodem en -water	vertroebeling	semi-kwantitatief
	sedimenttransport	kwalitatief
Bodem en water op land		
grondwater	grondwaterbeschermings- of waterwingebied	kwalitatief
	beïnvloeding grondwaterkwaliteit	kwalitatief
	afgeleide effecten veranderingen grondwatersysteem	kwalitatief
oppervlaktewater	beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit	kwalitatief
	invloed op oppervlaktewaterkwantiteit (dempingen, watercompensatie, berging)	kwalitatief
bodem	bodemverontreiniging	kwalitatief
	zetting	kwalitatief
Natuur - op zee		
gebiedsbescherming Wnb (Natura 2000)	habitataantasting kwaliteit	kwalitatief
	habitataantasting kwantiteit	kwantitatief
	verstoring onder water	kwantitatief
	verstoring boven water	kwalitatief/ kwantitatief
	verstoring door magnetisch veld	semi-kwantitatief
	vertroebeling	semi-kwantitatief
	sedimentatie	semi-kwantitatief
	passage Natura 2000-gebied	kwantitatief
soortenbescherming Wnb	aantasting leefgebied/verblijfplaatsen beschermde soorten	kwalitatief
	verstoring en doden van soorten	kwalitatief/kwantitatief
	magnetische veld	kwalitatief
	vertroebeling	semi-kwantitatief
	sedimentatie	semi-kwantitatief
NNN	areaalverlies	kwantitatief
	aantasting samenhang	kwalitatief
	kwaliteitsverlies N2000-doelen	kwalitatief
	kwaliteitsverlies Wnb soorten	kwalitatief
	kwaliteitsverlies NNN-kenmerken en waarden	kwalitatief

Aspect	Beoordelingscriteria	Methode
KRM	beïnvloeding doelen kaderrichtlijn maritiem	kwalitatief
KRW	beïnvloeding doelen kaderrichtlijn water	kwalitatief
Natuur - op land		
gebiedsbescherming Wnb (Natura 2000)	habitataantasting, kwantiteit	kwantitatief
	habitataantasting, kwaliteit	kwalitatief
	verstoring	kwalitatief/kwantitatief
	verzuring en vermesting (stikstofdepositie)	kwantitatief
soortenbescherming Wnb	aantasting leefgebied/verblijfplaatsen beschermde soorten	kwantitatief
	verstoring en doden van soorten	kwalitatief/kwantitatief
	verzuring en vermesting (stikstofdepositie)	kwantitatief
NNN	areaalverlies	kwantitatief
	aantasting samenhang	kwalitatief
	kwaliteitsverlies N2000-doelen	kwalitatief
	kwaliteitsverlies Wnb soorten	kwalitatief
	kwaliteitsverlies NNN-kenmerken en waarden	kwalitatief
lokaal groenbeleid	ligging in aangewezen groengebieden	kwalitatief
bescherming houtopstanden Wnb	kappen van bomen	kwalitatief
Landschap en cultuurhistorie		
hoogste landschappelijke schaalniveau	invloed op het landschappelijk hoofdpatroon	kwalitatief
middelste landschappelijke schaalniveau	invloed op de gebiedskarakteristiek en de invloed op specifieke elementen en hun samenhang	kwalitatief
laagste landschappelijke schaalniveau	invloed op specifieke elementen en hun samenhang	kwalitatief
aardkunde	invloed op aardkundige waarden	kwalitatief
archeologie	invloed op bekende archeologische waarden	kwalitatief
	invloed op verwachte archeologische waarden	kwalitatief
Veiligheid		
NGE	activiteiten in verdachte gebieden voor NGE	semi-kwantitatief
kust- en waterkeringsveiligheid	activiteiten in/nabij waterkeringen	kwalitatief
meerlaagse veiligheid	overstromingsrisico in zoekgebied voor het transformatorstation	kwalitatief
EV	ligging van het zoekgebied voor het transformatorstation binnen veiligheidscontouren	kwalitatief
Hinder		
geluid aanlegfase	industriegeluid aanlegfase transformatorstation (heiwerkzaamheden)	kwantitatief
	industriegeluid aanlegfase transformatorstation, heiwerkzaamheden t.b.v. natuur (L24 uur)	kwantitatief
	industriegeluid aanlegfase kabel op land (boorwerkzaamheden)	kwantitatief
	industriegeluid aanlegfase kabel op land (boorwerkzaamheden) t.b.v. natuur (L24 uur)	kwantitatief
geluid gebruiksfase	industriegeluid transformatorstation	kwantitatief
	industriegeluid transformatorstation t.b.v. natuur (L24 uur)	kwantitatief
trillingen	trillingen aanlegfase	kwalitatief
	onderwatergeluid aanlegfase	kwantitatief
licht	licht aanlegfase	kwalitatief
	licht gebruiksfase	kwalitatief

Aspect	Beoordelingscriteria	Methode
lucht	effect op luchtkwaliteit aanlegfase	kwalitatief
	effect op luchtkwaliteit gebruiksfase	kwantitatief
Scheepvaart		
effecten van scheepvaart	effect van scheepvaart op de kabels	kwantitatief
	effect van scheepvaart op platforms Alpha en Beta (inclusief risico op olie-uitstroom)	kwantitatief
	effect van scheepvaart op tijdelijk werkplatform (inclusief risico op olie-uitstroom)	kwantitatief
Overige gebruiksfuncties		
visserij en aquacultuur	verlies aan areaal visgronden	kwalitatief
	visserijdruk	kwalitatief
olie- en gaswinning	olie- en gaswinning	kwalitatief
zand- en schelpenwinning	verlies aan areaal zand- en schelpenwinning	kwalitatief
baggerstort	verlies aan areaal baggerstort	kwalitatief
kabels en leidingen	kabels en leidingen	kwalitatief
munitiestortgebieden, militaire gebieden en gebruiksfuncties	verlies aan areaal munitiestortgebieden, militaire gebieden en militaire gebruiksfuncties	kwalitatief
recreatie	recreatie	kwalitatief
bereikbaarheid verkeer	bereikbaarheid verkeer (tijdens aanlegfase)	kwalitatief
scheepvaart	hinder door stremmingen	kwalitatief

2.3 Referentiesituatie en beoordelingsmethodiek op hoofdlijnen

Realisatie van het net op zee HKZ kan leiden tot effecten op milieu en omgeving. Dit kan worden veroorzaakt door de aanlegwerkzaamheden (aanlegfase), de fase waarin de kabels en het nieuw te bouwen transformatorstation in gebruik zijn (gebruiksfase) en door verwijdering ervan (verwijderingsfase). De veranderingen zijn per fase vergeleken met de referentiesituatie om zo de milieueffecten te bepalen.

Referentiesituatie

De referentiesituatie is de situatie in het plan- en studiegebied met autonome ontwikkelingen, maar zonder project. De autonome ontwikkeling is de ontwikkeling in het plangebied waarover besluitvorming heeft plaatsgevonden, die zonder de voorgenomen activiteit ook zou plaatsvinden. De beschrijving van de referentiesituatie dient als basis voor de uitwerking van de voorgenomen activiteit en als referentiekader voor de beschrijving van de effecten van de voorgenomen activiteit.

De wijze waarop de effecten zijn beoordeeld kan kwalitatief, kwantitatief of een combinatie van beiden (semi-kwantitatief) zijn. In het geval van een kwalitatieve beoordeling is er sprake van een oordeel op basis van expert judgement. Hier liggen geen berekeningen en/of andere kwantitatieve data aan ten grondslag. Bij een kwantitatieve beoordeling is er sprake van een oordeel op basis van berekeningen. Bij een semi-kwantitatieve beoordeling is er sprake van een kwalitatieve beoordeling, maar wel op basis van ondersteunende data in de vorm van bijvoorbeeld kaartbeelden (in een GIS). Deze (semi-)kwantitatieve en kwalitatieve beoordelingen zijn vervolgens omgezet in een effectscore via expert judgement.

In dit MER deel B zijn de effecten van de voorgenomen activiteit voor de tracéalternatieven en het VKA beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie (zie ook paragraaf 1.7.3 van MER deel A). Hierbij is gebruik gemaakt van de zevenpuntsschaal zoals weergegeven in tabel 2.3. Voor enkele aspecten is alleen een neutraal of negatief effect mogelijk. Hierbij zijn de positieve scores niet van toepassing en resteert een vierpuntsschaal. Daarnaast zijn er effecten waarbij een twee- of driepuntsschaal van toepassing is, wanneer

de beoordeling bestaat uit het vaststellen of een effect wel of niet optreedt of wanneer bijvoorbeeld alleen de scores laag, gemiddeld en hoog van toepassing zijn.

De eerste paragraaf van elk van de volgende hoofdstukken beschrijft per aspect de specifieke beoordelingsmethode, per criterium in de beoordelingsmethodiek tabellen. Onder de tabellen staat telkens een toelichting, waarin wordt toegelicht wanneer een bepaalde beoordeling van toepassing is en wat de betekenis hiervan is.

Tabel 2.3 Algemene beoordelingsmethodiek via zevenpuntsschaal. Bij toepassing van de vierpuntsschaal ontbreken de drie onderste positieve scores

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie (nulalternatief)*
---	de voorgenomen activiteit leidt tot een sterk negatieve verandering of norm overschrijding
-	de voorgenomen activiteit leidt tot een negatieve verandering
0/-	de voorgenomen activiteit leidt tot een gering negatieve verandering
0	de voorgenomen activiteit onderscheidt zich niet van de referentiesituatie
0/+	de voorgenomen activiteit leidt tot een geringe positieve verandering
+	de voorgenomen activiteit leidt tot een positieve verandering
++	de voorgenomen activiteit leidt tot een sterk positieve verandering

Toelichting:

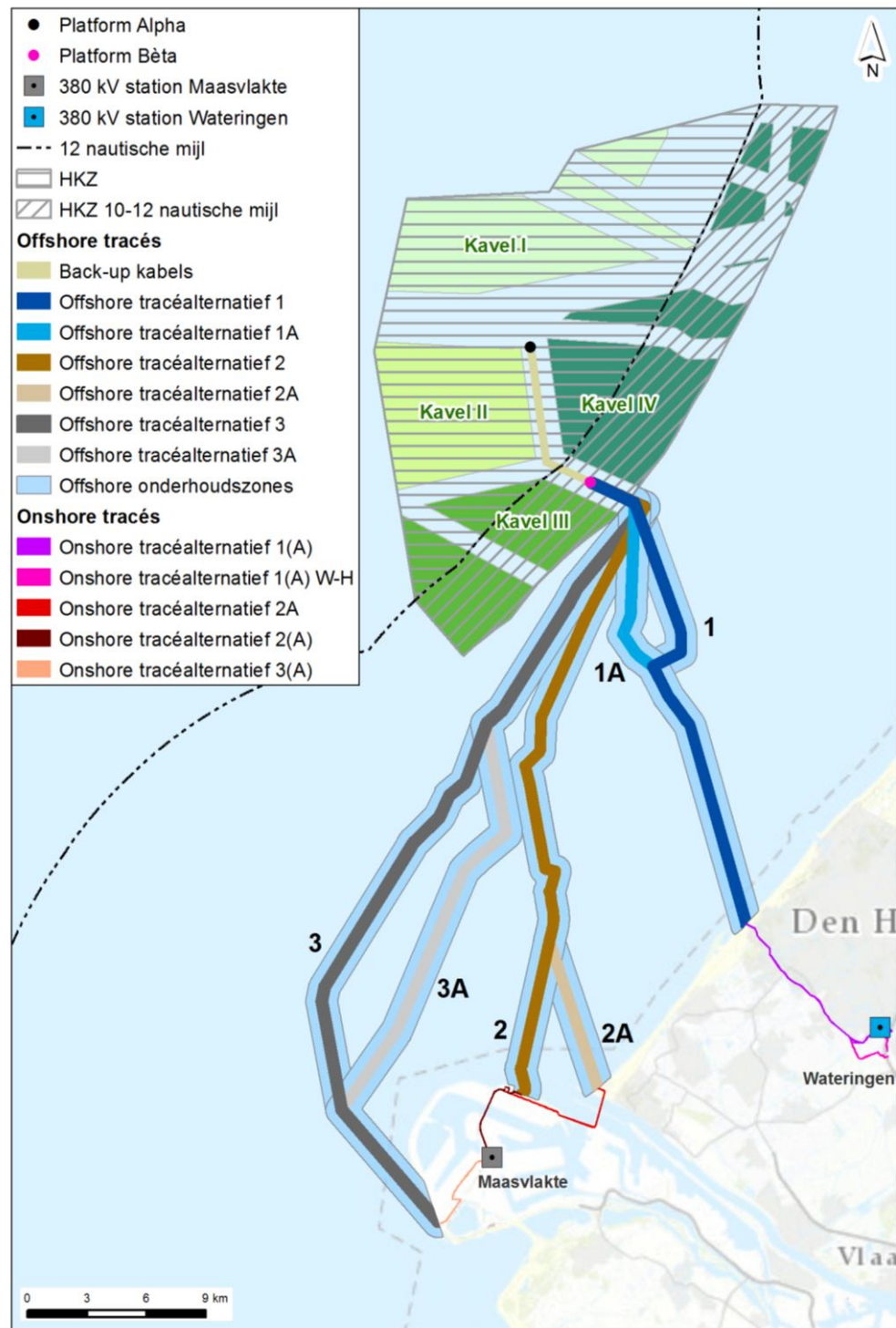
- * Een gering negatief effect kan optreden bij zowel een beperkt effect op een situatie met een hoge waarde, als bij een groot effect op een situatie met weinig waarde. De waardering is beoordeeld op basis van 'expert judgement'.

2.4 Plan- en studiegebied

Het plangebied is het gebied waarbinnen de voorgenomen activiteit, inclusief de tracéalternatieven, kan worden gerealiseerd. Het plangebied bestaat uit de locatie van de platforms op zee, het tracé van de kabels op zee naar het land, de plek van de aanlanding, het tracé van de kabels op land naar het nieuw te bouwen transformatorstation, de locatie van het nieuw te bouwen transformatorstation zelf en het kabeltracé van het nieuw te bouwen transformatorstation naar het bestaande 380 kV-hoogspanningsstation. Afbeelding 2.1 geeft een overzicht van het plangebied.

Het studiegebied is het gebied waarbinnen de milieugevolgen mogelijk plaatsvinden en welke zijn onderzocht. De omvang van het studiegebied verschilt daarmee per milieuaspect en is veelal groter dan het plangebied. Elk hoofdstuk beschrijft het studiegebied voor het betreffende milieuaspect.

Afbeelding 2.1 Overzicht van het plangebied net op zee HKZ



2.5 Uitleg hantering benaming tracéalternatieven

Dit MER hanteert de volgende benaming van de tracéalternatieven:

- tracéalternatief 1: betekent alleen tracéalternatief 1;
- tracéalternatief 1A: betekent alleen tracéalternatief 1A;
- tracéalternatief 1(A): betekent zowel tracéalternatief 1 als tracéalternatief 1A.

Eenzelfde redenering geldt voor tracéalternatief 2/2A/2(A) en 3/3A/3(A).

2.6 Effectbeschrijving platforms op zee

De aanleg en het gebruik van de platforms is onafhankelijk van de tracéalternatieven en is zodoende niet van invloed op de keuze voor een voorkeursalternatief (VKA). De ligging van de platforms staat immers vast [lit. 11]. Om die reden zijn de effecten van de platforms alleen bij de uitwerking van het VKA beschreven.

2.7 Werkzaamheden in de verwijderingsfase

In principe worden de kabels op zee en land, de platforms en het te realiseren transformatorstation verwijderd na de gebruiksfase. Voor de verwijderingsfase geldt, net als de aanlegfase, dat de werkzaamheden tijdelijk en lokaal zijn. De werkzaamheden voor de verwijdering hebben minder effecten tot gevolg dan de werkzaamheden tijdens de aanlegfase. Er hoeft bijvoorbeeld niet geheid, gegraven of gebaggerd te worden. Dit MER gaat ervan uit dat de effecten van de verwijderingsfase kleiner zijn dan de effecten van de aanlegfase. De effecten van de verwijderingsfase zijn zodoende niet separaat beschreven. De effecten van de aanlegfase worden als worstcase gehanteerd voor de verwijderingsfase. Paragraaf 5.4.9 van MER deel A geeft een integrale beschouwing van de effecten van de verwijderingsfase.

3

BODEM EN WATER - OP ZEE

Dit hoofdstuk beschrijft de effectenstudie voor het thema bodem en water op zee. De eerste vier paragrafen gaan in op de gehanteerde methodiek, de effectbeschrijving en -beoordeling van de tracéalternatieven. De informatie in deze paragrafen vormt de onderbouwing voor de afweging van de tracéalternatieven. Deze afweging en het VKA zijn beschreven in deel A van dit MER. Paragraaf vijf gaat nader in op de effectenbeschrijving en -beoordeling voor het VKA.

3.1 Toelichting beoordelingskader

Dit hoofdstuk brengt de effecten van bodem en water op zee in beeld aan de hand van het aspect 'invloed op zeebodem en -water'. Tabel 3.1 bevat een nadere concretisering van dit aspect voor de beoordelingscriteria en onderzoeksmethoden.

Tabel 3.1 Beoordelingskader bodem en water op zee

Aspect	Beoordelingscriteria	Methode (zie kader)	
invloed op zeebodem en -water	vertroebeling	kwalitatief	expert judgement
	sedimenttransport	kwalitatief	expert judgement

Het aspect 'invloed op zeebodem en -water' heeft een ingreep-effectrelatie met vertroebeling (waterkwaliteit) en sedimenttransport. Onder sedimenttransport wordt verstaan de mate van verandering van de bodemligging, nabij en indien relevant op afstand van de ingreeplocatie, inclusief mogelijke effecten op de zandige kust. De effecten op zeebodem en -water vinden plaats tijdens de aanlegfase. Tijdens de gebruiksfase zijn er in principe geen ingrepen in de zeebodem en daardoor ook geen effecten. De paragrafen hieronder maken duidelijk wat de relatie is tussen de ingrepen die voor de voorgenomen activiteit worden gedaan en de effecten die dit tot gevolg heeft. Vervolgens wordt de beoordelingsmethodiek toegelicht.

Toelichting gehanteerde methodiek

De Commissie voor de m.e.r. heeft in haar eindadvies over de concept NRD aangegeven dat de effecten op bodem en water op zee kwantitatief onderzocht moeten worden (morfologische berekening). TenneT heeft een onderzoek laten uitvoeren door Deltares/TBO met daarin een uitgebreide analyse van historische situaties. Dit onderzoek ligt ten grondslag aan de kwalitatieve effectbeschrijving en -beoordeling van de tracéalternatieven in dit hoofdstuk en geeft genoeg informatie om de afweging van de tracéalternatieven te onderbouwen. Er is zodoende geen aanvullend kwantitatief onderzoek nodig. Het onderzoek van Deltares/TBO is als bijlage bij MER deel B gevoegd (zie bijlage XII). In haar tussentijds advies toetsingsadvies over dit MER heeft de Commissie voor de m.e.r. geen commentaar gegeven op de gehanteerde kwalitatieve beoordeling. De Commissie geeft aan in te schatten dat de conclusies over vertroebeling bij de tracéalternatieven terecht zijn. Zij vraagt wel deze conclusies goed te onderbouwen voor het VKA. Deze onderbouwing is opgenomen in paragraaf 3.5.

3.1.1 Ingreep-effectrelaties

Invloed op de zeebodem met effecten op de vertroebeling en het sedimenttransport doen zich voor bij het ingraven van de kabels en het uitvoeren van kruisingen met andere kabels en leidingen op zee. De ingrepen vinden plaats tijdens de aanlegfase, daarmee vinden de effecten ook plaats tijdens de aanlegfase. Tijdens de gebruiksfase zijn er in principe geen ingrepen en geen effecten, met uitzondering van eventueel incidenteel onderhoud (herbegraven). De ingrepen worden hieronder nader beschreven.

Kabels

De ingraafdiepte van de kabels bepaalt in sterke mate de effecten, want, hoe dieper begraven bij aanleg, hoe groter de effecten bij aanleg, maar hoe minder onderhoud (herbegraven) nodig zal zijn in de gebruiksfase. En omgekeerd geldt min of meer hetzelfde: een kleine begraafdiepte bij aanleg heeft dan minder effect, maar herbegraven zal eerder en waarschijnlijk vaker nodig zijn. De optimale begraafdiepte wordt bepaald op basis van een risicogestuurde begraafdiepte analyse, die voor dit project in uitvoering is. Hierbij worden de externe bedreigingen als gevolg van scheepvaart, visserij en zeebodemdynamiek in kaart gebracht en gekwantificeerd. Vervolgens wordt de begraafdiepte overal langs de route zo bepaald dat de risico's voor de bedrijfsvoering en de omgeving voldoen aan de gestelde criteria.

Vooruitlopend op de resultaten van de risicogestuurde begraafdiepte analyse is, voor de vergelijking tussen de verschillende tracéalternatieven, voor de begraafdiepte voorlopig uitgegaan van de volgende begraafdieptes:

- tot 1 kilometer uit de kust: minimaal 3 meter, daarna minimaal 1 meter;
- in de kruisingen met de Maasmond (toegang naar de haven van Rotterdam): 23,5 meter + baggermarge 1,5 meter + extra veiligheid 1 meter = 26 meter;
- in zandwinputten die nog in gebruik zijn: 2 meter.

Bij de uitwerking van het VKA wordt de aanlegdiepte geoptimaliseerd (zie paragraaf 5.1, MER deel A). De kosten en effecten van eenmalig diep aanleggen worden afgewogen tegen initieel minder diep aanleggen (minder kosten en tijdsduur) en meer onderhoud.

Kruisingen met bestaande infrastructuur

De aan te leggen kabels kunnen kruisen met bestaande infrastructuur op zee, zoals vaarroutes en bestaande kabels en leidingen.

Wanneer de aan te leggen kabels vaarroutes kruisen, worden geulen gebaggerd om de kabels in te leggen. Deze geulen worden of gedeeltelijk kunstmatig aangevuld, of weer opgevuld door natuurlijke sedimentatie. Er zijn voor al deze kruisingen baggeractiviteiten nodig, die vertroebeling kunnen veroorzaken.

De kruisingen met bestaande kabels en leidingen worden aangelegd door eerst een beschermende flexibele betonmat over de bestaande kabel of leiding te leggen, waarover de kabel voor net op zee HKZ wordt gelegd, waarna het geheel met stortsteen wordt beschermd. Deze activiteiten geven enige kortdurende en zeer lokale verstoring van de zeebodem, die een verwaarloosbaar effect heeft op de omgeving [lit. 32 en 33].

In de gebruiksfase is het mogelijk dat er erosie rondom de bestorting plaatsvindt die lokaal (naast de berm) tot minder dekking van de kabel kan leiden. Dit wordt meegenomen in de (uit te voeren) risicogestuurde begraafdiepte analyse (*Risk Based Burial Depth Study*, RBBD). Alleen als de locatie van de kruising in een drukke scheepvaartroute ligt, kan dat effecten hebben, in die zin dat het ontwerp van de kruising dan zodanig zal worden aangepast dat het risico acceptabel blijft. De kabels worden in dat geval iets dieper begraven en de berm wordt iets langer gemaakt.

3.1.2 Beoordelingsmethodiek

De effectbeoordeling vindt plaats op een vierpuntsschaal, waarbij de referentiesituatie neutraal is (=0). Tabel 3.2 geeft een nadere uitwerking van de vierpuntsschaal voor bodem en water op zee (beoordelingsmethodiek). De beoordelingsmethodiek kent geen positieve score.

Tabel 3.2 Beoordelingsmethodiek bodem en water op zee

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
---	de voorgenomen activiteit leidt tot veel vertroebeling en sedimenttransport gedurende een lange periode; het effect op vertroebeling en sedimenttransport is bovenlokaal (> 50 meter vanaf ingreeplocatie) en herstelt zich binnen enkele maanden
-	de voorgenomen activiteit leidt tot veel vertroebeling en sedimenttransport gedurende een korte periode; het effect op vertroebeling en sedimenttransport is bovenlokaal (> 50 meter vanaf ingreeplocatie) en tijdelijk en herstelt zich binnen enkele weken
0/-	de voorgenomen activiteit leidt tot geringe vertroebeling en sedimenttransport; het effect op vertroebeling en sedimenttransport is lokaal (< 50 meter vanaf ingreeplocatie) en tijdelijk en herstelt zich binnen enkele weken
0	de voorgenomen activiteit leidt niet tot een significante verandering ten opzichte van de referentiesituatie; het effect op vertroebeling en sedimenttransport is lokaal (< 20 meter vanaf ingreeplocatie) en tijdelijk en herstelt zich binnen enkele weken

3.1.3 Studiegebied

Het studiegebied is gelijk aan het zeedeel van het plangebied (zie paragraaf 2.4) en enige ruimte (100 meter) daaromheen, omdat de effecten op vertroebeling (waterkwaliteit) en sedimenttransport verder kunnen reiken dan het gebied van aanleg.

3.1.4 Relatie met andere milieuthema's

Dit hoofdstuk over bodem en water op zee heeft een relatie met het hoofdstuk Natuur, omdat de resultaten van de analyse naar vertroebeling in dit hoofdstuk, input vormt voor de effectbeschrijving van vertroebeling op de gebiedsbescherming (Natura 2000-gebieden) en soortenbescherming (Flora- en faunawet).

3.2 Wet- en regelgeving

De voorgenomen activiteit wordt in dit MER ingekaderd door vigerende wetgeving en van toepassing zijnde beleid. Tabel 3.3 geeft een overzicht van de regelgeving die specifiek relevant is voor op bodem en water op zee. Een compleet overzicht van de algemene kaders voor bodem en water (zowel op land als op zee) is opgenomen in hoofdstuk 4 (paragraaf 4.2) bij het thema bodem en water op land.

Tabel 3.3 Beleidskader Bodem en Water op zee

Beleidsstuk/wet	Vastgesteld datum	Uitleg en relevantie
EU Kaderrichtlijn Water (KRW) ¹	22 december 2000	De EU kaderrichtlijn Water heeft als doel om de aquatische ecosystemen en waterafhankelijke terrestrische natuur voor achteruitgang te behouden, te beschermen en te verbeteren. De EKR beschrijft hiervoor normen en doelstellingen. Deze zijn voor de Nederlandse situatie doorvertaald in de Waterwet. Voor het MER is de beïnvloeding van waterkwaliteit door ingrepen in de zeebodem relevant.
EU Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM)	24 oktober 2005	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 (Goede Milieu Toestand, GMT). Voor het MER is de beïnvloeding van goede milieutoestand door ingrepen in de zeebodem relevant.
Waterwet (WW)	22 december 2009	De huidige Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater en verbetert de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening.
Besluit lozen buiten inrichtingen (Blbi)	22 december 2015	Dit besluit bevat regels voor een groot aantal categorieën van lozingen die het gevolg zijn van activiteiten die plaatsvinden buiten inrichtingen in de zin van de Wet milieubeheer. Het besluit bevat tevens regels voor het oppakken van baggerspecie. Bij tijdelijke uitname (zoals voor aanleg van de kabels op zee) is geen bodemonderzoek voorgeschreven. Er geldt wel een meldingsplicht
Besluit bodemkwaliteit (Bbk)	22 november 2007	Dit besluit bevat de kwaliteitseisen waaraan bouwstoffen, grond en baggerspecie moeten voldoen wanneer deze op of in de bodem of in oppervlaktewater worden toegepast. Ook voor dit besluit geldt een meldingsplicht.

3.3 Referentiesituatie

Deze paragraaf beschrijft de huidige situatie en de autonome ontwikkeling van het plan- en studiegebied voor bodem en water op zee. De beschrijving van de huidige situatie inclusief autonome ontwikkeling dient als basis voor de uitwerking van de voorgenomen activiteit en als referentiekader voor de beschrijving van de effecten van de voorgenomen activiteit.

3.3.1 Huidige situatie

Algemeen

Achtergrondinformatie voor de beschrijving van de huidige situatie voor bodem en water op zee is afkomstig uit de volgende studies:

- seabed mobility study for route comparison Windpark Hollandsche Kust Zuid door Deltares [lit. 32], zie ook bijlage 12;
- archeologisch bureauonderzoek Transmissiesysteem op zee Hollandse Kust (zuid) door Archeodienst [lit. 33].

In het algemeen kan worden gesteld dat, vanuit morfologische en hydrodynamische processen, op de Noordzee sprake is van een dynamisch evenwicht, waarin de natuurlijke variatie zeer groot is. De morfologie van het plangebied wordt mede beïnvloed door grootschalige, menselijke ingrepen. Zo hebben de aanleg van bijvoorbeeld de eerste en tweede Maasvlakte, de Deltawerken, de grote havendammen bij Scheveningen en IJmuiden, en de aanleg van de Zandmotor duidelijk invloed. De invloed van het getij op de morfologische

¹ De effecten in relatie tot KRW en KRM zijn beschreven binnen het thema natuur in hoofdstuk 5.

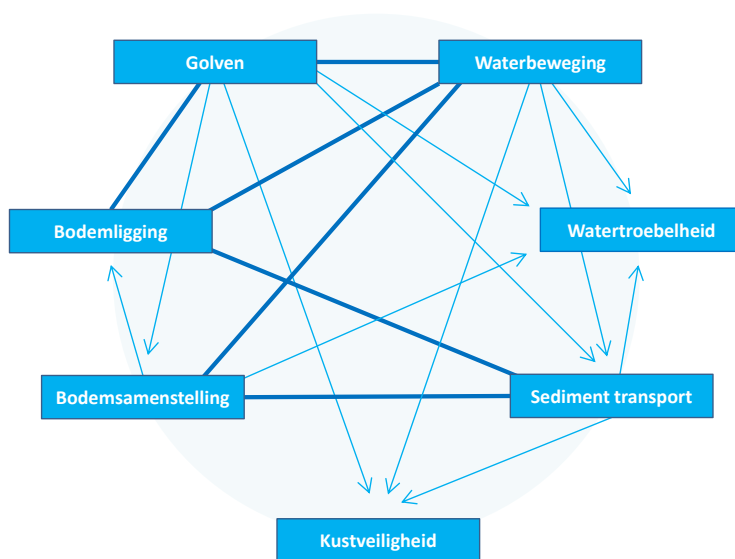
veranderingen is het grootst in diep water en neemt naar de kust toe af. De invloed van golven neemt juist toe in de richting van de kust.

De huidige situatie wordt in beeld gebracht aan de hand van de volgende onderwerpen:

- golven;
- waterbeweging (waterstand en stroming);
- waterdiepte en bodemvormen;
- sedimentsamenstelling;
- troebelheid (helderheid, waterkwaliteit);
- sedimenttransport;
- kustveiligheid.

De onderlinge relaties tussen de aspecten zijn weergegeven in afbeelding 3.1.

Afbeelding 3.1 De onderlinge samenhang van de zeven aspecten voor bodem en water op zee. Dikke lijnen geven wederzijdse beïnvloeding, enkele lijnen met richtingspijl enkelvoudige beïnvloeding



Golven

Bepalende factoren voor golven zijn de duur en kracht (snelheid) van de wind, de strijklengte (dit is de lengte van de open zee waarover de wind waait en een golf kan groeien) en de waterdiepte. Golven spelen een belangrijke rol in de morfologische processen door hun invloed op het zandtransport. Daarbij geldt: hoe ondieper het water, hoe groter de invloed van de golven op het zandtransport. De mate van opwoeling van sediment is vooral afhankelijk van de eigenschappen van het bodemmateriaal en de grootte van de wrijvingskrachten op het bodemoppervlak. De opwoeling door golven maakt het mogelijk dat bodemmateriaal kan worden getransporteerd door stromingen die zelf niet sterk genoeg zijn om het zand van de bodem los te maken.

De golfhoogte in het studiegebied varieert sterk. De hoogste golven komen uit het noordwesten. Deze golven hebben de grootste strijklengte.

Waterbeweging

De waterbeweging wordt bepaald door een samenspel van getij, wind en de wateraanvoer via rivieren. De getijbeweging is te onderscheiden in een verticaal getij (periodieke beweging van de waterstand) en een horizontaal getij (periodieke stroming). Wind veroorzaakt waterstandsverhogingen, golven en stromingen. Wind is als zodanig indirect de oorzaak van vele morfologische veranderingen die in het kustgebied plaatsvinden. De windopzet en de golf- en stromingskarakteristieken hangen nauw samen met het

windklimaat (windrichting en windsnelheid). Het windklimaat kan veranderen door veranderingen in de klimatologische en meteorologische omstandigheden.

Het verticale getij in het projectgebied varieert van 1,2 meter tijdens doottij tot 2,1 meter tijdens springtij en het is groter bij Hoek van Holland dan bij Den Helder. De maximale (dieptegemiddelde) getijstrooming varieert van 0,8 m/s tijdens doottij tot 1,4 m/s tijdens springtij. Langs de kust is sprake van een netto reststroom in noordelijke richting. Deze reststroom zorgt ervoor dat rivierwater vanuit het Haringvliet en de Nieuwe Waterweg langs de kust, onder andere naar de Waddenzee wordt getransporteerd. De variaties in golfhoogte in het studiegebied is niet onderscheidend.

Waterdiepte en bodemvormen

De waterdiepte speelt een grote rol. Daarnaast komen in de Noordzee verschillende bodemvormen voor, zoals geulen en specifieke bodemvormen, bijvoorbeeld (mega)ribbels, zandgolven en zandbanken. Deze bodemvormen hebben grote invloed op het sedimenttransport, de kustveiligheid en de stabiliteit van kabels en leidingen die op de bodem van de Noordzee liggen.

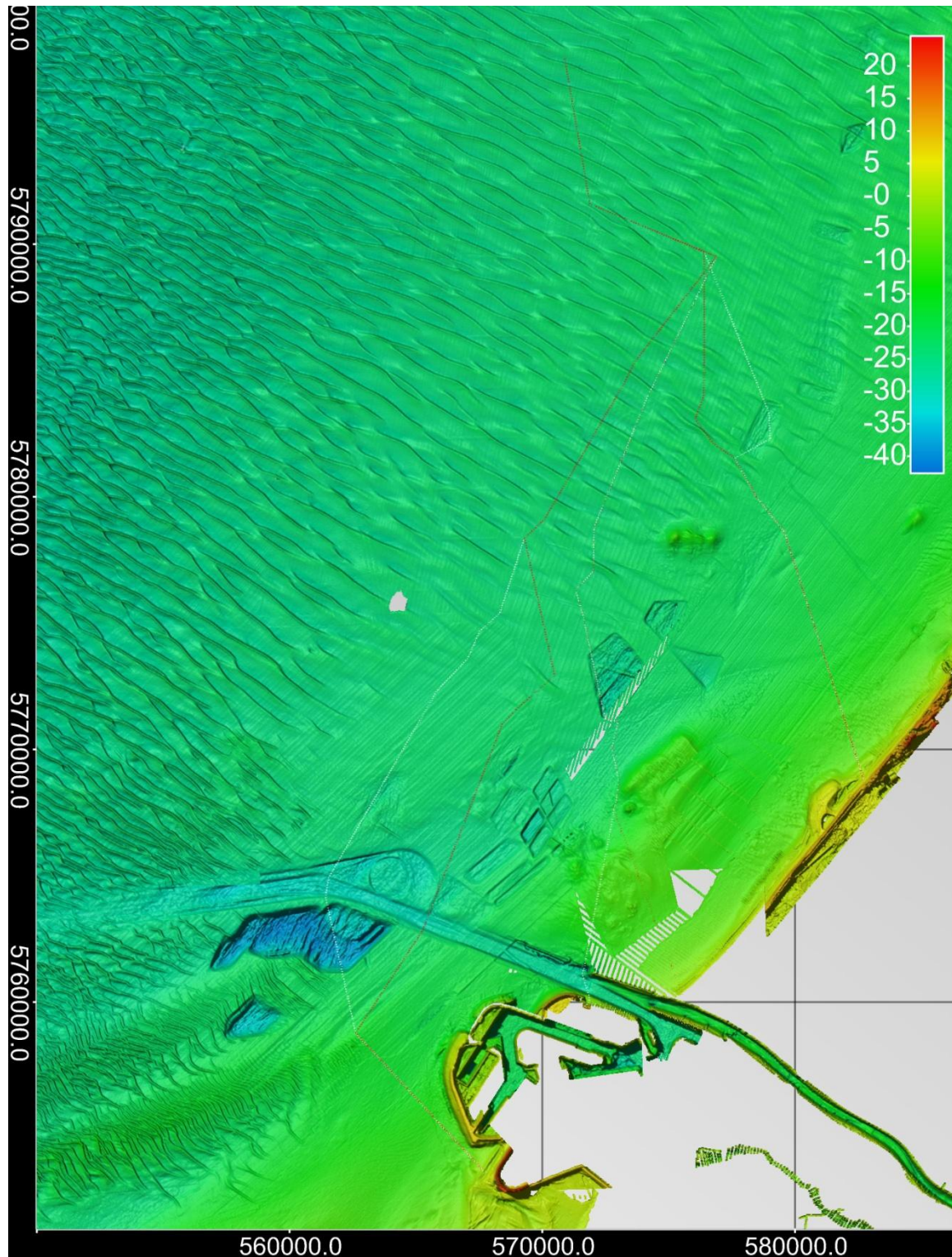
De bodemligging in het projectgebied is continu aan verandering onderhevig. Deze verandering wordt veroorzaakt door het optreden van gradiënten in het zandtransport. Langs het grootste gedeelte van de Hollandse kust komen brandingsruggen (of brekerbanken) voor. Deze brandingsruggen zijn voortdurend in beweging, waarbij vooral tijdens stormperiodes grote verplaatsingen optreden. De Hollandse kust kan worden opgedeeld in:

- 1 'zeebodem' (de zone zeewaarts van NAP -20 meter);
- 2 de vooroever (de zone tussen de zeebodem en de actieve zone);
- 3 de actieve zone (de zone tussen NAP -8 meter tot NAP +3 meter);
- 4 de toegangsgeluiden tot de havens van IJmuiden en Rotterdam.

De 'zeebodem' is gemiddeld gezien tamelijk stabiel, met een gemiddelde diepte van circa NAP -20 à -30 meter waarop zandgolven en banken zijn gevormd. De vooroever en de actieve zone vertonen daarentegen een grote dynamiek. De breedte van de vooroever varieert sterk. Nabij Hoek van Holland bedraagt deze 8 kilometer en bij Zandvoort slechts 2 kilometer. Ook de helling van de vooroever verschilt. Binnen de actieve zone treedt het grootste sedimenttransport op en zijn de golfgedreven transporten het belangrijkste.

Afbeelding 3.2 toont de waterdiepte en bodemvormen in het studiegebied. De waterdiepte varieert van 20 tot 30 meter onder LAT (Lowest Astronomical Tide), met uitzondering van plaatsen waar zich zandwinputten bevinden en bij de toegangsgeluid van de haven van Rotterdam, met diepten tot(-) 39 meter in de diepste put en tot (-) 29 meter in de geluid. De bodemtopografie wordt gekenmerkt door zandgolven met een gemiddelde hoogte van 2-3 meter die zich met een snelheid van ongeveer 2-5 meter per jaar in noordoostelijke richting verplaatsen (ongeveer loodrecht op de richting van de kammen). Over de geplande levensduur van het net op zee HKZ betekent dit een totale verplaatsing van de zandgolf van ongeveer 40 tot 100 meter. Bij een gemiddelde zandgolflengte van 200 tot 500 meter komt dit overeen met ongeveer 10 % tot 50 % van de golflengte.

Afbeelding 3.2 Overzicht van het offshore plangebied met de zeebodemvariaties (dieptepeiling van NL Hydrografische Dienst)



Bodemsamenstelling

De sedimentsamenstelling van de bodem speelt een bepalende rol bij verschillende processen. Zo hebben de sedimentkarakteristieken grote invloed op het sedimenttransport en de grootte van ontgrondingskuilen rond platformpalen en bij het eventueel blootspoelen van de kabels. Tevens is de bodemsamenstelling van belang voor de fundering van de platforms en het initieel begraven en onderhoud van de kabels op zee.

De zeebodem ter plekke van het studiegebied bestaat voornamelijk uit zand. De korrelgrootte verdeling van de sedimenten vertoont een zekere samenhang met de waterdiepte en de stroomsnelheid. De gemiddelde korreldiameter (D50) varieert tussen 125 mm en 500 mm. Voor meer informatie wordt verwezen naar [lit. 32] en [lit. 33].

Troebelheid

De troebelheid of de helderheid van het water wordt bepaald door de aanvoer van slib uit rivieren, verspreiding van baggerspecie op zee en opwerveling van het bodemmateriaal door golven en stroming. Tijdens stormen kan onder invloed van de waterbeweging sediment opnieuw opwervelen (re-suspensie). In de winterperiode is het gehalte zwevend stof over het algemeen hoger dan in de zomer, onder meer door de (gemiddeld) hogere golven.

De troebelheid neemt in de richting van de zee af van 30-50 mg/l op 5 kilometer, 10 mg/l op 10 kilometer en 5 mg/l op 20 kilometer vanaf de kust. Op zee bedraagt de dieptegemiddelde troebelheid 2 mg/l bij kalm weer en 5-10 mg/l als jaargemiddelde [lit. 34]. Bij harde wind en vooral bij storm, neemt de troebelheid (concentratie zwevende sedimenten) snel toe van 100 mg/l tot waarden van 500-1.000 mg/l [lit. 34]. De variatie in troebelheid in diverse weersomstandigheden en de gemiddelde hoge troebelheid is typisch voor het zuidelijke gedeelte van de Noordzee, met zijn overwegend zandige zeebodem. De werkelijke troebelheid is afhankelijk van verschillende factoren, zoals waterdiepte, sedimenteigenschappen en golf- en stromingsomstandigheden. De gemiddelde troebelheid wordt op de locatie van de platforms geschat op ongeveer 5 mg/l. De troebelheid in de aanloop van de haven van Rotterdam is van een grotere orde omdat:

- de Nieuwe Waterweg relatief veel sediment meevoert, en
- er zeer regelmatig onderhoudsbaggerwerk in de vaarweg plaatsvindt, wat voor een hogere vertroebeling zorgt.

Sedimenttransport

In algemene zin treden sedimenttransporten op door de gezamenlijke werking van golven, stromingen en wind. Golven woelen het sediment van de bodem op waarna het door stromingen kan worden getransporteerd. Of, en in welke mate er sprake is van sedimenttransport is voornamelijk afhankelijk van de beweging van het water en de bodemsamenstelling. In het algemeen kan het sedimenttransport worden opgedeeld in drie fasen, te weten:

- 1 het opwoelen van bodemmateriaal;
- 2 de horizontale verplaatsing door het water;
- 3 de re-sedimentatie (opnieuw sedimenteren).

De verandering van de Hollandse kustlijn wordt hoofdzakelijk bepaald door het sedimenttransport langs de kust. In de actieve zone (dit is de zone tot een waterdiepte van circa 8 meter) treedt het grootste transport op. In deze zone zijn de golfgedreven transporten dominant. Het netto transport in noordelijke richting bedraagt in de actieve zone langs de Hollandse kust circa 100.000 tot 500.000 m³ per jaar [lit. 35]. De havenmonden van Rotterdam, Scheveningen en IJmuiden verstoren het langstransport met als gevolg een afwisselend patroon van erosie en aangroei langs de kust. Het sedimenttransport in het windpark HKZ volgt bij benadering uit de zandgolfmigratie en is nader beschreven in [lit. 32]. Van bijzondere invloed op de sedimentstroom is de aanleg van de Zandmotor tussen Hoek van Holland en Scheveningen.

Kustveiligheid

De kustveiligheid heeft hoofdzakelijk te maken met de veiligheid tegen overstroming. Dit hangt enerzijds af van de (hydrodynamische) belasting (de druk die het water uitoefent op de zeewering) en anderzijds van de sterkte van de zeewering. Deze hangt bij de zachte delen van de zeewering (het strand en de duinen) in hoge mate af van de hoeveelheid zand die aanwezig is. Deze hoeveelheid zand fluctueert in ruimte en tijd en is afhankelijk van het gevoerde kustbeleid (thans: kustlijnhandhaving door zandsuppleties). De natuurlijke variatie in de hoeveelheden zand in een bepaald kustvak, hangt vooral af van de golven en het getij (waterstanden en watersnelheden). Het aspect 'kustveiligheid' wordt dus beïnvloed door de andere aspecten.

Met het huidige beleid dynamisch handhaven van de 'basiskustlijn' wordt waar mogelijk ruimte gegeven aan de natuurlijke processen. De zee krijgt binnen zekere grenzen enige speelruimte. Alleen daar waar structureel land verloren dreigt te gaan, wordt ingegrepen. Bij aantasting van de basiskustlijn (ligging van de kustlijn op 1 januari 1990) worden maatregelen genomen. In de praktijk betekent dit dat er dan een zandsuppletie wordt uitgevoerd. Daarmee wordt tegelijkertijd voorkomen dat de veiligheid van de waterkering in het geding komt. In dat kader is ook de Zandmotor aangelegd.

3.3.2 Autonome ontwikkeling

In de toekomst worden wellicht nieuwe zandsuppleties langs de kust uitgevoerd. Deze nieuwe suppleties kunnen van invloed zijn op de zeebodem. Deze nieuwe suppleties zijn nog niet bekend (omvang, ligging) of vastgesteld, waardoor ze nu niet relevant zijn als autonome ontwikkeling en niet zijn meegenomen. Er worden derhalve geen significante veranderingen verwacht als gevolg van de autonome ontwikkeling.

3.4 Effectbeschrijving- en beoordeling

De volgende subparagraaf (subparagraaf 3.4.1) geeft een samenvattend overzicht van de beoordelingen voor de verschillende tracéalternatieven. In de paragrafen 3.4.3 en 3.4.4 zijn deze beoordelingen nader onderbouwd. In paragraaf 3.4.2 wordt eerst een omschrijving van de voorgenomen activiteit en tracéalternatieven gegeven als basis voor de effectbeschrijving en -beoordeling.

3.4.1 Samenvatting effecten

De tracéalternatieven zijn niet onderscheidend op het aspect 'invloed op zeebodem en -water', omdat de achtergrondwaarden voor vertroebeling en sedimenttransport hoog zijn en de effecten van de aanleg van de kabels en de kruisingen met bestaande kabels en leidingen lokaal en tijdelijk zijn. Hierdoor is er geen significante verandering ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 3.4 Overzicht effecten bodem en water op zee

Aspect	Beoordelingscriterium	Ref.	1	1A	2	2A	3	3A
invloed op zeebodem en -water	vertroebeling (waterkwaliteit)	0	0	0	0	0	0	0
	sedimenttransport	0	0	0	0	0	0	0

3.4.2 Type en omvang voorgenomen activiteit

Voor de effectbeschrijving en -beoordeling zijn de kenmerken van de voorgenomen activiteit en tracéalternatieven van belang. In onderstaande opsomming worden de voor bodem en water op zee relevante kenmerken uiteengezet:

- de installatie van twee platforms op zee in de vorm van een standaard jacket constructie (zie paragraaf 2.5 en tabel 2.5), op respectievelijk 27 kilometer en 20 kilometer afstand van de kust in respectievelijk 22 meter en 21 meter waterdiepte. De onderliggende afstand tussen de platforms is 8,25 kilometer;
- de aanleg van per platform twee parallelle kabels die worden ingegraven. Alle kabels hebben een buitendiameter van ongeveer 30 cm. De lengtes van de tracéalternatieven, allemaal gerekend vanaf het verst weg liggende platform, zijn:
 - tracéalternatief 1 (Wateringen): 34,1 kilometer;
 - tracéalternatief 1A (Wateringen): 33,5 kilometer;
 - tracéalternatief 2 (Maasvlakte noord): 43,2 kilometer;

- tracéalternatief 2A (Maasvlakte noord via aanlanding Hoek van Holland): 43,0 kilometer;
 - tracéalternatief 3 (Maasvlakte zuid, westelijk tracé): 54,2 kilometer;
 - tracéalternatief 3A (Maasvlakte zuid, oostelijk tracé): 54,3 kilometer;
- hoewel de lengtes gelijk zijn, zijn de waterdiepten bij zowel tracéalternatief 2 en 2A als tracéalternatief 3 en 3A significant verschillend. De grootste waterdiepten zijn:
- tracéalternatief 2: aanlandend aan noordoever Maasvlakte, kruist de Nieuwe Waterweg met 27 meter en een zandwinput en 27 meter bij kruising van de Nieuwe Waterweg;
 - tracéalternatief 2A: aanlandend bij Hoek van Holland net ten noorden van de Noorderpier met 27 meter een zandwinput (Nieuwe Waterweg wordt met een horizontaal gestuurde boring gekruist);
 - tracéalternatief 3: kruist de aanloopgeul met 29 meter en een zandwinput met 39 meter;
 - tracéalternatief 3A: kruist alleen de aanloopgeul van 29 meter diep;
- de aanleg van een back-up kabel tussen beide platforms, die ook wordt ingegraven. De lengte van deze kabel is 8,25 kilometer bij een diameter van ongeveer 30 cm;
 - de kruising met een aantal bestaande kabels en leidingen, zoals gegeven in tabel 3.4.

Tabel 3.5 Kruisingen met bestaande kabels en leidingen

Type	Van	Naar	Kruisingen per tracéalternatief						Aanleg
			1	1A	2	2A	3	3A	
HV kabel	Wijk aan Zee	Q13A-A	✓						2013
8'-olie pijp	Q13A-A	P15-C		✓	✓	✓	✓	✓	
10'-olie pijp	P15-C	Hoek van Holland			✓	✓	✓	✓	1985
26"-gas pijp	P15-D	Maasvlakte			✓		✓	✓	1993
16"-gas pijp	P18-A	P15-D					✓	✓	
+3"-methanol pijp									
8.6"-gas pijp	Q16-FA-1	P18-A					✓	✓	1998
3.4"-control kabel									
2.3"-methanol pijp	P18-A	Q16-FA-1							
Aantal kruisingen per tracéalternatief			1	1	3	2	5	5	

3.4.3 Vertroebeling (waterkwaliteit)

Kabels

Voor alle tracéalternatieven geldt dat daar waar de kabels worden aangelegd met een direct-lay-techniek of een post-lay-techniek, (zie paragraaf 2.5.2 van het MER deel A) de effecten van de aanleg op de vertroebeling zeer beperkt, lokaal en tijdelijk zijn. Er is veel ervaring met deze aanlegmethoden van kabels op zee in vergelijkbare omstandigheden en de vertroebeling is daarbij altijd zeer beperkt gebleken. Hiervoor wordt verwezen naar ervaring met de BritNed kabel van Nederland naar het Verenigd Koninkrijk, de kabels van de inmiddels aangelegde offshore windparken Noordzeewind, Amalia en Luchterduinen.

Kruisingen met bestaande infrastructuur

In tracéalternatief 2 kruisen de kabels op zee de Nieuwe Waterweg en in tracéalternatief 3(A) kruisen de kabels op zee de aanloopgeul naar de haven van Rotterdam. Om de kabels op de gewenste diepte aan te leggen, wordt voorsiening genomen dat de kabels dieper dan 3 meter moeten worden ingegraven, waardoor de pre-lay techniek nodig zal zijn. Dat betekent dat er een geul dwars op de vaarweg wordt gebaggerd, waarin de kabel wordt gelegd. Deze geulen worden of gedeeltelijk kunstmatig aangevuld, of weer opgevuld door natuurlijke sedimentatie. Er zijn voor al deze kruisingen baggeractiviteiten nodig, die vertroebeling veroorzaken. De achtergrond vertroebeling ter plaatse van deze kruisingen is relatief hoog (zie paragraaf 4.2.1. 'Troebelheid') waardoor de lokale en tijdelijke verhoging van de vertroebeling door het baggeren marginaal is en daarmee niet significant (0).

Het installeren van kruisingen met bestaande kabels en leidingen in alle tracéalternatieven, behalve de kruising van tracéalternatief 2 met de 26"-gaspijpleiding, is een kortdurende activiteit (vergelijkbaar met het aanbrengen van de erosiebescherming rond de palen van het platform). Het effect op de vertroebeling is zeer lokaal en tijdelijk, en daarmee niet significant (0). De kruising van tracéalternatief 2 met de 26"-gaspijpleiding is zeer complex, omdat de kabel op voldoende diepte moet worden gelegd om rekening te houden met de bestaande gasleiding. Het dieper leggen van de kabel heeft echter geen effect op vertroebeling, aangezien de achtergrond vertroebeling ter plaatse van de kruisingen al relatief hoog is (zie paragraaf 4.2.1. 'Troebelheid').

Conclusie

Het effect op vertroebeling op zee is niet significant en daarmee niet onderscheidend tussen de tracéalternatieven, aangezien de achtergrond vertroebeling relatief hoog is en:

- op locaties waar de kabels worden aangelegd, de effecten lokaal en tijdelijk zijn;
- de effecten van de aanleg van de kruisingen met bestaande kabels en leidingen lokaal en tijdelijk zijn;
- de kruising van tracéalternatief 2 met de 26"-gasleiding, ondanks dat dit een complexe kruising betreft, geen groter effect tot gevolg heeft dan de overige kruisingen.

Alle tracéalternatieven zijn hierdoor neutraal beoordeeld op het beoordelingscriterium vertroebeling (0).

3.4.4 Sedimenttransport

Kabels

De kabels worden begraven door post-trenchen of pre-trenchen (zie paragraaf 2.5.2 van het MER deel A). In het geval van post-trenchen, verreweg het grootste deel van de tracéalternatieven, wordt de bodem lokaal en kortdurend verstoord. De pre-lay trenches worden gemaakt bij de kruisingen met de toegangseul. Bij alle tracéalternatieven worden de oorspronkelijke bodemvormen binnen enkele dagen tot maximaal enige weken na aanleg van de kabel hersteld. Dit komt doordat de autonome sedimentbeweging dusdanig groot is dat de lokale verstoring snel wordt hersteld.

Als de kabels in het zandgolvengebied worden begraven door eerst een trench in de zandgolven te baggeren voordat de kabels gelegd kunnen worden, zullen ook die trenches van tijdelijke duur zijn. De ervaring met vergelijkbaar '*peak-shaven*¹' van zandgolven toont steeds een snel herstel van het oorspronkelijke zandgolfpatroon. Dit blijkt bijvoorbeeld uit de projecten BritNed interconnector en BBL gaspijpleiding.

De pijpleiding- en kabelkruisingen bij alle tracéalternatieven, behalve de kruising van tracéalternatief 2 met de 26"-gaspijpleiding, bestaan uit een los gestorte steenberm die zodanig wordt ontworpen dat erosie langs de randen van de berm weliswaar klein is, maar niet kan worden uitgesloten. De ervaring is dat aan de uiteinden van dit soort bermen zogenaamde 'rand-erosie' kan ontstaan. Deze erosie beperkt zich tot orde 10 tot 20 meter vanaf de rand en blijft daarmee lokaal. Deze rand-erosie heeft geen effect op de sedimenttransportpatronen op grote schaal. De kruising van tracéalternatief 2 met de 26"-gaspijpleiding is

¹ Peak-shaven is het baggeren van de toppen van zandgolven, zodat een trench ontstaat waar de kabel vervolgens in wordt gelegd.

zeer complex, omdat de kabel op voldoende diepte moet worden gelegd, en rekening moet houden met de bestaande gasleiding. Omdat er onderhoud in de vaarweg zal blijven plaatsvinden, zal er een beschermende steenbestorting op de kabelkruising worden aangebracht die vanwege de grote diepte door sediment zal worden afgedekt. Daarmee is er geen (significant) effect op het sedimenttransport.

Conclusie

Het effect op sedimenttransport is niet significant en daarmee niet onderscheidend tussen de tracéalternatieven. Aangezien het autonome sedimenttransport groot is, waardoor de lokale verstoring door de aanleg van de kabels op zee snel wordt hersteld. Daarnaast geldt dat:

- de aanlegactiviteiten zodanig beperkt van omvang zijn dat er alleen lokale en tijdelijke effecten optreden;
- de kabels worden begraven, waardoor ze geen obstructie vormen en hierdoor geen effect hebben op het sedimenttransport;
- de bermen ter plaatse van de kruisingen met bestaande kabels en leidingen alleen effect hebben op de lokale erosie en sedimentatie en die effecten zich beperken tot circa 10-20 meter vanaf de teen van de berm;
- de kruising van tracéalternatief 2 met de 26"-gasleiding, ondanks dat deze kruising complex is, geen significant effect heeft.

Alle tracéalternatieven worden hierdoor neutraal beoordeeld op het beoordelingscriterium sedimenttransport (0).

3.4.5 Mogelijke optimaliserende en mitigerende maatregelen

De begraafdiepte van de kabels op zee, inclusief het ontwerp van de kruisingen met andere kabels en leidingen, en de kruisingen met de toegangsvaarweg naar Rotterdam, worden bepaald op basis van een risicoanalyse in de ontwerpfase. Het 'dieper leggen van de kabel' is hierdoor geen mitigerende maatregel, maar een optimaliserende maatregel in het ontwerpproces. Ditzelfde geldt voor een eventuele tracéoptimalisatie voor tracéalternatief 2. Dit tracéalternatief kruist met de 26"-gaspijpleiding en aanleg hiervan kan met het huidige tracéontwerp enkel met relatief veel hinder voor de scheepvaart worden uitgevoerd.

3.5 Uitwerking voorkeursalternatief

Tracéalternatief 2 naar Maasvlakte Noord is vastgesteld als VKA. De afweging hiertoe is beschreven in hoofdstuk 4 van deel A van dit MER. Na vaststelling van het VKA zijn het ontwerp en de uitvoeringswijze voor dit tracéalternatief gedetailleerd en geoptimaliseerd en aan de hand daarvan zijn de milieueffecten nader beschreven en beoordeeld, in lijn met het tussentijds advies dat de Commissie voor de m.e.r. heeft uitgebracht [Lit 50]. Deze paragraaf gaat voor het thema bodem en water op zee in op de gehanteerde methodiek voor de beoordeling van het VKA (paragraaf 3.5.1), de aanvullende informatie en onderzoeken (paragraaf 3.5.2), de effecten en beoordeling daarvan (paragraaf 3.5.3), de mogelijke mitigerende en compenserende maatregelen (paragraaf 3.5.4) en de eventuele leemten in kennis en informatie voor het VKA (paragraaf 3.5.5).

3.5.1 Toelichting beoordelingskader VKA

Voor het VKA is hetzelfde beoordelingskader gehanteerd als voor de tracéalternatieven. Wel is voor het VKA het aspect vertroebeling semi-kwantitatief beoordeeld, in plaats van kwalitatief, zoals dit voor de tracéalternatieven is gedaan. De semi-kwantitatieve beoordeling is voor het VKA toegepast om te zorgen

voor een meer gedetailleerde onderbouwing van de conclusies voor de doorvertaling hiervan in de Passende beoordeling¹.

Het studiegebied voor het VKA is gelijk aan het studiegebied van tracéalternatief 2.

3.5.2 Beschikbare aanvullende informatie

Voor het thema 'bodem en water op zee' is geen nieuwe informatie beschikbaar gekomen in de vorm van modelstudies of aanvullend onderzoek (ten opzichte van de beoordeling van de tracéalternatieven). Wel zijn een aantal aanvullende bestaande (kwantitatieve) informatiebronnen geraadpleegd om de effectbeschrijving en -beoordeling van het VKA nader te onderbouwen voor de Passende beoordeling. Deze onderbouwing was niet nodig voor de effectbeschrijving van de tracéalternatieven, omdat de informatie niet leidt tot onderscheidende inzichten over de alternatieven. In paragraaf 3.5.4 zijn verwijzingen naar deze bronnen opgenomen.

3.5.3 Effectbeschrijving en -beoordeling VKA

Tabel 3.5 bevat een overzicht van de beoordeling van de effecten van het VKA op het aspect 'invloed op zeebodem en -water'. De effectbeschrijving en -beoordeling heeft betrekking op de aanlegfase. In de gebruiksfase vinden er in principe geen ingrepen plaats in de zeebodem (met uitzondering van incidenteel onderhoud) en is er geen sprake van effecten. De achtergrondwaarden voor vertroebeling en sedimenttransport zijn hoog in het plangebied en de effecten van de aanleg van de kabels en de kruisingen met bestaande kabels en leidingen zijn lokaal en tijdelijk. Hierdoor is er geen significante verandering ten opzichte van de referentiesituatie voor vertroebeling en sedimenttransport.

Het VKA heeft twee varianten voor de aanlanding op de Maasvlakte (open ontgraving of een boring). Bij een vergelijking van de twee aanlandingsvarianten tijdens aanleg leidt de aanlandingsvariant met open ontgraving tot meer vertroebeling dan de variant waarin de aanlanding met een gestuurde boring wordt gerealiseerd. In beide gevallen geldt echter dat de feitelijke effecten op vertroebeling niet significant negatief zijn ten opzichte van de referentiesituatie (zie tabel 3.2). De beoordeling van het effect op de zeebodem is daarom voor beide beoordelingscriteria neutraal (0). Na de tabel volgt een nadere toelichting op de beoordeling voor beide criteria. Het thema ecologie (hoofdstuk 5) gaat in op het effect van vertroebeling en sedimentatie op de ecologische waarden.

Tabel 3.6 Overzicht effectbeoordelingen bodem en water op zee

Aspect	Beoordelingscriterium	Ref.	VKA, aanlanding met boring	VKA, aanlanding open ontgraving
invloed op zeebodem en -water	vertroebeling (waterkwaliteit)	0	0	0
	sedimenttransport	0	0	0

¹ Indien een project, afzonderlijk of in combinatie met andere projecten of plannen, significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied, moet een passende beoordeling worden opgesteld voordat een vergunning kan worden aangevraagd vanuit de Natuurbeschermingswet. De passende beoordeling moet bepalen of de kans op significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000 reëel is. De passende beoordeling is opgenomen in bijlagen XIII en nader toegelicht in hoofdstuk 5 bij het thema natuur.

In aanvulling op het overzicht van de kruisingen met kabels voor de tracéalternatieven (tabel 3.4) geeft de tabel 3.6 het aantal kruisingen voor de twee aanlandingsvarianten van het VKA. De tabel bevat kruisingen die uitgevoerd worden met een beschermingsconstructie met stenen of matrassen op de zeebodem. Dit zijn de kruisingen waarbij de aanleg vertroebeling veroorzaakt. Bij het VKA, aanlanding met gestuurde boring, kruisen de kabels diep onder de bestaande gasleiding en is geen constructie op de zeebodem nodig. Daarom staat die kruising niet in onderstaande tabel.

Tabel 3.7 Kruisingen met bestaande, actieve kabels en leidingen, uitgevoerd met steenbestorting

Type	Van	Naar	VKA, aanlanding met boring	VKA, aanlanding open ontgraving	Aanleg
8"-olie pijp	Q13A-A	P15-C	✓	✓	2013
10"-olie pijp	P15-C	Hoek van Holland	✓	✓	1985
26"-gas pijp	P15-D	Maasvlakte		✓	1993
aantal kruisingen per VKA optie			2	3	

Vertroebeling (waterkwaliteit)

Voor de effectbeoordeling van het VKA is, ten opzichte van de effectbeoordeling voor de tracéalternatieven, een aantal aanvullende bestaande (kwantitatieve) informatiebronnen geraadpleegd:

- 1 de studie van Deltares met validatieberekeningen voor slib en primaire productie [lit. 48];
- 2 het MER winning zandsuppletie Noordzee 2013 t/m 2017 [lit. 49];
- 3 het MER voor het net op zee Borssele [lit. 20] en
- 4 veel ervaringen met de aanlegmethoden van kabels op zee in vergelijkbare omstandigheden, waarin de vertroebeling steeds zeer beperkt is gebleken. Hiervoor wordt verwezen naar ervaring met de BritNed kabel van Nederland naar het Verenigd Koninkrijk, de kabels van de inmiddels aangelegde offshore windparken Egmond aan zee, Prinses Amalia en Luchterduinen en Gemini.

Validatie van de modellen

In een door Deltares opgestelde rapport [lit. 48] is na uitvoerige studie en validatie geconcludeerd dat de modellen voor waterbeweging en slibtransport in het algemeen goed overeenkomen met metingen uit de praktijk en als basis voor effectvoorspellingen de op dit moment de best beschikbare 'gereedschappen' zijn. Deze modellen zijn gebruikt voor de effectvoorspelling van grootschalige zandwinning op onder andere vertroebeling.

Vergelijking MER winning zandsuppletie Noordzee

In het MER voor de winning zandsuppletie Noordzee [lit. 49] is na uitvoerige studie vastgesteld dat zandwinning in de orde van 20 miljoen m³ per jaar een toename in vertroebeling geeft van 2-7 %, afhankelijk van verschillende factoren. Gezien de grote natuurlijke variaties in vertroebeling zijn de effecten van de zandwinning [lit. 49] beperkt negatief beoordeeld. Voor aanleg van de zeekabels van HKZ wordt een aantal zandgolven gebaggerd om de kabels op de juiste diepte te kunnen begraven. Het baggervolume bedraagt ongeveer 5 miljoen m³. Dat is 25 % van het volume dat voor de zandwinning op de Noordzee wordt gebaggerd. De tijdelijke toename van de vertroebeling door het baggeren van de zandgolven wordt op basis van expert judgement ingeschat op 1-3 %. Indien een conservatieve waarde (worstcase) voor de vertroebeling wordt aanhouden van 100 mg/l, leidt dit tot een tijdelijke toename van 1-3 mg/l. Daarbij wordt opgemerkt dat de vertroebeling in de onmiddellijke omgeving van het baggerschip tijdens het baggeren en het storten lokaal hoger is.

Vergelijking MER voor het net op zee windpark Borssele

Voor de kabels op zee van net op zee Borssele is de vertroebeling door het baggeren van zandgolven voor het installeren van de kabel met vergelijkbare modellen berekend [lit. 20]. De bevindingen zijn vergelijkbaar in de zin dat het baggeren alleen leidt tot een tijdelijke en lokale verhoging van de vertroebeling en niet tot significant negatieve effecten. Daarbij geldt dat de gemiddelde achtergrond vertroebeling in het projectgebied van het kabeltracé van Borssele lager is dan de gemiddelde achtergrond vertroebeling in het projectgebied van het kabeltracé van HKZ. Dat betekent dat in het projectgebied voor HKZ vertroebeling minder snel tot significante effecten leidt dan in het projectgebied voor Borssele.

Kwalitatieve beoordeling vertroebeling net op zee HKZ

Op grond van de voor de grootschalige zandwinning en de voor de Borssele zeekabels uitgevoerde vertroebelingsberekeningen kan voor het net op zee HKZ worden volstaan met een kwalitatieve beoordeling:

- de grootschalige zandwinning leidt tot een beperkt negatief effect op de zeebodem door vertroebeling. Voor HKZ geldt dat de vertroebeling een factor 10 tot 20 maal zo klein is;
- in het onderzoek naar vertroebeling door de kabels op zee van net op zee Borssele is geconcludeerd dat er geen significante effecten zijn door vertroebeling. Voor HKZ geldt een hogere achtergrond vertroebeling dan bij Borssele en daarmee een kleinere kans op significante effecten.

Op basis van vergelijking met de bestaande studies kan worden geconcludeerd dat voor HKZ de toename van de vertroebeling door aanleg van de kabels in de zeebodem niet leidt tot negatieve effecten (0). Cumulatie van vertroebeling kan optreden wanneer in hetzelfde plangebied tegelijkertijd meerdere baggerprojecten worden uitgevoerd. Gezien het lokale en tijdelijke karakter van de werkzaamheden voor net op zee HKZ is de verwachting dat dit niet het geval is. Hoofdstuk 5 gaat in op de effecten van vertroebeling op ecologische waarden.

Kruising van de Maasmond

In het VKA kruisen de kabels op zee de Maasmond. Voor het ontwerp van deze kruising zijn twee aanlandingsvarianten onderzocht:

- een aanlanding met een boring: hierbij worden de vier kabels met een boring vanaf een tijdelijk platform en/of vanaf de Maasvlakte onder de vaarweg doorgeboord. Bij deze optie vindt nagenoeg geen extra vertroebeling plaats (0);
- een aanlanding met open ontgraving: in deze variant moeten de kabels dieper dan 3 meter worden ingegraven, waardoor de pre-lay techniek nodig is. Dat betekent dat er per kabel een geul dwars op de vaarweg wordt gebaggerd, waarin de kabel wordt gelegd. Deze geulen worden of gedeeltelijk kunstmatig aangevuld, of weer opgevuld door natuurlijke sedimentatie. Er zijn voor het realiseren van de geulen baggeractiviteiten nodig, die vertroebeling veroorzaken. De achtergrond vertroebeling ter plaatste van deze kruisingen is relatief hoog (zie paragraaf 4.2.1. 'Troebelheid'), waardoor de lokale en tijdelijke verhoging van de vertroebeling door het baggeren marginaal is en daarmee niet significant (0).

Kruising van bestaande kabels en leidingen

Het installeren van kruisingen met bestaande kabels en leidingen in het VKA (zie kruisingen in tabel 3.6) is een kortdurende activiteit. Het net op zee wordt in principe over bestaande kabels en leidingen heen aangelegd. Ter bescherming van de kabels wordt een bestorting (stortsteen) aangebracht op de kruising. Dit leidt tijdelijk tot extra vertroebeling. Aangezien de achtergrond vertroebeling ter plaatste van de kruisingen al relatief hoog is en het om een zeer tijdelijk en lokaal effect gaat, is dit neutraal beoordeeld (0).

In de Maasmond is de manier van kruising van het VKA met de 26"-gaspijpleiding afhankelijk van de gekozen aanlandingsvariant en de bijbehorende uitvoeringswijze (boring of open ontgraving). Bij de aanlandingsvariant met een boring, worden de kabels op zee onder de bestaande gasleiding aangelegd via een boring en is geen traditionele kruising met stortsteen nodig. Bij deze aanlandingsvariant is het effect daarom niet aanwezig.

Bodembescherming rondom palen van platforms

Om diepe erosiekuilen rondom de palen van de platforms te voorkomen, wordt erosiebescherming aangebracht. Die zal bestaan uit losgestorte stenen met zodanige afmetingen dat de stabiliteit van de platforms ten alle tijd is gewaarborgd en er geen onderhoud nodig zal zijn gedurende de levensduur van de

platforms. Het aanbrengen van de bestortingen is een kortdurende activiteit (vergelijkbaar met het aanbrengen van de steenbestortingen bij kabelkruisingen). Het effect op de vertroebeling is zeer lokaal en tijdelijk, en daarmee neutraal beoordeeld (0).

Conclusie vertroebeling

Het effect op vertroebeling op zee is niet significant (0). Wanneer de twee aanlandingsvarianten met elkaar worden vergeleken leidt de aanlanding met open ontgraving tot meer vertroebeling. Echter de achtergrond vertroebeling is relatief hoog en:

- op locaties waar de kabels worden aangelegd, zijn de effecten lokaal en tijdelijk;
- op locaties van de kruisingen met bestaande kabels en leidingen, zijn de effecten lokaal en tijdelijk.

Beide VKA aanlandingsopties zijn daarom neutraal beoordeeld op het beoordelingscriterium vertroebeling (0).

Sedimenttransport

Het effect op sedimenttransport is niet significant en niet onderscheidend tussen beide aanlandingsvarianten. Het autonome sedimenttransport is groot (paragraaf 3.3.1), waardoor de lokale verstoring door de aanleg van de kabels op zee snel wordt hersteld. Daarnaast geldt het volgende:

- de aanlegactiviteiten zijn zodanig beperkt van omvang, dat er alleen lokale en tijdelijke effecten optreden;
- de kabels worden begraven, waardoor ze geen obstructie vormen en hierdoor geen effect hebben op het sedimenttransport;
- de beschermende bermen over de kruisingen met bestaande kabels en leidingen, en de erosiebescherming rondom de palen van de platforms, hebben alleen effect op de lokale erosie en sedimentatie. De effecten beperken zich tot circa 10-20 meter vanaf de randen van de bestortingen;
- de aanlegactiviteiten en de beschermende bermen ter plaatse van leidingkruisingen hebben geen negatieve invloed op het kustfundament als onderdeel van de kustbescherming van dit deel van Nederland. Daarvoor is de omvang en reikwijdte van de activiteiten te klein. De aanleg en het gebruik van de kabels hebben geen negatief effect op het onderhoud van het kustfundament (op de daarvoor ingezette zandsuppleties). Het autonome onderhoud van het kustfundament heeft ook geen negatief effect op de kabels: als er iets meer zand op de kabels komt als gevolg van kustsuppleties, waarop de kans overigens klein is, is dat geen probleem voor het functioneren van de kabels;
- bij het installeren van de kabels in de zandgolven wordt gebaggerd voordat de kabels worden gelegd. De gebaggerde trenches door de zandgolven worden op natuurlijke wijze aangevuld met zand uit de onmiddellijke omgeving. De hoeveelheden zand zijn naar verhouding klein en de afstand tot de kust relatief groot, waardoor er geen negatieve invloed is op het onderhoud van de kust, zoals zand suppleties, en geen negatieve invloed op de kustveiligheid;
- de steenbestortingen bij de leidingkruisingen worden zo ontworpen en aangelegd dat de erosie rondom deze bermen beperkt blijft tot maximaal 10 – 20 meter vanaf de randen. Daarmee blijven de effecten lokaal en door de relatief kleine schaal van de bermen is er geen sprake van een effect op de autonome zeebodem dynamica. Er is veel ervaring met dergelijke kabel- en leidingkruisingen, onder andere op het Nederlandse deel van de Zuidelijke Noordzee. Daar is de erosie rond kruisingen beperkt gebleven tot de onmiddellijke omgeving en blijken zandgolven en megaribbels gewoon 'door te lopen'.

Beide aanlandingsvarianten zijn daarom neutraal beoordeeld op het beoordelingscriterium sedimenttransport (0).

3.5.4 Mitigerende en compenserende maatregelen VKA

Er is geen sprake van negatieve invloed op de zeebodem. Voor dit aspect is de inzet van mitigerende en compenserende maatregelen daarom niet nodig.

3.5.5 Leemten in kennis en informatie VKA

Op dit moment is er geen offshore bodemonderzoek beschikbaar voor het plangebied waarin de aanlanding wordt gerealiseerd. Dit onderzoek wordt uitgevoerd in 2017. Dit leidt niet tot leemten in kennis of informatie die van invloed is op de besluitvorming, omdat:

- er geen redenen zijn om aan te nemen dat er significante verrassingen zijn in het onderzoek die tot een zogenoemde 'showstopper' leiden;
- er nader en gedetailleerde overleg met eigenaren van te kruisen kabels en leidingen plaatsvindt, om gezamenlijk een veilige en acceptabele oplossing uit te werken. Het offshore bodemonderzoek is input voor deze nadere technische uitwerking van het kabeltracé.

4

BODEM EN WATER - OP LAND

Dit hoofdstuk beschrijft de effectenstudie voor het thema bodem en water op land. De eerste vier paragrafen gaan in op de gehanteerde methodiek, de effectbeschrijving en -beoordeling van de tracéalternatieven. De informatie in deze paragrafen vormt de onderbouwing voor de afweging van de tracéalternatieven. Deze afweging en het VKA zijn beschreven in deel A van dit MER. Paragraaf vijf gaat nader in op de effectenbeschrijving en -beoordeling voor het VKA.

4.1 Toelichting beoordelingskader

Voor het milieuthema Bodem en water op land zijn de verschillende tracéalternatieven op drie verschillende aspecten beoordeeld: grondwater, oppervlaktewater en bodem. Per aspect zijn beoordelingscriteria vastgesteld. Deze zijn in het beoordelingskader in tabel 4.1 weergegeven. In paragraaf 4.1.1 is vanuit de ingreep-effectrelaties het beoordelingskader nader toegelicht. In paragraaf 4.1.2 tot en met 4.1.4 is per aspect de beoordelingsmethodiek toegelicht.

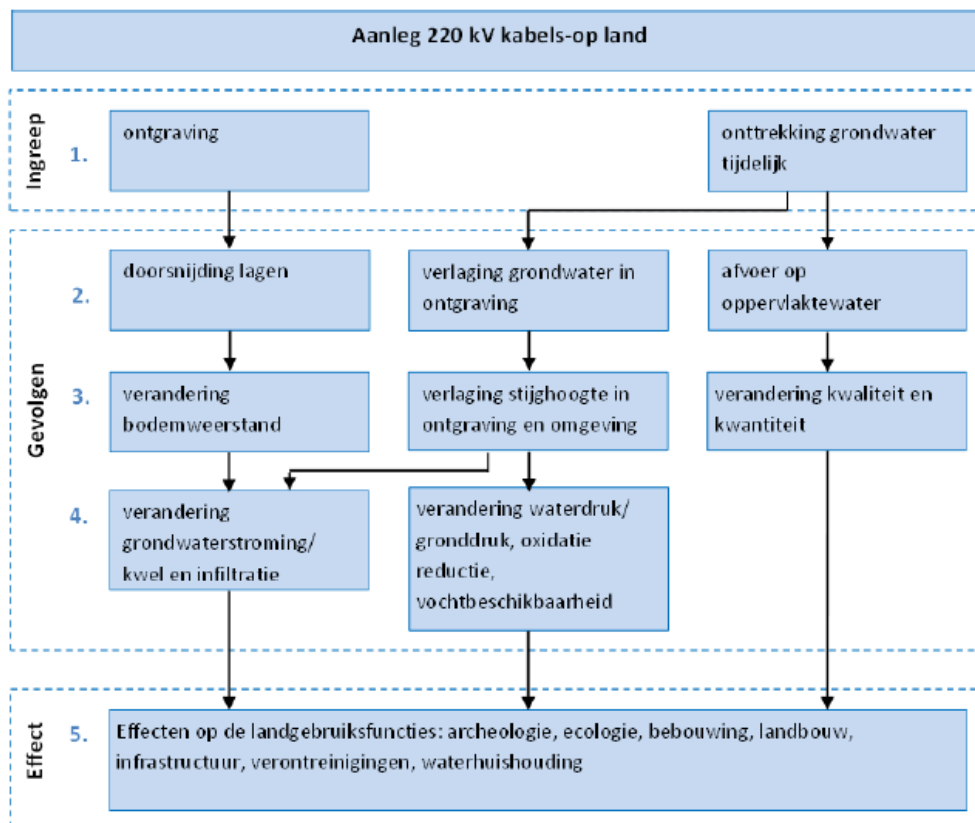
Tabel 4.1 Beoordelingskader Bodem en water op land

Aspect	Beoordelingscriteria	Methode	
grondwater	grondwaterbeschermings- of waterwingebied	kwalitatief	expert judgement
	grond- en oppervlaktewaterkwaliteit	kwalitatief	expert judgement
	effect op bestaande grondwateronttrekkingen	kwalitatief	expert judgement
oppervlaktewater	beïnvloeding van het oppervlaktewater met natuurstatus of landgebruiksfunctie	kwalitatief	expert judgement
bodem	bodemverontreiniging	kwalitatief	expert judgement
	zetting	kwalitatief	expert judgement

4.1.1 Ingreep-effectrelatie

In het onderstaande schema (afbeelding 4.1) is de relatie tussen de ingrepen, de gevolgen op het bodem- en watersysteem en de effecten op de gebruiksfuncties schematisch weergegeven. Onder de afbeelding volgt een toelichting op het schema.

Afbeelding 4.1 Ingreep-effectrelatie water en bodem



De aanleg van het kabeltracé op land leidt tot de ingrepen ontgraving/boring en (tijdelijke) onttrekking van grondwater. Deze ingrepen kunnen de hieronder beschreven effecten tot gevolg hebben.

(Tijdelijke) onttrekking grondwater

Voor de aanleg van het kabeltracé op land is mogelijk een (tijdelijke) grondwateronttrekking nodig (1) om de werkzaamheden in den droge uit te kunnen voeren, en/of om een verlaging van de stijghoogte in de grondwaterpakketten onder de ontgraving te bewerkstelligen. Deze onttrekking leidt tot een verlaging van de grondwaterstand en/of stijghoogte (2,3). Dit leidt tot een verandering in de waterdruk/gronddruk wat het ontstaan van zettingen tot gevolg kan hebben (4). Ook kan een verlaging van de grondwaterstand tot onder het historisch laagst opgetreden grondwaterniveau leiden tot optreden van oxidatie van organische stof wat kan leiden tot bodemdaling (4). De verlagingen hebben een (tijdelijke) verandering van de grondwaterstroming tot gevolg (4). Het gebied waarbinnen een verlaging van de grondwaterstand van minimaal 0,05 meter optreedt, wordt het invloedsgebied genoemd. Deze gevolgen hebben mogelijk effect op de landgebruiksfuncties (5) zoals genoemd in afbeelding 4.1.

Oppervlaktewater

Het onttrokken grondwater wordt ofwel via een retourbemaling terug in de ondergrond gebracht, ofwel het wordt geloosd op het oppervlaktewater. Lozing op het oppervlaktewater verandert de kwaliteit en kwantiteit van het oppervlaktewater. Dit kan effect hebben op de waterhuishouding (kwantitatief) en op ecologische waarden (kwalitatief) (zie ook hoofdstuk 5).

Ontgraving

Tijdens de aanlegfase van het kabeltracé op land wordt de kabel (1) ingegraven in een open sleuf of met een gestuurde boring in de grond gebracht. Deze activiteiten kunnen leiden tot gedeeltelijke of volledige doorsnijding van slecht doorlatende bodemlagen (2). Dit leidt tot een tijdelijke afname van de dikte van de bodemlaag en daarmee tot een afname van de bodemweerstand (3).

(Tijdelijke) verlaging van de bodemweerstand kan leiden tot verandering van de grondwaterstroming en mogelijk verandering van kwel of infiltratie (4). Een verandering in de grondwaterstroming/kwel/infiltratie kan effect hebben op de (land)gebruiksfuncties (5).

4.1.2 Beoordelingsmethodiek

De effectbeoordeling vindt plaats op een vier- of zevenpuntsschaal, waarbij de referentiesituatie neutraal is (=0). Een vierpuntsschaal wordt gehanteerd als er geen positieve effecten te verwachten zijn. De tabellen 4.2 tot en met 4.7 geven een nadere uitwerking van de beoordelingsmethodiek voor bodem en water op land.

Grondwater

Grondwaterbeschermings- of waterwingebied

Dit beoordelingscriterium beoordeelt de mate van effect op grondwaterbeschermings- of waterwingebied op een vierpuntsschaal.

Tabel 4.2 Beoordelingsmethodiek grondwaterbeschermings- of waterwingebied

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
-	(tijdelijke) grondwateronttrekking binnen grondwaterbeschermings- of waterwingebied, ongewenste kwantiteits- en kwaliteitsverandering; beperking van functie
-	(tijdelijke) grondwateronttrekking binnen grondwaterbeschermings- of waterwingebied, ongewenste kwantiteits- en kwaliteitsverandering; geen beperking van functie
0/-	geen (tijdelijke) grondwateronttrekking binnen grondwaterbeschermings- of waterwingebied, maar invloedsgebied van (tijdelijke) grondwateronttrekking overlapt met grondwaterbeschermings- of waterwingebied; geen beperking van functie
0	geen (tijdelijke) grondwateronttrekking binnen grondwaterbeschermings- of waterwingebied. Invloedsgebied van overige (tijdelijke) grondwateronttrekking overlapt niet met grondwaterbeschermings- of waterwingebied. De voorgenomen activiteit leidt niet tot een verandering ten opzichte van de referentiesituatie

Grond- en oppervlaktewaterkwaliteit

Dit beoordelingscriterium beoordeelt op een vierpuntsschaal wat het effect van de voorgenomen activiteit is op de waterkwaliteit door de onttrekking, ontgraving of lozing van grondwater op oppervlaktewater. De ingreep ontgraving kan doorboring van afsluitende bodemlagen tot gevolg hebben. In een kwelgebied heeft dit een toename van mogelijk zoute kwel tot gevolg.

Tabel 4.3 Beoordelingsmethodiek grond- en oppervlaktewaterkwaliteit

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
-	de voorgenomen activiteit leidt tot doorboring van afsluitende bodemlagen in een kwelgebied. Herstel is niet of beperkt mogelijk. Permanente toename van zoute kwel
-	de voorgenomen activiteit leidt tot doorboring van afsluitende bodemlagen in een kwelgebied. Herstel is deels mogelijk. Permanente, maar beperkte, toename van zoute kwel
0/-	de voorgenomen activiteit leidt tot doorboring van afsluitende bodemlagen, maar heeft geen effect op grond- en oppervlaktewaterkwaliteit
0	de voorgenomen activiteit leidt niet tot een verandering ten opzichte van de referentiesituatie

Overige grondwateronttrekkingen

De grondwateronttrekking voor de aanleg van de kabels heeft mogelijk gevolgen voor nabijgelegen overige grondwateronttrekkingen, zoals voor warmte koude opslag (WKO), industriële onttrekkingen et cetera. Dit beoordelingscriterium beoordeelt de effecten op deze overige onttrekkingen op een vierpuntsschaal.

Tabel 4.4 Beoordelingsmethodiek overige grondwateronttrekkingen

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
++	het invloedsgebied van de (tijdelijke) grondwateronttrekking overlapt het invloedsgebied van een overige onttrekking, en heeft een negatief effect op de nabijgelegen overige grondwateronttrekking. Het negatieve effect kan niet gecompenseerd worden
+	het invloedsgebied van de (tijdelijke) grondwateronttrekking overlapt het invloedsgebied van een overige onttrekking, en heeft een negatief effect op de nabijgelegen overige grondwateronttrekking. Het negatieve effect kan gedeeltelijk gecompenseerd worden
0/-	het invloedsgebied van de (tijdelijke) grondwateronttrekking overlapt het invloedsgebied van een overige onttrekking, en heeft een negatief effect op de nabijgelegen overige grondwateronttrekking. Het negatieve effect kan volledig gecompenseerd worden
0	de voorgenomen activiteit leidt niet tot een verandering ten opzichte van de referentiesituatie

Oppervlaktewater

Beïnvloeding oppervlaktewater met natuurstatus of landgebruiksfunctie

Dit beoordelingscriterium beoordeelt op een vierpuntsschaal of lozingen op het oppervlaktewater (door tijdelijke onttrekking) gevolgen hebben op gebieden met een natuurstatus of landgebruiksfuncties (bijvoorbeeld landbouw).

Tabel 4.5 Beoordelingsmethodiek beïnvloeding van het oppervlaktewater met natuurstatus of belangrijke gebruiksfunctie

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
++	Lozing op oppervlaktewater, ongewenste kwaliteitsverandering en langdurige beperking van gebruiksfuncties (gedurende > 1 week oppervlaktewaterkwaliteit niet geschikt voor gebruiksfuncties)
+	Lozing op oppervlaktewater, ongewenste kwaliteitsverandering, kortdurende beperking van gebruiksfuncties (gedurende < 1 week oppervlaktewaterkwaliteit niet geschikt voor gebruiksfuncties)
0/-	Lozing op oppervlaktewater, ongewenste kwaliteitsverandering, geen beperking voor gebruiksfuncties
0	de voorgenomen activiteit leidt niet tot een verandering ten opzichte van de referentiesituatie

Bodem

Effect op bodemverontreiniging

Dit beoordelingscriterium brengt op een zevenpuntsschaal in beeld of er sprake is van bodemverontreiniging en wat de mogelijke gevolgen zijn van de ontgravingen of grondwateronttrekkingen op de eventueel aanwezige bodemverontreiniging.

Tabel 4.6 Beoordelingsmethodiek bodemverontreiniging

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
---	de voorgenomen activiteit leidt tot verspreiding van bodemverontreiniging. Verplaatsing zorgt voor permanente beperking gebruiksfuncties bodem
-	de voorgenomen activiteit leidt tot verspreiding van bodemverontreiniging. Verplaatsing zorgt voor tijdelijke beperking gebruiksfuncties bodem
0/-	de voorgenomen activiteit leidt tot verspreiding van bodemverontreiniging. Verplaatsing zorgt niet voor beperking gebruiksfuncties bodem
0	de voorgenomen activiteit leidt niet tot een verandering ten opzichte van de referentiesituatie
0/+	de voorgenomen activiteit leidt tot verspreiding van bodemverontreiniging, verontreiniging wordt deels gesaneerd
+	de voorgenomen activiteit leidt tot verspreiding van bodemverontreiniging, verontreiniging wordt volledig gesaneerd
++	de voorgenomen activiteit leidt tot verspreiding van bodemverontreiniging, verontreiniging wordt tot buiten het plangebied gesaneerd

Zetting

Het effect of sprake is van bodemdaling, door bijvoorbeeld de aanwezigheid van zettinggevoelige bodemlagen of doordat de waterspanning wordt verlaagd door de voorgenomen activiteit, wordt onderzocht via dit beoordelingscriterium op een vierpuntsschaal. De mate waarin zetting optreedt wordt bepaald door de hoeveelheid verlaging van de waterspanning en de zettingsgevoeligheid van de bodem. Daarbij is veen zeer zettingsgevoelig en zand beperkt zettingsgevoelig. Zetting leidt tot daling van het maaiveld en mogelijk ongelijkmatige bodemdaling leidt tot schade aan objecten.

Tabel 4.7 Beoordelingsmethodiek zetting

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
---	sterk zettinggevoelige bodem en verlaging van de stijghoogten
-	matig zettinggevoelige bodem en verlaging van de stijghoogten
0/-	beperkt zettinggevoelige bodem en verlaging van de stijghoogten
0	de voorgenomen activiteit leidt niet tot een verandering ten opzichte van de referentiesituatie

4.1.3 Studiegebied

Het studiegebied voor het aspect Bodem en water op land is gelijk aan het plangebied op land (zie paragraaf 2.4), omdat de effecten op de (water)bodemkwaliteit zeer lokaal zijn en niet verder reiken dan de ingreeplocatie van net op zee HKZ.

4.1.4 Relatie met andere milieuthema's

Het thema Bodem en water op land heeft raakvlakken met de thema's Landschap en cultuurhistorie en Natuur. Effecten op water, zoals verlaging van grondwaterstand door tijdelijke bemalingen of verslechtering van de waterkwaliteit, kunnen van invloed zijn op Landschap en cultuurhistorie en Natuur. Hiervoor wordt verwezen naar hoofdstuk 5 (Natuur) en hoofdstuk 6 (Landschap en cultuurhistorie).

4.2 Wet- en regelgeving

De voorgenomen activiteit wordt in dit MER ingekaderd door vigerende wetgeving en van toepassing zijnde beleid. Deze paragraaf geeft een overzicht van het huidige beleid en regelgeving op verschillende schaalniveaus (tabel 4.8), voor zover van invloed op de voorgenomen activiteit. Het in dit hoofdstuk genoemde beleid en de regelgeving zijn kaderstellend voor de voorgenomen activiteit. Het genoemde beleid en regelgeving bepalen de belangrijkste verplichtingen en onderwerpen voor de m.e.r., zoals die zijn vastgelegd in de wet.

Tabel 4.8 Beleidskader Bodem en Water

Beleidsstuk/wet	Vastgesteld datum	Uitleg en relevantie
EU Kaderrichtlijn Water (KRW)	22 december 2000	De EU kaderrichtlijn Water heeft als doel om de aquatische ecosystemen en waterafhankelijke terrestrische natuur voor achteruitgang te behouden, te beschermen en te verbeteren. De EKR beschrijft hiervoor normen en doelstellingen. Deze zijn voor de Nederlandse situatie doorvertaald in de Waterwet. Voor het MER is de beïnvloeding van oppervlaktewater (kwaliteit) relevant.
Waterwet (WW)	22 december 2009	De huidige Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater en verbetert de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. Thema's uit de waterwet hebben betrekking op; - waterhuishouding; - verontreiniging van oppervlaktewateren; - grondwater; - waterkeringen. Deze thema's zijn gebruikt bij het opstellen van het beoordelingskader.
Wet Bodembescherming (Wbb)	3 juli 1986	De Wet bodembescherming geeft een wettelijk kader voor de bescherming tegen verontreiniging van de bodem en voor de sanering van ernstig verontreinigde bodems. Samen met de Nederlandse Bodemrichtlijn is hier specifieke aandacht voor het voorkomen van bodemverontreiniging. In het beoordelingskader is naast het effect op bodemverontreiniging het effect op de bodemsamenstelling opgenomen. Hier wordt getoetst of er sprake is van bodemdaling.
Nederlandse Bodemrichtlijn (NBR)	april 2012	
Besluit lozen buiten inrichtingen (Blbi)	22 december 2015	Dit besluit bevat regels voor een groot aantal categorieën van lozingen die het gevolg zijn van activiteiten die plaatsvinden buiten inrichtingen in de zin van de Wet milieubeheer. Het besluit bevat regels voor het lozen van water bij bodemsanering en proefboringen. Als dit in het kader van het net op zee Hollandse Kust (zuid) aan de orde is, moet aan deze regels worden voldaan.
Nationaal waterplan		Het Nationaal Waterplan is een uitwerking van de Waterwet op nationaal niveau. In het plan zijn de hoofdlijnen van het nationale waterbeleid en de daartoe behorende aspecten van het nationale ruimtelijke beleid beschreven. Het Nationaal Waterplan vormt het kader voor regionale waterplannen en de beheerplannen.
Provinciaal waterplan 2010-2015	11 november 2009	Het Provinciaal Waterplan 2010-2015 is een uitwerking van de Waterwet op provinciaal niveau, waarin vier kernopgaven zijn benoemd; - waarborgen waterveiligheid; - realiseren mooi en schoon water; - ontwikkelen duurzame (zoet)watervoorziening; - realiseren robuust & veerkrachtig watersysteem. In het ontwerp Regionaal Waterplan 2016 -2021 is extra aandacht voor de volgende onderdelen; - waarborgen waterveiligheid; - water en natuur; - grondwaterbeleid.
Ontwerp Regionaal Waterplan 2016 - 2021	nog niet vastgesteld	

Beleidsstuk/wet	Vastgesteld datum	Uitleg en relevantie
		Om deze opgaven te waarborgen zijn bovenstaande opgaven uit het Provinciaal Waterplan en ontwerp Regionaal Waterplan vertaald in het opgestelde beoordelingskader. De opgaven worden daarnaast in het waterbeleid van de waterschappen verder vormgegeven.
Beleidsvisie duurzaamheid en milieu 2013 - 2017	27 maart 2013	In de Beleidsvisie duurzaamheid en milieu staat de bescherming en verbetering van de kwaliteit en toekomstbestendigheid van de fysieke leefomgeving centraal. De beleidsvisie beschrijft de duurzaamheidsinzet van de provincie op de kerntaken groen, water, economie en energie, ruimte en mobiliteit. Deze Beleidsvisie beperkt zich voor bodem tot de aanpak van bodemverontreiniging in de gemeenten waarvoor Zuid-Holland bevoegd gezag is. Naast bodemsaneringslocaties vormen de stortplaatsen een aparte categorie. Voor net op zee Hollandse Kust (zuid) wordt beoordeeld of er saneringslocaties in het plangebied vallen.
Beleidsvisie Bodem en Ondergrond Zuid-Holland	27 maart 2013	De provinciale hoofdpoging voor de bodem is gedefinieerd als 'een schonere bodem en optimaal bodemgebruik in Zuid-Holland'. Deze hoofdpoging is vertaald in ambities voor: - het benutten van de bodem voor vormen van hernieuwbare energie en het optimaliseren van de mogelijkheden daartoe; - het stedelijk netwerk inclusief Mainport en Greenports versterken door ondergrondse ruimte optimaal te benutten voor ondergrondse infrastructuur, met name kabels en leidingen; - een goede watervoorziening voor burgers, bedrijven, flora en fauna; - de verbetering van de bodemkwaliteit; - een gezond en goed functionerend bodemsysteem - een evenwichtige verdeling van de ondergrondse ruimte en versterking van gewenste bovengrondse ruimtelijke ontwikkelingen en netwerken. In het project net op zee HKZ wordt rekening gehouden met deze provinciale bodemambities.
Beheersplannen, keur en leggers waterschapbeheerders		In genoemde plannen is specifiek aandacht voor de doorkruising van diverse waterkeringen en watergangen, onttrekking van grondwater, lozing op oppervlaktewater (waterkwantiteit) en onttrekken aan oppervlaktewater
Besluit Bodemkwaliteit	22 november 2007	Het Besluit Bodemkwaliteit is van toepassing bij het toepassen van grond of baggerspecie (onder interventiewaarde) waaronder tijdelijke uitname en toepassingen bouwstoffen
Activiteiten Besluit Milieubeheer	19 oktober 2007	Dit besluit bevat regels voor lozingen van grondwater. Het lozen van grondwater vanuit een proefbronnering in het kader van een saneringsonderzoek in de zin van de Wet Bodembescherming en het lozen van grondwater afkomstig van ontwatering valt onder het Activiteiten Besluit. Als dit in het kader van het net op zee Hollandse Kust (zuid) aan de orde is, moet aan deze regels worden voldaan. Het lozen van grondwater afkomstig van ontwatering als gevolg van activiteiten die plaatsvinden buiten inrichtingen valt onder het Besluit lozen buiten inrichtingen.

4.3 Referentiesituatie

Deze paragraaf beschrijft de huidige situatie en de autonome ontwikkeling van het plan- en studiegebied voor bodem en water op land. De beschrijving van de huidige situatie inclusief autonome ontwikkeling dient als basis voor de uitwerking van de voorgenomen activiteit en als referentiekader voor de beschrijving van de effecten van de voorgenomen activiteit en de tracéalternatieven.

4.3.1 Huidige situatie

Grondwater

Voor het studiegebied bij Wateringen geldt dat zowel het freatisch grondwaterniveau¹ als de stijghoogte in het watervoerende pakket sterk afhankelijk is van de zee. Door het jaarlijks neerslagoverschot ontstaat een opbolling van het grondwaterniveau, resulterend in een zoetwaterbel in het duingebied. Achter de duinen begint het beheersgebied van Hoogheemraadschap van Delfland. Het freatisch grondwaterniveau is in dit gebied sterk afhankelijk van het oppervlaktewaterpeil. Bijlage III toont de peilvakken met daarin aangegeven het gehanteerde peil.

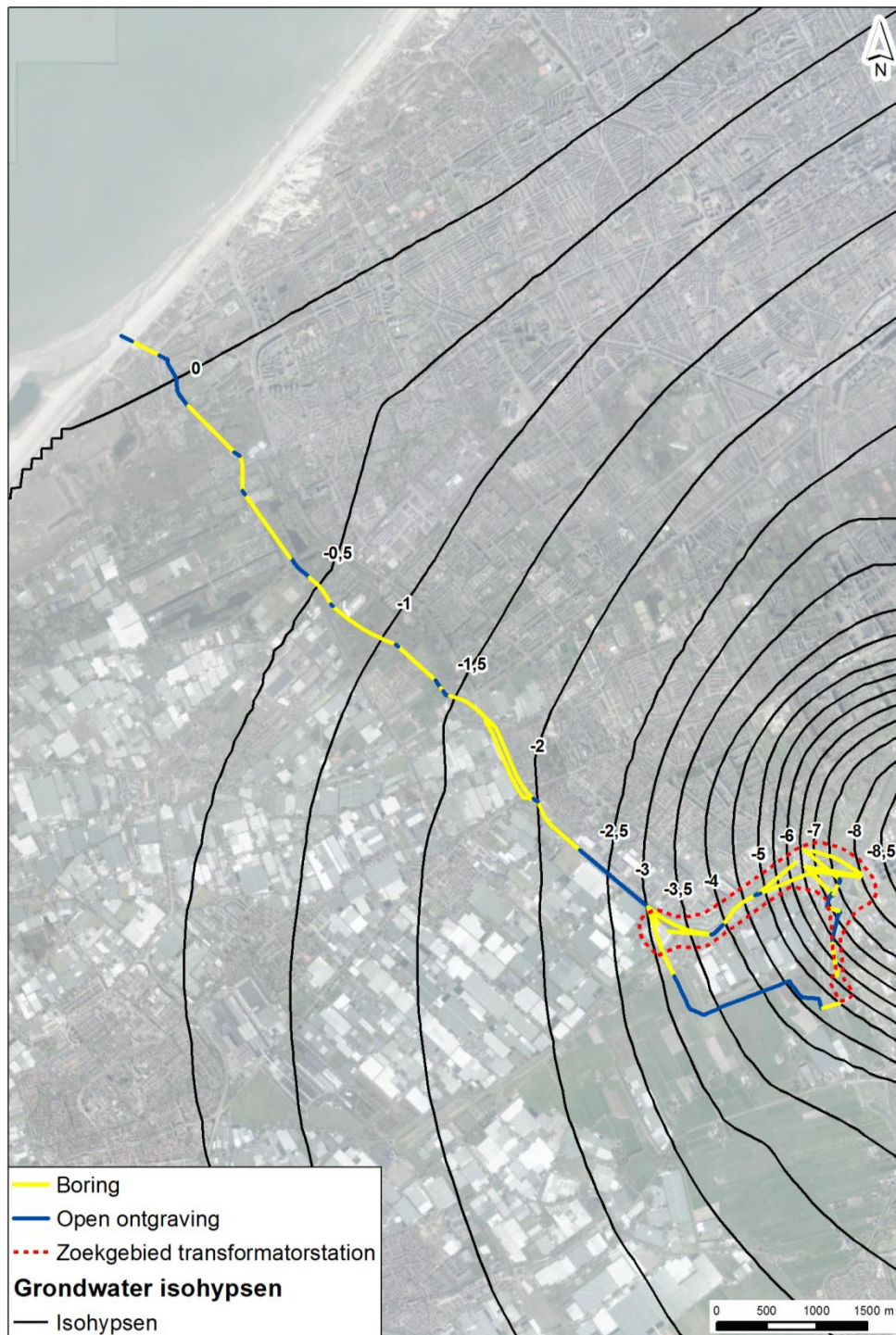
Het peil in het oppervlaktewater varieert van NAP -0,43 meter in het westen tot minimaal NAP -4,5 meter in het oosten [lit. 43]. De freatische grondwaterstand is in dergelijke peilgebieden in het westen van Nederland gelijk aan of als gevolg van opbolling/onderbolling tussen watergangen iets hoger/lager dan het peil in het oppervlaktewater.

Uit DINO-loket² is het gemiddelde stijghoogte patroon van de stijghoogte in het 1^e watervoerende pakket bekend. Dit patroon is weergegeven in afbeelding 4.2.

¹ Het water onder de grondwaterspiegel in een relatief goed doorlatende laag en boven een eerste slecht doorlatende of ondoorlatende laag.

² Digitaal loket dat gratis toegang biedt tot gegevens van de Nederlandse bodem en ondergrond, uit de database van de Geologische Dienst Nederland - TNO.

Afbeelding 4.2 Gemiddeld stijghoogteniveau 1e watervoerend pakket op basis van isohypsen DINO-loket

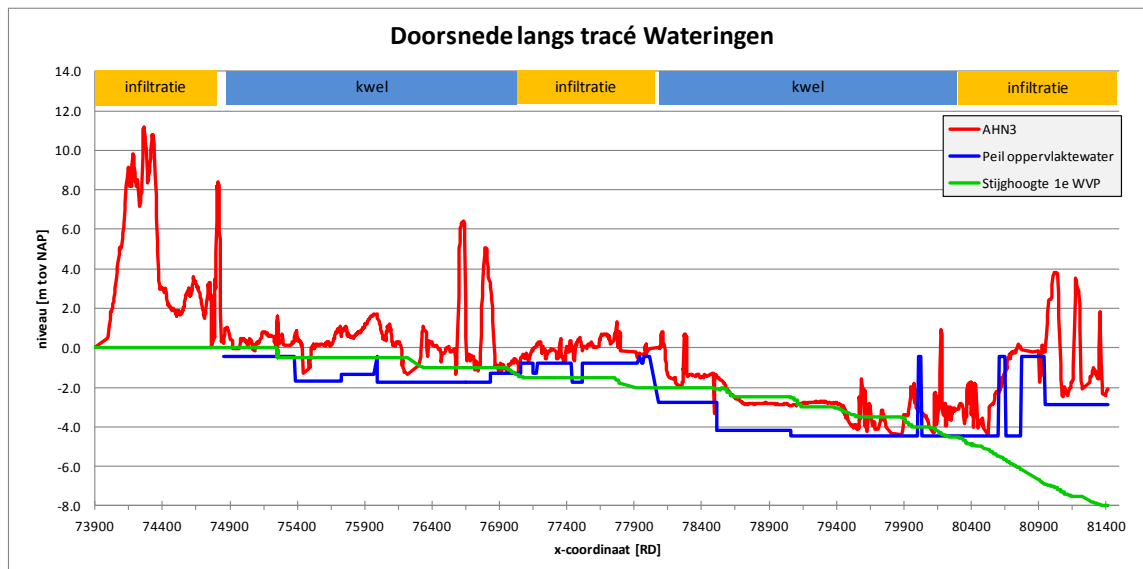


In de isohypsen¹ (afbeelding 4.2) is duidelijk de invloed van de grondwateronttrekking door DSM te Delft te zien: de stijghoogte neemt in richting van DSM te Delft af tot circa NAP -8,5 meter. Het niveau van de stijghoogte in het 1^e watervoerende pakket is NAP 0 meter aan de kust tot NAP -8 meter ter hoogte van de meest oostelijk gelegen mogelijke locatie van het nieuw te bouwen transformatorstation.

¹ Een isohypse of hoogtelijn is een lijn op een kaart die punten met gelijke waarden met elkaar verbindt. Wanneer isohypsen dicht bij elkaar liggen indiceert dit derhalve een sterke stijging. Wanneer ze ver van elkaar liggen indiceert dit een geleidelijke stijging.

Om een eerste indruk te krijgen of er sprake is van een kwel- of infiltratiesituatie, is een doorsnede gemaakt voor het studiegebied nabij Wateringen, met daarin aangegeven het maaiveldniveau (AHN3¹ (rood) in legenda van afbeelding 4.3), het peil van het oppervlaktewater (blauw in afbeelding 4.3) en het stijghoogteniveau (groen in afbeelding 4.3).

Afbeelding 4.3 Doorsnede grondwaterstand en stijghoogte langs tracé Wateringen



Daar waar het stijghoogteniveau (groen lijn) hoger gelegen is dan het peil van het oppervlaktewater (blauwe lijn) kan kwel optreden. Waar het stijghoogteniveau lager gelegen is dan het peil van het oppervlaktewater, is sprake van netto infiltratie van grondwater naar het watervoerende pakket.

Daar waar een kwelgebied is, kan sprake zijn van een verzilting van het grondwater. Daar waar infiltratie voorkomt is het risico op verzilting kleiner.

De doorsnede betreft een eerste indicatie. Lokaal kan het voorkomen van kwel of infiltratie verschillen door bijvoorbeeld opbolling van de grondwaterstand ten opzichte van het peil van het oppervlaktewater.

De bodem in het studiegebied nabij en op de Maasvlakte bestaat uit zandige afzettingen (duinafzettingen bij Hoek van Holland en opgespoten zand bij de Maasvlakte). In dit gebied is geen sprake van peilbeheer. De havens staan in open verbinding met de zee. De grondwaterstand is hier sterk afhankelijk van de zee (getijde). In een gemiddelde situatie is de grondwaterstand maximaal circa NAP +1 meter.

Grondwaterbeschermingsgebied

Er ligt een waterwingebied in het studiegebied bij Wateringen. Dit betreft de locatie Solleveld en is in beheer bij drinkwaterbedrijf Dunea. Het waterwingebied is een gebied direct rondom waterwinputten. De winning van dit veld is een freatische winning. Dit betekent dat de winputten relatief ondiep zitten. In het waterwingebied zijn boven en onder de grond in principe alleen activiteiten toegestaan voor de grondwaterwinning zelf.

Rondom een waterwingebied kan een grondwaterbeschermingsgebied liggen. Het grondwaterbeschermingsgebied vormt een buffer, die is ingesteld om het grondwater in het waterwingebied te beschermen. Bij het waterwingebied Solleveld is geen grondwaterbeschermingsgebied rondom het

¹ AHN = Actueel Hoogtebestand Nederland.

waterwingebied vastgesteld. Wel is er sprake van een 'Zoetwaterbelvormend potentieel'. Deze zone strekt zich verder uit dan het waterwingebied. Afbeelding 4.4 toont de ligging van dit gebied.

Afbeelding 4.4 Zone 'Zoetwaterbelvormend potentieel' tussen Ter Heide en de haven van Scheveningen (bron: website Dunea)

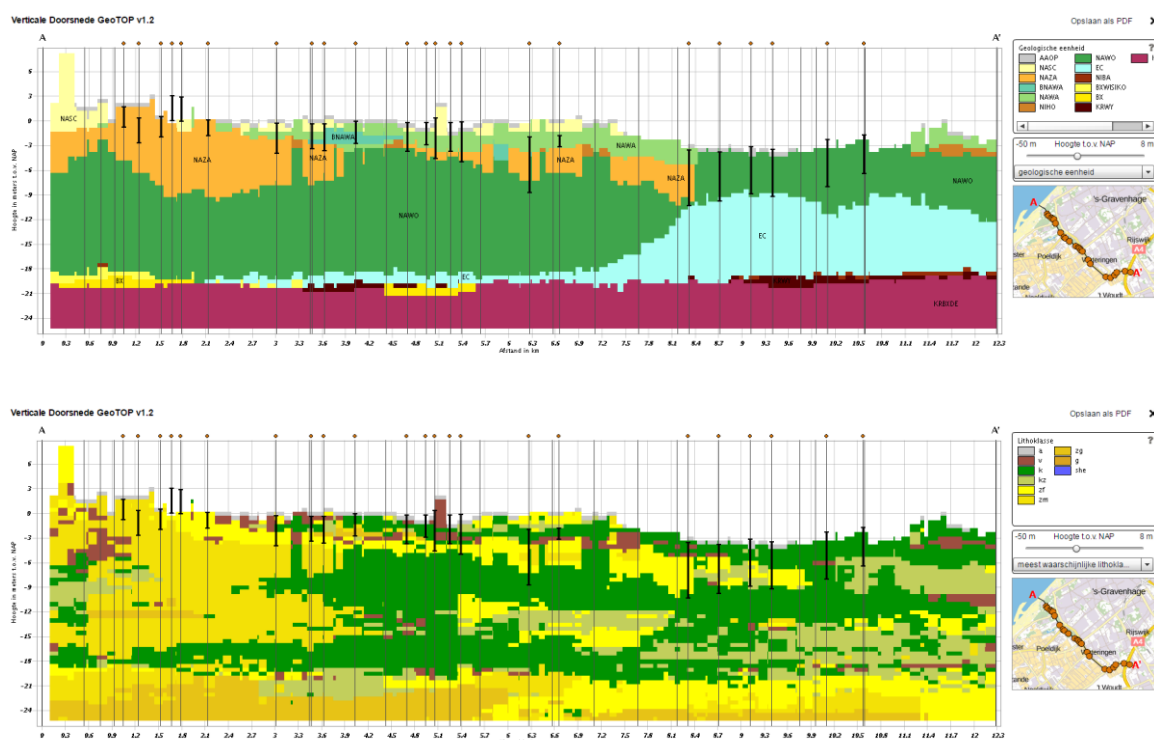


In het studiegebied nabij en op de Maasvlakte is geen grondwaterbeschermingsgebied aanwezig.

Afsluitende bodemlagen en grondwaterkwantiteit

Om vast te stellen of er sprake is van doorboren van afsluitende bodemlagen, is de bodemopbouw in het studiegebied bij Wateringen weergegeven in afbeelding 4.6. De doorsnede is gemaakt op basis van het GeoTOP- model (beschikbaar via het DINO-loket).

Afbeelding 4.5 Doorsnede GeoTOP v1.2 studiegebied nabij Wieringen. Boven: geologische eenheid. Onder: meest waarschijnlijke lithologische¹ klasse. (bruin is veen, groen is klei/kleig zand en geel is zand)



Uit de (bovenste) doorsnede met de geologische formaties is op te maken dat de bovenste 20 meter van de ondergrond bestaan uit Holocene afzettingen, voornamelijk behorende tot de Formatie van Naaldwijk. Deze bestaat uit afwisselingen van zand, klei en veen. Onder deze formatie wordt de Formatie van Echteld² aangetroffen. Lokaal komt basisveen voor. Het eerste watervoerende pakket wordt gevormd door de afzettingen van de Formatie van Kreftenheye³. De top van het watervoerende pakket ligt op circa NAP -20 meter.

Uit de (onderste) doorsnede van de lithologische klassen volgt dat vanaf het westen (de kust) de eerste circa 3 kilometer bestaat uit een zandig profiel. Vanaf circa 3 kilometer langs het profiel bestaat de bodem uit klei, veen en zandlagen. Tussen circa kilometer 3 en kilometer 10 langs het profiel is een tussenzandlaag in de ondergrond aanwezig tussen circa NAP -3 meter en NAP -6 meter. Vanaf kilometer 10 tot het einde van de doorsnede (oostelijk) is het profiel voornamelijk kleig. In het studiegebied kan op sommige locaties rond NAP 0 meter een veenlaag aangetroffen worden (Hollandveen).

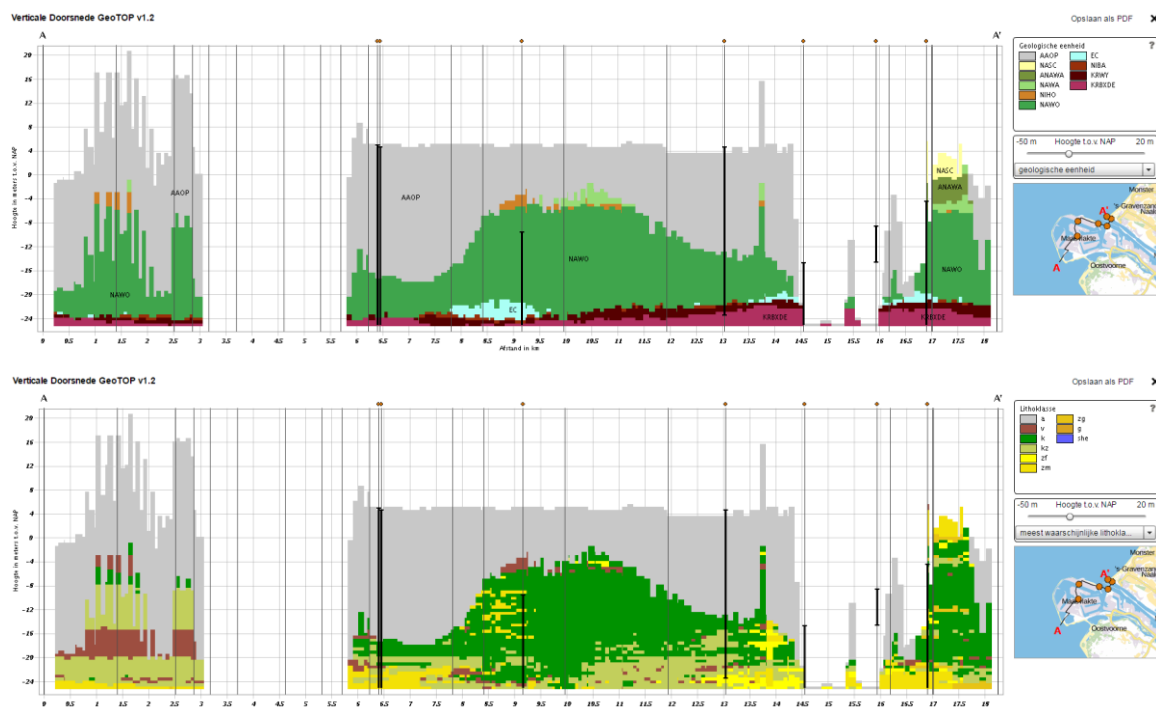
Ook voor het studiegebied rondom en op de Maasvlakte is de bodemopbouw weergegeven om vast te stellen of er sprake is van doorboren van afsluitende bodemlagen (zie afbeelding 4.6). De doorsnede is gemaakt op basis van het GeoTOP-model (beschikbaar via het DINO-loket).

¹ Lithologie betekent letterlijk 'gesteente' of 'gesteentekunde'. In de geologie wordt de term gebruikt om aan te geven met wat voor soort steen men te maken heeft.

² De Formatie van Echteld is een jonge geologische formatie in Nederland. De formatie bestaat uit rivierafzettingen uit het Holocene (ongeveer vanaf 10.000 jaar geleden gevormd). Ze ligt in grote delen van Midden-Nederland aan de oppervlakte, waar ze werd afgezet door de Rijn, Maas en IJssel en hun huidige en vroegere vertakkingen.

³ De Formatie van Kreftenheye is een jonge geologische formatie in de Nederlandse ondergrond. De formatie bestaat uit fluviatiel zand en grind.

Afbeelding 4.6 Doorsnede GeoTOP v1.2 studiegebied naar Maasvlakte. Boven: geologische eenheid. Onder: meest waarschijnlijke lithologische klasse



Uit de (bovenste) doorsnede met de geologische formaties is op te maken dat de bovenste 6 tot 20 meter bestaat uit antropogeen opgebrachte grond (zand). Daaronder is een klei- en veenpakket aanwezig behorende tot de Formatie van Naaldwijk. Daaronder komt lokaal basisveen voor. Het eerste watervoerende pakket wordt gevormd door de afzettingen van de Formatie van Kreftenheye. De top van het watervoerende pakket ligt op circa NAP -24 meter.

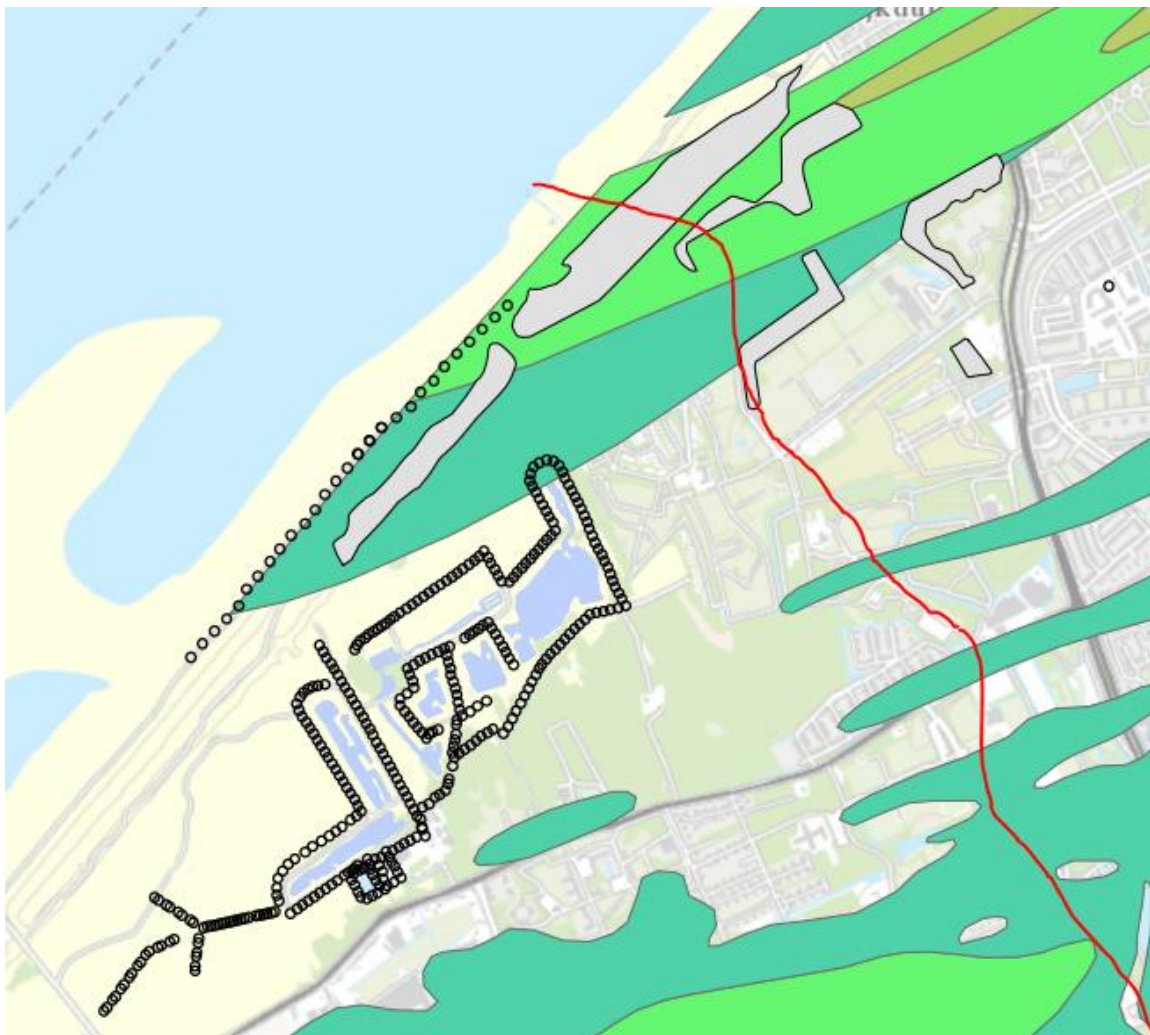
Enige uitzondering op deze bodemopbouw is het gedeelte ter hoogte van Hoek van Holland. Hier is geen antropogeen opgebrachte grond aanwezig. De bovenste circa 4 meter bestaan hier wel uit zandlagen. Daaronder is een relatief dik kleipakket van circa 20 meter dikte aanwezig.

Grond- en oppervlaktewaterkwaliteit

Voor het studiegebied naar Maasvlakte (Hoek van Holland) geldt dat puinduinen¹ aanwezig zijn. In afbeelding 4.7 is de ligging van de puinduinen met grijs aangegeven.

¹ De Haagse Puinduinen is een recreatiegebied dat is ontstaan uit een letterlijke hoop van puin als gevolg van allerlei sloopwerkzaamheden in de jaren vijftig en zestig. De Puinduinen, onder meer dienende als versterking van de kust werd in 1968 voltooid.

Afbeelding 4.7 Ligging puinduinen ten opzichte van het studiegebied naar Wateringen



Vroeger was in dit gebied een stortplaats. In het verleden zijn er hoogovenslakken en bouw- en slooppafval gestort. Hierdoor is de bodem vervuild geraakt met lood, PAK en cyanide. De vervuilde duinen zijn in 1997 afgedekt met een schone zandlaag om niet in contact met de verontreiniging te komen.

Het oppervlaktewater in het studiegebied naar Maasvlakte heeft zeewaterkwaliteit. Het grondwater is brak tot zout. De tweede Maasvlakte is recent in gebruik genomen. Er worden daarom geen milieuhygiënische grond- en oppervlaktewaterverontreinigingen verwacht.

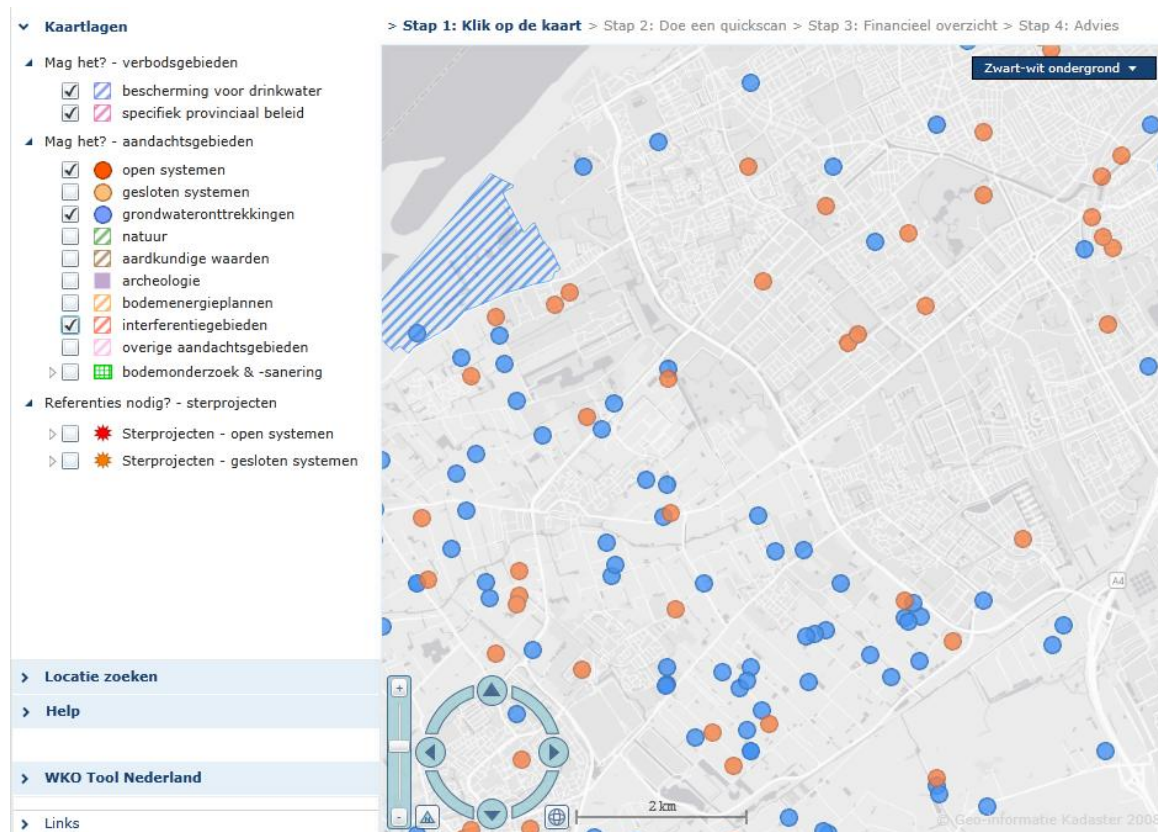
Grondwateronttrekkingen

In de omgeving van Wateringen en Maasvlakte bevinden zich overige grondwateronttrekkingen (zoals open WKO¹-systemen, zie paragraaf 4.1.2). De locaties van deze grondwateronttrekkingen, zoals opgenomen in Bodemloket², zijn weergegeven in afbeelding 4.8 voor het studiegebied naar Wateringen en in afbeelding 4.10 voor het studiegebied naar Maasvlakte.

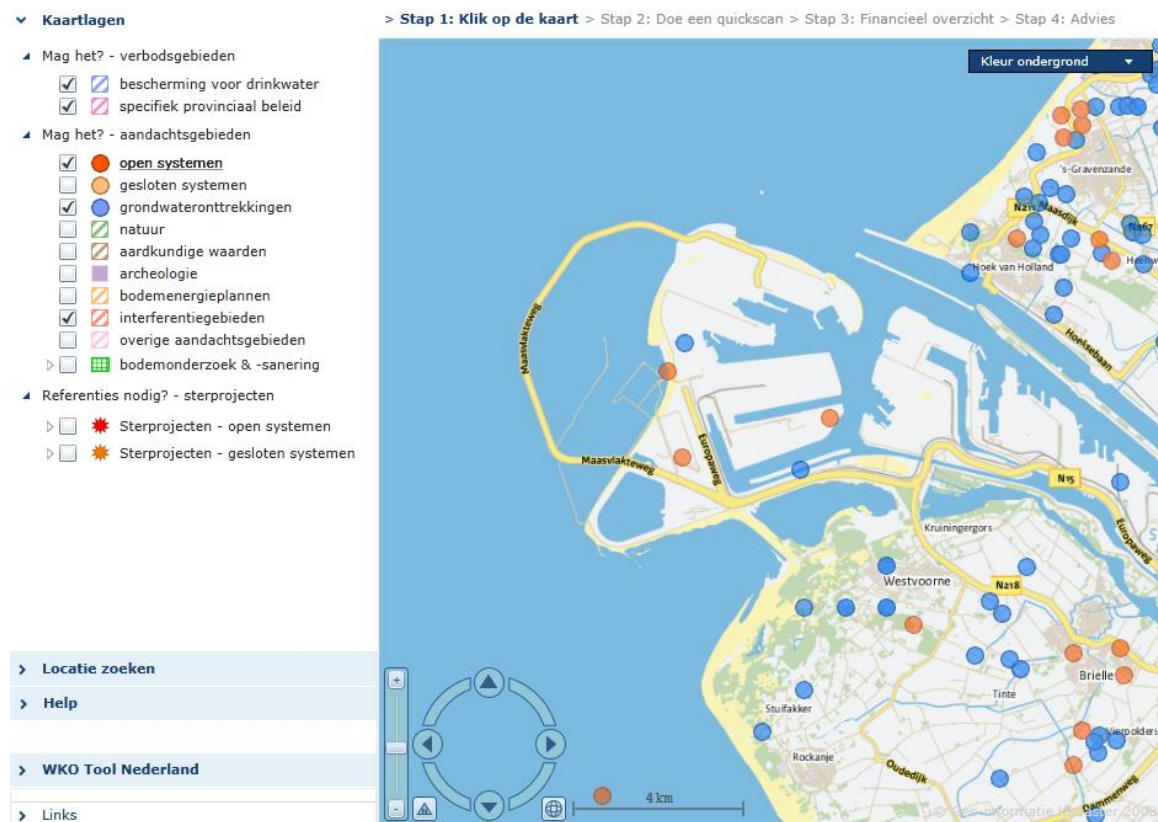
¹ WKO= Warmte- en koudeopslag.

² Het Bodemloket is een digitaal systeem dat de bodemkwaliteit in kaart brengt. Het Bodemloket geeft een overzicht van alle bodemonderzoeken en bodemsaneringen die bij de overheid bekend zijn.

Afbeelding 4.8 Grondwateronttrekkingen en open WKO-systemen in omgeving studiegebied naar Wateringen



Afbeelding 4.9 Grondwateronttrekkingen en open WKO-systemen in omgeving studiegebied naar Maasvlakte

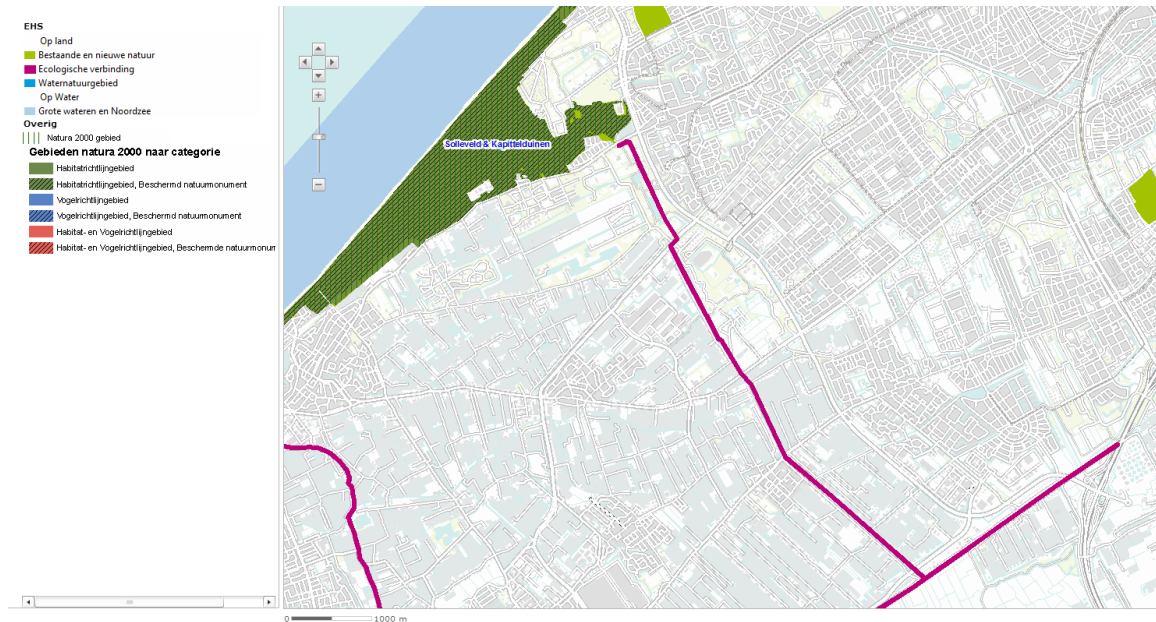


Oppervlaktewater

Oppervlaktewater met natuurstatus of landgebruiksfunctie

In het studiegebied naar Wateringen ligt het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen en liggen Ecologische verbindingen. Dit is weergegeven in afbeelding 4.10.

Afbeelding 4.10 Natura 2000-gebied en Ecologische verbinding



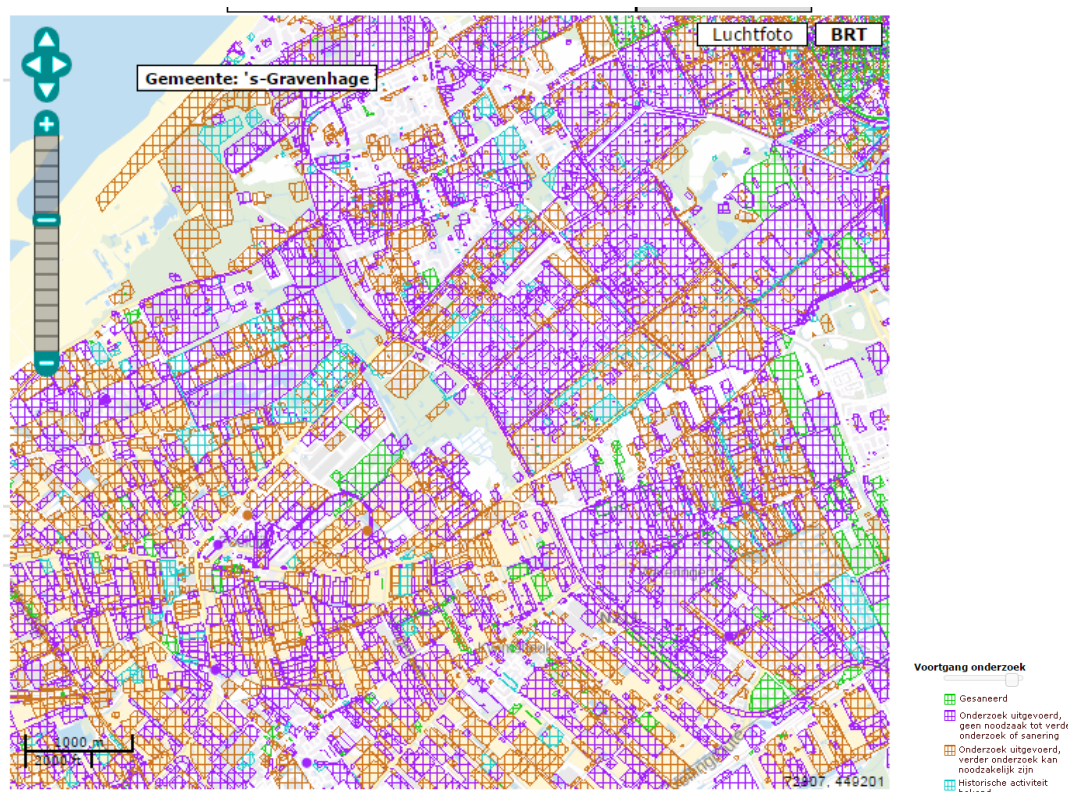
Het studiegebied naar Maasvlakte kent geen oppervlaktewater met beschermde natuurstatus. De belangrijkste landgebruiksfunctie in het studiegebied is industrie/bebouwing gerelateerd aan de Rotterdamse haven.

Bodem

Bodemverontreiniging

Afbeelding 4.11 toont de in Bodemloket bekende bodemverontreinigingen ter plaatse van het studiegebied naar Wateringen.

Afbeelding 4.11 Bodemverontreiniging zoals opgenomen in Bodemloket



In het studiegebied is een aantal locaties waar onderzoek is uitgevoerd en waar verder onderzoek noodzakelijk kan zijn (oranje/bruin aangegeven gebieden).

In de bodemverontreinigingskaart uit Bodemloket is langs de kust bij Kijkduin, de ligging van de puinduinen te herkennen aan de oranje/bruin weergegeven strook langs de kust.

In Bodemloket zijn er geen verontreinigingen van de bodem bekend in het studiegebied naar Maasvlakte.

Bodemsamenstelling in relatie tot bodemdaling

Risico op bodemdaling speelt het sterkst daar waar klei en veen in de ondergrond aanwezig is. Ontwatering van slappere lagen kan leiden tot zettingen. Voor het optreden van zettingen is een ontwatering lager dan de historisch laagste grondwaterstand nodig. Uit afbeelding 4.6 blijkt dat in het studiegebied naar Wateringen rond circa NAP 0 meter lokaal Hollandveen als laag aanwezig is. In het westelijke deel bestaat het bodemprofiel voornamelijk uit zandige (duin)afzettingen. Richting het oosten bestaat het bodemprofiel voornamelijk uit klei.

In het studiegebied naar Maasvlakte bestaat het bovenste gedeelte van de bodem uit zand.

4.3.2 Autonome ontwikkelingen

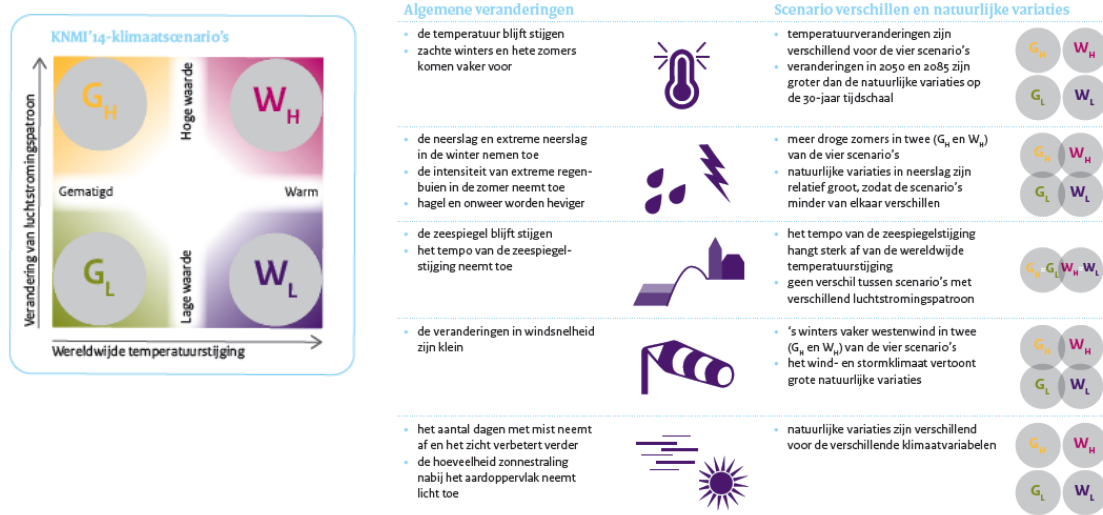
Grond- en oppervlaktewater

Een autonome ontwikkeling van invloed op grond- en oppervlaktewater is klimaatverandering. Het KNMI heeft het effect van de wereldwijde klimaatverandering vertaald naar klimaatscenario's voor Nederland. Ze geven de verandering rond 2050 en 2085 weer ten opzichte van het klimaat in de periode 1981-2010 [lit. 6]. Er zijn vier scenario's opgesteld.

De scenario's verschillen in de mate waarin de wereldwijde temperatuur stijgt ('Gematigd' en 'Warm') en de mogelijke verandering van het luchtstromingspatroon ('Lage waarde' en 'Hoge waarde').

De verschillende scenario's en de algemene klimaatveranderingen zijn weergegeven in afbeelding 4.12.

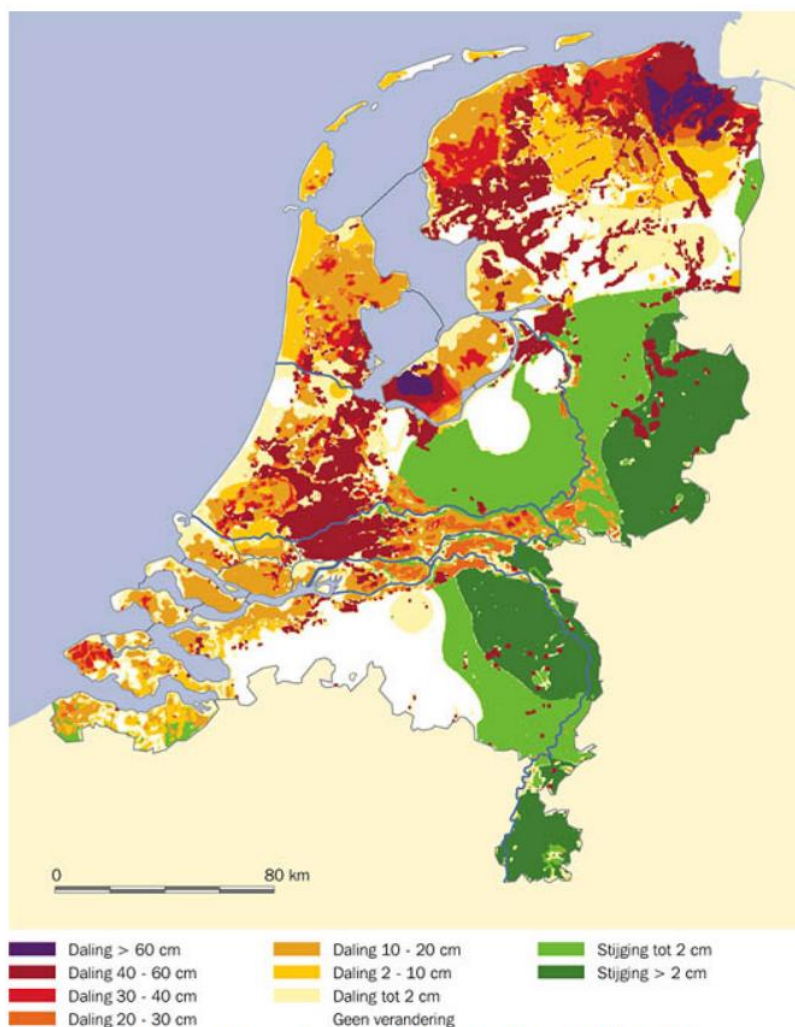
Afbeelding 4.12 Verschillende scenario's KNMI en klimaatveranderingen [lit. 6]



De beschreven veranderingen gelden voor Nederland en dus ook voor de voorgenoemde activiteit. Wel kunnen de gevolgen van de veranderingen per gebied verschillen. De toename van neerslag en extreme neerslag kan in beide studiegebieden (het Westland en de Maasvlakte en omgeving) leiden tot hogere grondwaterstanden. Voor het studiegebied Maasvlakte geldt dat deze zijn gelegen in zandige grond, nabij oppervlaktewater (zee). Grondwater kan daar eenvoudiger afvloeien naar oppervlaktewater dan in de poldersystemen van het studiegebied rond Wateringen. Daarnaast zullen hete zomers resulteren in lager uitzakkende grondwaterstanden. In de klei/veen ondergrond in het studiegebied rond Wateringen kan dit leiden tot toename van oxidatie van organische stof en daarmee versterkte bodemdaling. Dit speelt minder in het studiegebied bij de Maasvlakte en Hoek van Holland.

Bodem

Een andere autonome ontwikkeling is bodemdaling. Afbeelding 4.13 toont de bodemdalingkaart voor Nederland. In het studiegebied rond Wateringen is een bodemdaling in 2050 af te lezen van circa 20 tot 30 cm aan de oostelijke kant van het studiegebied. Aan de westzijde, bij het duingebied, is de bodemdaling geringer: geen bodemdaling tot maximaal 2 cm. In het studiegebied rond en op de Maasvlakte wordt geen tot maximaal 2 cm bodemdaling verwacht in 2015 [lit. 5].



Figuur 1: RIZA kaart Bodemdaling in 2050 (Projectteam NW4, 1997)

4.4 Effectbeschrijving- en beoordeling

De volgende subparagraaf (subparagraaf 4.4.1) geeft een samenvattend overzicht van de beoordelingen voor de verschillende tracéalternatieven. In de paragrafen 4.4.2 en 4.4.6 zijn deze beoordelingen nader onderbouwd.

4.4.1 Samenvatting effecten

De tracéalternatieven worden onderscheidend beoordeeld op de beoordelingscriteria 'grond- en oppervlaktewaterkwaliteit' en beide beoordelingscriteria voor 'bodem'. Op alle overige beoordelingscriteria scoren de tracéalternatieven gelijk en zijn niet onderscheidend.

Tracéalternatief 1(A) scoort negatief (-) op grond- en oppervlaktewaterkwaliteit, omdat er in de aanlegfase mogelijk slecht doorlatende lagen in een kwelgebied worden doorsneden. Dit kan leiden tot verhoogde kwelstroom en een toename van verzilting. Op het beoordelingscriterium 'effect op bodemverontreiniging' scoort tracéalternatief 1(A) positief (+), omdat langs het tracéalternatief bodemverontreinigingen aanwezig zijn die, indien deze binnen het invloedsgebied van de ingrepen liggen, gesaneerd dienen te worden. Opgemerkt moet worden dat bij de aanleg van kabels en leiding saneren (boven de interventiewaarde) niet nodig is. Dit kan onder het Besluit Uniforme Sanering (BUS) door het tijdelijk uitplaatsen. Bij de aanleg van

een transformatorstation in een gebied waar bodemverontreiniging aanwezig is, dient wel te worden gesaneerd.

Op het beoordelingscriterium 'zetting' scoort tracéalternatief 1(A) gering negatief (0/-), aangezien er sterk zettinggevoelige bodemlagen aanwezig zijn in de ondergrond van het zoekgebied voor de drie mogelijke locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation.

Tabel 4.9 Overzicht effectbeoordelingen bodem en water op land

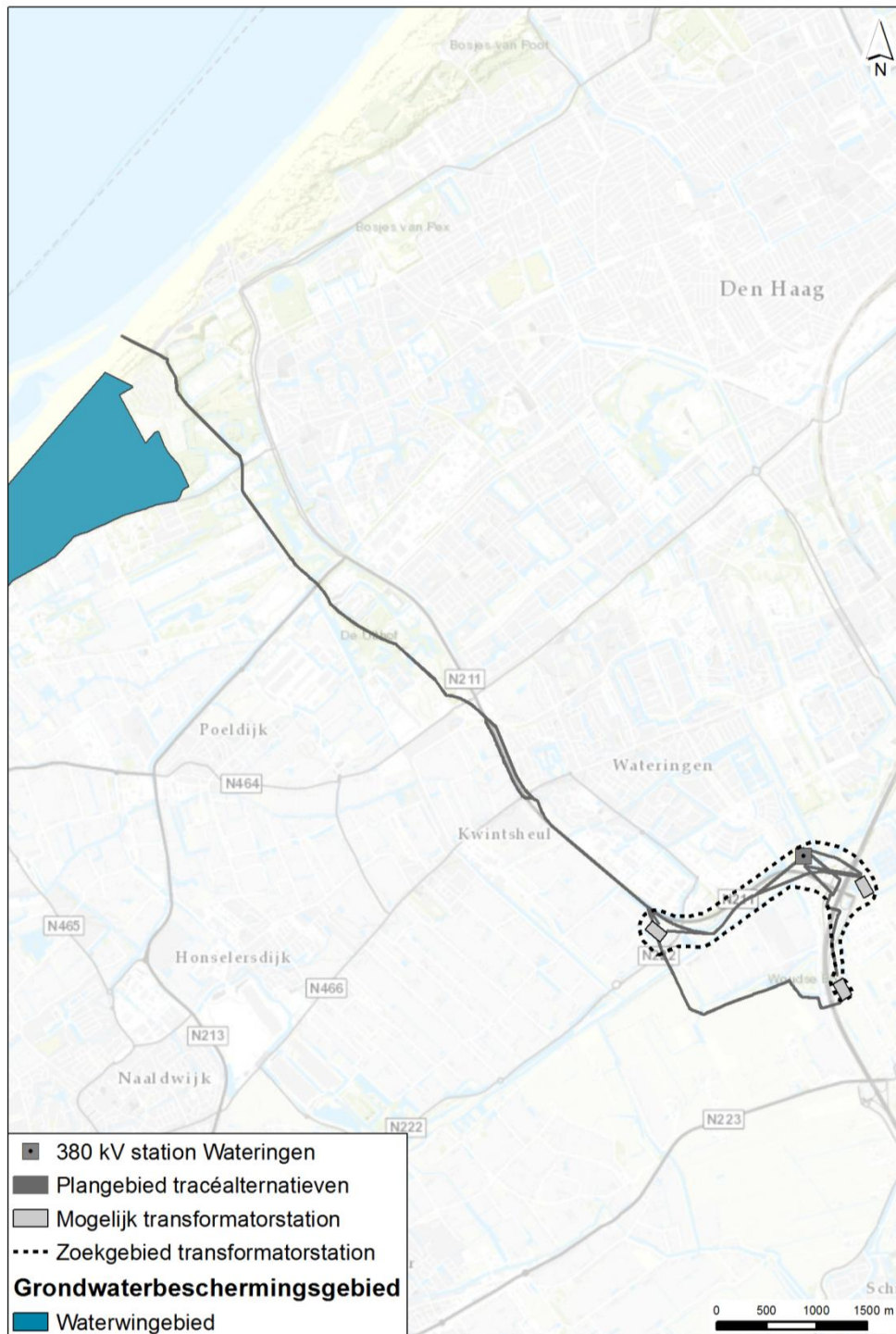
Aspect	Beoordelingscriterium	Ref.	1	1A	2	2A	3	3A
grondwater	grondwaterbeschermingsgebied	0	0	0	0	0	0	0
	grond- en oppervlaktewaterkwaliteit	0	-	-	0	0	0	0
	beïnvloeding grondwateronttrekkingen	0	0	0	0	0	0	0
oppervlaktewater	beïnvloeding oppervlaktewater met natuurstatus of belangrijke gebruiksfunctie	0	0	0	0	0	0	0
bodem	bodemverontreiniging	0	+	+	0	0	0	0
	zetting	0	0/-	0/-	0	0	0	0

4.4.2 Grondwater

Grondwaterbeschermings- of waterwingebied

Afbeelding 4.14 toont de ligging van het kabeltracé op land van tracéalternatief 1(A) ten opzichte van het waterwingebied Solleveld. Het kabeltracé op land van tracéalternatief 1(A) ligt ter hoogte van het Solleveldpad op circa 400 meter ten noordoosten van het waterwingebied. Het tracéalternatief komt dus niet in het waterwingebied, maar passeert het ten noordoosten.

Abbeelding 4.14 Tracéalternatief 1(A) ten opzichte van waterwingebied Solleveld



Rondom een waterwingebied kan een grondwaterbeschermingsgebied liggen. Het grondwaterbeschermingsgebied vormt een buffer die is ingesteld om het grondwater in het waterwingebied te beschermen. Bij het waterwingebied Solleveld is geen grondwaterbeschermingsgebied rondom het waterwingebied vastgesteld. Wel is sprake van een 'Zoetwaterbelvormend potentieel'. Deze zone strekt zich verder uit dan het waterwingebied. Abbeelding 4.4 toont de ligging van dit gebied. Tracéalternatief 1(A) doorkruist het Zoetwaterbelvormend potentieel.

Een deel van het kabeltracé op land van tracéalternatief 1(A) wordt met een gestuurde boring aangelegd (zie afbeelding 4.15). Daarvoor is geen bemaling nodig. Er is van de delen met gestuurde boring geen effect op het waterwingebied te verwachten. Een deel van tracéalternatief 1(A) wordt aangelegd via een open ontgraving. De kabels worden in een 19,5 meter brede strook gelegd op een diepte van 1,2 tot 1,8 meter beneden maaiveld. Daarvoor kan een bemaling noodzakelijk zijn, afhankelijk van de grondwaterstand. Een bemaling zou, gezien de goed doorlatende ondergrond in de duinen, kunnen leiden tot een effect op het waterwingebied door een daling van de grondwaterstanden. Echter wordt bij bemalingen standaard uitgegaan van het toepassen van retourbemaling tijdens de uitvoering. Bij toepassen van retourbemaling zijn de effecten van de bemaling zeer lokaal (alleen ter plaatse van de verlaging zelf). Het toepassen van een bemaling in combinatie met retourbemaling is daarom als neutraal beoordeeld (0).

Op de Maasvlakte is geen grondwaterbeschermingsgebied aanwezig. De tracéalternatieven 2(A) en 3(A) zijn als neutraal beoordeeld (0).

Op de locatie van de mogelijke locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstations is geen grondwaterbeschermings- en waterwingebied aanwezig, waardoor er geen effect is.

Afbeelding 4.15 Aanlegmethoden (open ontgraving/gestuurde boring) tracéalternatief 1(A)



Grond- en oppervlaktewaterkwaliteit

Dit criterium beoordeelt wat het effect is van de voorgenomen activiteit op de waterkwaliteit door de onttrekking, ontgraving of lozing van grondwater op oppervlaktewater. De ingreep ontgraving kan leiden tot doorboring van afsluitende bodemlagen. In een kwelgebied heeft dit een toename van mogelijk zoute kwel tot gevolg.

Bij tracéalternatief 1(A) kunnen de grondwateronttrekkingen leiden tot het aantrekken van brak grondwater. De lozing van dit grondwater op het oppervlaktewater kan dan leiden tot verminderde oppervlaktewaterkwaliteit. Het aantrekken van brak water speelt met name in kwelgebieden. Kwel treedt op als de freatische grondwaterstand lager is dan de stijghoogte in het watervoerende pakket. In afbeelding 4.4 is aangegeven welke locaties dit zijn. Maar doordat retourbemaling standaard wordt uitgevoerd daar waar een bemaling voorzien is, is er geen effect van de bemaling bij tracéalternatief 1(A).

Doorboring van slecht doorlatende lagen in de kwelgebieden kan tot een permanente toename van kwel leiden. Dit kan verhoogde chloride gehalten in grond- en oppervlaktewater tot gevolg hebben. Voor de aanleg van de fundering van de transformatorstations geldt eveneens dat slecht doorlatende lagen kunnen worden doorsneden. Dit is voor alle drie de potentiële locaties in het zoekgebied bij tracéalternatief 1(A) het geval. Tracéalternatief 1(A) is daarom als negatief beoordeeld (-) voor dit criterium.

Bij de tracéalternatieven 2(A) en 3(A) kunnen de grondwateronttrekkingen leiden tot aantrekken van zout grondwater. De lozing van dit grondwater vindt plaats op het nabijgelegen oppervlaktewater van zeewaterkwaliteit (zout). Er is dus geen nadelig effect op grond- en oppervlaktekwaliteit. Er worden langs deze alternatieven ook geen slecht doorlatende lagen doorboord, en er is geen sprake van zoute kwel. Dit geldt eveneens voor de transformatorstations. De tracéalternatieven 2(A) en 3(A) zijn daarom als neutraal beoordeeld (0).

Beïnvloeding grondwateronttrekkingen

Voor alle tracéalternatieven geldt bij de aanleg op land dat bij bemalingen standaard retourbemalingen worden uitgevoerd, waardoor er geen netto effect is op overige grondwateronttrekkingen. Dit is als neutraal beoordeeld (0) voor alle tracéalternatieven.

4.4.3 Oppervlaktewater

Beïnvloeding oppervlaktewater met natuurstatus of belangrijke gebruiksfunctie

Er is een Natura 2000-gebied aanwezig bij het kabeltracé op land van tracéalternatief 1(A). Hier gelden restricties voor het lozen op oppervlaktewater. Hiervoor moeten lozingsvergunningen worden aangevraagd. Er treedt hierdoor geen effect op. Dit is als neutraal beoordeeld (0).

Bij het kabeltracé op land van de tracéalternatieven 2(A) en 3(A) zijn geen gebieden met natuurstatus of met andere gevoelige landgebruiksfuncties aanwezig. Alle tracéalternatieven zijn als neutraal beoordeeld (0).

4.4.4 Bodem

Bodemverontreiniging

Er zijn bodemverontreinigingen aanwezig in tracéalternatief 1(A), inclusief de drie potentiële locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation. Verplaatsing van bodemverontreinigingen is niet toegestaan in het kader van de Wet bodembescherming. Voor locaties waar de aanlegwerkzaamheden in een gebied met bodemverontreiniging plaatsvinden, dient sanering plaats te vinden. Opgemerkt moet worden dat bij de aanleg van kabels en leidingen saneren (boven de interventiewaarde) niet nodig is. Dit kan onder het Besluit Uniforme Sanering (BUS) door het tijdelijk uitplaatsen. Bij de aanleg van een transformatorstation in een gebied waar bodemverontreiniging aanwezig is, dient wel te worden gesaneerd. Daarom is voor tracéalternatief 1(A) dit criterium als positief (+) beoordeeld.

Bij de tracéalternatieven 2(A) en 3(A) zijn geen bodemverontreinigingen aanwezig. Dit is als neutraal beoordeeld (0).

Zetting

De tijdelijke bemalingen bij tracéalternatief 1(A) kunnen veen- en kleilagen ontwateren. Als deze lagen verder worden ontwaterd dan het maximale ontwateringsniveau dat in de historie is voorgekomen, kan dit resulteren in versnelde bodemdaling door oxidatie van organische stof. Gezien de relatief geringe aanlegdiepte van de kabels (maximaal 1,8 m-mv) is het niet de verwachting dat de aanleg van de kabels effect heeft op de bodemsamenstelling en bodemdaling.

Voor de fundering van het nieuw te bouwen transformatorstation is mogelijk een ontgraving en bemaling nodig. Deze ontgraving en bemaling kan resulteren in optreden van zettingen. Bij tracéalternatief 1(A) zijn op alle drie de locaties sterk zettinggevoelige bodemlagen aanwezig in de ondergrond.

De conclusie voor heel tracéalternatief 1(A) is dat er beperkt sprake is van zettingsgevoelige bodem, waardoor deze gering negatief (0/-) wordt beoordeeld. Hierbij dient specifieke aandacht te worden besteed aan de locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation.

Bij de tracéalternatieven 2(A) en 3(A) bestaat de bodem uit zand. Er is hier geen risico op het optreden van bodemdaling. Dit is als neutraal beoordeeld (0). Dit geldt ook voor de locaties van het nieuw te bouwen transformatorstation op de Maasvlakte.

4.4.5 Mogelijke optimaliserende en mitigerende maatregelen

In deze paragraaf zijn de mogelijke optimaliserende en mitigerende maatregelen uitgewerkt. Dit overzicht is beperkt tot maatregelen die gerelateerd zijn aan het voorliggende besluit en die binnen de reikwijdte van de initiatiefnemer liggen.

Tabel 4.10 Mogelijke maatregelen bodem en water op land

Beoogd effect	Omschrijving maatregel	Locatie
voorkomen opbarsten kleilagen	spanningsbemaling	oostelijk deel tracéalternatief 1(A)
voorkomen verspreiding bodemverontreinigingen	behandeling lozingswater	ter plaatse van bodemverontreinigingen tracéalternatief 1(A)

Spanningsbemaling

Opbarsten van kleilagen kan worden gemitigeerd door spanningsbemaling. Een spanningsbemaling heeft doorgaans een groter debiet dan de tijdelijke bemaling voor het droogmaken van de sleuf waarin de kabels worden aangelegd. Reden hiervoor is dat de spanningsbemaling wordt uitgevoerd in een watervoerende laag. Het verlagen van de stijghoogtedruk in de watervoerende laag voorkomt opbarsten.

Behandeling lozingswater

Indien een tijdelijke bemaling plaatsvindt bij een locatie met een bodemverontreiniging, bestaat het risico dat de bodemverontreiniging wordt verplaatst. Daarnaast kan het bemalingswater verontreinigd zijn, indien het kabeltracé een verontreiniging kruist. Voordat dit bemalingswater wordt geloosd (retour), is een behandeling van het water nodig afhankelijk van de waterkwaliteit. Het type behandeling is afhankelijk van de verontreiniging en hierdoor locatiespecifiek.

4.5 Uitwerking voorkeursalternatief

Tracéalternatief 2 naar Maasvlakte Noord is vastgesteld als VKA. De afweging hiertoe is beschreven in hoofdstuk 4 van deel A van dit MER. Na vaststelling van het VKA zijn het ontwerp en de uitvoeringswijze voor dit tracéalternatief gedetailleerd en geoptimaliseerd en aan de hand daarvan zijn de milieueffecten nader beschreven en beoordeeld, in lijn met het tussentijds advies dat de Commissie voor de m.e.r. heeft uitgebracht [Lit 50]. Deze paragraaf gaat voor het thema bodem en water op land in op de gehanteerde methodiek voor de beoordeling van het VKA (paragraaf 4.5.1), de aanvullende informatie en onderzoeken (paragraaf 4.5.2), de effecten en beoordeling daarvan (paragraaf 4.5.3), de eventuele mitigerende en compenserende maatregelen (paragraaf 4.5.4) en de eventuele leemten in kennis en informatie voor het VKA (paragraaf 4.5.5).

4.5.1 Toelichting beoordelingskader VKA

Grondwater

Het beoordelingskader voor het aspect grondwater is aangepast voor de gedetailleerde beoordeling van het VKA door een onderscheid aan te brengen tussen grondwater en oppervlaktewater. Hiermee ontstaat een gestructureerde en goed leesbare effectbeoordeling. Daar waar in het beoordelingskader voor de tracéalternatieven de beoordeling van 'grond- en oppervlaktewaterkwaliteit' gecombineerd onder het aspect 'grondwater' was aangegeven, is dat nu gesplitst in de aspecten 'grondwater' (tabel 4.11) en 'oppervlaktewater' (tabel 4.12).

Daarnaast is het criterium 'beïnvloeding van grondwateronttrekkingen', zoals gehanteerd bij de beoordeling van de tracéalternatieven, voor het VKA breder onderzocht door als criterium 'afgeleide effecten veranderingen grondwatersysteem' op te nemen. Deze bredere beoordeling is nodig voor het VKA ten behoeve van vergunningaanvragen en de voorbereiding op realisatie.

Het studiegebied voor de beoordeling van het VKA voor het aspect grondwater betreft de locaties op Maasvlakte Noord waar ingrepen in de bodem op land plaatsvinden (ligging open ontgraving en locatie transformatorstation, zie afbeelding 4.16) en directe omgeving.

Tabel 4.11 Beoordelingskader grondwater VKA

Aspect	Beoordelingscriterium	Methode	
grondwater	grondwaterbeschermings- of waterwingebied	kwalitatief/beschrijvend	expert judgement
	beïnvloeding grondwaterkwaliteit	kwalitatief/beschrijvend	expert judgement
	afgeleide effecten veranderingen grondwatersysteem	kwalitatief/beschrijvend	expert judgement

De beoordelingsmethodiek zoals opgenomen in tabel 4.2 is van toepassing op het criterium grondwaterbeschermings- of waterwingebied en tabel 4.3 is van toepassing op het criterium beïnvloeding grondwaterkwaliteit. Voor het criterium afgeleide effecten veranderingen grondwatersysteem geldt de methodiek zoals opgenomen in tabel 4.12.

Tabel 4.12 Beoordelingsmethodiek afgeleide effecten veranderingen grondwatersysteem

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
---	binnen het invloedsgebied van de (tijdelijke) grondwateronttrekking treden negatieve afgeleide effecten op als gevolg van veranderingen in het grondwatersysteem. De negatieve effecten kunnen niet worden gecompenseerd
-	binnen het invloedsgebied van de (tijdelijke) grondwateronttrekking treden negatieve afgeleide effecten op als gevolg van veranderingen in het grondwatersysteem. De negatieve effecten kunnen gedeeltelijk worden gecompenseerd
0/-	binnen het invloedsgebied van de (tijdelijke) grondwateronttrekking treden negatieve afgeleide effecten op als gevolg van veranderingen in het grondwatersysteem. De negatieve effecten kunnen volledig worden gecompenseerd
0	de voorgenomen activiteit leidt niet tot een significante verandering ten opzichte van de referentiesituatie wat betreft afgeleide effecten als gevolg van mogelijke veranderingen in het grondwatersysteem

Oppervlaktewater

Het beoordelingscriterium 'beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit' is voor het VKA onder het aspect 'oppervlaktewater' opgenomen, in een eerder stadium was dit onder het aspect 'grondwater' opgenomen. Deze aanpassing is gedaan voor een logische structuur van het beoordelingskader.

Daarnaast is het beoordelingscriterium 'invloed op de oppervlaktewaterkwantiteit' opgenomen, ter vervanging van het eerder gehanteerd criterium 'beïnvloeding oppervlaktewater met natuurstatus of belangrijke gebruiksfunctie', waardoor een bredere toetsing voor het VKA mogelijk is. Deze bredere beoordeling is nodig voor het VKA ten behoeve van vergunningaanvragen en de voorbereiding op realisatie.

Het studiegebied voor de beoordeling van het VKA voor het aspect oppervlaktewater betreft de locaties op Maasvlakte Noord waar ingrepen in de bodem op land plaatsvinden (ligging open ontgraving en locatie transformatorstation) en het nabijgelegen oppervlaktewater (zie afbeelding 4.16).

Tabel 4.13 Beoordelingskader oppervlaktewater VKA

Aspect	Beoordelingscriterium	Methode	
oppervlakte-water	beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit	kwalitatief/beschrijvend	expert judgement
	invloed op oppervlaktewaterkwantiteit (dempingen, watercompensatie, berging)	kwalitatief/beschrijvend	expert judgement

De beoordelingsmethodiek zoals opgenomen in tabel 4.5 is van toepassing op het criterium beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit. Voor het gewijzigde criterium invloed op de oppervlaktewaterkwantiteit geldt de methodiek zoals opgenomen in tabel 4.14.

Tabel 4.14 Beoordelingsmethodiek invloed op de oppervlaktewaterkwantiteit

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
---	sterke beïnvloeding van oppervlaktewaterkwantiteit over een periode > 1 week
-	sterke beïnvloeding oppervlaktewaterkwantiteit over een periode < 1 week
0/-	bepaalde beïnvloeding oppervlaktewaterkwantiteit over periode < 1 week
0	de voorgenomen activiteit leidt niet tot een significante verandering ten opzichte van de referentiesituatie

Bodem

Het beoordelingskader voor de beoordelingscriteria bodemverontreiniging en zetting is gelijk aan het beoordelingskader voor de tracéalternatieven (zie tabel 4.6 en 4.7). Ook de ingreep-effectrelaties en de beoordelingsmethodiek zijn ongewijzigd ten opzichte van de tracéalternatieven. Het studiegebied voor de beoordeling van het VKA voor het thema bodem betreft de locaties op Maasvlakte Noord waar ingrepen in de bodem op land plaatsvinden (ligging open ontgraving en locatie transformatorstation, zie afbeelding 4.16).

4.5.2 Beschikbare aanvullende informatie

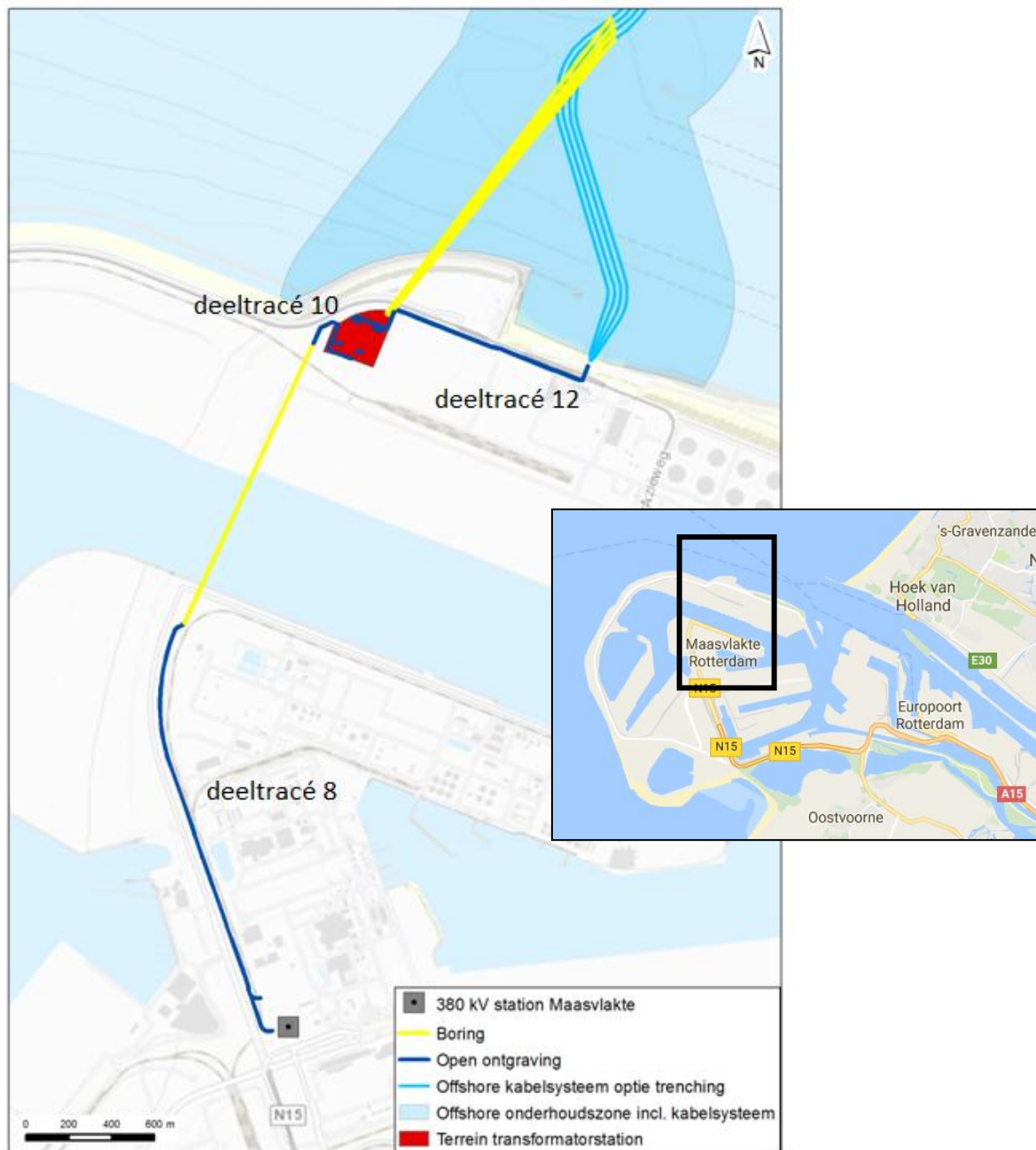
Grondwater

Er zijn aanvullende onderzoeken voor het VKA uitgevoerd. De volgende rapporten zijn opgeleverd (definitief, d.d. 10 november 2016):

- Bemalings- en lozingsadvies Hollandse Kust (zuid) - tracé Maasvlakte Noord [lit. 44];
- Bemalings- en lozingsadvies Hollandse Kust (zuid) - stationslocatie Maasvlakte Noord [lit. 45].

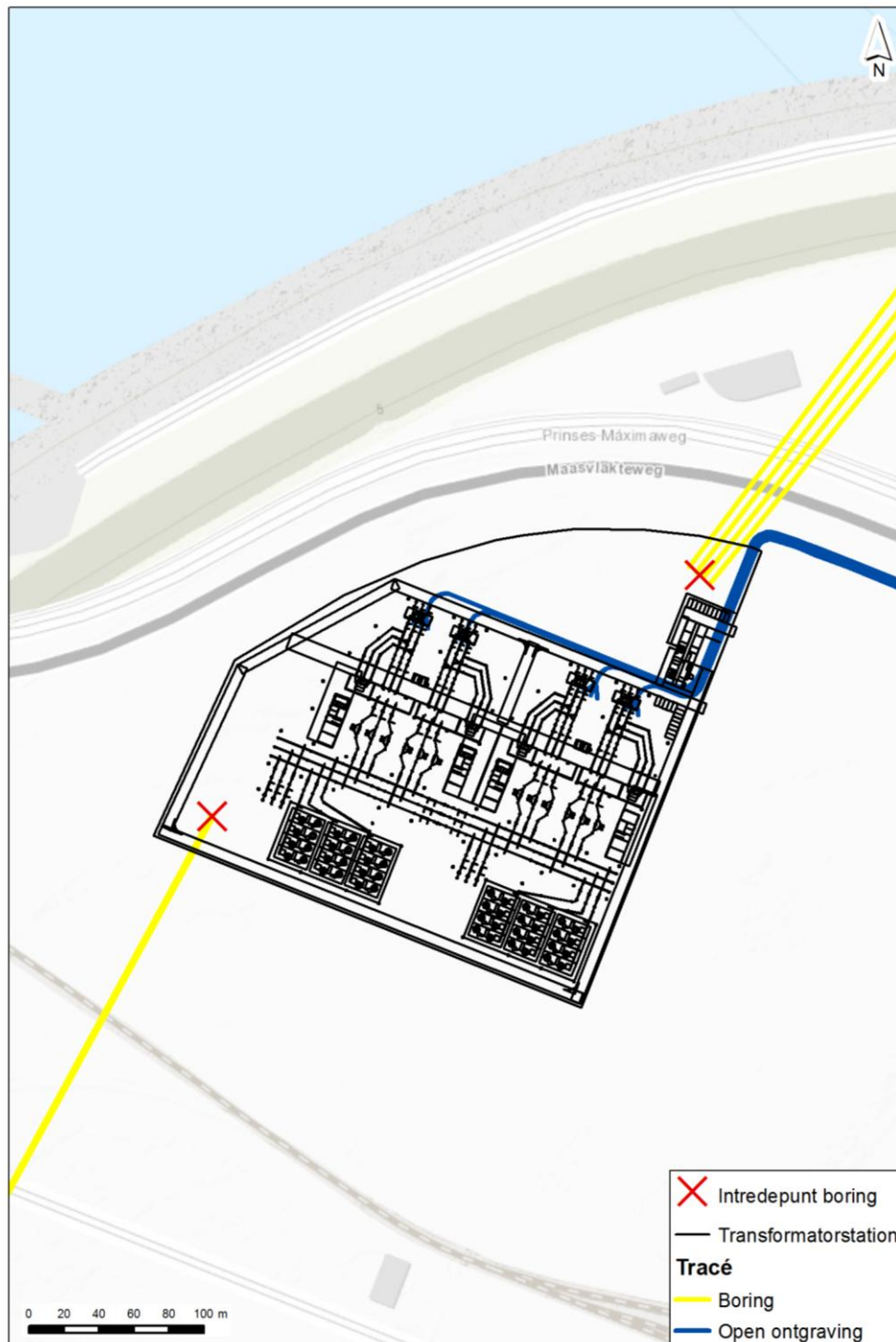
In deze rapporten is detailinformatie opgenomen die van belang is voor de aspecten 'grondwater' en 'oppervlaktewater'. Het onderzoeksgebied is in het aanvullend onderzoek verdeeld in drie tracés (afbeelding 4.16). Daarnaast is de locatie voor het nieuw te realiseren transformatorstation onderzocht (afbeelding 4.17). Aanleg van kabels op land op deze tracés en op de locatie van het nieuw te realiseren transformatorstation gebeurt (deels) met een open ontgraving. Dit vereist mogelijk een tijdelijke verlaging van de grondwaterstand om de werkzaamheden in den droge te kunnen uitvoeren.

Afbeelding 4.16 Overzichtskaart Maasvlakte met open ontgraving (deeltracés 8, 10 en 12) en locatie gestuurde boring¹



¹ In het definitieve ontwerp is deeltracé 10 vervallen, doordat de boring direct vanaf het transformatorstation wordt uitgevoerd (zie hiervoor afbeelding 4.17)

Afbeelding 4.17 Overzichtskaart locatie nieuw te realiseren transformatorstation (zie locatie in afbeelding 4.17)



Voor de deeltracés 8, 10 en 12 (zie afbeelding 4.16) en voor de transformatorstationlocatie is onderzoek gedaan naar de geohydrologische situatie met boringen, sonderingen en het meten van grondwaterstanden. Daarnaast zijn de grondwaterkwaliteit en karakteristieken van het oppervlaktewater onderzocht. Onderstaand zijn de resultaten van deze aanvullende onderzoeken samengevat voor de aspecten bodemopbouw en grondwater.

Bodemopbouw en grondwaterstanden

Het maaiveld ter hoogte van de deeltracés op land en de locatie van het nieuw te realiseren transformatorstation ligt op circa NAP +5 meter. Vanaf het maaiveld gezien bestaat de bovenkant van de deklaag uit matig grof zand. Op een diepte beginnend op NAP -5 meter tot NAP -9 meter komt een kleilaag voor met een dikte variërend tussen de 1 en 5 meter. Op een diepte beginnend op NAP -17 meter tot -22,5 meter is een fijn zandige heterogene laag aanwezig met ingesloten dunne klei- en veenlagen. Onder deze laag begint het eerste watervoerende pakket op NAP -22,5 meter tot NAP -25 meter. Deze bestaat uit zandafzettingen die matig tot zeer grof zijn en op verschillende dieptes grindhoudend zijn. Het eerste watervoerende pakket is circa 30 meter dik en wordt aan de onderzijde begrenst door een kleilaag die circa 10 meter dik is.

De grondwaterstanden zijn tweemaal gemeten, in augustus 2016 en in oktober 2016, waarbij de gemeten grondwaterstanden in oktober lager zijn dan die in augustus. De hoogst gemeten grondwaterstand langs deeltracés 8 en 10 is 2,37 m-mv. De hoogst gemeten grondwaterstand langs het kabeltracé op land, deeltracé 12 is 3,31 m-mv. De hoogst gemeten grondwaterstand ter hoogte van de locatie van het nieuw te realiseren transformatorstation ligt op 2,07 m-mv.

De twee metingen geven beperkt inzicht in de dynamiek van het grondwatersysteem door neerslag of getijde. De dynamiek in de grondwaterstanden langs het kabeltracé op land bedraagt naar verwachting enige decimeters, op basis van de gemeten dynamiek in grondwaterstanden elders op de Maasvlakte [lit. 44]. De grondwaterstanden langs het kabeltracé op land en bij de locatie van het nieuw te realiseren transformatorstation zijn gemeten in een droge periode in een relatief nat jaar. In een natte periode kunnen de grondwaterstanden tot enkele decimeters hoger staan. Gezien de onzekerheid in de hoogte van het grondwater ter hoogte van de verschillende deeltracés en de locatie van het nieuw te realiseren transformatorstation, wordt geadviseerd de grondwaterstanden in de nabije toekomst te blijven monitoren.

Afhankelijk van de stroombelasting, kabeleigenschappen en bodemeigenschappen kan zeer lokaal een temperatuursverhoging optreden nabij de kabels. Door het toepassen van een back-fill bij het vullen van de kabelsleuf kunnen de thermische eigenschappen van de ondergrond worden verbeterd. Indien een back-fill wordt toegepast bestaat dit uit gereinigd zand, dat wat betreft doorlatendheid weinig zal verschillen van het aanwezige bodemmateriaal. De back-fill wordt toegepast waar dat nodig is om warmte-effecten te voorkomen.

Grondwaterkwaliteit

In het kader van het milieuhygiënisch bodemonderzoek is het grondwater geanalyseerd op de parameters uit het standaard stoffenpakket¹. De analyseresultaten van de parameters uit het standaardpakket zijn getoetst aan de Streef- en Interventiewaarden uit de Circulaire Bodemsanering en de Tussenwaarden uit de Regeling Uniforme Saneringen (RUS) en de NEN 5740 richtlijn.

Uit de analyseresultaten blijkt dat er in het bemonsterde grondwater bij deeltracé 8 een streefwaarde overschrijding is gemeten voor naftaleen en minerale olie (C10-C40). Bij deeltracé 10 is in het bemonsterde grondwater een overschrijding van de streefwaarde gemeten voor naftaleen en arseen. Bij deeltracé 12 zijn geen overschrijdingen gemeten van de toetsingswaarden. Uit de analyseresultaten van het grondwater bij de locatie van het nieuw te realiseren transformatorstation blijkt dat er een overschrijding van de streefwaarde is gemeten voor naftaleen en arseen.

Het lozen van water kan vallen onder het Activiteiten Besluit Milieubeheer of onder het Besluit Lozingen Buiten Inrichtingen (Blbi). Dit wordt in overleg met de bevoegde gezagen vastgesteld. Bevoegde gezagen kunnen aanvullende eisen stellen ten aanzien van het lozen van verontreinigingen.

¹ Bij het onderzoeken van grond of baggerspecie wordt gebruik gemaakt van het zogenaamde 'standaard stoffenpakket' mits op basis van vooronderzoek is aangetoond dat er geen andere stoffen voorkomen (dit is gebeurd voor net op zee HKZ). Doel hiervan is het analyseren van parameters te beperken als dat mogelijk is. In het standaard stoffenpakket zitten de stoffen waarvoor de kans op overschrijding van de achtergrondwaarden hoger is dan 5 %.

In het kader van het onderzoek voor net op zee HKZ zijn de parameters ijzer en onopgeloste stoffen getoetst aan de toetsingswaarden voor lozen op oppervlaktewater, zoals beschreven in het Besluit Lozingen buiten inrichting (Blbi). Vanuit het Blbi zijn voor lozing op oppervlaktewater alleen lozingsparameters voor onopgeloste stoffen (<50 mg/l) en visuele verontreinigingen gesteld. Visuele verontreinigingen hangen vaak samen met hoge concentraties aan ijzer, die kunnen leiden tot verkleuring van het oppervlaktewater. Veelal wordt een concentratie van 5,0 mg/l aan ijzer totaal gehanteerd waarbij verkleuring kan optreden [lit. 44, lit. 45]. Wanneer lozingseisen worden overschreden, moet als er sprake is van lozen een lozingsvergunning worden aangevraagd.

De concentratie ijzer in het bemonsterde grondwater bij deeltracé 8 overschrijdt de lozingseis niet. De concentratie onopgeloste stoffen wordt overschreden in één meetpunt. De concentraties ijzer en onopgeloste stoffen in het bemonsterde grondwater bij deeltracés 10 en 12 overschrijden de lozingseis voor deze stoffen niet. De concentratie onopgeloste stoffen bij de locatie van het nieuw te realiseren transformatorstation overschrijdt de lozingseis voor oppervlaktewater en hemelwaterriool op één meetlocatie.

Bemaling- en lozingsaspecten

Het kabeltracé wordt tot een diepte van 1,80 m-mv ontgraven voor de aanleg van de kabels. Uitgaand van een verlaging van de grondwaterstand tot 0,30 meter onder het ontgravingsniveau is een grondwaterstand van 2,1 m-mv of lager noodzakelijk. Ter plaatste van de mofverbindingen is een grondwaterstand tot 0,5 meter onder het ontgravingsniveau noodzakelijk, wat een maximale grondwaterstand van 2,3 m-mv betekent. De hoogst gemeten grondwaterstand is 2,37 m-mv, aan de zuidzijde van het deeltracé 8 en bij deeltracé 10.

Bij de locatie van het te realiseren transformatorstation wordt ontgraven tot 1,2 m-mv tot 1,5 m-mv. Rekening houdend met een extra drooglegging van de put van 0,3 meter dient de grondwaterstand een niveau te hebben van maximaal 1,5 à 1,8 m-mv.

Uitgaande van een maximale grondwaterdynamiek van enkele decimeters en de gemeten grondwaterstanden in augustus en oktober 2016 is geen bemaling noodzakelijk, zowel voor het kabeltracé op land als voor de locaties waar een mof wordt toegepast en voor de locatie van het nieuw te realiseren transformatorstation (lit. 44, lit. 45). Doordat bij de aanleg geen bemaling noodzakelijk is, vervalt de noodzaak tot het lozen van onttrokken grondwater.

Opgemerkt moet daarbij worden dat op basis van het uitgevoerde tweetal metingen informatie over de daadwerkelijke grondwaterdynamiek beperkt is en wordt geadviseerd monitoring in te zetten.

Afgeleide effecten en beïnvloeding grondwaterkwaliteit

In het uitgevoerde onderzoek wordt geconstateerd dat er geen bemaling noodzakelijk is bij de verschillende tracés [lit. 44, lit. 45]. Dit betekent dat er geen beïnvloeding is van de grondwaterkwaliteit, door een wijziging van grondwaterstroming door bemaling.

Oppervlaktewater

Oppervlaktewaterkwaliteit

Er zijn geen aanvullende gegevens verzameld over de oppervlaktewaterkwaliteit [lit. 44 en 45], omdat zonder aanvullende informatie kan worden geconcludeerd dat er geen sprake is van beïnvloeding van het oppervlaktewater (zie 4.5.3).

Oppervlaktewaterkwantiteit

Effect op oppervlaktewaterkwantiteit ontstaat vaak door een effect op het waterpeil. De deeltracés in het aanvullend onderzoek [lit. 44 en 45] en de locatie voor het te realiseren transformatorstation vallen niet binnen een peilgebied van Waterschap Hollandse Delta, waardoor geen peilgegevens beschikbaar zijn. Voor de Noordzee gelden de volgende gegevens: De gemiddelde hoogwaterstand van de Noordzee is NAP +1,11 meter (meetpunt Hoek van Holland). De gemiddelde hoogwaterstand bij springtij is NAP +1,30 meter en NAP +0,88 meter bij doodtij.

Een hoogwaterstand van NAP +2,10 meter vindt vijfmaal per jaar plaats, NAP +2,45 meter vindt éénmaal per jaar plaats en NAP +2,80 meter vindt éénmaal per 5 jaar plaats. [lit. 44 en 45]

Bodem

Bodemverontreiniging

Voor het thema bodem is voor het VKA een verkennend onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem uitgevoerd [lit. 43]. Hierbij zijn drie deeltracés (deeltracé 8, 10 en 12) onderzocht. De globale ligging van de deeltracés is in afbeelding 4.16 weergegeven. De resultaten van het milieuhygiënisch bodemonderzoek zijn als volgt samengevat:

- deeltracé 8 (kabelgoot ten zuiden van het Yangtzekanaal, parallel aan de Europaweg): ter plaatse van deeltracé 8 zijn bij het verkennend bodemonderzoek maximaal licht verhoogde gehalten van alle onderzochte stoffen gemeten in de bodem. De bodemkwaliteit bij hergebruik is indicatief beoordeeld als altijd toepasbaar;
- deeltracé 10 (locatie van het nieuwe transformatorstation, ten noorden van Yangtzekanaal): ter plaatse van de beoogde locatie voor het nieuwe transformatorstation zijn bij het verkennend bodemonderzoek maximaal licht verhoogde gehalten van alle onderzochte stoffen gemeten in de bodem. De bodemkwaliteit bij hergebruik is indicatief beoordeeld als altijd toepasbaar;
- deeltracé 12 (kabelgoot aan noordzijde van Maasvlakte Noord, globaal ten oosten van het nieuw te realiseren transformatorstation en parallel aan de Maasvlakteweg): ter plaatse van dit deeltracé zijn bij het verkennend onderzoek maximaal licht verhoogde gehalten van alle onderzochte stoffen gemeten in de bodem. Van de 10 geanalyseerde (meng)monsters is de bodemkwaliteit van één monster indicatief beoordeeld als kwaliteitsklasse industrie, op basis van een verhoogd gehalte aan som PCB's (sommatie van 7 PCB's). Er zijn echter geen overschrijdingen van de interventiewaarde gemeten, er is derhalve geen sprake van sterk verontreinigde grond. De overige 9 (meng)monsters zijn indicatief beoordeeld als altijd toepasbaar (kwaliteitsklasse AW2000).

Zetting

De bodem bestaat globaal vanaf maaiveld tot de circa 10 à 15 m-mv uit zand (zie beschrijving bodemopbouw onder het kopje grondwater). Daaronder bestaat de bodem tot een diepte van circa 50 m-mv eveneens uit zand, maar in deze laag komen tevens diverse kleilagen voor. Zandlagen zijn niet gevoelig voor zetting, kleilagen wel. Ter plaatse van het meest westelijke deel van deeltracé 12 komt op circa 1,5 m-mv een laag kiezel voor. Deze laag kiezel heeft geen invloed op de zettingsgevoeligheid ter plaatse.

4.5.3 Effectbeschrijving en -beoordeling VKA

Samenvatting effecten

Tabellen 4.15 en 4.16 vatten de effecten van het voorkeursalternatief samen. Na de tabellen is de effectbeoordeling nader toegelicht. Er is in de tabel zowel voor de water- als bodemaspecten geen onderscheid gemaakt naar fase (aanleg of gebruik) en aanlandingsvariant, omdat voor beide fases en beide varianten alle effecten neutraal (0) zijn beoordeeld.

Tabel 4.15 Overzicht effectbeoordelingen water op land (aanlegfase) VKA

Aspect	Beoordelingscriterium	Ref.	VKA
grondwater	grondwaterbeschermings- of waterwingebied	0	0
	beïnvloeding grondwaterkwaliteit	0	0
	afgeleide effecten veranderingen grondwatersysteem	0	0
oppervlaktewater	beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit	0	0
	invloed op oppervlaktewaterkwantiteit (dempingen, watercompensatie, berging)	0	0

Tabel 4.16 Overzicht effectbeoordelingen bodem VKA (aanleg- en gebruiksfase)

Aspect	Beoordelingscriterium	Ref.	VKA
bodem	bodemverontreiniging	0	0
	zetting	0	0

Grondwater

De tracés (in beide aanlandingsvarianten) en de locatie voor het nieuw te realiseren transformatorstation van het VKA zijn niet gelegen in een waterwingebied of in een grondwaterbeschermingsgebied. De beoordeling op dit aspect is dan ook neutraal (0) voor beide varianten.

In de aanlegfase is geen bemaling noodzakelijk [lit. 44, lit. 45] om de kabels in den droge te kunnen aanleggen. Er worden daarom geen effecten op de grondwaterkwaliteit of afgeleide effecten verwacht.

In de gebruiksfase kan er zeer lokaal in de directe omgeving van de kabels op land een temperatuurverhoging optreden. Deze verhoging is afhankelijk van de stroombelasting, het type kabel, de bodemeigenschappen en de hoogte van het grondwater. Een mogelijke opwarming van het grondwater door afgifte van warmte vanuit de kabels speelt geen of geen significante rol, vanwege de lage ligging van het grondwater (grondwaterstanden liggen vrijwel altijd onder het niveau van de kabels).

Concluderend:

- de beoordeling op het criterium 'beïnvloeding grondwaterkwaliteit' is voor beide aanlandingsvarianten neutraal (0), zowel voor de aanleg- als voor de gebruiksfase;
- de beoordeling op het criterium 'afgeleide effecten veranderingen grondwatersysteem' is voor beide aanlandingsvarianten neutraal (0), zowel voor de aanleg- als voor de gebruiksfase.

De licht gewijzigde ligging van het nieuw te realiseren transformatorstation in het VKA ten opzichte van het zoekgebied voor tracéalternatief 2 (en van een deel van tracé 8) heeft geen invloed op deze beoordeling van het VKA voor het aspect 'grondwater'.

Oppervlaktewater

In de aanlegfase is geen bemaling noodzakelijk [lit. 44, lit. 45]. Er vindt daarom ook geen lozing van bemalingswater plaats. Dit betekent dat er geen beïnvloeding van de oppervlaktewaterkwantiteit of -kwaliteit wordt verwacht. De beoordeling op deze criteria is daarom neutraal (0).

In de gebruiksfase wordt op geen enkele wijze het oppervlaktewater beïnvloed (in beide aanlandingsvarianten). Het criterium 'beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit' is dan ook neutraal beoordeeld (0). Ook het criterium 'beïnvloeding oppervlaktewaterkwantiteit' is neutraal beoordeeld (0).

De licht gewijzigde ligging van het nieuw te realiseren transformatorstation in het VKA ten opzichte van het eerder gehanteerde zoekgebied (en van een deel van tracé 8) heeft geen invloed op deze beoordeling van het VKA voor het aspect 'oppervlaktewater'.

Bodem

Bodemverontreiniging

Ter plaatse van het VKA is geen bodemverontreiniging aanwezig. De kwaliteit van de bodem levert geen belemmering op voor de voorgenomen werkzaamheden. De benodigde ingrepen in de bodem leiden daarom niet tot verbetering of verslechtering van de bodemkwaliteit. Dit criterium is daarom als neutraal beoordeeld (0). Dit geldt zowel voor beide aanlandingsvarianten.

Zetting

Ter plaatse van het VKA bestaat de bodem uit een zandpakket van 10 à 15 meter (vanaf het maaiveld op NAP + 5 meter tot een diepte van NAP -5 tot -9 meter). Dit geldt zowel voor de ligging van het leidingentracé als voor de locatie van het nieuwe transformatorstation. Onder dit zandpakket is de eerste kleilaag aanwezig met een dikte variërend van 1 tot 5 meter. Gezien de dikte van de zandlaag en de beperkte toekomstige belasting (leidingen en transformatorstation, geen grote/hoge gebouwen), wordt de aanwezige kleilaag waarschijnlijk niet beïnvloed door de geplande werkzaamheden. Er treedt dus naar verwachting geen zetting op. Dit criterium is daarom als neutraal beoordeeld (0). Dit geldt voor beide aanlandingsvarianten.

4.5.4 Mitigerende en compenserende maatregelen VKA

Er is geen sprake van effecten op grondwater, oppervlaktewater of bodem. Voor deze aspecten zijn dan ook geen mitigerende of compenserende maatregelen nodig.

4.5.5 Leemten in kennis en informatie VKA

Er zijn geen leemten in kennis en informatie die van invloed zijn op de besluitvorming over het VKA. Voor het aspect grondwater geldt wel het volgende advies. Gezien de onzekerheid in de actuele hoogte van het grondwater ter hoogte van de verschillende deeltracés en bij de locatie van het nieuw te realiseren transformatorstation, wordt geadviseerd de grondwaterstanden regelmatig te monitoren.

5

NATUUR

Dit hoofdstuk beschrijft de effectenstudie voor het thema natuur. De eerste vier paragrafen gaan in op de gehanteerde methodiek, de effectbeschrijving en -beoordeling van de tracéalternatieven. De informatie in deze paragrafen vormt de onderbouwing voor de afweging van de tracéalternatieven. Paragraaf vijf gaat nader in op de effectbeschrijving en -beoordeling van het VKA.

De integrale afweging van de tracéalternatieven en het ontwerp en de aanleg van het VKA zijn beschreven in hoofdstuk 4 en 5 van deel A van dit MER.

5.1 Toelichting beoordelingskader

De effecten van de tracéalternatieven op natuur zijn in beeld gebracht aan de hand van de volgende aspecten (zie kader voor toelichting op de wijziging in wetgeving):

- Natuurbeschermingswet/Natura 2000;
- Flora- en faunawet;
- Natuurnetwerk Nederland/NNN en aangewezen groengebieden in het kader van gemeentelijk beleid en Boswet (overige bescherming).

Deze aspecten zijn in tabel 5.1 (natuur op zee) en 5.2 (natuur op land) geconcretiseerd aan de hand van beoordelingscriteria en onderzoeksmethoden.

Wijziging wetgeving natuur

Per 1 januari 2017 is de Wet natuurbescherming (Wnb) in werking getreden. Deze nieuwe wet vervangt de Flora- en faunawet, de Natuurbeschermingswet 1998 en de Boswet. Ten tijde van de uitvoering van het onderzoek voor de tracéalternatieven waren de nieuwe wetteksten en de uitwerking daarvan nog niet beschikbaar. In de effectbeoordeling voor de tracéalternatieven is daarom uitgegaan van het beoordelingskader volgens de vigerende wet- en regelgeving in 2016. De nieuwe wetgeving leidt niet tot onderscheidende wijzigingen in de effectbeschrijvingen van de tracéalternatieven en leidt daarmee niet tot een andere afweging van de tracéalternatieven. Dit is onderbouwd in paragraaf 5.4.9.

Voor de beoordeling van het VKA is de nieuwe Wnb als wettelijk kader gehanteerd. Dit leidt tot een wijziging van de aspecten en criteria in het beoordelingskader (zie ook paragraaf 5.5). De Natuurbeschermingswet 1998 is opgenomen als het onderdeel gebiedsbescherming in de Wnb. De Flora- en Faunawet is vervangen door het onderdeel soortenbescherming in de Wnb. De Boswet is vervangen door het onderdeel bescherming houtopstanden in de Wnb. De aspecten gebaseerd op de 'oude' wetgeving zijn vervangen door de onderdelen van de nieuwe wetgeving. De gehanteerde criteria voor de effectbeschrijving en -beoordeling zijn aangepast op basis van de criteria en terminologie in de nieuwe wetgeving.

Tabel 5.1 Beoordelingskader tracéalternatieven natuur op zee

Aspect	Beoordelingscriterium op zee	Methode	Toetsing/norm
Natura 2000	- habitataantasting; - verstoring onder water; - verstoring boven water; - verstoring door magnetisch veld; - vertroebeling; - sedimentatie; - passage Natura 2000-gebied	- kwalitatief; - kwalitatief; - kwalitatief; - kwalitatief; - kwalitatief; - kwalitatief; - kwalitatief; - kwantitatief	instandhoudingsdoelen Natura 2000-gebieden
Ff-wet	- aantasting leefgebied en vaste rust- en verblijfplaatsen - verstoring en doden van soorten; - magnetisch veld; - vertroebeling; - sedimentatie;	- kwalitatief; - kwalitatief; - kwalitatief; - kwalitatief; - kwalitatief;	verbodsbepalingen Ff-wet
NNN	- areaalverlies; - aantasting samenhang; - kwaliteitsverlies N2000-doelen; - kwaliteitsverlies Ff-wet soorten; - kwaliteitsverlies NNN-kenmerken en waarden	- kwantitatief; - kwalitatief; - kwalitatief; - kwalitatief; - kwalitatief.	wezenlijke waarden en kenmerken - voor het deel dat NNN is

Tabel 5.2 Beoordelingskader tracéalternatieven natuur op land

Aspect	Beoordelingscriterium op land	Methode	Toetsing/norm
Natura 2000	- habitataantasting, kwantiteit; - habitataantasting, kwaliteit *; - verstoring; - verzuring en vermesting; (stikstofdepositie) - passage Natura 2000-gebied	- kwantitatief; - kwalitatief; - kwalitatief; - kwalitatief; - kwantitatief;	instandhoudingsdoelen Natura 2000-gebieden
Ff-wet	- aantasting leefgebied en vaste rust- en verblijfplaatsen; - verstoring en doden van soorten; - verzuring en vermesting (stikstofdepositie)	- kwalitatief; - kwalitatief; - kwalitatief;	verbodsbepalingen Ff-wet
NNN	- areaalverlies; - aantasting samenhang; - kwaliteitsverlies N2000-doelen; - kwaliteitsverlies Ff-wet soorten; - kwaliteitsverlies NNN-kenmerken en waarden	- kwantitatief; - kwalitatief; - kwalitatief; - kwalitatief; - kwalitatief;	wezenlijke waarden en kenmerken
Lokaal groenbeleid	ligging in aangewezen groengebieden	- kwalitatief;	gemeentelijk beleid
Boswet	kappen van bomen	- kwalitatief.	meldplicht en herplantplicht

Toelichting:

* Inclusief verdroging.

Resultaten veldinventarisaties

Voor het onderzoek van de tracéalternatieven zijn recente informatiebronnen geraadpleegd (verspreidingsatlassen, overzichtswerken, onderzoeksrapporten en websites). Deze informatie is voldoende voor de beoordeling en afweging van de alternatieven. Parallel aan het onderzoek van de tracéalternatieven is veldonderzoek uitgevoerd (zie bijlage XIX). De resultaten van de veldinventarisaties zijn meegenomen in de effectbeschrijving en -beoordeling voor het VKA.

5.1.1 Ingreep-effectrelaties

Natuur op zee

Aantasting van habitat, leefgebieden en/of vaste rust- en verblijfplaatsen

Aantasting van leefgebieden of rust- en verblijfplaatsen kan, in fysieke zin, aan de orde zijn in en op de zeebodem door de aanleg- en verwijderingswerkzaamheden van de platforms en het kabeltracé op zee. Bij deze vorm van aantasting wordt het leefgebied van een soort aangetast door de aanlegwerkzaamheden. Het veroorzaakte verlies aan leefgebied is tijdelijk, omdat de zeebodem zich na verloop van tijd herstelt. De omvang van het effect hangt samen met de lengte van het tracéalternatief. In het studiegebied vindt al veel verstoring van de zeebodem plaats, door natuurlijke oorzaken (stormen, golven) en door menselijk handelen (zandwinning en bodemberoerende visserij). Ook zijn in het studiegebied eerder kabels en leidingen in de zeebodem aangelegd. Beoordeeld wordt in welke mate de aanleg van het kabeltracé op zee voor net op zee HKZ een significante bijdrage levert aan de reeds aanwezige bodemverstoring.

De aanwezigheid van de platforms kan leiden tot vermindering van de omgeving van de locaties door bepaalde soorten (foeragerende) zeevogels. Hierdoor neemt het potentiële foerageergebied voor deze soorten (denk aan Jan van genten, Zeekoeten, Alken etc.) met een zeer gering deel af. Dit aspect is vanwege de omvang niet relevant voor soort- en of gebiedsbescherming. Daarnaast bieden platforms ook weer mogelijkheden voor bepaalde soorten, denk aan rustgelegenheid voor Aalscholvers en mogelijk broedgelegenheid voor meeuwen.

Habitataantasting van Natura 2000-gebieden is uitsluitend van toepassing op locaties waar werkzaamheden binnen de grenzen van dergelijke gebieden plaatsvinden. Bij het NNN gaat het eveneens om oppervlakte areaalverlies.

Verstoring onder water

Onder water kunnen zeezoogdieren en vissen verstoord raken door geluid, dat ontstaat tijdens de aanleg, onderhoud, verwijdering en eventuele reparaties van de kabels op zee. Omdat deze vormen van verstoring niet gebonden zijn aan het gebruik van platforms en kabels, zijn ze van tijdelijke aard.

De geluidsniveaus die optreden bij de aanleg van de kabel zijn relatief gering in vergelijking met het reeds aanwezige achtergrondgeluid van bestaande activiteiten zoals scheepvaart, zandwinning en visserij. Schepen die worden ingezet bij de bouw, inspectie en latere verwijdering van de kabels, produceren onderwatergeluid, waardoor beschermde vissen en zeezoogdieren kunnen worden verstoord. Over het algemeen is de versturende werking van scheepvaart gering: vissersschepen vangen immers vissen direct achter het schip en dolfijnen zwemmen geregeld mee in de boeg- en hekgolf van schepen. Er zijn geen algemeen geaccepteerde drempelwaarden voor verstoring of vermindering als gevolg van continu onderwatergeluid veroorzaakt door schepen [lit. 20]. De meest luidruchtige schepen die bij de aanleg betrokken zijn, zijn de schepen die de kabel in de zeebodem aanleggen. De effectbeschrijving is gebaseerd op het geluid geproduceerd door baggerschepen, omdat hier informatie over bekend is en omdat het geluid van een baggerschip vergelijkbaar verondersteld mag worden met dat van de kabelleggers. Heinis *et al.* [lit. 21] beschrijven, dat bij een (theoretische) 24-uurs blootstelling een zeehond op een diepte van 16 meter en op 90 meter afstand van een baggerschip mogelijk tijdelijke gehoorbeperking zal ondervinden, en bij langdurige blootstelling zelfs permanente gehoorschade.

Als het dier dicht bij het wateroppervlak zwemt, zal de afstand, waarbij gehoorschade kan optreden, kleiner zijn. Dit geldt bij minder lange blootstelling, bijvoorbeeld doordat de dieren van de geluidsbron wegzwemmen (in plaats van 24 uur blijven).

Verstoring boven water

Er zijn meerdere activiteiten die kunnen leiden tot verstoring boven water, met name de aanwezigheid van werkschepen (geluid, beweging en licht). Dit type verstoring is van tijdelijke aard en heeft mogelijk effecten op zeezoogdieren en vogels. De hoeveelheid (extra) scheepvaart voor aanleg en onderhoud is gering in omvang (zie ook hoofdstuk 10), in vergelijking met de hoeveelheid reeds aanwezige bewegingen van schepen voor de Zuid-Hollandse kust (aanloop Rotterdamse haven, passerende scheepvaart, visserij, werkschepen). De hoeveelheid (extra) scheepvaart en eventueel helikopterverkeer wordt als maat van verstoring boven water vergeleken met de hoeveelheid reeds aanwezige bewegingen boven c.q. op zee.

Wanneer bij een activiteit op zee sprake is van verstoring door werkzaamheden (niet zijnde: heien voor de platforms; dit wordt alleen behandeld bij de uitwerking van het VKA), is het in veel gevallen vrijwel onmogelijk om uit te maken of dieren worden verstoord door het geluid dat vrijkomt, of door de bewegingen die worden gemaakt. Verstoringsonderzoek maakt daarom vaak ook geen onderscheid: er wordt slechts bepaald op welke afstanden bepaalde dieren verstoord gedrag vertonen. Hieronder wordt ingegaan op verstoringafstanden voor respectievelijk zeehonden, bruinvissen (als deze aan de oppervlakte komen), en zeevogels.

Onderzoek naar verstoring, door langsvarende schepen, op zeehonden is alleen gedaan bij zeehonden die rusten op zandplaten. Zeehonden aan land zijn relatief kwetsbaar, maar in zee voelen deze dieren zich wellicht minder snel bedreigd door scheepvaart. Daarmee vertegenwoordigen de metingen aan land een worstcasescenario voor de mogelijke verstoring van zeehonden op zee. Waarnemingen van zeehonden op zee wijzen uit dat de dieren tot circa 700 meter passerende schepen 'in de gaten houden': boven water komen en het schip enige tijd met de ogen volgen [lit. 22].

Voor bruinvissen worden tijdens surveys met schepen, afstanden tot maximaal 2 kilometer aangehouden, waarbij de dieren nog op schepen reageren door van koers te veranderen. Dit gedrag is niet helder vast te stellen. Heftige reacties van bruinvissen (opeens sterk versnellen, van koers veranderen en water laten opspatten) is tijdens scheepssurveys bekend tot circa 300 meter [lit. 22]. Voor vissen zijn dergelijke afstanden niet bekend.

Gebieden met veel scheepvaart (scheepvaartroutes; ankergebieden) en windparken, worden door een aantal zeevogelsoorten geheel of gedeeltelijk gemeden [lit. 23], [lit. 24 t/m 27]. De maximale verstoringafstand (ten opzichte van een groot offshore windpark) bedraagt ongeveer 5 kilometer. Dat wil zeggen dat tot op deze afstand de dichtheden aan zeevogels lager zijn dan de achtergrond dichtheid. Voor een enkel schip zijn de verstoringafstanden vermoedelijk lager, maar dit is slecht bekend. Op grond van de samenvattingen van Krijgsveld et al. [lit. 28] en Dirksen et al. [lit. 29] wordt in de regel een maximale reikwijdte van 1.500 meter aangehouden [lit. 20].

De platforms kunnen een aantrekkende werking hebben op vleermuizen en trekkende landvogels (met name zangvogels). Zangvogels kunnen aangetrokken worden tot een platform, er vervolgens omheen gaan cirkelen en tijdens het cirkelen in aanvaring komen met obstakels. Hierbij worden geen verbodsbepalingen overtreden, maar wel is het in het kader van de Zorgplicht noodzakelijk de verlichting zodanig aan te passen dat deze aanvaringen worden geminimaliseerd. Vleermuizen worden eveneens aangetrokken tot platforms, maar het is niet duidelijk of dit nadelig is voor de betreffende soorten.

Verstoring door magnetisch veld

Een hoogspanningskabel in de zeebodem (zoals bij het kabeltracé op zee) kan, door het ontstaan van een magnetisch veld, worden opgemerkt door organismen die hiervoor gevoelig zijn. Het gaat dan om bepaalde vissen (vermoedelijk vooral haaien en roggen, maar wellicht ook andere (trek)vissen als prikken of paling) en trekkende zeezoogdieren, waardoor hun migratie verstoord wordt [lit. 30]. Er zijn geen aanwijzingen dat trekkende dieren (bruinvissen, zeehonden, trekvisen) de reeds in de zeebodem ingegraven kabels ervaren als een onneembare barrière.

Een door een kabel veroorzaakte afwijking van het magnetisch veld kan vermoedelijk op hooguit enkele meters afstand worden waargenomen, want deze neemt sterk af met toenemende afstand en valt snel weg tegen de achtergrond. De maximale reikwijdte van het effect van verstoring door magnetische velden van het kabeltracé op zee, wordt daarom op circa enkele meters ingeschat (minimaal effect). Deze verstoring speelt alleen tijdens de gebruiksfase. De verwachte veldsterkte van de kabels op zee wordt vergeleken met de sterkte van het al aanwezige aardmagnetisch veld, en met eventueel door de mens toegevoegde veldsterktes, met name zonne(wind)activiteit en andere kabels in de omgeving.

Bruinvissen kunnen magnetische veldsterktes detecteren tot 0,05 microTesla. Aangenomen wordt dat Bruinvissen niet langdurig aan veldsterktes boven de 0,05 microTesla blootgesteld dienen te worden. Voor de backup-kabel tussen platform Alpha en Beta heeft dit veld (op 1 m boven de zeebodem) een omvang met een horizontale reikwijdte van 2 x 15 meter. Voor de zeekabel bedraagt dit veld in het horizontale vlak (op 1m boven de zeebodem en bij 1010A) 2 x 20 meter (DNV GL 2017 Magneetveldzone berekening Net op Zee Hollandse Kust (zuid)). Dit zijn worstcasescenario's. De waterdiepte over het tracé varieert van -20 m NAP tot -30 meter. Dit betekent dat Bruinvissen deze kabels kunnen passeren door uit te kijken naar het zeeoppervlak en dat de kabels geen obstructie vormen voor migrerende Bruinvissen.

Vertroebeling

Vertroebeling ontstaat bij het beroeren van de zeebodem door het opwervelen van slib tijdens de aanleg, onderhoud, reparatie, verwijdering van het kabeltracé op zee (zie hoofdstuk 3). Mogelijke effecten zijn:

- een tijdelijke rem op de primaire productie (bij licht-limitatie) en
- minder doorzicht in het water, waardoor het foerageersucces van zichtjagers (zeevogels en vissen) kan worden beïnvloed.

Vertroebeling is een effect van tijdelijke aard, omdat het opgewervelde slib weer neerslaat. De omvang van het effect wordt vergeleken met het natuurlijk opwervelen van slib (door storm en getij) en opwervelen door menselijk handelen (visserij, baggeren, baggerstort, zandwinning en zandsuppleties).

Sedimentatie

Het door de aanleg, onderhoud, reparatie en verwijdering opgewervelde slib bezinkt op enig moment weer in de omgeving. Indien plaatselijke ophopingen van neergeslagen slib ontstaan, is er een mogelijk effect op het bodemleven (en in het verlengde daarvan op consumenten van bodemleven: vissen en zee-eenden). De verwachte mate van effect wordt afgezet tegen andere bronnen van opgewerveld slib. Modelberekeningen aan een vergelijkbaar kabeltracé op zee [lit. 20] hebben laten zien dat licht verhoogde slibconcentraties als gevolg van de aanleg van het kabeltracé op zee verwacht mogen worden tot op circa 25 kilometer van het tracéalternatief. Echter, de achtergrondwaarden voor de Nederlandse kust zijn hoog. Arcadis en Pondera [lit. 20] concluderen dan ook dat de werkzaamheden voor het ingraven van de kabels slechts een beperkte reikwijdte hebben. Effecten reiken niet verder dan 200 meter van het kabeltracé op zee'.

Passage Natura 2000-gebieden

Passage treedt op daar waar het kabeltracé op zee is gelegen binnen de grenzen van een Natura 2000-gebied. De passage wordt gekwantificeerd in (kilo)meters. Het fenomeen 'passage Natura 2000-gebied' wordt in de effectbeoordeling als zelfstandig criterium meegenomen. De effecten van de passage zijn opgenomen in aspecten zoals habitataantasting.

Natuur op land

Aantasting habitat, leefgebied en/of vaste rust- en verblijfplaatsen

Leefgebied kan worden aangetast door verlies van areaal door aanlegwerkzaamheden voor het kabeltracé op land (begraven van de kabels in open ontgraving) en de realisatie van het nieuw te bouwen transformatorstation. Ook de kwaliteit van het leefgebied kan (tijdelijk) achteruitgaan door de open ontgravingen of (permanent) door aanleg van het transformatorstation. Gestuurde boringen tasten het areaal leefgebied en de natuurlijke kenmerken van de bovenliggende vegetatie en de abiotische randvoorwaarden voor de vegetatie niet aan. Leefgebieden worden dan ook niet aangetast door de gestuurde boringen. Habitataantasting binnen Natura 2000-gebieden vindt uitsluitend plaats op locaties waar open ontgravingen binnen dergelijke gebieden plaats vindt. Dit is nergens het geval.

Verstoring en doden

Mogelijke verstoring, door de aanleg en het verwijderen van de kabels en het nieuw te bouwen transformatorstation, bestaat uit visuele, geluid-, trilling en mogelijk lichtverstoring (bijvoorbeeld in de randen van nacht). Bij de aanleg van het kabeltracé op land wordt door machines (graafmachines, kranen, vrachtwagens) heen en weer gereden om te graven en materieel af en aan te voeren. In de gebruiksfase kan door een periodieke inspectie of door onderhoudswerkzaamheden verstoring optreden. Er wordt ook een transformatorstation gerealiseerd. Bij de aanleg worden heiwerkzaamheden uitgevoerd. De werkzaamheden voor de aanleg van het nieuw te bouwen transformatorstation leiden tot verstoring van de omgeving door geluid, licht en beweging. Tenslotte kunnen door grondberoering, verplaatsingen van grote machines of het vergraven van watergangen dieren worden gedood.

Bij verstoring gaat het om effecten op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen door de boringen en/of open ontgravingen bij de aanleg van het kabeltracé op land. Bezien vanuit de Ff-wet gaat het om het verstoren en doden van beschermde soorten. De verbodsbepalingen uit de Ff-wet zijn opgenomen in het hoofdstuk effectbeschrijving en beoordeling onder paragraaf 5.4.4. Bij NNN gaat het om verstoring in NNN-gebieden.

Verzuring en vermesting (stikstofdepositie)

Een toename van stikstofdepositie kan optreden in de aanleg- en verwijderingsfase en tijdens onderhoud en reparaties van de kabels op land en het nieuw te bouwen transformatorstation, omdat in deze fasen graaf- en transportwerkzaamheden plaatsvinden. Stikstofgevoelige natuurgebieden in de omgeving kunnen hiervan vermestende en verzurende effecten ondervinden. Gedurende de gebruiksfase treden geen extra verkeersbewegingen op, behalve een enkele controle langs het kabeltracé op land en maandelijkse controles bij het nieuw te bouwen transformatorstation.

Bij verzuring en vermesting gaat het om de totale depositie van alle werkzaamheden in de aanleg- en gebruiksfase. In het bijzonder gaat het bij Natura 2000-gebied om de depositie-uitstoot van de boorinstallaties, omdat deze in de nabijheid van het Natura 2000-gebied plaatsvinden. Bij de Flora- en faunawet gaat het om effecten op habitat, dat belangrijk is voor beschermde soorten. Bij het NNN gaat het om depositie die de wezenlijke kenmerken en waarden aantast.

Passage Natura 2000-gebieden

Passage treedt op daar waar het kabeltracé op land is gelegen binnen de grenzen van Natura 2000-gebieden. De passage wordt gekwantificeerd in (kilo)meters.

5.1.2 Beoordelingsmethodiek

De effectbeoordeling vindt plaats op een zevenpuntsschaal, waarbij de referentiesituatie neutraal is (0). Tabel 5.3 geeft een nadere uitwerking van de zevenpuntsschaal voor natuur (beoordelingsmethodiek).

Tabel 5.3 Beoordelingsmethodiek natuur

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie (nulalternatief)
---	de voorgenomen activiteit leidt tot een sterk negatieve verandering (ecologische kwaliteit wordt vernietigd)
-	de voorgenomen activiteit leidt tot een negatieve verandering (ecologische kwaliteit wordt sterk aangetast/verstoord)
0/-	de voorgenomen activiteit leidt tot een geringe negatieve verandering (geringe aantasting/verstoring ecologische kwaliteit)
0	de voorgenomen activiteit onderscheidt zich niet van de referentiesituatie
0/+	de voorgenomen activiteit leidt tot een geringe positieve verandering (geringe verbetering/herstel ecologische kwaliteit)
+	de voorgenomen activiteit leidt tot een positieve verandering (sterke verbetering/herstel ecologische kwaliteit)
++	de voorgenomen activiteit leidt tot een sterk positieve verandering (waarde maximaal / volledig herstel ecologische kwaliteit)

Bij Natura 2000-gebieden (gebiedsbescherming) gaat het bij aantasting van de kwaliteit om aantasting van de ecologische kwaliteit van kwalificerende habitats (in m² of ha) op Natura 2000-gebieden op land (specifiek: Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen). Bij de Ff-wet (soortenbescherming) en het NNN gaat het bij aantasting van de ecologische kwaliteit eveneens om areaalverlies (in m² of ha). Bij de Ff-wet gaat het om kwaliteitsverlies van habitat, dat belangrijk is voor beschermde soorten. Bij het NNN gaat het om kwaliteitsverlies die de wezenlijke kenmerken en waarden aantast. In het kader van de Boswet is het relevant of er bomen worden gerooid.

5.1.3 Studiegebied

Het studiegebied voor natuur bestrijkt een ruime zone rond het plangebied (zie paragraaf 2.4) voor de effectbeschrijving. Waar het gaat om het beschrijven van de huidige situatie (paragraaf 6.3.1) en het voorkomen van relevante natuurwaarden is een nog groter studiegebied aangehouden.

5.1.4 Relatie met andere aspecten

Het aspect natuur heeft een relatie met meerdere andere aspecten in deel B van het MER:

- bodem en water op zee in verband met vertroebeling en sedimenttransport (hoofdstuk 3);
- bodem en water op land voor input op het gebied van veranderingen in de grondwatersituatie (hoofdstuk 4);
- geluid als input voor verstoring tijdens de aanleg van de kabels en aanleg en gebruik van de nieuw te bouwen transformatorstations (hoofdstuk 8).

5.2 Wet- en regelgeving

In dit MER wordt de voorgenomen activiteit getoetst aan vigerende wetgeving en beleid. Binnen de Nederlandse natuurwetgeving wordt onderscheid gemaakt in de bescherming van soorten en gebieden. De soortenbescherming is ten tijde van het onderzoek van de tracéalternatieven geregeld in de Flora- en faunawet, terwijl gebieden worden beschermd door middel van de Natuurbeschermingswet 1998. In deze wetten zijn, naast het nationaal natuurbeschermingsbeleid, ook tal van internationale verdragen en richtlijnen verankerd, zoals de Vogel- en Habitatrichtlijn, de Wetlands-Convention, Conventie van Bonn en CITES. In het kader van gebiedsbescherming is ook de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) relevant. Bij vergunningverlening op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 wordt de 'ontwikkelingsruimte' ten

aanzien van stikstofdepositie aan het betrokken project of de andere handeling 'toegedeeld'. De ontwikkelingsruimte wordt afgeschreven van de totale beschikbare ontwikkelingsruimte zodat deze niet meer voor andere projecten of handelingen kan worden benut. Een nadere uitleg over de PAS is opgenomen in de Passende beoordeling (bijlage XIII). Een belangrijk speerpunt in het Nederlandse natuurbeleid vormt daarnaast het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Verder zijn randvoorwaarden uit het OSPAR-verdrag (Oslo Parijs, 1992), het integraal afwegingskader Noordzee uit het Beheerplan Noordzee 2015, Kaderrichtlijn Water (KRW) en de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) van toepassing.

Wijziging wetgeving natuur

Per 1 januari 2017 is de Wet natuurbescherming in werking getreden. Deze nieuwe wet vervangt de Flora- en faunawet, de Natuurbeschermingswet 1998 en de Boswet. In de ecologische beoordeling is voor de tracéalternatieven uitgegaan van het beoordelingskader volgens de vigerende wet- en regelgeving in 2016. Ten tijde van de uitvoering van het onderzoek voor de tracéalternatieven waren de nieuwe wettekst en de uitwerking daarvan nog niet beschikbaar. De nieuwe Wet natuurbescherming leidt niet tot andere conclusies over de tracéalternatieven (zie 5.4.9). Voor de beoordeling van het VKA is de nieuwe Wet natuurbescherming als wettelijk kader gehanteerd (zie paragraaf 5.5).

In tabel 5.4 is een samenvattend overzicht gegeven van de verschillende beleidsdocumenten en wetten die spelen in het studiegebied. In dit overzicht wordt aangegeven wat de relevantie is voor de m.e.r. en of er sprake is van toetsing binnen ander beleidsstukken/wetgevingen. In bijlage IV wordt bij de effectbeschrijvingen en -beoordelingen meer in detail ingegaan op de van toepassing zijnde kaders.

De Natuurbeschermingswet 1998, Flora- en faunawet, het Natuurnetwerk Nederland en de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) zijn op het gebied van wet- en regelgeving het meest relevant voor net op zee HKZ. De andere in de tabel genoemde beleidskaders zijn minder relevant of overlappen met de Natuurbeschermingswet 1998 en/of de Flora- en faunawet.

Tabel 5.4 Overzicht van relevante wet- en regelgeving natuur (2016)

Beleidsdocument/Besluit	Belang	Relevantie MER
Europees niveau		
Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM)	internationaal/nationaal belang	relevant, maar (nog) geen toetsingskader
OSPAR	internationaal/nationaal belang	niet relevant, want (nog) geen toetsingskader
ASCOBANS	internationaal belang	relevant voor de bescherming van mariene ecosystemen. Getoetst met Nb-wet en Ff-wet
Kaderrichtlijn Water (KRW)	internationaal/nationaal belang	relevant voor de bescherming van aquatische ecosystemen. Getoetst met Nb-wet
Rijksniveau		
Natuurbeschermingswet 1998	internationaal/nationaal belang	zeer relevant
Programmatiese Aanpak Stikstof (PAS)	internationaal/nationaal belang	zeer relevant
Flora- en faunawet	internationaal/nationaal belang	zeer relevant
Beheerplan Noordzee	internationaal/nationaal belang	getoetst met Nb-wet

Beleidsdocument/Besluit	Belang	Relevantie MER
Provinciaal/regionaal niveau		
Natuurnetwerk Nederland	nationaal/regionaal belang	relevant
Gemeentelijk beleid	regionaal belang	relevant
Boswet	nationaal/regionaal belang	relevant

5.3 Referentiesituatie

Deze paragraaf beschrijft de huidige situatie en de autonome ontwikkeling van het plan- en studiegebied. De beschrijving van de huidige situatie inclusief autonome ontwikkeling dient als referentie voor de uitwerking van de voorgenomen activiteit en de beschrijving van de effecten van de voorgenomen activiteit. De referentiesituatie wordt hier op hoofdlijnen beschreven. In bijlage IV wordt het voorkomen van habitats en soorten en de selectie van voor de effectbeschrijving relevante habitats en soorten gedetailleerd beschreven.

5.3.1 Huidige situatie

Op zee

Het studiegebied naar Wateringen gaat door de Zuidelijke Bocht van de Noordzee, voor de kust van de provincie Zuid-Holland. Hier bevindt zich de Kustzee, een ondiep deel van de Noordzee dat onder invloed staat van de afvoer van rivierwater, waardoor de saliniteit (zoutgehalte) hier lager is dan op de centrale Noordzee. Het studiegebied komt ter hoogte van Kijkduin aan land.

Het studiegebied naar de Maasvlakte (Hoek van Holland) gaat ook door de Kustzee. Vanuit zee landt dit studiegebied aan via de hoofdvaarroute van de Rotterdamse haven op de noordzijde van de Maasvlakte, ter hoogte van de Edisonbaai. Dit studiegebied landt aan op het strand bij Hoek van Holland.

Ook het andere studiegebied naar Maasvlakte gaat door de Zuidelijke Bocht van de Noordzee (Kustzee), voor de kust van de provincie Zuid-Holland. Vanaf het windpark op zee van HKZ volgt het studiegebied een zuidwestelijke route parallel aan het windenergiegebied en de kustlijn. De route kruist vervolgens de hoofdvaarroute naar de Rotterdamse haven en passeert een ankergebied aan de westzijde. Dit studiegebied naar Maasvlakte wijkt vanaf hier af van het studiegebied naar Maasvlakte dat via Hoek van Holland loopt; dit studiegebied buigt in zuidelijke richting af, om vervolgens aan te landen op het strand van de Maasvlakte, nabij baggerslibdepot De Slufter.

Drukke op de Noordzee: verstoring

De zuidelijke Noordzee, waar alle delen van het studiegebied doorheen lopen, is een druk bevaren gebied. Voor een goed beeld van de intensiteit van gerealiseerde projecten en menselijk gebruik wordt verwezen naar kaartbeelden van www.Noordzeeloket.nl (d.d. 19 februari 2016) en naar [lit. 24] voor scheepvaart. Er is in het studiegebied en de ruime omgeving sprake van een veelheid aan menselijke activiteiten, met effecten op het leven in zee: bodembereoerende visserij, scheepvaart, helikopters, baggeren en storten, zandwinning en -suppletie en er liggen kabels en leidingen. Afbeelding 5.1 geeft een indicatie van de intensiteit waarin in de huidige situatie van de Noordzee gebruik wordt gemaakt.

Afbeelding 5.1 Overzicht van activiteiten op de Noordzee (bron: Staatscourant 2011 nr. 22815)



Er vindt veel verstoring van de zeebodem plaats, zowel door natuurlijke oorzaken (stormen, golven) als door menselijk handelen (zandwinning en bodemberoerende visserij). Dit heeft ook gevolgen voor vertroebeling en sedimentatie. Ook liggen in het studiegebied meerdere kabels en leidingen in de zeebodem; min of meer dwars op de Hollandse kust tussen de Waddenzee en de Delta, die in potentie trekkende zeedieren kunnen verstoren.

Ecologische waarden

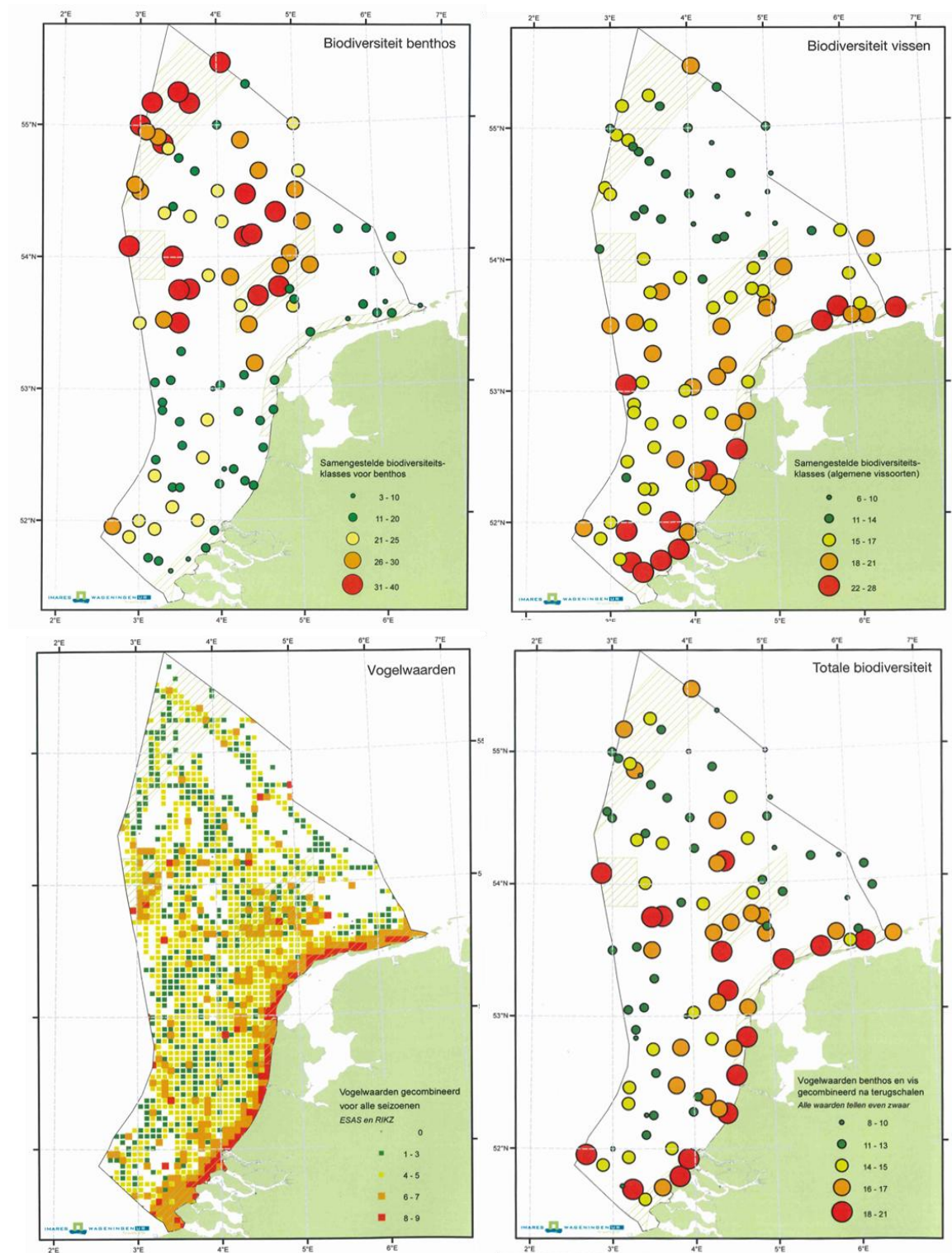
In deze paragraaf wordt een samenvatting gegeven van de ecologische waarden. In hoofdstuk 2, 3, 4 en paragraaf 5.4 van bijlage IV worden de ecologische waarden in detail beschreven.

Op zee

Ten opzichte van andere delen van het Nederlandse continentaal plat en de kustzone is de biodiversiteit aan bodemleven in het studiegebied relatief laag (afbeelding 5.2A). Wel kunnen enkele soorten lokaal in de Noordzee massaal voorkomen. Het gaat met name om zogenoemde schelpdierbanken, met plaatselijk zeer hoge biomassa's, zoals in de Voordelta en de Noordzeekustzone. Recent zijn voor de Nederlandse kust afwisselend *Abra alba* (witte dunschaal), *Cerastoderma edule* (kokkel), *Ensis directus* (of: *americanus*, Amerikaanse zwaardschelde), *Mactra corallina* (grote strandschelp) en *Spisula subtruncata* (halfgeknotte strandschelp) de dominante, bankenvormende soort geweest. Van deze soorten kunnen er >10.000 op een vierkante meter zeebodem voorkomen. De genoemde soorten en deze schelpdierbanken zijn op zichzelf niet beschermd maar vormen wel een belangrijke voedselbron voor zee-eenden en vissen in bepaalde delen van de Noordzee, zoals de Voordelta [lit. 36].

De visfauna is relatief goed ontwikkeld in delen van het studiegebied (afbeelding 5.2b). De relatief ondiepe Kustzee (de Noordzee voor de Nederlandse kust tot ongeveer de 20 meter dieptelijn waarbinnen een groot deel van het studiegebied ligt) is een opgroeigebied (kinderkamer) voor een groot aantal verschillende vissoorten [lit. 31]. De combinatie van een plaatselijk rijk bodemleven, een rijke visfauna die vooral bestaat uit jonge, kleine exemplaren, en de geringe waterdiepte, maakt dat de Kustzee een van de rijkere zeevogelgebieden is op de Noordzee (afbeelding 5.2c). De gewone en de grijze zeehond komen langs de kust van Zuid-Holland veelvuldig voor [lit. 25 en 26]. Bruinvissen komen het hele jaar voor in de Zuidelijke Bocht van de Noordzee en in de Kustzee.

Afbeelding 5.2 Overzicht van belangrijke natuurwaarden. A: de biodiversiteit aan bodemleven (benthos; links boven), B: vis (rechts boven), en C: vogels (links onder). In de kaart rechtsonder (D) zijn de waarden voor benthos, vis en vogels bij elkaar opgeteld [lit. 31]



Op land

Er is een groot verschil tussen het studiegebied naar Wateringen en Maasvlakte, maar in beide gevallen bevinden ze zich in een drukke omgeving. Het studiegebied naar Wateringen ligt in een stedelijke omgeving en het studiegebied naar Maasvlakte ligt in een industriële omgeving. In de studiegebieden zijn bijzondere vegetaties aanwezig. Daar kunnen bepaalde soorten relevant zijn in het kader van de Flora- en faunawet.

Daar waar het studiegebied op land bestaande wegen volgt, is mogelijk sprake van een verstoorde ondergrond. Daar worden met verstoorde grond samenhangende vegetatie en diersoorten verwacht. Tenslotte geldt voor het zoekgebied voor het nieuw te bouwen transformatorstation Wateringen, dat op twee van de drie mogelijke locaties (Harnaschpolder en Woud Harnasch) voor het nieuw te bouwen transformatorstation een wat ruigere begroeiing aanwezig is van natte standplaatsen, waarbij ook open water aanwezig is.

Zoals genoemd bevindt het studiegebied op land zich overwegend in sterk bebouwd gebied (onder andere industrie, bedrijventerreinen en woonwijken). Er is veel verstoring door het aanwezige wegennet, menselijke activiteiten en industrie. Deze vormen ook een bron van atmosferische achtergronddepositie. In het studiegebied nabij Wateringen is met name het duingebied van Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen van belang. Dit is een oud, gedeels ontkalkt duingebied en daardoor is het afwijkend van de duingebieden die er ten noorden en zuiden van liggen (meer kalkrijkere gebieden). Het gaat vooral om oude duinen, heiderelicten en bosgebieden. Belangrijke soorten zijn hier onder meer zandhagedis en rugstreeppad en daarnaast verschillende soorten waarvoor het Natura 2000-gebied is aangewezen. De landgoederen aan de binnenduinrand zijn bekend om hun stinzenflora (lang geleden op landgoederen aangeplante soorten van in de regel voorjaarsbloeiers). In zijn algemeenheid is het hele groengebied -van Solleveld tot Wateringen- in beeld voor verschillende bijzondere soorten. Deze gebieden zijn alle van belang voor vleermuizen.

In het studiegebied naar Maasvlakte zijn vooral bijzondere vegetaties aanwezig die beïnvloed kunnen worden, waaronder pioniervegetaties, en eventueel bepaalde planten- en diersoorten, zoals de rugstreeppad. De zandhagedis is relevant, in het deel van het studiegebied Maasvlakte, rond Hoek van Holland.

5.3.2 Autonome ontwikkelingen

De belangrijkste autonome ontwikkelingen op zee zijn ontwikkelingen in het systeem van het studiegebied en in de menselijke benutting ervan. Er is een veelheid aan (menselijke) activiteiten, en de verwachting is dat er sprake zal zijn van een verdere uitbouw van deze activiteiten. De huidige en geplande activiteiten maken dat de potentiële druk op het ecosysteem in de komende jaren minimaal gelijk zal blijven of toenemen.

Voor wat betreft het ecosysteem is -naast eventuele verstoring door allerlei activiteiten- het vooral van belang hoe het voedselweb zich in de komende tijd zal ontwikkelen. Dat heeft met een geheel aan factoren te maken, waaronder de aanvoer van nutriënten en stofstromen, de komst en ontwikkeling van exoten of zuidelijke soorten als gevolg van klimaatverandering en eventuele herstelmaatregelen die worden getroffen. Denk bij dit laatste bijvoorbeeld aan verduurzaming en (afnemende) intensiteit van de (bodemberoerende) visserij, de ecologische impact van de huidige bescherming van de Voordelta en al dan niet in combinatie daarmee de openstelling van het Haringvliet. Het is nauwelijks te voorspellen hoe dat in gezamenlijkheid doorwerkt in het ecologisch systeem [lit. 37].

Op land geldt dat de Maasvlakte verder zal worden ingevuld met industriële activiteiten. Voor het overige is sprake van een omgeving waar de intensiteit van menselijk gebruik hoog is (licht, geluid, verstoring) en dat zal zo blijven. De groenzone langs de zuidkant van Den Haag is een relatief rustige zone en in beeld als ecologische verbindingzone. In feite fungeert die nu al als zodanig voor vleermuizen en bosvogels. Deze functie zal naar verwachting behouden blijven.

5.4 Effectbeschrijving- en beoordeling

De volgende subparagraaf (paragraaf 5.4.1) geeft een samenvattend overzicht van de beoordelingen voor de verschillende tracéalternatieven. In de paragrafen 5.4.2 tot en met 5.4.7 zijn deze beoordelingen onderbouwd. Paragraaf 5.4.8 beschrijft mogelijke mitigerende en compenserende maatregelen. De paragraaf sluit af met een onderbouwing van de onderzoeksresultaten in relatie tot de wijziging in wetgeving

(paragraaf 5.4.9). In deze paragraaf is onderbouwd dat de nieuwe wetgeving niet leidt tot een andere afweging van de tracéalternatieven.

5.4.1 Samenvatting effecten

De tracéalternatieven scoren op de meeste beoordelingscriteria niet onderscheidend. Op zee scoort tracéalternatief 3(A) licht negatiever, aangezien dit tracéalternatief het Natura 2000-gebied Voordelta passeert.

Op land scoort tracéalternatief 1(A) op een aantal beoordelingscriteria gering negatiever. Zo passeert tracéalternatief 1(A) het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen. Langs tracéalternatief 1(A) is een locatie binnen het NNN waar een open ontgraving wordt toegepast tijdens de aanleg. Tevens is er een locatie (Zwethzone) waar, afhankelijk van de keuze van de locatie voor het nieuw te bouwen transformatorstation, open ontgravingen plaatsvinden. Tijdens de werkzaamheden treedt tijdelijk een zeer beperkt areaalverlies op voor planten en dieren door verstoring. Daarnaast geldt dat rekening moet worden gehouden met de Boswet op locaties waar aanleg met een open ontgraving plaatsvindt in verband met de kap van bomen of bosschages. Dat is uitsluitend het geval langs tracéalternatief 1(A).

Uit de effectbeschrijving voor tracéalternatief 1(A) volgt dat de locatie Kassencomplex in het zoekgebied Wateringen neutraler scoort dan de overige twee locaties Harnaschpolder en Woud Harnasch en de locaties in de zoekgebieden op de Maasvlakte. Hierbij dient de kanttekening te worden gemaakt dat de veldinventarisaties nog niet zijn afgerond. Na afronding van de veldinventarisaties kan een definitieve conclusie worden getrokken of er verschillen optreden tussen locaties.

Tabel 5.5 geeft een samenvattend overzicht van de effectscores van de verschillende tracéalternatieven op alle beoordelingscriteria.

Tabel 5.5 Overzicht effecten op natuur voor de kabeltracés van de verschillende tracéalternatieven

Natuur - op zee		Tracéalternatieven						
		Ref.	1	1A	2	2A	3	3A
Natura 2000	habitataantasting	0	0	0	0	0	0	0
	verstoring onder water	0	0	0	0	0	0	0
	verstoring boven water	0	0	0	0	0	0	0
	verstoring door magnetisch veld	0	0	0	0	0	0	0
	vertroebeling	0	0	0	0	0	0	0
	sedimentatie	0	0	0	0	0	0	0
	passage Natura 2000-gebied	0	0	0	0	0	0/-	0/-
Ff-wet	aantasting leefgebied beschermde soorten	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	aantasting vaste rust- en verblijfplaatsen beschermde soorten	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	verstoring en doden van soorten	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	elektromagnetisch veld	0	0	0	0	0	0	0
	vertroebeling	0	0	0	0	0	0	0
	sedimentatie	0	0	0	0	0	0	0
NNN	areaalverlies	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	aantasting samenhang	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	kwaliteitsverlies N2000-doelen	0	0	0	0	0	0	0
	kwaliteitsverlies Ff-wet soorten	0	0	0	0	0	0	0
	kwaliteitsverlies NNN-kenmerken en waarden	0	0	0	0	0	0	0

Natuur - op land		Tracéalternatieven						
		Ref	1	1A	2	2A	3	3A
Natura 2000	habitataantasting, kwantiteit	0	0	0	0	0	0	0
	habitataantasting, kwaliteit *	0	0	0	0	0	0	0
	verstoring	0	0	0	0	0	0	0
	verzuring en vermessing	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	passage Natura 2000-gebied Habitataantasting	0	0/-	0/-	0	0	0	0
Ff-wet	aantasting leefgebied beschermde soorten	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	aantasting vaste rust- en verblijfplaatsen beschermde soorten	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	verstoring en doden van soorten	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	verzuring en vermessing	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
NNN	areaalverlies	0	0/-	0/-	0	0	0	0
	aantasting samenhang	0	0	0	0	0	0	0
	kwaliteitsverlies N2000-doelen	0	0	0	0	0	0	0
	kwaliteitsverlies Ff-wet soorten	0	0	0	0	0	0	0
	kwaliteitsverlies NNN- kenmerken en waarden	0	0	0	0	0	0	0
lokaal groenbeleid	ligging in aangewezen groengebieden	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Boswet	kappen van bomen	0	0/-	0/-	0	0	0	0

5.4.2 Natura 2000 op zee

Habitataantasting

Bruinvissen en zeehonden worden in het studiegebied zowel in het meer ver van de kust gelegen deel gezien, als vlak onder de kust. De aanleg van het kabeltracé op zee leidt niet tot een relevante habitataantasting, omdat voldoende ongestoord habitat op de Noordzee aanwezig is, dat als alternatief kan dienen voor het tijdelijk verstoorde gebied (zie ook 'verstoring onder water'). Voor de vissoorten zeeprik, rivierprik, elft en fint geldt dat dit alle vissoorten zijn met een anadrome leefwijze. Deze soorten houden zich niet geconcentreerd op in het studiegebied. Deze soorten kunnen daarmee het plangebied waar de werkzaamheden plaatsvinden vermijden. Er is voldoende ongestoord habitat op de Noordzee aanwezig, dat als alternatief kan dienen voor het tijdelijk verstoorde gebied. Daarnaast kunnen effecten van heiwerkzaamheden, door het nemen van mitigerende maatregelen, beperkt worden. Er vindt daarmee geen habitataantasting voor bruinvissen en vissen plaats (0) in alle tracéalternatieven.

Tracéalternatief 3(A) doorsnijdt het Natura 2000-gebied de Voordelta over een lengte van circa 6,5 kilometer. In de Voordelta ligt het kwalificerend habitat H1110 (permanent overstroomde zandbanken). Het ruimtebeslag van voorbereidende baggerwerkzaamheden binnen het Natura 2000-gebied Voordelta bedraagt circa 99 hectare¹. Het totale areaal H1110 in Natura 2000-gebied Voordelta bedraagt 89.900 hectare. Het tijdelijk ruimtebeslag bedraagt hiermee ca. 0,1 % van het totale areaal H1110 binnen Nature 2000-gebied Voordelta. Deze effecten zijn tijdelijk en het habitat zal volledig herstellen. De voorgenomen werkzaamheden tasten de instandhoudingsdoelen voor H1110 daarmee niet aan.

¹ Bij een aanlegdiepte van de kabels op zee van 3 meter beneden zeebodenniveau wordt uitgegaan van voorbereidend baggeren gevolgd door trenchen. Bij een baggerdiepte van 3 meter wordt er aan weerszijden van de sleuf extra habitat aangetast ten gevolge van de aanleg van de taluds (de breedte van de taluds hangt af van de ingraafdiepte, gangbaar is een talud van 1 op 4). Bij een ingraafdiepte van 3 meter is de breedte van één talud 12 meter. Het ruimtebeslag binnen het Natura 2000-gebied Voordelta komt hiermee op 98,8 hectare.

Daarnaast ligt het betreffende areaal van H1110 in de nabijheid van de Tweede Maasvlakte, een druk bevaren vaarroute en in diep water. Om deze reden komen dieren die afhankelijk zijn van H1110 hier relatief weinig voor. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0).

Effecten van het heien voor de aanleg van de platforms op zee is hier niet meegenomen, omdat ze niet onderscheidend zijn voor de alternatievenafweging. In de beoordeling voor het VKA zijn deze effecten wel meegewogen.

Verstoring onder water

Onder water kunnen zeezoogdieren, zeevogels en vissen worden verstoord door geluid, dat ontstaat langs het kabeltracé tijdens aanleg, onderhoud en reparaties van de kabels op zee. Deze vormen van verstoring zijn van tijdelijke aard.

Conclusie is dat werkzaamheden tijdens de aanleg een tijdelijk effect hebben en mede hierdoor de instandhoudingsdoelen niet aantasten. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0). Dit geldt voor alle tracéalternatieven.

Verstoring boven water

De hoeveelheid (extra) scheepvaart voor aanleg en onderhoud is, in vergelijking met de hoeveelheid reeds aanwezige bewegingen van schepen voor de Zuid-Hollandse kust (aanloop Rotterdamse haven, passerende scheepvaart, visserij, werkschepen) zeer gering in omvang. Specifiek voor tracéalternatief 2(A) geldt dat niet-broedvogels in de nabijheid van het plangebied voorkomen, wat relevant is in verband met de nabijheid van Natura 2000-gebied Voordelta: roodkeelduiker, fuut, kuifduiker, aalscholver, toppereend, eider, zwarte zee-eend, brilduiker, middelste zaagbek, dwergmeeuw, grote stern en visdief (zie hoofdstuk 3 van bijlage IV). Deze soorten zijn echter in lage aantallen aanwezig en kunnen bij verstoring uitwijken naar alternatieve locaties in Natura 2000-gebied de Voordelta. De verstoring heeft hierdoor geen effect op de instandhoudingsdoelen voor deze soorten.

Verstoring van het extra scheepvaartverkeer treedt niet op door de relatief zeer geringe toename van omvang van de scheepvaart door aanleg en onderhoud en de mogelijkheid tot uitwijken. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0). Dit geldt voor alle tracéalternatieven.

Verstoring door magnetisch veld

Veranderingen in het aardmagnetische veld kunnen tot verstoring leiden bij trekkende diersoorten, waardoor hun migratie wordt verstoord. Zoals in paragraaf 5.1.1 is toegelicht, wordt de maximale reikwijdte van dit effect op enkele meters ingeschat. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0). Dit geldt voor alle tracéalternatieven. Op het gebied van de effecten van magnetisch veld bestaan nog kennisleemtes (nader beschreven voor het VKA).

Vertroebeling en sedimentatie

Voor tracéalternatief 1(A) geldt dat het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied het Natura 2000-gebied Voordelta is, ten zuiden van tracéalternatief 1(A). Dit ligt op circa 15 kilometer afstand. Ten noorden van tracéalternatief 1(A) ligt het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone, op circa 85 kilometer afstand (de zuidgrens van dit gebied). Alle andere Natura 2000-gebieden liggen verder weg, waardoor effecten van vertroebeling c.q. bedekking door slib op beschermde habitats kunnen worden uitgesloten. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0).

Het kabeltracé op zee van tracéalternatief 2(A) doorsnijdt geen Natura 2000-gebieden op zee. In de nabijheid van tracéalternatief 2(A) ligt Natura 2000-gebied Voordelta op ± 225 meter afstand, Natura 2000-gebied Noordzeekustzone ligt veel verder op ongeveer 85 kilometer afstand. De reikwijdte van het effect bedraagt 200 meter. Omdat de afstand tot het tracéalternatief groter is dan de reikwijdte van vertroebeling geldt dezelfde conclusie voor tracéalternatief 2(A) als voor 1(A); effecten op vertroebeling kunnen worden uitgesloten. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0).

Voor tracéalternatief 3(A) geldt dat bij een reikwijdte van vertroebeling van 200 meter, er een areaal van 684 hectare binnen het Natura 2000-gebied Voordelta is, waar verhoogde vertroebeling plaatsvindt. Gezien de lokale geomorfologie zal het opgewerkte sediment snel neerslaan. Daarnaast wordt het plangebied slechts zeer kort aan de verhoogde vertroebeling blootgesteld en bevindt het plangebied zich in een relatief diep deel van de Voordelta, waardoor het effect op het bovenste deel van de waterkolom relatief gering is. Het effect op vertroebeling en sedimentatie wordt hierdoor toch als neutraal beoordeeld. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0).

Passage Natura 2000-gebied

De kabeltracés op zee van tracéalternatieven 1(A) en 2(A) passeren geen Natura 2000-gebied. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich voor deze tracéalternatieven daarom niet van de referentiesituatie (0). Tracéalternatief 3(A) passeert het Natura 2000-gebied over een lengte van $\pm 6,5$ kilometer hetgeen een geringe aantasting van de natuurwaarden geeft. De voorgenomen activiteit leidt voor deze tracéalternatieven (3 en 3A) tot een gering negatieve verandering (0/-). Daarmee is dit criterium het enige dat tussen de tracéalternatieven op zee een onderscheid kent.

5.4.3 Natura 2000 op land

Habitataantasting (kwantiteit en kwaliteit)

Het kabeltracé op land van tracéalternatief 1(A) doorsnijdt op land het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen. De aanleg van het kabeltracé op land onder Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen vindt plaats via een gestuurde boring. Gestuurde boringen tasten de natuurlijke kenmerken van de bovenliggende vegetatie en de abiotische randvoorwaarden voor de habitattypes niet aan. In de nabijheid van Landgoed Ockenburgh vindt aanleg met een open ontgraving plaats, hierbij vindt geen aantasting plaats van habitattypes binnen het Natura 2000-gebied. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0).

De kabeltracés op land van tracéalternatieven 2(A) en 3(A) doorsnijden geen Natura 2000-gebied op land. Er is hierdoor geen aantasting van habitattypes. De aanlegwerkzaamheden voor beide tracéalternatieven vinden plaats op grote afstand van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied, waardoor ook hierdoor geen aantasting van habitattypes is. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0).

Verstoring

In het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen heeft de nauwe korfslak een instandhoudingsdoel. Voor tracéalternatief 1(A) geldt dat verstoring van de nauwe korfslak niet optreedt, omdat aanlegwerkzaamheden niet gepland zijn binnen de fysieke grenzen van het Natura 2000-gebied. Werkzaamheden buiten het Natura 2000-gebied hebben geen invloed op de nauwe korfslak, gezien de korte afstand waarop deze soort direct kan worden beïnvloed. Het instandhoudingsdoel van de nauwe korfslak wordt niet aangetast. Dit geldt zowel voor het huidige leefgebied, als het leefgebied waar de soort in potentie kan voorkomen. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0).

De aanlegwerkzaamheden voor tracéalternatief 2(A) vinden op nog grotere afstand plaats dan de werkzaamheden voor tracéalternatief 1(A), waardoor ook tracéalternatief 2(A) geen effect heeft. Gezien de afstand heeft ook tracéalternatief 3(A) geen effect. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0). Deze conclusie geldt voor alle tracéalternatieven.

Verzuring en vermesting (stikstofdepositie)

In de directe omgeving van tracéalternatief 1(A) liggen habitattypes die gevoelig tot zeer gevoelig zijn voor stikstofdepositie. Het gaat hierbij om de Natura 2000-gebieden Solleveld & Kapittelduinen, Westduinpark & Wapendal, Voornes duin, Meijendel & Berkheide. Deze gebieden liggen binnen een afstand van circa 30 kilometer tot de tracéalternatieven. Deze gebieden hebben allen te maken met vergelijkbare (zeer) gevoelig habitattypes als Grijze duinen (H2130) en Duinbossen (H2180). Door de gevoeligheid van de habitattypes

nabij alle tracéalternatieven en de mogelijke effecten van stikstofdepositie zijn alle tracéalternatieven gering negatief beoordeeld (0/-). Voor het VKA wordt de stikstofdepositie kwantitatief bepaald en beoordeeld in het kader van de PAS.

Passage Natura 2000-gebied

Het kabeltracé op land van tracéalternatief 1(A) passeert het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen op twee plaatsen:

- in het westen, tussen de kustwaartse begrenzing van het Natura 2000-gebied en de Machiel Vrijenhoeklaan (deelgebied 'Zeereep Solleveld'; passage ± 240 meter) en;
- in het oosten (deelgebied 'Ockenburgh', passage ± 560 meter).

De passage geeft een geringe en tijdelijke aantasting van de ecologische kwaliteit en is als gering negatief (0/-) beoordeeld voor tracéalternatief 1(A). Overige tracéalternatieven passeren geen Natura 2000-gebieden. De voorgenoemde activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0) voor de tracéalternatieven 2(A) en 3(A), maar wel voor tracéalternatief 1(A).

5.4.4 Flora- en faunawet

De algemene verbodsbepalingen, die handelingen die het voortbestaan van planten en diersoorten in gevaar kunnen brengen verbieden, zijn een belangrijk onderdeel van de Flora- en faunawet. De belangrijkste, voor ruimtelijke plannen relevante wettelijke bepalingen staan hieronder genoemd. De effectbeoordeling in de volgende paragrafen wordt aan deze verbodsbepalingen gerelateerd. Meer achtergrondinformatie over de Ff-wet is opgenomen in bijlage IV, paragraaf 5,9.

Algemene verbodsbepalingen Flora- en Faunawet (artikelen 8 t/m 12)

Artikel 8. Het is verboden planten, behorende tot een beschermde inheemse plantensoort, te plukken, te verzamelen, af te snijden, uit te steken, te vernielen, te beschadigen, te onwortelen of op enigerlei andere wijze van hun groeiplaats te verwijderen.

Artikel 9. Het is verboden dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te doden, te verwonden, te vangen, te bemachtigen of met het oog daarop op te sporen.

Artikel 10. Het is verboden dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, opzettelijk te verontrusten.

Artikel 11. Het is verboden nesten, holen of andere voortplanting- of vaste rust- of verblijfplaatsen van dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te beschadigen, te vernielen, uit te halen, weg te nemen of te verstoren.

Artikel 12. Het is verboden eieren van dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te zoeken, te rapen, uit het nest te nemen, te beschadigen of te vernielen.

Op zee

Beschermde vaatplanten, broedvogels, reptielen, en beschermde ongewervelden komen op zee niet voor. Hierdoor kunnen negatieve effecten worden uitgesloten. De volgende voorkomende zeezoogdieren worden in het mariene milieu door de Flora- en faunawet beschermd:

- gewone zeehond (Tabel 3 Bijlage 1 Algemene Maatregel van Bestuur (AMvB));
- grijze zeehond (Tabel 2);
- bruinvis (Tabel 3 Bijlage IV HR);
- gewone dolfijn (Tabel 3 Bijlage IV HR);
- tuimelaar (Tabel 3 Bijlage IV HR);
- witsnuitdolfijn (Tabel 3 Bijlage 1 AMvB);
- dwergvinvis (Tabel 3 Bijlage 1 AMvB);
- bultrug (Tabel 3 Bijlage 1 AMvB);
- potvis (Tabel 3 Bijlage 1 AMvB).

Daarnaast vermeldt Tabel 3 (Zware bescherming volgens AMvB artikel 75 Ff-wet) een aantal soorten die eigenlijk niet thuishoren in de zuidelijke Noordzee: gewone vinvis, witflankdolfijn, griend, gestreepte dolfijn, beloega, dwergpotvis, narwal, gewone spitsdolfijn, butskop, orka, zwarte zwaardwalvis, spitsdolfijn van Gray, grijze dolfijn, noordse vinvis. Tabel 2 van de Flora- en faunawet vermeldt een aantal dwaalgasten en zeldzame soorten: klapmuts, ringelrob, walrus, zadelrob.

Van de beschreven beschermde zeezoogdieren komen alleen de bruinvis, grijze en gewone zeehond regelmatig in het studiegebied voor. De overige soorten worden slechts sporadisch waargenomen, waardoor geen effecten op deze soorten worden verwacht. Voor de bruinvis, grijze en gewone zeehond geldt, dat tijdens de aanlegfase, onderwatergeluid wordt geproduceerd, dat de dieren zal verstoren. De geluidsniveaus tijdens de aanleg van het kabeltracé op zee (van de werkschepen) zijn vergelijkbaar met die welke vrijkomen bij veel andere menselijke activiteiten in het plangebied. Hierbij hebben zeezoogdieren voldoende mogelijkheden om uit te wijken. Het fysieke ruimtebeslag van de kabels is minimaal. Verstoring boven water is voor zeezoogdieren op zee weinig relevant. Effecten van magnetische velden zijn er naar verwachting alleen op zeer kleine afstand van de kabel en zeezoogdieren kunnen de kabel passeren (zie hiervoor). Sedimentatie is voor zeezoogdieren niet relevant. De effecten op zeezoogdieren leiden al met al tot een geringe verstoring van de ecologische kwaliteit en worden daarmee als gering negatief beoordeeld (0/-) voor alle tracéalternatieven.

Er is een groot aantal beschermde vissoorten aanwezig in het plangebied. Ruimtebeslag, verstoring boven water en sedimentatie worden voor vissen als niet relevant beoordeeld. Tijdens de aanleg is er sprake van tijdelijke verstoring onder water, door onderwatergeluid en opwerveling van slib. De beschermde vissoorten komen in zeer grote arealen voor ten opzichte van het verstoorte gebied en kunnen in voldoende mate uitwijken. Een enkel individu kan door de graafwerkzaamheden worden gedood. Dit heeft echter geen effecten op de populaties. Effecten van magnetische velden zijn er naar verwachting alleen op zeer kleine afstand van de kabel en vissen kunnen vergelijkbare kabels, is uit de praktijk bekend, passeren. De effecten op vissen leiden al met al tot een geringe verstoring van de ecologische kwaliteit en worden dus als gering negatief beoordeeld (0/-) voor alle tracéalternatieven.

De kabeltracés op zee van tracéalternatieven kruisen niet met mogelijke broedlocaties. Wel kunnen broedende vogels op zee foerageren. Bij de aanleg van de kabels is het onvermijdelijk dat bepaalde dieren die ter plaatse voorkomen, worden verontrust. Vogels kunnen in voldoende mate uitwijken. De aanwezigheid van de platforms kan leiden tot vermijding door bepaalde soorten (foeragerende) zeevogels. Hierdoor neemt het potentiële foerageergebied voor deze soorten met een zeer gering deel af. Dit aspect is vanwege de omvang niet relevant voor soort- en of gebiedsbescherming. Tenslotte kunnen trekvogels worden aangetrokken tot verlichte objecten op zee en daar vervolgens mee in aanvaring komen. Over de impact van dit mogelijke effect is nog weinig bekend maar vooralsnog wordt ervan uit gegaan dat het een beperkte impact heeft. De effecten op vogels leiden samengevat tot een geringe verstoring van de ecologische kwaliteit en worden dus als gering negatief beoordeeld (0/-) voor alle tracéalternatieven op zee.

Alle soorten vleermuizen die in Nederland voorkomen, worden vermeld in Tabel 3 van de Flora- en faunawet, omdat ze zijn opgenomen in bijlage IV van de Habitatrichtlijn. Enkele soorten worden ook op zee waargenomen. Voor vleermuizen is de inschatting dat ze geen enkele hinder ondervinden van werkzaamheden of infrastructuur onder water (zie paragraaf 5.5 van bijlage IV). Verstoring onder water, magnetische velden rond de kabel en sedimentatie zijn daarom voor deze groep niet relevant. Verstoring boven water is er wellicht tijdelijk door de aanwezigheid van werkschepen op zee, maar deze verschillen hierin niet van de overige scheepvaart. Over effecten van platforms op zee in relatie tot het voorkomen van vleermuizen is weinig bekend. Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat er geen specifieke aantrekkingskracht is van bijvoorbeeld verlichting met desoriëntatie tot gevolg zoals dat bij vogels het geval is. De effecten op vleermuizen zijn als neutraal beoordeeld voor alle tracéalternatieven. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom voor alle tracéalternatieven op zee niet van de referentiesituatie (0).

Hoewel de lengtes van de tracéalternatieven op zee verschillen, wordt er geen effect van lengte verwacht op de verschillende soortgroepen. Reden hiervoor is dat beoordeelde effecten maar zeer weinig effect hebben op beschermde soorten.

Resultaten veldinventarisaties

Parallel aan het MER zijn veldinventarisaties uitgevoerd (zie bijlage XIX). De resultaten hiervan zijn niet beschikbaar ten tijde van de beoordeling van de tracéalternatieven. De effectbeschrijving in deze paragraaf is zodoende gebaseerd op bureauonderzoek (raadplegen databanken et cetera). De opzet van deze paragraaf verschilt van de effectbeoordeling op zee, omdat voor de landtracés voor veel soortgroepen geen complete set gegevens beschikbaar is. Daarom wordt in deze paragraaf een effectbeschrijving en -beoordeling gemaakt op basis van het mogelijke voorkomen van bepaalde beschermde soorten. Deze beschrijving en -beoordeling is voldoende voor afweging van de tracéalternatieven. Voor het VKA is de effectbeschrijving en -beoordeling aangevuld op basis van de veldinventarisaties (zie 5.5).

Een deel van tracéalternatief 1(A) wordt aangelegd via een open ontgraving. Voor alle locaties met open ontgravingen is bekeken welke beschermde soorten of soortgroepen mogelijk voorkomen en welk onderzoek nodig is. Hierbij is rekening gehouden met de in- en uitrede punten van de boringen.

Tabel 5.6 geeft voor tracéalternatief 1(A) aan welke beschermende soorten van belang zijn. Het mogelijk voorkomen van beschermde soorten op zoeklocaties voor transformatorstations is in een aparte tabel weergegeven (tabel 5.7).

Tabel 5.6 Mogelijk voorkomen (v) beschermde soorten voor locaties met open ontgravingen langs tracéalternatief 1(A)

Soorten/soortgroepen	Voorkomen
vleermuizen	v
vaatplanten	v
vissen (Bittervoorn)	v
nesten van jaarrond beschermde vogels	v
eekhoorn	v

Naast locaties met open ontgravingen voor leidingen, is een zoekgebied aangewezen met daarin drie locaties voor een nieuw te bouwen transformatorstation. Voor één locatie, Kassencomplex, geldt dat deze in de huidige situatie geheel uit verharding bestaat. Mogelijkheden voor het voorkomen van beschermde soorten zijn daarmee uiterst beperkt of afwezig. De andere twee locaties, Harnaschpolder en Woud Harnasch, hebben mogelijk geschikt leefgebied voor beschermde planten, waterspitsmuis en bittervoorn. Als één van deze locaties onderdeel is van het VKA moet nadere veldinventarisatie uitwijzen of deze soorten daadwerkelijk voorkomen en of schade optreedt door de werkzaamheden.

Tabel 5.7 Mogelijk voorkomen (v) beschermde soorten voor de transformatorlocaties in tracéalternatief 1(A)

	Voorkomen		
soorten/soortgroepen	Kassencomplex	Harnaschpolder	Woud Harnasch
vaatplanten		v	v
vissen (Bittervoorn)		v	v
muizen (Waterspitsmuis)		v	

De kabeltracés op zee bij tracéalternatieven 2(A) en 3(A) landen aan op de Maasvlakte en doorkruisen vrijwel uitsluitend open duinlandschap met onder meer pioniervegetaties. Het aantal beschermde soorten dat in dergelijke situaties voorkomt is beperkt, maar kan wel streng beschermde soorten omvatten. Typische soorten die op dergelijke locaties voorkomen, zijn bijvoorbeeld diverse orchideeën, zoals Groenknolorchis, Rugstreeppad en eventueel vogels en aangewezen rustgebieden. In het studiegebied van de tracéalternatieven 2(A) en 3(A) komt mogelijk de zandhagedis voor.

Tabel 5.8 geeft voor tracéalternatief 2(A) en 3(A) aan welke beschermende soorten van belang zijn. Het mogelijk voorkomen van beschermde soorten op zoeklocaties voor transformatorstations is in een aparte tabel weergegeven (tabel 5.9).

Tabel 5.8 Mogelijk voorkomen (v) beschermde soorten voor locaties met open ontgravingen van tracéalternatief 2(A) en 3(A)

Soorten/soortgroepen	Voorkomen
rugstreeppad	v
vaatplanten (Groenknolorchis, Hondskruid, et cetera)	v
zandhagedis	v

Naast locaties met open ontgravingen voor leidingen, is voor zowel tracéalternatief 2 als 3 een zoekgebied aangewezen voor een nieuw te bouwen transformatorstation. Deze zoekgebieden onderscheiden zich niet ten opzichte van elkaar voor wat betreft het mogelijk voorkomen van soorten (zie tabel 5.9). Definitieve conclusies over het voorkomen van beschermde soorten zijn op dit moment niet mogelijk. Voor de beoordeling van het VKA kunnen definitieve conclusies worden getrokken op basis van veldinventarisaties.

Tabel 5.9 Mogelijk voorkomen (v) beschermde soorten voor de transformatorlocaties van tracéalternatief 2(A) en 3(A)

soorten/soortgroepen	Voorkomen	
	Maasvlakte noord	Maasvlakte zuid
rugstreeppad	v	v
vaatplanten (groenknolorchis, hondskruid et cetera)	v	v
zandhagedis	v	v

5.4.5 Natuurnetwerk Nederland (NNN)

Op zee

Tijdens de aanlegwerkzaamheden van het kabeltracé op zee zal voor zeedieren tijdelijk een beperkt areaalverlies optreden. Dit geldt voor alle tracéalternatieven. Ook kan voor minder mobiele soorten tijdelijk een beperkte barrière aanwezig zijn op locaties waar wordt gewerkt. Dit areaalverlies en de verminderde samenhang tussen gebieden van het NNN treedt slechts in zeer beperkte mate op en is ook tijdelijk van aard. In de directe omgeving is voldoende alternatief leefgebied aanwezig voor deze zeedieren. Deze effecten zijn als gering negatief beoordeeld voor alle tracéalternatieven. De voorgenomen activiteit leidt daarom tot een gering negatieve verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0/-) voor wat betreft areaalverlies en samenhang.

Kwaliteitsverlies van waarden, waarvoor het Natura 2000-gebied 'Voordelta' is aangewezen, treedt niet op. Ook zijn geen negatieve effecten te verwachten op de kwaliteit van het leefgebied voor Flora- en faunawet soorten. Voor het NNN zijn op zee geen aparte waarden beschreven, waaraan moet worden getoetst. Dat houdt in dat voor geen van de tracéalternatieven kwaliteitsverlies optreedt. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0) voor wat betreft kwaliteit.

Op land

De tracéalternatieven 2(A) en 3(A) liggen op land niet binnen het NNN en veroorzaken daarom geen conflict met het beleid voor het NNN. Het kabeltracé op land van tracéalternatief 1(A) doorkruist wel NNN, maar wordt daar zoveel mogelijk met boringen uitgevoerd om aantasting te voorkomen. Over een kort tracé op landgoed Ockenburgh, wordt open ontgraving toegepast tijdens de aanleg, omdat voor het plaatsen van een boorinstallatie een historische bomenrij gekapt zou moeten worden. Tevens is er een locatie (Zwethzone) waar, afhankelijk van de keuze van de locatie voor het nieuw te bouwen transformatorstation, open ontgravingen plaatsvinden.

Tijdens de werkzaamheden treedt bij open ontgraving tijdelijk een zeer beperkt areaalverlies op voor planten en dieren door verstoring. Dit areaalverlies is tijdelijk van aard. De voorgenomen activiteit leidt daarom tot een gering negatieve verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0/-) voor wat betreft areaal.

Aantasting van de samenhang tussen gebieden van het NNN en binnen gebieden van het NNN vindt niet plaats. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0) voor wat betreft samenhang.

Kwaliteitsverlies in de zin van aantasting van beheertypen of -ambities vindt niet plaats, omdat die voor de locaties niet zijn vastgesteld en de effecten op de functionaliteit van het NNN tijdelijk zijn. Langs de oprijlaan van landgoed Ockenburgh is een zeer oude bomenrij aanwezig, die zou moeten worden gekapt voor de boorinstallatie. Daarmee zou ecologische waarde verloren gaan. Daarom wordt de boorinstallatie bij Ockenburgh verplaatst naar het naastgelegen parkeerterrein, verbonden met een korte open ontgraving, en kan ecologisch kwaliteitsverlies worden voorkomen. Door deze aanpassing onderscheidt de voorgenomen activiteit zich daarom niet van de referentiesituatie (0).

Er hoeft wat betreft het NNN geen compensatie te worden toegepast, omdat geen aantasting van areaal, samenhang of kwaliteit optreedt anders dan tijdelijke effecten. Dit geldt voor zowel het NNN op zee als voor het NNN op land. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich niet van de referentiesituatie (0) nadat aanlegwerkzaamheden zijn uitgevoerd.

5.4.6 Lokaal groenbeleid

Tracéalternatief 1(A) ligt voor een deel in door de gemeente Den Haag aangewezen groengebieden. Op een aantal locaties langs het tracéalternatief vindt aanleg via open ontgraving plaats. Voor deze locaties geldt dat nog niet bekend is wat de invloed is van de werkzaamheden op groen of ecologische waarden. Pas nadat veldinventarisatie is afgerond, kan worden bepaald of (potentiële) schade optreedt aan groen of ecologische waarden.

Op enkele locaties bij tracéalternatief 1(A) zijn effecten te verwachten door de kap van bomen. Het gaat om het deel langs de golfbaan en het deel langs de Madepolderweg.

Een deel van de open ontgravingen aan de oostkant van tracéalternatief 1(A) loopt over grondgebied van de gemeente Midden Delfland. Ook liggen twee locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation (locaties Harnaschpolder en Woud Harnasch) binnen deze gemeente. Het plangebied bestaat uit een weilandengebied met sloten. In overleg met de gemeente moet worden bepaald of er specifieke natuurwaarden of doelen worden geschonden, die door de gemeente zijn vastgesteld en of hiervoor mitigerende maatregelen moeten worden getroffen.

De derde locatie voor het nieuw te bouwen transformatorstation (locatie Kassencomplex) ligt binnen de gemeente Westland. Omdat locatie Kassencomplex binnen een industriegebied ligt waar geen groen- of natuurwaarden aanwezig zijn, wordt er vanuit gegaan dat de plannen geen conflict veroorzaken met groenbeleid dat door de gemeente is opgesteld.

De tracéalternatieven 2(A) en 3(A) inclusief twee zoekgebieden voor het transformatorstation liggen op de Maasvlakte en dienen te worden getoetst aan beleid van zowel de gemeente Rotterdam als het Havenbedrijf Rotterdam. Uit gegevens van Bureau Stadsnatuur blijkt dat mogelijk op en bij beide tracéalternatieven beschermde planten- en diersoorten voorkomen. Uit nader onderzoek voor het VKA moet nog blijken of wettelijk beschermde soorten van de Flora- en faunawet aanwezig zijn. Vooralsnog wordt aangenomen dat de voorgenomen activiteit leidt tot een gering negatieve verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0/-).

5.4.7 Boswet

Uitgangspunt is dat alleen rekening moet worden gehouden met de Boswet op locaties waar aanleg met een open ontgraving plaatsvindt in verband met de kap van bomen of bosschages. Dat is uitsluitend het geval langs tracéalternatief 1(A). Naast melding volgens de Boswet is zeer waarschijnlijk ook voor alle locaties langs tracéalternatief 1(A) een kapvergunning van de gemeente Den Haag nodig. De veldinventarisatie en nadere uitwerking van de plannen zal uiteindelijk uitsluitsel geven of de Boswet relevant is langs de tracéalternatieven. Vooralsnog wordt aangenomen dat de voorgenomen activiteit leidt tot een gering negatieve verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0/-).

In verband met de Boswet is compensatie afhankelijk van de hoeveelheid bomen die wordt verwijderd in het kader van de aanlegwerkzaamheden. Op dit moment is de planvorming nog niet zover uitgekristalliseerd dat dit exact is aan te geven.

5.4.8 Mogelijke optimaliserende en mitigerende maatregelen

Hieronder volgt een beschrijving van maatregelen die getroffen kunnen worden om effecten te beperken. In paragraaf 5.5.4 worden de mitigerende maatregelen aangevuld en uitgewerkt voor het voorkeursalternatief.

Voor de heiwerkzaamheden zijn mitigerende maatregelen mogelijk. De heiwerkzaamheden op zee kunnen onder andere worden uitgevoerd via een Slow Start. Hierdoor wordt in kleine stapjes de energie van de hei-installatie opgevoerd, zodat zeezoogdieren de mogelijkheid krijgen het plangebied te mijden. Dit voorkomt permanente schade bij zeezoogdieren.

Hoewel geen effecten worden verwacht op vogelsoorten, die conflicten met de Flora- faunawet kunnen veroorzaken, verdient het de voorkeur om rekening te houden met op zee overwinterende soorten. Dit betekent dat de werkzaamheden bij voorkeur in het zomerseizoen moeten worden uitgevoerd. Specifieke maatregelen worden uitgewerkt voor het VKA.

Om effecten op het NNN te voorkomen zijn voor het landdeel van tracéalternatief 1(A) enkele specifieke mitigerende maatregelen nodig:

- ter hoogte van Ockenburgh vindt aanleg van de kabel plaats via een open ontgraving. Daardoor treedt kwaliteitsverlies op aan een bomenrij. Dit kan worden voorkomen door de ontgraving te verplaatsen naar een parkeerterrein naast de bomenrij;
- afhankelijk van de keuze voor een mogelijke locatie voor het nieuw te bouwen transformatorstation, vindt aanleg via een open ontgraving in de Zwethzone plaats. Wanneer dit van toepassing wordt, dient ter plekke van de open ontgraving de uitgangssituatie zo goed mogelijk te worden hersteld.

Het verdient aanbeveling om bij de aanleg van de kabels synergie te zoeken met de dichtbij aanwezige verbindingzones. Door versterking van deze verbindingzones bij de uitvoering van het plan te betrekken, kunnen ook eventuele tijdelijke effecten teniet worden gedaan en kan op langere duur een versterking van het NNN worden bereikt.

Voor de Boswet is compensatie afhankelijk van de hoeveelheid bomen die wordt verwijderd in het kader van de werkzaamheden. Op dit moment is de planvorming nog niet zover uitgekristalliseerd dat dit exact is aan te geven. Er moet rekening worden gehouden met meldingsplicht en herplant bij bomenkap.

5.4.9 Onderbouwing afweging in relatie tot wijziging wetgeving

De tracéalternatieven zijn afgewogen op basis van de vigerende wetgeving in 2016. In 2017 is de wet Natuurbescherming in werking getreden. Het VKA is op basis van de nieuwe wetgeving nader onderzocht en beoordeeld. Deze paragraaf laat zien dat de wijziging in wetgeving niet leidt tot een andere beoordeling van de tracéalternatieven en dat daarmee het hier beschreven onderzoek van de tracéalternatieven een voldoende onderbouwing is voor de VKA keuze.

Gebiedsbescherming

Voor Natura 2000-gebieden gelden in de nieuwe Wet natuurbescherming nog steeds dezelfde gebiedsgrenzen en instandhoudingsdoelen voor de soorten waarvoor de gebieden zijn aangewezen. Ook de beoordelingscriteria verschillen niet met die van de oude Natuurbeschermingswet. Een effectbeoordeling leidt daarom niet tot een verschil in resultaat tussen de oude en nieuwe wetgeving. Datzelfde geldt voor het NNN. De gewijzigde wetgeving leidt daarom niet tot een andere beoordeling van de tracéalternatieven.

Soortenbescherming

De grootste wijziging in de nieuwe wetgeving heeft betrekking op de soortenbescherming. De Flora- en faunawet is vervangen door het onderdeel soortenbescherming binnen de Wet natuurbescherming. Hierbij is voor diverse soorten een wijziging in beschermingsstatus doorgevoerd. Tabel 5.10 geeft een overzicht van de soortenbescherming in oude en nieuwe wetgeving en de relevantie hiervan voor de beoordeling van de tracéalternatieven.

Tabel 5.10 Vergelijking soortenbescherming oude en nieuwe wetgeving

Soort/soortgroep	Wijzigingen in bescherming	Relevantie voor vergelijking tracéalternatieven
vissen van zoute wateren	veel soorten beschermd in oude wetgeving, geen soorten beschermd in nieuwe wetgeving (met uitzondering van soorten gekoppeld aan gebiedsbescherming) ¹	tracéalternatieven hebben geen onderscheidende effecten op vissen op zee, dus geen effect op vergelijking. Daarnaast zijn vissen van zoute wateren in de nieuwe wet niet langer beschermd
vissen van zoete wateren	een aantal soorten waaronder Bittervoorn is beschermd in oude wetgeving. Slechts enkele soorten zijn beschermd in nieuwe wetgeving. Bittervoorn is niet langer beschermd	bij tracéalternatief 1A komt Bittervoorn voor. Effecten op Bittervoorn kunnen echter gemitigeerd worden waardoor er geen onderscheidende effecten zijn voor vissen. Daarnaast is in de nieuwe wet Bittervoorn niet langer beschermd

¹ Zalm is wel beschermd en leeft een deel van zijn leven in zee. Op zee zijn de aantallen echter zo laag en komt de soort zo verspreid voor dat geen effecten worden verwacht van werkzaamheden op de soort.

Soort/soortgroep	Wijzigingen in bescherming	Relevantie voor vergelijking tracéalternatieven
zeezoogdieren	een aantal soorten zeehonden en walvissen zijn beschermd onder de oude wetgeving. In de nieuwe wetgeving is daarnaast een aantal extra walvissoorten opgenomen	de extra opgenomen walvissoorten komen zeer sporadisch voor in Nederlandse wateren. Effecten zijn daarom niet te verwachten. Er is daarom geen effect op de vergelijking
vogels	geen wijziging in bescherming	geen effect op vergelijking
vaatplanten	veel soorten uit de oude wetgeving zijn in de nieuwe wetgeving niet meer beschermd waaronder Bijenorchis. Daarnaast zijn veel extra soorten beschermd in de nieuwe wetgeving	in de omgeving van tracéalternatief 2 komt Bijenorchis voor. Effecten kunnen echter gemitigeerd worden waardoor er geen onderscheidende effecten zijn tussen tracéalternatieven. Daarnaast is in de nieuwe Wet Bijenorchis niet langer beschermd. Andere beschermde soorten in de nieuwe wet (of de oude) zijn niet aangetroffen langs de tracéalternatieven. Er is daarom geen effect op de vergelijking
vleermuizen	geen wijziging in bescherming	geen effect op vergelijking
waterspitsmuis en eekhoorn	geen wijzigingen in bescherming	geen effect op vergelijking
zandhagedis	geen wijziging in bescherming	geen effect op vergelijking

Bescherming houtopstanden

De bescherming van houtopstanden is in de nieuwe wetgeving in grote lijnen op dezelfde manier geregeld als in de oude wetgeving (Boswet). Er bestaat in de nieuwe wetgeving wel een aantal uitzondering op de herplant en meldingsplicht. Dit betreft echter kap in relatie tot natuurontwikkeling en is voor net op zee HKZ niet relevant. De wijziging in de wetgeving heeft daarom geen effect op de vergelijking tussen tracéalternatieven.

5.5 Uitwerking voorkeursalternatief

Tracéalternatief 2 naar Maasvlakte Noord is vastgesteld als VKA. De afweging hiertoe is beschreven in hoofdstuk 4 van deel A van dit MER. Na vaststelling van het VKA zijn het ontwerp en de uitvoeringswijze voor dit tracéalternatief gedetailleerd en geoptimaliseerd en aan de hand daarvan zijn de milieueffecten nader beschreven en beoordeeld, in lijn met het tussentijds advies dat de Commissie voor de m.e.r. heeft uitgebracht [Lit 50]. Deze paragraaf gaat voor het thema natuur in op de gehanteerde methodiek voor de beoordeling van het VKA (paragraaf 5.5.1), de aanvullende informatie en onderzoeken (paragraaf 5.5.2), de effecten en beoordeling daarvan (paragraaf 5.5.3), de mitigerende en compenserende maatregelen (paragraaf 5.5.4) en de eventuele leemten in kennis en informatie voor het VKA (paragraaf 5.5.5).

5.5.1 Toelichting beoordelingskader VKA

Het beoordelingskader voor het VKA wijkt voor het thema ecologie qua gehanteerde criteria niet af van het beoordelingskader dat voor de tracéalternatieven is gebruikt (zie tabel 5.1 en 5.2). Wel zijn de bovenliggende aspecten aangepast naar de nieuwe Wet natuurbescherming (zie kader)

Nieuwe Wet natuurbescherming (Wnb)

Voor de beoordeling van het VKA is de nieuwe Wnb als wettelijk kader gehanteerd. Dit leidt tot een wijziging van de aspecten en criteria in het beoordelingskader. De Natuurbeschermingswet 1998 is opgenomen als het onderdeel gebiedsbescherming in de Wnb. De inhoudelijke beoordeling voor effecten op Natura 2000-gebieden is niet gewijzigd. De Flora- en Faunawet is vervangen door het onderdeel soortenbescherming in de Wnb. Er zijn verschillende wijzigingen in beschermingsregimes en verbodsbepalingen. Deze zijn meegenomen in de beoordeling van het VKA en in de criteria in het beoordelingskader. De Boswet is vervangen door het onderdeel bescherming houtopstanden in de Wnb. De inhoudelijke beoordeling voor dit aspect wijzigt niet. De aspecten zijn daarmee vervangen door onderdelen van de nieuwe wetgeving.

Daarnaast is de methodiek voor de effectbeschrijving voor een aantal criteria voor het VKA wel gewijzigd van kwalitatief naar (semi-)kwantitatief. Het gaat daarbij om:

- habitataantasting op zee;
- vertroebeling en verstoring onder water voor zowel Natura 2000-gebieden op zee als beschermde soorten;
- verstoring boven water voor zowel Natura 2000-gebieden op land en zee als beschermde soorten;
- verzuring en vermessing voor zowel Natura 2000-gebieden op land als beschermde soorten;
- verstoring door magnetische velden.

Deze criteria zijn nader uitgewerkt op basis van een (semi-)kwantitatieve beoordeling voor een goede onderbouwing in de Passende beoordeling (bijlage XIII) en de vergunningaanvragen.

Daarnaast is voor het VKA, aanvullend op het beoordelingskader voor de tracéalternatieven, een toetsing aan de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) en de Kaderrichtlijn Water (KRW) uitgevoerd.

Het studiegebied voor het VKA is gelijk aan het studiegebied dat voor tracéalternatief 2 is gehanteerd met uitzondering van de aanlandingssituatie. Omdat er sprake is van twee aanlandingsvarianten voor het VKA, is er een lichte uitbreiding van het studiegebied richting het westen voor het deel op zee ten opzichte van tracéalternatief 2.

5.5.2 Beschikbare aanvullende informatie

Tijdens en na het opstellen van de effectbeschrijvingen voor vergelijking van de tracéalternatieven (afgerond op 30 juni 2016) is aanvullend veldwerk uitgevoerd naar het voorkomen van beschermde of bijzondere planten en dieren langs alle tracéalternatieven op land. Hiervan is een aparte rapportage opgesteld [lit. 46].

De eerdere effectbeoordeling van de tracéalternatieven (paragraaf 5.4.1) geeft aan dat op en langs het kabeltracé op land van het VKA (tracéalternatief 2) mogelijk een aantal beschermde natuurwaarden voorkomt, te weten Rugstreeppad, vaatplanten en Zandhagedis. Deze natuurwaarden zijn onderzocht in het veld (zie bijlage XIX). Daarbij is vastgesteld dat Bijenorchis en Rugstreeppad daadwerkelijk voorkomen. De Zandhagedis is niet waargenomen. Tenslotte is tijdens de veldbezoeken een meeuwenkolonie met voornamelijk Zilvermeeuwen en Kleine mantelmeeuwen aangetroffen op de locatie waar het nieuw te realiseren transformatorstation is gepland. Tijdens het veldonderzoek is ook specifiek gelet op het (potentieel) voorkomen van zeldzame of bijzondere soorten, waaronder vaatplanten. Daardoor zijn ook soorten die eerder niet werden beschermd, maar wel bescherming genieten onder de Wet natuurbescherming onderzocht. Dergelijke (potenties voor) soorten werden echter niet aangetroffen.

De resultaten van het veldwerk zijn geduid in de effectbeschrijvingen voor het VKA. Daarnaast zijn berekeningen en/of analyses uitgevoerd naar de mate van stikstofdepositie in de omgeving van het werkgebied (criterium verzuring en vermessing, ter beoordeling binnen de PAS), de productie van onderwatergeluid (criterium verstoring onder water) en de mate van vertroebeling onder water. Deze gegevens zijn meegenomen in de beoordeling van het VKA.

5.5.3 Effectbeschrijving en -beoordeling VKA

Deze paragraaf start met de conclusie van de beoordeling van het VKA en de twee alternatieve aanlandingen van het VKA. Daarna volgt een samenvatting van de beoordeling per aspect uit het beoordelingskader. De nadere onderbouwing van de beoordeling is opgenomen in de Passende beoordeling (bijlage XIII) en in de rapportage van het veldonderzoek naar het voorkomen van beschermde soorten [lit. 46].

Conclusies effectbeoordeling

De twee aanlandingsvarianten bij het VKA zijn voor wat betreft ecologie op zee niet onderscheidend. Op land zijn er wel verschillen op het gebied van verstoring van beschermde soorten. Daarbij scoort de boring beter, omdat deze geen leefgebied van beschermde soorten aantast. De open ontgraving verstoort mogelijk leefgebied van de Rugstreeppad (zie punt 4 'Soortenbescherming Wnb op land' in deze paragraaf).

Tabel 5.11 geeft een samenvattend overzicht van de effectscores van het gehele VKA en de twee aanlandingsalternatieven in vergelijking met de referentiesituatie op alle beoordelingscriteria. Sommige criteria hebben specifiek betrekking op de gebruiksfase (zoals habitataantasting), andere juist op de aanlegfase (vertroebeling of verstoring) en sommige criteria zijn in beide fasen relevant. In de beschrijving na de tabel is steeds aangegeven op welke fase effecten betrekking hebben. De verwijderingsfase wordt hier niet apart behandeld (zie paragraaf 2.7).

Tabel 5.11 Overzicht van effecten op natuur voor het VKA in de aanleg- en gebruiksfase¹

Natuur - op zee		Ref.	VKA (aanlanding boring)	VKA (aanlanding open ontgraving)
gebiedsbescherming Wnb (Natura 2000)	habitataantasting kwaliteit	0	0	0
	habitataantasting kwantiteit	0	0	0
	verstoring onder water	0	0/-	0/-
	verstoring boven water	0	0	0
	verstoring door magnetisch veld	0	0	0
	vertroebeling	0	0	0
	sedimentatie	0	0	0
	passage Natura 2000-gebied	0	0	n.v.t.
soortenbescherming Wnb	aantasting leefgebied/verblijfplaatsen beschermde soorten	0	0/-	0/-
	verstoring en doden van soorten	0	0/-	0/-
	verstoring door magnetisch veld	0	0	0
	vertroebeling	0	0	0
	sedimentatie	0	0	0
NNN	areaalverlies	0	0/-	0/-
	aantasting samenhang	0	0/-	0/-
	kwaliteitsverlies N2000-doelen	0	0	0
	kwaliteitsverlies Wnb-soorten	0	0	0
	kwaliteitsverlies NNN-kenmerken en waarden	0	0	0
KRM	beïnvloeding doelen kaderrichtlijn maritiem	0	0/-	0/-
KRW	beïnvloeding doelen kaderrichtlijn water	0	0	0

¹ De (gering) negatieve effecten zijn met kleur gearceerd conform de kleuren zoals opgenomen in de beoordelingsmethodiek.

Natuur - op land		Ref.	VKA (aanlanding boring)	VKA (aanlanding open ontgraving)
gebiedsbescherming Wnb (Natura 2000)	habitataantasting, kwantiteit	0	0	0
	habitataantasting, kwaliteit	0	0	0
	verstoring	0	0	0
	verzuring en vermesting (stikstofdepositie)	0	0/-	0/-
soortenbescherming Wnb	aantasting leefgebied/verblijfplaatsen beschermde soorten	0	0	0/-
	verstoring en doden van soorten	0	0	0/-
	verzuring en vermesting (stikstofdepositie)	0	0	0
NNN	areaalverlies	0	0	0
	aantasting samenhang	0	0	0
	kwaliteitsverlies N2000-doelen	0	0	0
	kwaliteitsverlies Wnb-soorten	0	0	0
	kwaliteitsverlies NNN-kenmerken en waarden	0	0	0
lokaal groenbeleid	ligging in aangewezen groengebieden	0	0/-	0/-
Boswet	kappen van bomen	0	0	0

5.5.3.1 Gebiedsbescherming Wnb (Natura 2000) - op zee

Voor de afweging van de tracéalternatieven is een deelrapport natuur opgesteld (bijlage IV), waarbij elk tracéalternatief is beoordeeld op effecten op Natura 2000-gebieden. Voor het VKA is een groot deel van de conclusies uit dit deelrapport (van tracéalternatief 2) overgenomen in de Passende beoordeling en waar nodig verder uitgewerkt. De conclusies uit de Passende beoordeling zijn in deze paragraaf voor het zeedeel samengevat. Aanvullingen op basis van nieuwe informatie uit het veldonderzoek en de modelleringen van stikstofdepositie en onderwatergeluid zijn in deze paragraaf opgenomen.

Habitataantasting

De directe aantasting van habitats in zowel kwantitatieve als kwalitatieve zin kan alleen plaatsvinden binnen de fysieke grenzen van Natura 2000-gebieden. Zowel het kabeltracé op zee als de aanleg van het platform vindt plaats buiten de fysieke grenzen van Natura 2000-gebieden op zee, waardoor een direct effect in zowel aanleg- als gebruiksfase is uitgesloten (bijlage IV, 3.5). Uitzondering hierop is de aanlandingsvariant met een boring. Deze loopt circa 300 meter onder het Natura 2000-gebied Voordelta door. Omdat de boring onder de zeebodem door loopt en zowel het in- als uittredepunt zich buiten de grenzen van het Natura 2000-gebied bevinden, vindt er geen fysieke habitataantasting plaats. De voorgenomen activiteit leidt, in zowel aanleg- als gebruiksfase, niet tot een negatieve verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0).

Verstoring onder water

Bij verstoring onder water is onderwatergeluid tijdens de aanleg de enige relevante vorm van verstoring. Daarbij geldt dat er twee mogelijke vormen van verstoring zijn, namelijk:

- 1 continu onderwatergeluid dat optreedt bij het aanleggen van de kabels;
- 2 impuls onderwatergeluid dat optreedt bij heilwerkzaamheden voor aanleg van platforms op zee en transformatorstations op land.

Continu onderwatergeluid van schepen en apparatuur heeft een relatief kleine verstoring zeker in vergelijking met reeds aanwezige vormen van verstoring (onderbouwing in bijlage IV, 3.7). Het onderwatergeluid tijdens de aanleg van de kabels zal hierdoor hooguit op individuele vissen, zeehonden en bruinvissen een effect hebben, waarbij aanwezige vissen, zeehonden en bruinvissen mogelijk wegzwemmen en elders gaan foerageren. Continu onderwatergeluid van schepen en apparatuur is daarom niet verder beoordeeld.

In de Passende beoordeling is beschreven wat de effecten zijn voor onder andere bruinvissen, zeehonden en vissen voor wat betreft impulsgeluid (bijlage XIII). De effecten van impulsgeluid dragen ver en hebben een effect op de verspreiding van bruinvissen en zeehonden. Echter, indien mitigerende maatregelen worden toegepast (zie paragraaf 5.5.4), is een significant effect uitgesloten zowel van dit project als in combinatie met andere projecten zoals beschreven in de Passende beoordeling. De voorgenomen activiteit leidt na mitigatie in de aanlegfase tot een tijdelijke negatieve verandering (0/-) ten opzichte van de referentiesituatie.

Verstoring boven water

Verstoring boven water heeft betrekking op aangewezen soorten van het Natura 2000-gebied Voordelta. Kleine aantallen vogels - ten opzichte van de gehele populatie in de Voordelta - en Gewone en Grijze zeehonden kunnen tijdens de aanlegfase tijdelijke verstoring ondervinden (onderbouwing: zie de Passende beoordeling). Deze verstoring is tijdelijk en tast niet de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied Voordelta aan. Zeehonden die gebruik maken van het Beereiland worden naar alle waarschijnlijkheid niet verstoord door de werkzaamheden, omdat de dieren in dit plangebied reeds gewend zijn aan menselijke verstoring. De voorgenomen activiteit leidt zowel in aanleg- als gebruiksfase niet tot een negatieve verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0).

Verstoring door het magnetisch veld

Verstoring door magnetische velden rond de kabel in de gebruiksfase, is zeer lokaal en heeft naar verwachting een beperkte reikwijdte hoewel nog kennisleemtes bestaan over dit onderwerp. In verband met de beperkte reikwijdte is dit niet van invloed op Natura 2000-gebieden op zee, die allen naar verwachting buiten de reikwijdte van dit effect liggen. Dit onderwerp is nader onderbouwd in de Passende beoordeling (bijlage XIII). De voorgenomen activiteit leidt niet tot een negatieve verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0).

Vertroebeling en Sedimentatie

Vertroebeling ontstaat bij het beroeren van de zeebodem door het opwervelen van slib in de aanlegfase en met name tijdens het trenchen (zie toelichting vertroebeling in paragraaf 3.5). Mogelijke effecten zijn een tijdelijke vermindering van de doordringbaarheid voor licht en daarmee op de primaire productie en minder doorzicht in het water, waardoor het foerageersucces van zichtjagers (zeevogels en vissen) kan worden beïnvloed. Vertroebeling is een effect van tijdelijke aard, omdat het opgewervelde slib weer neerslaat. De omvang van het effect wordt vergeleken met opwervelen van slib onder autonome omstandigheden, zoals door wind/getij en door menselijk handelen (vissen, baggeren en storten, zandwinning en zandsuppleties). Het MER voor het net op zee Borssele [lit. 20] concludeert dan ook dat de werkzaamheden voor het ingraven van de kabel op zee slechts 'een beperkte reikwijdte hebben, effecten zullen niet verder dan 200 meter van het kabeltraject af reiken'. Dit betekent echter nog wel dat de kwaliteit van habitattype H1110B, Permanent overstroomde zandbanken, in de Voordelta negatief kan worden beïnvloed en dat de vertroebeling effect kan hebben op de primaire productie en zichtjagende vissen en vogels. In de Passende beoordeling (bijlage XIII) is dit onderwerp nader uitgewerkt. Daaruit blijkt dat de voorgenomen activiteit niet leidt tot een negatieve verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0).

Passage Natura 2000-gebied

Bij de aanlandingsvariant met een boring wordt over een lengte van circa 300 meter onder Natura 2000-gebied 'Voordelta' door geboord. Omdat de boring onder de zeebodem door loopt en zowel het in- als uittredepunt van de boring zich buiten het Natura 2000-gebied bevindt, vindt er geen fysieke habitataantasting plaats. Het passeren van een Natura 2000-gebied op zich veroorzaakt geen verstoring. De voorgenomen activiteit leidt niet tot een verandering in aanleg- of gebruiksfase ten opzichte van de referentiesituatie (0). Voor de aanlandingsvariant met open ontgraving is dit criterium niet van toepassing, omdat in deze variant geen sprake is van doorsnijding van Natura 2000-gebied.

Conclusies Natura 2000 - op zee

De voorgenomen activiteit leidt niet tot (negatieve) effecten ten opzichte van de referentiesituatie met uitzondering van verstoring onder water tijdens de aanlegfase. Onderwatergeluid tijdens de aanlegfase kan negatieve effecten hebben (zie Passende beoordeling bijlage XIII). Door het treffen van mitigerende maatregelen kunnen deze negatieve effecten grotendeels voorkomen worden. Instandhoudingsdoelen

komen daardoor niet in gevaar. De voorgenomen activiteit leidt na mitigatie tot een tijdelijke negatieve verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0/-).

5.5.3.2 Gebiedsbescherming Wnb (Natura 2000) - op land

Habitataantasting

Directe aantasting van kwalificerende habitats in Natura 2000-gebieden op land kan alleen plaatsvinden binnen de fysieke grenzen van de Natura 2000-gebieden. Het kabeltracé op land is niet gelegen in Natura 2000-gebied, dus er is geen sprake van een direct effect op de kwaliteit of kwantiteit van habitats (bijlage IV, 3.5). Indirect kan er een effect optreden door vermesting of verzuring (stikstofdepositie, zie onder). De voorgenomen activiteit leidt in zowel aanleg- als gebruiksfase niet tot een negatieve verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0).

Verstoring

Directe verstoring van kwalificerende waarden van in de omgeving gelegen Natura 2000-gebieden treedt niet op, omdat de werkzaamheden plaatsvinden op afstand van de gebieden waardoor een direct verstorend effect is uitgesloten. Ook zijn er geen effecten te verwachten op nog verder weg gelegen Natura 2000-gebieden. De voorgenomen activiteit leidt, zowel in de aanleg- als gebruiksfase, niet tot een negatieve verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0).

Verzuring en vermesting (stikstofdepositie)

De stikstofemissies van het project zijn tijdelijk en vinden plaats gedurende werkzaamheden in de aanlegfase en bij onderhoud in de gebruiksfase. Om de stikstofdepositie van het project op Natura 2000-gebieden op land te kunnen bepalen, is een stikstofberekening in AERIUS uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn verwerkt en op effecten beoordeeld in de Passende beoordeling (bijlage XIII). In de nabije en wijdere omgeving van de werkzaamheden (voor kabels, transformatorstation en platforms) ligt een aantal gebieden met stikstofgevoelige habitats. Uit de AERIUS berekening blijkt dat de depositiewaarden bij geen enkel Natura 2000-gebied boven de grenswaarde van 1 mol per hectare per jaar komt. Echter, voor een aantal Natura 2000-gebieden is de grenswaarde van rechtswege verlaagd van 1 mol naar 0,05 mol per hectare per jaar. Voor deze gebieden geldt dat de depositie van het project wel boven de grenswaarde komt. Het gaat om het Noordhollands Duinreservaat, de Nieuwkoopse Plassen & De Haeck en de Zouweboezem. Voor deze gebieden is het noodzakelijk een vergunning aan te vragen in het kader van de Natuurbeschermingswet om ontwikkelruimte binnen de PAS toegewezen te krijgen¹. Voor de overige gebieden kon voorheen worden volstaan met een melding en hoefde er geen vergunning te worden aangevraagd. Per 1 januari 2017 is echter in het Besluit natuurbescherming opgenomen dat als voor één gebied de grenswaarde wordt overschreden, dat voor alle gebieden waar stikstofdepositie plaats vindt, er een vergunning moet worden aangevraagd ook als de grenswaarden voor die gebieden niet overschreden worden. Er moet in dit geval dus voor alle gebieden waar sprake is van depositie een vergunning worden aangevraagd. De keuze voor één van beide aanlandingsvarianten is niet onderscheidend voor de totale stikstofdepositie van het project. Omdat voor een aantal gebieden de verlaagde grenswaarde wordt overschreden, is er sprake van een effect. Dit is als een gering negatief effect (0/-) ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld, omdat de standaard grenswaarde niet wordt overschreden.

Conclusies gebiedsbescherming Wnb (Natura 2000)

De voorgenomen activiteit leidt zowel in aanleg- als gebruiksfase niet tot negatieve effecten ten opzichte van de referentiesituatie met uitzondering van de effecten door stikstofdepositie. Voor een aantal Natura 2000 gebieden leiden de werkzaamheden in de aanlegfase tijdelijk tot een overschrijding van de verlaagde grenswaarde. Daarom is het nodig om een vergunning aan te vragen voor alle gebieden waar sprake is van stikstofdepositie als gevolg van het voorgenomen project. Dit is als een gering negatief effect (0/-) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

¹ Een toelichting op vergunningverlening in het kader van de PAS is opgenomen op pas.natura2000.nl.

Cumulatie van effecten op Natura 2000

Cumulatie is beschreven in de Passende beoordeling (bijlage XIII). Hieruit blijkt dat indien bij het heien voor het transformatorstation op zee mitigerende maatregelen worden getroffen (zie paragraaf 5.5.4), de effecten van onderwatergeluid worden beperkt. De voorgenomen activiteit leidt dan in combinatie met andere projecten zoals beschreven in de Passende Beoordeling niet tot negatieve effecten (0).

Scope cumulatie

De commissie MER heeft in haar tussentijds commentaar gewezen op de wenselijkheid van het meenemen van plannen die nog niet vergund zijn, of in vergaande staat van voorbereiding zijn in de cumulatietoets. Op verzoek van het bevoegd gezag zijn in de cumulatietoets in de Passende beoordeling echter alleen projecten meegenomen in de cumulatie waarvoor een vergunning in het kader van de Wet natuurbescherming, of een Nb-wet vergunning is aangevraagd en verkregen. Bij het beschouwen van de effecten worden aankomende projecten die nog niet vergund zijn dus niet in de beoordeling meegenomen. Er staat immers nog niet vast wat de effecten zullen zijn en of ze daadwerkelijk uitgevoerd zullen worden.

Hoewel deze aanpak voortvloeit uit de toepassing van regels voor de bepaling van effecten van cumulatie, doet het in sommige gevallen geen recht aan de feitelijke toekomstige ecologische situatie. Om hier wel recht aan te doen, moet een inschatting plaatsvinden van de projecten die mogelijk in de toekomst binnen de ruimtelijke en temporele invloedsfeer van het project kunnen spelen. Die inschatting is deels subjectief omdat projecten zich in verschillende stadia van voorbereiding kunnen bevinden waarbij niet duidelijk is waar de grens moet worden getrokken voor wat betreft wel of niet meewegen in de beoordeling. Dit is met name van belang wanneer de plannen van deze aankomende projecten nog niet definitief of concreet genoeg zijn om effecten goed in te kunnen schatten, bijvoorbeeld doordat de technische uitwerking nog niet vaststaat.

Voortvloeiend uit het bovenstaande is voor net op Zee HKZ in ieder geval de samenhang evident met de toekomstige windturbineparken waar dit net straks de transmissiefunctie voor vervult. Aangenomen kan worden dat bij de aanleg van de windturbines onderwatergeluid een van de belangrijkste factoren zal zijn voor onder meer zeezoogdieren. Uitgangspunt voor dit MER en de Passende beoordeling is dat de effecten van onderwatergeluid, zoals beschreven in deze effectbeoordeling in cumulatie meegewogen worden in de studies naar de effecten van de turbineopstellingen. Dit geldt ook voor de andere factoren die binnen deze Passende beoordeling zijn beoordeeld, waaronder habitatverlies en de aanvaringskans van vogels en vleermuizen. De genoemde factoren, met uitzondering van onderwatergeluid, hebben bij net op zee HKZ een zodanig beperkte ecologische reikwijdte dat de bijdrage aan de gecumuleerde ecologische effecten van het net op zee en de aanleg van de windturbines daardoor zeer gering zal zijn. Waarschijnlijk nauwelijks onderscheidbaar van een situatie waarin alleen rekening wordt gehouden met de windturbines. Naar verwachting zal het effect van onderwatergeluid bij net op zee HKZ eveneens slechts een kleine bijdrage geven aan het gecumuleerde effect met de aanleg van de windturbines, ervan uitgaande dat onderheiding van de windturbines veel omvangrijker zal zijn. Op basis hiervan is het een logische werkwijze om de cumulatie te beschouwen in de studies voor de aanleg van de windturbines.

5.5.3.3 Soortenbescherming Wnb - op zee

Beschermden soorten zijn in de Wnb opgenomen onder drie verschillende artikelen. Het gaat om artikel 3.1 waar soorten van de Vogelrichtlijn onder vallen, artikel 3.5 waar soorten van de Habitatrichtlijn, van bijlage II bij het Verdrag van Bern en van bijlage I bij het Verdrag van Bonn onder vallen en artikel 3.10 voor overige soorten. Soorten uit de eerste twee artikelen zijn daarmee Europees beschermd, terwijl soorten van artikel 3.10 nationaal beschermd zijn. De voor net op zee HKZ relevante soorten uit deze drie artikelen worden hieronder behandeld. Voor de leesbaarheid zijn soorten van artikel 3.5 samengevat als 'Habitatrichtlijnsoorten'.

Onder de artikelen zijn diverse verbodsbepalingen opgenomen waarvan de kern ervan hieronder kort is weergegeven. De verbodsbepalingen komen in grote lijnen overeen met die van de oude Flora- en faunawet. Voor een exacte formulering van de verbodsbepalingen, de uitzonderingen daarop en een uitgebreidere uitleg wordt verwezen naar de wettekst. In de teksten van de effectbeschrijvingen wordt gerefereerd aan deze verbodsbepalingen.

Artikel 3.1 (Alle van nature in het wild levende vogels):

- lid 1: Het is verboden van nature in het wild levende vogels opzettelijk te doden of vangen.
- lid 2: Het is verboden opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren te vernielen of te beschadigen of nesten weg te nemen.
- lid 3: Het is verboden eieren onder zich te hebben.
- lid 4: Het is verboden van nature in het wild levende vogels te storen.

Artikel 3.5 ('Habitatrichtlijnsoorten'):

- lid 1: Het is verboden dieren in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te doden of vangen.
- lid 2: Het is verboden dieren opzettelijk te verstoren.
- lid 3: Het is verboden eieren opzettelijk te vernielen of rapen.
- lid 4: Het is verboden voortplantingsplaatsen of rustplaatsen te beschadigen of vernielen.
- lid 5: Het is verboden planten in hun natuurlijke verspreidingsgebied weg te nemen.

Artikel 3.10 (Overige soorten):

- lid 1a: Het is verboden in het wild levende dieren opzettelijk te doden of te vangen.
- lid 1b: Het is verboden vaste voortplantingsplaatsen en/of rustplaatsen opzettelijk te beschadigen of vernielen.
- lid 1c: Het is verboden vaatplanten in hun natuurlijk verspreidingsgebied weg te nemen.

In verband met de recente wijzigingen in de natuurwetgeving is in paragraaf 5.4.9 een onderbouwing gegeven van de effecten van de wijzigingen op de onderbouwing van het voorkeursalternatief. Hier is ook een tabel opgenomen met een overzicht van wijzigingen in soortenbescherming (tabel 5.10). Voor de effectbeschrijving is rekening gehouden met de beschermde soorten onder de nieuwe Wet natuurbescherming.

Vogelrichtlijnsoorten

Voor vogels geldt dat foerageergebieden niet beschermd zijn (zie verbodsbepalingen hierboven), tenzij instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden of de landelijke staat van instandhouding in het geding zijn. Dat is hier niet het geval. Er zijn in de omgeving voldoende uitwijkmogelijkheden. De voorgenomen activiteit leidt daarom niet tot een verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0) voor foerageergebieden. Er is geen overtreding van artikel 3.1 lid 4 die gaat over het opzettelijk verstoren van vogels. Broedlocaties zijn op zee niet aanwezig waardoor broedgevallen niet worden verstoord in de aanlegfase of gebruiksfase. Daarmee is er ook geen overtreding van artikel 3.1 lid 2 die gaat over het opzettelijk beschadigen, vernielen of wegnemen van nesten of vaste rustplaatsen. Vogels kunnen wel worden verstoord door verlichting van het platform op zee met mogelijk slachtoffers tot gevolg. Volgens artikel 3.1 van de Wet natuurbescherming en volgens de Zorgplicht¹, moeten maatregelen getroffen worden om slachtoffers te voorkomen. De verbodsbepaling 'verstoren' uit artikel 3.1 lid 4, is enkel van toepassing indien de wezenlijke staat van instandhouding in het geding is. Dat is hier niet het geval. Om mogelijke effecten van lichtverstoring te mitigeren wordt een verlichtingsplan opgesteld. De voorgenomen activiteit leidt tot een gering negatieve verandering in de gebruiksfase ten opzichte van de referentiesituatie (0/-) voor aantasting van het leefgebied, als gevolg van verstoring door verlichting.

Habitatrichtlijnsoorten - Zeezoogdieren

Voor de beschermde zeezoogdieren geldt, dat tijdens de aanlegfase van zowel de kabels op zee als de twee platforms, onderwatergeluid wordt geproduceerd, dat deze dieren verstoort. De geluidsniveaus tijdens het ingraven van de kabel of het aanbrengen van vaste bestorting bij de platforms, continu geluid, zijn vergelijkbaar met de geluidsniveaus die vrijkomen bij veel andere menselijke activiteiten in het plangebied. Dit geluid heeft geen effecten tot gevolg (0).

¹ Of dieren en planten nu beschermde soorten zijn of niet: de natuurwetgeving schrijft voor dat we nadelige gevolgen voor planten en dieren moeten voorkomen. We moeten dus zorgvuldig omgaan met onze omgeving. Dit is verankerd in de zogenoemde Zorgplicht van de Wnb.

Het geluid dat vrijkomt bij het heien van de platforms, het impulsgeluid, heeft een hoger geluidsniveau. In de Passende beoordeling zijn de effecten van het impulsgeluid beschreven en gekwantificeerd voor onder andere bruinvissen en zeehonden (bijlage XIII). Effecten op overige zeezoogdieren zijn niet te verwachten omdat die soorten slechts zeer sporadisch in Nederlandse wateren voorkomen (zie ook paragraaf 5.4.4 en tabel 5.10). De effecten van impulsgeluid dragen ver en hebben een effect op de verspreiding van bruinvissen en zeehonden (artikel 3.5 lid 2 en staat van instandhouding). Echter, indien mitigerende maatregelen (zie beschrijving in paragraaf 5.5.4) worden toegepast, is een significant effect uitgesloten zowel van dit project als in combinatie met andere projecten zoals beschreven in de Passende Beoordeling. De voorgenomen activiteit leidt na mitigatie tijdens de aanlegfase tot een licht negatieve verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0/-).

Van significante aantasting van leefgebied met mogelijke aantasting van de staat van instandhouding is geen sprake. In de aanlegfase kan een klein deel van het leefgebied niet gebruikt worden omdat er verstoring door onderwatergeluid is. Er zijn echter voldoende uitwijkmogelijkheden. In de gebruiksfase kan een zeer klein deel van het leefgebied niet of nauwelijks gebruikt worden omdat er een transformatorstation aanwezig is. Deze oppervlakte is echter zo gering in vergelijking met het overgebleven habitat, dat ook hier geen effecten zijn op de staat van instandhouding. Overtreding van artikel 3.5 lid 2 (opzettelijk verstoren) is daarom niet aan de orde. De voorgenomen activiteit leidt daarom in zowel de aanlegfase als de gebruiksfase niet tot verandering van de referentiesituatie ten aanzien van aantasting van leefgebied (0).

Andere soorten - Vissen

Zeevissen zijn onder de Wnb niet beschermd met uitzondering van soorten waarvoor een instandhoudingsdoel voor een Natura 2000-gebied is opgesteld (voor net op zee HKZ gaat het om zeepril, rivierpril, elft en fint). De enige vissen die nog wel beschermd worden, zijn zoetwatervissen die in het plangebied niet voorkomen (zie tabel 5.10). Bovendien ondervinden veel vissoorten vrijwel geen hinder van de voorgenomen plannen (bijlage XIII). Door graafwerkzaamheden kunnen vissen in de aanlegfase tijdelijk worden verstoord (onderwatergeluid, vertroebeling, fysieke barrière) en is het leefgebied minder geschikt. Deze aantasting is gering in omvang en van korte duur. Omdat het een hoogdynamisch gebied betreft, is de verwachting dat de bodem en daarmee het visleven zich snel herstelt. In de directe omgeving is bovendien voldoende uitwijkmogelijkheid.

In het kader van de Zorgplicht moet er voor gezorgd worden dat vissen niet onnodig worden verstoord of gedood. Tijdens bovengenoemde werkzaamheden kunnen vissen worden verstoord en tijdens heiwerkzaamheden kunnen ongewild enkele individuen worden gedood. Door het treffen van mitigerende maatregelen (zie paragraaf 5.5.4) wordt dit zoveel mogelijk voorkomen. Hoewel geen verbodsbepalingen worden overtreden leiden de voorgenomen activiteit door de mogelijkheid van verstoren en doden tot een licht negatieve verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0/-).

Conclusies soortenbescherming Wnb - op zee

Voor het aspect soortenbescherming zijn de effecten op zee beperkt tot lokale en tijdelijke effecten met een geringe invloed. Uitzondering hierop vormt het onderwatergeluid dat een ver dragend effect heeft tijdens de aanlegfase. Indien mitigerende maatregelen worden toegepast (zie paragraaf 5.5.4), is het effect van onderwatergeluid beperkt, onder andere doordat dieren door de 'slow start' bij het heien aangemoedigd worden weg te trekken. Schade aan individuen wordt hiermee voorkomen, zodat er geen verbodsbepalingen worden overtreden. Het effect op de populatie van vissen en zeezoogdieren is in de Passende beoordeling (in cumulatie) onderbouwd. Daaruit blijkt dat mitigerende maatregelen noodzakelijk zijn om een negatief effect op de populatie te voorkomen. De mitigerende maatregelen zijn gericht op het beperken van het effect van onderwatergeluid door het stellen van randvoorwaarden voor de heiwerkzaamheden voor de platforms (zie paragraaf 5.5.4). De voorgenomen activiteit leidt na mitigatie tot een tijdelijke negatieve verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0/-).

5.5.3.4 Soortenbescherming Wnb - op land

Beschermden soorten zijn in de Wnb opgenomen onder drie verschillende artikelen. Het gaat om artikel 3.1 waar soorten van de Vogelrichtlijn onder vallen, artikel 3.5 waar soorten van de Habitatrichtlijn, van bijlage II bij het Verdrag van Bern en van bijlage I bij het Verdrag van Bonn onder vallen en artikel 3.10 voor overige soorten. Soorten uit de eerste twee artikelen zijn daarmee Europees beschermd, terwijl soorten van artikel 3.10 nationaal beschermd zijn. De voor net op zee HKZ relevante soorten uit deze drie artikelen worden hieronder behandeld. Voor de leesbaarheid zijn soorten van artikel 3.5 samengevat als 'Habitatrichtlijnsoorten'.

Onder de artikelen zijn diverse verbodsbepalingen opgenomen waarvan de kern ervan in paragraaf 5.5.3.3 kort is weergegeven. In de teksten van de effectbeschrijvingen wordt gerefereerd aan deze verbodsbepalingen.

In verband met de recente wijzigingen in de natuurwetgeving is in paragraaf 5.4.9 een onderbouwing gegeven van de effecten van de wijzigingen op de onderbouwing van het VKA. Hier is ook een tabel opgenomen met een overzicht van wijzigingen in soortenbescherming (tabel 5.10). Voor de effectbeschrijving is rekening gehouden met de beschermde soorten onder de nieuwe Wet natuurbescherming. Voor de volledigheid is ook de Bijenorchis meegenomen omdat die in de risicobeoordeling naar voren kwam als mogelijk voorkomende soort. Tijdens veldwerkzaamheden is de soort ook daadwerkelijk aangetroffen. De Bijenorchis is onder de nieuwe wet niet langer beschermd maar de Zorgplicht blijft wel gelden.

De eerdere effectbeoordeling van de tracéalternatieven (paragraaf 5.4.1) geeft aan dat langs het kabeltracé van het VKA (tracéalternatief 2) mogelijk een aantal (destijds) beschermde natuurwaarden voorkomt, te weten rugstreeppad, vaatplanten en zandhagedis. Om deze natuurwaarden te onderzoeken, is veldwerk uitgevoerd tussen begin mei en eind juni 2016. Daarbij is vastgesteld dat Bijenorchis en Rugstreeppad daadwerkelijk voorkomen (bijlage XIX). De Zandhagedis is niet waargenomen en kans op aantreffen langs het kabeltracé van het VKA is nihil. Tenslotte is tijdens de veldbezoeken een meeuwenkolonie met voornamelijk zilvermeeuwen en kleine mantelmeeuwen aangetroffen op de locatie waar het nieuw te realiseren transformatorstation is gepland. Andere (destijds) beschermde soorten of zeldzame soorten zijn niet aangetroffen in of nabij het plangebied. Ook potenties daarvoor zijn niet aanwezig. In de Wet natuurbescherming staat een aantal vaatplanten genoemd die eerder niet beschermd werd. Omdat het gaat om uitsluitend bijzondere of zeldzame soorten, zijn deze meegenomen tijdens het veldonderzoek maar niet aangetroffen. Hieronder staat per soort een beschrijving en beoordeling van de effecten.

Vogelrichtlijnsoorten (meeuwenkolonie)

Er is een meeuwenkolonie aanwezig op de locatie van het nieuw te realiseren transformatorstation (zie afbeelding 5.3). Door de aanleg verdwijnt er permanent een deel van het leefgebied van de kolonie. Voor de meeuwenkolonie is een aparte beoordeling uitgevoerd. De rapportage van deze beoordeling is opgenomen als bijlage XIV bij dit MER deel B. Uitgangspunt van het onderzoek is dat de kolonieplaats niet beschermd is buiten het broedseizoen, tenzij de landelijke staat van instandhouding in gevaar komt bij aantasting ervan. Bij uitvoering van het VKA komt de landelijke staat van instandhouding van de soorten niet in gevaar. Buiten het broedseizoen kunnen de nestlocaties daarom worden verwijderd, zodat de meeuwen een volgend seizoen niet terugkomen op deze locatie. Verstoring van broedende vogels is niet toegestaan en hiervoor wordt ook geen ontheffing verleend. Hieronder zijn de conclusies van het onderzoek toegelicht. Zie voor een uitgebreidere onderbouwing bijlage XIV.

Conclusie Kleine mantelmeeuw:

- 1 het areaalverlies (5,5 hectare, 388 broedpaar) wordt opgelost, doordat de Kleine mantelmeeuw kan uitwijken binnen de kolonie (totaal 223 ha), naar reeds geschikt, thans onbezet en duurzaam gewaarborgd broedgebied ten westen van de kolonie (telgebied 93, 94 en 95) of naar het meer zuidelijk gelegen opvanggebied ten westen van de Slufter (telgebied 75). De soort broedt in pionierzones en is van nature aangepast aan het broeden in dit soort gebieden, die nooit een permanent karakter hebben. De soort is aantoonbaar in staat te verhuizen;

- 2 het areaal geschikt broedbiotoop voor de Kleine mantelmeeuw is geen stuurfactor (*driver*) van de populatie en veranderingen daarin. Het aanbieden noch het onttrekken van een beperkt areaal broedgebied zal invloed hebben op de staat van instandhouding, omdat deze maatregelen niet de overleving en/of het broedsucces van de soort noemenswaardig beïnvloeden. De lagere overleving(skans) en het broedsucces worden met name beïnvloed door de hoeveelheid beschikbaar voedsel;
- 3 de huidige staat van instandhouding van de Kleine mantelmeeuw wordt niet beïnvloed door het VKA.

Conclusie Zilvermeeuw:

- 1 het areaalverlies (5,5 hectare, 77 broedparen) wordt opgelost, doordat de Zilvermeeuw kan uitwijken binnen de kolonie. Tevens kan de soort uitwijken naar reeds geschikt, thans onbezet en duurzaam gewaarborgd broedgebied ten westen van de kolonie (telgebied 93, 94 en 95) of naar het meer zuidelijk gelegen opvanggebied ten westen van de slufte (telgebied 75) en daarnaast geldt dat de ecologie van de soort hervestiging mogelijk maakt. De soort broedt in pionierzones en is van nature aangepast aan het broeden in dit soort gebieden, die nooit een permanent karakter hebben. De soort is aantoonbaar in staat te verhuizen;
- 2 het areaal geschikt broedbiotoop voor de Zilvermeeuw is geen stuurfactor (*driver*) van de populatie en veranderingen daarin. Het aanbieden noch het onttrekken van een beperkt areaal broedgebied zal invloed hebben op de staat van instandhouding, omdat deze maatregelen niet de overleving en/of het broedsucces van de soort noemenswaardig beïnvloeden. De lagere overleving en het broedsucces worden met name beïnvloed door de hoeveelheid beschikbaar voedsel;
- 3 de huidige staat van instandhouding van de Zilvermeeuw wordt niet beïnvloed door het VKA.

Habitatrichtlijnsoorten (Rugstreeppad)

De Rugstreeppad is aangetroffen op een locatie precies tussen de twee aanlandingsvarianten in (zie afbeelding 5.3). Het ging om één roepend exemplaar, wat aangeeft dat er voortplantingsbiotoop aanwezig is. Volgens gegevens van Bureau Stadsnatuur, die jaarlijks het havengebied onderzoekt op beschermde soorten, zijn op deze locatie al enige jaren één of enkele exemplaren aanwezig. Het leefgebied rond de waarnemingslocatie is marginaal geschikt vanwege het ontbreken van water. In het verleden is op deze locatie waarschijnlijk wel water aanwezig geweest. Mogelijk gaat het daarom om een 'relictpopulatie'. De boring heeft geen direct effect op het leefgebied van de Rugstreeppad. De open ontgraving tast mogelijk in de realisatiefase een deel van het leefgebied van de Rugstreeppad aan. Het gaat daarbij echter om een klein deel van het mogelijke leefgebied en de aantasting is bovendien tijdelijk, omdat na aanleggen van de kabels weer geschikt leefgebied kan ontstaan of kan worden aangelegd.

De aanleg van de kabel kan echter wel een barrière vormen tussen leefgebieden of delen van het leefgebied. Migratie kan daardoor bemoeilijkt worden. Omdat niet precies duidelijk is waar de voortplantingsplaats zich bevindt, ook in relatie tot overwinteringsgebied, bestaat de kans dat deze voortplantingsplaats (tijdelijk) onbruikbaar wordt. De kans bestaat dan ook dat er een overtreding plaatsvindt van de verbodsbepaling waarbij 'voortplantingsplaatsen worden beschadigd of vernield' (artikel 3.5 lid 4). Ook bestaat de kans dat de verbodsbepaling 'het opzettelijk verstoren van dieren' overtreden wordt (artikel 3.5 lid 2). Het is daarom noodzakelijk om een ontheffing aan te vragen. Het doden van dieren is onwaarschijnlijk, omdat de waarnemingslocatie niet direct langs het kabeltracé ligt en omdat het om zeer lage aantallen gaat (mogelijk slechts één dier).

Het is tijdens de werkzaamheden noodzakelijk om mitigerende maatregelen te treffen rond aanleg van de kabels op land om te voorkomen dat dieren per ongeluk worden gedood als ze op het werkterrein komen (zie paragraaf 5.5.4). Deze maatregelen zijn ook noodzakelijk bij de locatie van het nieuw te realiseren transformatorstation. De soort is hier weliswaar niet dichtbij waargenomen en er is op dit moment geen geschikt leefgebied aanwezig, maar dit kan tijdens de werkzaamheden wel ontstaan. Verzuuring en vermeting zijn voor de Rugstreeppad niet relevant. De voorgenomen activiteit leidt tot een licht negatieve verandering leidt ten opzichte van de referentiesituatie (0/-).

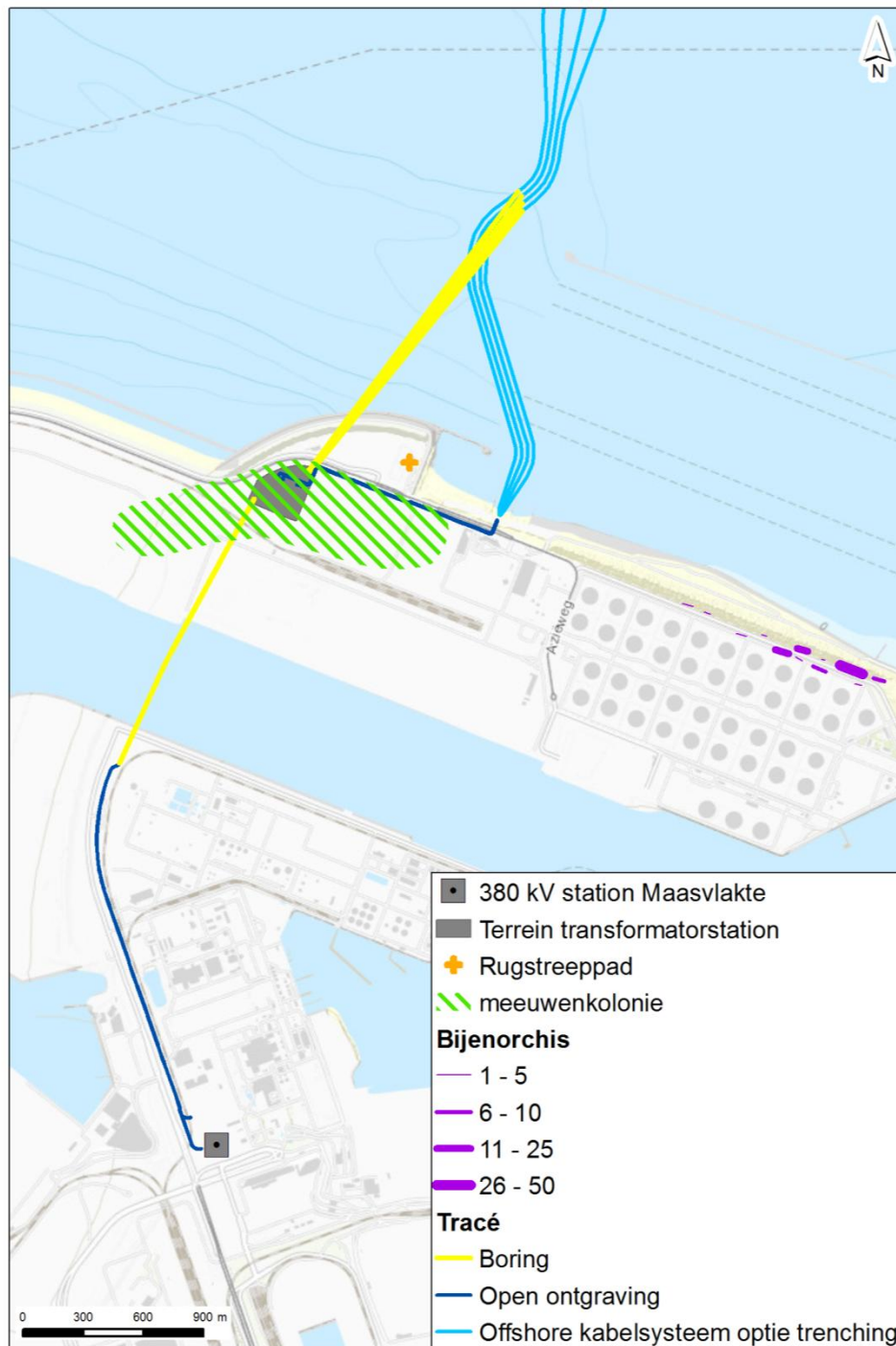
Andere soorten (Bijenorchis)

De Bijenorchis is onder de Wnb niet meer beschermd maar omdat de soort een beperkt verspreidingsgebied in Nederland heeft geldt wel de Zorgplicht. Op enige afstand van tracéalternatief 2 (het VKA), langs tracéalternatief 2A, zijn tientallen exemplaren van de Bijenorchis aangetroffen in het veldonderzoek (zie voor de locatie van de groeiplaatsen afbeelding 5.3). De voorgenomen werkzaamheden langs het VKA zijn voor beide aanlandingsalternatieven, de gestuurde boring en de open ontgraving, niet van directe invloed op de groeiplaatsen van de plant. Habitataantasting en het verstoren of doden van de planten is daardoor niet aan de orde.

De Bijenorchis is gevoelig voor verzuring en vermesting (stikstofdepositie). De AERIUS-berekening en de beoordeling van de resultaten hiervan in de Passende beoordeling (bijlage XIII), laten zien dat er een zeer beperkte depositie is door het project. Er kan daarom gesteld worden dat nauwelijks sprake is van verzuring en vermesting van de standplaats van de Bijenorchis door het project. Daarbij komt ook dat de verhoogde depositie tijdelijk van aard is en zich voordoet tijdens de aanlegfase en bij onderhoudswerkzaamheden tijdens de gebruiksfase. De voorgenomen activiteit leidt niet tot een negatieve verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0). Maatregelen om aan de Zorgplicht te voldoen zijn niet nodig.

Onder de Wnb zijn in vergelijking met de oude Flora- en faunawet ook extra vaatplanten opgenomen. Voor alle extra soorten geldt dat ze (zeer) zeldzaam zijn. Tijdens het veldonderzoek (bijlage XIX) is gekeken naar het (potentieel) voorkomen van zowel (op dat moment) beschermde soorten als overige zeldzame of bijzondere soorten. Behalve de eerder beschreven Bijenorchis werden geen (potenties voor) beschermde, zeldzame of bijzondere soorten aangetroffen. De voorgenomen activiteit leidt niet tot een negatieve verandering ten opzichte van de referentiesituatie voor overige vaatplanten (0). Maatregelen om aan de Zorgplicht te voldoen zijn niet nodig.

Afbeelding 5.3 Groeilocaties van Bijenorchis, waarnemingslocatie van Rugstreeppad en locatie van de meeuwenkolonie in de omgeving van het VKA (tracéalternatief 2) waarbij beide aanlandingsalternatieven, de open ontgraving (trenching) en de gestuurde boring, zijn weergegeven



Conclusies Soortenbescherming Wnb - op land

Voor de Meeuwenkolonie en de Rugstreeppad leidt de voorgenenomen activiteit tot een licht negatieve verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0/-). Voor de Rugstreeppad moet een ontheffing van de Wnb worden aangevraagd. Voor de meeuwenkolonie geldt dat verstoring van broedende vogels niet is toegestaan. Hiervoor wordt ook geen ontheffing verleend. Er moet daarom op de locatie van de meeuwenkolonie buiten de broedperiode worden gewerkt of er moet voor het broedseizoen worden begonnen met de werkzaamheden.

De Bijenorchis is onder de Wnb niet meer beschermd maar de Zorgplicht geldt wel. Omdat er geen effecten verwacht worden die de groeiplaatsen van de Bijenorchis aantasten, zijn speciale maatregelen om aan de Zorgplicht te voldoen niet nodig.

5.5.3.5 Natuurnetwerk Nederland (NNN) - op zee en op land

De beoordeling van effecten op het NNN is voor de tracéalternatieven beschreven in het rapport in bijlage IV. Er zijn voor het VKA geen wijzigingen ten aanzien van deze eerdere beoordeling. Hieronder staat een samenvatting van de conclusies van de beoordeling voor het VKA.

Op zee

Het kabeltracé van het VKA doorkruist op zee het NNN bij de Noordzeekustzone en het Callandkanaal, de vaargeul naar de haven van Rotterdam. Tijdens de aanlegfase zal, op locaties waar gebruik wordt gemaakt van een open ontgraving, tijdelijk een klein areaalverlies optreden voor zeedieren. De verwachting is dat de dieren in de naastgelegen ruimte voldoende alternatief leefgebied kunnen vinden. Na de werkzaamheden komt de locatie van de kabels weer beschikbaar voor zeedieren. De samenhang wordt slechts tijdelijk en in zeer beperkte mate aangetast, omdat de locatie van de kabels na de aanlegfase weer beschikbaar komt.

Tijdens graaf- of heiwerkzaamheden kan een tijdelijke barrière optreden. Dieren kunnen hier echter omheen bewegen, hoewel minder mobiele soorten zoals ongewervelden dat minder goed kunnen dan mobiele soorten zoals vissen. Na de werkzaamheden komt de locatie van de kabels weer beschikbaar voor zeedieren en wordt de barrière opgeheven.

Tenslotte zijn voor het NNN op zee geen wezenlijke kenmerken en waarden beschreven, waardoor er geen sprake is van een daaraan gerelateerde aantasting van de kwaliteit. Effecten door het realiseren van platforms zijn niet aan de orde omdat de platforms buiten het NNN liggen.

Van externe werking als gevolg van stikstofdepositie of geluidsverstoring is geen sprake omdat er geen wezenlijke kenmerken en waarden zijn beschreven. Een aantasting van deze kenmerken en waarden en de daarmee samenhangende kwaliteit van het gebied is daarom niet aan de orde. Als ervan uitgegaan wordt dat beschermde soorten en habitattypen de kwaliteit bepalen van het NNN, komen de effecten volledig overeen met de reeds besproken effecten onder de Wet natuurbescherming in de voorgaande paragrafen.

Samengevat zijn er slechts beperkte en tijdelijke effecten voor wat betreft areaal en samenhang en geen effecten voor wat betreft kwaliteit. Op locaties waar gebruik wordt gemaakt van een boring, is er in het geheel geen aantasting van areaal, samenhang en kwaliteit te verwachten. De voorgenomen activiteit leidt in zijn geheel genomen tot een gering negatieve verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0/-) voor wat betreft areaalverlies en samenhang. Dit geldt voor beide aanlandingsvarianten, omdat bij beide ook een deel open ontgraving is gelegen binnen het NNN.

Op land

Het VKA op land ligt niet binnen het NNN en veroorzaakt daarom geen conflict met het beleid voor het NNN. De voorgenomen activiteit leidt daarom niet tot een verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0).

Conclusies NNN

De voorgenomen activiteit leidt niet tot een verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0) voor het kabeltracé op land, omdat het VKA daar niet binnen de begrenzing van het NNN ligt. Voor het kabeltracé op zee, is er in de aanlegfase een klein areaalverlies en verlies in samenhang door de open ontgraving en de heiwerkzaamheden. In de gebruiksfase is er eveneens een klein areaalverlies. Aantasting van kwaliteit kan niet worden geduid, omdat er geen specifieke waarden zijn beschreven voor het NNN. De voorgenomen activiteit leidt tot een gering negatieve verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0/-) voor het kabeltracé op zee. Dit geldt voor beide aanlandingsvarianten.

5.5.3.6 Lokaal groenbeleid

In bijlage IV is een paragraaf opgenomen over groenbeleid van de gemeente Rotterdam en het Havenbedrijf Rotterdam. Er zijn voor het VKA geen wijzigingen ten aanzien van dit lokale groenbeleid. Wel zijn er enkele aanvullingen. Hieronder is een samenvatting opgenomen van de eerdere conclusies alsmede de aanvulling voor het VKA.

De gemeente Rotterdam heeft een natuurkaart (2014) opgesteld voor de groengebieden in de gemeente, waarbij delen van wegbermen langs het kabeltracé op land van het VKA aangegeven zijn als potentiële groenverbinding. Deze bermen zijn momenteel niet aangewezen als kerngebied of groenverbinding. Er is daarom ook geen sprake van negatieve effecten op 'groene waarden'. De werkzaamheden langs de wegbermen zijn bovendien beperkt en tijdelijk van aard, waardoor na aanleg er weer dezelfde potenties zijn als in de huidige situatie. Bij gebruik van de aanlandingsvariant met de boring is in het geheel geen sprake van aantasting van ecologische of groene waarden. Voor het Havenbedrijf Rotterdam geldt dat ze in overleg met TenneT een locatie heeft aangewezen voor het nieuw te realiseren transformatorstation en er afstemming is over de locatie en wijze van aanlanding van de kabels.

De locatie voor het nieuw te realiseren transformatorstation valt samen met de locatie die eerder door het havenbedrijf is aangemerkt als broedlocatie voor meeuwen. Zoals eerder in de beschrijving van effecten op de meeuwenkolonie is aangegeven, zijn er voldoende alternatieve broedlocaties voor de meeuwen aanwezig. Ook is potentieel voortplantingsgebied voor de Rugstreeppad aanwezig. Het havenbedrijf is hiervan op de hoogte, omdat zij jaarlijks een monitoring laat uitvoeren op de percelen die zij in eigendom heeft. Hiervoor moet de Wet natuurbescherming worden nageleefd.

Vooralsnog wordt aangenomen dat de voorgenomen activiteit leidt tot een gering negatieve verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0/-), omdat leefgebied van de meeuwen en de Rugstreeppad wordt aangetast en wegbermen die als potentiële groenverbinding kunnen fungeren tijdelijk worden aangetast. Dit geldt voor beide aanlandingsvarianten omdat bij beiden de meeuwenkolonie wordt aangetast. Aantasting van leefgebied van de Rugstreeppad en de wegbermen is alleen aan de orde bij het aanlandingsalternatief met de open ontgraving.

5.5.3.7 Bescherming houtopstanden Wnb

Langs het tracé van het VKA en op de locatie van het nieuw te realiseren transformatorstation zijn geen bomen of houtopstanden aanwezig. De bescherming van houtopstanden is voor het VKA daarom niet relevant.

5.5.3.8 Kaderrichtlijn Water (KRW)

Het aspect KRW is voor de tracéalternatieven niet beoordeeld, omdat dit aspect niet onderscheidend is voor de alternatievenafweging. Bij de beoordeling van het VKA is wel aan de KRW getoetst, omdat er mogelijk effecten kunnen optreden. Hoewel deze beoordeling grotendeels onder de beoordeling van de ecologische effecten vanuit de Wnb valt, wordt deze hieronder wel uitgewerkt.

Toetsingskader

Ten behoeve van het aspect KRW is het toetsingskader uit bijlage 5 van het BPRW¹ gevolgd. Hierbij worden de stappen, zoals weergegeven in Schema 1 en Schema 2 in de bijlage doorlopen.

¹ Rijkswaterstaat (2015) Beheer- en ontwikkelplan voor de rijkswateren 2016 - 2021.

Huidige situatie

Het plangebied ligt in het zuidelijke deel van het KRW Waterlichaam Hollandse Kust (OWMIDLNT nr NL95_3A en NL95_3B) (zie afbeelding 5.4). Het gaat om het natuurlijke watertype K1 (kustwater, open en polyhalien), basisch eutroof water met een zoutgehalte van meer dan 17 gCl/l.

Afbeelding 5.4 Waterlichaam Hollandse kust (Rijkswaterstaat (2012)¹).



De KRW gaat over de eerste strook van de Noordzee. Over de eerste zeemijl gelden alleen biologische doelen en over een strook van 12 zeemijlen gelden de chemische doelen van de KRW.

Er zijn voor het watertype K1 twee biologische kwaliteitselementen uitgewerkt: *macrofauna* en *fytoplankton* (Stowa, 2007²). De EKR (Ecologische KwaliteitsRatio) voor fytoplankton is opgebouwd uit chlorofyl (zomer 90-percentiel, µg/l) en de schuimalg/plaagalg *Phaeocystis* (bloefrequentie, %). De EKR voor macrofauna is opgebouwd uit dichtheid (n/m²), biomassa (gAVDW/m²), aantal soorten en de similariteitsindex. De algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen voor K1 zijn thermische omstandigheden (dagwaarde in °C), zuurstofhuishouding (verzadiging in %) en nutriënten (winter DIN in mgN/l en µmolN /l).

De huidige toestand van de ecologie en chemie van de Hollandse kust zijn beschreven in Rijkswaterstaat (2012) en in de KRW factsheets (RWS, 2015³). Wat betreft macrofauna voldoet het waterlichaam net niet (EKR = 0,54, beoordeling matige kwaliteit) aan de Goede Ecologische Toestand (GET, EKR>0,6), maar het fytoplankton net wel (EKR=0,66). Voor biologisch ondersteunende parameters is geen overschrijding van overige relevante stoffen vastgesteld (koper en zink).

¹ Rijkswaterstaat (2012). Brondocument waterlichaam Hollandse kust. Doelen en maatregelen rijkswateren. Partiële herziening 2012.

² STOWA (2007). Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de kaderrichtlijn water.

³ Rijkswaterstaat (2015). KRW-factsheets behorend bij BPRW 2 2016-2021.

Van de fysisch-chemische kwaliteitselementen voldoen de thermische omstandigheden en de zuurstofhuishouding wel aan de GET, maar de nutriënten (ontoereikend) net niet. Voor de ubiquitaire stoffen is een sterke normoverschrijding vastgesteld door de aanwezigheid van trybutyltin en benzo(ghi)peryleen en voor de specifieke verontreinigende stoffen een normoverschrijding van zilver (zie KRW-factsheets, 2015; zie afbeelding 5.5). Als belangrijkste knelpunten voor het halen van de GET voor fytoplankton is de nutriënten samenstelling van het zeewater benoemd en voor macrofauna de zandsuppleties en zandwinning (zie KRW factsheets, 2015).

Voor 2027 wordt verwacht dat de ecologische kwaliteitselementen beide de GET zullen bereiken. Dit geldt dan nog niet voor beide ubiquitaire stoffen (zie afbeelding 5.5).

Afbeelding 5.5. Ecologische toestand van het waterlichaam Hollandse kust (KRW Factsheet, 2015)

Biologie	GET	Toestand 2009	Toestand 2015	Prognose 2021	Prognose 2027
Macrofauna (EKR)	≥ 0,60	 *			
Overige waterflora (EKR)	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT
Vis (EKR)	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT
Fytoplankton (EKR)	≥ 0,60	 *			
Algemeen fysische chemie					
Fosfor totaal (zomergemiddelde) (mg P/l)	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT
Stikstof totaal (zomergemiddelde) (mg N/l)	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT
DIN (winterperiode) (mg N/l)	≤ 0,46	 *			
Zoutgehalte (zomergemiddelde) (mg Cl/l)	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT
Temperatuur (max. waarde) (gr.C)	≤ 25,0	 *			
Zuurgraad (zomergemiddelde) (-)	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT
Zuurstofverzadiging(sgraad)(zomergemiddelde) (%)	≥ 60				
Doorzicht (zomergemiddelde) (m)	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT
Specifieke verontreinigende stoffen (normoverschrijding)		Toestand 2009	Toestand 2015	Prognose 2021	Prognose 2027
zilver					

Legenda:  blauw = zeer goed / voldoet  groen = goed  geel = matig  oranje = ontoereikend
 rood = slecht / voldoet niet leeg = geen gegevens

*: deze toestandsbeoordeling betreft een expertoordeel.
 Afhankelijk van het maatlaten niet van
 A: Er is sprake van

				586 / 625			
---	---	---	---	-----------	--	---	---

Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)	Toestand 2009	Toestand 2015	Prognose 2021	Prognose 2027
benzo(ghi)peryleen				
tributyltin (kation)	 *			

Toetsing

Deel 1 Toetsingskader algemeen

- Stap A. De ingreep vindt plaats binnen de begrenzing van waterlichaam Hollandse kust (zie afbeelding 5.4)
- Stap B. De ingreep staat niet op de lijst met ingrepen die in principe **altijd** toegestaan zijn (kader 4, bijlage 5 BPRW).
- Stap C. De ingreep heeft een negatief effect op het *kwaliteitselement macrofauna* door het opwerpen van sediment door het graven van een sleuf en afdekking van het bodemleven door de hersedimentatie van de opgewerkte slibdeeltjes. Verder wordt bij het leggen van de kabel een deel van de bodem, met de aanwezige macrofauna vernietigd.
- Wat betreft effecten op het *kwaliteitselement fytoplankton* kan worden verwacht dat de vrijkomende slibdeeltjes tijdelijk het doorzicht verminderen, waardoor de productiviteit van fytoplankton tijdelijk afneemt. Het gaat in feite om dezelfde type impact die ook door zandwinning optreedt.
- De nutriëntenlast (*kwaliteitselementen Fosfor, Stikstof, DIN*), een knelpunt voor het handhaven van de GET voor fytoplankton, wordt niet beïnvloed door de ingreep, omdat er geen extra nutriënten vrij komen (de nutriënten worden aangevoerd vanuit de rivieren). Voorts zal het graven van de sleuf geen invloed hebben op het *kwaliteitselement temperatuur* van het water, noch op het *kwaliteitselement zuurstofhuishouding*. Het is om die reden dan ook onwaarschijnlijk dat de fysisch-chemische kwaliteitselementen worden beïnvloed door de ingreep.
- Stap D. De ingreep heeft geen negatief effect op de omvang van een geplande of al uitgevoerde KRW-maatregel.

Deel 2 toetsingskader watertype afhankelijk

- 2- I. Worden de kwaliteitselementen van dit water type negatief beïnvloed door de ingreep? Of zijn er uitstralende effecten richting de kwaliteitselementen van dit watertype?
- 2- II. Beslaat de ingreep ≥ 1 % van het ecologische relevante areaal? Raadpleeg een expert. Let op! Alle ingrepen, ook < 1 % dienen geregistreerd te worden. Eenmaal boven de 1 % totaal: ga door naar stap 2-II. Heeft de ingreep effect op ≥ 1 % van het ecologische relevante areaal? Raadpleeg een expert. Let op! Alle ingrepen, ook < 1 % dienen geregistreerd te worden. Eenmaal boven de 1 % totaal: ga door naar stap 2-II

Zoals aangegeven in Stap C van het eerste deel van het toetsingskader zijn er effecten te verwachten op de *kwaliteitselementen Macrofauna en Fytoplankton*. De vraag is echter hoe groot en hoe relevant die effecten zijn.

Uit onderzoeken naar effecten van grootschalige zandwinning blijkt dat effecten van vrijkomend slib op macrofauna en fytoplankton niet heel erg groot zijn, en hoe dan ook tijdelijk van aard zijn (zie paragraaf 3.5). Bovendien zal bij het graven van een sleuf voor een kabel veel minder slib vrijkomen dan bij zandwinning, omdat er geen grote slibpluim ontstaat door overvloeien. De invloed van opgewerkte slib op de *kwaliteitselementen macrofauna en fytoplankton* zal dus ook zeer gering tot verwaarloosbaar zijn. Verder zal op de locatie van de sleuf het vernietigde bodemleven zich na enkele jaren (4-6) weer herstellen. Voor beide kwaliteitselementen geldt dat de ingreep verwaarloosbare invloed heeft in vergelijking met de jaarlijkse grootschalige zandwinning voor de kustverdediging, commerciële zandwinning en de zandsuppleties in het waterlichaam. Laatstgenoemde activiteiten worden ook als belangrijkste knelpunt gezien voor het niet halen van de GET voor het *kwaliteitselement macrofauna* (zie beschrijving huidige situatie).

Tenslotte is het oppervlak van de ingreep zeer klein in vergelijking tot het oppervlak van het hele waterlichaam, waardoor de invloed van het graven van de sleuf op de ecologische toestand het waterlichaam als geheel ook verwaarloosbaar zal zijn. Hoewel het Ecologische Relevant Areaal voor de Noordzee niet bepaald is, mag verwacht worden dat het oppervlak van de ingreep zo klein is en de effecten op het ecologisch relevante arealen slechts tijdelijk van aard zijn, dat Stap 2-II van het toetsingskader niet hoeft worden doorlopen.

Conclusie

De ingreep heeft geen effect op het halen dan wel handhaven van de GET voor macrofauna noch fytoplankton, noch op de fysisch-chemische kwaliteitselementen. Het effect op de doelstellingen van de KRW is daarom neutraal (0) beoordeeld.

5.5.3.9 Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM)

Het aspect KRM is voor de tracéalternatieven niet beoordeeld, omdat dit aspect niet onderscheidend is voor de alternatievenafweging. Bij de beoordeling van het VKA is wel aan de KRM getoetst, omdat er mogelijk effecten kunnen optreden. Hoewel deze beoordeling grotendeels onder de beoordeling van de ecologische effecten vanuit de Wnb valt, wordt deze hieronder wel uitgewerkt.

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 (Goede Milieu Toestand, GMT). Hieronder is de KRM nader uitgelegd aan de hand van elf descriptor en zijn vervolgens mogelijke effecten per descriptor benoemd.

De GMT van de Noordzee wordt beschreven door elf descriptor:

- 1 de biologische diversiteit wordt behouden. Het voorkomen en de kwaliteit van habitats en 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 en 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 bentische 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 microplastic deeltjes, veroorzaken geen schade aan de 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 toetsingskader, in de effectbeschrijving is daarom per effect bekeken of één van de descriptor wordt beïnvloed.

Habitataantasting

Habitataantasting op zee kan descriptor 1 van de KRM beïnvloeden (het voorkomen en de kwaliteit van habitats). Echter, omdat de habitataantasting grotendeels slechts tijdelijk is in een toch al zeer dynamisch gebied zal er geen sprake zijn van een verminderde Goede Milieu Toestand (GMT). Op de locaties van de

platforms is er sprake van een permanente geringe aantasting van de zeebodem waardoor er sprake is van habitataantasting. Omdat het oppervlak dat wordt aangetast verwaarloosbaar is in relatie tot het beschikbare leefgebied in de directe omgeving, is geen sprake van een verminderde Goede Milieu Toestand (GMT).

Descriptor 4 (mariene voedselketens) kan worden beïnvloed, omdat prooidieren mogelijk tijdelijk minder beschikbaar zijn door de habitataantasting. Dit is (grotendeels) van tijdelijke aard en zal na de werkzaamheden herstellen, waardoor de GMT niet wordt aangetast. Naast descriptor 1 en 4 wordt ook descriptor 6 mogelijk beïnvloed (integriteit van de zeebodem). Echter, door de geringe ingreep, tijdelijke aard van de ingreep en de hoge dynamiek (het tracé gaat door zandige bodem) van het plangebied zullen de structuur en functies van de benthische ecosystemen niet onevenredig worden aangetast. De aantasting door het realiseren van de platforms is verwaarloosbaar in relatie tot de omgeving. De voorgenomen activiteit leidt niet tot een verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0).

Verstoring onder water

In het kader van de KRM kan descriptor 11 worden beïnvloed (de toevoer van energie in het mariene milieu, inclusief onderwatergeluid). De GMT kan tijdelijk worden verstoord door de toevoeging van onderwatergeluid door extra scheepsverkeer, baggerwerkzaamheden en het heien op zee. Door de tijdelijke aard van de werkzaamheden zal de GMT niet permanent achteruitgaan en worden de werkzaamheden niet als schadelijk gezien in het kader van de KRM. Daarnaast kunnen descriptor 1 en 4 worden aangetast (behoud biodiversiteit en voedselketens), doordat bepaalde soorten het gebied tijdelijk mijden. Dit zal geen permanent effect op de GMT veroorzaken, omdat de soorten naar verwachting het plangebied niet meer zullen mijden als de werkzaamheden zijn afgerond. Mogelijk is er sprake van een positief effect van het plaatsen van de platforms met de bodembescherming op de biodiversiteit, doordat er een nieuwe structuur komt die beschutting of nieuwe kansen biedt aan diverse organismen. Deze mogelijke effecten kunnen echter niet gekwantificeerd worden door gebrek aan gegevens. Samengevat leidt de voorgenomen activiteit niet tot een verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0).

Verstoring boven water

Bovenwaterverstoring heeft geen invloed op de KRM descriptor 11. De voorgenomen activiteit leidt niet tot een verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0).

Vertroebeling en sedimentatie

Door vertroebeling en sedimentatie kunnen descriptor 1 en 4 van de KRM worden aangetast (biodiversiteit en het voorkomen en de kwaliteit van habitats en de mariene voedselketen). Echter, omdat de vertroebeling slechts tijdelijk optreedt in een toch al zeer dynamisch gebied, zal er geen sprake zijn van een verminderde GMT. Descriptor 7 kan mogelijk worden beïnvloed door vertroebeling (hydrografische eigenschappen), omdat de troebelheid als hydrografische eigenschap kan worden gezien. Descriptor 6 (integriteit van de zeebodem) kan mogelijk worden beïnvloed door sedimentatie in de aanlegfase en de bodembescherming rond de platforms (gebruiksfase). Echter, net als bij descriptor 1 en 4 zullen er geen noemenswaardige permanente wijzigingen optreden en zal de GMT op lange termijn niet worden beïnvloed. De permanente aantasting door de bodembescherming is verwaarloosbaar ten opzichte van de omgeving. De voorgenomen activiteit leidt niet tot een verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0).

Magnetische velden

Magnetische velden kunnen worden gezien als toevoer van energie in het kader van de KRM (descriptor 11). Omdat de magnetische velden permanent aanwezig zullen zijn, is het niet uit te sluiten dat de toevoeging ervan een negatief effect op de GMT kan hebben. Hoewel geen effecten worden verwacht (zie bij beschrijving effecten op Natura 2000), zijn er op het gebied van magnetische velden nog wel kennisleemtes (zie paragraaf 5.5.5). Hoewel er kennisleemtes zijn, worden de effecten beoordeeld als neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie.

Samenvatting toetsing KRM

Samengevat zijn er beperkte en tijdelijke effecten te verwachten op de descriptoren 1, 4, 6, 7 en 11 zoals hierboven beschreven. Effecten op overige descriptoren zijn er niet. Alleen magnetische velden kunnen eventueel een beperkte permanente invloed hebben. Op basis van de beschikbare kennis en informatie is vooralsnog ingeschat dat de voorgenomen activiteit tot een licht negatieve verandering leidt ten opzichte van de referentiesituatie (0/-) voor wat betreft de KRM (GMT), omdat er mogelijk effecten zijn van magnetische velden. Op dit moment is er een gebrek aan (empirische effect)studies over de effecten van elektromagnetische velden op voor de Noordzee specifieke soorten. Om meer inzicht te krijgen in de effecten van elektromagnetische velden op soorten en uiteindelijk populaties, is nader veldonderzoek nodig.

5.5.4 Mitigerende en compenserende maatregelen VKA

Uit de voorgaande paragrafen en de Passende beoordeling blijkt dat maatregelen moeten worden getroffen om (significante) effecten op beschermde natuurwaarden binnen het studiegebied te voorkomen of te voldoen aan de Zorgplicht van de Wnb. Het gaat hierbij om de volgende maatregelen die deels afkomstig zijn uit voorschriften gesteld vanuit de overheid (wetten.overheid.nl):

Ter beperking van het onderwatergeluid bij het heien:

- 1 er wordt een heiplan opgesteld en dit wordt uiterlijk 8 weken voorafgaand aan de start van de bouw ingediend bij de minister van Economische Zaken. Het plan richt zich op het minimaliseren van de productie van onderwatergeluid en het uitvoeren van het werk in een zo kort mogelijk aaneengesloten periode. De werkzaamheden worden uitgevoerd conform het heiplan;
- 2 er wordt tijdens realisatie gebruik gemaakt van één of meer op de relevante frequenties afgestelde 'acoustic deterrent device(s)' gedurende een half uur voor het begin van de heiwerkzaamheden en gedurende het heien. In het heiplan wordt onderbouwd welk type afschrikmiddel gebruikt wordt en wat de effectiviteit daarvan is;
- 3 de heiwerkzaamheden vangen aan met een soft start. De duur en het vermogen van de soft start dient zodanig te zijn dat bruinvissen de gelegenheid hebben om naar een veilige locatie te zwemmen. De duur en het vermogen van de soft start wordt in het heiplan onderbouwd;
- 4 als gevolg van de bouw van de platforms op zee mag op enig moment het geluidsniveau onder water tijdens het heien de in tabel 5.12 vermelde geluidsnorm niet overschrijden;
- 5 bij de eerste tien funderingspalen mag de in tabel 5.12 vermelde geluidsnorm worden overschreden met maximaal 2 dB re 1 $\mu\text{Pa}_2\text{s}$ SEL1. Op deze manier kan de totale hoeveelheid geluidsenergie in de tijd goed ingeregeld worden en hoeft het werk niet direct te worden stilgelegd indien de geluidsnormen overschreden worden.

Tabel 5.12 Geluidsnormen ter voorkoming van verstoring van bruinvissen, zeehonden en vissen (conform normen vastgelegd in definitieve kavelbesluiten HKZ I en II)

Aantal op te richten windturbines	Geluidsnorm (dB re $\mu\text{Pa}_2\text{s}$ SEL1 op 750 meter van de geluidsbron)		
	Periode		
	Januari tot en met mei	Juni tot en met augustus	September tot en met december
55 – 63	163	169	171
49 – 54	164	170	172
43 – 48	165	171	173
39 – 42	166	172	174
35 – 38	167	173	175

- 6 het geluidsniveau dient tijdens het heien continu gemeten te worden. De geluidsmetingen dienen per geheide funderingspaal, binnen uiterlijk 48 uur na de afronding van het heien van de betreffende funderingspaal te worden doorgestuurd naar de minister van Economische Zaken; wanneer na achtereenvolgende geluidsmetingen blijkt dat het geluidsniveau onder water tijdens het heien van de funderingspalen de in de tabel vermelde geluidsnorm niet overschrijdt, dan kan de minister van Economische Zaken worden verzocht toe te staan dat de frequentie van de geluidsmetingen wordt verlaagd.

Ter beperking van effecten op trekvogels en vleermuizen op zee:

Trekvogels kunnen op zee worden aangetrokken door verlichte objecten, en daar vervolgens mee in aanvaring komen. Er is een lichtplan op maat nodig om effecten op trekvogels te minimaliseren. In het lichtplan moeten tenminste de volgende aspecten worden opgenomen: het aantal lichtbronnen, de posities van lichtbronnen, de richting van verlichting (i.v.m. uitstraling), de afscherming van lichtbronnen (i.v.m. aanvaring), de lichtintensiteit, de lichtkleur en het tijdstip en de tijdsduur waarop verlichting aan is. Genoemde aspecten moeten, rekening houdend met veiligheidsaspecten, zodanig worden afgestemd op vogels en vleermuizen, dat zo min mogelijk kans is op een aantrekkende werken op beide soortgroepen. Met het opstellen van een lichtplan wordt voldaan aan de Zorgplicht.

Ter beperking van effecten op de Rugstreeppad:

Om effecten van de open ontgraving op de Rugstreeppad zoveel mogelijk te beperken, moeten mitigerende maatregelen worden getroffen. Er moet voor worden gezorgd dat Rugstreeppadden het werkgebied niet in kunnen door het plaatsen van schermen rond de vergravingslocatie en de locatie waar het transformatorstation wordt gerealiseerd. Op die manier wordt voorkomen dat dieren per ongeluk worden gedood. Deze maatregelen zijn niet nodig als uitsluitend gewerkt wordt tijdens de winterrust van de Rugstreeppad (november-maart), omdat de locatie van de open ontgraving en het transformatorstation niet geschikt zijn als winterverblijfplaats. De te treffen maatregelen moeten worden omschreven in een plan van aanpak dat deel uitmaakt van de aan te vragen ontheffing. Compensatie van verloren leefgebied is niet noodzakelijk omdat in de omgeving nog voldoende leefgebied beschikbaar blijft tijdens de werkzaamheden en omdat na afloop van de werkzaamheden de locaties van de open ontgraving ook weer beschikbaar komen.

Ter beperking van effecten op de meeuwenkolonie:

Voor de meeuwenkolonie geldt dat broedende vogels niet mogen worden verstoord. Dat houdt in dat buiten het broedseizoen moet worden gewerkt of dat moet worden voorkomen dat vogels in de directe omgeving van het werkgebied nestelen, zodat verstoring wordt voorkomen. Verstoring kan plaatsvinden door zowel fysieke verstoring als door bijvoorbeeld geluid en licht. Aangeraden wordt om, tijdens de aanlegfase, rond het aan te leggen transformatorstation een extra zone ongeschikt te maken als broedgebied zodat meeuwen niet direct naast het werkgebied gaan broeden. Op die manier kan verstoring met een beperkte uitstralende werking zoals fysieke aanwezigheid van mensen en materieel of lichtverstoring worden voorkomen. Verstoring die over langere afstand werkt zoals geluidsverstoring bij heiwerkzaamheden, mag in principe niet in het broedseizoen vallen. Een alternatief is om met dergelijke werkzaamheden te beginnen voordat vogels gaan broeden, zodat er geen broedpogingen worden ondernomen of de vogels gewend zijn aan de werkzaamheden bij de start van het broedseizoen. Door een ter zake kundige moet worden beoordeeld of werkzaamheden verstorend werken op in de omgeving broedende vogels. Indien dat zo is, moeten werkzaamheden worden gestaakt tot vogels zijn uitgebroed.

5.5.5 Leemten in kennis en informatie VKA

Elektromagnetisme op zee

Over de effecten van elektromagnetische velden op mariene soorten is nog zeer weinig bekend. Er kan een inschatting worden gemaakt van mogelijke effecten, maar risico's kunnen niet geheel worden uitgesloten. Naast een onderbouwing van mogelijke effecten op basis van de meest recente literatuur, wordt in de Passende beoordeling (bijlage XIII) ook de kennisleemte benoemd voor elektromagnetische velden. Het vergroten van de kennisbasis over dit effect is namelijk zeer belangrijk, wanneer in aanmerking wordt

genomen dat het aantal windparken op zee de komende jaren waarschijnlijk snel zal toenemen. Op dit moment is er geen wettelijk kader beschikbaar voor dit aspect. In het ecologische onderzoeksprogramma wind op zee (WOZEP, Offshore wind energy ecological programme; monitoring and research programme 2017-2021) wordt aandacht besteed aan elektromagnetisme bij vissen, het gaat dan om het soortenspectrum dat beïnvloed wordt, en hoe deze beïnvloeding bij deze soorten doorwerkt in de populatiedynamica.

Vleermuizen op zee

Over effecten van platforms op zee in relatie tot het voorkomen van vleermuizen is weinig bekend. Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat er geen specifieke aantrekkingskracht is van bijvoorbeeld verlichting met desoriëntatie tot gevolg zoals dat bij vogels het geval is. Ook worden naar verwachting geen migratieroutes verstoord door de aanwezigheid van platforms. Maatregelen om aan de Zorgplicht te voldoen zijn daarom niet nodig. Effecten van windmolenparken op vleermuizen zijn wel uitgebreid onderzocht en er zijn ook effecten te verwachten. Het beoordelen van deze effecten maakt echter geen deel uit van dit MER en moeten worden meegenomen in MER's van de betreffende projecten.

Vogels

Voor vogels zijn er leemten in de kennis voor wat betreft het aanvaringsrisico met de platforms en de verstoring die uitgaat van een platform op zee. Voor zeevogels is de huidige kennis ontoereikend over de verspreiding in ruimte en tijd, en de functionaliteit daarvan. In het ecologische onderzoeksprogramma wind op zee (WOZEP, Offshore wind energy ecological programme; monitoring and research programme 2017-2021) wordt aandacht besteed aan de functionele interpretatie van het feit dat bepaalde delen van het leefgebied tijdelijk of permanent ongeschikt zijn. In verband met deze leemte in kennis en de opschaling van windenergie op zee in de toekomst, wordt geadviseerd effecten rond platforms te monitoren. Deze informatie kan vervolgens gebruikt worden voor toekomstige beoordelingen.

Vissen en zoogdieren

Voor vissen en zoogdieren ontbreekt kennis over de verspreiding in ruimte en tijd, en de functionaliteit van specifieke deelgebieden op zee. Een beter ecologische begrip van de redenen waarom soorten zich in een specifiek gebied ophouden is daarbij cruciaal. Het gaat hierbij over de populatie als geheel, maar ook over individuele variatie. Een belangrijk hiaat bij zeezoogdieren is de mate waarbij verstoring van individuele dieren doorwerkt op populatie niveau. Dit zijn tevens ook agendapunten van het onderzoeksprogramma wind op zee (WOZEP, Rijkswaterstaat). Huidige benaderingen moeten noodgedwongen terugvallen op expert judgement. Voor Bruinvissen ontbreken belangrijke demografische parameters zoals populatieomvang en aantalsverloop in de tijd. Tevens is het effect van omgevingsfactoren op gedragsveranderingen van Bruinvissen ten gevolge van onderwatergeluid onbekend.

Overig

Er zijn kennisleemtes met betrekking tot de effecten op onderwaterleven en vogels als gevolg van scheepsgeluid en geluid door seismisch onderzoek. Daarnaast is er een kennisleemte ten aanzien van de effecten van het geluidsspectrum tijdens de aanleg. Het effect van signaalgeluid en frequentie-inhoud op de dosis-effect relatie behoeft nader onderzoek. De effecten van trillingen door de zeebodem als gevolg van heil-activiteiten zijn slechts beperkt bekend.

LANDSCHAP EN CULTUURHISTORIE

Dit hoofdstuk beschrijft de effectenstudie voor het thema landschap en cultuurhistorie. De eerste vier paragrafen gaan in op de gehanteerde methodiek, de effectbeschrijving en -beoordeling van de tracéalternatieven. De informatie in deze paragrafen vormt de onderbouwing voor afweging van de tracéalternatieven. Deze afweging en het VKA zijn beschreven in deel A van dit MER. Paragraaf vijf gaat nader in op de effectenbeschrijving en -beoordeling voor het VKA.

6.1 Toelichting beoordelingskader

Deze paragraaf gaat in op het beoordelingskader en de onderzoeksmethoden voor landschap en cultuurhistorie. Om de effecten in de referentiesituatie en van de voorgenomen activiteit eenduidig en vergelijkbaar in beeld te brengen, hanteert dit onderzoek een vast beoordelingskader. TenneT gebruikt in principe bij al haar MER-studies het beoordelingskader zoals beschreven in 'Het hoogspanningsnet als landschappelijke ontwerpogave - Handreiking landschappelijke inpassing' [lit 38]. Deze handreiking wordt hieronder toegelicht. Dit kader wordt na een beschouwing van de ingreep-effectrelaties in paragraaf 6.1.1 gekoppeld aan het beoordelingskader en de methodiek zoals beschreven in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau net op zee Hollandse Kust Zuid (paragraaf 6.1.2).

Handreiking landschappelijke inpassing

De handreiking landschappelijke inpassing gaat uit van een ruimtelijk-functionele benadering om het hoogspanningsnet in het landschap in te passen. Belangrijk daarbij is dat de eigen schoonheid (de eigen ruimtelijke kwaliteit) van het hoogspanningsnet goed aansluit bij de specifieke, karakteristieke eigenschappen van een landschap. Dat betekent het streven naar een goede balans tussen:

- de eigen specifieke functionele eigenschappen en de daarbij passende ruimtelijke verschijningsvorm van het hoogspanningsnet, en
- de specifieke eigenschappen van de omgeving, het landschap in zijn volledige ruimtelijke, functionele, ecologische en cultuurhistorische context.

De aanleg van het hoogspanningsnet is een driedelige ontwerpogave. Ten eerste gaat het om het ontwerp van de verschillende onderdelen van het net zelf: platform op zee, de hoogspanningsverbindingen, de ondergrondse kabels, schakelstations, opstijgpunten et cetera. Daarnaast is het belangrijk om deze elementen op de juiste manier in het landschap te plaatsen. Tot slot ligt er een belangrijke ontwerpogave in mogelijke aanpassingen van de omgeving, het landschap, door de komst van bijvoorbeeld een transformatorstation.

Een goede inpassing van het hoogspanningsnet hangt samen met de keuze op welk schaalniveau het ontwerpvragestuk wordt benaderd. De handreiking onderscheidt drie schaalniveaus, zoals hieronder wordt toegelicht.

Hoogste landschappelijke schaalniveau

De ontwerpuitdaging op dit niveau ligt primair in het zoeken naar de juiste plaats in het landschap. Voor een nieuwe hoogspanningsverbinding is dat het afwegen van de ligging van het tracé. Voor een installatie (platform op zee, transformatorstation op land) is dat het afwegen van de bouwlocatie. Hoogspanningsverbindingen, zeker de 380 kV verbindingen, zijn infrastructurele voorzieningen van

bovenregionale, nationale en steeds meer van internationale betekenis. Ze verbinden energiecentrales en schakel- en transformatorstations die vaak op grote afstand van elkaar liggen. Ze passeren als het ware het lokale landschap en hebben er geen functionele relatie mee.

Een hoogspanningstracé dient een zodanig verloop te hebben, dat er een logische, vanzelfsprekende en ontspannen verhouding ontstaat met het landschap. Dat wil zeggen dat er een samenhang moet worden gezocht met andere landschapselementen van een vergelijkbaar niveau: het landschappelijk hoofdpatroon. Het landschappelijk hoofdpatroon, zoals gedefinieerd in de handreiking, bestaat uit het geheel van regionale en bovenregionale landschapselementen zoals rivieren, grote infrastructuur, dorpen en steden en gebiedstypen in hun onderlinge samenhang. Op het tracéniveau speelt ook het wel of niet bundelen van hoogspanningsverbindingen met andere infrastructuren.

Van belang voor de afweging op het hoogste niveau zijn de criteria:

- de kwaliteit van het tracé;
- de beïnvloeding van bestaande samenhang die het landschappelijk hoofdpatroon bepaalt.

Kwaliteit van het tracé

Dit beoordelingscriterium kijkt naar de herkenbaarheid van de verbinding als bovenregionale infrastructuur, zoals de toegepaste traceringsprincipes. Ter illustratie, bij (deels) bovengrondse verbindingen speelt bijvoorbeeld de mastkeuze een rol of is er sprake van een verbrokken beeld door afwisselende bovengrondse en ondergrondse delen. De combinatie van deze factoren bepaalt de totale kwaliteit van het tracé. Op basis van dit criterium is beoordeeld of een tracéontwerp optimaal recht doet aan het karakter van de verbinding als bovenregionale infrastructuur in samenhang met het landschappelijk hoofdpatroon. In het geval van een ondergrondse verbinding speelt de kwaliteit van het tracé niet.

Beïnvloeding van bestaande samenhang die het landschappelijk hoofdpatroon bepaalt

Het tracé van een hoogspanningsverbinding of bijvoorbeeld de locatie van een platform of transformatorstation kan het bestaande landschappelijk hoofdpatroon beïnvloeden. Dit gebeurt als de mate van herkenbaarheid van het landschappelijk hoofdpatroon anders wordt. De aard en ernst van de beïnvloeding is sterk afhankelijk van het landschap ter plaatse en is dus locatiespecifiek.

Middelste landschappelijke schaalniveau

Het gaat op dit middelste schaalniveau bij verbindingen om de mate van variatie binnen een tracé en de relatie tot de gebiedskarakteristiek. Bij een station gaat het meer om de samenhang met andere ruimtelijke elementen in de directe omgeving zoals bosschages, lanen en gebouwen. Bij de beoordeling wordt ingegaan op:

- het ontstaan van plaatselijke afwijkingen in vormgeving en uitvoering van een bovengrondse verbinding;
- de beïnvloeding van bestaande samenhang die de gebiedskarakteristiek van gebieden bepaalt;
- de beïnvloeding van samenhang tussen specifieke elementen en hun context.

Ontstaan van plaatselijke afwijkingen in vormgeving en uitvoering van de een bovengrondse verbinding

De rechte lijn is het meest voor de hand liggende tracé voor een hoogspanningsverbinding: de kortste verbinding tussen twee punten. 'Hoe eenvoudiger hoe beter' is het uitgangspunt voor de vormgeving van een verbinding in het landschap. Bij onvermijdelijke richtingsveranderingen moet het tracé bij voorkeur een samenhang krijgen met gelijksoortige elementen van het landschappelijk hoofdpatroon. Denk daarbij aan bovenregionale, grootschalige infrastructuur, zoals een autosnelweg of andere elementen van het landschappelijk hoofdpatroon, zoals rivieren, heuvelruggen, bossen en stedelijke zones. Eenvoudige vormgeving van het hoogspanningsnetwerk en het beperken van de visuele complexiteit op elk schaalniveau staan centraal in het ontwerp. In het geval van een ondergrondse verbinding is er geen invloed van afwijkingen in het tracé op de gebiedskarakteristiek.

Beïnvloeding van bestaande samenhang die de gebiedskarakteristiek van gebieden bepaalt

De gebiedskarakteristiek wordt bepaald door de aard, verschijningsvorm en betekenis van een gebied. Een landschap rond een snelweg heeft een heel ander karakter dan een semi-natuurlijk veenweidelandschap met veel water. Een bovengrondse hoogspanningsverbinding heeft bijvoorbeeld in het gebied met een snelweg een heel andere invloed dan in een meer natuurlijk ingericht landschap. Bij een ondergrondse verbinding is

er nauwelijks sprake van beïnvloeding en ook bij een station gaat het met name om de beïnvloeding van samenhang tussen specifieke elementen en hun context (zie hieronder).

Beïnvloeding van samenhang tussen specifieke elementen en hun context

Voorbeelden van elementen op het middelste landschappelijke niveau zijn een bebouwingslint of landgoed met lanen en zichtassen. Een nieuwe verbinding heeft een negatief effect als de samenhang van een (cultuurhistorisch) element op lijnniveau met de omgeving verandert. Het inpassen van een station heeft mogelijk invloed op bosschages, lanen met kenmerkende bomenrijen of gebouwen. Ook het ondergrondse tracé kan invloed uitoefenen op deze elementen.

Laagste landschappelijke schaalniveau

Het is zinvol om het hoogspanningsnet als landelijk, internationaal elektriciteitssysteem te benaderen, zoals hiervoor is aangegeven. Het hoogspanningsnet als autonoom systeem, zonder directe functionele relatie met het lokale landschap. Echter, op het laagste schaalniveau, de mastlocatie, de locatie van het nieuw te realiseren transformatorstation of het hekwerk rond een installatie, ontstaat er wel degelijk een directe fysieke samenhang met het landschap. Van belang is hier bijvoorbeeld hoe het nieuw te bouwen transformatorstation aansluit bij de lokale kavelpatronen. En ook: hoe sluit het nieuw te bouwen transformatorstation aan op de hoogspanningverbindingen die vanuit verschillende windrichtingen op het station moeten worden aangesloten?

De inpassing van een transformatorstation is een meer specifiek, locatiegebonden ontwerpvoorbeeld van de installatie zelf én van de directe omgeving. Voor een beoordeling van het laagste landschappelijke schaalniveau gaat de handreiking in op:

- de beïnvloeding van de samenhang tussen specifieke elementen en hun context;
- de fysieke beïnvloeding van specifieke elementen.

Beïnvloeding samenhang elementen en hun directe context

Als bijvoorbeeld een transformatorstation dichtbij bijzondere landschapselementen staat, zoals een molen, een kade, een waterloop of een monumentaal gebouw, dan verandert de specifieke ruimtelijke samenhang tussen dat element en zijn omgeving. Ook aan stadsranden of in recreatieve groengebieden is er sprake van beïnvloeding. Bijvoorbeeld vanuit speelplekken, sportvelden, woonstraten en paden kunnen de elementen van het hoogspanningsnet confronterend zijn en daarmee de landschappelijke, stedenbouwkundige samenhang beïnvloeden.

Fysieke aantasting specifieke elementen

Als een element in het landschap verloren gaat of wordt aangetast door de elementen van het hoogspanningsnet, zoals transformatorstations, leidt dit mogelijk tot ernstige effecten.

De invloed op de situatie bij rijksmonumenten wordt niet als apart aspect onder het laagste landschappelijke schaalniveau meegenomen. In overleg met de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) is de volgende methode gehanteerd:

- de Rijksmonumenten binnen een zone van 100 meter aan weerszijden van de verbinding worden weergegeven;
- voor elk monument is het effect van de verbinding op het monument in de omgeving aangegeven.

Aardkunde en archeologie

In de handreiking zijn de landschappelijke en bovengrondse cultuurhistorische effectbeoordeling gecombineerd. Effecten op archeologische en aardkundige waarden zijn in dit rapport apart inzichtelijk gemaakt (paragrafen 6.4.4 en 6.4.5).

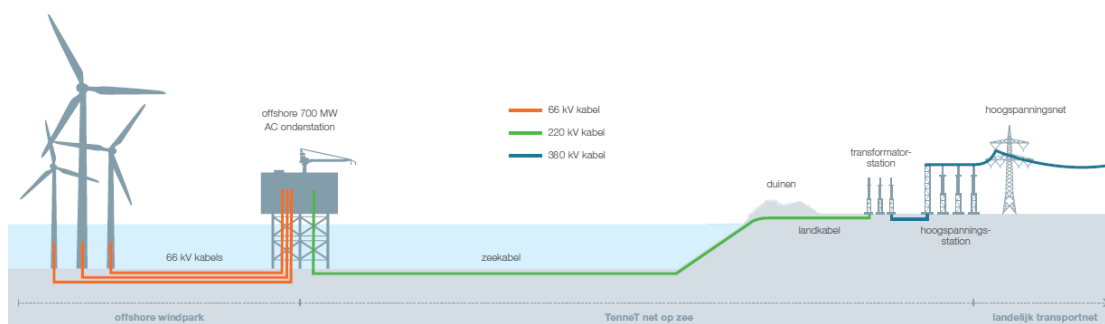
6.1.1 Ingreep-effectrelaties

Ingrepen op hoofdlijnen

De nieuwe hoogspanningsverbinding bestaat uit een aantal onderdelen: het platform op zee, de kabels op zee en de aanlanding, de (ondergrondse) kabel op land en het nieuw te bouwen transformatorstation. Door het realiseren van de hoogspanningsverbinding is sprake van permanente effecten op landschap en cultuurhistorie. Hieronder staan de ingrepen die (mogelijk) het effect veroorzaken.

De effecten tijdens de aanlegfase zijn hieronder niet beschreven, omdat deze vrijwel niet anders zijn dan de effecten tijdens de gebruiksfase (ruimtebeslag werkstrook of weghalen bomen) als wel tijdelijk (visuele effecten als aanwezigheid materieel e.d. en onbegroeid tracé in het geval van open ontgraving).

Afbeelding 6.1 Schematische weergave onderdelen net op zee Hollandse Kust (zuid)



Platforms

De bodem van de locatie van de platforms wordt mogelijk verstoord door de fundatie. Een mogelijke uitvoeringswijze is het funderen met palen die moeten worden geheid. Een andere mogelijkheid is het afzinken van de fundering. In beide gevallen verstoort de fundering mogelijk de bodem en kan deze daarbij ter plekke invloed hebben op archeologische en aardkundige waarden. Een platform heeft een afmeting van 50x30x25 meter (breedte, lengte en hoogte). Er is mogelijk sprake van nadelige gevolgen voor de herkenbaarheid van het (zee)landschap vanaf zee en vanaf de kust (hoogste niveau).

Kabel op zee en aanlanding

Vanaf elk platform lopen twee 220 kV-kabels naar de kust. In totaal omvat het systeem dus vier kabels op zee. Voor de kabels op zee wordt gebaggerd (voor het verwijderen van zandgolven en eventueel het aanleggen van toegangsgeulen), wordt de route vrijgemaakt van kabels en leidingen die buiten gebruik zijn, en worden sleuven gegraven of geblazen. Over het algemeen is de graafdiepte minimaal 3 meter in het kustgebied (binnen 3 kilometer) en minimaal 1 meter daarbuiten. Alleen de kabels worden (apart) ingegraven, de onderhoudsstrook of veiligheidsstrook worden niet geheel verstoord. Voor onderhoud of bij de kruising van infrastructuur, zoals vaargeulen, kunnen de kabels dieper worden aangelegd. Een gestuurde boring leidt de kabels onder de duinen door.

De beschreven verstoringen van de bodem hebben mogelijk effect op archeologische en aardkundige waarden. Er is geen sprake van een landschappelijk effect.

Kabel op land

De kabels op land worden ondergronds aangelegd. De wijze van aanleg op land kan op verschillende manieren. Bij een open ontgraving worden de kabels gelijktijdig in een 19,5 meter brede strook gelegd op een diepte van 1,2 tot 1,8 meter, afhankelijk van het grondgebruik. Op knelpuntlocaties is de breedte van de kabelstrook zo breed mogelijk als de omstandigheden het toelaten. Als de kabel op zijn plek ligt, wordt de omgeving zoveel mogelijk in de oorspronkelijke staat hersteld. Indien er horizontaal gestuurde boringen noodzakelijk zijn, bijvoorbeeld onder (water)wegen, bij woonhuizen of ter behoud van waardevolle beplanting, wordt een grotere diepte aangehouden dan bij de open ontgraving, in een enkel geval 20 meter

diep. Tussen de gestuurde boringen zitten open ontgravingen in met daarbij in- en uittredepunten. De bodemverstoringen hebben mogelijk effect op archeologische en aardkundige waarden.

Uitgangspunt bij de beoordeling is dat er geen gebouwen worden gesloopt voor de tracéalternatieven. Bij aanleg van een nieuwe verbinding met een sleuf moeten eventueel aanwezige bomen worden gekapt. In de zone waar de kabels onder de grond liggen, verandert het gebruik, waardoor er bijvoorbeeld beperkingen zijn voor begroeiing. Deze beperking geldt niet voor de gestuurde boringen, met uitzondering van het in- en uittredepunt.

Het verwijderen van beplanting en de gebruiksbeperking heeft gevolgen voor de herkenbaarheid van het landschap en mogelijke aanwezige cultuurhistorische elementen (middelste en laagste niveau).

Transformatorstation

Een transformatorstation heeft een relatief open structuur en heeft in principe geen dak of wanden. Wel is er op elk station een dienstengebouw aanwezig. Het nieuw te bouwen transformatorstation heeft een omvang van 3-6 ha. De volgende onderdelen maken onderdeel uit van het nieuw te bouwen transformatorstation:

- 2 x 380 kV open lucht schakelinstallatie, inclusief benodigde veldhuisjes (hoogspanningsstation Maasvlakte) of 1x 380 kV + 1x 150 kV open lucht schakelinstallatie, inclusief benodigde veldhuisjes (hoogspanningsstation Wateringen);
- 2 x 380 kV harmonische filterbanken;
- 4 x 33kV compensatiespoel inclusief veldhuisjes;
- 4 x 220 kV compensatiespoel;
- 4 x 220 kV seriespoel;
- 4 x 220 kV open lucht schakelinstallatie, inclusief benodigde veldhuisjes;
- 1 centraal dienstengebouw (de oppervlakte hiervan is niet bekend), inclusief 4 ruimten voor besturing van de windparken;
- in- en uitgaande hoogspanningskabelverbindingen (220/380 kV).

De locatie van het nieuw te bouwen transformatorstation doet vanwege de kleinschaligheid geen afbreuk aan het landschappelijk hoofdpatroon (hoogste schaalniveau). De inpassing van het station binnen het huidige landschap en de stadsrand is een aandachtspunt (bijvoorbeeld aansluiting bij de kavelrichting of kavelmaat). Het nieuw te bouwen transformatorstation heeft vanwege het toevoegen van elementen en het verwijderen van eventuele beplanting invloed op de herkenbaarheid van het landschap en mogelijk op cultuurhistorische elementen (middelste en laagste landschappelijke niveau). Daarnaast kunnen grondroerende activiteiten de archeologische en aardkundige waarden verstoren.

Resumé effecten op hoofdlijnen

De belangrijkste effecten voor landschap en (bovengrondse) cultuurhistorie betreffen:

- op het hoogste schaalniveau de invloed van het platform op het landschappelijk hoofdpatroon (kust);
- op het middelste schaalniveau de invloed van het landtracé en transformatorstation op de gebiedskarakteristiek en de invloed op specifieke elementen en hun samenhang vanwege het eventuele verwijderen van beplanting bij lanen en landgoederen of het aantasten van ensembles en lijnstructuren (bijvoorbeeld de Atlantikwall);
- op het laagste schaal niveau de invloed van de tracéalternatieven en het nieuw te bouwen transformatorstation op specifieke elementen en hun samenhang (bijvoorbeeld stadsranden, monumenten, et cetera).

De belangrijkste effecten voor archeologie en aardkunde betreffen de bodemroerende activiteiten vanwege:

- het eventuele heien voor de fundering van de platforms;
- het ingraven/baggeren van kabeltracé op zee;
- het ontgraven of boren van het kabeltracé op land;
- de fundering/aanleg van het nieuw te bouwen transformatorstation.

De bodemroerende activiteiten leiden tot permanente effecten. De visuele effecten treden op, totdat de platforms of het transformatorstation worden verwijderd (mogelijk na 30 jaar).

6.1.2 Beoordelingsmethodiek

De effecten op landschappelijke en cultuurhistorische (verwachtings-)waarden zijn bepaald aan de hand van de volgende criteria:

- de invloed op het landschappelijk hoofdpatroon (hoogste landschappelijke schaalniveau: platform);
- de invloed op de gebiedskarakteristiek en de invloed op specifieke elementen en hun samenhang (middelste landschappelijke schaalniveau: verbinding, station);
- de invloed op specifieke elementen en hun samenhang (laagste landschappelijke schaalniveau: verbinding, station).
- de invloed op aardkundige waarden;
- de invloed op verwachte archeologische waarden;
- de invloed op bekende archeologische waarden (waaronder scheepswrakken).

Het criterium 'invloed op het landschappelijk hoofdpatroon (hoogste landschappelijke schaalniveau)' hangt samen met het in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) genoemde criterium 'zichtbaarheid platforms op zee'. Het criterium 'invloed op de gebiedskarakteristiek en de invloed op specifieke elementen en hun samenhang (middelste landschappelijke schaalniveau)' hangt samen met het in de NRD genoemde criterium 'vernietiging van cultuurhistorische objecten (waaronder Atlantikwall)'. Het criterium 'invloed op specifieke elementen en hun samenhang (op het laagste niveau)' hangt ondermeer samen met het criterium 'inpassing transformatorstation op land'.

Bovengenoemde criteria staan samengevat in tabel 6.1.

Tabel 6.1 Beoordelingskader permanente effecten gebruiksfase landschap en cultuurhistorie

Aspect	Beoordelingscriterium	Methode	
hoogste landschappelijke schaalniveau	invloed op het landschappelijk hoofdpatroon	kwalitatief	analyse GIS-kaarten, expert-judgement
middelste landschappelijke schaalniveau	invloed op de gebiedskarakteristiek en de invloed op specifieke elementen en hun samenhang	kwalitatief	analyse GIS-kaarten, expert-judgement
laagste landschappelijke schaalniveau	invloed op specifieke elementen en hun samenhang	kwalitatief	analyse GIS-kaarten, expert-judgement
aardkunde	invloed op aardkundige waarden	kwalitatief	analyse GIS-kaarten, expert-judgement
archeologie	invloed op bekende archeologische waarden	kwalitatief	analyse GIS-kaarten, expert-judgement
	invloed op verwachte archeologische waarden	kwalitatief	analyse GIS-kaarten, expert-judgement

De effectbeoordeling vindt, in tegenstelling tot andere thema's, plaats op een vierpuntsschaal, omdat er geen sprake is van positieve effecten. De vierpuntsschaal is voor de aspecten binnen het thema landschap en cultuurhistorie in de tabellen 6.2 t/m 6.6 uitgewerkt.

Tabel 6.2 Beoordelingsmethodiek Invloed op het landschappelijk hoofdpatroon

Score	Maatlat
0	neutraal, geen verandering, de platforms hebben geen invloed op de herkenbaarheid van de kust en zee
0/-	gering negatief, de herkenbaarheid van de kust en zee wordt enigszins beïnvloed door de platforms
-	negatief, de herkenbaarheid van de kust en zee wordt beïnvloed door de platforms
-	sterk negatief, kust en zee zijn onherkenbaar door het realiseren van de platforms

Tabel 6.3 Beoordelingsmethodiek invloed op de gebiedskarakteristiek en de invloed op specifieke elementen en hun samenhang

Score	Maatlat
0	neutraal, geen verandering, de verbinding of het nieuw te bouwen transformatorstation hebben geen invloed op elementen als landgoederen en Atlantikwall
0/-	gering negatief, de verbinding of het nieuw te bouwen transformatorstation hebben enigszins invloed op de herkenbaarheid van elementen als landgoederen en Atlantikwall
-	negatief, de verbinding of het nieuw te bouwen transformatorstation hebben met name invloed op de herkenbaarheid van elementen als landgoederen en Atlantikwall
-	sterk negatief, de verbinding of het nieuw te bouwen transformatorstation hebben invloed op herkenbaarheid, samenhang en conservering van elementen als landgoederen en Atlantikwall

Tabel 6.4 Beoordelingsmethodiek invloed op specifieke elementen en hun samenhang

Score	Maatlat
0	neutraal, geen verandering, de verbinding of het nieuw te bouwen transformatorstation heeft geen invloed op (rijks)monumenten, andere landschappelijk waardevolle elementen en sluit aan bij de verkaveling
0/-	gering negatief, de verbinding of het nieuw te bouwen transformatorstation heeft enigszins invloed op de herkenbaarheid van (rijks)monumenten en andere landschappelijk waardevolle elementen of verkaveling
-	negatief, de verbinding of het nieuw te bouwen transformatorstation heeft met name invloed op de herkenbaarheid van (rijks)monumenten en andere landschappelijk waardevolle elementen of verkaveling
-	sterk negatief, de verbinding of het nieuw te bouwen transformatorstation hebben invloed op herkenbaarheid, samenhang en conservering van (rijks)monumenten, andere landschappelijk waardevolle elementen of verkaveling

Tabel 6.5 Beoordelingsmethodiek invloed op aardkundige waarden

Score	Toelichting
0	neutraal, aardkundige waarden blijven grotendeels behouden
0/-	gering negatief, aardkundige waarden worden enigszins aangetast (herkenbaarheid, samenhang of conservering)
-	negatief, aardkundige waarden worden aangetast (herkenbaarheid, samenhang of conservering)
-	sterk negatief, aardkundige waarden worden zeer aangetast/vernietigd (herkenbaarheid, samenhang en conservering gaan verloren)

Tabel 6.6 Beoordelingsmethodiek aantasting bekende en verwachte archeologische waarden

Score	Maatlat
0	neutraal, geen verandering, geen effect op (verwachtings)waarden
0/-	gering negatief, enige doorsnijding middelhoge tot hoge (verwachtings)waarde
-	negatief, doorsnijding middelhoge tot hoge (verwachtings)waarde
-	sterk negatief, vrijwel volledig beslag op middelhoge tot hoge (verwachtings)waarde

Voor alle onderstaande thema's en criteria geldt dat de ingreep-effectrelaties voor dit project nader zijn toegelicht in paragraaf 6.1.2.

Landschap

Invloed op het landschappelijk hoofdpatroon

Specifiek voor dit project gaat het om het effect van het platform op de herkenbaarheid van de kust en de zee (onderdeel van het landschappelijk hoofdpatroon). De mate van beïnvloeding van het landschappelijk hoofdpatroon bepaalt de effectbeoordeling. Een neutrale score (0) wordt toegekend aan een tracéalternatief dat geen veranderingen veroorzaakt in het landschappelijk hoofdpatroon. Beïnvloeding van het landschappelijk hoofdpatroon zou plaats kunnen vinden door het plaatsen van opvallende objecten in zeer open gebieden zoals de zee.

Invloed op gebiedskarakteristiek en op specifieke elementen en hun samenhang

Voorbeelden van elementen op het middelste landschappelijke niveau zijn een bebouwingslint, landgoed met lanen en zichtassen of militaire stellingen. Het inpassen van een transformatorstation heeft mogelijk invloed op bosschages, lanen met kenmerkende bomenrijen of gebouwen op een landgoed en de Atlantikwall. Ook het ondergrondse tracé kan invloed uitoefenen op deze elementen, doordat bomen op een landgoed worden verwijderd en niet meer teruggeplant kunnen of mogen worden of doordat elementen van de Atlantikwall binnen het de tracéalternatieven liggen.

Invloed op specifieke elementen en hun samenhang

Op het laagste schaalniveau is er een directe fysieke samenhang van het nieuw te bouwen transformatorstation met het landschap. Van belang bij dit project is hoe het nieuw te bouwen transformatorstation aansluit bij de lokale kavelpatronen en de aanwezige elementen zoals molens, kades en monumentale gebouwen. Ook de confrontatie van het nieuw te bouwen transformatorstation met omringende woongebieden zoals aan stadsranden is van belang voor de landschappelijke en stedenbouwkundige samenhang. Bij dit criterium wordt de eventuele fysieke aantasting van specifieke elementen door de verbinding meegenomen.

Aardkunde

Aardkundige waarden

De beleefbaarheid van reliëf in het landschap wordt gezien als een belangrijk facet van de landschappelijke kwaliteit. De mate waarin vormen in het landschap samenhangen, kan iets vertellen over de vroegere klimatologische omstandigheden en de wijze waarop dit in het landschap tot uitdrukking kwam. Het maakt de natuurlijke ontwikkeling van het landschap afleesbaar. Aardkundige waarden zijn bijvoorbeeld stuwwallen, duinen, uiterwaarden, riviermeanders en dergelijke. Door de bodem te verstoren, kan ook de kwaliteit van de aardkundige waarden afnemen.

Archeologie

Invloed op bekende en/of verwachte archeologische waarden

Archeologie houdt zich bezig met de niet zichtbare delen van onze cultuurgeschiedenis. Zij zijn verborgen in de bodem. Er zijn voor archeologie twee facetten te onderscheiden, namelijk de bekende en de verwachte waarden. Bekende waarden zijn bevestigd door waarnemingen, opgravingen en/of vondsten. De gedane vondsten en de bodemkundige eenheid ofwel geomorfologische vorm waarin ze gevonden zijn, geven een indicatie voor nog niet onderzochte gebieden. Deze informatie wordt gebruikt om te komen tot een verwachtingkaart voor archeologische waarden. Dit MER beoordeelt of effecten zullen optreden bij bekende archeologische waarden en gebieden met een middelhoge of hoge verwachtingswaarde.

Rekenmethodiek en toegepast model

Het onderzoek is gebaseerd op bureaustudie, GIS-kaarten, expert-judgement en wordt kwalitatief aangeduid.

6.1.3 Studiegebied

Het studiegebied omvat het gebied waar milieugevolgen van de uitvoering van het project kunnen optreden. De ligging van de grenzen van het studiegebied kan daarmee per milieuaspect verschillen. Voor landschap en cultuurhistorie is het studiegebied gelijk aan het plangebied (zie paragraaf 2.4), met uitzondering van de aspecten waar de zichtbaarheid een rol speelt. Het studiegebied is dan het gebied tot waar de nieuw gebouwde objecten zichtbaar zijn en effecten optreden.

6.1.4 Relatie met andere milieuthema's

Het thema landschap en cultuurhistorie heeft raakvlakken met het thema bodem en water op land. Effecten op water, zoals verlaging van grondwaterstand als gevolg van tijdelijke bemalingen of verslechtering van de waterkwaliteit, kunnen wel van invloed zijn op het (cultuurhistorische) landschap.

6.2 Wet- en regelgeving

Bij de effectbeoordeling in het MER wordt rekening gehouden met de vigerende wetgeving en het vigerend beleid. Deze paragraaf geeft een overzicht van het vigerende beleid en regelgeving op het gebied van landschap en cultuurhistorie op verschillende schaalniveaus, voor zover van invloed op de voorgenomen activiteit. Het in deze paragraaf genoemde beleid en de regelgeving is kaderstellend voor de voorgenomen activiteit. Het kader bepaalt de belangrijkste verplichtingen en onderwerpen voor de m.e.r., zoals die zijn vastgelegd in de wet.

In tabel 6.7 is een overzicht opgenomen van relevante beleidstukken en wetgeving.

Tabel 6.7 Beleidskader landschap en cultuurhistorie

Beleidsstuk/wet	Datum	Uitleg en relevantie
Erfgoedwet, Rijk	2016	De nieuwe Erfgoedwet bundelt bestaande wet- en regelgeving voor behoud en beheer van het cultureel erfgoed in Nederland (zoals de Monumentenwet). Bovendien worden aan de Erfgoedwet een aantal nieuwe bepalingen toegevoegd. Het uitgangspunt is dat de beschermingsniveaus, zoals die in de huidige wetten en regelingen gelden, tenminste worden gehandhaafd. Bepaalde onderdelen van de wettelijke bescherming van het cultureel erfgoed verhuizen naar de nieuwe Omgevingswet. De vuistregel hierbij is: duiding van erfgoed in de Erfgoedwet, omgang met erfgoed in de fysieke leefomgeving in de Omgevingswet. Het beschermingsregime voor archeologische rijksmonumenten zal net als dat voor gebouwde rijksmonumenten straks wordt opgenomen in de Omgevingswet. De wet is per 1 juli 2016 in werking getreden. Cultuurhistorische en archeologische waarden in het plangebied worden onderzocht.
Wet algemene bepalingen omgevingsrecht, Rijk	2008	Deze wet (Wabo) regelt de omgevingsvergunning. De omgevingsvergunning is één geïntegreerde vergunning voor bouwen, wonen, monumenten, ruimte, natuur en milieu. Aan een omgevingsvergunning kunnen eisen wat betreft bouwkunde en archeologie worden opgenomen. Voor het aanvragen van een omgevingsvergunning is archeologisch onderzoek noodzakelijk.
Besluit ruimtelijke ordening, Rijk	2012	Hierin is opgenomen dat gemeenten bij het maken van bestemmingsplannen rekening moeten houden met cultuurhistorische (inclusief archeologische) waarden. Ook voor dit plan is dit aan te raden en daarom worden de cultuurhistorische waarden geïnventariseerd. Binnen het gebied zijn enkele rijksmonumenten aanwezig.
Besluit algemene regels ruimtelijke ordening, Rijk	2012	Een aantal van de nationale belangen uit de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) wordt juridisch geborgd via het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro). In het Barro is 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. 
Verdrag van Granada, Raad van Europa	1994	De bescherming van het architectonische erfgoed is een essentieel doel van de ruimtelijke ordening: niet alleen bij de planologische uitwerking, maar ook bij het vormgeven aan ontwikkelingen. Het wetsvoorstel Modernisering Monumentenzorg dat per 1 januari 2012 in werking is getreden, werkt enkele van de verdragspunten uit. Binnen het plangebied zijn monumenten aanwezig en deze worden meegenomen in dit MER.

Beleidsstuk/wet	Datum	Uitleg en relevantie
Verdrag van Malta/ Conventie van Valletta, Raad van Europa)	1992	In het verdrag is de omgang met het Europees archeologisch erfgoed geregeld. Dit heeft zijn doorwerking gekregen in de Monumentenwet 1988. De essentie is dat, voorafgaand aan de uitvoering van plannen, onderzoek moet worden gedaan naar de aanwezigheid van archeologische waarden en daar in de ontwikkeling van plannen zoveel mogelijk rekening mee te houden. Archeologie is onderdeel van het MER.
Europese Landschapsconventie, Raad van Europa	2005	Nederland heeft de conventie in 2005 geratificeerd. Nederland heeft zich verplicht in wetgeving de betekenis van landschappen te erkennen, landschapsbeleid te formuleren en te implementeren, procedures in te stellen voor inspraak en landschap te integreren in beleid dat gevolgen heeft voor het landschap. De ELC werkt ondermeer door in de Nederlandse Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte. Landschap (en cultuurhistorie) is onderdeel van dit MER.
Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte, Rijk	2012	Landschappelijke, natuurlijke en cultuurhistorische kwaliteiten op de Noordzee zijn van nationaal belang. Voor de Noordzee geldt 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. Eén van de hoofddoelen van de structuurvisie is het waarborgen van een leefbare en veilige omgeving waarin unieke natuurlijke en cultuurhistorische waarden behouden blijven. Het Rijk is verantwoordelijk voor cultureel en UNESCO Werelderfgoed, kenmerkende stads- en dorpsgezichten, rijksmonumenten en het maritieme erfgoed. Binnen het plangebied is een rijksmonument aanwezig, mogelijk is er sprake van maritiem erfgoed. Deze zijn in dit MER onderzocht.
'Kiezen voor karakter, Visie erfgoed en ruimte', Rijk	2011	De visie is complementair aan de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte. In de eerste plaats maakt het Rijk duidelijk welke belangen zij in de gebiedsgerichte erfgoedzorg zelf behartigt, welke prioriteiten ze stelt en hoe zij wil samenwerken met publieke en private partijen. Rijk is verantwoordelijk voor erfgoed, maar provincie stelt grenzen en kernkwaliteiten nader op. Binnen het plangebied is geen werelderfgoed aanwezig.
Nationaal Waterplan 2016-2121	2015	Onderdeel van het plan is de Beleidsnota Noordzee 2016-2021, welke het huidig gebruik en de ontwikkelingen op de Noordzee en de samenhang met het mariene ecosysteem beschrijft. Ook bevat deze nota de visie, de opgaven en het beleid van het Rijk voor de Noordzee, ondermeer ruimte voor een operationeel vermogen van 4.450 MW windenergie op zee in 2023. Aangewezen windenergiegebieden zijn Borssele, Hollandse Kust, IJmuiden Ver en Ten noorden van de Waddeneilanden. Nader te onderzoeken is een strook tussen de 10 en 12 nautische mijl grenzend aan het windenergiegebied Hollandse Kust (deze wordt mogelijk gemaakt via een partiële wijziging van het Nationaal Waterplan). Bij de beoordeling van de toelaatbaarheid van een economische activiteit wordt een vaste procedure gevolgd. In het toetsingskader voor vergunningen zijn ondermeer de belevingswaarde van de kust (oneindigheid en veranderlijkheid Noordzee) en de archeologische en cultuurhistorische waarden meegenomen. Zichtbare permanente werken binnen de 12-mijlszone worden niet toegestaan. Uitzonderingen daarop zijn permanente werken behorend bij activiteiten van nationaal belang. Deze kunnen worden toegestaan in de 12-mijlszone, wanneer er geen redelijke alternatieve locaties zijn en er geen significante effecten optreden op de bescherming van de kust. Schade aan de vrije horizon, recreatie en visserij dient dan zo beperkt mogelijk te zijn. Bij bodemingrepen op het Nederlands Continentaal Plat moet rekening worden gehouden met de verplichting tot behoud van (informatie over) archeologische en cultuurhistorische waarden volgens het Verdrag van Malta. Deze aspecten zijn in dit MER meegenomen.
Visie Ruimte en Mobiliteit, Provincie Zuid-Holland	2014, herziening 2016	De Visie ruimte en mobiliteit bevat het handelingskader voor ruimtelijke kwaliteit. Met dit handelingskader stelt de provincie spelregels vast die het bovenlokale belang borgen. Kernpunt is en blijft dat ruimtelijke kwaliteit een integraal onderdeel vormt van de planvorming en afweging. Ruimtelijke ontwikkelingen zijn mogelijk als de ruimtelijke kwaliteit wordt behouden of verbeterd. Ruimtelijke kwaliteit is uitgewerkt in zogenoemde richtpunten, die de bestaande kenmerken en waarden van een gebied beschrijven en de wijze waarop nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen hiermee rekening kunnen houden. De provincie heeft de ambitie de archeologische, cultuurhistorische en aardkundige waarden te behouden en waar mogelijk ontwikkelen door deze te betrekken in het beleid voor ruimtelijke kwaliteit en bij gebiedsontwikkelingen (opgenomen in het programma Ruimte). Deze aspecten zijn in dit MER meegenomen.

Beleidsstuk/wet	Datum	Uitleg en relevantie
		Naast bescherming en versterking van erfgoed (via de Verordening Ruimte) stimuleert de provincie ook de beleving en benutting ervan. Aan deze beleidscategorie is geen afzonderlijk beschermingsregime verbonden. Erfgoedlijnen zijn kenmerkende ensembles van erfgoed, landschap en water die beschikken over een groot recreatief-toeristisch potentieel. De Atlantikwall binnen het plangebied maakt hier deel van uit. Het ruimtelijk beleid voor de erfgoedlijnen richt zich op de continuïteit van hun karakter, door behoud en versterking van de structuur, gecombineerd met het stimuleren van eigentijdse bestemmingen van dit erfgoed. Dit is uitgewerkt in het Uitvoeringsprogramma Erfgoedlijnen. Voor de Delflandse kust is er een gebiedsprofiel opgesteld, met daarin bijvoorbeeld de ambitie het reliëfrijke landschap van de duinen te behouden en te versterken. Ook aardkundige waarden en Atlantikwall zijn meegenomen in dit MER.
Verordening Ruimte, Provincie Zuid-Holland	geconsolideerd, in werking per 4 februari 2016	De cultuurhistorische en archeologische waarden zijn gebundeld in de cultuurhistorische hoofdstructuur (CHS), die de basis vormt voor het provinciaal erfgoedbeleid. Het beschermende ruimtelijk beleid richt zich met name op een selectie van de CHS: cultuurhistorische kroonjuwelen, molen- en landgoedbiotopen, werelderfgoed (bestaand en potentieel); archeologie. In het plangebied zijn molen- en landgoedbiotopen en archeologische (verwachtings)waarden aanwezig. Bovendien zijn er beschermde (natuur)gebieden aanwezig waar de ruimtelijke kwaliteit geborgd is, zoals in de duinen. Molens en landgoederen vormen een kenmerkende combinatie van cultuurhistorie, natuur en landschap. Daarbij gaat het niet alleen om het monument op zich, maar ook om zijn omgeving en ensemblewaarde. Hiervoor zijn in de Verordening Ruimte planologische beschermingszones (zogenoemde biotopen) opgenomen. Voor de molenbiotoop (Windlust en Schaapweimolen in Wateringen) gaat dit met name over de hoogte van nieuwe bouwwerken. Voor het landgoed Ockenburg geldt dat alleen ontwikkelingen mogelijk zijn als geen aantasting plaatsvindt van de waarden van de landgoed- en kasteelbiotoop, of de ontwikkeling is gericht op verbetering en versterking van de waarden van de landgoed- en kasteelbiotoop. Afwijking is alleen mogelijk bij zwaarwegend algemeen belang, een verantwoording hiervan staat in het bestemmingsplan. Langs het landdeel van de tracéalternatieven zijn gebieden met een hoge archeologische waarde aanwezig. Uitgangspunt is behoud 'in situ', dat wil zeggen dat het archeologisch erfgoed in principe onverstoord behouden blijft, tenzij andere belangen prevaleren. Dan kan gekozen worden voor het opgraven van het archeologisch erfgoed, oftewel voor behoud 'ex situ'. In principe zijn deze waarden beschermd in de bestemmingsplannen. Hoe de provincie omgaat met archeologie is beschreven in Werkwijzer Servicepunt Archeologie. Archeologie is onderdeel van dit MER.
Uitvoeringsprogramma Erfgoedlijnen 2013-2016	2013	De ambitie is met name gericht op het versterken van de herkenbaarheid en de beleefbaarheid van de Atlantikwall als geheel. Doel is eveneens de Atlantikwall te beschermen als monument en te borgen in ruimtelijke plannen.
Masterplan Kust en Erfgoed	2014	Dit stuk opgesteld door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed biedt een langetermijnvisie op het omgaan met cultuurhistorie in het Nederlands kustgebied. Daarmee hoopt het een leidraad te zijn voor plannen in het gebied.

6.3 Referentiesituatie

Deze paragraaf beschrijft de huidige situatie en autonome ontwikkeling van het plangebied en studiegebied voor landschap en cultuurhistorie. De autonome ontwikkeling is de ontwikkeling in het plangebied waarover besluitvorming heeft plaatsgevonden, die zonder de voorgenomen activiteit ook zou plaatsvinden. De beschrijving van de huidige situatie inclusief autonome ontwikkeling dient als basis voor de uitwerking van de voorgenomen activiteit en als referentiekader voor de beschrijving van de effecten van de voorgenomen activiteit.

6.3.1 Huidige situatie

Deze paragraaf start met een korte, algemene toelichting op de ontstaansgeschiedenis van het landschap in het studiegebied. Daarna volgt een beschrijving per aspect.

Landschappelijke en cultuurhistorische context

Het huidige landschap hangt samen met de natuurlijke ontstaansgeschiedenis en de samenhangende bewoningsgeschiedenis. Het studiegebied voor de tracés naar Wateringen doorkruist verschillende landschappelijke zones, namelijk (van west naar oost) de Noordzee, duinen en strandwallen, het Zeeuws-Zuidhollandse kleigebied en de diepe droogmakerijen (zie afbeelding 6.2). Deze zones worden hieronder kort toegelicht. Ook de tracés naar de Maasvlakte doorkruisen de zone Noordzee. De Maasvlakte zelf is niet natuurlijk ontstaan, maar is in de jaren '60 door de mens aangelegd. De Maasvlakte is zogenaamde jonge aanwas (afbeelding 6.3).

Noordzee en kustlijn

De strandwallen en duinen in Nederland bouwden zich van circa 6000 tot circa 1500 jaar geleden zeewaarts uit. Sindsdien is de kustlijn tot de huidige positie weer afgeslagen. De laatste grote veranderingen van de kustlijn worden gevormd door de aanleg van Maasvlakte 2 en het aanbrengen van de Zandmotor.

Duinen en strandwallen

De duinen en strandwallen komen voor langs de hele Noordzeekust. Binnen de hoge duinen zijn de lokale hoogteverschillen (zeer) groot, tot enkele tientallen meters, daarbuiten zijn de hoogteverschillen relatief klein. De duinen zijn ontstaan door een eolisch proces (windgedreven). Het gebied wordt gekenmerkt door het voorkomen van zandgronden in mariene afzettingen.

De oude duinen en strandwallen zijn vanaf het neolithicum (vanaf 4000 v.C.) bewoond. De strandvlaktes worden vanaf de late prehistorie deels overstoven en in gebruik genomen voor akkerbouw en het weiden van vee. Bewoning vond ook plaats in de Romeinse tijd en de middeleeuwen en moderne tijd. De duinen maakten deel uit van de Atlantikwall in de Tweede Wereldoorlog.

Zeeuws-Zuidhollands kleigebied

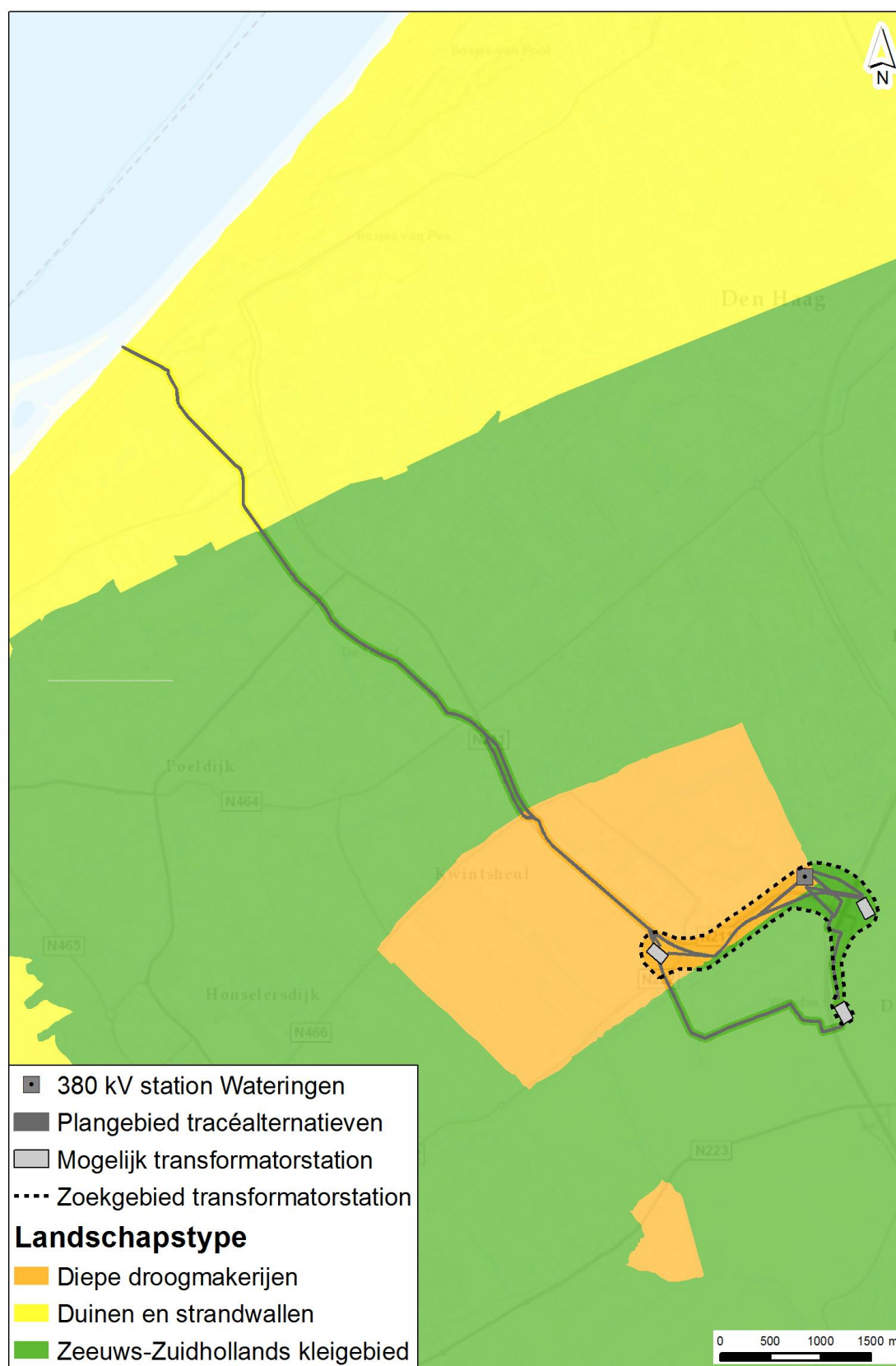
Het Zeeuws-Zuidhollandse kleigebied ligt achter de duinen. Het gebied wordt gekenmerkt door het voorkomen van kleigronden in mariene afzettingen. In de loop van de ijzertijd raakte het toenmalige veengebied bedekt met mariene afzettingen.

De gevormde kreekruggen werden vanaf de ijzertijd tot in de Romeinse tijd (12 v.C. - 450 n.C.) intensief bewoond. In het westelijke deel is in de vroege (800-1050 n.C.) en late middeleeuwen (1050-1500 n.C.) een kleipakket afgezet. Deze twee gebieden (kreekruggen en kleigebied) zijn nu grotendeels bebouwd, ondermeer met de stadsrand van Den Haag.

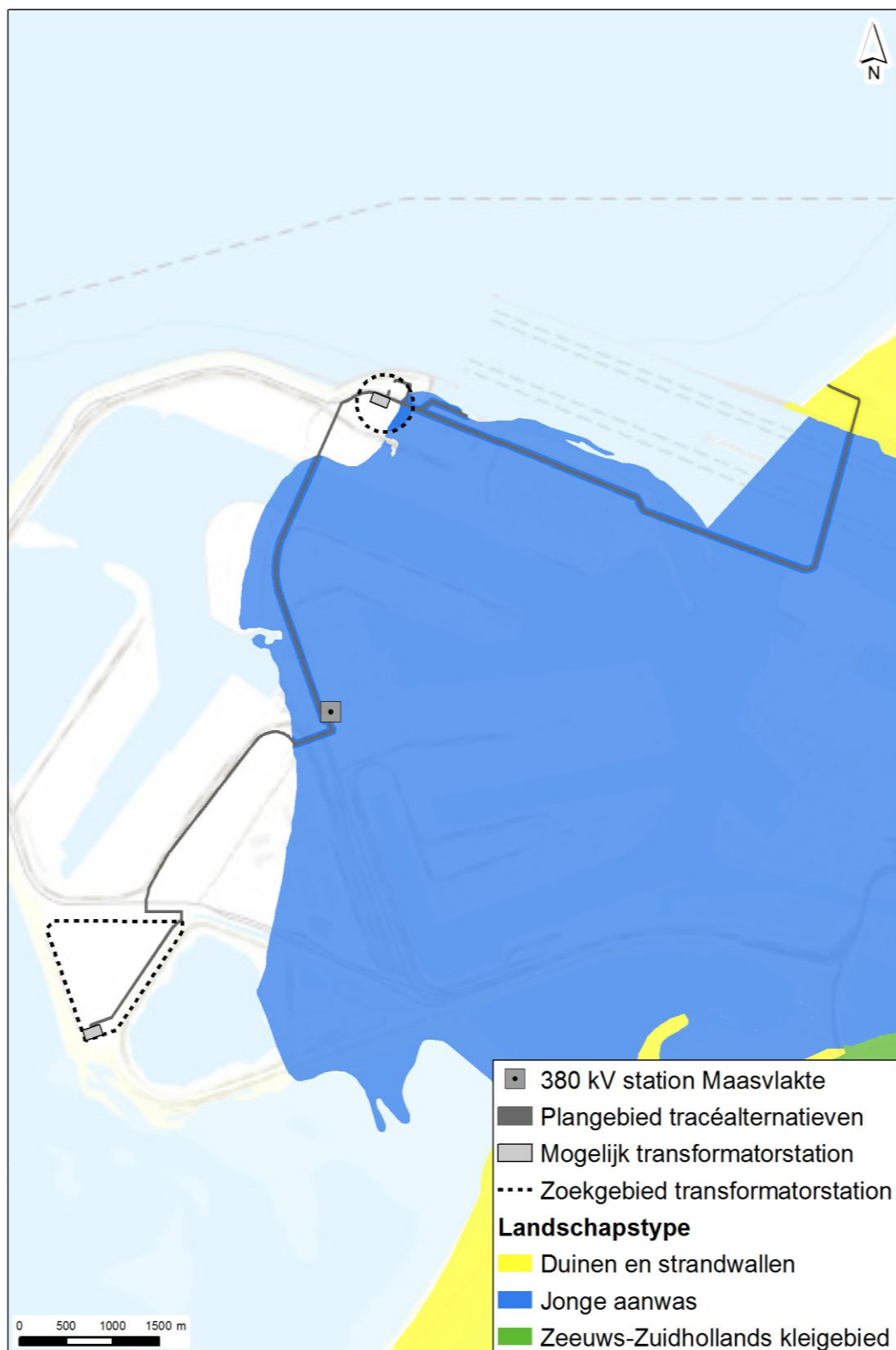
Diepe droogmakerijen

De droogmakerijen in Zuid-Holland zijn ontstaan in de tweede helft van de achttiende eeuw. Het gaat om drooggemalen verveningsplassen. Deze verveningsplassen zijn ontstaan door het afgraven van veen ten behoeve van de turfwinning. Om een gebied droog te malen, werd in veel gevallen een ringvaart om de plas gegraven. Met de uitgegraven grond werd een dijk tussen het water en de ringvaart gelegd. Daarna werd het water uit de plas met behulp van molens in de ringvaart gepompt. Het nieuwe land werd voorzien van sloten, verkaveld en er kwamen boerderijen op. Rond Wateringen ontstonden op deze manier de Oud- en Nieuw-Wateringveldschepolder. Resten van oudere bewoning van voor de vervening worden hier niet verwacht.

Afbeelding 6.2 Uitsnede archeologische landschappenkaart van Nederland, gebied rond tracéalternatief 1(A) (bron: archeologieinnederland.nl)



Afbeelding 6.3 Uitsnede archeologische landschappenkaart van Nederland, gebied rond tracéalternatieven 2(A) en 3(A) (bron: archeologieinnederland.nl)



Hoogste landschappelijke schaalniveau: landschappelijk hoofdpatroon

Het landschappelijk hoofdpatroon kan worden beïnvloed vanwege de platforms op zee op de herkenbaarheid van de kust.

Zee

In de beleidsnotie Noordzee is het volgende geschreven: 'De belevingswaarde van de zee en de kust is groot. Vanuit de kust lijkt de zee zich tot in oneindigheid uit te strekken. Onder invloed van weer, wind, golfslag, eb en vloed ziet de Noordzee er nooit hetzelfde uit. Dit landschap en de unieke kenmerken van de verschillende kustplaatsen dragen bij aan de cultureel-maatschappelijke waarde van de Noordzee en kust.' In de SVIR en de Barro (zie hoofdstuk 3), is aangegeven dat in principe het vrije uitzicht op de horizon vanaf de kust gehandhaafd moet blijven, tenzij er een ander nationaal belang in het geding is, zoals windenergie.

In het Nederlandse deel van de Noordzee zijn drie windparken operationeel:

- 1 het offshore Windpark Egmond aan Zee ligt op 6 nautische mijl¹ (NM) voor de kust van Egmond aan Zee;
- 2 het windpark Luchterduinen ligt op 12 NM uit de kust tussen Noordwijk en Zandvoort;
- 3 het Prinses Amalia Windpark ligt op 12 NM voor de kust van IJmuiden, aan de noordzijde van het gebied Hollandse Kust (zuid).

Op dit moment (2016) zijn de overige kavels op de Hollandse Kust (zuid) nog niet ontwikkeld en is er grotendeels een vrij uitzicht op de horizon vanaf de kust. Op het moment dat de platforms zijn gerealiseerd, zullen er ook windmolens aanwezig zijn (of snel volgen).

Middelste landschappelijke schaalniveau: gebiedskarakteristiek en specifieke elementen en hun samenhang

Op het middelste landschappelijke schaalniveau speelt de (mogelijke) invloed van de vergraving voor aanleg van het kabeltracé op land van het tracéalternatief en de invloed van het nieuw te bouwen transformatorstation op landschappelijke elementen van de middelste schaal.

Studiegebied naar Wateringen

Het duingebied bij Wateringen maakt onderdeel uit van de Atlantikwall (zie afbeelding 6.5). Dit was een meer dan 5.000 kilometer lange verdedigingslinie, die nazi-Duitsland tijdens de Tweede Wereldoorlog in de bezette gebieden heeft aangelegd ter voorkoming van een geallieerde invasie. Binnen het studiegebied liggen, volgens de Indicatieve Kaart Militair Erfgoed (IKME, [lit. 4]), concreet het luchtlandingsterrein Ockenburg, gebieden waar luchtaanvallen hebben plaatsgevonden en gebieden met verdedigingswerken (Widerstandsneste).

De Stichting Atlantikwall Museum Scheveningen zegt hierover: 'Op 10 mei 1940 werd door Duitse luchtlandingstroepen het pas aangelegde hulpvliegveld Ockenburg aangevallen als onderdeel van de operatie Fall Gelb. Dit zou later worden herinnerd als de meidagen van 1940, voor Nederland was dit het begin van de Tweede Wereldoorlog. Na een hevige strijd van verovering en herovering viel het vliegveld uiteindelijk in Duitse handen. Er werd een schijnvliegveld van gemaakt: Scheinflughafen Ockenburg. Er werd getracht om zo de geallieerden te verwarren en een bombardement op het schijnvliegveld uit te lokken' [lit. 11].

In de directe nabijheid (aan de west- en noordwestzijde) van het schijnvliegveld Ockenburg is voor het bedienen van de lichten en het nepvliegtuig een bunkercomplex gerealiseerd. In 1944 werd dit bunkercomplex aangeduid als Widerstandsnest 2AH (precieze locatie niet bekend). Vanaf 1942 werden op en rond Ockenburg de eerste mijnevelden aangelegd. Het Widerstandsnest 2H lag net ten noorden van Ockenburg (zie afbeelding 6.4). Het behoorde bij de Freie Küste Scheveningen-Hoek van Holland, dus buiten het gebied van de Stützpunktgruppe Scheveningen. Het Widerstandsnest is gebouwd in 1943 en behoorde toe aan het Unterabschnitt 's-Gravenzande.

¹ 1 NM = 1,852 kilometer.

Afbeelding 6.4 Situatietekening Widerstandsnest 2H (N1 tot en met N14) - tracéalternatief 1(A)



Bron: <http://bugs.ptenb.nl/gerko/vo/wb/pages/1940---1945/widerstandsnest-2h.php>

Na de oorlog werd het Bureau Registratie Verdedigingswerken (BRV) opgericht. Dit bureau hield zich bezig met het inventariseren, het opmeten en het tekenen van alle Duitse bunkers in Nederland. In elke gemeente werden de Duitse stellingen met een letter gecodeerd, waarbij elke bunker in een stelling een uniek nummer kreeg. Op Widerstandsnest 2H werden de bouwwerken aangegeven met N1 t/m N14. De situatietekening in afbeelding 6.4 is in september 1949 opgenomen en getekend.

N1, 2, 6, 7, 8, 9 en 10 liggen binnen het studiegebied. De bunker N1 is tegenwoordig diep onder de aardewal ondergewerkt, al zijn de beide hoeken aan de voorkant van de bunker nog wel zichtbaar. De N2 (bunker) en N6 (tobruk) liggen ook onder de aarden wal. Totaal verscholen achter het struikgewas ligt het woonverblijf N7 (hiervan bestaan vermoedens dat deze in gebruik was als kantine). De bunker is tegenwoordig in gebruik als een vleermuisonderkomen. N8 (verwarmingsgebouw), N9 (WC-gebouw) en N10 (waterbergplaats) zijn afgebroken [lit. 12].

Het landhuis van het landgoed Ockenburgh op het adres Monstersestraat 4-6 is opgenomen in het register ingevolge art. 6 van de Monumentenwet 1988 als beschermd rijksmonument. Het landgoed is beschermd als landgoedbiotoop en betreft een van oorsprong 17^e eeuwse huis met lange, schuin geprojecteerde oprijlaan naar de Monsterseweg. Het park heeft restanten van de oorspronkelijk 17^e eeuwse aanleg. Het huidige landhuis dateert uit 1851 en werd in 1889 verbouwd en uitgebreid in eclectische stijl met neoclassicistische elementen. Na aanzienlijke oorlogsschade werd het landhuis in de jaren '50 gerestaureerd. Het landhuis is van architectuurhistorisch en cultuurhistorisch belang als goed voorbeeld van laat neoclassicistische landhuisarchitectuur en als onderdeel van het voormalige 19^e-eeuwse landgoed, dat restanten van de oorspronkelijk 17^e-eeuwse aanleg heeft behouden.

Afbeelding 6.5 Historisch-geografische en historisch-bouwkundige elementen - landdeel studiegebied naar Wateringen
tracéalternatief 1(A)



Afbeelding 6.6 Historisch-geografische en historisch-bouwkundige elementen - landdeel studiegebied naar Maasvlakte tracéalternatief 2(A) en 3(A)



Er zijn verschillende oude verbindingswegen aanwezig die door het tracéalternatief worden doorkruist. De meeste ervan zijn verstoord, met uitzondering van de Poeldijkseweg, welke al in de 18^e eeuw op kaart is gezet en nog gaaf aanwezig is [lit. 12]. Nabij de A4 ligt de oude hoofdwatering en boezemkanaal de Zweth, die eveneens in de Cultuurhistorische Waardenkaart van de provincie Zuid-Holland is opgenomen als cultuurhistorisch object.

Bij de mogelijke locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation bevindt zich een molenbiotop (planologische beschermingszone met hoogtebeperking voor de windvang van de molen) met een groene inrichting rondom en een groene (woon)omgeving langs de Zweth in de Woudse Droogmakerij. De locaties bevinden zich in stedelijk gebied, binnen een glastuinbouwgebied en een bedrijventerrein.

Studiegebied naar Maasvlakte

In 1965 is begonnen met de aanleg van de Maasvlakte voor de Rotterdamse haven. Het studiegebied ligt op de rand van de Eerste Maasvlakte en de Tweede Maasvlakte. In het studiegebied ligt de Atlantikwall, zoals weergegeven in afbeelding 6.6. Er zijn geen specifieke objecten van de Atlantikwall aanwezig binnen studiegebied. De locaties voor het transformatorstation bevinden zich binnen het stedelijke gebied van de Maasvlakte, maar het terrein is nog niet volledig ingevuld.

Laagste landschappelijke schaalniveau: specifieke elementen en hun samenhang

Op het laagste landschappelijke schaalniveau zijn er mogelijk effecten op (rijks)monumenten en andere waardevolle, lokale elementen.

Studiegebied naar Wateringen

Binnen het studiegebied Wateringen ligt een historische boerderij aan de Heulweg 29, die dateert uit de periode 1600-1800. De boerderij is van algemeen belang vanwege cultuurhistorische en architectuurhistorische waarde als zeldzaam geworden voorbeeld van een langgevelboerderij uit het einde van de negentiende eeuw met oudere kern in het Westland. De boerderij is gaaf in hoofdvorm, in onderdelen en het materiaalgebruik [lit. 13]. Op het erf bevinden zich fruitbomen en een hooitas met standvinken onder een zadeldak. De hooitas is voor de bescherming van ondergeschikt belang.

Ter hoogte van deze boerderij bevindt zich aan de oostkant van het studiegebied de molen Windlust (rijksbeschermd, Heulweg 18). De provinciaal beschermde molenbiotop (waar de windvang van de molen in beschermd is) reikt tot over het studiegebied.

Aan de Molenwetering 2 in Rijswijk staat de Schaapweimolen (een poldermolen). De molen bevindt zich niet meer op de historische bouwlocatie, maar is verplaatst bij de aanleg van de A4. De molen zelf is beschermd als rijksmonument. De molenbiotop is provinciaal beschermd.

Studiegebied naar Maasvlakte

Op de Maasvlakte zijn geen specifieke cultuurhistorische elementen aanwezig.

Aardkundige waarden

De aardkundige waarden in het studiegebied komen grotendeels overeen met de Natura 2000-gebieden en zijn daarmee indirect via het natuurbeleid beschermd.

Studiegebied naar Wateringen

In het studiegebied op zee (richting Wateringen) zijn geen aardkundige waarden aanwezig. Op land zijn in aardkundig opzicht de strandwallen in de ondergrond van belang. Toen het ijs uit de laatste ijstijd smolt, werd zand van de bodem van de zee losgewoeld en met de golven mee naar het strand gevoerd. Langs de gehele Noordzeekust ontstond zo een natuurlijke barrière die het lager gelegen achterland beschermde tegen de zee. Hoewel de zeespiegel in de periode vanaf zo'n 5.000 jaar geleden nog steeds iets bleef stijgen, bewoog de kust zich langzaam westwaarts: de sedimentatieaanvoer vanaf de zee overtrof de stijging van de zeespiegel ruimschoots. Nieuwere strandwallen waren steeds iets hoger dan de voorgaande, omdat de zeespiegel bleef stijgen. De jongste strandwallen liggen op ongeveer NAP +4-5 meter.

Het ontstaan van de strandwallen ging door tot het begin van onze jaartelling. De aanvoer van zand vanuit de Noordzee werd daarna minder. Boven op de strandwallen ontstonden, onder invloed van aanlandige wind, lage duinen, de zogenaamde oude duinen. Deze liggen op maximaal NAP +10 meter. Aan het einde van de vroege middeleeuwen veranderde het klimaat, de temperatuur daalde en er stond vaak een harde wind. Er traden regelmatig stormvloed op, die ervoor zorgden dat een groot gedeelte van het strandwallensysteem werd afgebroken en het zand weer in zee terecht kwam. Later spoelde dit zand opnieuw aan op de kust en ontstonden de jonge duinen, die de strandwallen deels bedekten [lit. 14].

Binnen het studiegebied ligt de door de provincie benoemde aardkundige waarde Solleveld. Solleveld bestaat voor een groot deel uit strandwallen van het oude duinlandschap. De strandwallen zijn door verandering van de kustlijn aangesneden, waardoor deze direct aan de kust liggen. Vanaf 900 jaar geleden werden grote hoeveelheden zand op de kust afgezet, waaruit de aanwezige jonge duinen zijn ontstaan. Onderdeel van dit gebied is het landgoed Ockenburg. Ook hier zijn in de ondergrond strandwallen aanwezig, van elkaar gescheiden door een smalle strandvlakte die grofweg van west naar oost loopt en het landgoed doormidden deelt. Solleveld is een voormalig natuurmonument en thans onderdeel van het Natura 2000-gebied Solleveld en Kapittelduinen.

Studiegebied naar Maasvlakte

Voor de Maasvlakte ligt de Voordelta, het ondiepe zeegedeelte van de Zuid-Hollandse Delta. Het gebied kenmerkt zich door de aanwezigheid van een gevarieerd en dynamisch milieu van kustwateren (zout), intergetijdengebied en stranden. Dit vormt een relatief beschutte overgangszone tussen de (voormalige) estuaria en volle zee. Na de afsluiting van de Deltawerken is dit kustgedeelte sterk aan veranderingen onderhevig geweest, waarbij een uitgebreid stelsel van droogvallende en diepere zandbanken is ontstaan met daartussen diepere geulen. Door erosie- en sedimentatieprocessen treden verschuivingen op in de omvang van de intergetijdengebieden [lit. 15]. Binnen het studiegebied bevinden zich permanent overstroomde zandbanken.

Op landdeel van het studiegebied de Maasvlakte zijn geen aardkundige waarden aanwezig.

Archeologie

Bekende waarden - zeedeel van het studiegebied naar Wateringen en Maasvlakte (en omgeving)

Binnen 800 meter van het studiegebied zijn in totaal 300 scheepswrakken bekend. Aan vijf van deze wrakken is een archeologische waarde toegekend.

Bekende waarden - landdeel van het studiegebied naar Wateringen

Ter hoogte van het vakantiepark Kijkduin ligt een archeologisch monumentterrein van hoge waarde (AMK-terrein 4033). Het betreft een nederzettingsterrein waar bewoning heeft plaatsgevonden in de late ijzertijd, Romeinse tijd en vroege middeleeuwen.

Ter hoogte van de kruising tussen de Lozerlaan en de Erasmusweg liggen twee terreinen met een hoge archeologische waarde gedeeltelijk binnen het studiegebied. Het betreft AMK-terrein 16178 en 10693. Bij het eerste terrein zijn sporen uit de Romeinse tijd aangetroffen. De vindplaats ligt net buiten het studiegebied. Ook zijn er resten uit de ijzertijd aangetroffen. Het tweede terrein aan de Poeldijkseweg betreft een ridderhofstad, waar eveneens resten uit de Romeinse tijd zijn gevonden.

Een kilometer naar het zuiden ligt een beschermd archeologisch monument, een terrein van zeer hoge archeologische waarde (AMK 10521). Hier zijn sporen gevonden uit het midden-neolithicum.

Binnen het studiegebied zijn verschillende vondstlocaties bekend. Deze zijn beschreven in de voor dit project uitgevoerde bureaustudie [lit. 16].

Bekende waarden - landdeel van het studiegebied naar Maasvlakte (en omgeving)

Binnen dit deel van het studiegebied zijn geen bekende archeologische waarden aanwezig.

Verwachtingswaarden - zeedeel van het studiegebied naar Wateringen en Maasvlakte (en omgeving)

Uit het bureauonderzoek blijkt dat, als het pleistocene landschap (de bodem die is neergelegd voor 10.000 jaar geleden) intact is, in situ kampresten uit het laat paleolithicum (tot 8800 v.C.) en het vroeg mesolithicum (8800-7100 v.C.) aanwezig kunnen zijn. Binnen het studiegebied kunnen scheeps- en vliegtuigwrakken worden aangetroffen naast degenen die al bekend zijn.

Verwachtingswaarden - landdeel van het studiegebied naar Wateringen

Op basis van een bureauonderzoek voor dit project [lit. 16] is een verwachtingskaart opgesteld (zie afbeelding 6.7). Uit het bureauonderzoek blijkt dat met name in het noordwestelijke en centrale deel van het studiegebied bij Wateringen archeologische resten kunnen worden verwacht. Hier worden met name vindplaatsen uit de ijzertijd tot en met de nieuwe tijd verwacht, maar vondsten uit de bronstijd kunnen niet worden uitgesloten.

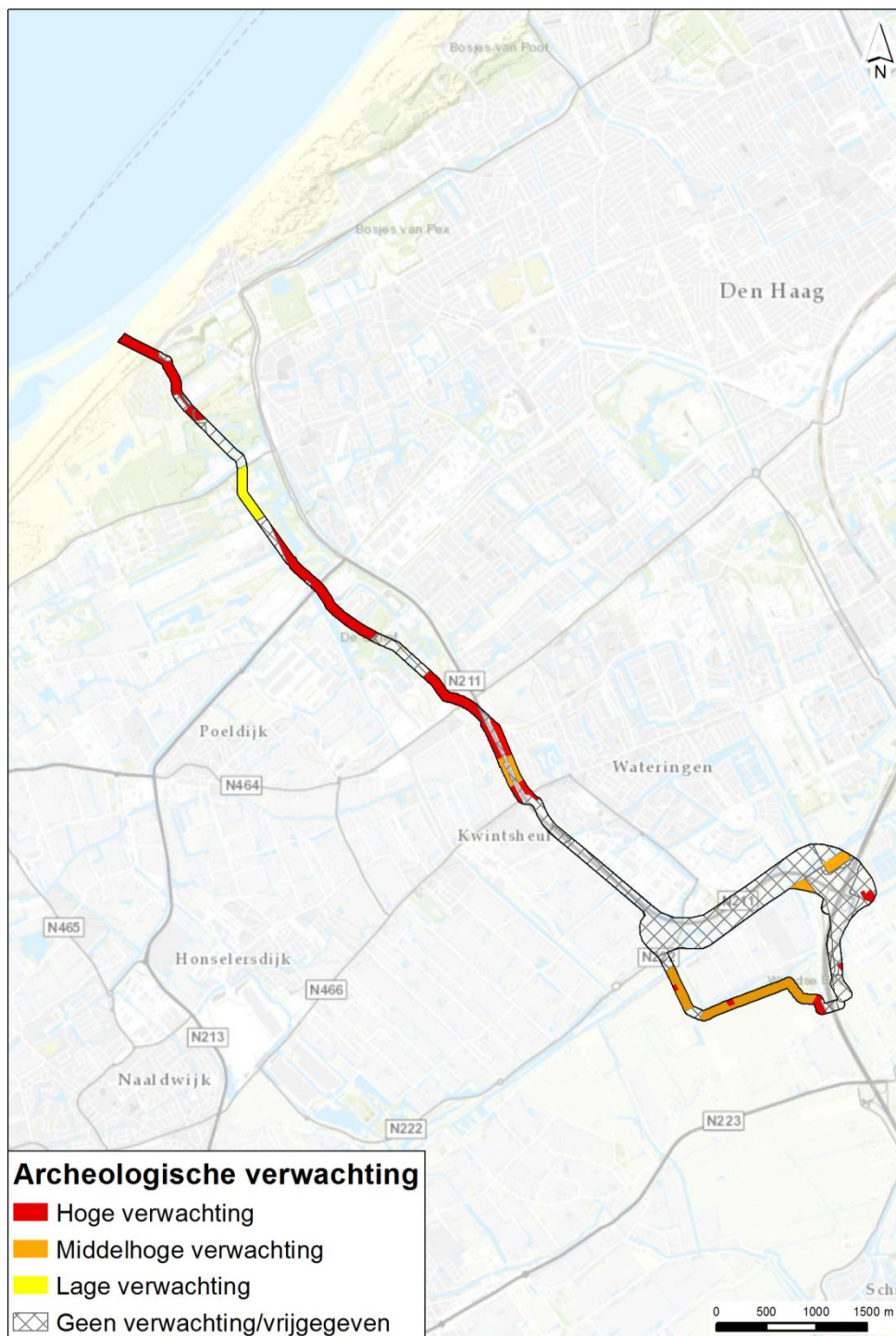
De archeologische resten bevinden zich in het algemeen in de bovenste 1 tot 1,5 meter van de bodem en zijn daardoor kwetsbaar voor bodemingrepen. Ten noorden van Ockenburg geldt een hoge verwachtingswaarde op het aantreffen van resten uit de Tweede Wereldoorlog.

In de noordwestelijke strook van het studiegebied (duingebied) worden de archeologische resten op grotere diepte verwacht. In het zuidoostelijke deel van het studiegebied bij Wateringen worden ter plaatse van de droogmakerij geen archeologische resten verwacht en zijn de overige zones voor een groot deel in het kader van infrastructurele en bouwprojecten al archeologisch onderzocht. Er blijven slechts een paar terreindelen over waarop een archeologische verwachting ligt.

Verwachtingswaarden - landdeel van het studiegebied naar Maasvlakte (en omgeving)

Voor delen van het studiegebied geldt een middelhoge of hoge verwachting voor vuursteenvindplaatsen (zie afbeelding 6.8). Deze archeologische resten worden op zeer grote diepte verwacht.

Afbeelding 6.7 Overzicht archeologische bekende en verwachtingswaarden - studiegebied naar Wateringen



Afbeelding 6.8 Overzicht archeologische bekende en verwachtingswaarden - landdeel studiegebied naar Maasvlakte



6.3.2 Autonome ontwikkeling

In de autonome ontwikkeling zullen de Maasvlakte en de bedrijventerreinen Wateringen, Harnaschpolder Noord en Zuid vol raken. De toekomstige windturbines bij de Hollandse Kust Zuid maken geen onderdeel uit van de referentiesituatie, maar er wordt wel rekening gehouden met eventuele cumulatieve effecten.

6.4 Effectbeschrijving- en beoordeling

Tabel 6.8 is de samenvattende tabel voor de effectbeoordeling. Wat opvalt, is dat alleen het criterium 'invloed op aardkundige waarden' onderscheidend is tussen de tracéalternatieven. Tracéalternatief 2(A) scoort daar neutraal, omdat dit tracéalternatief in tegenstelling tot de andere alternatieven geen aardkundige waarden doorsnijdt. Op de overige criteria krijgen de tracéalternatieven dezelfde scores, waarbij ten opzichte van het referentiealternatief er een negatief effect is voor bekende archeologische waarden en een zeer negatief effect vanwege de invloed op verwachte archeologische waarden.

Bij het criterium 'invloed op verwachte archeologische waarden' is er een onderscheidend effect voor het transformatorstation. In de mogelijke locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation bij tracéalternatief 1(A) zijn op de locatie Harnaschpolder Zuid (middel)hoge verwachtingswaarden aanwezig die door realisatie van het station worden verstoord. In de overall score op dit criterium is dit echter niet terug te zien, omdat de aanleg van de kabel zelf bij alle tracéalternatieven al zorgt voor zeer negatieve effecten.

Tabel 6.8 Overzicht effectbeoordelingen landschap en cultuurhistorie

Aspect	Beoordelingscriterium	Ref.	1	1A	2	2A	3	3A
hoogste landschappelijke schaalniveau	invloed op het landschappelijk hoofdpatroon	0	0	0	0	0	0	0
middelste landschappelijke schaalniveau	invloed op de gebiedskarakteristiek en de invloed op specifieke elementen en hun samenhang	0	0	0	0	0	0	0
laagste landschappelijke schaalniveau	invloed op specifieke elementen en hun samenhang	0	0	0	0	0	0	0
aardkunde	invloed op aardkundige waarden	0	0/-	0/-	0	0	0/-	0/-
archeologie	invloed op bekende archeologische waarden	0	-	-	-	-	-	-
	invloed op verwachte archeologische waarden	0	---	---	---	---	---	---

6.4.1 Invloed op het landschappelijk hoofdpatroon

Voor dit criterium is er alleen een effect van het platform op de kust van belang, zoals onderbouwd in paragraaf 6.1.2 en 6.1.3.

Tracéalternatieven 1(A), 2(A) en 3(A)

Een platform heeft een hoogte van 25 meter boven het laagste astronomische getij. 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 kilometer van de kust valt 20 meter aan de onderkant van een object achter de horizon weg. De platforms zijn op 20 en 27 kilometer van de kust gelegen en zijn daarmee nagenoeg niet zichtbaar. Er is geen effect op het landschappelijk hoofdpatroon en de kust).

Er treedt geen cumulatie met de toekomstige windmolens op, omdat de platforms wegvallen bij het effect van de turbines. De beoordeling is neutraal (0) voor alle tracéalternatieven.

6.4.2 Invloed op gebiedskaracteristiek en op specifieke elementen en hun samenhang

Voor dit criterium is alleen het landdeel van de tracéalternatieven van belang, zoals onderbouwd in paragraaf 6.1.2 en 6.1.3.

De effectlocatie en de beoordeling van het effect op specifieke elementen op het tracéalternatief 1(A) (middelste en laagste schaalniveau) zijn gevisualiseerd in afbeelding 6.10, waarbij de volgende kleurindeling hoort:

- **rood:** mogelijke vernietiging (deel) monument, vernietiging object Atlantikwall, verstoring molenbiotoop, doorsnijding landgoedbiotoop of stelling;
- **oranje:** mogelijke verstoring monument of hoofdstructuur Atlantikwall, doorsnijding dijk of waardevolle waterloop;
- **groen:** geen aantasting.

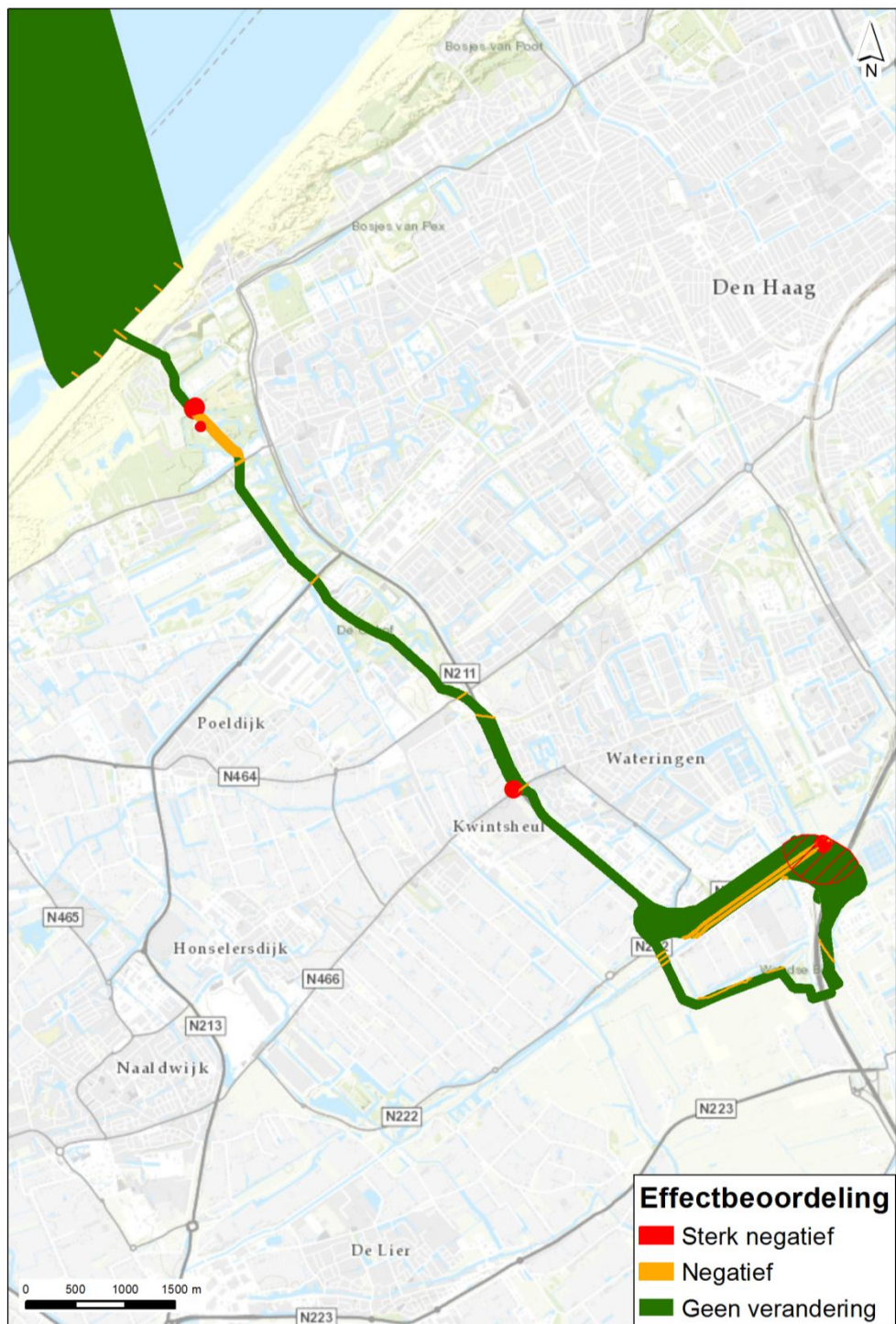
In de overige gebieden bevinden zich geen elementen. De effecten zijn in de tekst toegelicht en nader beoordeeld.

Afbeelding 6.9 toont als referentiebeeld voor de effectbeschrijving en -beoordeling een foto van een vergelijkbaar transformatorstation.

Afbeelding 6.9 Referentiebeeld van een bestaand transformatorstation



Afbeelding 6.10 Aantasting specifieke objecten en samenhang (middelste en laagste landschappelijke niveau)



Tracéalternatief 1(A)

Voor het platform, de kabels op zee en de aanlanding is er geen effect te verwachten op bovengrondse cultuurhistorische objecten op het middelste schaalniveau, zoals beschreven in paragraaf 6.1.1. De mogelijke overige effecten zijn hieronder toegelicht.

Landdeel tracéalternatief 1(A)

Bij het landdeel van het tracéalternatief 1(A) liggen elementen en structuren die door het roeren van de bodem aangetast kunnen raken. Een gestuurde boring kan met name bij een in- of uittredepunt de fundering van enkele met aarde bedekte objecten van de Atlantikwall aantasten. Er is ruimte om de objecten te ontzien of het in- en uittredepunt van de gestuurde boring anders neer te leggen.

De kabels doorsnijden het landgoed Ockenburg. Bij een open ontgraving kan dit gevolgen hebben voor de beplanting op het landgoed. Hier is een gestuurde boring voorzien, die beplanting en waterlopen ontziet, waardoor er geen effect optreedt.

De aanwezige lijnelementen, zoals historische wegtracés en de Zweth, worden gepasseerd met een gestuurde boring, waardoor geen effect optreedt.

Uitgaande van een tracéalternatief waar de in- en uittredepunten van de gestuurde boringen zijn afgestemd op de aanwezigheid van de Atlantikwall, het landgoed en lijnelementen, zullen er geen effecten plaatsvinden binnen de werkstrook (0).

Transformatorstation

Er zijn geen effecten te verwachten op de specifieke landschappelijke elementen op het middelste schaalniveau voor de mogelijke locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation, omdat deze elementen niet aanwezig zijn binnen de drie mogelijke locaties (0). Bij de drie mogelijke locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation is de Zweth aanwezig als waardevolle lijn. Dit vormt een aandachtspunt bij de uitwerking van het VKA.

Tracéalternatief 2(A) en 3(A)

Er zijn geen effecten te verwachten op de specifieke landschappelijke elementen op het middelste schaalniveau voor tracéalternatieven 2(A) en 3(A) inclusief de locaties voor het transformatorstation, omdat er geen specifieke elementen aanwezig zijn binnen het studiegebied (0).

Conclusie

Vanuit het criterium invloed op gebiedskarakteristiek en op specifieke elementen en hun samenhang is er geen onderscheid tussen de tracéalternatieven inclusief de locaties voor het transformatorstation. Er worden geen effecten verwacht (0). Hierbij is aangenomen dat de gestuurde boringen zo worden geplaatst, dat er geen waarden (Atlantikwall, landgoed Ockenburg, lijnelementen als wegen, dijken, watergangen) worden aangetast. Dit is met name bij tracéalternatief 1(A) een aandachtspunt. Bij de overige tracéalternatieven zijn zulke waarden afwezig.

6.4.3 Invloed op specifieke elementen en hun samenhang

Voor dit criterium zijn het landdeel van de tracéalternatieven en de mogelijke locaties voor transformatorstation van belang, zoals onderbouwd in paragraaf 6.1.2 en 6.1.3.

Tracéalternatief 1(A)

Landdeel tracéalternatief 1(A)

In het onderzoeksgebied liggen twee rijksmonumenten (een boerderij en een molen; zie afbeelding 6.5). De boerderij aan de Heulweg 29 ligt niet direct in de werkstrook. Een open ontgraving in tracéalternatief 1(A) kan de beeldkwaliteit bij de boerderij beïnvloeden als de beplanting wordt aangetast. Het effect treedt niet op (tenzij er sprake is van een in- en uittredepunt), omdat hier is voorzien in een gestuurde boring.

Bij het tracéalternatief 1(A) is er daarom geen risico op het aantasten van de boerderij (dit aandachtsgebied is in afbeelding 6.10 in het rood aangegeven halverwege het tracé).

Tracéalternatief 1(A) doorkruist de molenbiotoop ter hoogte van de boerderij, maar de kabels hebben daar geen effect op, omdat de kabels ondergronds worden aangelegd. De Schaapweimolen ligt net buiten een werkstrook van het station in Harnaschpolder Noord. Hier worden de kabels aangelegd via een gestuurde boring, waardoor er geen effect is op eventuele beplanting rond de molen.

Tracéalternatief 1(A) heeft geen invloed op specifieke elementen en hun samenhang, in dit geval twee rijksmonumenten (0).

Transformatorstation

De drie mogelijke locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation liggen in een sterk verstedelijkt gebied met grote wegen en bedrijventerreinen. Er is geen sprake meer van historische verkavelingspatronen. Bij de situering van alle drie de mogelijke locaties van het nieuw te bouwen transformatorstation is aangesloten bij de huidige richting van de percelen. Er zijn geen specifieke elementen aanwezig bij de drie mogelijke locaties waar inpassing voor nodig is. Rondom de drie mogelijke locaties bevinden zich open gebieden met een meer landelijk karakter, die minder geschikt zijn voor het plaatsen van een transformatorstation, zoals langs de Zweth in de Woudse Droogmakerij en rondom de Schaapweimolen (aandachtspunt bij eventuele optimaliserende en mitigerende maatregelen).

De drie mogelijke locaties liggen vrijwel geheel buiten de molenbiotoop, alleen die in de Harnaschpolder Noord grenst aan de molenbiotoop. Aandachtspunt bij eventuele optimalisaties is, dat het niet is toegestaan binnen de molenbiotoop hoge gebouwen aan te leggen. Het hoogspanningstation is ook binnen dit gebied aangelegd, waaruit kan worden afgeleid dat in principe een transformatorstation ook geen invloed zal hebben op de windvang (en dus vergunbaar is).

Bij de drie mogelijke locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation zijn er verschillende manieren om het nieuw te bouwen transformatorstation in te passen in het huidige landschap. Binnen het glastuinbouwlandschap kan bijvoorbeeld worden gekozen voor het aanbrengen van een glazen overkapping, wat mogelijk ook een positief effect heeft op de onderhoudsinspanning. In de Harnaschpolder kan worden gekozen om met beplanting een wat minder industrieel beeld te creëren en zo aan te sluiten bij de wat groenere zones langs de molen en de Zweth.

Er is geen effect op specifieke elementen en hun samenhang (0), omdat enerzijds de mogelijke locaties binnen een bedrijventerrein liggen zonder specifieke elementen aan te tasten en anderzijds er goede mogelijkheden zijn voor inpassing.

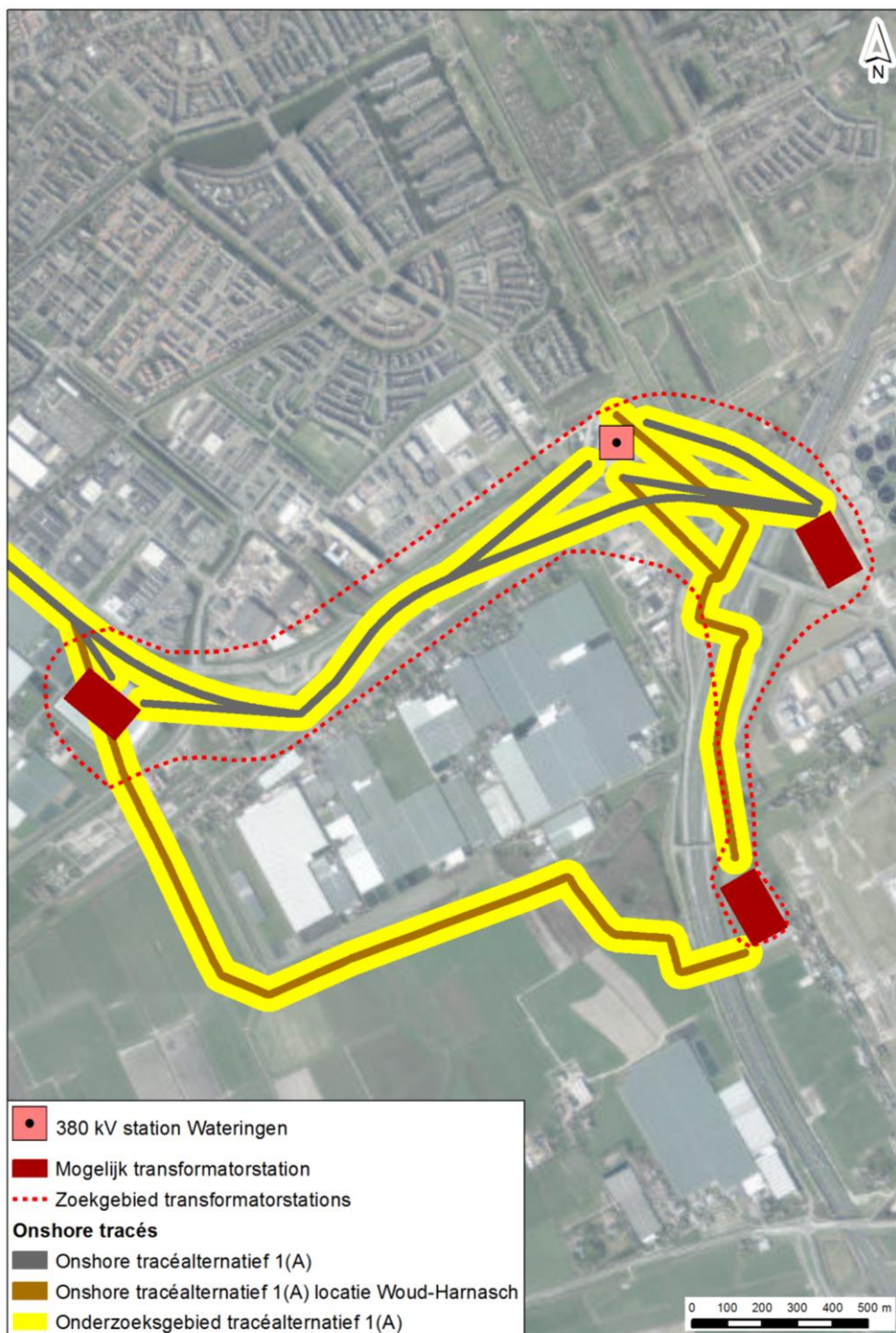
Afbeelding 6.11 De Zweth



Afbeelding 6.12 Rondom Schapeweimolen



Afbeelding 6.13 Mogelijke locaties transformatiestation Wateringen



Afbeelding 6.14 Mogelijke locaties transformatorstation Maasvlakte



Tracéalternatief 2(A)

Landeel tracéalternatief 2(A)

Het landschap op land bij tracéalternatief 2(A) (Maasvlakte) is sterk stedelijk (industrie). De kabel op land (open ontgraving of gestuurde boring) verstoort geen specifieke elementen (0).

Transformatorstation

De mogelijke locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation hebben een verstedelijkt karakter, waardoor het nieuw te bouwen transformatorstation goed in te passen is in het landschap (0).

Tracéalternatief 3(A)

Landdeel tracéalternatief 3(A)

Het landschap bij tracéalternatief 3(A) op de Maasvlakte is sterk stedelijk van karakter (industrieel). De kabel op land verstoort geen specifieke elementen (0).

Transformatorstation

Het landschap is nu nog open en groen, met op de achtergrond de groene dijk. In de autonome ontwikkeling komt hier een industrieel landschap. De locatie voor het nieuw te bouwen transformatorstation heeft dan een verstedelijkt karakter, waardoor het nieuw te bouwen transformatorstation goed in te passen is in het industriële landschap (0).

Conclusie

Vanuit het criterium invloed op specifieke elementen en hun samenhang is er geen onderscheid tussen de alternatieven. Er worden geen effecten verwacht (0). De kabels verstoren geen specifieke elementen en het nieuw te bouwen transformatorstation is in alle gevallen goed in te passen in de stedelijke omgeving van Wateringen of het industriële landschap op de Maasvlakte. Bij tracéalternatief 1(A) zijn binnen het grotere zoekgebied overigens wel gebieden met een meer landelijk karakter aanwezig, die minder geschikt zijn voor het plaatsen van een transformatorstation.

6.4.4 Aantasting aardkundige waarden

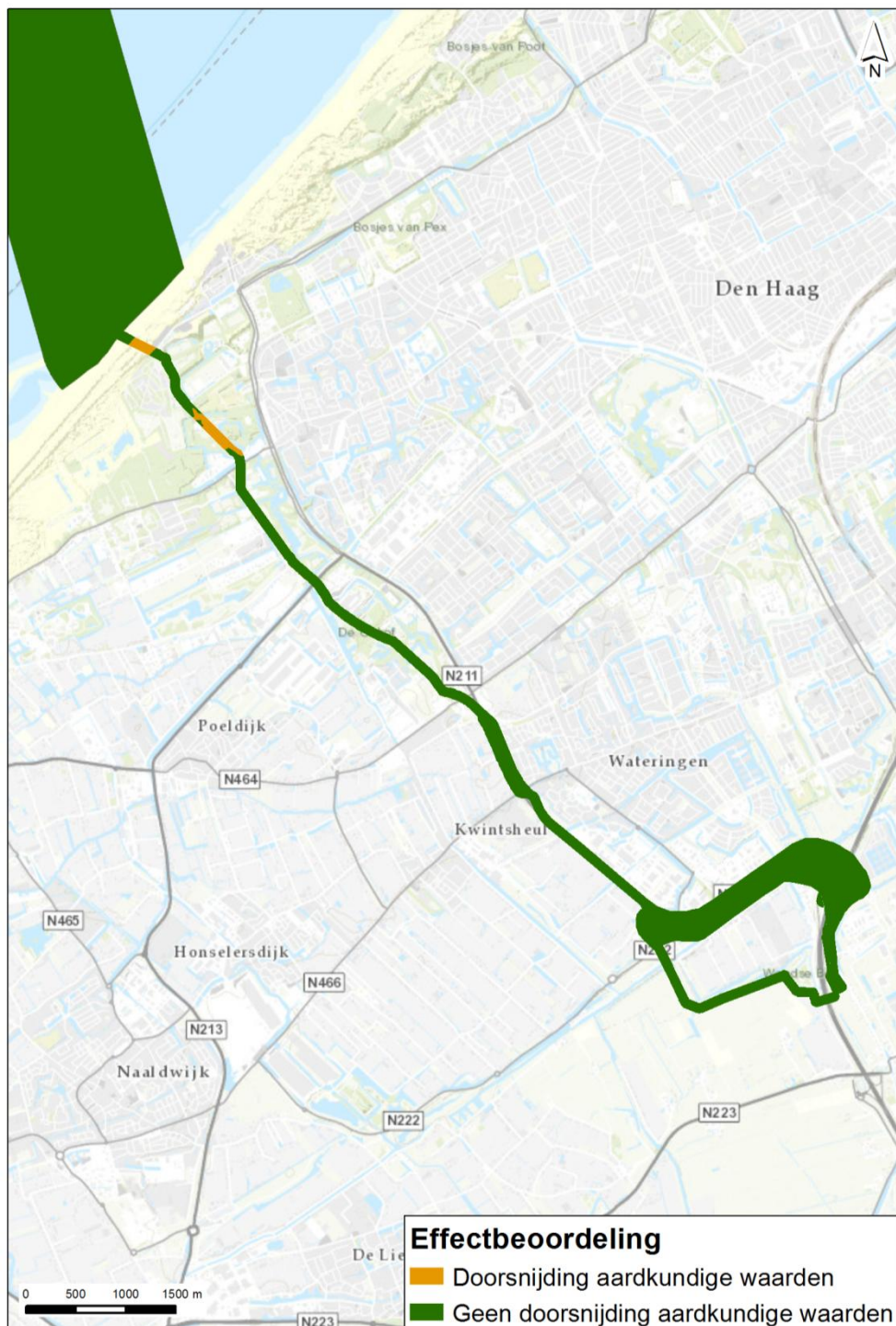
De mogelijke effecten door aantasting van aardkundige waarden zijn gevisualiseerd in afbeelding 6.15 (overzicht met het zeedeel van de tracéalternatieven) en 6.16 (Wateringen), waarbij de volgende kleurindeling hoort:

- **rood:** aanzienlijke aantasting aardkundig monument of waarde (herkenbaarheid, fysiek en samenhang);
- **oranje:** beperkte aantasting aardkundige monument of waarde (herkenbaarheid, fysiek of samenhang);
- **groen:** geen aantasting aardkundige monument of waarde.

Afbeelding 6.15 Aantasting aardkundige waarden, overzicht



Afbeelding 6.16 Aantasting aardkundige waarden Wateringen



Tracéalternatief 1(A)

Voor het platform, de kabel op zee en het nieuw te bouwen transformatorstation is geen sprake van doorsnijding van aardkundige waarden (0).

Aanlanding en kabel op land tracéalternatief 1(A)

Bij het landdeel van tracéalternatief 1(A) bevinden zich langs de kust en op het landgoed Ockenburg aardkundige waarden. Hoewel er geen sprake is van aantasting van de beleving door de gestuurde boringen, zullen de fysieke kwaliteiten (gaafheid) van de aardkundige waarden worden aangetast door de (diepe) verstoring van de bodem. De reikwijdte van de mogelijk effecten is in het oranje aangegeven in afbeelding 6.18. De aantasting is beoordeeld als een gering negatief effect (0/-), omdat er beperkt sprake is van fysieke aantasting van een aardkundige waarde. Bij de gestuurde boring zullen alleen zichtbare effecten optreden bij het in- en uittredepunt. Er is geen effect op de herkenbaarheid van bijvoorbeeld de duinen.

Tracéalternatief 2(A)

Voor het platform, de kabel op land en het nieuw te bouwen transformatorstation is geen sprake van doorsnijding van aardkundige waarden (0).

Zeedeel van het tracéalternatief 2(A) en de aanlanding

Het zeedeel van het tracéalternatief ligt net buiten het gebied Voordelta. Er treedt geen effect op (0). Bij eventuele optimalisaties van het tracéalternatief binnen het onderzoeksgebied vormt de Voordelta een aandachtspunt. Het aandachtgebied is in het oranje aangegeven in de overzichtsafbeelding 6.15.

Tracéalternatief 3(A)

Voor het platform, het landdeel van het tracéalternatief en het nieuw te bouwen transformatorstation is geen sprake van doorsnijding van aardkundige waarden (0).

Kabel op zee en de aanlanding tracéalternatief 3(A)

Tracéalternatief 3(A) doorkruist het aardkundige waardevolle gebied Voordelta. Hoewel er geen sprake is van aantasting van de beleving, zullen de fysieke kwaliteiten van de aardkundige waarden worden aangetast door het beroeren van de bodem. Deze effecten zijn in het oranje aangegeven in afbeelding 6.15. Er is sprake van een gering negatief effect (0/-), omdat enerzijds het aardkundige proces nog actief is, maar anderzijds het totale gebied (Voordelta), waarin de beperkte aantasting plaatsvindt, groot is (dus maar klein percentage oppervlak wordt beroerd).

Conclusie

Tracéalternatief 1(A) doorsnijdt de duinen en het Solleveld met een gestuurde boring, maar tast niet de herkenbaarheid van de aardkundig waardevolle gebieden aan. De fysieke aantasting is vanwege het inzetten van een gestuurde boring gering negatief (0/-). Dezelfde beoordeling is gegeven voor het doorsnijden van de Voordelta door tracéalternatief 3(A). Het betreft hier een actief aardkundig gebied, waardoor de effecten beperkt zijn. Tracéalternatief 2(A) heeft geen effecten op aardkundige waarden (0).

6.4.5 Aantasting bekende archeologische waarden (waaronder scheepswrakken)

De effecten op archeologische bekende én verwachte waarden zijn gevisualiseerd in afbeelding 6.17 tot en met 6.19, waarbij de volgende kleurindeling hoort:

- **rood**: doorsnijding monument met zeer hoge archeologische waarde, doorsnijding locatie scheeps- of vliegtuigwrak/doorsnijding gebied waar op basis van archeologisch veldonderzoek archeologische resten verwacht worden;
- **oranje**: doorsnijding monument met hoge archeologische waarde/doorsnijding gebieden waar archeologisch veldonderzoek nodig is;
- **groen**: geen doorsnijding bekende archeologische waarde/gebieden die zijn vrijgegeven van nader archeologisch onderzoek.

Tracéalternatief 1(A)

Platforms

Er zijn geen bekende waarden op de locaties van de platforms. Er is geen effect op bekende waarden (0).

Zeedeel van het tracéalternatief 1(A)

De aanleg van de kabels op zee kan enkele bekende archeologische waarden verstoren, zoals scheepswrakken. Dit is bij tracéalternatief 1(A) het geval (zie afbeelding 6.15). Dit is negatief beoordeeld (-).

Aanlanding tracéalternatief 1(A)

Bij de aanlandingslocatie is binnen het onderzoeksgebied een scheepsonderdeel gevonden. Vermoedelijk is dit een verspoelde vondst. Afgezien van deze verspoelde vondst, zijn er geen bekende waarden bij de aanlanding wat leidt tot een neutrale beoordeling (0).

Landdeel van het tracéalternatief 1(A)

Er zijn verschillende bekende waarden aanwezig op het landdeel van het tracéalternatief 1(A). Deze locaties zijn beschreven in paragraaf 6.16. Afhankelijk van de diepteligging kunnen de waarden verstoord raken door een open ontgraving, de gestuurde boring of het in- en uittredepunt van een gestuurde boring. De doorsnijding van een aantal archeologische terreinen en vindplaatsen kan leiden tot een negatief effect (-). Sommige archeologische vindplaatsen zijn al volledig opgegraven/verstoord, dus daarom is hier geen sprake van een zeer negatief effect. Rijksbeschermden archeologische terreinen zijn hier niet aan de orde. Zie ook afbeelding 6.5.

Transformatorstation

Er zijn geen bekende waarden op de drie mogelijke locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation aanwezig en er is dus geen effect (0). Zie ook afbeelding 6.18.

Tracéalternatief 2(A)

Platforms

Er zijn geen bekende waarden op de locaties van de platforms en er is dus geen effect (0).

Zeedeel van het tracéalternatief 2(A)

De aanleg van de kabels op zee bij tracéalternatief 2(A) kan bekende archeologische waarden verstoren, zoals scheepswrakken. Dit als negatief beoordeeld (-), omdat het niet het hele tracéalternatief betreft (dit zou leiden tot een sterk negatief effect).

Aanlanding tracéalternatief 2(A)

Er zijn enkele wrakken bekend ter hoogte van de beide aanlandingspunten binnen het studiegebied. Er is een negatief effect (-).

Landdeel van het tracéalternatief 2(A)

Er zijn geen bekende waarden aanwezig op het kabeltracé op land op de Maasvlakte en dus is er geen effect (0).

Transformatorstation

Er zijn geen bekende waarden aanwezig bij de mogelijke locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation en er is dus geen effect (0). Binnen het zoekgebied liggen enkele archeologische waarden. Dit vormt bij optimalisaties van de locaties een aandachtspunt.

Tracéalternatief 3(A)

Platforms

Er zijn geen bekende waarden op de locaties van de platforms en er is dus geen effect (0).

Zeedeel van het tracéalternatief 3(A)

De aanleg van de kabel op zee kan bij tracéalternatief 3(A) 'bekende' archeologische waarden verstoren, zoals scheepswrakken. Dit is als negatief beoordeeld (-), omdat het niet het hele tracéalternatief betreft (dit zou leiden tot een sterk negatief effect).

Aanlanding tracéalternatief 3(A)

Er is een wrak bekend ter hoogte van het aanlandingspunt binnen het studiegebied. Er is een negatief effect mogelijk (-).

Landdeel van het tracéalternatief 3(A)

Er zijn geen bekende waarden aanwezig op het landdeel van de tracéalternatieven 2(A) en 3(A). Er is dus geen effect op bekende waarden (0).

Transformatorstation

Er zijn geen bekende waarden aanwezig bij de mogelijke locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation. Er is dus geen effect op bekende waarden (0).

Conclusie

Alle tracéalternatieven kennen negatieve effecten op bekende archeologische waarden. Het betreft bij alle tracéalternatieven mogelijke doorsnijdingen van scheepswrakken of andere objecten op de zeebodem. Bij tracéalternatief 1(A) zijn daarbij aanvullend doorsnijdingen van archeologische vindplaatsen op land mogelijk. De totaalbeoordeling van alle alternatieven is negatief (-), omdat bij tracéalternatief 1(A) wel een verstoring op land op treedt, maar het zeedeel van tracéalternatief 2(A) en 3(A) langer is met meer wrakken.

6.4.6 Aantasting van verwachte archeologische waarden

Tracéalternatief 1(A)

Platforms, kabels op zee, aanlanding tracéalternatief 1(A)

Uit het bureauonderzoek [lit. 16] blijkt dat, als het pleistocene landschap (de bodem die is neergelegd voor 10.000 jaar geleden) intact is, in situ kampresten uit het laat paleolithicum (tot 8800 v.C.) en het vroeg mesolithicum (8800-7100 v.C.) kunnen worden verwacht. Binnen het studiegebied kunnen scheeps- en vliegtuigwrakken worden aangetroffen. Het effect is als zeer negatief beoordeeld (--), omdat de verwachting vrijwel de hele zeebodem binnen het studiegebied betreft. Dit is ook te zien in afbeelding 6.17. Daarnaast kan het ruimtebeslag betekenen dat hele archeologische vindplaatsen verstoord raken. Deze verwachting zal worden getoetst met een nader 'opwateronderzoek'. Dit is een onderzoek vanaf een boot, waarbij de zeebodem wordt gescand. Dit onderzoek kan leiden tot een betere beoordeling vanuit archeologie.

Landdeel van het tracéalternatief 1(A)

In een groot deel van het studiegebied zijn hoge verwachtingswaarden aanwezig die samenhangen met de bekende archeologische waarden. Het doorsnijden van deze mogelijke archeologische vindplaatsen is als zeer negatief beoordeeld (--), zie ook afbeelding 6.18. Daarbij is rekening mee gehouden dat het ruimtebeslag op het kabeltracé op land 19,5 meter breed is. Uit nader onderzoek kan blijken dat de bodem al verstoord is of dat er geen archeologische waarden aanwezig zijn. De beoordeling kan dan worden bijgesteld.

Transformatorstation

In de mogelijke locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation zijn op de locatie Harnaschpolder Zuid (middel)hoge verwachtingswaarden aanwezig, die door realisatie van het station worden verstoord. De overige werkzaamheden op de twee locaties verstoren geen archeologische verwachtingswaarden, waardoor deze twee locaties neutraal (0) scoren. Het verstoren van de mogelijke archeologische vindplaatsen bij het realiseren van het nieuw te bouwen transformatorstation is als negatief beoordeeld (-), zie ook afbeelding 6.18. Uit nader onderzoek kan blijken dat de bodem verstoord is of dat er geen archeologische waarden aanwezig zijn. De beoordeling kan dan worden bijgesteld.

Tracéalternatief 2(A)

Platforms, kabels op zee, aanlanding tracéalternatief 2(A)

Voor dit criterium geldt voor tracéalternatief 2(A) hetzelfde als voor tracéalternatief 1(A). Zoals te zien op afbeelding 6.17 worden ook voor dit tracéalternatief zeer negatieve effecten verwacht (--).

Landdeel van het tracéalternatief 2(A)

In een klein deel van het studiegebied op land zijn hoge verwachtingswaarden aanwezig. Deze liggen op grote diepte (dieper dan NAP -17 of -25 meter), waardoor deze alleen bij diepe boringen verstoord raken. Dit is mogelijk bij een eventuele boring onder het Yangtzekanaal. In afbeelding 6.19 is dit op kaart aangegeven.

Voor het diepe deel van de boring onder het Yangtzekanaal door geldt dat de bodem van het kanaal zich al op een diepte van meer dan NAP -22 m bevindt. Archeologische resten uit het Mesolithicum worden onder het Yangtzekanaal op deze diepte of nog dieper niet verwacht. Ook worden er geen scheepsresten dieper dan NAP -22 m verwacht. Voor de gestuurde boring, die aan de zuidkant van het Yangtzekanaal in de diepe ondergrond (rond de NAP -20 m) het rivierduingedeelte met mogelijke resten uit het Mesolithicum kruist, is geen archeologisch onderzoek noodzakelijk, omdat het gaat om een qua oppervlak geringe verstoring (conclusie BOOR).

Transformatorstation

In het studiegebied zijn geen verwachtingswaarden (zie afbeelding 6.19) en worden geen effecten verwacht (0). Voor het transformatorstation is geen aanvullend archeologisch onderzoek noodzakelijk (conclusie BOOR).

Tracéalternatief 3(A)

Platforms, kabeltracé op zee, aanlanding tracéalternatief 3(A)

Voor dit criterium geldt voor tracéalternatief 3(A) hetzelfde als voor tracéalternatief 1(A) en 2(A). Zoals te zien op afbeelding 6.17 worden ook voor dit tracéalternatief zeer negatieve effecten verwacht (--).

Landdeel van het tracéalternatief 3(A)

Voor dit criterium geldt voor tracéalternatief 3(A) hetzelfde als voor tracéalternatief 1(A) en 2(A). Zoals te zien op afbeelding 6.19 worden ook voor dit tracéalternatief geen effecten verwacht (0).

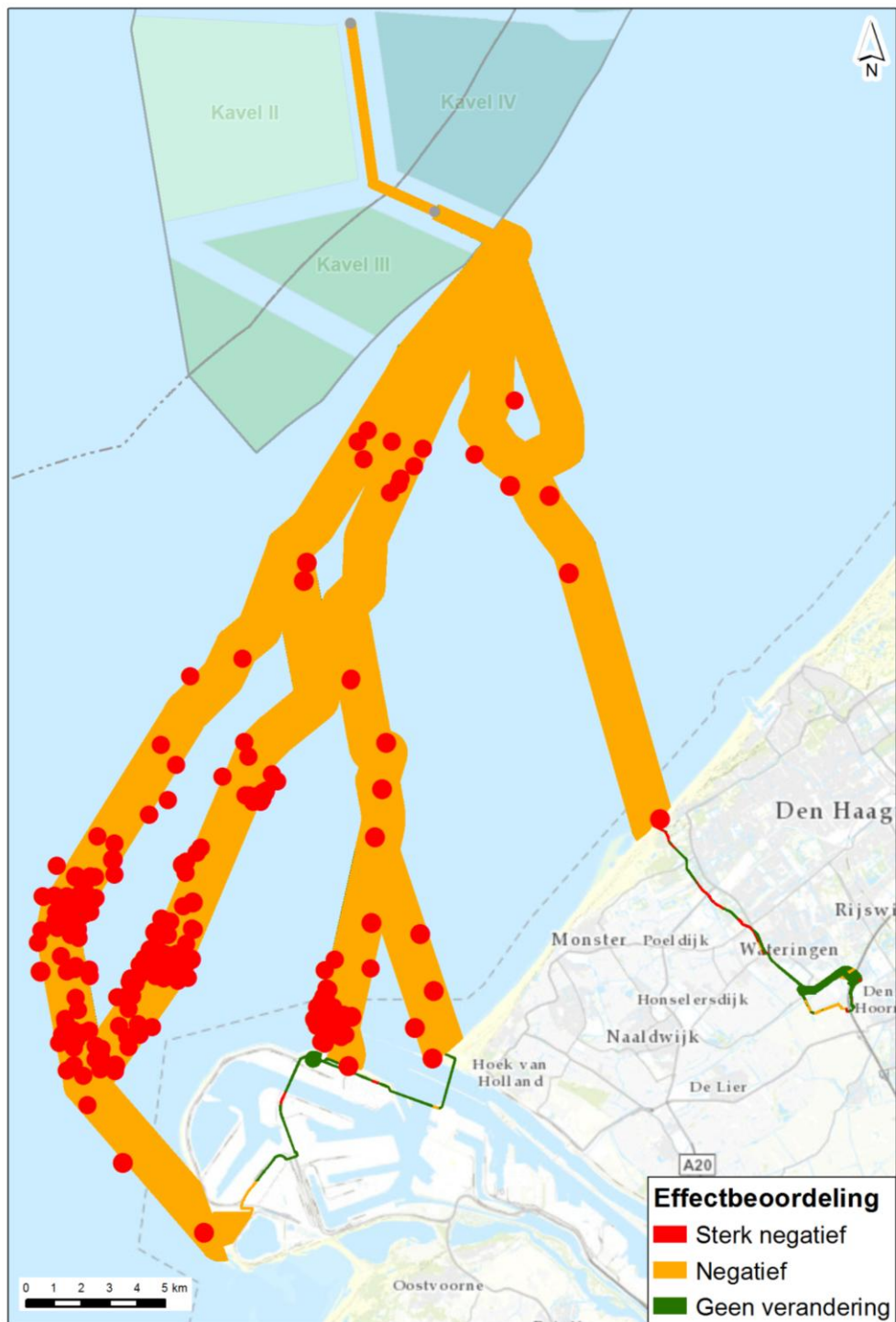
Transformatorstation

In een deel van het studiegebied zijn hoge verwachtingswaarden aanwezig. Deze liggen op grote diepte (dieper dan NAP -17 of -25 meter), waardoor deze naar verwachting niet verstoord raken (0). Zie ook afbeelding 6.19.

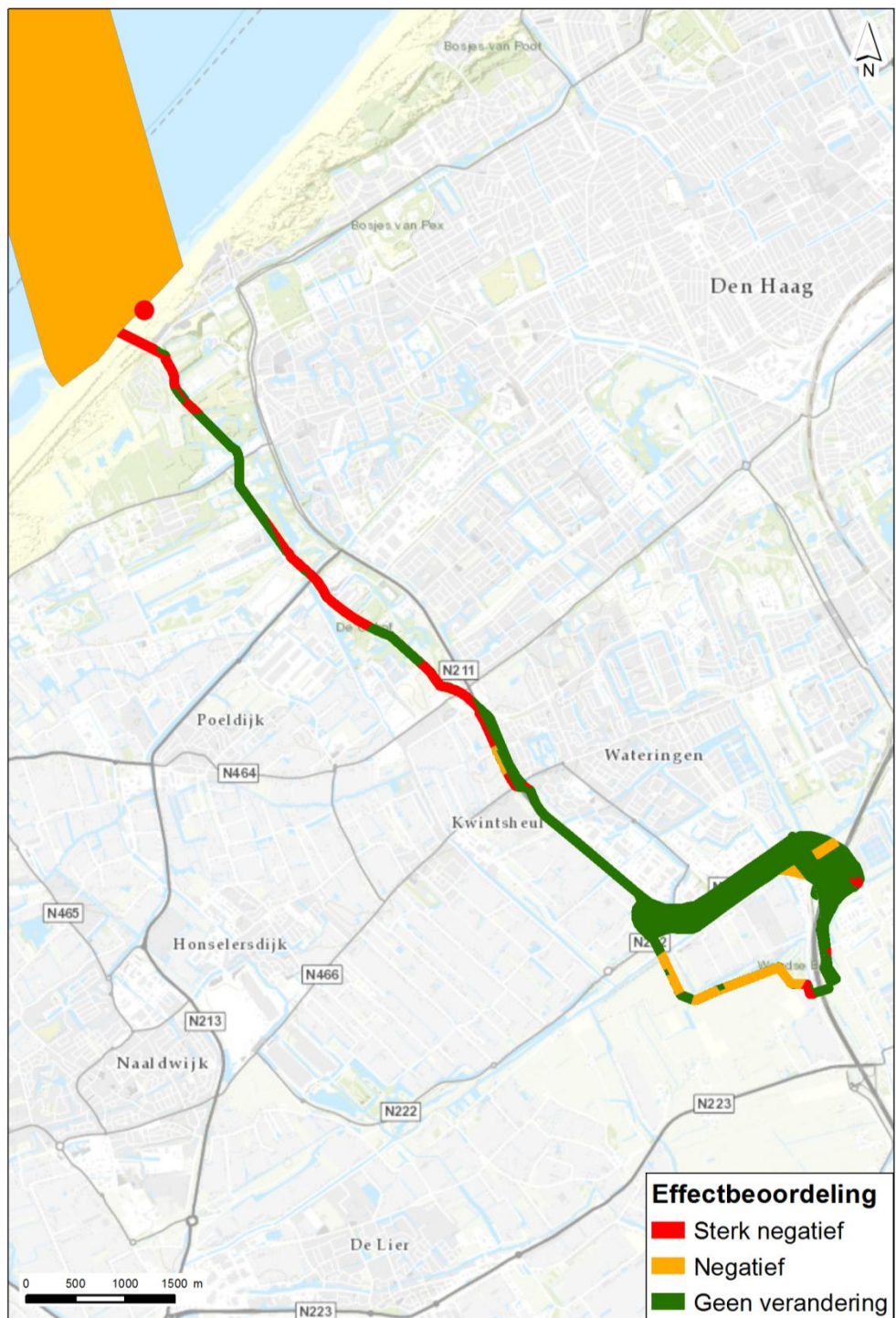
Conclusie

Bij alle tracéalternatieven treden negatieve effecten op archeologische verwachtingswaarden op door mogelijke doorsnijdingen van waarden op de zeebodem (mogelijke wrakken en mogelijke kampplaatsen uit het laat paleolithicum en vroeg mesolithicum). Bij tracéalternatieven 1(A) en 2(A) treden daarbij aanvullend doorsnijdingen op van archeologische vindplaatsen op land. De totaalbeoordeling van alle tracéalternatieven is zeer negatief (--).

Afbeelding 6.17 Aantasting archeologische bekende- en verwachtingswaarden totaal



Afbeelding 6.18 Aantasting archeologische bekende- en verwachtingswaarden tracéalternatief 1(A)



Afbeelding 6.19 Aantasting archeologische bekende- en verwachtingswaarden tracéalternatieven 2(A) en 3(A)



6.4.7 Mogelijke optimaliserende en mitigerende maatregelen

Deze paragraaf werkt de mogelijke mitigerende en compenserende maatregelen uit. Dit overzicht beperkt zich tot maatregelen die gerelateerd zijn aan het huidige besluit en binnen de reikwijdte van de initiatiefnemer liggen. De mogelijke maatregelen zijn in tabel 6.9 weergegeven.

Tabel 6.9 Mogelijke maatregelen landschap en cultuurhistorie

Beoogd effect	Omschrijving maatregel	Tracéalternatief	Locatie
visuele impact transformatorstation	een landschapsplan opstellen voor het VKA. Landschappelijke inpassing is mogelijk door wallen, struiken en bomen te plaatsen in en om het terrein of door te kiezen voor een kasachtige uitstraling	1, 2, 3	transformatorstation
behoud rijksmonumenten, landgoed, historisch-geografische lijnen	een landschapsplan opstellen voor het VKA. Landschappelijke inpassing is mogelijk door tracé binnen plangebied te optimaliseren (aandachtspunt in- en uittredepunten gestuurde boringen)	1	landdeel van tracéalternatief 1(A)
behouden archeologische (verwachtings) waarden	uitvoeren nader archeologisch onderzoek voor het VKA, vervolgens het tracé of de verstoringsdiepte van de gestuurde boring aanpassen, zodat archeologische waarden in situ behouden kunnen blijven	1, 2 en 3	alle locaties binnen VKA

Bovenstaande tabel geeft een overzicht van mogelijke maatregelen, onder andere voor het landschappelijk inpassen van het transformatorstation. De uitwerking en keuze van deze maatregelen vindt plaats bij het uitwerken van het VKA en krijgt daarom een plek in paragraaf 6.5. Dit is conform het advies van de Commissie voor de m.e.r. [lit. 39].

6.5 Uitwerking voorkeursalternatief

Tracéalternatief 2 naar Maasvlakte Noord is vastgesteld als VKA. De afweging hiertoe is beschreven in hoofdstuk 4 van deel A van dit MER. Na vaststelling van het VKA zijn het ontwerp en de uitvoeringswijze voor dit tracéalternatief gedetailleerd en geoptimaliseerd en aan de hand daarvan zijn de milieueffecten nader beschreven en beoordeeld, in lijn met het tussentijds advies dat de Commissie voor de m.e.r. heeft uitgebracht [lit. 50]. Deze paragraaf gaat voor het thema landschap en cultuurhistorie in op de gehanteerde methodiek voor de beoordeling van het VKA (paragraaf 6.5.1), de aanvullende informatie en onderzoeken (paragraaf 6.5.2), de effecten en beoordeling daarvan (paragraaf 6.5.3), de mogelijke mitigerende en compenserende maatregelen (paragraaf 6.5.4) en de eventuele leemten in kennis en informatie voor het VKA (paragraaf 6.5.5).

6.5.1 Toelichting beoordelingskader VKA

Het beoordelingskader komt overeen met het beoordelingskader zoals toegelicht in paragraaf 6.1.3. Voor het VKA is er geen sprake van aanvullingen of aanpassingen. Ook het studiegebied is gelijk aan het studiegebied zoals gehanteerd voor tracéalternatief 2.

6.5.2 Beschikbare aanvullende informatie

Voor de thema's landschap, aardkunde en archeologie is geen aanvullende informatie verzameld om het VKA te beoordelen. Zoals in paragraaf 6.5.4 is beschreven moet nog wel aanvullend onderzoek worden uitgevoerd op het thema archeologie voor de vaststelling van de ligging van archeologische resten (wrakken, jagers-verzamelaarskampen) op het zeetracé. Wel is het uitgangspunt vastgesteld dat het kabeltracé op zee zo wordt aangepast dat aanwezige wrakken en andere archeologische resten niet worden geraakt. Dit uitgangspunt is van belang voor de effectbeoordeling.

6.5.3 Effectbeschrijving en -beoordeling VKA

Tabel 6.10 geeft de beoordeling weer van het VKA ten opzichte van het referentiealternatief. Er is één beoordeling opgenomen voor het VKA, omdat de aanlandingsvarianten niet tot onderscheidende effecten leiden. De effecten gelden zowel voor aanleg- als gebruiksfase.

Tabel 6.10 Overzicht effectbeoordelingen landschap en cultuurhistorie

Aspect	Beoordelingscriterium	Ref.	VKA
hoogste landschappelijke schaalniveau	invloed op het landschappelijk hoofdpatroon	0	0
middelste landschappelijke schaalniveau	invloed op de gebiedskarakteristiek en de invloed op specifieke elementen en hun samenhang	0	0
laagste landschappelijke schaalniveau	invloed op specifieke elementen en hun samenhang	0	0
aardkunde	invloed op aardkundige waarden	0	0
archeologie	invloed op bekende archeologische waarden	0	0
	invloed op verwachte archeologische waarden	0	-

Zoals in paragraaf 6.4.1 is toegelicht zijn de platforms op 20 en 27 kilometer van de kust gelegen en daarmee nagenoeg niet zichtbaar. Er is geen effect op het landschappelijk hoofdpatroon, de gebiedskarakteristieken en specifieke elementen daarin (0).

Er zijn nauwelijks landschappelijke en cultuurhistorische waarden aanwezig op het kabeltracé op zee en langs van het VKA, met uitzondering van aardkundige waarden en bekende en verwachte archeologische waarden. Het uitgewerkte VKA heeft in de aanlandingsvariant met een gestuurde boring meer ruimtebeslag in de aardkundige waardevolle Voordelta dan het eerder onderzochte tracéalternatief 2. Het aanleggen van een kabel (via baggeren of via een boring) is echter een relatief klein effect, omdat het gebied waarbinnen het effect optreedt klein is en hier nog sprake is van een actief aardkundig proces van erosie en sedimentatie, waardoor de zeebodem snel herstelt. Het VKA heeft geen effect op aardkundige waarden (0).

Er zijn daarmee alleen mogelijk effecten voor archeologie. Uit het archeologisch bureauonderzoek bleek dat, als de pleistocene bodemlagen (<10.000 jaar geleden) intact zijn, in situ kampresten uit het laat paleolithicum (tot 8800 v.C.) en het vroeg mesolithicum (8800-7100 v.C.) aanwezig kunnen zijn in de zeebodem. Binnen het studiegebied kunnen scheeps- en vliegtuigwrakken worden aangetroffen naast degenen die al bekend zijn. Deze resten kunnen door de aanleg van kabels verstoord raken. Als uitgangspunt voor de aanleg is echter vastgelegd dat het kabeltracé op zee wordt geoptimaliseerd om verstoring van archeologische resten te vermijden. Dit is met name mogelijk voor bekende of aangetroffen scheeps- en vliegtuigwrakken. Voor de verwachte kampresten is dit onduidelijk.

In 2017 worden tijdens het veldonderzoek op zee archeologische waarden opgespoord. In het onderzoek worden wrakken die op de bodem liggen of er boven uit steken opgespoord, gekarteerd en begrensd. Ook kunnen objecten die begraven zijn mogelijk worden opgespoord. Op basis van de resultaten van het (opwater)onderzoek wordt het kabeltracé geoptimaliseerd om verstoring van de aangetroffen wrakken te vermijden. Voor de kampresten kan de verwachtingswaarde begrensd worden met het uitvoeren van aanvullende geologische boringen en sonderingen (zie bureauonderzoek voor het advies voor vervolgonderzoek).

Niet alle geheel begraven objecten kunnen met zekerheid opgespoord worden met het onderzoek. Er resteert dus een kans op archeologisch waardevolle vondsten tijdens realisatie. Ook tijdens realisatie geldt dat het kabeltracé wordt verlegd als archeologische waarden (zoals een wrak) toch nog worden aangetroffen. Bij zulke (toevals)vondsten blijft een kans aanwezig dat tijdens het aantreffen de archeologische resten al verstoord raken en dat er dus sprake is van geringe doorsnijding. Daarnaast bestaat de mogelijkheid dat kampresten doorsneden zullen worden, omdat deze moeilijker te herkennen zijn. Een negatief effect op de verwachte paleolithische en mesolithische kampresten is dus moeilijk uit te sluiten (-).

Aan de zuidzijde van het Yangtzekanaal geldt op land ook een hoge archeologische verwachtingswaarde (zie afbeelding 6.19). Eventuele waarden bevinden zich hier op een diepte vanaf NAP -17 meter. De boring onder het Yangtzekanaal komt op een diepte van ongeveer NAP -20 meter aan land. Omdat het qua oppervlak hier een geringe verstoring betreft is dit neutraal beoordeeld (0). Er is daarmee eveneens geen vervolgonderzoek op land nodig.

6.5.4 Mitigerende en compenserende maatregelen VKA

Voor het VKA is er geen sprake van verplichte mitigatie of compensatie voor het thema landschap en cultuurhistorie. Wel kunnen er verschillende maatregelen worden genomen om negatieve effecten te beperken en/of voorkomen.

Voor het VKA kunnen de volgende twee maatregelen worden genomen (zie ook tabel 6.9):

- 1 een landschapsplan opstellen voor het VKA. Landschappelijke inpassing is mogelijk door wallen, struiken en bomen te plaatsen in en om het terrein van het nieuw te realiseren transformatorstation beter in te passen. Hierbij kan bijvoorbeeld worden aangehaakt bij het beeldkwaliteitsplan voor de aangrenzende Maasvlakte 2;
- 2 vanwege de aanwezigheid van bekende archeologische waarden (wrakken) en archeologische verwachtingswaarden op het hele zeetracé (wrakken en resten jagers-verzamelaarskampen) moet de archeologische onderzoekscyclus volgens de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie worden uitgevoerd (zie afbeelding 6.20).

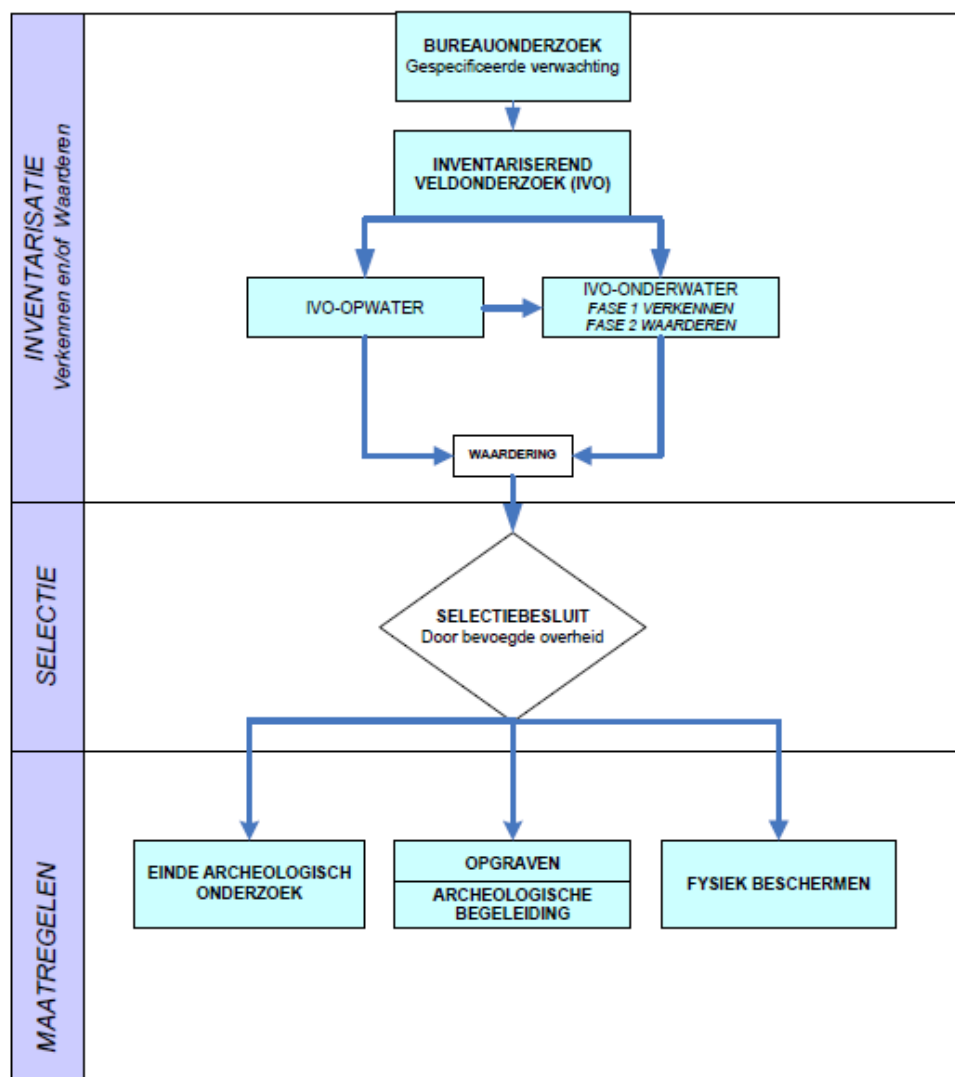
Op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek [lit. 16] zal het bevoegde gezag¹ in ieder geval het inventariserend veldonderzoek op zee (de zogenaamde opwaterfase²) verplicht stellen aan de initiatiefnemers. Het uitvoeren van dit onderzoek is reeds gepland voor 2017. Uit het onderzoek kan blijken dat verdiepende onderzoeken (onderwater) nodig zijn. Bijvoorbeeld om te kijken of de resten behoudenswaardig zijn.

In het geval van het aantreffen van behoudenswaardige resten is het uitgangspunt van TenneT om het kabeltracé zo aan te passen, dat de resten niet worden verstoord. Dit uitgangspunt is conform het beleid dat uitgaat van behoud in situ (volgens het verdrag van Valletta), zodat archeologische waarden in hun eigen context behouden kunnen blijven.

¹ Het ministerie van Infrastructuur en Milieu is bevoegd gezag voor verschillende vergunningen op de Noordzee. Dit loopt via Rijkswaterstaat. RCE is de adviseur van Rijkswaterstaat. Het bestemmingsplan van de gemeente Rotterdam loopt door tot 1 kilometer vanaf de kustlijn, de gemeente is daarmee ook bevoegd gezag als er sprake is van een omgevingsvergunning of aanpassing van het bestemmingsplan in deze zone. RCE is ook wettelijk adviseur in het kader van de m.e.r.-procedure.

² De opwaterfase betreft het onderzoek vanaf schepen naar archeologische waarden in en op de bodem.

Afbeelding 6.20 Onderzoekscyclus volgens de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie



6.5.5 Leemten in kennis en informatie VKA

De verwachte archeologische waarden op de Maasvlakte liggen op dieper dan 17 meter beneden maaiveld, waardoor vervolgonderzoek op land niet nodig is (zie toelichting in paragraaf 6.5.4).

Van de bekende archeologische waarnemingen op het zeetracé is de archeologische waarde meestal niet bekend. Voor de verwachte archeologische resten is de locatie en waarde niet bekend. Voor de aanleg van de kabel vindt aanvullend onderzoek door de initiatiefnemer plaats. Voorafgaand aan het leggen van kabels op zee wordt door de initiatiefnemer standaard een 'pre-lay route survey' (veld onderzoek voor het te realiseren tracé) uitgevoerd. Dit onderzoek staat gepland in 2017.

De data die beschikbaar komen vanuit deze survey kunnen worden gebruikt voor het toetsen van de archeologische verwachting via een zogenoemd inventariserend veldonderzoek opwaterfase. Voorafgaand aan de survey moet door de initiatiefnemer een archeologisch programma van eisen voor het opwateronderzoek worden opgesteld en afgestemd met de RCE.

Bij de pre-lay route survey wordt met behulp van technieken als multibeam sonar, side scan sonar, subbottom profiler en magnetometer, in korte tijd een groot oppervlak onderzocht. Hiermee kunnen in het opwateronderzoek wrakken die op de bodem liggen of er boven uit steken opgespoord, gekarteerd en begrensd worden. Ook kunnen objecten die begraven zijn mogelijk worden opgespoord. De subbottom profiler en boringen en sonderingen kunnen iets zeggen over het pleistocene landschap.

VEILIGHEID

Dit hoofdstuk beschrijft de effectenstudie voor het thema veiligheid. De eerste vier paragrafen gaan in op de gehanteerde methodiek, de effectbeschrijving en -beoordeling van de tracéalternatieven. De informatie in deze paragrafen vormt de onderbouwing voor de afweging van de tracéalternatieven. Deze afweging en het VKA zijn beschreven in deel A van dit MER. Paragraaf vijf gaat nader in op de effectenbeschrijving en -beoordeling voor het VKA.

7.1 Toelichting beoordelingskader

Dit hoofdstuk brengt de effecten op veiligheid in beeld aan de hand van de volgende aspecten:

- niet gesprongen explosieven (NGE);
- kust- en waterkeringsveiligheid;
- meerlaagsveiligheid (Overstromingsrisico);
- externe veiligheid (EV).

Tabel 7.1 bevat een nadere concretisering van deze aspecten voor beoordelingscriteria en onderzoeksmethoden.

Tabel 7.1 Beoordelingskader veiligheid

	Beoordelingscriterium	Methode	
Niet-gesprongen explosieven (NGE)	activiteiten in verdachte gebieden voor NGE	semi-kwantitatief	historisch vooronderzoek en expert judgement
kust- en waterkeringsveiligheid	activiteiten in/nabij waterkeringen	kwalitatief	analyse GIS-kaarten, expert judgement, randvoorwaarden vanuit wet- en regelgeving
meerlaagsveiligheid	overstromingsrisico in zoekgebied voor het transformatorstation	kwalitatief	analyse GIS-kaarten, expert judgement
externe veiligheid	ligging van het zoekgebied voor het transformatorstation binnen veiligheidscontouren	kwalitatief	analyse GIS-kaarten, randvoorwaarden vanuit wet- en regelgeving

7.1.1 Ingreep-effectrelaties

Onderstaande subparagrafen bevatten een nadere toelichting op de ingrepen en mogelijke effecten.

Niet-gesprongen explosieven

In het historisch vooronderzoek explosieven [lit. 17 en 18] is conform de WSCS-OCE richtlijn onderzoek gedaan naar de risico's op de aanwezigheid van explosieven in de bodem van het studiegebied, op basis van verzameld en geanalyseerd (historisch) bronnenmateriaal.

Uit het historisch vooronderzoek explosieven blijkt welke delen van het studiegebied als 'verdacht' en 'onverdacht' zijn. De volgende drie criteria zijn gehanteerd voor de beoordeling van het studiegebied:

- verdacht (-);
- verdacht naoorlogs geroerd/beperkt vrijgegeven (0/-);
- onverdacht (0).

Kust- en waterkeringsveiligheid

In het MER is het behoud van kustveiligheid en de waterkerende functie van waterkeringen als uitgangspunt gehanteerd. Wanneer relevant wordt dit voor het VKA nader onderbouwd. Specifiek voor de primaire waterkeringen betekent dat bijvoorbeeld dat bij de aanleg van de voorgenomen activiteit de primaire waterkering (de kernzone) haaks moeten worden gekruist.

Voor de effectbeschrijving van de tracéalternatieven voor de keuze van een VKA is alleen een kwalitatieve beschrijving opgenomen van de relevante veiligheidsaspecten. Een uitzondering vormt de beoordeling van activiteiten binnen de beschermingszone van secundaire waterkeringen, omdat - gezien de omvang van het zoekgebied voor het transformatorstation Wateringen in relatie tot het complexe systeem van boezemkaden - niet op voorhand kan worden uitgesloten dat activiteiten plaatsvinden binnen één of meerdere beschermingszones van een secundaire waterkering.

Meerlaagsveiligheid (Overstromingsgevaar)

Het concept meerlaagsveiligheid (MLV) is in 2008 in het Nationaal Waterplan geïntroduceerd voor een duurzaam waterveiligheidsbeleid en onderdeel van het actuele beleid, zoals vastgelegd in het Nationaal Waterplan. Deze benadering werkt in drie 'lagen':

- de eerste laag is preventie: het voorkomen van een overstroming;
- de tweede laag richt zich op het realiseren van een duurzame ruimtelijke inrichting van ons land.
- de derde laag zet in op een betere (organisatorische) voorbereiding op een mogelijke overstroming (rampenbeheersing).

De basisvisie is dat meerlaagsveiligheid uitgaat van een risicobenadering, waarbij kansen en mogelijke gevolgen van overstromingen worden bepaald.

Voor de beoordeling van de voorgenomen activiteit is binnen het aspect Meerlaagsveiligheid gekeken naar het overstromingsrisico binnen de zoekgebieden van de transformatorstations, omdat deze potentieel gevoelig zijn voor overstromingen. De beoordeling voor het overstromingsrisico heeft plaatsgevonden op basis van het eindrapport Veiligheid Nederland in Kaart [lit. 40] en de risicokaart Nederland [lit. 41].

Externe veiligheid

Het transport, de opslag en de productie van gevaarlijke stoffen brengen risico's met zich mee. Bij externe veiligheid wordt gekeken naar de hieraan verbonden risico's voor mensen die zich in de nabijheid van gevaarlijke stoffen bevinden. Hierbij wordt gekeken naar zowel risicobronnen als risico-ontvangers. Daarnaast speelt een rol of de risico-ontvanger een (beperkt) kwetsbaar object is of niet.

Risico-ontvangers

De risico-ontvangers zijn de bewoners van het gebied, die zich op dat moment bevinden in en om kwetsbare objecten (zoals woningen).

Risicobron

De risicobronnen zijn in twee groepen te verdelen:

- transportassen, zoals wegen en spoorwegen waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt;
- inrichtingen waarin productie, gebruik, verstrekking en/of opslag van gevaarlijke stoffen plaatsvindt.

De voorgenomen activiteit valt in geen van beide categorieën en is daarmee geen risicobron in de zin van de hiervoor geldende wet- en regelgeving.

Kwetsbaar of beperkt kwetsbaar object

Op basis van wet- en regelgeving, het Besluit Externe Veiligheid (BEVI), artikel 1, valt niet op voorhand uit te sluiten of de hoogspanningskabel een beperkt kwetsbaar object is. Artikel 1 lid 1 sub b onder i geeft aan dat onder een beperkt kwetsbaar object ook verstaan kan worden:

'objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voor zover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval.'

De exacte definitie van een object met 'hoge infrastructurele waarde' is niet eenduidig te herleiden uit de Memorie van toelichting bij het BEVI of relevante jurisprudentie. Wel is vanuit achtergrondinformatie zoals de Handboek Risicozonering Windturbines te herleiden dat bij externe effecten op ondergrondse kabels het onwaarschijnlijk is dat er slachtoffers vallen. Dit betekent dat alleen de bovengrondse infrastructuur, zoals de te realiseren transformatorstations mogelijk relevant zijn voor de toetsing aan het aspect Externe veiligheid.

In overleg met het Havenbedrijf Rotterdam (HbR) en de Milieudienst Rijnmond (DCMR) is bepaald dat het te realiseren transformatorstation niet aangemerkt wordt als *object met een hoge infrastructurele waarde*, omdat bij het uitvallen van dit station de algehele stroomvoorziening niet in gevaar komt. Dit betekent dat het transformatorstation niet wordt aangemerkt als beperkt kwetsbaar object.

Wel is in dit MER een inventarisatie en beoordeling uitgevoerd van ligging van de zoekgebieden voor het transformatorstation ten opzichte van omliggende risicobronnen om de potentiële effecten op de leveringszekerheid in kaart te brengen. Deze inventarisatie is beschreven in paragraaf 7.3.1.

7.1.2 Beoordelingsmethodiek

Vanwege de verschillende aard van de aspecten en de achterliggende onderzoeksgegevens verschilt de beoordelingsmethodiek voor de effectbeoordeling voor het thema veiligheid per aspect. Voor de beoordeling van alle aspecten geldt dat de referentiesituatie neutraal is (=0). Tabel 7.2 t/m 7.5 geven een nadere uitwerking van de gehanteerde puntenscalen per aspect.

Tabel 7.2 Beoordelingsmethodiek niet-gesprongen explosieven

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
-	de voorgenomen activiteit vindt plaats in een gebied dat als 'verdacht' is aangemerkt voor NGE
0/-	de voorgenomen activiteit vindt plaats in een gebied dat als 'verdacht naoorlogs geroerd/beperkt vrijgegeven' is aangemerkt voor NGE
0	de voorgenomen activiteit vindt plaats in een gebied dat als 'onverdacht' is aangemerkt voor NGE

Tabel 7.3 Beoordelingsmethodiek kust- en waterkeringsveiligheid

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0/-	de voorgenomen activiteit wordt gerealiseerd binnen een beschermingszone voor secundaire waterkeringen
0	de voorgenomen activiteit leidt niet tot een verandering ten opzichte van de referentiesituatie

Tabel 7.4 Beoordelingsmethodiek meerlaagsveiligheid

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
-	het overstromingsrisico in het zoekgebied voor het transformatorstation is groot
0/-	het overstromingsrisico in het zoekgebied voor het transformatorstation is gemiddeld
0	het overstromingsrisico in het zoekgebied voor het transformatorstation is klein

Tabel 7.5 Beoordelingsmethodiek externe veiligheid

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
-	risicocontouren vanuit het BEVI of aanvullende beleidsregels vormen een belemmering voor het realiseren van het transformatorstation of vormen een onacceptabel risico voor de leveringszekerheid
0	risicocontouren vanuit het BEVI of aanvullende beleidsregels vormen geen belemmering voor het realiseren van het transformatorstation of vormen een acceptabel risico voor de leveringszekerheid

7.1.3 Studiegebied

Voor veiligheid is het studiegebied gelijk aan het plangebied (zie paragraaf 2.4).

7.1.4 Relatie met andere milieuthema's

Voor de afweging van de keuze voor het VKA zijn er geen raakvlakken met andere thema's. Bij de uitwerking van het VKA is mogelijk sprake van raakvlakken met:

- bodem en water op land met betrekking tot de kust- en waterkeringsveiligheid;
- overige gebruikersfuncties (kabels en leidingen) met betrekking tot de EM-velden;
- landschap en cultuurhistorie in relatie tot NGE.

7.2 Wet- en regelgeving

In dit MER wordt de voorgenomen activiteit getoetst aan vigerende wetgeving en het beleid. Tabel 7.6 geeft per aspect een overzicht van het huidige beleid en regelgeving op verschillende schaalniveaus, voor zover van invloed op de voorgenomen activiteit.

Tabel 7.6 Beleidskader veiligheid

Aspect	Beleidsstuk/wet	Vastgesteld datum	Uitleg en relevantie
kust- en waterkeringsveiligheid	Waterwet	29 januari 2009	deze wet stelt veiligheidsnormen voor waterkeringen. In hoofdstuk 6 van de Waterwet is beschreven welke handelingen in het watersysteem vergunningplichtig zijn. De Waterwet is relevant voor de aanleg- en gebruiksfase van het project
	Beheersplannen, keur en leggers waterschapbeheerders	divers	in genoemde plannen is specifiek aandacht voor de doorkruising van diverse waterkeringen en watergangen, onttrekking van grondwater, lozing op oppervlaktewater (waterkwantiteit) en onttrekken aan oppervlaktewater
meerlaagsveiligheid	Nationaal Waterplan	22 december 2015	het Nationaal Waterplan vormt het kader voor de regionale waterplannen en de beheerplannen
externe veiligheid	Besluit externe veiligheid inrichtingen	27 mei 2004	het Besluit externe veiligheid inrichtingen (BEVI) stelt veiligheidsnormen voor mensen om de risico's voor mensen als gevolg van de inrichting te beperken en garandeert een minimum beschermingsniveau. Dit is relevant vanwege plaatsgebonden risico's (bescherming individuen) en groepsrisico's (bescherming groepen personen) die kunnen ontstaan
	Vuurwerkbesluit	22 januari 2002	in het studiegebied zijn meerdere locaties aanwezig, die zijn aangemerkt als locatie voor de opslag of het ompakken van vuurwerk
	Bestemmingsplan Maasvlakte1	23 april 2015	in het bestemmingsplan Maasvlakte1 is een Veiligheidszone vuurwerk opgenomen nabij het zoekgebied van het noordelijk gelegen transformatorstation. Deze Veiligheidszone stelt mogelijk eisen aan het te realiseren transformatorstation

7.3 Referentiesituatie

Deze paragraaf beschrijft de huidige situatie en de autonome ontwikkeling van het plangebied en studiegebied. De beschrijving van de huidige situatie inclusief autonome ontwikkeling dient als basis voor de uitwerking van de voorgenomen activiteit en als referentiekader voor de beschrijving van de effecten van de voorgenomen activiteit.

7.3.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Niet-gesprongen explosieven

Uit historisch explosievenvooronderzoek [lit. 17 en 18] komt naar voren welke delen van het onderzoeksgebied 'verdacht' zijn. In totaal zijn elf verdachte deelgebieden gevonden. Aanvullend hierop is de Noordzee in zijn geheel als verdacht beschouwd. De aanwezigheid van explosieven kan nergens in de Noordzee worden uitgesloten, omdat er diverse noodafwerpen van vliegtuigbommen en gerichte aanvallen met vliegtuigbommen, dieptebommen, raketten en geschut hebben plaatsgevonden over de jaren.

Bij de autonome ontwikkelingen worden voor NGE geen grote veranderingen verwacht ten opzichte van de huidige situatie.

Kust- en waterkeringsveiligheid

In het studiegebied liggen primaire en secundaire waterkeringen (zie afbeelding 7.6 en 7.7). De autonome ontwikkeling die hiervoor geldt, is de nieuwe normering voor waterkeringen, die per 1 januari 2017 van kracht wordt. De verwachting is dat dit voor de primaire waterkering langs de Hollandse Kust (de duinen) geen verandering betekent, omdat deze kust recentelijk nog is versterkt in het kader van het project Zwakke Schakels. Daarnaast is de Zandmotor aangelegd om de kustveiligheid te verbeteren.

Op de Maasvlakte is geen sprake van een primaire of secundaire waterkering. De Maasvlakte zelf is op hoogte aangelegd en wordt daarnaast beschermd door een zeewering (de Maasvlakte kering). Voor eventueel kruisen van deze kering geldt dat de functies van de kering niet mogen worden aangetast.

Meerlaagsveiligheid

Het zoekgebied voor het nieuw te bouwen transformatorstation Wateringen bevindt zich binnen het beschermingsgebied van dijkvak 14 met een overstromingskans van 1/16.000. De overstromingskans is middelgroot tot klein met een waterdiepte bij overstroming tussen de 0 en 5 meter in geval van overstroming.

Het zoekgebied voor het nieuw te bouwen transformatorstation op de tweede Maasvlakte bevindt zich geheel buitendijks en is daarmee niet beschermd door een primaire waterkering. Het gebied is aangemerkt als potentieel overstroombaar gebied met een kleine overstromingskans. De hoogte van de Maasvlakte in combinatie met de zeewering leiden tot een overschrijdingsrisico van 1/10.000.

Voor de autonome ontwikkeling worden geen veranderingen verwacht ten opzichte van de huidige situatie.

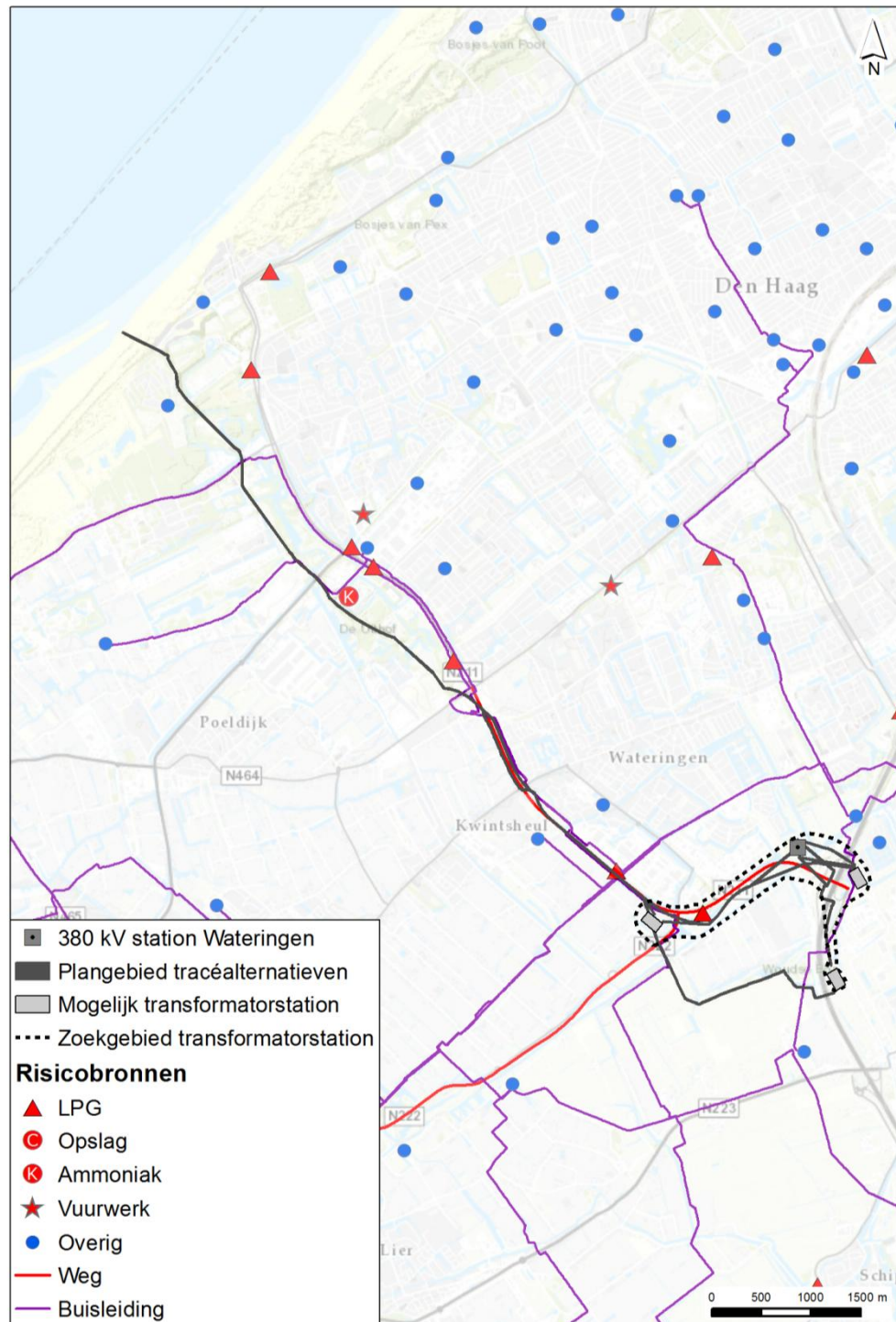
Externe veiligheid

Rondom het studiegebied nabij Wateringen bevinden zich meerdere risicobronnen (op basis van www.risicokaart.nl) met een 10^{-6} -contour (PR) over het plangebied (zie tabel 7.7 en afbeelding 7.1).

Tabel 7.7 Risicobronnen in studiegebied naar Wateringen binnen 10^{-6} contour

Risicobron	Eigenaar	Reikwijdte 10^{-6} contour (PR)	Tracé/zoekgebied binnen 10^{-6} ?
gasleiding A517	Gasunie	0 (op de leiding)	gasleiding kruist het zoekgebied transformatorstation Wateringen en raakt aan optie de optionele locatie 2 voor het transformatorstation
N221	Provincie Zuid-Holland	0 (op de weg)	kruist tracéalternatief 1 en zoekgebied transformatorstation Wateringen
LPG-station Zuyderwijk Exploitatie	Shell	50 meter vanaf opslag en 25 meter vanaf vulpunt o.b.v. activiteitenbesluit art. 3.28)	onderzoeksgebied tracéalternatief 1(A) ligt deels binnen de risicocontouren
BP 'De Zweth'	BP	110 meter rond inrichting	risicocontouren liggen binnen het zoekgebied voor transformatorstation Wateringen
gasleiding W-509	Gasunie	0 (op de leiding)	kruist tracéalternatief 1 (meerdere malen)
gasleiding A-617	Gasunie	0 (op de leiding)	kruist tracéalternatief 1

Afbeelding 7.1 Overzicht van risicobronnen huidige situatie studiegebied naar Wateringen

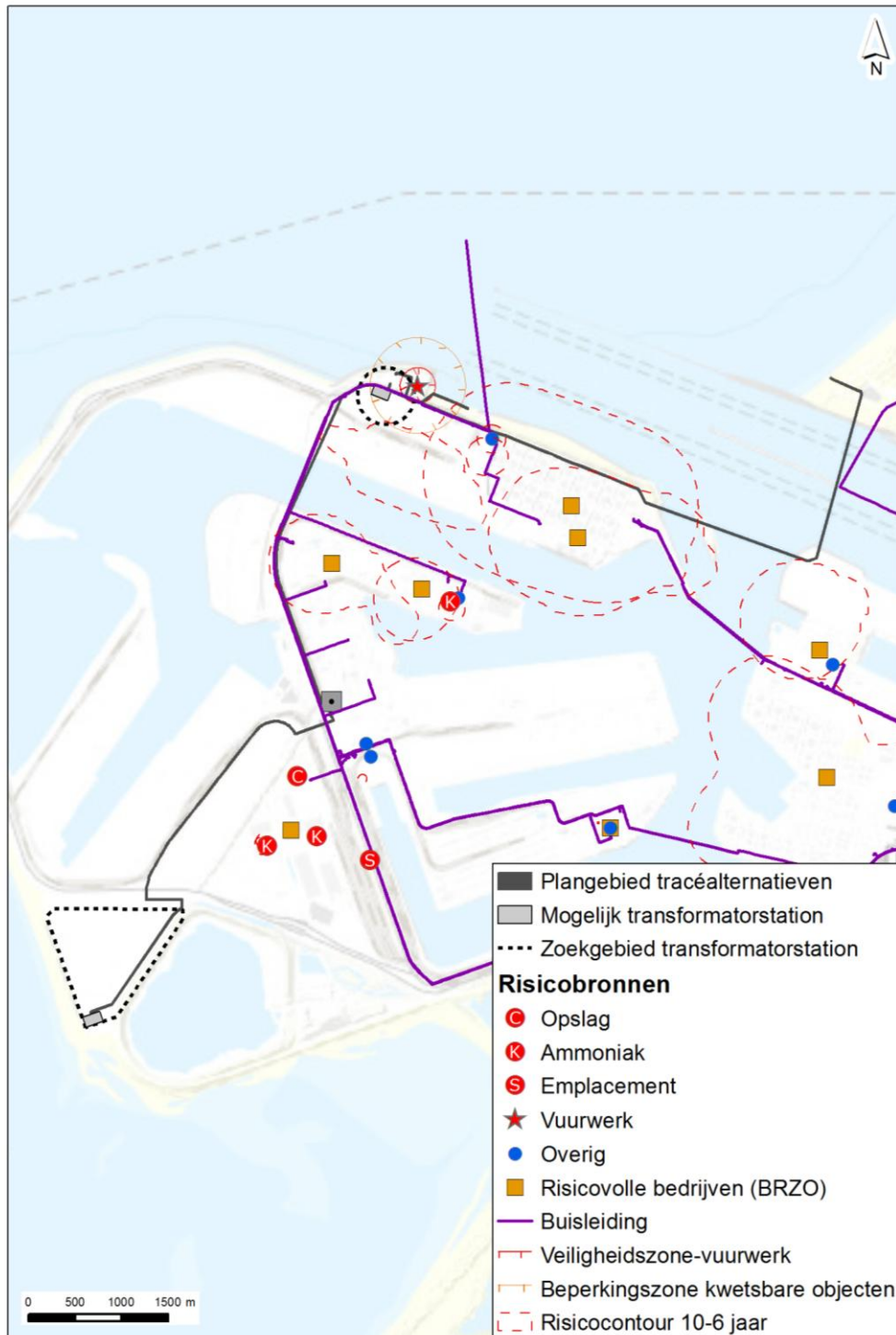


Het studiegebied nabij en op de Maasvlakte ligt in een gebied met een groot oppervlak en meerdere risicobronnen. In afbeelding 7.2 zijn de bestaande risicobronnen weergegeven en in tabel 7.8 staan de risicobronnen waarvan de 10^{-6} contour (PR) over het studiegebied nabij en op de Maasvlakte ligt.

Tabel 7.8 Risicobronnen in studiegebied naar Maasvlakte binnen 10^{-6} contour

Risicobron	Eigenaar	Reikwijdte 10^{-6} contour (PR)	Tracé/zoekgebied binnen 10^{-6} ?
Maasvlakte Olieterminal N.V.	Maasvlakte Olieterminal N.V.	zie afbeelding 7.2	tracéalternatief 2(A) ligt gedeeltelijk binnen de 10^{-6} contour
meetstation Maasvlakte	TAQA Energy B.V.	150 meter rond installatie	tracéalternatief 2A ligt gedeeltelijk binnen de 10^{-6} contour
gasleiding A624	Gasunie	0 (op de leiding)	kruist tracéalternatieven 2 en 3
gasleiding A624 - 10	Gasunie	0 (op de leiding)	kruist tracéalternatieven 2 en 3
Lyondell Chemie Maasvlakte	Lyondell Chemie	rond terreingrens van de inrichting (zie afbeelding 7.2)	tracéalternatief 2 ligt gedeeltelijk binnen de 10^{-6} contour
gasleiding W-537(-43)	Gasunie	0 (op de leiding)	kruist tracéalternatief 2
vuurwerk ompaklocatie		155 meter (veiligheidscontour o.b.v. bestemmingsplan, boven 155 meter beperkt kwetsbare objecten toegestaan)	zoekgebied transformatorstation bij tracéalternatieven 2 en 2(A) gedeeltelijk binnen contour
Euromax Terminal C.V.	Euromax Terminal C.V.	zie afbeelding 7.2	tracéalternatief 2(A) ligt gedeeltelijk binnen de 10^{-6} contour
Gate Terminal B.V.	Gate Terminal B.V.	zie afbeelding 7.2	tracéalternatief 2A ligt gedeeltelijk binnen de 10^{-6} contour

Afbeelding 7.2 Overzicht van risicobronnen huidige situatie Maasvlakte¹



Ompaklocatie vuurwerkcontainers

Het bestemmingsplan Maasvlakte 1 geeft aan dat nabij het zoekgebied voor het nieuw te bouwen transformatorstation Maasvlakte Noord zich een ompaklocatie van vuurwerkcontainers bevindt. In de omgeving van deze ompaklocatie gelden beperkingen. In de milieuvergunning voor deze locatie gelden

¹ Besluit Risico's Zware Ongevallen (BRZO).

twee zones. In de eerste zone van 155 meter rondom deze locatie zijn gebouwen uitgesloten. In de tweede zone van 155 tot 478 meter geldt een beperking voor kwetsbare objecten.

De definitie van kwetsbare objecten is niet de definitie uit het Bevi maar uit de '*Handreiking voor nederleggen tijdens het vervoer van vuurwerk in containers bij stuwadoors in de zeehavens Rotterdam, Amsterdam, Vlissingen en Eemshaven*' [lit. 42]. In die definitie, die veel overeenkomsten kent met de definitie uit het Bevi, is een uitzondering opgenomen. Ingeval van kantoren, objecten waar gedurende de dag mensen verblijven en objecten van hoge infrastructurele waarde geldt dat deze zijn toegestaan als ze zijn aangewezen voor of mede voor de vestiging van havengebonden activiteiten. Aangezien in de zone van 155 meter tot 478 meter havengebonden activiteiten zijn bestemd is de genoemde bebouwing toegestaan.

Autonome ontwikkeling

Voor het studiegebied nabij Wateringen is er één relevante autonome ontwikkeling, namelijk een nieuw LPG-station van Texaco aan de A4 bij Peulwijk-West. Zie ook afbeelding 7.3.

Afbeelding 7.3 Autonome ontwikkeling in studiegebied naar Wateringen



Een autonome ontwikkeling relevant voor het studiegebied naar Maasvlakte betreft het windpark Maasvlakte II. Dit windpark is opgenomen in het vigerende bestemmingsplan, maar nog niet vergund. Het windpark is voorzien in de buitencontour van de Maasvlakte. Deze autonome ontwikkeling vormt mogelijk een conflict met de voorgenomen activiteit in relatie tot bladafbreuk, wanneer windturbines op korte afstand van het transformatorstation worden gerealiseerd. Om een eventueel risico te bepalen is een risicoanalyse nodig, zodra er meer duidelijkheid is over (de inrichting van) het windpark. Aangezien deze duidelijkheid nu nog ontbreekt, maakt een eventuele risicoanalyse geen onderdeel uit van dit MER.

7.4 Effectbeschrijving- en beoordeling

De volgende subparagraaf (subparagraaf 7.4.1) geeft een samenvattend overzicht van de beoordelingen voor de verschillende tracéalternatieven. In de paragrafen 7.4.2 tot en met 7.4.5 zijn deze beoordelingen nader onderbouwd.

7.4.1 Samenvatting effecten

Alleen op niet-gesprongen explosieven en kust- en waterkeringsveiligheid worden de tracéalternatieven onderscheidend en (gering) negatief beoordeeld. Tracéalternatief 1(A) kent voor niet-gesprongen explosieven zeven verdachte deelgebieden onshore (beoordeling -) en tracéalternatief 2A heeft drie verdachte deelgebieden naoorlogs geroerde grond onshore (beoordeling 0/-). Tracéalternatieven 2 en 3(A) kennen geen verdachte gebieden onshore en scoren hierdoor neutraal (0). Het offshore gedeelte is niet onderscheidend qua effecten en beoordeling, omdat het offshore deel van alle tracéalternatieven in zijn geheel als verdacht is beoordeeld. Voor het zoekgebied voor het nieuw te bouwen transformatorstation Wateringen (tracéalternatief 1(A)) geldt dat de locatie Woud Harnasch in de veiligheidszone van een secundaire kering ligt. Bouwen binnen veiligheidszones is gebonden aan regelgeving, waardoor tracéalternatief 1(A) gering negatief wordt beoordeeld.

Tabel 7.9 geeft een totaaloverzicht van de beoordelingen per aspect voor de verschillende tracéalternatieven.

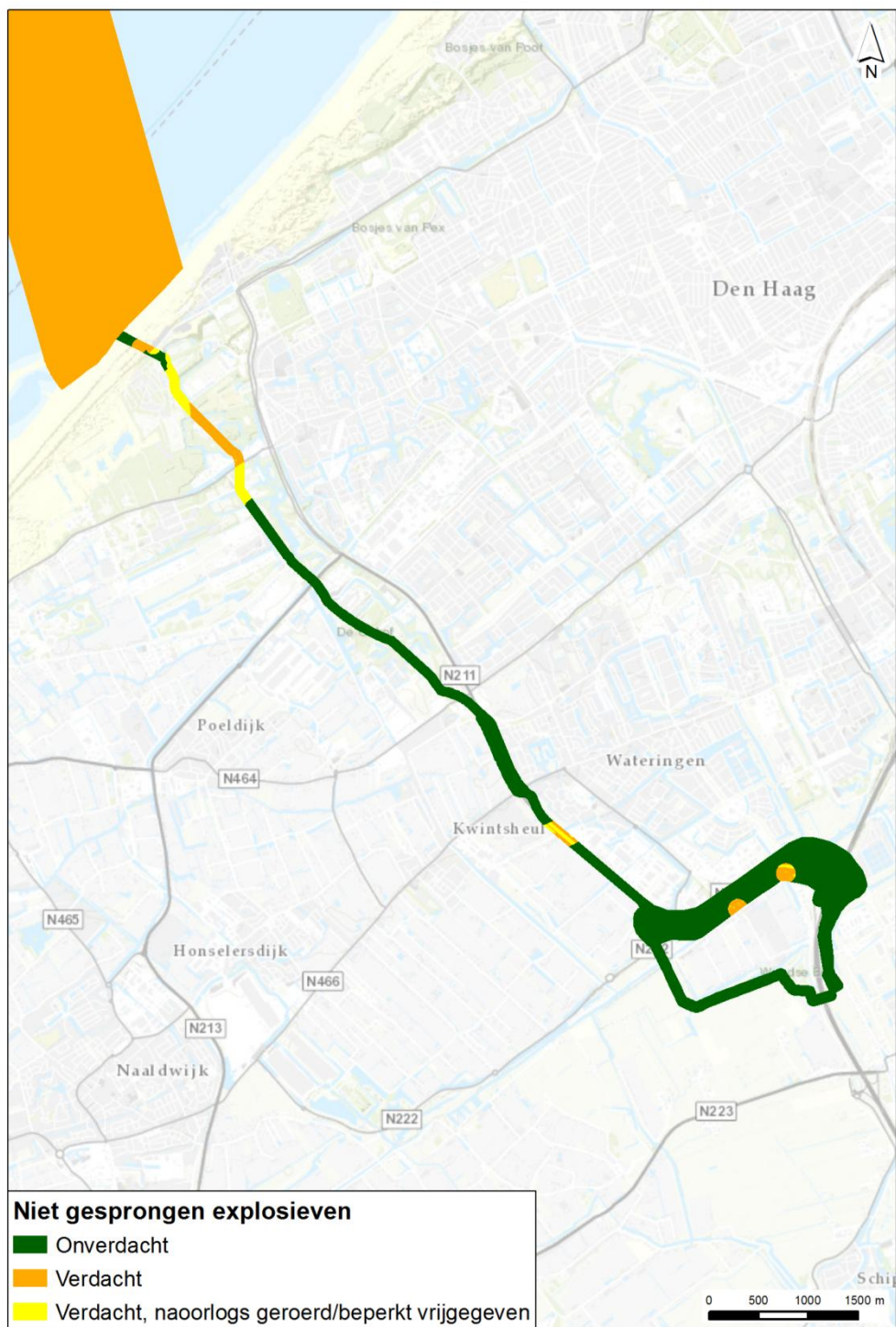
Tabel 7.9 Overzicht effectbeoordelingen veiligheid

Aspect	Beoordelingscriterium	Ref.	1	1A	2	2A	3	3A
niet gesprongen explosieven (NGE)	activiteiten in verdachte gebieden voor NGE	0	-	-	0	0/-	0	0
kust- en waterkeringsveiligheid	activiteiten in/nabij waterkeringen	0	0/-	0/-	0	0	0	0
meerlaagsveiligheid	overstromingsrisico in zoekgebied voor het transformatorstation	0	0	0	0	0	0	0
externe veiligheid	ligging van het zoekgebied voor het transformatorstation binnen veiligheidscontouren	0	0	0	0	0	0	0

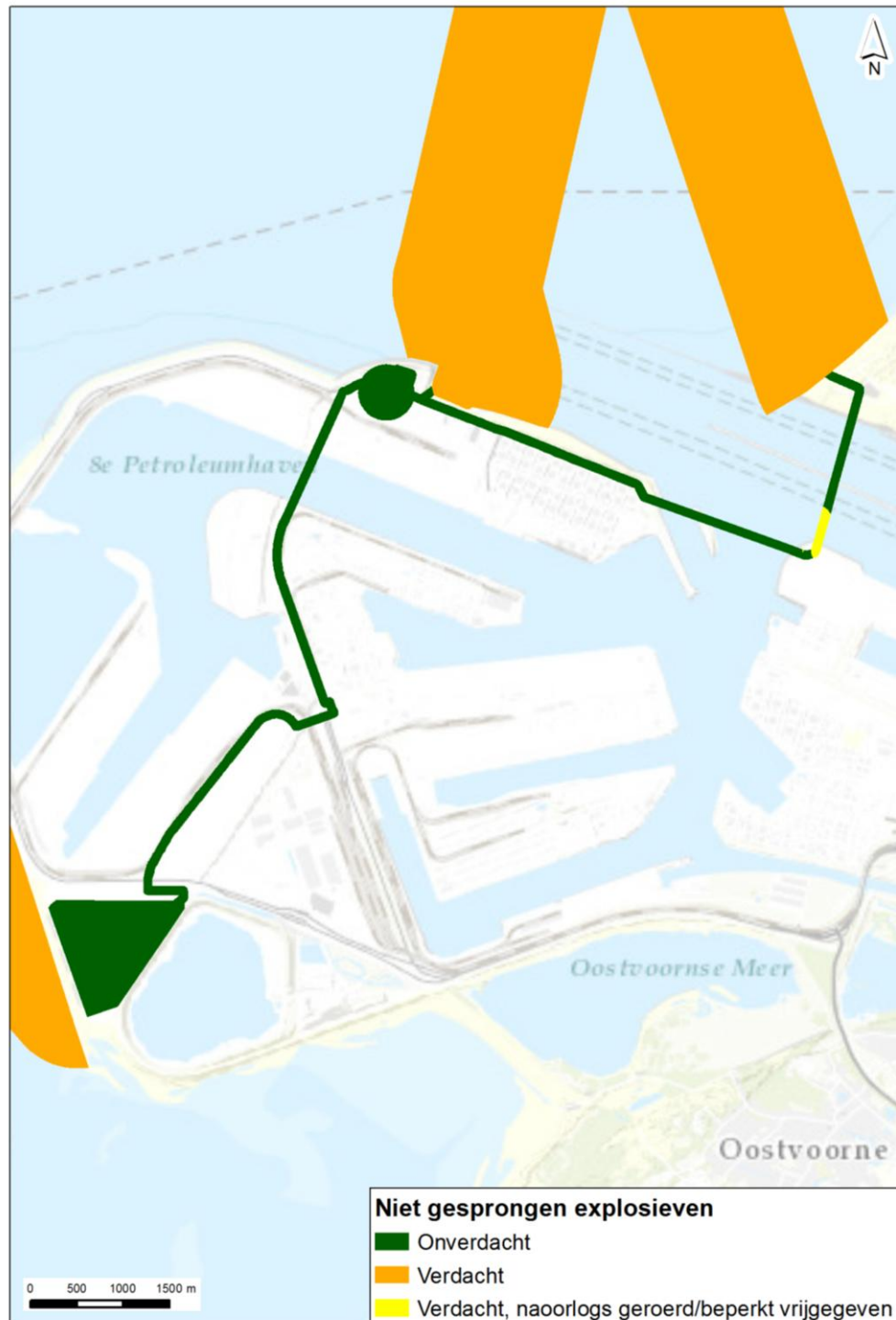
7.4.2 Niet-gesprongen explosieven

In totaal zijn er elf verdachte deelgebieden binnen het studiegebied van de tracéalternatieven: zeven verdachte deelgebieden onshore bij tracéalternatief 1(A), drie verdachte deelgebieden naoorlogs geroerde grond onshore bij tracéalternatief 2A en bij alle tracéalternatieven het gehele gebied offshore. De overige onshore delen van de tracéalternatieven zijn onverdacht, zie ook afbeelding 7.4 en 7.5.

Afbeelding 7.4 Verdachte deelgebieden en ligging tracéalternatief 1(A) Wateringen



Afbeelding 7.5 Verdachte deelgebieden en ligging tracéalternatieven 2(A) en 3(A) Maasvlakte



Voor de verdachte gebieden is een risicoanalyse opgesteld en zijn aanbevelingen gegeven voor de geplande werkzaamheden (zie paragraaf 7.4.6) [lit. 17 en 18].

Op basis van de aanwezigheid van verdachte deelgebieden op land wordt tracéalternatief 1(A) negatief beoordeeld met een (-) en tracéalternatief 2A gering negatief met een (0/-). Tracéalternatieven 2 en 3(A) worden neutraal beoordeeld (0), omdat er geen verdachte gebieden zijn. In het achterliggende rapport [lit. 17 en 18] is beschreven hoe met deze verdachte gebieden om te gaan.

Het offshore gedeelte is niet onderscheidend qua effecten en beoordeling, omdat het offshore deel van alle tracéalternatieven in zijn geheel als verdacht is beoordeeld (-). Deze zijn niet in de beoordeling betrokken.

7.4.3 Kust- en waterkeringsveiligheid

Kwalitatieve beschrijving kustwaterveiligheid

Voor het kabeltracé op zee van de tracéalternatieven 1(A) en 2A worden relatief dicht nabij de kust (primaire waterkering) baggerwerkzaamheden uitgevoerd om de kabels te begraven. Baggeren dicht bij de waterkering kan de sterkte van de waterkering (tijdelijk) verlagen. Op voorhand wordt niet verwacht dat de baggerwerkzaamheden voor een groot risico zullen zorgen. Zo wordt het gebaggerde materiaal direct naast de geul weer verspreid en blijft dit dus in het lokale systeem aanwezig. Daarnaast zal, bij de aanlanding van de kabels slechts over een beperkte afstand worden gebaggerd (kustlangs). Dit betekent dat voor kustveiligheid de verschillende tracéalternatieven niet onderscheidend zijn, omdat het potentiële effect bij tracéalternatieven 2 en 3(A) nog kleiner c.q. afwezig is. Zoals aangegeven in paragraaf 7.1.2 wordt dit bij de uitwerking van het VKA nader onderbouwd.

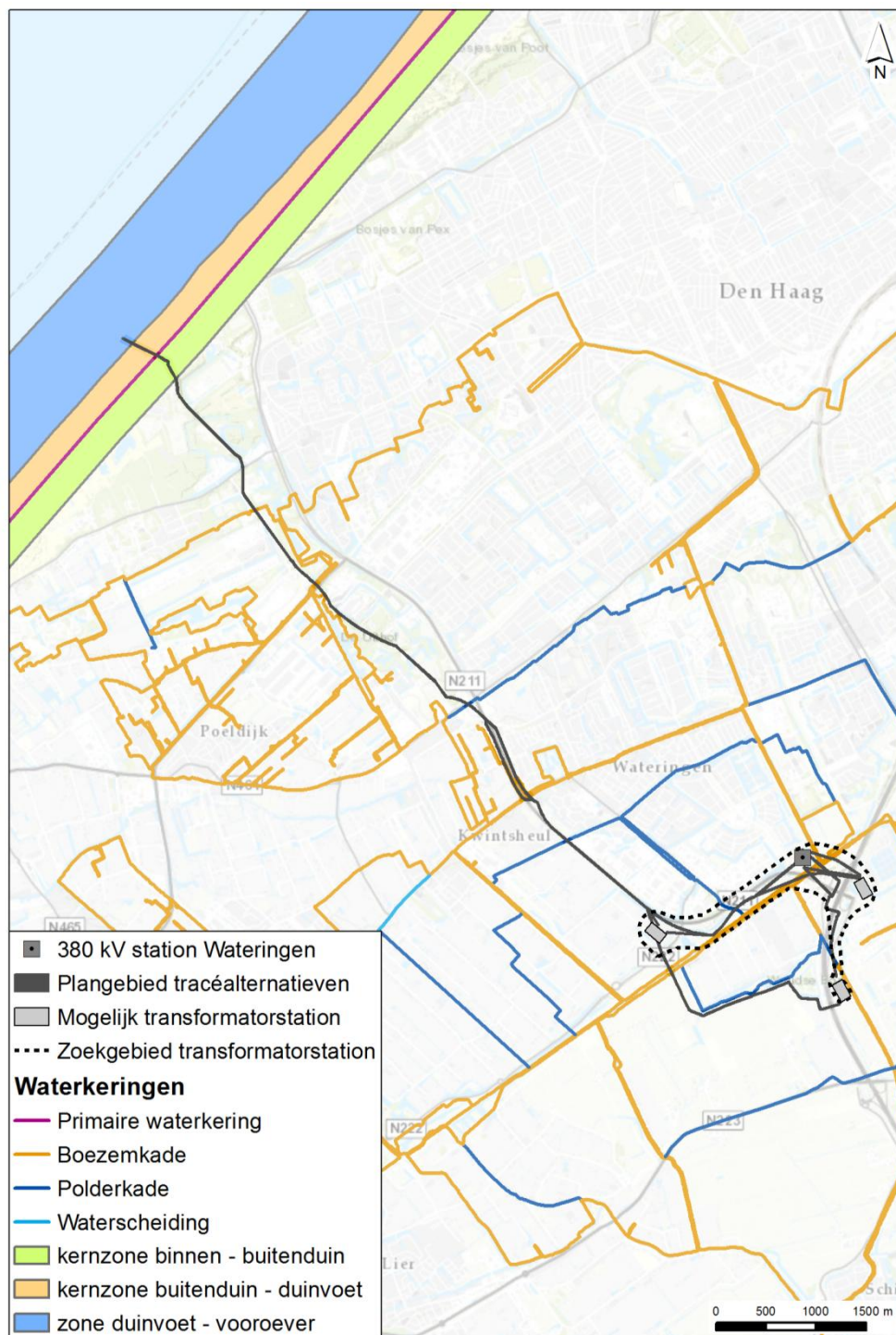
Waterkeringveiligheid

De kabels worden zo aangelegd dat de waterkeringen en bijbehorende waterkerende functie niet worden aangetast; dit geldt voor zowel aanlegfase, als gebruiksfase en beheer- en onderhoudsfase. Er is daarmee geen onderscheidend effect te verwachten voor de keuze van het VKA. Voor het VKA zal indien van toepassing ten behoeve van de watervergunning worden onderbouwd dat de waterkerende functie van eventueel gekruiste waterkeringen intact blijft.

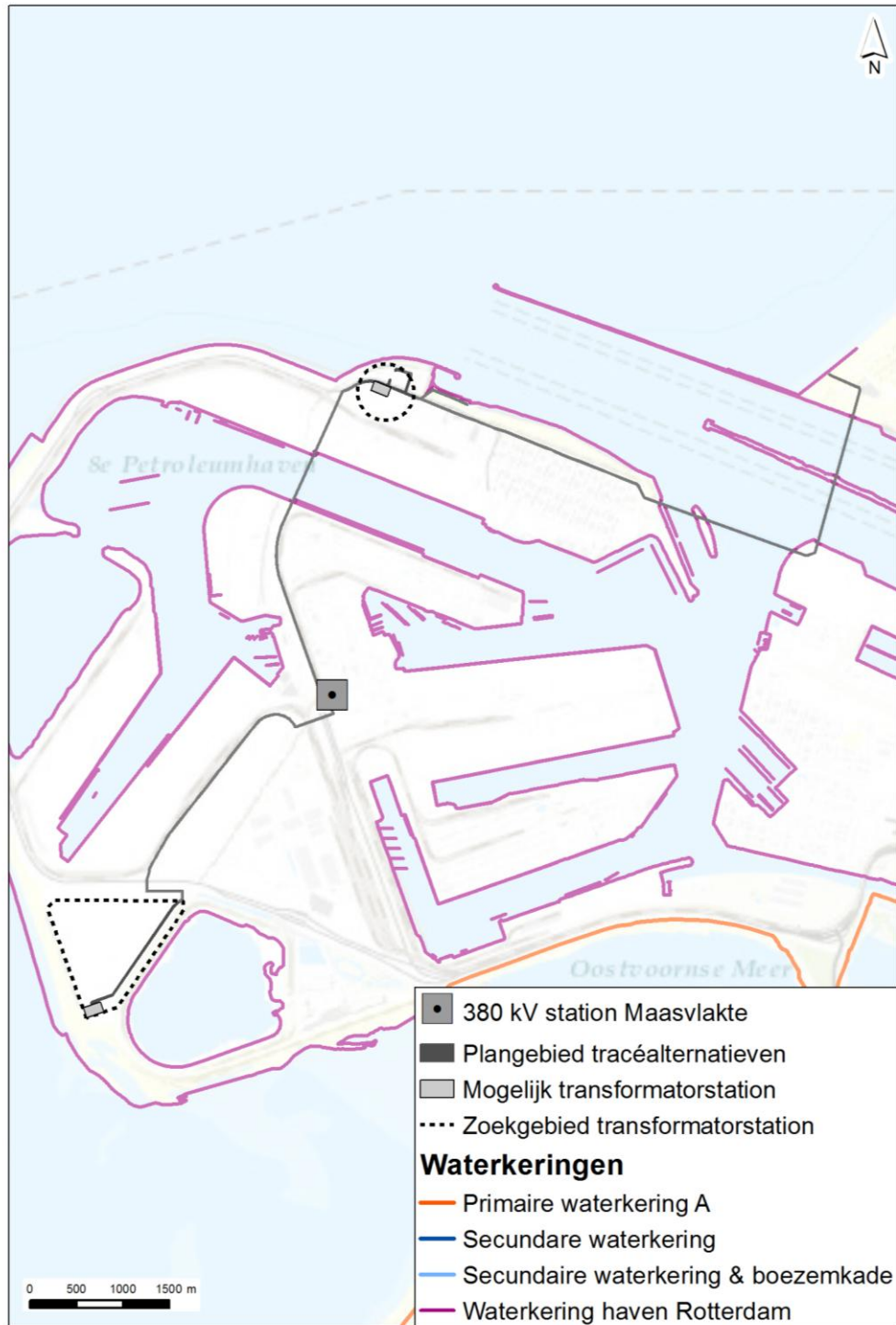
In het zoekgebied voor het nieuw te bouwen transformatorstation Wateringen (tracéalternatief 1(A)) ligt een secundaire kering aan de oostzijde van de potentiële locatie voor het nieuw te bouwen transformatorstation Woud Harnasch. Het Hoogheemraadschap van Delfland heeft veiligheidszones gesteld rondom deze kering. Bouwen binnen deze veiligheidszones is gebonden aan regelgeving van het hoogheemraadschap (zie tabel 7.6). Het nieuw te bouwen transformatorstation bevindt zich in deze veiligheidszone en scoort zodoende negatief (-).

De overall beoordeling voor het aspect waterkering is dat tracéalternatief 1(A) gering negatief (0/-) scoort door het bouwen in de beschermingszone van een secundaire waterkering voor het nieuw te bouwen transformatorstation Woud Harnasch. De tracéalternatieven 2(A) en 3(A) scoren neutraal.

Afbeelding 7.6 Te kruisen waterkeringen tracéalternatief 1(A)



Afbeelding 7.7 Te kruisen waterkeringen tracéalternatieven 2(A) en 3(A)



7.4.4 Meerlaagsveiligheid

Het zoekgebied voor het nieuw te bouwen transformatorstation Wateringen bevindt zich binnen het beschermingsgebied van dijkkring 14 dat in de huidige norm mag overstroomden bij een buitenwaterstand met een kans van 1/10.000 per jaar optreedt. In de nieuwe normen die op 1 januari 2017 ingaan, mag het gebied met een kans van 1/30.000 per jaar overstroomden. Dit is een relatief strenge norm die aan dit gebied is gegeven als gevolg van de grote maatschappelijke waarde in het gebied.

Hierbij is onder meer al rekening gehouden met de kritische infrastructuur in het gebied. Een transformatorstation is in dit gebied dus relatief goed beschermd. De verwachte waterdiepte bij een daadwerkelijke overstroming verschilt per locatie binnen het zoekgebied. Vanuit het oogpunt van meerlaagsveiligheid kan hiermee bij het ontwerp van het transformatorstation rekening mee worden gehouden. Op die manier is er niet alleen een kleine kans op overstromen, maar wordt ook de verwachte schade door een overstroming beperkt. Voor meerlaagsveiligheid wordt het zoekgebied voor het nieuw te bouwen transformatorstation Wateringen (tracéalternatief 1(A)) hierdoor neutraal beoordeeld (0).

De tweede Maasvlakte ligt buitendijks, maar gezien de hoogteligging van de tweede Maasvlakte ten opzichte van NAP is de verwachte waterdiepte hier geringer dan bij de zoeklocatie Wateringen. Ook is de overstromingskans door de hoogteligging klein. De mogelijke locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation op de tweede Maasvlakte van tracéalternatieven 2(A) en 3(A) worden hierdoor neutraal beoordeeld (0).

7.4.5 Externe veiligheid

Binnen het zoekgebied voor het nieuw te bouwen transformatorstation Wateringen bevinden zich het LPG-station de Zweth en een toekomstige te ontwikkelen tankstation van Texaco aan de A4 bij Peulwijk-West. De binnen het zoekgebied aangegeven mogelijke locaties voor het transformatorstation conflicteren niet met de risicocontouren van beide LPG-stations en vormen daarmee geen risico voor de leveringszekerheid van het nieuw te bouwen transformatorstation Wateringen.

Het zoekgebied van het nieuw te bouwen transformatorstation Maasvlakte Noord (tracéalternatief 2(A)) overlapt voor een klein deel met de 155 meter risicocontour van de aanwezige vuurwerkkompaklocatie. In overleg met HbR en DCMR is bepaald dat een eventueel transformatorstation buiten deze risicocontour gerealiseerd moet worden. Binnen het zoekgebied voor het nieuw te bouwen transformatorstation is voldoende ruimte om het transformatorstation buiten deze risicocontour te realiseren.

Vanuit het oogpunt van externe veiligheid worden alle tracéalternatieven daarmee als neutraal (0) beoordeeld, omdat aanwezige risicocontouren bij geen van de tracéalternatieven een belemmering vormen voor het nieuw te bouwen transformatorstation en er geen sprake is van een onacceptabel risico voor de leveringszekerheid.

7.4.6 Mogelijke optimaliserende en mitigerende maatregelen

Deze paragraaf werkt mogelijke optimaliserende en mitigerende maatregelen nader uit voor zover die gerelateerd zijn aan het huidige besluit en binnen de reikwijdte van de initiatiefnemer liggen.

Tabel 7.10 Mogelijke maatregelen veiligheid

Beoogd effect	Omschrijving maatregel	Alternatief	Locatie
effect op NGE	dieper boren van de kabel	1(A)	Wateringen
effect op NGE	projectgebonden risicoanalyse en/of opsporingsverzoek (detectie en benaderen)	1(A) & 2(A)	Wateringen & Maasvlakte

Gestuurde boringen dieper boren

Als de gestuurde boringen dieper dan de verdachte laag worden geboord, zijn er voor sommige verdachte deelgebieden geen extra maatregelen noodzakelijk.

Projectgebonden risicoanalyse en/of opsporingsverzoek (detectie en benaderen)

Om tot een gericht advies te komen over de explosievenveiligheid van het plangebied, kan een projectgebonden risicoanalyse (PRA) worden uitgevoerd. De bedoeling van een PRA is het beoordelen van de risico's van de te verwachten explosieven in de ondergrond van het plangebied in relatie tot het toekomstige gebruik van het plangebied/de voorgenomen activiteit, inclusief de maatregelen die nodig zijn om deze risico's te beheersen.

De PRA wordt uitgevoerd op basis van historisch vooronderzoek, aangevuld met feitenmateriaal over naoorlogse werkzaamheden, de door opdrachtgever geplande werkzaamheden en een uitgebreide studie van de locatie specifieke omstandigheden.

Aanbevelingen voor aanlegwerkzaamheden

Opsporingsonderzoek land (detectie en benaderen)

Voor aanvang van de geplande werkzaamheden wordt geadviseerd de mogelijk nog aanwezige explosieven op te sporen. Hierbij wordt met geofysische meettechnieken vanaf het maaiveld de positie van verdachte objecten (mogelijke explosieven) bepaald. Als de resultaten van het detectieonderzoek uitwijzen dat er verdachte objecten aanwezig zijn, wordt geadviseerd deze voor aanvang van de geplande werkzaamheden te benaderen. Hierbij worden de verdachte objecten ontgraven en geïdentificeerd. Eventueel aangetroffen explosieven worden vervolgens veiliggesteld om uiteindelijk te worden geruimd door de Explosieven Opruimingsdienst (EOD). Afhankelijk van de soort explosieven, locatiespecifieke omstandigheden, wijze van uitvoering en soort werkzaamheden en planning, kan het efficiënter en/of kostenbesparend zijn om detectie- en benaderingswerkzaamheden te integreren met de reguliere werkzaamheden en laagsgewijze detectie en benadering uit te voeren. Hierbij worden gedetecteerde verdachte objecten direct benaderd, geïdentificeerd en veiliggesteld om uiteindelijk te worden geruimd door de EOD.

Indien werkzaamheden dieper gepland zijn dan het maximale meetbereik van de detectieapparatuur, kunnen de diepere delen onderzocht worden door in lagen detectie uit te voeren. Deze detectie in lagen kan door elke keer de onderzochte en vrijgegeven laag af te graven of door middel van dieptedetectie (bij werkzaamheden dieper dan 2,0 tot 6,0 m-mv). De meest efficiënte methode hangt af van de soort explosieven, locatiespecifieke omstandigheden, wijze van uitvoering en soort werkzaamheden en planning.

Opsporingsonderzoek zee

Een uitgebreid geofysisch (bathymetrisch) onderzoek wordt aanbevolen ter voorbereiding op een specifiek op NGE gerichte detectie. Dit geofysisch onderzoek dient tenminste te bestaan uit hoge resolutie multibeam en side scan sonar metingen. De multibeam metingen dienen te resulteren in een hoge kwaliteit data met een hoge resolutie. Deze data worden gebruikt voor het morfologisch onderzoek en de beoordeling van de verplaatsing van zandduinen. Met side scan sonar worden objecten met een grootte van meer dan 1 meter geïdentificeerd, teneinde de aanwezigheid van objecten, vervuilde gebieden en wrakken vast te stellen.

Voorafgaand aan de opsporing dient een maatwerk detectieplan te worden opgesteld. Dit plan baseert zich mede op het uitgevoerde geofysisch onderzoek en gaat in op de volgende onderwerpen: hoogteverschillen van de zeebodem in het windgebied, de maximale penetratiediepte van de te verwachten NGE, de types en kalibers van de te verwachten NGE (bijvoorbeeld de Duitse GC mijn die een beperkte hoeveelheid ferro-houdend materiaal bevat), de locaties van wrakken en restanten van wrakken, detectie versturende objecten in het windenergiegebied, zoals kabels en leidingen, et cetera.

Aanbevolen wordt de opsporing en ruiming van NGE zo kort mogelijk voorafgaand aan de aanlegwerkzaamheden te plannen. De houdbaarheid van de detectiedata is ten gevolge van de getijdenstromingen, de beweging van zandduinen en het gebruik van de zeebodem beperkt. De verschillende projectfasen dienen derhalve aaneensluitend te worden gepland en uitgevoerd.

7.5 Uitwerking voorkeursalternatief

Tracéalternatief 2 naar Maasvlakte Noord is vastgesteld als VKA. De afweging hiertoe is beschreven in hoofdstuk 4 van deel A van dit MER. Na vaststelling van het VKA zijn het ontwerp en de uitvoeringswijze voor dit tracéalternatief gedetailleerd en geoptimaliseerd en aan de hand daarvan zijn de milieueffecten nader beschreven en beoordeeld, in lijn met het tussentijds advies dat de Commissie voor de m.e.r. heeft uitgebracht [Lit 50]. Deze paragraaf gaat voor het thema veiligheid in op de gehanteerde methodiek voor de beoordeling van het VKA (paragraaf 7.5.1), de aanvullende informatie en onderzoeken (paragraaf 7.5.2), de effecten en beoordeling daarvan (paragraaf 7.5.3), de eventuele mitigerende en compenserende maatregelen (paragraaf 7.5.4) en de eventuele leemten in kennis en informatie voor het VKA (paragraaf 7.5.5).

7.5.1 Toelichting beoordelingskader VKA

Voor het thema veiligheid geldt dat het beoordelingskader voor het VKA gelijk is aan het beoordelingskader zoals toegepast voor de beoordeling van de tracéalternatieven (tabel 7.1). Zowel de beoordelingscriteria als de methode zijn zonder wijziging van toepassing. Wel is voor het VKA een meer gedetailleerde effectbeschrijving mogelijk op basis van de uitwerking van het ontwerp en de uitvoeringswijze. Daarnaast is voor het VKA ook het mogelijke effect op de Maasvlaktekering beschouwd.

7.5.2 Beschikbare aanvullende informatie

Voor het thema NGE is voor de effectbeoordeling van het VKA aanvullende informatie beschikbaar gekomen in de vorm van een bureauonderzoek naar NGE op zee (zie bijlage XVI). Voor de andere aspecten is er geen sprake van aanvullende informatie.

In het bureauonderzoek is per type NGE op zee aangegeven hoe groot de verwachting op aanwezigheid van het type in het studiegebied is. Ook is een eerste risicoanalyse opgenomen in het bureauonderzoek. De aanwezigheid van bommen in het studiegebied is als waarschijnlijk beoordeeld en de aanwezigheid van onder andere diverse type mijnen als mogelijk. Het studiegebied is groter dan het gebied waarin daadwerkelijk ingrepen plaatsvinden, dus de kans op het aantreffen van NGE is kleiner dan de kans op aanwezigheid in het onderzoeksgebied. In het bureauonderzoek zijn aanbevelingen gedaan voor nader onderzoek naar NGE. Er wordt aanbevolen nader onderzoek op zee uit te voeren voor verificatie en aanvulling van het bureauonderzoek en de risicoanalyse. Op basis daarvan kan vervolgens detectieonderzoek worden ingezet.

7.5.3 Effectbeschrijving en -beoordeling VKA

Tabel 7.11 geeft een totaaloverzicht van de beoordelingen per aspect voor het VKA. Het VKA scoort neutraal op alle aspecten met uitzondering van het aspect NGE. Voor het VKA geldt dat het offshore deel in zijn geheel als verdacht voor NGE is aangemerkt (-). Na de tabel volgt per aspect een samenvatting van de effectbeschrijving en -beoordeling en indien van toepassing een detaillering op basis van de uitwerking van het VKA. Waar de effectbeoordeling niet afwijkt van de beoordeling voor tracéalternatief 2 is de onderbouwing van de beoordeling opgenomen in paragraaf 7.4.

Tabel 7.11 Overzicht effectbeoordelingen veiligheid

Aspect	Beoordelingscriterium	Ref.	VKA
niet gesprongen explosieven (NGE)	activiteiten in verdachte gebieden voor NGE	0	-
kust- en waterkeringsveiligheid	activiteiten in/nabij waterkeringen	0	0
meerlaagsveiligheid	overstromingsrisico in zoekgebied voor het transformatorstation	0	0
externe veiligheid	ligging van het zoekgebied voor het transformatorstation binnen veiligheidscontouren	0	0

Niet gesprongen explosieven

Voor het VKA geldt dat er op land geen NGE verdachte gebieden zijn. Het studiegebied van het tracé op zee is als geheel verdacht (-). Een toelichting op de verdachte gebieden is opgenomen in paragraaf 7.4.2. Voor het studiegebied op zee is aanvullend een bureau studie, inclusief risicoanalyse, uitgevoerd (zie bijlage XVI). Deze studie laat zien welk type NGE mogelijk of waarschijnlijk aanwezig is in het plangebied. De beoordeling voor het VKA (-) wijkt af van de eerdere beoordeling van tracéalternatief 2 (0). Deze afwijking ontstaat doordat in de beoordeling van de tracéalternatieven de beoordeling voor het offshore deel niet mee is gewogen, omdat deze voor alle tracéalternatieven gelijk is en daarmee niet onderscheidend.

Kust- en waterkeringveiligheid

Voor het VKA geldt dat er geen werkzaamheden in of nabij primaire of secundaire waterkeringen of de bijbehorende beschermingszones plaatsvinden. Ondanks het feit dat de kering op de Maasvlakte geen wettelijk genormeerde kering is, is voor het VKA het effect op deze kering wel beschouwd. De bescherming van de Maasvlakte is een combinatie van de terreinhoogte (5 meter boven NAP) en een harde zeewering opgebouwd uit blokken. Deze zeewering heeft met name een functie als golfbreker. Voor de bescherming van de Maasvlakte is van belang dat de terreinhoogte en de zeewering in stand blijven. Hierop vindt een soortgelijke toetsing plaats als bij een primaire waterkering.

De baggerwerkzaamheden voor de kabels veroorzaken geen risico voor de kust- en waterkeringsveiligheid, specifiek de terreinhoogte en de zeewering. De reden hiervan is dat het gebaggerde materiaal direct naast de geul wordt verspreid en daarmee in het lokale systeem aanwezig blijft. Daarnaast zal, bij de aanlanding van de kabels, alleen in de variant met aanlanding met open ontgraving slechts over een beperkte afstand worden gebaggerd (kustlangs). In paragraaf 3.5 is reeds toegelicht dat de realisatie van de kabels van het net op zee Hollandse Kust (zuid) geen effect heeft op of belemmering vormt voor suppleties ten behoeve van de kustverdediging.

Bij de aanlanding kruisen de kabels de waterkering van de Maasvlakte. In het geval van de aanlanding met open ontgraving kruisen de kabels de kering op het strand. In het geval van de boring wordt onder de harde zeewering door geboord. Uitgangspunt voor het MER is dat de kabels altijd zo worden aangelegd, dat de aanleg geen effect heeft op de functionaliteit en stabiliteit van de kering. Er is daarom geen sprake van milieueffecten van de kruising van de Maasvlaktekering. Voor de watervergunning is onderbouwd dat de functies van de kering intact blijven onder voorwaarde van juiste uitvoering (conform geldende regelgeving voor kabels en leidingen in keringen). Dit geldt ook voor het beheer en onderhoud van de kering, inclusief versterkingsopgave van de kering.

De beoordeling van het aspect kust- en waterkeringveiligheid is daarmee neutraal (0), conform de eerdere beoordeling voor tracéalternatief 2.

Windturbines op de Maasvlakte kering

Er is een voornemen voor realisatie van een windpark op de Maasvlakte kering. Bij de variant waarbij het net op zee met een boring aanlandt, kruisen de kabels de Maasvlakte kering. Het is niet mogelijk een windturbine te plaatsen (heien) bovenop de kabels van het net op zee. Momenteel (begin 2017) wordt een studie uitgevoerd door Deltares om de veiligheidsafstand te bepalen voor het heien van de turbines. In de studie wordt een veiligheidszone rond de kabels van het net op zee bepaald waarbinnen geen turbines kunnen worden geplaatst. De resultaten van deze studie worden gebruikt voor de configuratie van het windpark. Naar verwachting heeft het net op zee geen effect op het aantal turbines dat kan worden geplaatst en is er alleen een effect op de exacte plaatsingslocaties.

Meerlaagsveiligheid

De Maasvlakte ligt buitendijks, maar gezien de hoogteligging van de Maasvlakte ten opzichte van NAP is de overstromingskans klein. Het VKA heeft, zoals hiervoor beschreven, geen effect op de hoogteligging. Bij het aspect waterkeringveiligheid is onderbouwd dat het VKA geen effect heeft op de functies van de aanwezige waterkering. Daarmee is er dus ook geen effect op de overstromingskans. Het overstromingsrisico voor het transformatorstation in het VKA is daarom neutraal (0) beoordeeld, conform de eerdere beoordeling van tracéalternatief 2.

Externe veiligheid

De locatie van het transformatorstation Maasvlakte Noord in het VKA overlapt niet met risicocontouren van aanwezige inrichtingen in de omgeving. De locatie ligt ook buiten de risicocontour van de aanwezige vuurwerkompaklocatie, zoals voorgeschreven door HbR en DCMR. Aanwezige risicocontouren vormen daarmee geen belemmering voor het nieuw te bouwen transformatorstation en er is geen sprake van een onacceptabel risico voor de leveringszekerheid. Daarom is het VKA neutraal beoordeeld (0).

Het transformatorstation vormt zelf geen (extern) veiligheidsrisico richting de omgeving. De locatie is voorzien van verschillende brandveiligheidsvoorzieningen. Er vindt geen opslag van brandgevaarlijke stoffen plaats en er is geen sprake van explosiegevaar. Het centraal dienstengebouw is van diverse brandveiligheidsmaatregelen voorzien. De transformatoren zijn achter scherfmuren geplaatst. De scherfmuren zijn van gewapend beton en bedoeld om schade en gevolgen te beperken wanneer er een calamiteit is. De scherfmuren zijn zodanig ontworpen dat deze een eventuele brand in een transformator lang genoeg binnen de muren kan houden om het hele hoogspanningsstation af te schakelen zodat er geblust kan worden.

Onderlinge beïnvloeding kabels en leidingen

Voor het aspect externe veiligheid is de onderlinge beïnvloeding van kabels en leidingen niet onderzocht. Dit is een onderwerp dat in de technische uitwerking van het ontwerp nader wordt uitgewerkt. TenneT laat beïnvloedingsstudies uitvoeren om in kaart te brengen wat de elektrische beïnvloeding is van de kabels voor net op zee HKZ op kabel- en leidingen en/of operationele activiteiten van derde partijen in de nabijheid van de HKZ kabels. Deze studies worden uitgevoerd voor de kabels op zee, het transformatorstation en de kabels op land.

De studies worden in drie fasen uitgevoerd. De eerste fase bestaat uit het identificeren en kwantificeren van de beïnvloede objecten. Dit betreft dus het bepalen van de derde partijen / objecten waarbij mogelijk sprake is van beïnvloeding door de kabels van het net op zee HKZ. De tweede fase bestaat uit het door berekening vaststellen van de mate van beïnvloeding en het bepalen van eventuele mitigerende maatregelen. De derde fase bestaat uit de realisatie van mitigerende maatregelen in overleg met de belanghebbende object eigenaar / beheerder. Deze drie stappen worden uitgevoerd in de voorbereiding op de realisatie, om ongewenste effecten na realisatie van het net op zee HKZ te voorkomen.

7.5.4 Mitigerende en compenserende maatregelen VKA

Voor het thema veiligheid is er geen sprake van verplichte mitigatie of compensatie. Wel zijn er twee maatregelen die in de voorbereiding op de realisatie kunnen worden ingezet in relatie tot NGE:

- het uitvoeren van een nader onderzoek naar NGE op zee en aanvullen van de bijbehorende risicoanalyse ter verificatie van de bureaustudie en als voorbereiding op de realisatie. De uitvoering van dit onderzoek is gepland samen met diverse andere surveys op zee in 2017;
- het inzetten van opsporingsmaatregelen op zee, op basis van de onderzoeken, voorafgaand aan de realisatie. Een toelichting op opsporingsmaatregelen is opgenomen in paragraaf 7.4.6.

7.5.5 Leemten in kennis en informatie VKA

Er is voor het thema veiligheid geen sprake van leemten in kennis en informatie die van invloed zijn op de besluitvorming.

HINDER

Dit hoofdstuk beschrijft de effectenstudie voor het thema hinder. De eerste vier paragrafen gaan in op de gehanteerde methodiek, de effectbeschrijving en -beoordeling van de tracéalternatieven. De informatie in deze paragrafen vormt de onderbouwing voor afweging van de tracéalternatieven. Deze afweging en het VKA zijn beschreven in deel A van dit MER. Paragraaf vijf gaat nader in op de effectenbeschrijving en -beoordeling voor het VKA.

8.1 Toelichting beoordelingskader

Dit hoofdstuk brengt de effecten op hinder in beeld aan de hand van de volgende aspecten:

- geluid;
- trillingen;
- licht;
- lucht.

In dit onderzoek worden alleen de hindereffecten/effecten op mensen in beeld gebracht. De effecten op natuur komen aan bod in hoofdstuk 5 Natuur.

Tabel 8.1 bevat een nadere concretisering van deze aspecten voor beoordelingscriteria en onderzoeksmethoden.

Tabel 8.1 Beoordelingskader Hinder

Aspect	Beoordelingscriterium	Methode	
geluid	geluid aanlegfase kabel (op land)	kwalitatief	expert judgement
	geluid aanleg- en gebruiksfase transformatorstation	semi-kwantitatief	aanname en expert judgement
trillingen	trillingen aanlegfase	kwalitatief	expert judgement
licht	licht aanlegfase	kwalitatief	expert judgement
	licht gebruiksfase	kwalitatief	expert judgement
lucht	effect op luchtkwaliteit gebruiksfase	kwalitatief	expert judgement
	effect op luchtkwaliteit aanlegfase	kwalitatief	expert judgement

8.1.1 Ingreep-effectrelaties

Geluid

Geluid tijdens aanlegfase kabels op land

De aanleg van het kabeltracé op land gebeurt met gebruikelijke technieken en met inzet van materieel (generatoren, vrachtauto's, graafmachines, boorinstallaties et cetera). Hierbij is als uitgangspunt gehanteerd dat geluidsarme technieken en geluidsarm materieel worden ingezet. Geluidsgevoelige bestemmingen nabij de werkzaamheden voor de aanleg zullen enige tijd geluid ervaren, waarbij de afstand tot de werkzaamheden bepalend is voor de mate van geluidshinder. Hoe dichter geluidsgevoelige bestemmingen bij de aanlegwerkzaamheden zijn gelegen, hoe meer hinder potentieel ervaren kan worden en hoe negatiever het effect.

Geluid tijdens aanleg- en gebruiksfase transformatorstation¹

Bij de aanleg van het nieuw te bouwen transformatorstation vindt er een tijdelijke toename plaats van geluid door bouwwerkzaamheden en bijbehorend werkverkeer. De geluidsemissie van het nieuw te bouwen transformatorstation wordt bepaald door de transformatoren met koelers, de reactoren en de harmonische filters.

Ter bepaling van de geluidsniveaus vanwege de transformatorstations is een akoestisch rekenmodel opgesteld. Als invoer voor het model is in overleg met TenneT gekozen voor dezelfde invoer als het akoestisch onderzoek 'Transformatorstation, transmissiesysteem op zee Borssele' van Arcadis van 8 december 2015.² In het model is een oppervlaktebron ingevoerd en de modellering is conform het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2012 uitgevoerd. De berekeningen zijn uitgevoerd met het computerprogramma 'Geomilieu', versie 3.10, dat gebaseerd is op de Standaard Rekenmethode II. De gehanteerde bronhoogte is 3 meter ten opzichte van maaiveld. Voor de bodemfactor is uitgegaan van half harde/half zachte bodem (Bf 0,5). De geluidcontouren zijn berekend op een hoogte van 5,0 meter ('slaapkamerniveau'). Vervolgens is voor de transformatorstations voor het langtijd gemiddeld beoordelingsniveau de 50 dB(A)-geluidcontour berekend.

Voor de effectbeschrijving en -beoordeling is gekeken naar het aantal geluidgevoelige bestemmingen binnen de 50 dB(A)-geluidcontour. Hierbij geldt dat hoe meer geluidsgevoelige bestemmingen zijn gelegen binnen de 50 dB(A)-contour, hoe meer hinder wordt verwacht.

De geluidsbelasting vanwege verkeersbewegingen binnen de inrichting is verwaarloosbaar, aangezien het nieuw te bouwen transformatorstation zelf onbemand is en alleen bezocht wordt voor werkzaamheden, inspecties et cetera. Geluid van verkeersbewegingen binnen de inrichting worden hierdoor niet meegenomen in de geluidseffectbepaling.

-
- ¹ Voordat de bouwwerkzaamheden voor de aanleg van de kabels en het nieuw te bouwen transformatorstation worden gestart, wordt op basis van de dan geldende inzichten nader onderzocht welke geluidshinder zich gaat voordoen en worden, indien nodig, mitigerende maatregelen getroffen om de geluidshinder te minimaliseren. Dit wordt vastgelegd in de vergunningaanvraag. Voor de keuze van het voorkeursalternatief is het voldoende om dit aspect kwalitatief te beoordelen.
- ² Voor het MER Transmissiesysteem op zee Borssele is bepaald dat de geluidemissie van 66,3 dB(A) (voor de dag-, avond- en nachtperiode) behoort bij een oppervlak van bijna 70.000 m². Aangezien de omvang en inrichting van het te bouwen transformatorstation nog niet bekend is, is ook gekeken naar een vergelijkbare geluidemissie van 75 dB(A) (dag-, avond- en nachtperiode) bij een oppervlak van 10.000 m². Deze vergelijking geeft een goed beeld van het invloedsgebied van de geluidemissie. De afstand van het centrum van de oppervlaktebron tot de 50 dB(A) contour is overeenkomstig aan de situatie wanneer een oppervlaktebron van 70.000 m² is gehanteerd. De resultaten en conclusies zijn derhalve vergelijkbaar.

Trillingen tijdens aanlegfase

Bij de aanleg van het kabeltracé op land wordt materieel ingezet zoals graafmachines, shovels, generatoren, kranen, vrachtwagens, boorinstallaties en dergelijke. Uit ervaringen blijkt dat dit materieel geen trillingshinder veroorzaakt. Alleen daar waar werkzaamheden op (zeer) korte afstand van woningen of andere gevoelige bestemmingen plaatsvinden en of zware transporten op korte afstand van gevoelige bestemmingen rijden kan tijdelijk trillingshinder optreden. Voor realisatie van het transformatorstation wordt gebruik gemaakt van heien. Ook hierbij ontstaat trillingshinder in de directe omgeving.

Licht

Licht tijdens aanlegfase

Op locaties waar woningen op (zeer) korte afstand van de bouwwerkzaamheden (op land) zijn gelegen, kan tijdelijk hinder van licht ontstaan door het gebruik van verlichting bij de aanleg van de kabels en het nieuw te bouwen transformatorstation.

Licht tijdens gebruiksfase

In de gebruiksfase van het kabeltracé op land is er geen lichtgebruik, omdat de kabels onder de grond liggen. Voor de transformatorstations geldt als uitgangspunt dat er geen permanente verlichting wordt gebruikt. Er is daarom geen effect op omwonenden. Het aspect 'licht tijdens gebruiksfase' wordt daarom niet verder beoordeeld in dit MER.

Lucht

Het materiaal en installaties die gebruikt worden tijdens de aanleg- en gebruiksfase op land maken gebruik van motoren/generatoren, waardoor verbranding plaatsvindt. Dit leidt tot uitstoot van stoffen die van invloed kunnen zijn op de luchtkwaliteit; hierbij wordt rekening gehouden met de achtergrondconcentratie. Een hogere achtergrondconcentratie zorgt ervoor dat de bijdrage van de voorgenomen activiteit relatief laag is. De bijdrage van de voorgenomen activiteit is dan verwaarloosbaar en zal neutraal worden beoordeeld. Een relatief grotere bijdrage van de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituatie leidt tot een negatievere score (zie onder).

8.1.2 Beoordelingsmethodiek

De effectbeoordeling vindt plaats op een vierpuntsschaal, omdat het thema hinder en de onderliggende aspecten geen positieve score kennen. De referentiesituatie is neutraal (=0). De tabel 8.2 en met 8.3 geven een nadere uitwerking van de vierpuntsschaal voor hinder (beoordelingsmethodiek).

Tabel 8.2 Beoordelingsmethodiek geluid, trillingen en licht

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
3	de voorgenomen activiteit leidt tot een sterke toename van geluid, trillingen en licht, waardoor meerdere omwonenden ernstige hinder ondervinden (beperking nachtrust en woongenot)
2	de voorgenomen activiteit leidt tot een toename van geluid, trillingen en licht, waardoor meerdere omwonenden hinder ondervinden (beperking nachtrust of woongenot)
0/-	de voorgenomen activiteit leidt tot een geringe toename van geluid, trillingen en licht, waardoor omwonenden beperkte hinder ondervinden (beperking woongenot)
0	de voorgenomen activiteit leidt niet tot een verandering ten opzichte van de referentiesituatie; er is geen sprake van hinder

Tabel 8.3 Beoordelingsmethodiek lucht

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
++	de voorgenomen activiteit leidt tot een relatief zeer grote bijdrage in verhouding tot de achtergrondconcentratie en een overschrijding van de norm
+	de voorgenomen activiteit leidt tot een relatief grote bijdrage in verhouding tot de achtergrondconcentratie en een overschrijding van de norm
0/-	de voorgenomen activiteit leidt tot een geringe bijdrage in verhouding tot de achtergrondconcentratie en blijft onder/nabij de norm
0	de voorgenomen activiteit leidt niet of nauwelijks tot een bijdrage ten opzichte van de achtergrondconcentratie en blijft onder de norm

8.1.3 Studiegebied

Het studiegebied is gelijk aan het plangebied (zie paragraaf 2.4) en enige ruimte (50 meter) daaromheen, omdat de effecten op omwonenden verder kunnen reiken dan het gebied van aanleg (ingreeplocatie).

8.1.4 Relatie met andere milieuthema's

In dit hoofdstuk worden alleen de effecten/effecten op mensen in beeld gebracht. De effecten op natuur komen aan bod in het hoofdstuk Natuur. De effecten uit dit hoofdstuk zijn input voor het hoofdstuk Natuur.

8.2 Wet- en regelgeving

De voorgenomen activiteit wordt in dit MER vergeleken met vigerende wetgeving en het beleid. Deze paragraaf geeft per aspect een overzicht van het huidige beleid en regelgeving op verschillende schaalniveaus (tabel 8.3), voor zover van invloed op de voorgenomen activiteit. Het in dit hoofdstuk genoemde beleid en de regelgeving zijn kaderstellend voor de voorgenomen activiteit. Het genoemde beleid en regelgeving bepalen de belangrijkste verplichtingen en onderwerpen voor de m.e.r., zoals die zijn vastgelegd in de wet.

Tabel 8.2 Beleidskader hinder

Aspect	Beleidsstuk/wet	Datum	Uitleg en relevantie
geluid	Wet geluidhinder	16 februari 1979	wet ter voorkoming en beperking van geluidhinder. Deze wet is relevant voor de gebruiksfase van het nieuw te realiseren transformatorstation
	Circulaire Bouwlawaai	27 oktober 2010	advies over de verlening van ontheffingen in het kader van de Algemene Plaatselijke Verordening APV voor geluidhinder veroorzaakt door bouw- en sloopwerkzaamheden. De aanleg van de kabels en het nieuw te bouwen transformatorstation wordt volgens de geluidvoorwaarden uit de circulaire uitgevoerd
	Bouwbesluit 2012	29 augustus 2011	het Bouwbesluit 2012 vormt voor vergunningplichtige bouwactiviteiten het toetsingskader voor het geluid van de bouw- en sloopwerkzaamheden. Het Bouwbesluit stelt eisen aan de geluidniveaus vanwege bouw- en sloopwerkzaamheden bij bouwwerken, zoals het nieuw te bouwen transformatorstation

Aspect	Beleidsstuk/wet	Datum	Uitleg en relevantie
lucht	Wet milieubeheer	13 juni 1979	deze wet bevat luchtkwaliteitseisen en is relevant vanwege de aanleg van de kabels en aanleg en gebruik van het nieuw te bouwen transformatorstation. De Europese Unie heeft eisen voor de luchtkwaliteit opgesteld ¹ . Het gaat vooral om de hoeveelheid stikstofdioxide en fijn stof in de lucht. De Europese luchtkwaliteitseisen voor Nederland staan in de Wet milieubeheer onder 'Titel 5.2. Luchtkwaliteitseisen' van de Wet milieubeheer (Wim) (StB. 2007, 434). Hier staan basisverplichtingen en actieplannen
licht	Wet milieubeheer	13 juni 1979	de bescherming van de duisternis en het donkere landschap valt onder de Wet milieubeheer (Wm). Namelijk onder de 'gevolgen voor het fysieke milieu gezien vanuit het belang van de bescherming van landschappelijke, natuurwetenschappelijke en cultuurhistorische waarden' (artikel 1.1 lid 2 Wm). Het nieuw te bouwen transformatorstation kan in de gebruiksfase licht(hinder) veroorzaken in een donker gebied. Daarnaast kan er ook lichthinder ontstaan tijdens de aanleg van de kabels en het nieuw te bouwen transformatorstation
trillingen	Wet ruimtelijke ordening	20 oktober 2006	de wet schrijft de zorg voor een goede ruimtelijke ordening voor. Dit is relevant vanwege trillingshinder tijdens de aanlegfase

8.3 Referentiesituatie

Deze paragraaf beschrijft de huidige situatie en de autonome ontwikkeling van het plangebied en studiegebied voor de hinderaspecten. De beschrijving van de huidige situatie inclusief autonome ontwikkeling dient als basis voor de uitwerking van de voorgenomen activiteit en als referentiekader voor de beschrijving van de effecten van de voorgenomen activiteit.

8.3.1 Huidige situatie

Het studiegebied in de omgeving van Wateringen ligt voor een groot deel parallel aan de N211, een drukke doorgaande weg. Het is een verstedelijkt gebied dat zich kenmerkt door recreatie, groen, natuur, infrastructuur en bebouwing. Een zeer divers gebied dat aan de ene kant rust en ruimte kent en aan de andere kant druk is en waar de intensiteit van menselijk gebruik hoog is (licht, geluid, verstoring). Daarnaast liggen er ook veel woningen in het gebied.

Het studiegebied Maasvlakte en omgeving omvat bedrijventerrein en kruist de vaarroute naar de haven van Rotterdam. Het studiegebied Maasvlakte en omgeving is veel uniformer van karakter dan het studiegebied naar Wateringen.

Gezien de hoge mate van menselijk gebruik in zowel het studiegebied naar Wateringen en Maasvlakte en omgeving zijn er al veel effecten van geluid, licht en lucht in de huidige situatie. Het studiegebied naar Maasvlakte is in de geluidszone² van Maasvlakte 2 gelegen.

¹ Richtlijn 2008/50/EG van het Europees parlement en de Raad van 20 mei 2008 betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa.

² Buiten de zone mag de totale geluidsbelasting van alle inrichtingen op het gezoneerd industrieterrein niet groter zijn dan 50 dB(A). De ligging van de zone is vastgelegd in het bestemmingsplan.

Trillingen

Trillingen spelen voornamelijk een rol tijdens bouwwerkzaamheden (aanleg). De studiegebieden naar Wateringen en Maasvlakte liggen in een stedelijk en/of industrieel gebied. In deze gebieden vinden veel bouwactiviteiten plaats, zoals de invulling van de Maasvlakte. Deze kunnen in de huidige situatie zorgen voor trillingen eventuele trillingshinder.

Lucht

De luchtkwaliteit in Zuid-Holland wordt met metingen en berekeningen in beeld gebracht. De luchtkwaliteit verbetert langzaam, maar gestaag. Voor fijn stof specifiek geldt dat de berekeningen en metingen langs wegen¹ in 2013 geen overschrijdingen van de grenswaarde voor fijn stof laten zien. Ook in de jaren na 2013 worden langs wegen geen overschrijdingen verwacht (zie afbeelding 8.1).

Voor stikstof geldt dat in 2013 vergeleken met de jaren daarvoor het aantal overschrijdingen van de grenswaarde langs provinciale en gemeentelijke wegen is afgenomen². Voor 2015 was de prognose dat langs provinciale wegen er geen overschrijdingen van de grenswaarde werden verwacht. Langs gemeentelijke wegen was de prognose dat in Rotterdam en Rijswijk op een beperkt aantal locaties nog overschrijdingen van de grenswaarde werden verwacht. Zie ook afbeelding 8.2 [lit. 19].

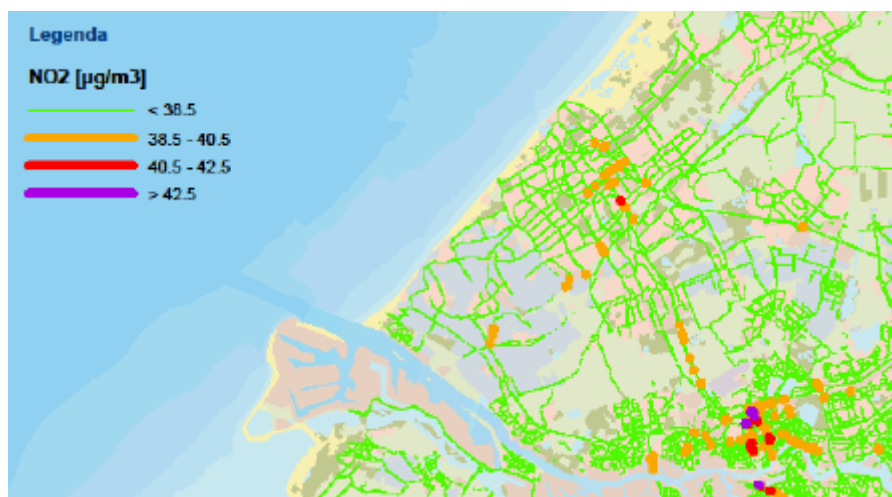
Afbeelding 8.1 Fijn stof langs wegen in 2015



¹ Luchtkwaliteit wordt bepaald door meerdere bronnen, waaronder industrie en wegen. De metingen en berekeningen bij industrie laten geen overschrijdingen zien. Bij wegen is dat wel het geval; dat komt doordat de bijdrage van de industrie daar in de achtergrondconcentratie zit en de verkeersbijdrage zeer lokaal is.

² Helaas bevatten de achtergrondconcentraties in het gebied tussen Den Haag en Rotterdam over 2013 een onderschatting. Dit wordt veroorzaakt door een gebrek aan informatie over de uitstoot van de kassen.

Afbeelding 8.2 Stikstofdioxide langs wegen in 2015



8.3.2 Autonome ontwikkelingen

Voor het studiegebied naar Maasvlakte geldt dat de Maasvlakte verder wordt ingevuld, waaronder de realisatie van een windpark op de Slufterdam. Dit gaat gepaard met bouwactiviteiten. Het studiegebied naar Wateringen ligt in een druk stedelijk gebied, waardoor ook hier bouwactiviteiten zullen plaatsvinden. Voor beide studiegebieden geldt dus dat er sprake is van een omgeving waar de intensiteit van menselijk gebruik hoog is (licht, geluid, verstoring) en dat zal zo blijven. De groenzone langs de zuidkant van Den Haag is een relatief rustige zone en deze functie zal behouden blijven.

8.4 Effectbeschrijving- en beoordeling

De volgende subparagraaf (subparagraaf 8.4.1) geeft een samenvattend overzicht van de beoordelingen voor de verschillende tracéalternatieven. In de paragrafen 8.4.2 en 8.4.5 zijn deze beoordelingen nader onderbouwd.

8.4.1 Samenvatting effecten

De tracéalternatieven zijn onderscheidend voor het aspect geluid en licht. Tracéalternatief 1(A) scoort op deze aspecten gering negatief (0/-), omdat er in de nabijheid van het kabeltracé op land (aanlegfase) en het nieuw te bouwen transformatorstation (aanleg- en gebruiksfase) woningen zijn gelegen. Deze woningen kunnen tijdens de aanleg en het gebruik hinder ondervinden. Voor de locaties van het nieuw te bouwen transformatorstation geldt dat bij de locatie Woud Harnasch woningen het meest nabij zijn gelegen. Dit geldt in mindere mate voor de locatie Kassencomplex. De woningen zijn bij de locatie Harnaschpolder het verst weg gelegen. Tracéalternatieven 2(A) en 3(A) scoren neutraal, omdat er geen woningen zijn gelegen langs het kabeltracé en de zoekgebieden voor het nieuw te bouwen transformatorstation

Tabel 8.3 Overzicht effectbeoordelingen hinder

Aspect	Beoordelingscriterium	Ref.	1	1A	2	2A	3	3A
geluid	geluid aanlegfase kabel	0	0/-	0/-	0	0	0	0
	geluid aanleg- en gebruiksfase transformatorstation	0	0/-	0/-	0	0	0	0
trillingen	trillingen aanlegfase	0	0	0	0	0	0	0
licht	licht aanlegfase	0	0/-	0/-	0	0	0	0
lucht	effect op luchtkwaliteit (aanlegfase en gebruiksfase)	0	0	0	0	0	0	0

8.4.2 Geluid

Geluidshinder aanlegfase kabel en transformatorstation

De aanleg van het kabeltracé op land gebeurt met gebruikelijke technieken en met inzet van materieel. Hierbij geldt als uitgangspunt dat geluidsarme technieken en geluidsarm materieel worden toegepast. Geluidsgevoelige bestemmingen nabij de aanlegwerkzaamheden zullen enige tijd geluid ontvangen, waarbij de afstand tot de werkzaamheden bepalend is voor de mate van geluidshinder.

Voorafgaand aan de uitvoering wordt op basis van dan geldende inzichten de lokale situatie nader beoordeeld en worden zo nodig lokale maatregelen getroffen om de geluidsniveaus te minimaliseren in overeenstemming met de Circulaire Bouwlawaai. Tijdens de aanlegfase vindt voor alle tracéalternatieven een tijdelijke toename van geluid plaats langs het kabeltracé op land. Dit vindt met name plaats bij de in- en uittredepunten van de boringen en langs de open ontgraving. Deze tijdelijke toename heeft mogelijk een effect op meerdere omwonenden.

Het heien van de funderingen tijdens de bouw van het nieuw te bouwen transformatorstation, zal mogelijk hoorbaar zijn in de omgeving. Bij de locatie Woud Harnasch zijn woningen het meest nabij gelegen. Dit geldt in mindere mate voor de locatie kassencomplex. De woningen zijn bij de locatie Harnaschpolder het verst weg gelegen.

Omdat bij tracéalternatief 1(A) er meerdere woningen in de nabijheid van het tracé liggen kan er sprake zijn van geluidshinder tijdens de aanleg. Het gaat echter om zeer tijdelijke werkzaamheden op wisselende locaties waardoor hinder beperkt is en er geen sprake is van verstoring van nachtrust of (grote) beperking van woongenot. Tracéalternatief 1(A) is daarom gering negatief beoordeeld (0/-).

Er is geen effect op het landdeel van de tracéalternatieven 2(A) en 3(A), aangezien er geen woningen zijn gelegen langs het kabeltracé en de zoekgebieden voor het nieuw te bouwen transformatorstation (0).

Geluidshinder gebruiksfase transformatorstation

Voor de mogelijke locaties voor transformatorstations in het zoekgebied bij Wateringen is voor het langtijd gemiddeld beoordelingsniveau de 50 dB(A)-geluidcontour berekend en gekeken naar het aantal geluidgevoelige bestemmingen binnen deze 50 dB(A)-geluidcontour. Op basis van het aantal woningen kan het geluidseffect van de transformatorstations worden beoordeeld. Effecten van bestaande geluidbronnen zijn hierbij buiten beschouwing gelaten. Hierbij gaat het onder andere om bedrijven en wegverkeer (Rijkswegen, provinciale en of gemeentelijke wegen). Deze bestaande geluidsbronnen zijn niet onderscheidend en zodoende niet van belang bij de keuze van het voorkeursalternatief.

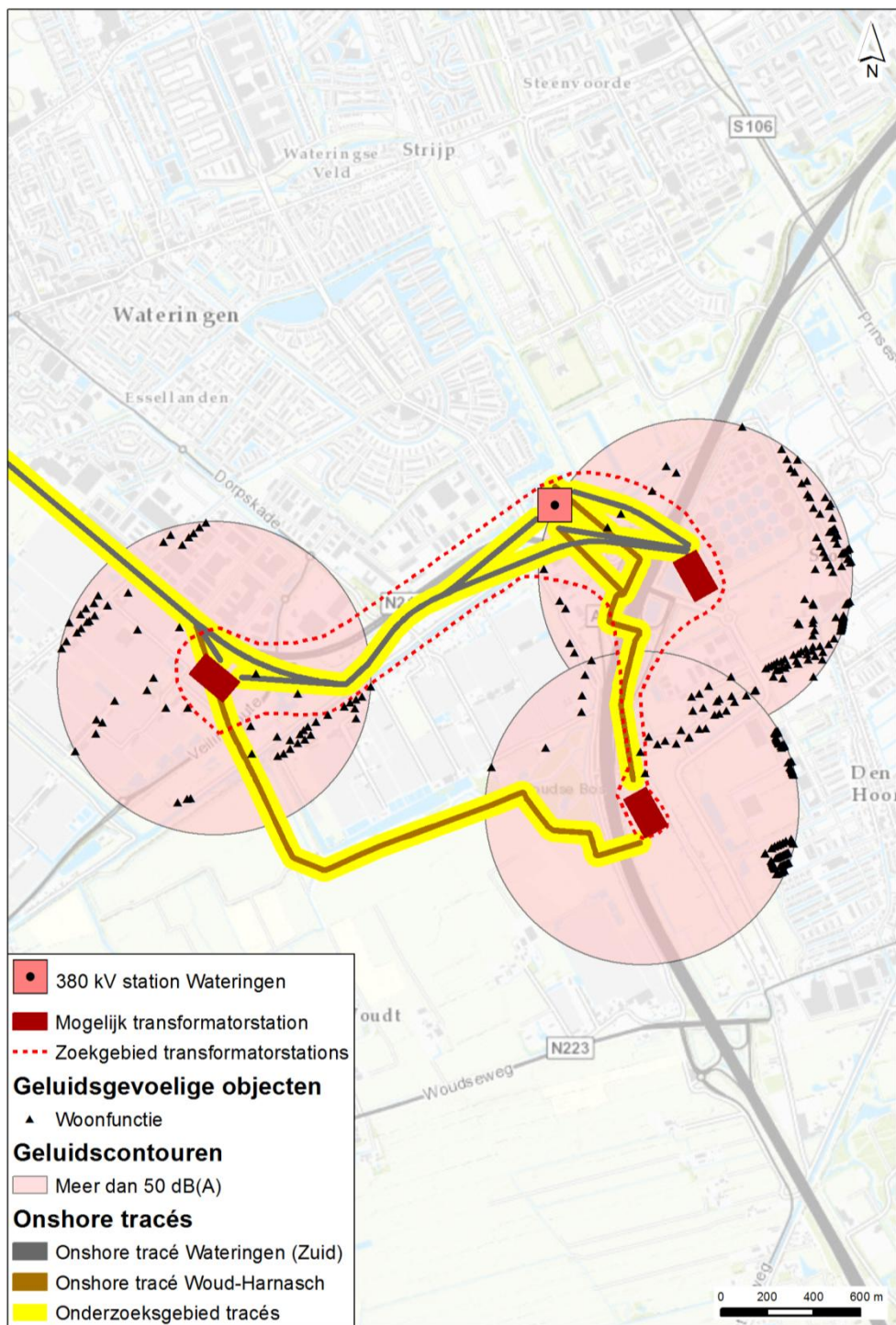
Deze bestaande geluidbronnen hebben een bestaande geluidemissie (verstoring) die tot gevolg kan hebben dat de akoestische bijdrage van het nieuw te bouwen transformatorstation wegvalt, aangezien het geluidseffect van de bestaande geluidsbronnen hoger kan zijn dan het geluidseffect van het te bouwen transformatorstation. Het geluidniveau als gevolg van het nieuw te bouwen transformatorstation kan ook

wegvallen indien het geluidniveau van het nieuw te bouwen transformatorstation boven de 50 dB(A) komt en de bestaande geluidsbronnen een nog hoger geluidsniveau hebben. Het nieuw te bouwen transformatorstation dient in beginsel voor de vergunningsvoorschriften te voldoen aan 50 dB(A).

In afbeelding 8.3 zijn de 50 dB(A)-contouren opgenomen voor tracéalternatief 1(A). Dit betreft een 'worstcase', aangezien er geen rekening is gehouden met bestaande bronnen. Op basis van deze berekening ligt het hoogst aantal gevoelige bestemmingen bij de locatie Harnaschpolder, maar deze bestemmingen liggen wel wat verder weg. Het minst aantal bestemmingen ligt bij de locatie kassencomplex, maar deze bestemmingen liggen wel relatief dichtbij. Ook bij de locatie Woud Harnasch liggen woningen relatief dichtbij, maar voor deze locatie geldt dat een aantal huizen in de nabijheid van deze optie in de autonome ontwikkeling wordt geamoveerd. Voor het gehele zoekgebied geldt de verwachting dat indien de bestaande geluidsbronnen worden meegerekend, de geluidsbelasting van het nieuw te bouwen transformatorstation wegvalt ten opzichte van het achtergrondgeluid. Dit wordt bij de nadere uitwerking van het voorkeursalternatief berekend.

Voor het nieuw te bouwen transformatorstation op de Maasvlakte geldt een apart regime, namelijk die van een geluidgezoneerd bedrijventerrein. Voor een dergelijk terrein geldt dat buiten de zone de geluidsbelasting van alle inrichtingen op het gezoneerd industrieterrein niet groter mag zijn dan 50 dB(A). Indien het nieuw te bouwen transformatorstation wordt gerealiseerd op het geluidgezoneerd industrieterrein Maasvlakte, zal moeten worden beoordeeld of het station past binnen de geluidszone (geluidruimte welke is gereserveerd voor toekomstige ontwikkelingen). Het gehele bedrijventerrein inclusief een eventueel transformatorstation mag in ieder geval niet meer dan 50dB(a) zijn op de zonegrens.

Afbeelding 8.3 50 dB(A)-contour (zonder bestaande geluidsbronnen meegerekend)



Gezien het achtergrondgeluid van de bestaande bronnen (Wateringen) is de verwachting dat een transformatorstation in tracéalternatief 1(A) niet leidt tot een merkbare toename in het geluid in de gebruiksfase. Op de Maasvlakte geldt een geluidszone en moet het transformatorstation zo worden ingericht dat dit passend is binnen de gereserveerde geluidsruimte. Voor de te realiseren transformatorstations in Wateringen geldt wel dat er zich woningen bevinden in de nabijheid van de mogelijke locaties. Door het achtergrondgeluid is hinder beperkt en is er geen sprake van verstoring van nachtrust of beperking van leefgenot; beperkte hinder is wel mogelijk. Daarom is tracéalternatief 1(A) gering negatief beoordeeld (0/-). De tracéalternatieven 2(A) en 3(A) zijn beoordeeld als neutraal (0), omdat de te

bouwen transformatorstations gevestigd zijn op een geluidgezoneerd bedrijventerrein, waar geen woningen zijn gelegen.

8.4.3 Trillingen

Hinder trillingen aanlegfase

Op de locaties waar in de nabijheid van woningen heiwerkzaamheden, boringen of het intrillen van damwanden plaatsvindt, kan trillingshinder optreden. Voorafgaand aan de uitvoering wordt op basis van dan geldende inzichten de lokale situatie nader beoordeeld en worden zo nodig lokale maatregelen getroffen om eventuele trillinghinder te minimaliseren. Heiwerkzaamheden zijn de grootste bron van trillingen en leiden alleen tot merkbare trillingen wanneer deze op zeer korte afstand vanaf gevoelige bestemmingen worden uitgevoerd (< 150 meter). Dit is naar verwachting niet aan de orde bij de verschillende locaties. Er is daarmee geen sprake van verstoring van nachtrust of beperking van woongenot. Het effect wordt zodoende als neutraal beoordeeld (0) voor alle tracéalternatieven. Voor het VKA wordt de uitvoeringswijze nader uitgewerkt en op basis daarvan wordt ook het aspect trillingen in meer detail beoordeeld.

8.4.4 Licht

Licht aanlegfase

Daar waar werkzaamheden op (zeer) korte afstand van woningen plaatsvinden, zou tijdelijk hinder door eventueel gebruik van verlichting 's avonds kunnen optreden. De grootste kans op dit effect treedt op bij tracéalternatief 1(A), gezien de nabijheid van woningen bij de werkzaamheden. Tracéalternatief 1(A) wordt hierdoor met een 0/- beoordeeld en de tracéalternatieven 2(A) en 3(A) worden neutraal (0) beoordeeld.

Licht gebruiksfase

Het uitgangspunt is dat bij het nieuw te bouwen transformatorstation geen permanente verlichting wordt gebruikt. Er is geen effect op omwonenden en het effect is zodoende neutraal (0).

8.4.5 Lucht

Effecten op luchtkwaliteit

Het materiaal en installaties die gebruikt worden tijdens de aanleg- en gebruiksfase van het kabeltracé op land, maken gebruik van motoren/generatoren, waardoor verbranding plaatsvindt. Dit leidt tot een geringe uitstoot van stoffen die van invloed kunnen zijn op de luchtkwaliteit. Gezien de achtergrondconcentraties in 2015 (zie afbeelding 8.1 en 8.2) die onder de grenswaarden voor fijn stof en stikstof liggen, is de verwachting dat er geen effect op luchtkwaliteit optreedt (0). Dit aspect is door het lokale en tijdelijke karakter niet significant en alle tracéalternatieven zijn hierdoor neutraal beoordeeld (0).

Voor de gebruiksfase van het nieuw te bouwen transformatorstation geldt eveneens dat een eventuele uitstoot zeer lokaal en tijdelijk is. Doordat de achtergrondconcentraties de grenswaarden niet overschrijden en de bijdrage door de aanleg zeer gering is, is dit aspect niet onderscheidend voor de keuze van het voorkeursalternatief.

8.4.6 Mogelijke optimaliserende en mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen worden na de keuze voor het voorkeursalternatief nader bepaald en verder uitgewerkt. De verwachting is dat er nauwelijks negatieve effecten zullen zijn en mitigerende maatregelen niet of slechts zeer beperkt aan de orde zijn.

8.5 Uitwerking voorkeursalternatief

Tracéalternatief 2 naar Maasvlakte Noord is vastgesteld als VKA. De afweging hiertoe is beschreven in hoofdstuk 4 van deel A van dit MER. Na vaststelling van het VKA zijn het ontwerp en de uitvoeringswijze voor dit tracéalternatief gedetailleerd en geoptimaliseerd en aan de hand daarvan zijn de milieueffecten nader beschreven en beoordeeld, in lijn met het tussentijds advies dat de Commissie voor de m.e.r. heeft uitgebracht [Lit 50]. Deze paragraaf gaat voor het thema hinder in op de gehanteerde methodiek voor de beoordeling van het VKA (paragraaf 8.5.1), de aanvullende informatie en onderzoeken (paragraaf 8.5.2), de effecten en beoordeling daarvan (paragraaf 8.5.3), de eventuele mitigerende en compenserende maatregelen (paragraaf 8.5.4) en de eventuele leemten in kennis en informatie voor het VKA (paragraaf 8.5.5).

8.5.1 Toelichting beoordelingskader VKA

Geluid

Tabel 8.4 geeft het beoordelingskader voor het VKA. Dit beoordelingskader is aangepast ten opzichte van het kader voor de tracéalternatieven. Voor de tracéalternatieven zijn geluidemissies bij realisatie van de kabel en bij realisatie en gebruik van het transformatorstation globaal beoordeeld. Voor vergunningaanvragen en het IP is voor het VKA een gedetailleerder onderzoek uitgevoerd voor die onderdelen van het net op zee waarbij de geluidemissie maatgevend is (heien voor het transformatorstation en de platforms op zee, boren voor aanleg van de kabels). Hierbij is onderscheid gemaakt naar aanlegfase en gebruiksfase en naar mensgericht geluid en natuurgericht geluid. De criteria zijn na de tabel nader toegelicht.

Het aspect onderwatergeluid (bij aanleg platforms) is niet opgenomen in deze tabel, maar is beoordeeld als onderdeel van het aspect trillingen.

Tabel 8.4 Beoordelingskader geluid VKA

Thema	Criterium	Wijze van beoordelen	Eenheid
geluid aanlegfase	industriegeluid aanlegfase transformatorstation mensgericht (heiwerkzaamheden)	kwantitatief	geluidcontouren 55, 60, 65 en 70 dB(A)
	industriegeluid aanlegfase transformatorstation, heiwerkzaamheden t.b.v. natuur (L24 uur)	kwantitatief	geluidcontouren 40, 42, 45, 47, 50, 55 en 60 dB(A)
	industriegeluid aanlegfase kabel op land (boorwerkzaamheden)	kwantitatief	geluidcontouren 55, 60, 65 en 70 dB(A)
	industriegeluid aanlegfase kabel op land (boorwerkzaamheden) t.b.v. natuur (L24 uur)	kwantitatief	geluidcontouren 40, 42, 45, 47, 50, 55 en 60 dB(A)
	industriegeluid aanlegfase platform t.b.v. natuur (L24)	kwantitatief	geluidcontouren 40, 42, 45, 47, 50, 55 en 60 dB(A)
geluid gebruiksfase	industriegeluid transformatorstation mensgericht	kwantitatief	geluidcontouren 40, 45, 50, 55 en 60 dB(A)
	industriegeluid transformatorstation t.b.v. natuur (L24 uur)	kwantitatief	geluidcontouren 40, 42, 45, 47 en 50 dB(A) L24

Industriegeluid mensgericht

Industriegeluid mensgericht is voor het nieuw te realiseren transformatorstation en voor aanleg van de kabels (boringen) beoordeeld via het Langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{A,r,LT}$) (en de beoordelingsschaal uit tabel 8.2). Het industriegeluid mensgericht is voor het transformatorstation zowel voor de aanlegfase als de gebruiksfase bepaald. Voor de kabel is alleen de aanlegfase beoordeeld, omdat er geen sprake is van geluidemissies door de kabel in de gebruiksfase. De geluidsbelasting is de hoogste van de volgende 3 waarden:

- dagperiode (07.00 - 19.00 uur): equivalent geluidsniveau;
- avondperiode (19.00 - 23.00 uur): equivalent geluidsniveau + 5 dB(A);
- nachtperiode (23.00 - 07.00 uur): equivalent geluidsniveau + 10 dB(A).

Voor de platforms op zee is dit criterium niet aan de orde, omdat de platforms zich niet in bewoond gebied bevinden.

Industriegeluid natuurgericht (L24 uur)

Industriegeluid voor het ecologisch onderzoek is bepaald op basis van een 24-uursgemiddelde, voor zowel transformatorstation (aanleg- en gebruiksfase), kabel (aanlegfase) als platforms (aanlegfase). Daarbij is het geluidniveau bepaald op een berekeningshoogte van 1,5 meter en zijn de straffactoren van 5 en 10 dB(A) voor respectievelijk de avond- en nachtperiode niet meegenomen (standaard werkwijze). Voor de platforms op zee is de gebruiksfase niet beoordeeld. De voorzieningen die op de platforms worden gerealiseerd zijn elektrisch, waardoor de emissie van geluid zeer beperkt is

Inpassing transformatorstation op geluidgezoneerd industrieterrein (gebruiksfase)

Voor de realisatie van het nieuw te bouwen transformatorstation op de Maasvlakte geldt een apart regime, namelijk die van een geluidgezoneerd industrieterrein. Voor een dergelijk terrein geldt dat buiten de zone de geluidsbelasting in de gebruiksfase door alle inrichtingen op het gezoneerd industrieterrein niet groter mag zijn dan 50 dB(A). In het kader van de vergunningverlening en voor de realisatie van het nieuw te bouwen transformatorstation op het geluidgezoneerd industrieterrein Maasvlakte, moet worden beoordeeld of het station past binnen de geluidszone (geluidruimte welke is gereserveerd voor toekomstige ontwikkelingen). Het gehele industrieterrein, inclusief een eventueel transformatorstation, mag niet meer dan een geluidsbelasting van 50dB(A) opleveren op de zonegrens.

Voor het VKA zijn de geluidcontouren voor aanleg- en gebruiksfase berekend. Voor de uitgangspunten van de berekeningen voor het transformatorstation, is gebruik gemaakt van het ontwerp van het transformatorstation dat is opgesteld voor het IP en de bijbehorende informatie. De toetsing van de gebruiksfase van het transformatorstation vindt plaats op basis van het akoestisch onderzoek, dat is bijgevoegd in bijlage XVII. De verwachting is dat inpassing binnen de beschikbare geluidsruimte mogelijk is, eventueel na inzet van geluidbeperkende maatregelen in het ontwerp. Dit wordt nader uitgewerkt in het IP.

Beoordelingsmethodiek en uitgangspunten

Als basis voor de beoordelingen voor het aspect geluid zijn in dit MER de geluidcontouren in beeld gebracht. De gehanteerde uitgangspunten voor de berekeningen zijn weergegeven in tabel 8.5. Voor de aanlegfase is de meest maatgevende activiteit (met de grootste geluidsemisatie) berekend, namelijk de heideactiviteiten voor het transformatorstation en de booractiviteiten voor de kabel.

Tabel 8.5 Uitgangspunten geluidberekeningen aanleg- en gebruiksfase

Geluidbron	Bronvermogen	Bedrijfstijd		
		Dag	Avond	Nacht
AANLEGFASE mens en natuur, transformatorstation en kabel				
hei-installatie (3 stuks)	135 dB(A)	80 %	80 %	80 %
rupskraan (3 stuks)	110 dB(A)	20 %	20 %	20 %
graafmachine	105 dB(A)	20 %	20 %	20 %
vrachtwagentransport	110 dB(A)	75 %	75 %	75 %
boorinstallatie	120 dB(A)	100 %	100 %	100 %
AANLEGFASE natuur, platforms				
hei-installatie	135 dB(A)	50 %	50 %	50 %
kraanschip	105 dB(A)	50 %	50 %	50 %
kraan op werkplatform	110 dB(A)	50 %	50 %	50 %
GEBRUIKSFASE mens en natuur	uitgangspunten conform akoestisch onderzoek (zie bijlage XVII)			

Studiegebied geluid

Voor geluid is het studiegebied gerelateerd aan de berekeningsresultaten. Er is op voorhand geen beperking van de omvang van het studiegebied aangenomen.

Corona

Rondom geleiders van een hoogspanningsverbinding heerst een elektrisch veld. Hoe hoger de spanning op de geleiders van de hoogspanningsverbinding, des te hoger is het elektrische veld rondom de componenten en de geleiders. Door deze hoge veldsterkte kan de omringende lucht geïoniseerd worden. Als gevolg van deze ionisatie kunnen elektrische ontladingen plaatsvinden. Elektrische ontladingen aan hoogspanningsverbindingen en geleiders wordt corona genoemd. Er zijn condities denkbaar waaronder de intensiteit en daarmee hoorbaarheid van corona toeneemt. Wanneer er zich tijdens regen, mist of andere omstandigheden druppels op of onderaan een geleider bevinden, dan kunnen deze druppels door hun vorm het elektrische veld lokaal laten toenemen. Corona komt enkel voor bij bovengrondse verbindingen en luchtgeïsoleerde stations. In het project net op zee HKZ komt corona enkel voor bij het transformatorstation, de ondergrondse kabels zijn volledig afgeschermd door middel van elektrische isolatie (XLPE) met daaromheen een metalen (dus geleidend) aardscherm. Op het transformatorstation kan corona mogelijk leiden tot een zoemend en soms knetterend geluid.

Er is voor coronageluid in Nederland en ook internationaal geen (wettelijk) toetsingskader voorhanden. Dit verschijnsel is dan ook niet meegenomen in het geluidonderzoek.

Trillingen

Het beoordelingskader voor het aspect trillingen is ten opzichte van het beoordelingskader voor de tracéalternatieven aangevuld met het criterium onderwatergeluid. Voor het VKA zijn berekeningen uitgevoerd van het onderwatergeluid dat ontstaat tijdens de aanleg van het net op zee en bijbehorende platforms. De beoordeling van de effecten door onderwatergeluid is onderdeel van het thema natuur (hoofdstuk 5, MER deel B).

Studiegebied trillingen

Voor trillingen (onderwatergeluid) is het studiegebied gerelateerd aan de berekeningsresultaten. Er is op voorhand geen beperking van de omvang van het studiegebied aangenomen.

Licht

Het beoordelingskader voor het aspect licht is gelijk aan het beoordelingskader zoals gehanteerd voor beoordeling van de tracéalternatieven. Het studiegebied is gelijk aan het gehanteerde studiegebied voor tracéalternatief 2.

Lucht

Het beoordelingskader voor het VKA is gewijzigd ten opzichte van het beoordelingskader voor de tracéalternatieven. Het beoordelingscriterium 'effect op luchtkwaliteit' is voor het VKA gesplitst in een criterium voor de aanlegfase en een criterium voor de gebruiksfase. De beoordeling is gericht op:

- een beschrijving en beoordeling van de effecten gedurende de aanleg- en gebruiksfase;
- een toetsing VKA aan het wettelijk kader luchtkwaliteit (de wet milieubeheer) in verband met juridische haalbaarheid.

Voor beide criteria blijft de beoordelingsmethodiek uit tabel 8.3 van toepassing.

Beoordelingsmethodiek

De beoordelingsmethodiek voor de aanlegfase is gewijzigd. Op basis van de gedetailleerdere beschrijving van de aanlegwerkzaamheden is het mogelijk om de effecten op luchtkwaliteit tijdens de aanlegfase gedetailleerd in beeld te brengen. In bijlage XV is het onderzoek naar stikstofdepositie en luchtkwaliteit opgenomen en zijn de aanlegwerkzaamheden en de bijbehorende emissie-activiteiten beschreven, evenals de uitgangspunten die hierbij zijn gehanteerd.

De beoordelingsmethodiek voor de gebruiksfase is ongewijzigd. Vanwege de verwaarloosbare emissies die plaatsvinden in de gebruiksfase volstaat een kwalitatieve effectbeoordeling en toetsing aan het wettelijk kader.

Wettelijk kader luchtkwaliteit

De Nederlandse wet- en regelgeving voor luchtkwaliteit in de buitenlucht vloeit voort uit Europese richtlijnen en is vastgelegd in titel 5.2 van de Wet milieubeheer (Wm) en de onderliggende regelgeving in AMvB's (Algemene Maatregel van Bestuur) en Ministeriële regelingen. De wettelijke plicht om aannemelijk te maken dat met een project of besluit wordt voldaan aan de luchtkwaliteitseisen in titel 5.2, volgt uit art. 5.16, tweede lid, Wm. Daarin is een limitatieve lijst opgenomen met bevoegdheden of wettelijke voorschriften die gevolgen kunnen hebben voor de luchtkwaliteit.

De Wet ruimtelijke ordening (Wro) regelt hoe de ruimtelijke plannen van Rijk, provincies en gemeenten tot stand komen. Projecten kunnen met de Wro mogelijk gemaakt worden via een inpassingsplan (rijksinpassingsplan of provinciaal inpassingsplan) of een bestemmingsplan.

Wet milieubeheer titel 5.2

De Wet milieubeheer biedt de volgende grondslagen waarmee kan worden onderbouwd dat een plan voldoet aan de wet- en regelgeving voor luchtkwaliteit:

- het project leidt niet tot overschrijding van grenswaarden (art. 5.16, 1ste lid, onder a, Wm);
- ten gevolge van het project per saldo sprake is van een verbetering van de concentratie van de betreffende stof of de concentratie gelijk blijft (art. 5.16, 1ste lid, onder b, sub 1, Wm);
- ten gevolge van een door het project optredend effect of een met het plan samenhangende maatregel per saldo sprake is van een verbetering van de concentratie van de betreffende stof of de concentratie gelijk blijft (art. 5.16, 1ste lid, onder b, sub 2, Wm);
- het plan draagt niet in betekenende mate bij aan een verslechtering van de luchtkwaliteit (art. 5.16, 1ste lid, onder c, Wm);
- het project is genoemd of beschreven in, dan wel past binnen of is in elk geval niet strijdig met het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (art. 5.16, 1ste lid, onder d, Wm).

Wanneer een plan voldoet aan één of meerdere van de bovenstaande grondslagen, vormt luchtkwaliteit geen belemmering voor realisatie van het plan.

Grenswaarden

De concentraties van stikstofdioxide (NO₂) en fijn stof (PM₁₀ en PM_{2,5}) zijn in de Nederlandse situatie het meest kritisch ten opzichte van de normen. De overige stoffen uit de Wm zijn in Nederland niet kritisch ten aanzien van de normen. Dit geldt voor zowel totale concentraties in Nederland (Mooibroek et al., 2013) als de concentraties specifiek langs wegen (Keuken, M.P. et al, 2008). In tabel 8.6 zijn de grenswaarden voor de stoffen NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} samengevat.

Tabel 8.6 Grenswaarden NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} uit bijlage 2 van de Wet milieubeheer

Stof	Criterium	Grenswaarde (µg/m ³)
NO ₂	jaargemiddelde concentratie	40
	uurgemiddelde concentratie (mag maximaal 18 keer per jaar worden overschreden)	200
PM ₁₀	jaargemiddelde concentratie	40
	etmaalgemiddelde concentratie (mag maximaal 35 keer per jaar worden overschreden)	50
PM _{2,5}	jaargemiddelde concentratie	25

Studiegebied

Voor de studie naar luchtkwaliteit is een aantal maatgevende locaties geselecteerd ter hoogte van bebouwde gebieden langs de kust, zoals op afbeelding 8.4 is weergegeven, evenals de emissiebronnen in de aanlegfase. In bijlage XV is dit nader beschreven.

Afbeelding 8.4 Ligging van emissiebronnen (X) en receptorpunten (■)



8.5.2 Beschikbare aanvullende informatie

Voor het aspect geluid, lucht en licht is er geen sprake van aanvullende informatie uit onderzoeken. Wel is de uitwerking van het VKA en met name detaillering van de aanlegwerkzaamheden relevant voor deze aspecten en meegenomen in beoordeling van het VKA. In bijlage XV zijn de uitgangspunten voor de luchtberekeningen opgenomen: de aanlegwerkzaamheden en bijbehorende emissie-activiteiten.

Voor het aspect trillingen is aanvullend onderzoek uitgevoerd naar onderwatergeluid. Het resultaat van de uitgevoerde modelberekeningen is opgenomen in bijlage XVIII.

8.5.3 Effectbeschrijving en -beoordeling VKA

Tabel 8.7 geeft een overzicht van de effectbeoordeling van het VKA voor het thema hinder. De aanlandingsvarianten zijn in de tabel niet apart weergegeven, omdat de beoordeling voor beide varianten op alle criteria gelijk is. Hinder is sterk afhankelijk van de fase (aanleg of gebruik) van het project; hier zijn dan ook verschillende criteria voor gedefinieerd.

De tabel laat zien dat het thema hinder (voor mensen) neutraal scoort op alle criteria. Er is geen sprake van hinder, doordat de werkzaamheden plaatsvinden op grote afstand van woningen en/of gevoelige bestemmingen. Voor een aantal criteria geldt dat er voor het VKA geen beoordeling is opgenomen ('n.v.t.' in tabel 8.7). Het gaat om criteria die zijn gedefinieerd als input voor het thema natuur. De effecten van geluid en onderwatergeluid op natuur zijn binnen het thema natuur (hoofdstuk 5) beoordeeld.

Tabel 8.7 Overzicht effectbeoordelingen VKA voor het thema hinder

Aspect	Beoordelingscriterium	Ref.	VKA
geluid aanlegfase	industriegeluid aanlegfase transformatorstation (heiwerkzaamheden)	0	0
	industriegeluid aanlegfase transformatorstation, heiwerkzaamheden t.b.v. natuur (L24 uur)	0	n.v.t.
	industriegeluid aanlegfase kabel mensgericht (boringen)	0	0
	industriegeluid aanlegfase kabel t.b.v. natuur (L24 uur)	0	n.v.t.
	industriegeluid aanlegfase platform t.b.v. natuur (L24 uur)	0	n.v.t.
geluid gebruiksfase	industriegeluid transformatorstation	0	0
	industriegeluid transformatorstation t.b.v. natuur (L24 uur)	0	n.v.t.
trillingen	trillingen aanlegfase	0	0
	onderwatergeluid	0	n.v.t.
licht	licht gebruiksfase	0	0
	licht aanlegfase	0	0
lucht	effect op luchtkwaliteit gebruiksfase	0	0
	effect op luchtkwaliteit aanlegfase	0	0

Geluid

Hieronder zijn de geluidsemmissies in de aanleg- en gebruiksfase toegelicht. Voor het mensgerichte geluid is tevens een effectbeoordeling opgenomen (op basis van de methodiek uit tabel 8.2). Voor het natuurgerichte geluid is dit niet gedaan. Het natuurgerichte geluid is input voor de effectbeoordeling natuur in hoofdstuk 5.

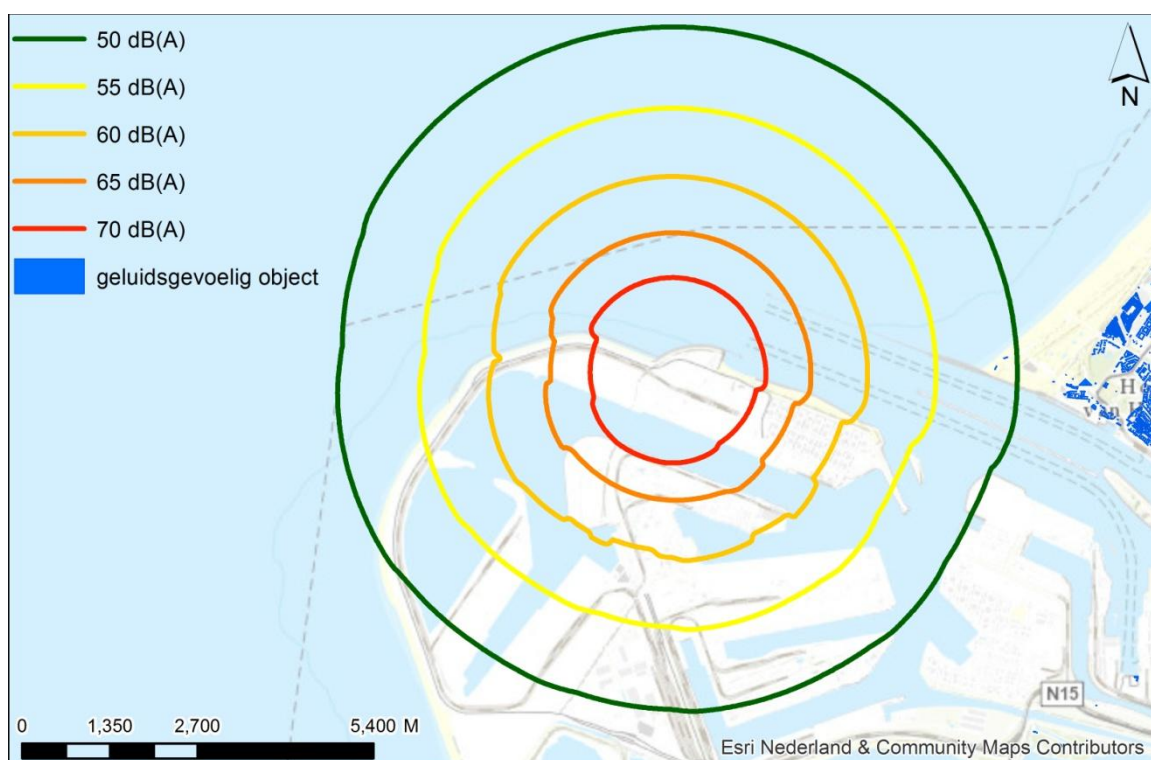
Aanlegfase transformatorstation

In de aanlegfase voor het transformatorstation zijn activiteiten voorzien die leiden tot een geluidemissie op de omgeving. Voor de berekening van de effecten op de omgeving is uitgegaan van een worstcase situatie, waarbij de activiteiten van het heien als maatgevend zijn beoordeeld. De geluidcontouren in de aanlegfase voor mensen zijn weergegeven in afbeelding 8.5.

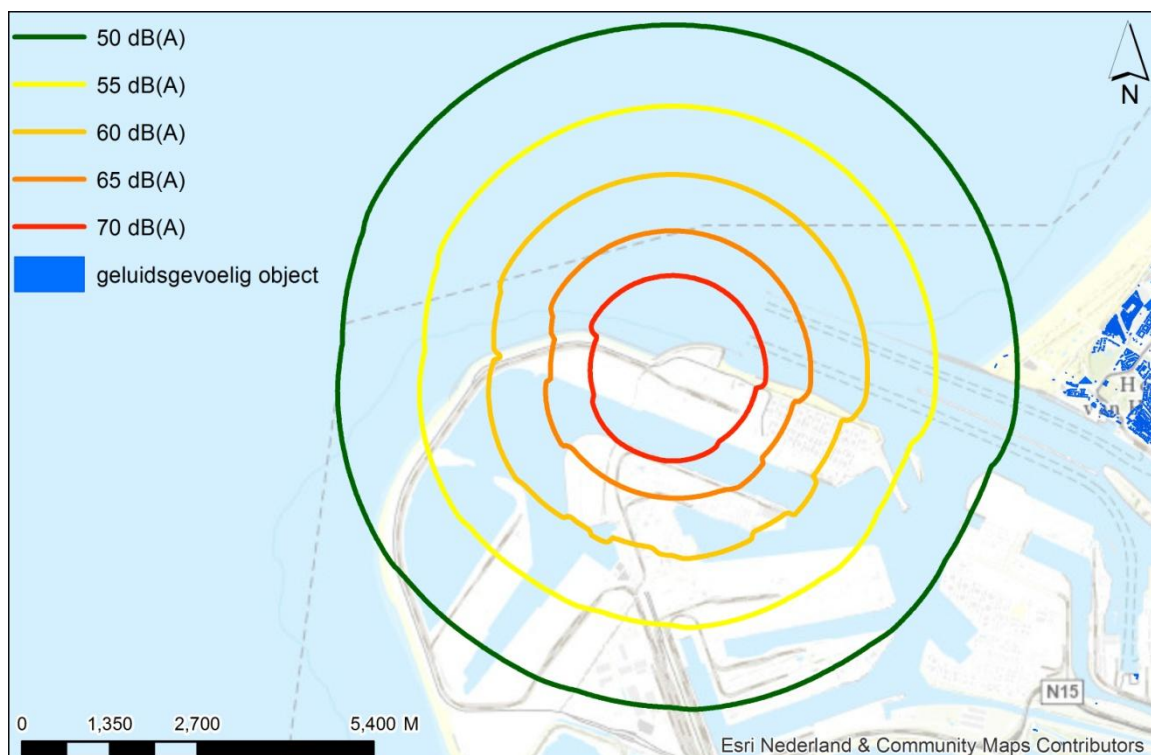
Uit de geluidcontouren valt op te maken dat de berekende geluidcontouren niet in de buurt komen van de meest nabijgelegen geluidgevoelige bestemmingen. Hinder door bouwlawaai op geluidgevoelige bestemmingen wordt derhalve niet verwacht. Dit criterium is daarom neutraal beoordeeld (0). Binnen de contouren vallen wel verschillende bestemmingen, die in de wet niet als geluidgevoelig zijn gedefinieerd, onder andere de brandweerkazerne ten noorden van het transformatorstation. Bij deze bestemming kan er wel sprake zijn van hinder door bouwlawaai. TenneT is in gesprek met omliggende bedrijven/bestemmingen over de realisatie van het transformatorstation.

Voor het bepalen van effecten op beschermde natuur zijn ook berekeningen uitgevoerd voor de aanlegfase van het transformatorstation. Binnen het thema natuur zijn de resultaten nader uitgewerkt. In afbeelding 8.6 zijn de geluidcontouren voor natuur tijdens de aanlegfase weergegeven.

Afbeelding 8.5 Geluidcontouren aanlegfase transformatorstation, voor mensen



Afbeelding 8.6 Geluidcontouren aanlegfase transformatorstation, voor natuur



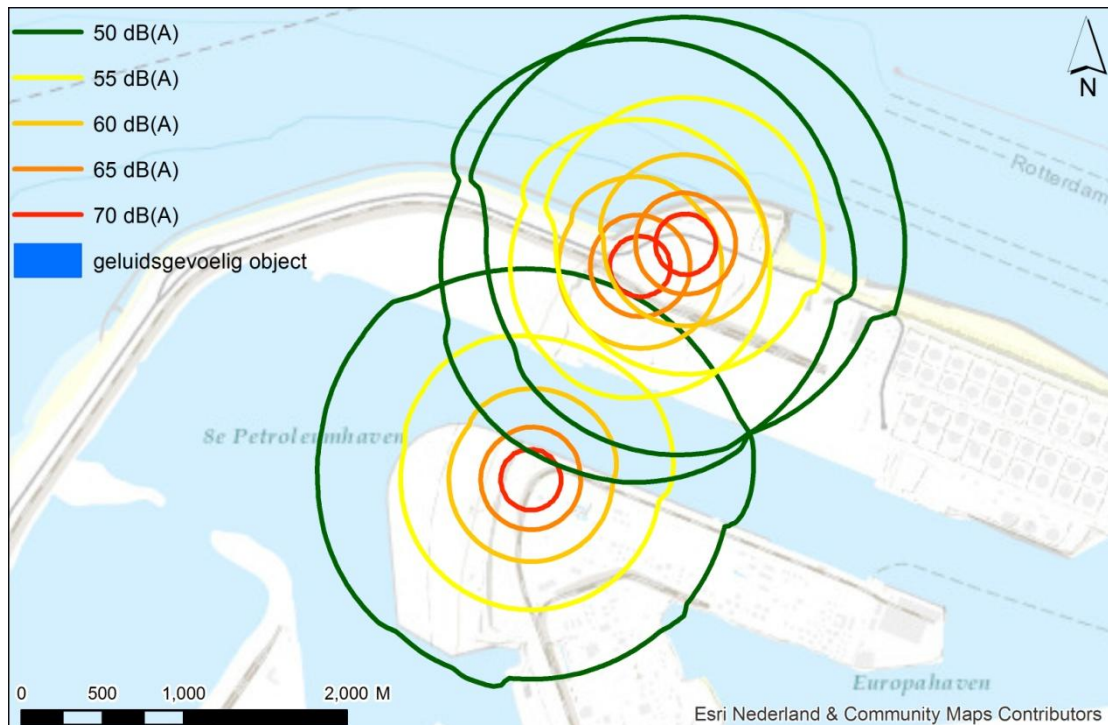
Aanlegfase kabels

In de aanlegfase voor de kabels zijn activiteiten voorzien die leiden tot een geluidemissie op de omgeving. Er worden onder andere graafmachines, trilplaten, kabellegmachines, transportwagens, boorstellingen, aggregaten en pompen ingezet. Het geluid dat wordt geproduceerd door de boorinstallaties is tijdens de aanleg van de kabel maatgevend. Deze installaties kennen een relatief hoog bronvermogen (hoge geluidsproductie) en werken continu (24 uur per dag) op één locatie. De andere geluidproducerende werkzaamheden zijn kortdurend, alleen overdag en verplaatsen zich langs het tracé. De boorinstallaties worden ingezet ten behoeve van de boring onder het Yangtzekanaal en de boring onder de Maasmond (in de aanlandingsvariant met boring). Voor de berekening van de effecten op de omgeving is uitgegaan van een worstcase situatie, waarbij de activiteiten van het boren als maatgevend zijn beoordeeld. De geluidcontouren in de aanlegfase voor mensen zijn weergegeven in afbeelding 8.7.

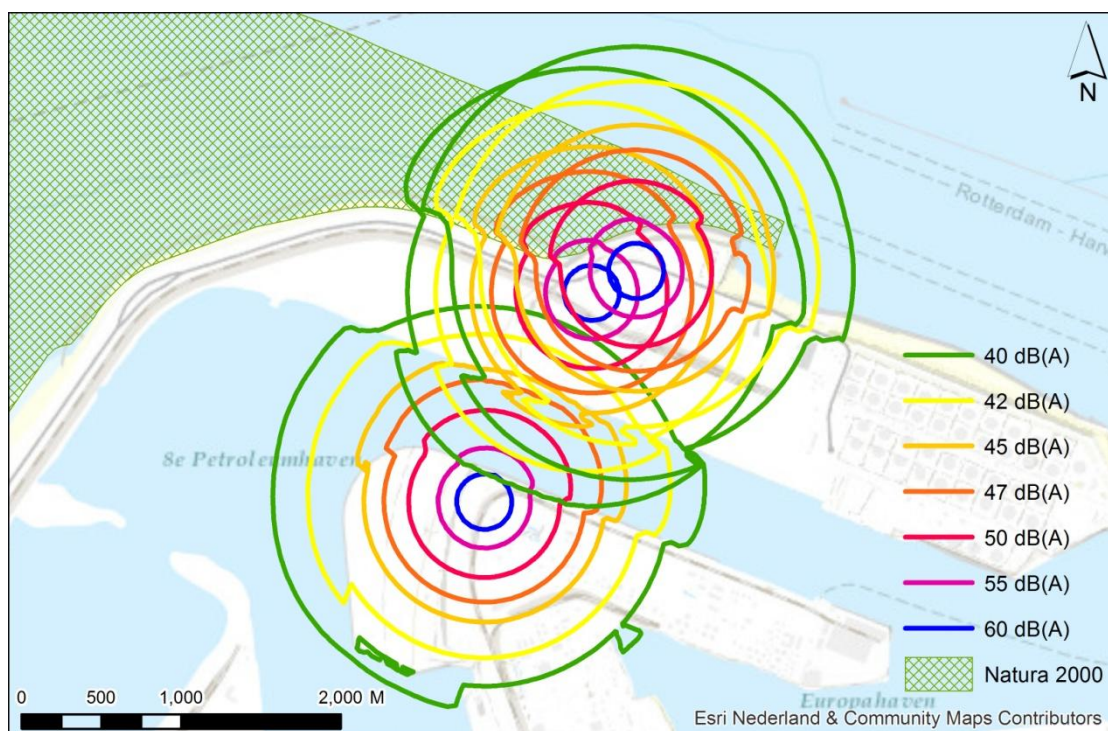
Uit de geluidcontouren valt op te maken dat de berekende geluidcontouren niet in de buurt komen van de meest nabijgelegen geluidgevoelige bestemmingen. Hinder door bouwlawaai op geluidgevoelige bestemmingen wordt derhalve niet verwacht. Dit criterium is daarom neutraal beoordeeld (0). Binnen de contouren vallen wel verschillende bestemmingen, die in de wet niet als geluidgevoelig zijn gedefinieerd, onder andere de brandweerkazerne ten noorden van het transformatorstation. Bij deze bestemming kan er wel sprake zijn van hinder door bouwlawaai. TenneT is in gesprek met omliggende bedrijven/bestemmingen over de realisatie van de kabels en het transformatorstation.

Voor het bepalen van effecten op beschermde natuur zijn ook berekeningen uitgevoerd voor de aanlegfase van de kabels. Binnen het thema natuur zijn de resultaten nader uitgewerkt. In afbeelding 8.8 zijn de geluidcontouren voor natuur tijdens de aanlegfase weergegeven.

Afbeelding 8.7 Geluidcontouren aanlegfase kabel, voor mensen¹



Afbeelding 8.8 Geluidcontouren aanlegfase kabel, voor natuur²



¹ De contouren van de verschillende boringen op de drie locaties zijn gezamenlijk weergegeven maar zullen niet gelijktijdig plaatsvinden. Daarnaast wordt maar op twee van de drie opgenomen locaties geboord: de meest noordelijke locatie onder de Maasmond door en één van beide andere locaties voor de boring onder het Yangtzekanaal door

² De contouren van de verschillende boringen op de drie locaties zijn gezamenlijk weergegeven maar zullen niet gelijktijdig plaatsvinden.

Aanlegfase platform op zee

Voor het bepalen van effecten op beschermde natuur zijn ook berekeningen uitgevoerd voor de aanlegfase van het platform op zee. Binnen het thema natuur zijn de resultaten op basis van contouren nader uitgewerkt. Omdat binnen de contouren van de platforms geen bebouwing aanwezig is, zijn de contouren hier niet opgenomen.

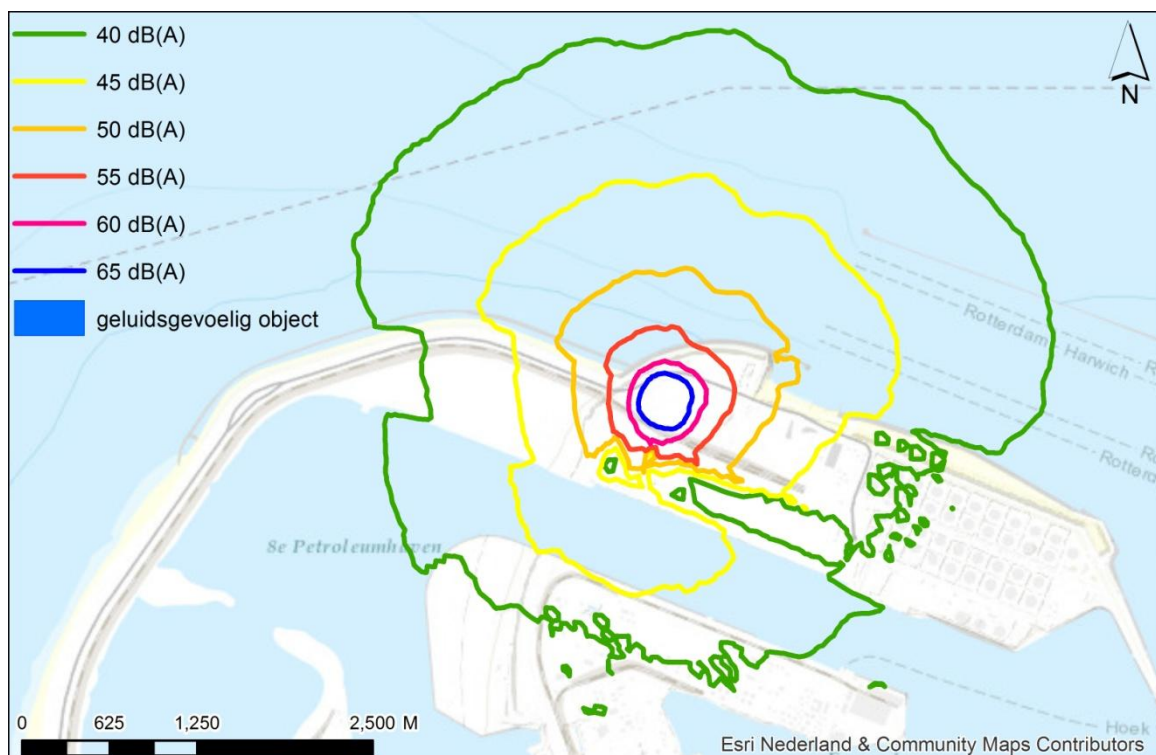
Gebruiksfase transformatorstation

In de gebruiksfase zijn activiteiten voorzien die leiden tot een geluidemissie op het bestaande, gezonde industrieterrein van de Maasvlakte. De geluidcontouren voor mensen zijn weergegeven in afbeelding 8.9. Aan de zonebeheerder is het ten behoeve van het IP de taak om te toetsen of met deze contouren voldaan wordt aan de geluidruimte welke op het kavel is gereserveerd en daarmee of de cumulatieve geluidsemmissie binnen de grens van 50 dB(A) blijft. Deze toets wordt uitgevoerd op basis van het akoestisch onderzoek dat is opgenomen in bijlage XVII.

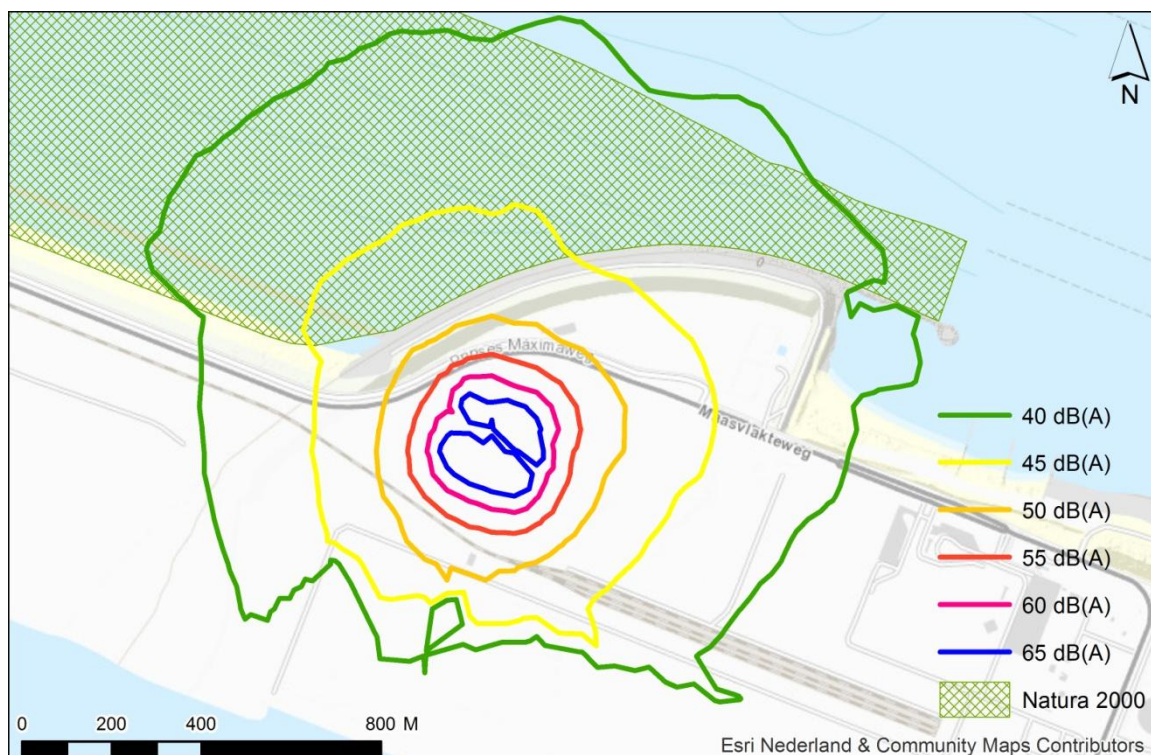
Op voorhand kan worden aangegeven, dat er geen woningen zijn gelegen binnen de 40 dB(A) geluidcontour van het nieuw te realiseren transformatorstation. Op basis daarvan geldt een neutrale beoordeling (0). Na de definitieve zonetoets, waaruit zal moeten blijken of het transformatorstation inpasbaar is binnen de wettelijke geluidzone, kan definitief de beoordeling neutraal worden gegeven. Voor andere bedrijven/bestemmingen op en rond het geluidgezoneerd bedrijventerrein (zoals de brandweerkazerne) geldt wel een hogere geluidbelasting. TenneT is met deze partijen in overleg over de realisatie van het transformatorstation.

Voor het bepalen van effecten op beschermde natuur zijn ook berekeningen uitgevoerd voor de gebruiksfase van het transformatorstation. Binnen het thema natuur zijn deze resultaten uitgewerkt. In afbeelding 8.10 zijn de geluidcontouren voor natuur voor de gebruiksfase weergegeven.

Afbeelding 8.9 Geluidcontouren gebruiksfase transformatorstation, voor mensen (van buitenaf is de derde contour 50 dB(A))



Afbeelding 8.10 Geluidcontouren gebruiksfase transformatorstation, voor natuur



Gebruiksfase platforms op zee

De voorzieningen die op de platforms op zee worden gerealiseerd zijn elektrisch, waardoor de emissie van geluid zeer beperkt is. De gebruiksfase van het platform op zee voor zowel mensen als natuur is daarom niet nader beoordeeld.

Trillingen

Hinder trillingen aanlegfase

In het VKA is hinder van trillingen voor woningen en bewoners uitgesloten, doordat de werkzaamheden niet in de nabijheid van woningen plaatsvinden; de dichtstbijzijnde woningen bevinden zich op meer dan 4.000 meter. Het heien van de (circa 2.500) palen voor het transformatorstation leidt tot het grootste effect qua trillingen. De afstand tussen de grens van het terrein van het transformatorstation en de grens van het Euromax terrein bedraagt minimaal 200 meter. De afstand tussen de heilocaties en de locaties met bedrijfsvoering van Euromax is groter. De afstand van de heilocaties tot de brandweerkazerne ligt tussen de 150 en 300 meter.

Bij een afstand van 150-200 meter is redelijkerwijs de verwachting dat er geen effect van trillingen aanwezig is (expert judgement). Trillingen zijn over deze afstand niet meer merkbaar. Dit wordt bevestigd door ervaringen bij onder andere realisatie van de Yukonhaven (aangrenzend aan het Euromax terrein). In de omgeving van het transformatorstation bevinden zich daarnaast geen bestemmingen met trillingsgevoelige apparatuur zoals ziekenhuizen, laboratoria of telecombedrijven. Wel maakt de Euromax terminal gebruik van automatische voertuigen. Echter, gezien de afstand van meer dan 200 meter, en ervaringen in andere projecten (zoals realisatie Yukonhaven), wordt geen effect op dit systeem verwacht. Het effect van trillingen tijdens de aanlegfase is neutraal beoordeeld (0).

Onderwatergeluid

Voor de Passende beoordeling is het onderwatergeluid door aanleg van de platforms op zee gemodelleerd. Het onderzoek is opgenomen in bijlage XVIII. In het onderzoek is de totale oppervlakte berekend waarbinnen verwacht wordt dat dieren van de geluidbron (het heien van de platforms) weg zullen vluchten. Deze oppervlaktes liggen afhankelijk van scenario en platform (Alpha of Beta) voor zeehonden tussen de 600

en 1.250 km². Voor bruinvissen gaat het om oppervlaktes tussen de 1.100 en 2.550 km². Daarnaast is berekend tot welke afstand de dieren vluchten vanaf de heillocatie (vermijdingsafstand). Voor zeehonden is dit afhankelijk van het scenario een afstand van 5 tot 22 kilometer. Voor bruinvissen gaat het om afstanden van 8 tot 32 kilometer. De geluidverspreidingskaarten en grafieken zijn opgenomen in bijlage XVIII.

Binnen het aspect trillingen is geen beoordeling aan het onderwatergeluid gekoppeld. De beoordeling is onderdeel van de effectbeschrijving binnen het thema natuur (hoofdstuk 5, MER deel B).

Licht

Aanlegfase

De werkzaamheden vinden niet plaats op korte afstand van woningen. Hierdoor is tijdens de aanleg voor het VKA geen sprake van hinder door gebruik van verlichting. Dit is neutraal beoordeeld (0).

Gebruiksfase

Aangezien er rond het nieuw te realiseren transformatorstation en rond de platforms geen sprake is van woningen is er ook in de gebruiksfase geen sprake van hinder door verlichting voor mensen. Dit is neutraal beoordeeld (0). Onder het thema natuur (hoofdstuk 5) wordt nader ingegaan op eventuele effecten van verlichting op beschermde soorten.

Lucht

Luchtkwaliteit aanlegfase

In de aanlegfase is sprake van een toename van luchtverontreinigende emissies, dus van een mogelijk milieueffect. Dit tijdelijke effect is met kwantitatief onderzoek inzichtelijk gemaakt voor zowel luchtkwaliteit als voor stikstofdepositie. Dit onderzoek is opgenomen in bijlage XV en onderstaand samengevat.

Het plangebied beslaat verschillende secties met ieder afzonderlijke werkzaamheden:

- platform Alpha;
- platform Beta;
- back-up kabel (tussen platforms Alpha en Beta);
- offshore kabeltracé (tussen platforms Alpha en Beta en de Maasmond);
- kruising Maasmond; op het moment van onderzoek zijn twee opties in beeld gebracht:
 - optie 1: trenchen;
 - optie 2: boren;
- onshore transformatorstation;
- onshore kabeltracé (sluit aan op het bestaande 380kV station).

Per sectie is een overzicht gemaakt van de in te zetten werkschepen (offshore) en werkvoertuigen (onshore), alsmede het benodigde transport van materialen. Aan de hand van het benodigde materieel zijn de emissies bepaald op basis van kentallen uit de literatuur (zie bijlage XV). Bij de inventarisatie is onderscheid gemaakt tussen de verschillende typen bronnen, welke bij één of meer onderdelen worden ingezet. Een overzicht van alle uitgangspunten en emissies die hieronder zijn beschreven, is opgenomen in bijlage XV.

De rekenresultaten luchtkwaliteit zijn opgenomen in bijlage XV. Op de berekende receptorpunten is de invloed van de aanlegfase op de luchtkwaliteit zeer beperkt tot nihil. De berekende concentratiebijdragen bedragen maximaal 0,2 µg/m³ NO₂ (stikstofdioxide) en 0,03 µg/m³ PM₁₀ en PM_{2,5} (fijnstof), gedurende de aanlegfase (per 1 kalenderjaar). Hiermee kan worden geconcludeerd dat de aanlegfase 'niet in betekende mate' (NIBM) bijdraagt aan de concentraties luchtverontreinigende stoffen in de buitenlucht. Hiermee wordt voldaan aan de luchtkwaliteitseisen uit de Wet milieubeheer (Wm artikel 5.16, 1^e lid, onder c). De beoordeling voor dit criterium resulteert in een neutrale score (0).

Stikstofdepositie aanlegfase

De effecten stikstofdepositie zijn opgenomen in bijlage XV. De resultaten uit het stikstofdepositie onderzoek zijn input voor het onderzoek natuur (hoofdstuk 5) en de bijbehorende Passende beoordeling (bijlage XIII). Voor de conclusies van de ecologische beoordeling wordt dan ook daarnaar verwezen.

Luchtkwaliteit gebruiksfase

In de gebruiksfase zijn nagenoeg geen activiteiten voorzien die leiden tot emissies van luchtverontreinigende stoffen. Zowel op land als op zee blijven de activiteiten beperkt tot enkele keren per jaar beheer- en onderhoudswerkzaamheden. Deze incidentele vervoersbewegingen hebben geen invloed op de jaargemiddelde concentraties van stikstofdioxide (NO₂) en fijn stof (PM₁₀ en PM_{2,5}) in het studiegebied. Daarnaast zijn de voorzieningen op de platforms en het nieuw te realiseren transformatorstation allemaal elektrisch. Hierbij treden geen emissies van luchtverontreinigende stoffen op.

Negatieve gevolgen voor de luchtkwaliteit zijn in de gebruiksfase redelijkerwijs uitgesloten. Dit betekent dat er wordt voldaan aan de luchtkwaliteitseisen uit de Wet milieubeheer. De beoordeling voor dit criterium resulteert in een neutrale score (0).

8.5.4 Mitigerende en compenserende maatregelen VKA

Voor het thema hinder is er geen sprake van verplichte mitigatie of compensatie. Hierna wordt een korte toelichting per aspect gegeven.

Geluid

Voor de berekeningen in de aanlegfase is uitgegaan van een worstcase benadering voor een tweetal uitgangspunten, namelijk:

- de bedrijfstijden: effectieve werktijd in zowel de dag-, avond- als nachtperiode;
- voor het bronvermogen van een hei-installatie. Hierbij is uitgegaan van traditioneel heien met een gemiddeld bronvermogen van 135 dB(A).

Indien voor het heien gebruik wordt gemaakt van een stillere heitechniek (toepassen heimantel of toepassen van een trilblok) kan de reductie op de geluidniveaus globaal 10 dB(A) bedragen. De effecten van een aangepaste bedrijfstijd (bijvoorbeeld alleen in de dagperiode heien), kan leiden tot lagere geluidemissies in de aanlegfase.

Trillingen

Mitigatie en compensatie voor trillingen is (waar nodig) beschreven onder het thema natuur (hoofdstuk 5) en in de Passende beoordeling (bijlage XIII).

Licht

Voor het aspect licht is er voor mensen geen noodzaak tot inzet van mitigerende maatregelen. Effecten op en maatregelen ten behoeve van natuur zijn beschreven in hoofdstuk 5.

Lucht

Mitigerende maatregelen voor luchtkwaliteit zijn niet noodzakelijk om te voldoen aan de luchtkwaliteitseisen uit de Wet milieubeheer.

Een vermindering van uitstoot van luchtverontreinigende stoffen levert echter altijd een verbetering op voor mens (luchtkwaliteit) en natuur (stikstofdepositie). Dit komt doordat er geen minimumniveau bestaat waaronder schadelijke effecten niet meer optreden, dus met het voldoen aan de wettelijke normen zijn deze schadelijke effecten niet uitgesloten. Emissies vinden met name plaats gedurende de aanlegfase. Reducties kunnen bijvoorbeeld worden bereikt door efficiëntie in aan- en afvoer en verwerking van materialen, door inzet van schone werkvoertuigen en -vaartuigen en door het gebruik van schone brandstof voor schepen.

8.5.5 Leemten in kennis en informatie VKA

Geluid

Voor het aspect geluid zijn er geen leemten in kennis of informatie.

Trillingen

Voor de onderwatergeluidberekeningen geldt dat er diverse onzekerheden zijn in de berekeningen en grenswaarden. Deze onzekerheden zijn beschreven in bijlage XVIII. Deze onzekerheden zijn niet van invloed op de besluitvorming.

Lucht

De emissie-inventarisatie die is uitgevoerd voor de aanlegfase, kent onzekerheden over de uiteindelijke uitvoering van de aanlegwerkzaamheden. Dit betekent dat het aantal, het type en de benodigde uren inzet van de werkvoertuigen en werkschepen kan afwijken van de werkelijkheid. Daarnaast zijn enkele uitgangspunten in de emissieberekening onzeker, zoals het bouwjaar van de werkvoertuigen en werkschepen. Dit heeft te maken met de geldende emissienormen voor motoren in het bouwjaar, welke later strenger zijn geworden. In dit onderzoek is met deze onzekerheden op basis van expert judgement zo realistisch mogelijk, en waar nodig conservatief, omgegaan. Dat wil zeggen dat de inschatting worstcase is gemaakt, zodat de berekende effecten in werkelijkheid naar verwachting kleiner zijn.

SCHEEPVAART

Dit hoofdstuk beschrijft de effectenstudie voor het thema scheepvaart. Hierbij wordt ingegaan op de effecten op het net op zee door incidenten met de scheepvaart (aanvaringen, ankeren). Dit hoofdstuk gaat niet in op hinder voor de scheepvaart tijdens de aanleg en/of reparatie van het net op zee. De hinder op de scheepvaartfunctie is onderdeel van hoofdstuk 10.

De eerste vier paragrafen gaan in op de gehanteerde methodiek, de effectbeschrijving en -beoordeling van de tracéalternatieven. De informatie in deze paragrafen vormt de onderbouwing voor afweging van de tracéalternatieven. Deze afweging en het VKA zijn beschreven in deel A van dit MER. Paragraaf vijf gaat nader in op de effectenbeschrijving en -beoordeling voor het VKA.

9.1 Toelichting beoordelingskader

Dit hoofdstuk brengt de effecten van de scheepvaart in beeld aan de hand van de volgende criteria:

- het effect van scheepvaart op de verschillende tracéalternatieven vanwege het risico op kabelbreuk vanwege slepende ankers;
- het effect van scheepvaart op de platforms Alpha en Beta in verband met de kans op aandrijving of aanvaring van een schip met één van de platforms.

Tabel 9.1 bevat een nadere concretisering van deze punten voor beoordelingscriteria en onderzoeksmethoden.

Tabel 9.1 Beoordelingskader Scheepvaart

Aspect	Beoordelingscriterium	Methode
effecten van scheepvaart	effect van scheepvaart op de kabels	kwantitatief in incidentfrequenties per tracéalternatief
	effect van scheepvaart op de platforms Alpha en Beta	kwantitatief in kans per jaar op <i>ramming</i> ¹ of <i>drifting</i> ²

Aangezien er geen alternatieven worden beschouwd voor de platforms Alpha en Beta, is het effect van scheepvaart op de platforms beschreven, maar is geen score toegekend. Voor het effect van scheepvaart op de kabels wordt wel een score toegekend vanwege de verschillende liggingen van de tracéalternatieven. Voor elk tracéalternatief is de incidentfrequentie in beeld gebracht.

Om de effecten van scheepvaart voor de beide platforms en voor het tracéalternatief in beeld te brengen is een specialistische studie uitgevoerd door het MARIN (zie bijlage V). In paragraaf 9.4 zijn de resultaten van deze studie samengevat.

¹ Ramming= aanvaring van schip met een platform (ramkoers), waardoor een navigatiefout optreedt.

² Drifting= wanneer een schip stuurloos wordt en hierdoor in aanraking komt met een platform.

Het milieueffect ten gevolge van aanvaringen (het risico op olie-uitstroom) wordt beschouwd voor het VKA (paragraaf 9.5). De effecten op de scheepvaart (hinder door stremmingen) worden beschreven voor het VKA onder het thema overige gebruiksfuncties in hoofdstuk 10.

9.1.1 Ingreep - effectrelaties

Effect op kabels

De kabels voor het net op zee worden ingegraven in de zeebodem en zijn daarmee in principe beschermd. Echter wanneer schepen voor anker gaan op een locatie waar kabels in de ondergrond liggen is het mogelijk dat een slepend anker de kabels bloot legt en schade veroorzaakt aan de kabels. Dit kan leiden tot kabelbreuk.

Effect op de platforms

De platforms voor het net op zee worden gerealiseerd in open water. Door incidenten of door weersomstandigheden kunnen schepen uit koers raken. Het is vervolgens mogelijk dat schepen de platforms aanvaren of aandrijven. Dit leidt tot schade aan zowel de platforms als de schepen. Schade aan schepen kan vervolgens leiden tot olie-uitstroom en daarmee een negatief milieueffect.

9.1.2 Beoordelingsmethodiek

De effectbeoordeling vindt plaats op een vierpuntsschaal, omdat er geen sprake is van positieve effecten. Het risico op aanvaringen of aandrijvingen verbetert namelijk niet door de aanleg van offshore platforms en de kans op kabelbreuk door scheepvaart verbetert niet door de aanleg van nieuwe kabels. Tabel 9.2 geeft een nadere uitwerking van de vierpuntsschaal voor scheepvaart (beoordelingsmethodiek).

Tabel 9.2 Beoordelingsmethodiek effect van scheepvaart op de kabels en de platforms

Score	Oordeel
-	incidentfrequentie is hoger dan eens in de 100 jaar
-	incidentfrequentie bevindt zich in de range van eens in de 100-250 jaar
0/-	incidentfrequentie bevindt zich in de range van eens in de 250-500 jaar
0	incidentfrequentie is lager dan eens in de 500 jaar

Gebruikte data

Voor het bepalen van het effect van de scheepvaart op de kabels is een verkeersanalyse uitgevoerd op basis van de AIS-data (Automatic Identification System), voor de periode tussen 1 augustus 2013 en 1 augustus 2015. Het risico voor de kabels van de verschillende tracéalternatieven is namelijk gecorreleerd met de intensiteit van de schepen varende boven de ligging van het kabeltracé.

Dichtheidskaarten

Voor het bepalen van het verkeersbeeld rond de verschillende tracéalternatieven zijn de dichtheden bepaald voor gridcellen met een grootte van 400 bij 400 meter.

Effect van de scheepvaart op de twee platforms

Voor het bepalen van de effecten van de scheepvaart op de twee platforms is het model SAMSON (Safety Assessment Model for Shipping and Offshore on the North Sea) gebruikt. Ook is dit model gebruikt voor het bepalen van de aanvaarfrequentie van de platforms als gevolg van een navigatiefout of motorstoring en de verwachte uitstroom van bunkerolie, ladingolie en chemicaliën. Een korte beschrijving van het SAMSON-model en de bijbehorende modelinvoer en uitgangspunten voor het verkeer zijn hieronder beschreven.

SAMSON-model

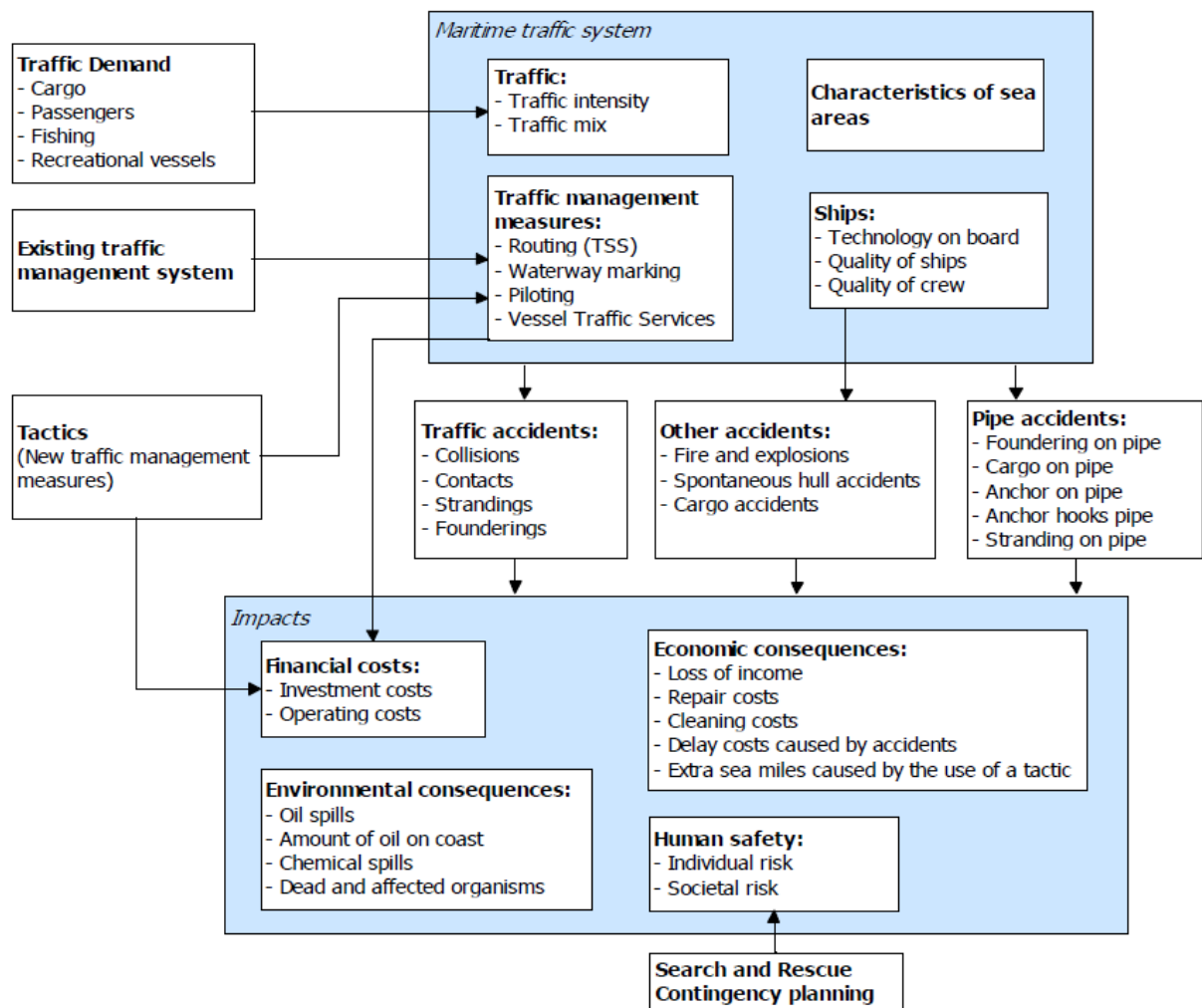
Het SAMSON-model is ontwikkeld voor het voorspellen van effecten van ruimtelijke ontwikkelingen in de Noordzee, van ontwikkelingen in de scheepvaart zelf en van maatregelen voor de scheepvaart. De effecten die met het model kunnen worden bepaald, bestaan uit:

- het aantal ongevallen per jaar, onderverdeeld naar aard van de ongevallen en betrokken schepen en objecten.
- de omgevaren afstand en de gerelateerde kosten;
- de emissie van milieugevaarlijke stoffen;
- de consequenties van ongevallen, zoals het uitstromen van lading- of bunkerolie of persoonlijk letsel.

Het model is ontwikkeld voor Directoraat-Generaal Goederenvervoer (nu Directoraat-Generaal Bereikbaarheid) van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu en wordt gebruikt om de kansen en consequenties van alle typen ongevallen op zee te schatten.

In afbeelding 9.1 wordt het systeemdiagram van het SAMSON-model weergegeven. Vrijwel alle blokken in dit diagram zijn beschikbaar binnen het model. Het grote blok 'Maritime traffic system' (rechtsboven) bevat vier sub-blokken. Deze vier sub-blokken beschrijven het verkeersbeeld; het aantal scheepsbewegingen, de scheepskennmerken (lengte, et cetera) en de lay-out van het zeegebied. De ongevalskansmodellen voor een aanvaring, stranding, brand/explosie, et cetera worden gebruikt om de ongevalsfrequentie te voorspellen gebaseerd op het verkeersbeeld. Het grote blok 'Impacts' bevat de sub-blokken waarmee de consequenties bepaald worden van de ongevallen.

Afbeelding 9.1 Systeemdiagram SAMSON



9.1.3 Studiegebied

Het studiegebied voor het aspect scheepvaart is gebaseerd op het zeedeel van het plangebied. Het studiegebied bestaat uit die deelgebieden van het zeedeel die toegankelijk zijn voor scheepvaart.

9.1.4 Relatie met andere milieuthema's

Het thema scheepvaart heeft geen direct relatie met de effectbeoordeling voor of uitwerking op basis van één van de andere milieuthema's.

9.2 Wet- en regelgeving

Er is voor de effectbeoordeling voor scheepvaart geen relevante wet- en regelgeving van toepassing.

9.3 Referentiesituatie

9.3.1 Huidige situatie

Van belang voor het thema scheepvaart zijn de scheepvaartroutes in het plangebied en de intensiteiten op deze routes. Voor de huidige situatie zijn de intensiteiten gebaseerd op gegevens over de periode 1 augustus 2013 tot 1 augustus 2015. De gegevens over de huidige situatie zijn opgenomen in het rapport in bijlage V. De gegevens die gebruikt zijn voor de effectbeoordeling zijn toegelicht in paragraaf 9.4.

9.3.2 Autonome ontwikkeling

Voor het thema scheepvaart is voor de autonome ontwikkeling van de scheepvaartintensiteiten geen groeiscenario toegepast. De toekomstige intensiteiten zijn gebaseerd op de intensiteiten in het jaar 2015. De aanname is dat de verkeersintensiteiten de komende jaren niet duidelijk wijzigen. De afgelopen jaren zijn verschillende studies uitgevoerd om de verkeersintensiteiten op de Noordzee in kaart te brengen; hieruit kan geconcludeerd worden dat de intensiteiten over de afgelopen jaren redelijk stabiel waren. De verwachting is dat dit ook de komende jaren zo blijft.

9.4 Effectbeschrijving en -beoordeling

9.4.1 Samenvatting effecten

Tabel 9.3 bevat de samenvattende effectbeoordelingen op het gebied van scheepvaart. De onderbouwende effectbeschrijvingen staan in de paragrafen 9.4.1 en 9.4.2. Zoals beschreven in paragraaf 9.1 is het effect van scheepvaart op de platforms beschreven, maar is geen score toegekend (niet beoordeeld). De reden hiervoor is dat er voor de platforms geen alternatieven worden beschouwd. Uit de beoordeling blijkt dat de tracéalternatieven 2(A) en 3(A) (licht) negatiever scoren dan tracéalternatief 1(A). De reden hiervoor is dat een deel van de tracéalternatieven 2(A) en 3(A) in een gebied liggen met een hoge verkeersdichtheid. De transformatorstations hebben geen effect op scheepvaart.

Tabel 9.3 Overzicht effectbeoordeling voor het thema scheepvaart

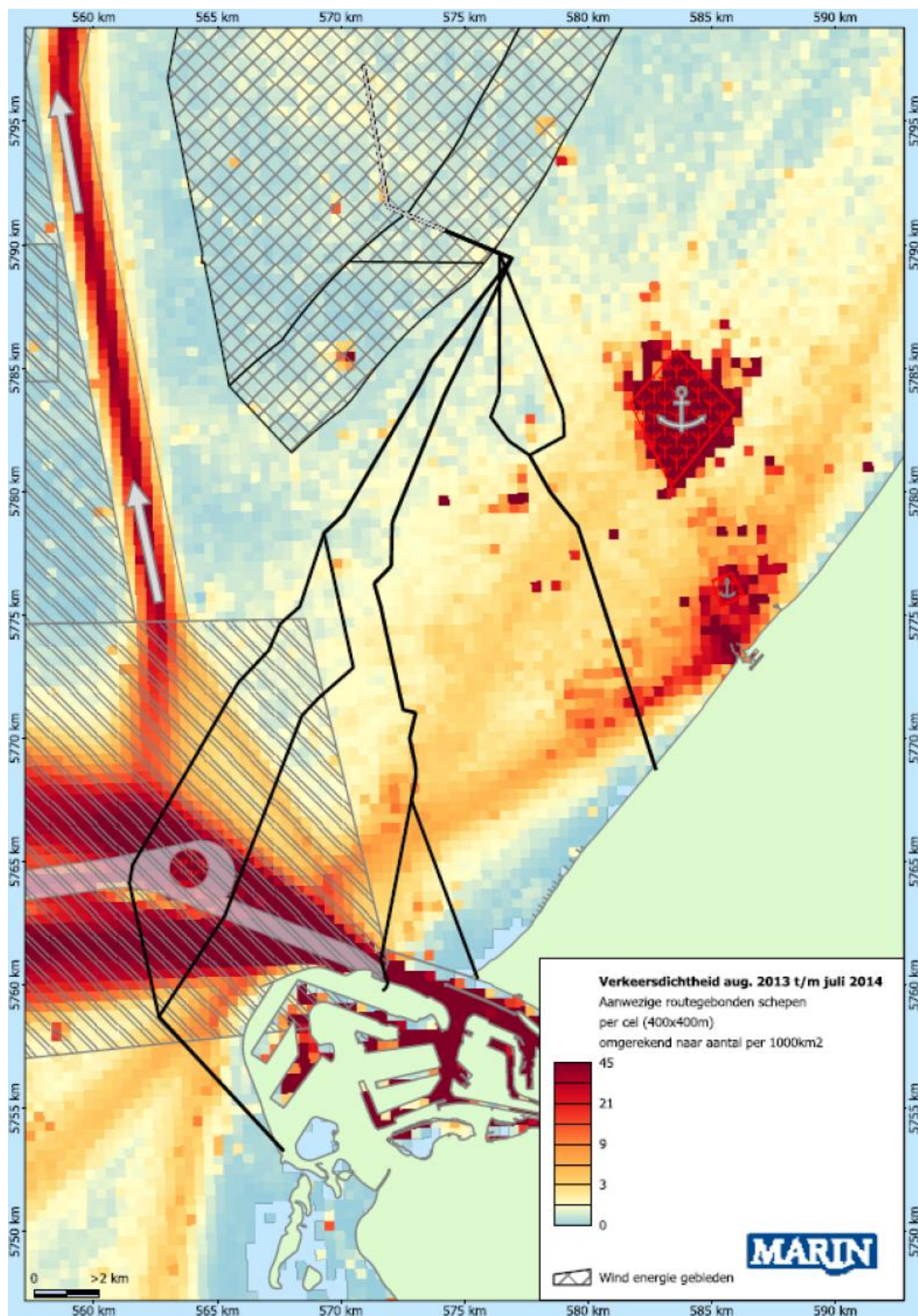
Beoordelingscriterium	Ref.	1	1A	2	2A	3	3A
effect van scheepvaart op de kabels	0	0	0	0/-	0/-	0/-	0/-

9.4.2 Aantal scheepspassages per tracéalternatief

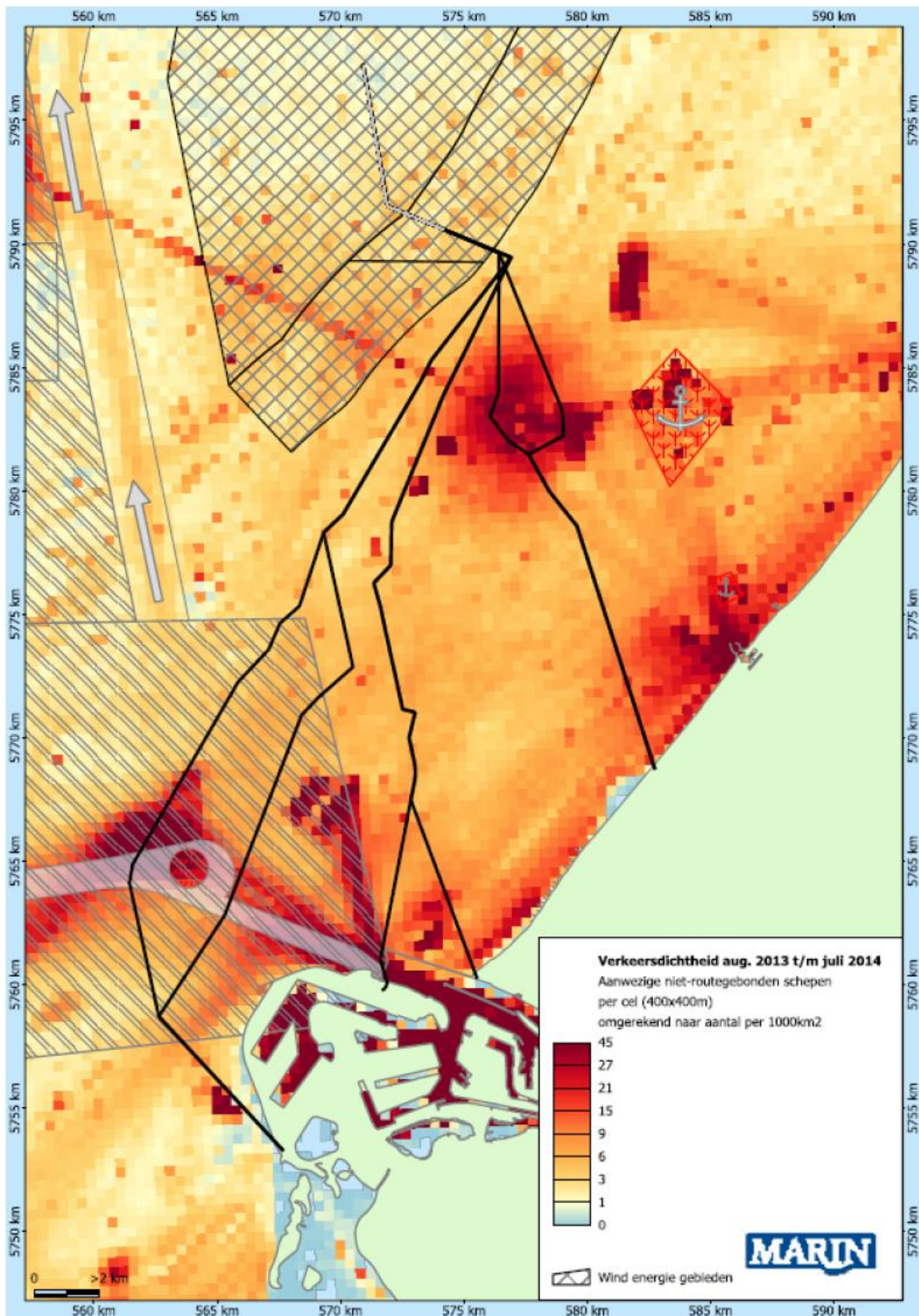
Dichtheidskaarten

Om een impressie te krijgen van de verkeersdichtheid in het plangebied, zijn in afbeelding 9.2 en 9.3 de dichtheidskaarten opgenomen voor respectievelijk het routegebonden verkeer en niet-routegebonden verkeer. Deze afbeeldingen geven weer hoeveel schepen gemiddeld aanwezig zijn in het plangebied, waarbij het plangebied is ingedeeld in cellen van 400x400 meter. Omdat het aantal schepen per km² meestal erg laag is, wordt daarna vermenigvuldigd met 1.000, zodat de schalen beter leesbaar zijn. Voor iedere cel wordt dus de dichtheid uitgedrukt in het aantal schepen per 1.000 km².

Afbeelding 9.2 Verkeersdichtheid routegebonden verkeer



Afbeelding 9.3 Verkeersdichtheid voor het niet-routegebonden verkeer

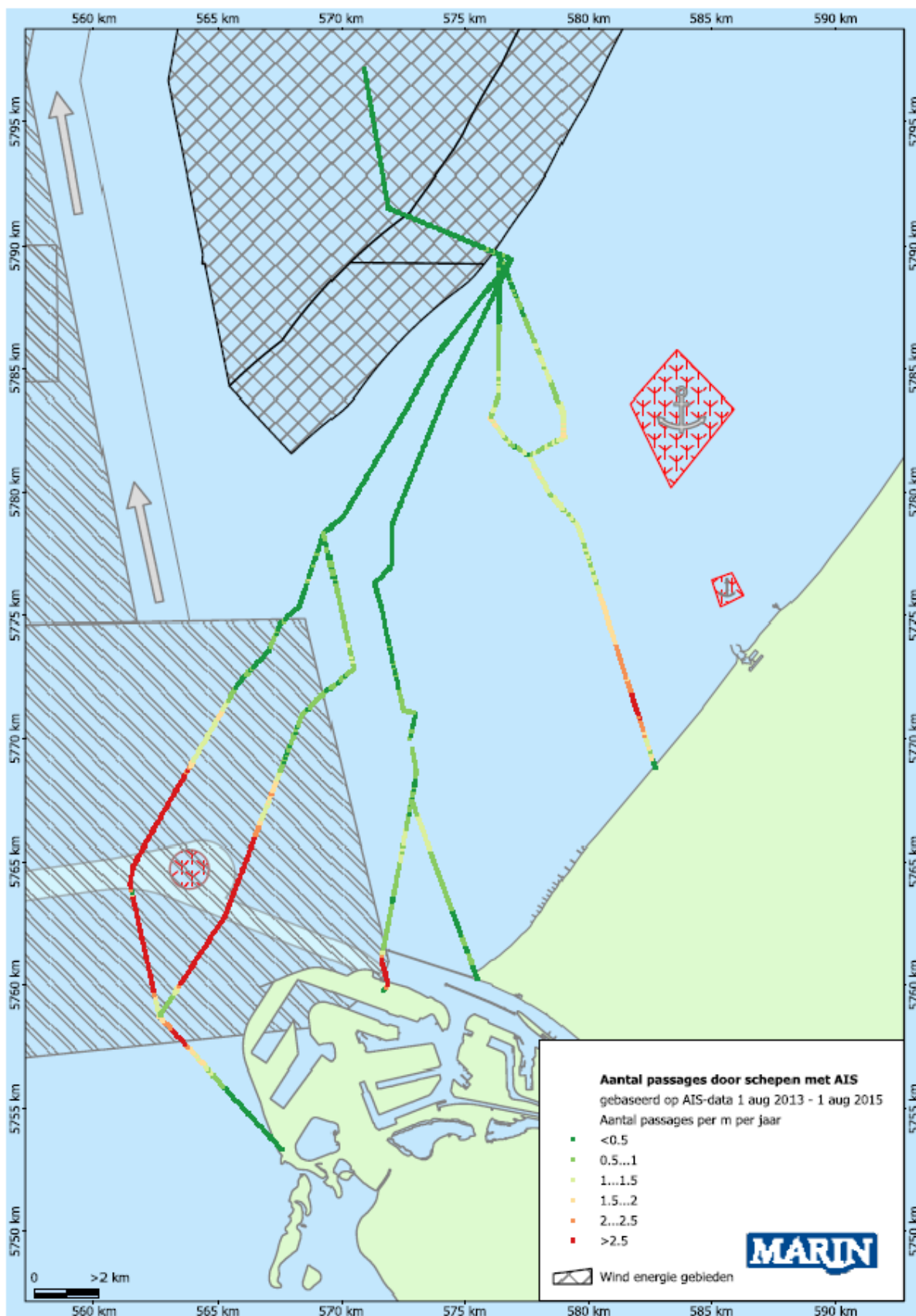


Aantal passages per tracéalternatief

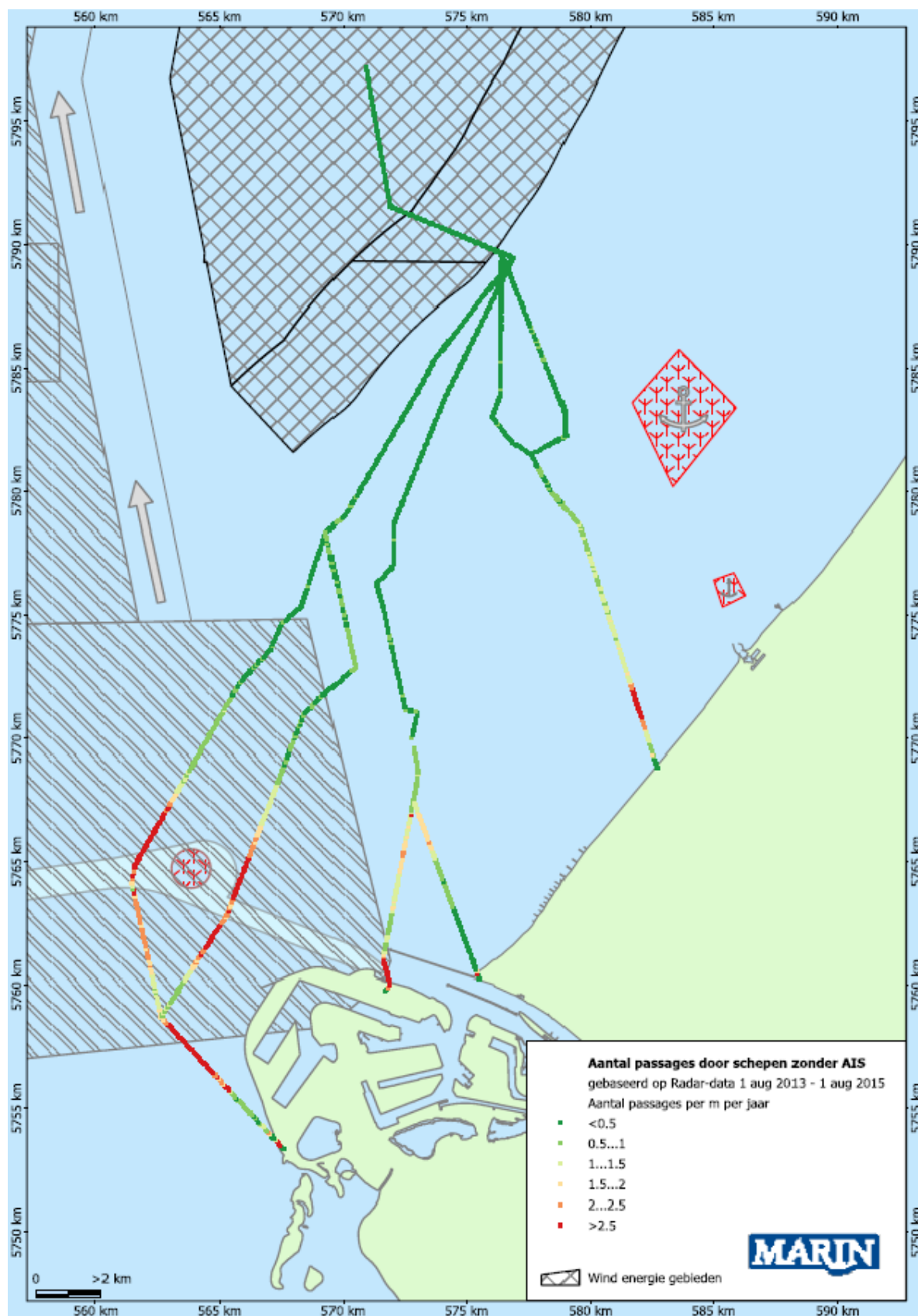
Voor het bepalen van het aantal passages per (stuk van de) kabel worden de tracéalternatieven opgedeeld in kleinere stukken. Hiervoor wordt in het algemeen een lengte van 100 meter aangehouden. Afbeelding 9.4 geeft een visualisatie, die voor elk deel van de tracéalternatieven het totaal aantal passages per jaar weergeeft. Het gaat hierbij om schepen met AIS. Afbeelding 9.5 geeft het aantal passages per jaar weer van de schepen die geen AIS hebben, maar die wel waargenomen zijn met walradar (recreatie en kleine scheepvaart).

Tracéalternatief 2A is in deze analyse tot de aanlanding bij Hoek van Holland beschouwd. Na deze aanlanding wordt de Maasmond gekruist naar Maasvlakte Noord. Deze kruising wordt echter uitgevoerd met een gestuurde boring, waardoor op dit punt er geen kans is op effecten van de scheepvaart op de kabels door de diepere ligging.

Afbeelding 9.4 Totaal aantal scheepspassages per jaar (gebaseerd op AIS-data) per tracéalternatief



Afbeelding 9.5 Totaal aantal scheepspassages per jaar (gebaseerd op RADAR-data 2013-2014) per tracéalternatief



Voor ieder tracéalternatief is het totaal aantal passages geteld. De resultaten hiervan staan in tabel 9.4.

Tabel 9.4 Totaal aantal passages per jaar gebaseerd op data tussen 1 augustus 2013 en 1 augustus 2015, per tracéalternatief

Tracéalternatief	Totaal aantal passages per jaar
1	26.777
1A	26.283
2	120.507
2A	27.418
3	117.730
3A	102.867

Het aantal passages voor tracéalternatief 1A is het laagst, mede omdat dit het kortste tracéalternatief is, maar ook omdat het niet de drukke verkeersbanen voor de haven van Rotterdam kruist. Het verschil tussen tracéalternatief 2 en 2A is groot. Dit komt omdat tracéalternatief 2 de verkeersbaan naar Rotterdam kruist en tracéalternatief 2A niet. De kabels op zee bij tracéalternatief 2 zullen dieper worden begraven om de ingang van de haven van Rotterdam over te steken, waardoor scheepvaart geen invloed kan hebben op de kabels op zee. Dit deel van het tracéalternatief is hierdoor niet mee genomen in de analyse.

9.4.3 Frequenties van incidenten

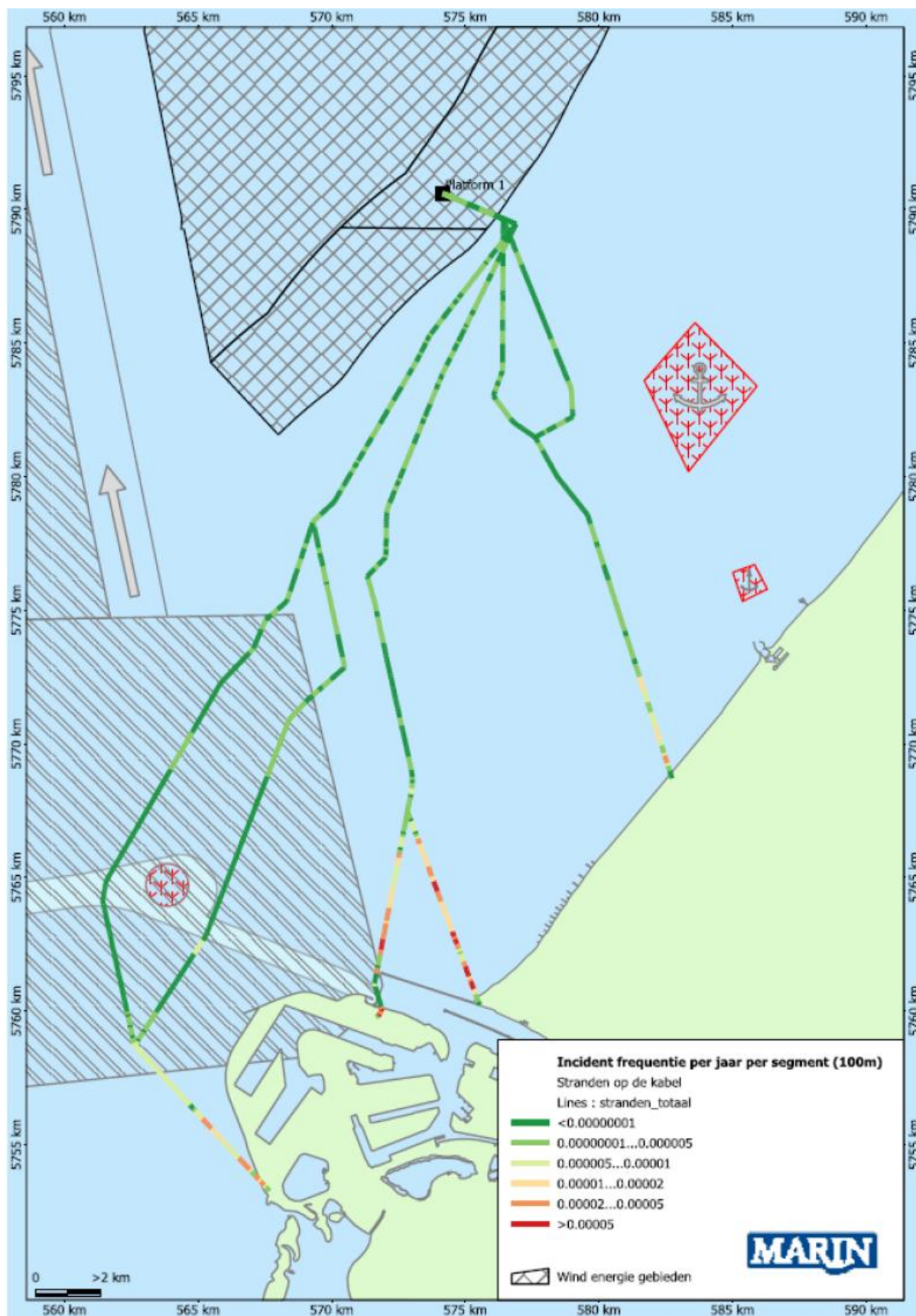
Deze paragraaf bevat de berekende frequenties voor de verschillende incidenten voor de kabel. Tabel 9.5 zet de resultaten van de verschillende incidenten voor het zeedeel van de tracéalternatieven naast elkaar.

Tabel 9.5 Overzicht van de incidentfrequenties voor de tracéalternatieven

	Lengte	Zinken (foundering + aanvaring)	Anker incident (haken + vallen)	Stranden	Totaal	Eens in de ... jaar
tracéalternatief 1	25775	1.13E-04	2.93E-04	4.23E-04	8.29E-04	1206
tracéalternatief 1A	25287	1.09E-04	2.85E-04	4.28E-04	8.23E-04	1215
tracéalternatief 2	34390	4.35E-04	1.31E-03	1.40E-03	3.14E-03	318
tracéalternatief 2A	42125	1.23E-04	2.98E-04	1.98E-03	2.40E-03	417
tracéalternatief 3	45877	4.24E-04	1.26E-03	8.90E-04	2.57E-03	389
tracéalternatief 3A	45893	3.52E-04	1.12E-03	9.80E-04	2.46E-03	407

Zoals verwacht liggen de incidentfrequenties voor de tracéalternatieven 2(A) en 3(A) hoger dan voor tracéalternatief 1(A), aangezien tracéalternatief 1(A) korter is dan de beide andere tracéalternatieven. De hoogste incidentfrequenties zijn voor tracéalternatief 2A. Dit wordt met name veroorzaakt door de relatief hogere bijdrage van de kans op stranden op de kabels op zee. Afbeelding 9.6 geeft de strandingsfrequenties weer per segment van 100 meter per jaar. Hierin is duidelijk zichtbaar dat voor het routedeel van tracéalternatief 2A direct vanaf de kust de kans op stranden het hoogst is. Dit komt door de relatieve ondiepe ligging van de kabels en de intensiteit van (grotere) scheepvaart langs dit tracéalternatief.

Abbeelding 9.6 Strandingsfrequenties op de kabel per segment van 100 meter per jaar



9.4.4 Effect van scheepvaart op de platforms

Verkeersgegevens

Voor de berekening van de verkeersgegevens is gebruik gemaakt van twee verschillende verkeerssituaties:

- 1 bestaande verkeersdatabase (huidige situatie): Het routegebonden verkeer is gebaseerd op de Lloyd's reizen database van 2012. Gebaseerd op deze database kan gesteld worden dat de verkeersintensiteit van het routegebonden verkeer niet sterk fluctueert over de jaren. Daarom kan de data voor 2012 goed als basis dienen voor de huidige studie. Het verkeer is gerouteerd zonder rekening te houden met de aanleg van de windparken binnen windenergiegebied HKZ. Dit betekent dat de weergegeven situatie vergelijkbaar is met de situatie waarbij de platforms wel, maar de windturbines (nog) niet gebouwd zijn;
- 2 aangepaste verkeersdatabase: Hierbij zijn de routes aangepast zodat ze de situatie weergeven na de aanleg van de windparken in het windenergiegebied HKZ. Binnen deze studie is gebruik gemaakt van dezelfde uitgangspunten voor de verkeersdatabase als gebruikt zijn binnen de veiligheidsstudie voor de inrichting van windenergiegebied HKZ. Een van de uitgangspunten is dat er doorvaart mogelijk is voor schepen tot 24 meter. Dit betekent in dit geval dat de verkeersdatabase voor het niet-routegebonden verkeer niet is aangepast, de aanname hierbij is dat de schepen in deze database vrijwel allemaal kleiner dan 25 meter zijn. Daarnaast is er een corridor opgenomen door het windpark HKZ waar scheepvaart tot 45 meter gebruik van mag maken.

Aanvaar- en aandrijffrequenties platform

Het resultaat van de risicoberekeningen zijn de aanvaar- en aandrijffrequenties van het platform per jaar. Deze zijn weergegeven in tabel 9.6 en 9.7. Het gaat hierbij de toekomstige situatie na realisatie van het windpark op basis van de aangepaste verkeersdatabase.

Tabel 9.6 Aanvaar- en aandrijffrequentie per jaar voor platform Alpha

	Aanvaring (rammen)	Aandrijving (driften)	Totaal	Eens in de ... jaar
huidige verkeersdatabase	0.001546	0.000422	0.001967	508
toekomstige situatie verkeersdatabase	0.001549	0.000424	0.001974	507

Tabel 9.7 Aanvaar- en aandrijffrequentie per jaar voor platform Beta

	Aanvaring (rammen)	Aandrijving (driften)	Totaal	Eens in de ... jaar
huidige verkeersdatabase	0.002911	0.000440	0.003352	298
toekomstige situatie verkeersdatabase	0.002892	0.000440	0.003332	300

Conclusie

- de verschillen tussen de situatie met en zonder windturbines zijn klein. Dit komt door de relatief kleine aanpassing van de routes rond de locatie door de windparken (HKZ);
- de aanvaar- aandrijffrequenties voor platform Beta (eens in de 298 jaar, voor het basis scenario) zijn hoger dan voor platform Alpha (eens in de 508 jaar voor het basis scenario);
- voor platform Beta zijn er relatief meer aanvaringen met een hogere impact energie dan bij platform Alpha.

9.4.5 Mogelijke optimaliserende en mitigerende maatregelen

Gezien de te verwachten effecten zijn mitigerende of compenserende maatregelen niet verplicht. Om de (scheepvaart)veiligheid te verhogen bestaan verschillende mitigerende maatregelen:

- het risico op kabelbreuk kan verkleind worden door de kabels in te graven of dieper in te graven dan gepland, waardoor slepende ankers minder snel leiden tot kabelbreuk;
- het risico op aanvaring/aandrijving voor de beide platforms kan verkleind worden door geen scheepvaart toe te laten in het windenergiegebied.

ETV

De aanvaar- en aandrijffrequenties in deze studie zijn bepaald zonder de aanvullende risico reducerende maatregel van een ETV (*emergency towing vessel*). De Nederlandse Kustwacht beschikt over de 'Guardian' (nieuwe naam voor Ievoli Amaranth); een ETV welke stand-by staat en in geval van een incident ingezet kan worden. Het schip, met thuisbasis Den Helder, kiest bij windsterktes vanaf 5 bft een strategische positie op de Noordzee om snel driftende of in nood verkerende schepen op sleeptouw te nemen en drenkelingen aan boord te nemen. Een ETV kan alleen een aandrijving van een platform voorkomen door het driftende schip op sleep te nemen voordat ze tegen het platform drijft. Een aanvaring (rammen) kan niet voorkomen worden door een ETV. Wel kunnen de consequenties voor mensen in het water verkleind worden door een snelle reactie.

Het gebruik van een ETV is in deze studie niet als uitgangspunt genomen. Dit resulteert in een worstcase benadering. Daarnaast is het niet zeker dat de ETV altijd aanwezig zal blijven in de toekomst en de inzetbaarheid van de ETV binnen het windenergiegebied HKZ is ook onduidelijk.

9.5 Uitwerking voorkeursalternatief

Tracéalternatief 2 naar Maasvlakte Noord is vastgesteld als VKA. De afweging hiertoe is beschreven in hoofdstuk 4 van deel A van dit MER. Na vaststelling van het VKA zijn het ontwerp en de uitvoeringswijze voor dit tracéalternatief gedetailleerd en geoptimaliseerd en aan de hand daarvan zijn de milieueffecten nader beschreven en beoordeeld, in lijn met het tussentijds advies dat de Commissie voor de m.e.r. heeft uitgebracht [Lit 50]. Deze paragraaf gaat voor het thema scheepvaart in op de gehanteerde methodiek voor de beoordeling van het VKA (paragraaf 9.5.1), de aanvullende informatie en onderzoeken (paragraaf 9.5.2), de effecten en beoordeling daarvan (paragraaf 9.5.3), de mitigerende en compenserende maatregelen (paragraaf 9.5.4) en de eventuele leemten in kennis en informatie voor het VKA (paragraaf 9.5.5).

9.5.1 Toelichting beoordelingskader VKA

In het beoordelingskader voor het VKA zijn bij de effecten van scheepvaart twee criteria toegevoegd, namelijk het effect van de scheepvaart op de platforms Alpha en Beta en op het tijdelijke werkplatform dat wordt ingezet in geval van aanlanding met een boring (tabel 9.8). De criteria zijn niet eerder beschouwd bij de tracéalternatieven omdat effecten op de platforms Alpha en Beta niet onderscheidend zijn tussen de alternatieven en omdat het tijdelijke werkplatform nog niet was beschreven voor de tracéalternatieven. Als extra effect bij het aanvaren/aandrijven van platforms is de kans op olie-uitstroom toegevoegd, om ook de effecten van de platforms op het milieu te beschrijven. Het betreft hierbij de kans op olie-uitstroom uit de schepen door schade bij aanvaren/aandrijven. De hinder voor de scheepvaart door stremmingen tijdens de aanleg is beschreven en beoordeeld voor het VKA onder het thema overige gebruiksfuncties in hoofdstuk 10.5.

Tabel 9.8 Beoordelingskader scheepvaart VKA

Aspect	Beoordelingscriterium	Methode
effecten van scheepvaart	effect van scheepvaart op de kabels	kwantitatief in incidentfrequenties per tracéalternatief
	effect van scheepvaart op de platforms Alpha en Beta	kwantitatief in kans per jaar op <i>aanvaring</i> ¹ of <i>aandrijving</i> ² (inclusief kans op olie-uitstroom uit schepen)
	effect van scheepvaart op het tijdelijke installatie platform	kwantitatief in kans per jaar op <i>aanvaring</i> of <i>aandrijving</i> (inclusief kans op olie-uitstroom uit schepen)

Voor de tracéalternatieven is geen beoordeling aan de aanvaar/aandrijfkansen toegekend, omdat deze kansen gelijk zijn voor de alternatieven. Voor het VKA is nu wel een beoordeling toegekend. Hiervoor is dezelfde methodiek gehanteerd als voor het effect op kabels (tabel 9.2).

9.5.2 Beschikbare aanvullende informatie

Voor het VKA zijn voor de aanvullende criteria van het beoordelingskader modelleringen uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn opgenomen in het rapport in bijlage V.

9.5.3 Effectbeschrijving en -beoordeling VKA

Tabel 9.9 geeft een overzicht van de effectbeoordeling van het VKA voor het thema scheepvaart.

Tabel 9.9 Overzicht effectbeoordelingen scheepvaart VKA³

Aspect	Beoordelingscriterium	Ref.	VKA - met gestuurde boring	VKA - met open ontgraving
effecten van scheepvaart	effect van scheepvaart op de kabels	0	0/-	0/-
	effect van scheepvaart op de platforms Alpha en Beta (inclusief risico op olie-uitstroom uit schepen)	0	0/-	0/-
	effect van scheepvaart op het tijdelijke installatie werkplatform (inclusief risico op olie-uitstroom uit schepen)	0	0/-	n.v.t.

Effect van scheepvaart op de kabels

Voor de tracéalternatieven zijn al berekeningen uitgevoerd om het effect van de scheepvaart (door incidenten) op de kabels te bepalen. Het offshore deel van het tracé voor het VKA wijkt slechts op enkele punten af van het tracéalternatief 2. In afbeelding 9.7 zijn zowel het doorgerekende tracéalternatief 2 als het VKA weergegeven op een dichtheidskaart voor de scheepvaart. Doordat het VKA slechts beperkt afwijkt van het eerder doorgerekende tracé zijn de berekeningsresultaten voor tracéalternatief 2 van toepassing op het

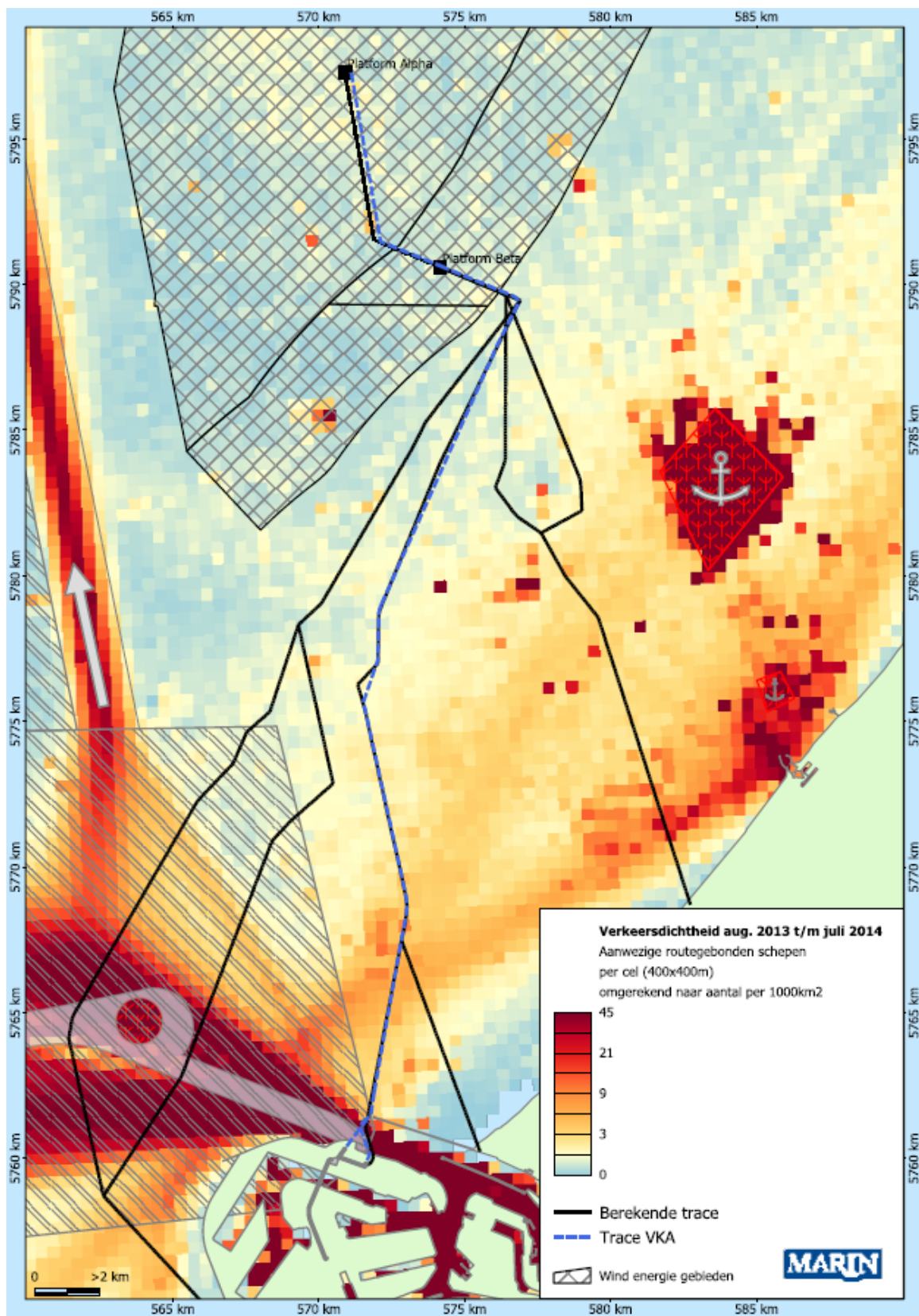
¹ Aanvaring: ontstaat door een navigatiefout van een schip, waardoor dit op ramkoers met een platform komt te varen.

² Aandrijving: wanneer een schip stuurloos wordt en hierdoor in aanraking komt met een platform.

³ De arcering in de tabel geeft de (gering) negatieve effecten aan conform de kleurcodering in de beoordelingsmethodiek.

VKA. De kans op incidenten voor het VKA is dus gelijk aan de resultaten voor tracéalternatief 2 in paragraaf 9.4. De resultaten voor het VKA zijn weergegeven in tabellen 9.10 en 9.11.

Afbeelding 9.7 Verkeersdichtheid voor het routegebonden verkeer inclusief het VKA tracé



Tabel 9.10 Totaal aantal passages per jaar gebaseerd op data tussen 1 aug. 2013 en 1 aug. 2015 voor het VKA

Lengte	AIS	Radar (kleinere scheepvaart)	Totaal
34390	89.474	31.033	12.0507

Tabel 9.11 Incidentfrequenties voor het VKA

Lengte	Zinken (foundering + aanvaring)	Anker incident (haken + vallen)	Stranden	Totaal	Eens in de ... jaar
34390	4.35E-04	1.31E-03	1.40E-03	3.14E-03	318

De incidentfrequentie van eens in de 318 jaar is beoordeeld als een gering negatief effect (0/-), conform de methodiek in tabel 9.2.

Bovenstaande incidentfrequentie geldt voor het kabeltracé op zee. De aanlanding van de kabels en de kruising van het Yangtzekanaal zijn niet meegenomen in de berekening. Voor beide aanlandingsvarianten geldt dat de kabels op een dusdanige diepte worden gelegd, dat de risico's voor en door de scheepvaart tijdens de operationele fase van de kabel verwaarloosbaar klein is. Zowel voor het stuk dat de Maasmond kruist als het deel van de kabel dat het Yangzee kanaal kruist, geldt dat de kabel zo diep ingegraven dan wel geboord wordt, dat de effecten van bijvoorbeeld een zinkend schip of een anker verwaarloosbaar zijn.

Effect van scheepvaart op de platforms Alpha en Beta

Het effect op de beide platforms is beschreven in paragraaf 9.4. Omdat de locatie van de platforms in het VKA gelijk is aan de locatie in alle tracéalternatieven, zijn de effecten voor het VKA gelijk aan de reeds beschreven effecten in paragraaf 9.4. Voor platform Alpha geldt een aanvaar/aandrijfrisico van eens in de 508 jaar, voor platform Beta is dit eens in de 298 jaar. Het risico voor platform Beta valt in de categorie eens in de 250-500 jaar (0/-); het risico voor platform Alpha in de categorie > 500 jaar (0). Dit is samen als een gering negatief effect beoordeeld (0/-).

De schade aan het milieu van een aanvaring/aandrijving van een platform wordt bepaald door de hoeveelheid olie die (mogelijk) uit een schip stroomt. Er worden twee hoofdtypen olie onderscheiden: bunkerolie en ladingolie. De gemiddelde totale uitstroombrequentie van olie (lading en bunker) van een aandrijving met beide platforms is 0,00005 per jaar. In bijlage V is de berekening van dit risico beschreven.

De frequentie van uitstroom van bunkerolie en ladingolie op het Nederlands deel van het Continentaal Plat (NCP) neemt door het risico op aanvaring met een van beide platforms toe met 0,01 %. Deze kans op olie-uitstroom betekent een extra kans op milieuschade¹. De kans op olie-uitstroom is een direct gevolg van het aanvaarrisico en is daarom niet apart beoordeeld. De totale beoordeling voor het effect van scheepvaart op de platforms, inclusief risico op olie-uitstroom en bijkomende milieueffecten, is gering negatief (0/-).

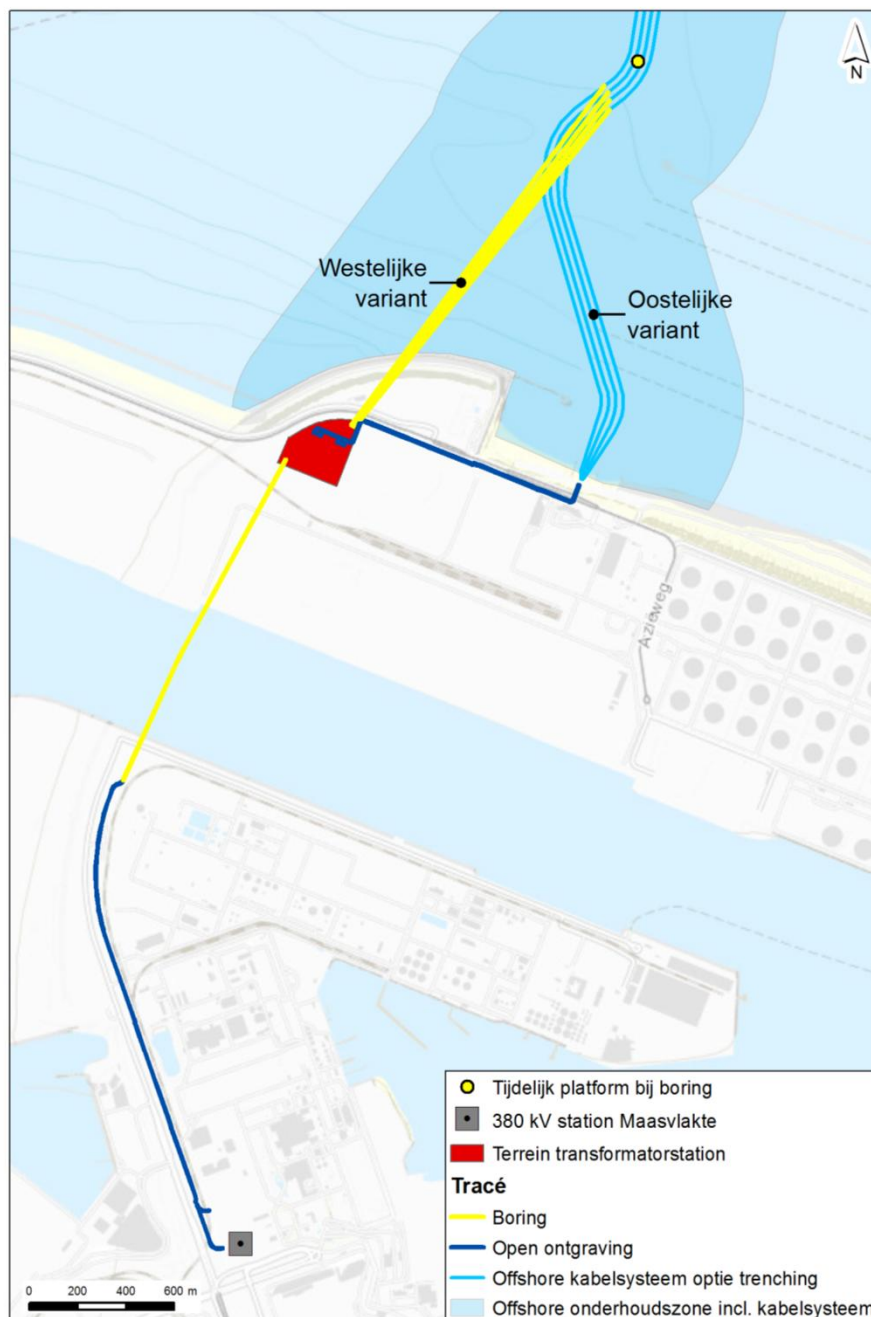
Effect van scheepvaart op het werkplatform

Er zijn twee varianten voor de aanlanding van de kabels op de Maasvlakte: een optie met open ontgraving en een optie met een boring. In het geval van de boring wordt onder de Maasmond doorgeboord. Omdat dit een lange boring betreft, wordt een tijdelijk werkplatform ingezet (buiten de vaargeul). Voor de aanlanding met open ontgraving geldt dat dit werkplatform en daarmee het effect daarop niet aanwezig zijn.

¹ Bij incidenten met schepen die chemicaliën vervoeren, kan grotere milieuschade optreden. Echter omdat dit een zeer klein deel van de schepen betreft, is de kans op een dergelijk incident in relatie tot het net op zee HKZ verwaarloosbaar klein en niet nader beschouwd.

In de aanlandingsvariant met een boring is gedurende een periode van ongeveer drie maanden een werkplatform aanwezig in de Maasmond (naast de vaargeul). De locatie van het platform is weergegeven op afbeelding 9.8. Er bestaat een kans dat dit tijdelijke werkplatform wordt aangevaren of aangedreven door een passerend schip. De kans op dit effect is op vergelijkbare wijze bepaald als de kans op een aanvaring/aandrijving van de beide platforms Alpha en Beta. Dit is gedaan met behulp van de SAMSON-model. Bij het bepalen van de kansen houdt het model rekening met risico reducerende maatregelen, zoals de aanwezigheid van VTS (vessel traffic service) en loodsen aanboord in dit gebied. Ook is rekening gehouden met de gemiddelde snelheid van de schepen die in het gebied varen. De aanpak en uitgangspunten voor de berekening zijn nader toegelicht in bijlage V.

Afbeelding 9.8 Schematische weergave van de beide aanlandingsopties bij Rotterdam, inclusief de locatie van het tijdelijke werkplatform (werkplatform) bij boring



In de berekening is een afmeting van 100 x 40 meter aangehouden voor het werkplatform. De totale aanvaar- en aandrijffrequentie voor een werkplatform dat het gehele jaar aanwezig is, is 0,004941. Dit betekent een kans van eens in de 202 jaar. In tabel 9.2 is een dergelijk risico als negatief beoordeeld voor een permanent platform. Het werkplatform is echter slechts drie maanden aanwezig, waardoor er een veel kleinere kans op aanvaring is (zie tabel 9.12). Dit is als een gering negatief effect beoordeeld (0/-).

Tabel 9.12 Aanvaar- en aandrijffrequentie per jaar voor het tijdelijke werkplatform (100 x 40 m), inclusief beperkte aanwezigheid van 3 maanden

	Aanvaring (rammen)	Aandrijving (driften)	Totaal	Eens in de ... jaar
frequentie aanwezig gehele jaar	0.003810	0.001131	0.004941	202
frequentie 3 maanden	0.000953	0.000283	0.001235	--

9.5.4 Mitigerende en compenserende maatregelen VKA

Voor het thema scheepvaart is er geen sprake van verplichte mitigatie of compensatie. Wel zijn er bij het tijdelijke werkplatform in de Maasmond verschillende maatregelen mogelijk in de uitvoering om effecten te beperken en/of voorkomen. Eén van de mogelijke maatregelen is het installeren van een guardvessel (begeleidingsvaartuig) nabij de locatie van het tijdelijke platform. De inzet van een guardvessel kan de aanvaar- en aandrijffrequenties met 30-40 % verkleinen. Ook kan een guardvessel assisteren in geval van een schip op drift. Daarnaast is het noodzakelijk de overige scheepvaart tijdig en duidelijk te informeren over de aanwezigheid van het tijdelijke platform, evenals het voeren van de juiste belichting om de risico's 's nachts te verkleinen. Dit zijn maatregelen die te zijner tijd in overleg met het Havenbedrijf Rotterdam en de Kustwacht kunnen worden genomen tijdens de aanlegfase. Het gaat hier dus niet om verplichte mitigatie of compensatie.

9.5.5 Leemten in kennis en informatie VKA

Er is geen sprake van leemten in kennis en informatie, die belemmerend zijn voor de besluitvorming over het VKA.

Voor het thema scheepvaart is er wel een leemte in kennis aan te wijzen voor de modellering van de risico's van kleinere scheepvaart, die mogelijk in de windparken worden toegelaten (tot 24m). Op dit moment missen nog een aantal belangrijke kengetallen om een dergelijk model op te zetten, bijvoorbeeld de basis ongevalskansen en de verwachtingen aangaande de aantallen schepen in de windparken. Het advies is om dit onderwerp nader uit te werken voor volgende studies voor windparken op zee. Deze leemte heeft geen gevolg voor de besluitvorming over het net op zee HKZ.

10

OVERIGE GEBRUIKSFUNCTIES

Dit hoofdstuk beschrijft de effectenstudie voor het thema overige gebruiksfuncties. De eerste vier paragrafen gaan in op de gehanteerde methodiek, de effectbeschrijving en -beoordeling van de tracéalternatieven. De informatie in deze paragrafen vormt de onderbouwing voor afweging van de tracéalternatieven. Deze afweging en het VKA zijn beschreven in deel A van dit MER. Paragraaf vijf gaat nader in op de effectenbeschrijving en -beoordeling voor het VKA.

10.1 Toelichting beoordelingskader

Dit hoofdstuk brengt de effecten op overige gebruiksfuncties in beeld aan de hand van de volgende aspecten¹:

- visserij en aquacultuur;
- olie- en gaswinning;
- zand- en schelpenwinning;
- baggerstort;
- kabels en leidingen;
- munitiestortgebieden, militaire gebieden en militaire gebruiksfuncties;
- recreatie;
- bereikbaarheid verkeer.

Tabel 10.1 bevat een nadere concretisering van deze aspecten voor beoordelingscriteria en onderzoeksmethoden.

Tabel 10.1 Beoordelingskader Overige gebruiksfuncties

Aspect	Beoordelingscriterium	Methode	
visserij en aquacultuur	verlies aan areaal visgronden	kwalitatief	expert judgement
	visserijdruk	kwalitatief	expert judgement
olie- en gaswinning	olie- en gaswinning	kwalitatief	expert judgement
zand- en schelpenwinning	verlies aan areaal zand- en schelpenwinning	kwalitatief	expert judgement
baggerstort	verlies aan areaal baggerstort	kwalitatief	expert judgement
kabels en leidingen	kabels en leidingen	kwalitatief	expert judgement
munitiestortgebieden, militaire gebieden en gebruiksfuncties	verlies aan areaal munitiestortgebieden, militaire gebieden en militaire gebruiksfuncties	kwalitatief	expert judgement
recreatie	recreatie	kwalitatief	expert judgement
bereikbaarheid verkeer	bereikbaarheid verkeer	kwalitatief	expert judgement

¹ Het aspect scheepvaart is alleen voor het VKA beschouwd in paragraaf 10.5. Voor de scheepvaart gelden strikte randvoorwaarden voor de toegestane hinder. Deze randvoorwaarden zijn voor alle alternatieven van toepassing. Daarom is voor de keuze tussen de alternatieven dit aspect niet onderscheidend.

10.1.1 Ingreep-effectrelaties

Als gevolg van de aanleg van de kabels (zee en land) en het nieuw te bouwen transformatorstation doen zich mogelijke effecten op overige gebruiksfuncties voor. Deze effecten spelen vooral op zee een rol en deels ook op land.

De begraafdiepte van de kabels op zee bepaalt in sterke mate de effecten op de overige gebruiksfuncties op zee in zowel de aanleg- als gebruiksfase. Want, hoe dieper begraven bij aanleg, hoe groter de effecten bij aanleg, maar hoe minder onderhoud (herbegraven) nodig is in de gebruiksfase. En omgekeerd geldt hetzelfde: kleine begraafdiepte bij aanleg heeft minder effect, maar herbegraven is eerder en waarschijnlijk vaker nodig. De optimale begraafdiepte wordt bepaald op basis van een risicogestuurde begraafdiepte analyse, die voor dit project in uitvoering is¹. Hierbij worden de externe bedreigingen van scheepvaart, visserij en zeebodemdynamiek in kaart gebracht en gekwantificeerd. Vervolgens wordt de begraafdiepte overal langs de route zo bepaald dat de risico's voor de bedrijfsvoering en de overige gebruiksfuncties voldoen aan de door TenneT gestelde criteria.

Vooruitlopend op de resultaten van de risicogestuurde begraafdiepte analyse is, voor de vergelijking tussen de verschillende tracéalternatieven, voorlopig uitgegaan van de volgende begraafdieptes:

- tot 1 kilometer uit de kust: minimaal 3 meter, daarna minimaal 1 meter;
- in de kruisingen met de toegangseilanden naar de haven van Rotterdam: 23,5 + baggermarge 1,5 meter + extra veiligheid 1 meter = 26 meter;
- in zandwinputten die nog in gebruik zijn: 2 meter.

De ingreep vindt tijdens de aanlegfase plaats, te weten het begraven van de kabels in de zeebodem. De activiteiten ten behoeve van de aanleg zorgen voor mogelijke effecten op de overige gebruiksfuncties. Tijdens de gebruiksfase kunnen er, door de aanwezigheid van de kabels in de zeebodem, ook effecten plaatsvinden. De ingrepen en mogelijke effecten worden hieronder nader beschreven.

Visserij en aquacultuur, olie- en gaswinning, zand- en schelpenwinning, baggerstort, munitiestortgebieden, militaire gebieden en militaire gebruiksfuncties Op de Noordzee wordt intensief gevisst. In verband met veiligheidszones rondom de aanlegschepen tijdens de aanleg van de kabels op zee kan er tijdelijk vermindering zijn van het areaal visgronden. Ook tijdens de gebruiksfase kan hiervan sprake zijn, als de kabels niet diep genoeg begraven liggen.

In de Noordzee liggen olie- en gaswinninggebieden en (vergunde) zand- en schelpenwinningsgebieden en de Noordzee kent verschillende militaire functies, zoals stortgebieden voor munitie. De aanleg en ligging (gebruiksfase) van de kabels kan leiden tot een vermindering van de winning of gebruiksfunctie (vermindering areaal). Daarnaast wordt in de Noordzee baggerspecie gestort. Stort mag niet plaatsvinden op de kabels, gezien de bereikbaarheid tijdens de gebruiksfase (in geval van reparatie en onderhoud).

Het verlies aan areaal van bovengenoemde gebruiksfuncties leidt tot een negatieve score. De procentuele afname aan areaal is maatgevend voor de score (zie tabel 10.2).

Het kruisen van kabels en leidingen die in de bodem van de Noordzee liggen, is op zich geen bijzonderheid. Het kruisen vraagt wel om extra maatregelen tijdens de aanleg van de kabels om interferentie tussen de kabels en leidingen te vermijden, maar ook om zowel kabels als leidingen bereikbaar te houden in verband met onderhoud. Deze maatregelen kunnen technisch complex zijn (zie tabel 10.3).

Op zee en op land vindt in de plangebieden voor de verschillende tracéalternatieven recreatie plaats. Tijdens de aanlegwerkzaamheden en het gebruik kunnen effecten optreden (aanzicht tijdens aanleg of het niet kunnen gebruiken van recreatiegebieden en recreatieve (fiets-)routes. Tevens worden tijdens de aanleg gronden (tijdelijk) gebruikt die als bestemming verkeer hebben.

¹ Bij de uitwerking van het VKA wordt de begraafdiepte geoptimaliseerd. De kosten en effecten van eenmalig diep aanleggen worden dan afgewogen tegen initieel minder diep aanleggen (minder kosten en tijdsduur) en meer onderhoud.

Dit kan leiden tot verkeershinder in de vorm van een verminderde bereikbaarheid. Bij dit criterium wordt alleen gekeken naar de bereikbaarheid voor het autoverkeer (zie tabel 10.4).

10.1.2 Beoordelingsmethodiek

De effectbeoordeling vindt plaats op een vierpuntsschaal, omdat deze aspecten geen positieve effecten kennen. De referentiesituatie is neutraal (= 0). Tabel 10.2 en 10.3 geven een nadere uitwerking van de vierpuntsschaal voor overige gebruiksfuncties (beoordelingsmethodiek).

Tabel 10.2 Beoordelingsmethodiek visserij en aquacultuur, olie- en gaswinning, zand- en schelpenwinning, baggerstort, munitiestortgebieden, militaire gebieden en militaire gebruiksfuncties

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
---	de voorgenomen activiteit leidt tot meer dan 10 % areaalverlies ten opzichte van de referentiesituatie
-	de voorgenomen activiteit leidt tot 5-10% areaalverlies ten opzichte van de referentiesituatie
0/-	de voorgenomen activiteit leidt tot 1-5% areaalverlies ten opzichte van de referentiesituatie
0	de voorgenomen activiteit leidt niet tot een verandering ten opzichte van de referentiesituatie

Tabel 10.3 Beoordelingsmethodiek kabels en leidingen

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
---	de voorgenomen activiteit heeft meerdere technisch complexe kruisingen met bestaande kabels en leidingen
-	de voorgenomen activiteit heeft een technisch complexe kruising met bestaande kabels en leidingen
0/-	de voorgenomen activiteit heeft één of meerdere kruisingen met bestaande kabels en leidingen
0	de voorgenomen activiteit heeft geen kruisingen met bestaande kabels en leidingen

Tabel 10.4 Beoordelingsmethodiek recreatie en bereikbaarheid verkeer

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
---	de voorgenomen activiteit heeft een blijvend negatief effect (zowel tijdens aanleg- als gebruiksfase, als na deze fasen) op recreatie en bereikbaarheid verkeer
-	de voorgenomen activiteit heeft een langdurend negatief effect (zowel tijdens aanleg- als gebruiksfase) op recreatie en bereikbaarheid verkeer
0/-	de voorgenomen activiteit heeft een kortdurend negatief effect (alleen tijdens aanlegfase) op gebruiksfuncties
0	de voorgenomen activiteit leidt niet tot een verandering ten opzichte van de referentiesituatie

10.1.3 Studiegebied

Het studiegebied is gelijk aan het plangebied (zie paragraaf 2.4) en enige ruimte (100 meter) daaromheen, omdat de effecten tijdens de aanleg verder kunnen reiken dan de ingreeplocaties.

10.1.4 Relatie met andere thema's

Het thema Bodem en water op zee heeft in het kader van deze m.e.r. een relatie met de Overige Gebruiksfuncties (op zee). Met beide milieuthema's wordt rekening gehouden bij het ontwerp van de kabels (ligging tracé, begraafdiepte). Daarnaast zijn beide aspecten in het kader van het VKA van invloed op de te hanteren techniek, kosten en uitvoeringsduur.

10.2 Wet- en regelgeving

De voorgenomen activiteit wordt in het MER geplaatst tegen de achtergrond van de vigerende wetgeving en het beleid. Deze paragraaf geeft een overzicht van het huidige beleid en wet- en regelgeving op verschillende schaalniveaus, voor zover van invloed op de voorgenomen activiteit. Voor de overige gebruiksfuncties bestaat geen directe wet- en regelgeving, maar bestaat het kader uit verschillende beleidsnota's en afspraken. De volgende tabel bevat een korte toelichting van de belangrijkste relevante beleidsdocumenten.

Tabel 10.5 Beleidskader Overige gebruiksfuncties

Beleidsstuk/wet	Vastgestelde datum	Uitleg en relevantie
Nationaal Water Plan 2016-2021	10 december 2015	in het Nationaal Waterplan 2016-2021 staan de volgende ambities centraal: - Nederland blijft de veiligste delta in de wereld; - Nederlandse wateren zijn schoon en gezond en er is genoeg zoetwater; - Nederland is klimaatbestendig en waterrobuust ingericht - Nederland is en blijft een gidsland voor watermanagement; - Nederlanders leven waterbewust. Het plan geeft prioriteit aan de gestelde nationale belangen: SVIR en Beleidsnota Noordzee
Beleidsnota Noordzee 2016-2021	14 december 2015	de Beleidsnota Noordzee 2016-2021 beschrijft het huidige gebruik en de ontwikkelingen op de Noordzee en de samenhang met het mariene ecosysteem. Ook bevat deze nota de visie, de opgaven en het beleid van het Rijk voor de Noordzee
Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)	13 maart 2012	deze visie geeft het nationale belang aan voor het beheer en de ontwikkeling van de Noordzee

10.3 Referentiesituatie

Deze paragraaf beschrijft de huidige situatie en de autonome ontwikkeling van het plangebied en studiegebied voor de overige gebruiksfuncties. Dit is de ontwikkeling in het plangebied waarover besluitvorming heeft plaatsgevonden, die zonder de voorgenomen activiteit ook zou plaatsvinden. De beschrijving van de huidige situatie inclusief autonome ontwikkeling dient als basis voor de uitwerking van de voorgenomen activiteit en als referentiekader voor de beschrijving van de effecten van de voorgenomen activiteit.

10.3.1 Huidige situatie

In de Noordzee zijn er allerlei gebieden aangewezen voor de zogenaamde 'statische gebruiksfuncties', dit zijn: olie- en gaswinning, zand- en schelpwinning, baggerstortplaatsen, kabels en leidingen en militaire munitiegebieden. Voor de 'dynamische gebruiksfuncties' (visserij en recreatie) is geen sprake van specifieke gebieden waarmee rekening hoeft te worden gehouden.

In bijlage VI staat de huidige situatie weergegeven voor: baggerstort, kabels, leidingen, militaire munitiegebieden, overige wingebieden (waaronder zandwingebieden), hoofdwegen (zijnde rijks- en provinciale wegen) in het plangebied van tracéalternatief 1(A) en belangrijke wegen in de plangebieden voor tracéalternatieven 2(A) en 3(A).

10.3.2 Autonome ontwikkeling

Op dit moment zijn geen projecten of activiteiten voorzien, waarvan verwacht kan worden dat ze een significante en onderscheidende invloed hebben op de te beoordelen tracéalternatieven voor de overige gebruiksfuncties.

10.4 Effectbeschrijving- en beoordeling

De volgende subparagraaf (subparagraaf 10.4.1) geeft een samenvattend overzicht van de beoordelingen voor de verschillende tracéalternatieven. In de paragrafen 10.4.2 en 10.4.3 zijn deze beoordelingen nader onderbouwd.

10.4.1 Samenvatting effecten

De tracéalternatieven scoren allemaal gering negatief (0/-) op zand- en schelpenwinning, omdat de gehele bodem van de Noordzee potentieel een zandwingebied is. Tracéalternatief 1(A) scoort gering negatief (0/-) op de aspecten recreatie en bereikbaarheid verkeer; het plangebied van tracéalternatief 1(A) is een gebied met veel recreatie en verstedelijking (infrastructuur), waardoor er tijdens de aanlegfase hinder is in recreatiegebieden, op recreatieve (fiets-)routes en voor de bereikbaarheid van het (auto-)verkeer. Tracéalternatief 2 kent een complexe kruising met een gasleiding, waardoor deze negatief (-) scoort op het beoordelingscriterium kabels en leidingen. Op de overige aspecten hebben de tracéalternatieven geen effect en zijn ze niet onderscheidend. De transformatorstations hebben geen effect op de overige gebruiksfuncties.

Tabel 10.6 Overzicht effecten overige gebruiksfuncties

Aspect	Beoordelingscriterium	Ref.	1	1A	2	2A	3	3A
visserij en aquacultuur	verlies aan areaal visgronden	0	0	0	0	0	0	0
	visserijdruk	0	0	0	0	0	0	0
olie- en gaswinning	olie- en gaswinning	0	0	0	0	0	0	0
zand- en schelpenwinning	verlies aan areaal zand- en schelpenwinning	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
baggerstort	verlies aan areaal baggerstort	0	0	0	0	0	0	0
kabels en leidingen	kabels en leidingen	0	0	0	-	0	0	0
munitiestortgebieden, militaire gebieden en gebruiksfuncties	verlies aan areaal munitiestortgebieden, militaire gebieden en militaire gebruiksfuncties	0	0	0	0	0	0	0
recreatie	recreatie	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0	0
bereikbaarheid verkeer	bereikbaarheid verkeer	0	0/-	0/-	0	0	0	0

10.4.2 Visserij en aquacultuur

Verlies aan areaal visgronden

Tijdens de aanleg van de kabels is er tijdelijk hinder voor de visserij, omdat er een veiligheidszone rondom de aanlegschepen wordt gehandhaafd. De kabels worden zo aangelegd dat er geen beperkingen zijn voor de bodemberoerende visserij in de gebruiksfase. Normaal gesproken liggen de kabels zodanig diep begraven dat er geen enkel effect op de visserij optreedt. Met peilingen van de ligging van de zeebodem wordt de begraafdiepte van de kabels (en daarmee de dekking boven de kabels) met regelmaat vastgesteld. In de eerste jaren worden deze peilingen jaarlijks uitgevoerd. De kabel wordt herbegraven als de dekking te veel is afgenomen. Te allen tijde is de veiligheid van de vissers en andere gebruikers van de zee leidend voor de te handhaven dekking, door te voldoen aan de door de overheid gestelde eisen voor de begraafdiepte. Alle tracéalternatieven zijn hierdoor neutraal (0) beoordeeld.

Effect op visserijdruk

Omdat er niet meer mag worden gevestigd binnen de 500 meter veiligheidszone rondom de platforms, geeft dat een verhoging van de visserijdruk elders. Het betreft een oppervlak van ongeveer 0,8 km² per platform. Dat is iets minder dan 1 % op een totaal visgebied van 10 bij 10 kilometer, wat op het totaal beschikbare visareaal van enkele honderden vierkante kilometers. Dit is voor alle tracéalternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

Zeewierteelt

Op 15 kilometer uit de kust bij Scheveningen bevindt zich een zeewier proefboerderij. Het doel van deze proefboerderij is om te testen ten behoeve van de ontwikkeling van offshore zeewierteelt. Met deze testfaciliteit streeft de Stichting Noordzeeboerderij naar best practices van offshore zeewierteelt, zeewiersoorten en cultiveringstechnieken. De proefboerderij is een tijdelijk project en vergund tot 2019. Het doel is om uiteindelijk op verschillende locaties op de Noordzee (bijvoorbeeld tussen windturbines) zeewier te telen. Tracéalternatief 2(A) loopt over een lengte van ongeveer 800 meter door de proefboerderij Scheveningen heen. De vergunning voor de proefboerderij loopt echter tot 2019 en de proefboerderij kan worden verplaatst. Het net op zee wordt na 2019 gerealiseerd.

10.4.3 Effect op olie- en gaswinning

Alle tracéalternatieven scoren op dit beoordelingscriterium neutraal (0), omdat met olie- en gaswinning rekening is gehouden bij het bepalen van de locaties van de platforms en de tracéalternatieven.

10.4.4 Verlies aan areaal zand- en schelpenwinning

Het is van belang dat de zandvoorraden op zee voor de Nederlandse kust zoveel mogelijk toegankelijk blijven. Bij de effectbeschrijving gaat het met name om het zandareaal en dat ligt tussen de doorgaande -20 meter lijn en de 12-mijlszone. Binnen dit gebied zijn stukken vergund om te winnen. Doorkruising van dit areaal zorgt er direct voor dat een hoeveelheid van het aanwezige zandareaal niet beschikbaar is voor winning. Echter ook buiten het gebied waar stukken vergund zijn om te winnen, blokkeert de kabel mogelijk toekomstige wingebieden binnen het zandareaal.

De beleidsnota Noordzee hanteert als uitgangspunt dat bij het doorkruisen van vergunde gebieden compensatie aan rechthebbenden moet plaatsvinden als geen gebruik wordt gemaakt van de aangewezen kabelcorridor (zie paragraaf 2.4.1 en 2.4.2 van MER deel A).

Tracéalternatief 1(A) blokkeert een deel van het zandareaal, waardoor gemiddeld verder gevaren moet worden voor zandwinning. Tracéalternatief 3(A) loopt zowel door het gereserveerde gebied als door vergunde wingebieden. Kabels in een vergund zandwingebied krijgen een onderhoudszone van 500 meter aan beide zijden. Daardoor wordt het zand in die zone onbereikbaar. Voor tracéalternatief 3(A) zijn de

meerkosten voor compensatie van zandwinning in beeld gebracht en meegenomen in de kostenraming. Alleen tracéalternatief 2(A) ligt voor het relevante deel in de kabelcorridor en heeft hierdoor het kleinste effect. Echter ook dit alternatief leidt tot het blokkeren van een deel van het zandareaal. Voor alle tracéalternatieven geldt dat het areaalverlies van het zandareaal kleiner is dan 5%. Alle tracéalternatieven zijn daarom gering negatief (0/-) beoordeeld.

10.4.5 Verlies aan areaal baggerstort

Alleen tracéalternatief 2(A) loopt door een baggerstortvak. Het gaat hier om een vak waarbinnen zandige baggerspecie wordt verspreid ter versterking van het kustfundament. Wanneer er sprake is van een zoveel mogelijk gelijkmatige wijze van het storten van de zandige baggerspecie over de kabel levert dit geen problemen op en kan er meerdere meters baggerspecie (tot orde van 10 meter) op de kabels worden aangebracht. Het storten van materiaal met een hogere thermische weerstand, bijvoorbeeld baggerspecie met veel klei en slib is kritischer, omdat dit kan leiden tot opwarming van de kabel. Voor dergelijk materiaal geldt een kleinere maximale laagdikte.

De warmte in de kabel wordt tijdens het gebruik van de kabels constant gemeten met behulp van een glasvezel systeem. De daadwerkelijke opwarming van de bodem kan daarmee tijdens het gebruik van de kabel bepaald worden. Daarmee kan het effect van baggerstort op de kabel worden gemonitord en kan indien nodig worden bijgestuurd.

Geen van de tracéalternatieven leidt tot een verlies aan areaal baggerstort. Alle tracéalternatieven zijn zodoende neutraal (0) beoordeeld.

10.4.6 Effect op kabels en leidingen

Bij het bepalen van de locaties van de platforms en de tracéalternatieven is met kabels en leidingen rekening gehouden. Desondanks zijn er kruisingen met bestaande leidingen en kabels. De volgende kruisingen zijn nodig (conform tabel 10.7):

- tracéalternatief 1 en 1A: één kruising;
- tracéalternatief 2: drie kruisingen;
- tracéalternatief 2A: twee kruisingen;
- tracéalternatief 3 en 3A: vijf kruisingen.

Tabel 10.7 Aantal kruisingen per tracéalternatief

Type	Van	Naar	Kruisingen per tracéalternatief						Aanleg
			1	1A	2	2A	3	3A	
HV kabel	Wijk aan Zee	Q13A-A	✓						2013
8'-olie pijp	Q13A-A	P15-C		✓	✓	✓	✓	✓	
10'-olie pijp	P15-C	Hoek van Holland			✓	✓	✓	✓	1985
26"-gas pijp	P15-D	Maasvlakte			✓		✓	✓	
16"-gas pijp	P18-A	P15-D					✓	✓	1993
+3"-methanol pijp									
8.6"-gas pijp	Q16-FA-1	P18-A					✓	✓	1998
3.4"-control kabel									
2.3"-methanol pijp	P18-A	Q16-FA-1							
Aantal kruisingen per tracéalternatief			1	1	1	2	5	5	

De kruisingen worden aangelegd door eerst een beschermende flexibele betonmat over de bestaande kabel of leiding te leggen, waarover de nieuwe kabel wordt gelegd. Daarna wordt het geheel met stortsteen beschermd. De kabelkruisingen worden zo ontworpen en aangelegd, dat ze 'overvisbaar' zijn met bodemberoerende vistuigen en ook verder geen significante effecten op de omgeving hebben. De activiteiten voor de aanleg van de kruisingen geven in alle tracéalternatieven enige kortdurende en zeer lokale verstoring, maar hebben geen effect op de functie van de bestaande kabels en leidingen.

De kruising van tracéalternatief 2 van de 26"-gaspijpleiding is technisch zeer complex. De kabels dienen op voldoende diepte te worden aangelegd om de bestaande gasleiding te kruisen. Daarnaast ligt de kruising in de Maasmond, wat een drukke vaarroute is. Tracéalternatief 2 scoort hierdoor negatief (-).

In de gebruiksfase van de kabels is het mogelijk dat er erosie rondom de bestorting plaatsvindt, die tot lokaal minder dekking van de kabel kan leiden. Alleen als de locatie van de kruising in een drukke scheepvaartroute ligt, kan dat effecten hebben. Het ontwerp van de kruising wordt dan zodanig aangepast, dat het risico acceptabel blijft. De kabels worden in dat geval iets dieper begraven en de beschermende steenbedekking ('berm') wordt iets langer gemaakt. Het ontwerp van de beschermende berm is zodanig, dat alle kruisingen overvisbaar zijn en dat bodemberoerende visserij zonder negatieve effecten kan plaats blijven vinden.

Conclusie

Hoewel het aantal kruisingen voor de tracéalternatieven 1(A), 2A en 3(A) verschilt, gaat het in alle gevallen om relatief eenvoudig uit te voeren kruisingen. De tracéalternatieven zijn hierdoor niet onderscheidend en zijn neutraal beoordeeld (0). De kruising van tracéalternatief 2 met de 26" gaspijpleiding is zeer complex, omdat de kabel op voldoende diepte moet worden gelegd voor de bestaande gasleiding. Tracéalternatief 2 is daarom wel negatief (-) beoordeeld.

10.4.7 Verlies aan areaal munitiestortgebieden, militaire gebieden en gebruiksfuncties

Geen enkel tracéalternatief loopt door munitiestortgebieden, militaire gebieden en militaire gebruiksfuncties. Alle tracéalternatieven zijn zodoende neutraal (0) beoordeeld.

10.4.8 Effect op recreatie

Op zee

Recreatievaartuigen maken vooral gebruik van de 10 à 20 kilometer brede zone langs de kust. Tijdens de aanleg van de kabels is er tijdelijk hinder voor de recreatie, omdat er een veiligheidszone rondom de aanlegschepen wordt gehandhaafd. Deze hinder is relatief verwaarloosbaar gezien het gehele oppervlak waarin gevaren kan worden en is daarnaast tijdelijk (alleen tijdens de aanlegfase). Alle tracéalternatieven zijn neutraal (0) beoordeeld, omdat het effect van de te bouwen windparken overheerst.

Op land

Er is een tijdelijk effect op het (strand-)toerisme ten tijde van de aanleg van de kabels en mofputten. Gedurende de werkzaamheden wordt een deel van het strand enkele maanden afgesloten voor recreatief gebruik. De aanleg van de kabels en mofputten heeft een tijdelijk effect op het toerisme door het aanzicht van de werkzaamheden tijdens de aanleg en doordat recreatieve fietsroutes tijdelijk niet bruikbaar zijn.

Het aanzicht en het tijdelijk niet kunnen gebruiken van recreatieve fietsroutes speelt bij tracéalternatief 1(A) (aanlanding Kijkduin en doorkruising groenzone ten zuiden van Den Haag), aangezien dit tracéalternatief een drukbezocht recreatiegebied kruist. De fietsroute 'Van Zee tot Zweth' wordt tijdelijk doorsneden gedurende de aanlegwerkzaamheden.

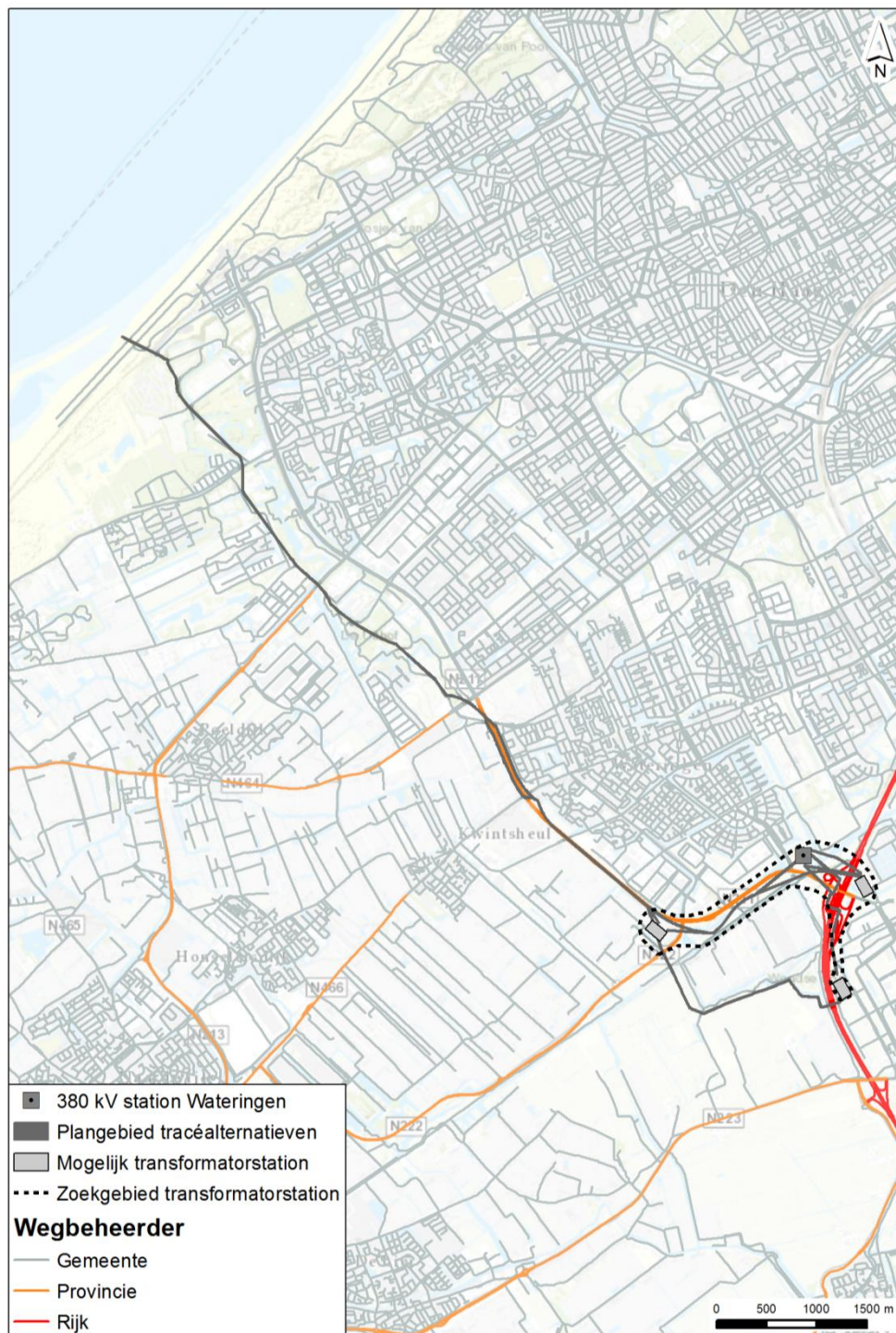
Het zichteffect van realisatie van de mofputten speelt in tracéalternatief 2(A). De Edisonbaai is een bekende drukbezochte uitkijk- en sloopspotplaats (tracéalternatief 2), die deels wordt afgesloten voor aanleg van de mofputten. Hetzelfde geldt voor het drukbezochte strand bij Hoek van Holland in tracéalternatief 2A. Bij de tracéalternatieven 3(A) speelt het effect op recreatie in mindere mate, doordat de kabel op land in gebieden met de bestemming bedrijventerrein wordt aangelegd en hier geen drukbezocht strand wordt gekruist. Naar verwachting heeft de aanleg hier echter geen significant effect op de recreatie, doordat deze lokaal en tijdelijk plaatsvindt.

Tracéalternatieven 1(A) en 2(A) scoren zodoende gering negatief (0/-) en de overige tracéalternatieven hebben een neutrale score (0).

10.4.9 Bereikbaarheid verkeer

In de aanlegfase van de kabels kan tijdelijk en lokaal verkeershinder voor het autoverkeer optreden, met verminderde bereikbaarheid als tijdelijk effect. Tracéalternatief 1(A) ligt langs een belangrijke doorgaande weg (N211, zie afbeelding 10.1), waardoor de kans op een verslechterde bereikbaarheid voor het autoverkeer tijdens de aanlegfase aanwezig is. De tracéalternatieven 2(A) en 3 liggen op een bedrijventerrein (Maasvlakte), waar eveneens een verslechterde bereikbaarheid mogelijk is. De omvang hiervan is geringer gezien de lagere verkeersintensiteit en aangezien het landtracé korter is dan bij tracéalternatief 1(A). Tracéalternatief 1(A) scoort zodoende 0/- en de tracéalternatieven 2(A) en 3 scoren 0.

Afbeelding 10.1 Overzicht hoofdwegen tracéalternatief 1(A)



10.4.10 Mogelijke optimaliserende en mitigerende maatregelen

De effecten op de overige gebruiksfuncties zijn zeer beperkt en voor de tracés niet onderscheidend, behalve voor:

- tracéalternatief 3(A), vanwege het kruisen van een zandwinlocatie en
- tracéalternatief 2 voor wat betreft het kruisen van de 26"-gaspijpleiding in de monding van de Nieuwe Waterweg.

Dat betekent dat er optimalisaties van beide tracéalternatieven moet plaatsvinden, te weten beperkt verleggen van het tracé van de kabel bij de zandwinlocatie in tracéalternatief 3(A) en het lokaal verleggen van tracéalternatief 2. Omdat de begraafdiepte van de kabels op zee, inclusief het ontwerp van de kruisingen met andere kabels en leidingen, en de kruisingen met de toegangsvaarweg naar Rotterdam, wordt bepaald op basis van een risicoanalyse in de ontwerpfase, worden deze optimalisaties meegenomen als onderdeel van het ontwerpproces (uitwerking en optimalisatie van het VKA).

10.5 Uitwerking voorkeursalternatief

Tracéalternatief 2 naar Maasvlakte Noord is vastgesteld als VKA. De afweging hiertoe is beschreven in hoofdstuk 4 van deel A van dit MER. Na vaststelling van het VKA zijn het ontwerp en de uitvoeringswijze voor dit tracéalternatief gedetailleerd en geoptimaliseerd en aan de hand daarvan zijn de milieueffecten nader beschreven en beoordeeld, in lijn met het tussentijds advies dat de Commissie voor de m.e.r. heeft uitgebracht [lit. 50]. Deze paragraaf gaat voor het thema overige gebruiksfuncties in op de gehanteerde methodiek voor de beoordeling van het VKA (paragraaf 10.5.1), de aanvullende informatie en onderzoeken (paragraaf 10.5.2), de effecten en beoordeling daarvan (paragraaf 10.5.3), de mitigerende en compenserende maatregelen (paragraaf 10.5.4) en de eventuele leemten in kennis en informatie voor het VKA (paragraaf 10.5.5).

10.5.1 Toelichting beoordelingskader VKA

Voor het thema overige gebruiksfuncties is het beoordelingskader gelijk aan het beoordelingskader zoals dat is toegepast voor de beoordeling van de tracéalternatieven (tabel 10.1) met aanvulling van één aspect (scheepvaart). Tabel 10.8 laat deze toevoeging aan het beoordelingskader zien. Bij de tracéalternatieven is binnen het thema scheepvaart alleen het effect van scheepvaart op het project (aanvaarrisico's) bepaald. Tijdens de aanlegfase kan er echter ook een effect zijn van het project op de functie scheepvaart in de vorm van hinder door eventuele stremmingen. Dit aspect is voor het VKA daarom toegevoegd aan het beoordelingskader binnen het thema overige gebruiksfuncties.

Tabel 10.8 Aanvulling beoordelingskader overige gebruiksfuncties voor het VKA

Aspect	Beoordelingscriterium	Methode	
scheepvaart	hinder door stremmingen	kwalitatief	expert judgement

De bijbehorende beoordelingsmethodiek is opgenomen in tabel 10.9. Aangezien de effecten door hinder op scheepvaart niet positief kunnen zijn, is een vierpuntsschaal gebruikt. Het beoordelingskader is gebaseerd op de nautische voorwaarden van het Havenbedrijf Rotterdam. In deze voorwaarden wordt onder andere opgenomen dat stremmingen slechts beperkt mogen plaatsvinden. Het voldoen aan de nautische voorwaarden is in tabel (paragraaf 10.9) de grens tussen een negatief effect (-) en een sterk negatief effect / no go (--).

Tabel 10.9 Beoordelingsmethodiek hinder voor scheepvaart door stremmingen

Score	Oordeel
-	de hinder voor de scheepvaart bestaat uit meer stremmingen dan toegestaan in de nautische voorwaarden
-	de hinder voor scheepvaart bestaat uit (gedeeltelijk) stremmingen van de vaarweg binnen de nautische voorwaarden
0/-	de hinder voor scheepvaart is beperkt tot lokale en tijdelijke aanpassingen in snelheid en vaarlijn
0	de scheepvaart ondervindt geen hinder van de aanlegwerkzaamheden

10.5.2 Beschikbare aanvullende informatie

Voor de eerder beoordeelde aspecten binnen het thema overige gebruiksfuncties is er geen sprake van aanvullende informatie, met uitzondering van de nadere uitwerking en detaillering van het VKA en de aanlegwijze. Deze uitwerking is met name relevant voor het aspect kabels en leidingen.

Voor het aspect scheepvaart geldt ook dat de aanvullende informatie over de aanlegwijze relevant is. Daarnaast zijn door het Havenbedrijf Rotterdam concept nautische voorwaarden voor het leggen van de kabels in de Maasmond opgesteld en heeft overleg over deze voorwaarden plaatsgevonden. Op basis hiervan wordt de aanlegwijze nader gedetailleerd.

10.5.3 Effectbeschrijving en -beoordeling VKA

Tabel 10.9 geeft een overzicht van de beoordeling van de effecten van het VKA op overige gebruiksfuncties. Voor alle aspecten, met uitzondering van recreatie, kabels en leidingen en scheepvaart, geldt dat de beoordeling en de onderbouwing daarvan gelijk is aan de beoordeling voor tracéalternatief 2 in paragraaf 10.4. Voor deze aspecten geldt dat er geen sprake is van significante effecten en daarmee zijn deze effecten neutraal beoordeeld (0). Alleen het effect op zandwinning is gering negatief beoordeeld (0/-).

De effecten op kabels en leidingen, recreatie en op de scheepvaart zijn nader toegelicht na de tabel. Ook is een nadere toelichting opgenomen voor de bereikbaarheid verkeer met betrekking tot hulpdiensten en kruisingen van het spoor op de Maasvlakte.

Tabel 10.10 Overzicht effecten overige gebruiksfuncties

Aspect	Beoordelingscriterium	Ref.	VKA, aanlanding met boring	VKA, aanlanding open ontgraving
visserij en aquacultuur	verlies aan areaal visgronden	0	0	0
	visserijdruk	0	0	0
olie- en gaswinning	olie- en gaswinning	0	0	0
zand- en schelpenwinning	verlies aan areaal zand- en schelpenwinning	0	0/-	0/-
baggerstort	verlies aan areaal baggerstort	0	0	0
kabels en leidingen	kabels en leidingen	0	0	-
munitiestortgebieden, militaire gebieden en gebruiksfuncties	verlies aan areaal munitiestortgebieden, militaire gebieden en militaire gebruiksfuncties	0	0	0
recreatie	recreatie	0	0	0/-
bereikbaarheid verkeer	bereikbaarheid verkeer	0	0	0
scheepvaart	hinder door stremmingen	0	0	-

Kabels en leidingen

Bij beoordeling van de tracéalternatieven is tracéalternatief 2 negatief (-) beoordeeld vanwege de complexe kruising met een bestaande gaspijpleiding in de Maasmond. Voor het VKA is deze beoordeling gedetailleerd op basis van het ontwerp voor de twee aanlandingsvarianten.

Aanlegfase

Voor de aanlandingsvariant met een boring wordt voor de uitvoering een tijdelijk werkplatform ten noorden van de vaarweg geplaatst. De afstand van dit platform tot de bestaande gaspijpleiding bedraagt ongeveer 100 meter. Het intrede punt van de boring zal ongeveer 50 meter van deze leiding verwijderd blijven. Daardoor zullen de HKZ kabels voldoende diep onder de gasleiding doorgaan en deze niet nadelig beïnvloeden. Het is echter een complexe, niet vaak uitgevoerde, kruising (-).

Bij de aanlandingsvariant met open ontgraving worden standaard beschermingsconstructies toegepast om de gasleiding te kunnen passeren. Deze bescherming bestaat uit een steenbestorting volgens voorgeschreven ontwerpregels (hetzelfde als bij de kruisingen met de andere kabels en leidingen langs het VKA). In deze variant is bescherming van de gasleiding nodig. Omdat het hier gaat om het kruisen van een risicovolle leiding is deze als complex aangemerkt (-).

Gebruiksfase

Bij een kruising met een boring blijft er na aanleg niets achter op de zeebodem. De kabels zijn en blijven begraven en er zijn verder geen effecten op de zeebodem en omgeving, met de daarin gelegen gasleiding, te verwachten. Voor de kruisingen die bovenlangs worden gerealiseerd geldt dat er na aanleg beschermende steenbestortingen achterblijven. Via reguliere peilingen (monitoren) moet de conditie en doelmatigheid van de bestortingen worden getoetst. Dit geldt zowel voor de complexe kruising met de gasleiding, als voor de andere minder complexe kruisingen op zee. Door bodemdynamiek kan niet worden uitgesloten dat op termijn enig onderhoud aan de bermen nodig is. De bermen zullen echter in overeenstemming met geldende regels en omgevingskennis worden ontworpen en aangelegd, waardoor de kans op significant onderhoud klein is. Monitoring wordt ingezet voor controle van de bermen.

Conclusie

Voor beide aanlandingsvarianten is de aanleg van de kruising met de gasleiding in de Maasmond complex. Dit is voor beide aanlandingsvarianten negatief (-) beoordeeld. Er is geen aanvullend negatief effect in de gebruiksfase.

Recreatie

Het effect op recreatie is afhankelijk van de aanlandingsvariant. Voor de variant met open ontgraving is er een gering negatief effect (0/-), zoals dit ook eerder voor tracéalternatief 2 is beschreven. Dit effect ontstaat door de tijdelijke afsluiting van het strand in de Edisonbaai, met name bij realisatie van de mofputten. In de aanlandingsvariant met boring is dit effect niet aanwezig, omdat er geen werkzaamheden plaatsvinden op het strand.

Bereikbaarheid verkeer

In de aanlegfase van de kabels kan tijdelijk en lokaal verkeershinder voor het autoverkeer optreden met verminderde bereikbaarheid als tijdelijk effect. Gezien de beperkte omvang van de hinder is dit neutraal beoordeeld (0). Voor de tracéalternatieven is alleen bereikbaarheid voor het autoverkeer benoemd. Hierna volgt een korte toelichting op hulpdiensten en spoor.

Bereikbaarheid voor hulpdiensten

Voor hulpdiensten is een vermindering van de bereikbaarheid niet toegestaan. De bereikbaarheid voor hulpdiensten en specifiek de bereikbaarheid van de brandweerkazerne op de Maasvlakte moet op elk moment geborgd zijn. Eisen op dit gebied worden meegenomen in de contractering van de aannemer voor realisatie van het kabeltracé en het transformatorstation.

Goederenvervoer over het spoor

Op de Maasvlakte bevinden zich verschillende goederenspoorlijnen. Het VKA kruist de spoorlijn Maasvlakte II tussen het transformatorstation en het Yangtzekanaal met een boring. Vlak voor het bestaande 380 kV hoogspanningsstation kruist het VKA daarnaast de spoorlijn Europoort nummer 4. De exacte methode van uitvoering van de kruisingen wordt afgestemd met ProRail en opgenomen in de spoorwetvergunning. De uitvoering wordt zo geregeld dat er geen sprake is van sterk negatieve effecten op het goederenvervoer en de bedrijfsvoering van bedrijven op de Maasvlakte.

Hinder voor de scheepvaart

Voor beide aanlandingsvarianten geldt dat het Yangtzekanaal met een gestuurde boring wordt gekruist en dat er voor deze vaarroute geen sprake is van hinder voor de scheepvaart door stremmingen. In de aanlandingsvariant, waarin de Maasmonding met een boring wordt gekruist, is er ook geen hinder voor de scheepvaart door stremmingen in de Maasmond. Alle werkzaamheden vinden plaats buiten de vaargeul. Het effect op scheepvaart is voor deze variant daarom neutraal beoordeeld (0).

In de aanlandingsvariant met open ontgraving zijn één of meerdere (gedeeltelijke) stremmingen van de Maasmond noodzakelijk om de kabel te kunnen realiseren. Dit kan leiden tot grote (tijdelijke) effecten voor de scheepvaart. Over de aanlegwijze vindt daarom uitgebreid afstemming plaats met het Havenbedrijf Rotterdam. De eisen voor de aanleg worden vastgelegd in de nautische voorwaarden van het Havenbedrijf Rotterdam. Hierin wordt onder andere een maximum aan aantal en duur van stremmingen vastgelegd (orde van grootte enkele malen een paar uur per jaar). De aanlandingsvariant met open ontgraving dient te voldoen aan deze randvoorwaarden. De variant leidt tot hinder voor de scheepvaart, echter wel binnen de grens van de nautische voorwaarden. Dit is negatief beoordeeld (-).

Naast de hinder door stremmingen kan ook hinder ontstaan voor de scheepvaart wanneer er sprake is van incidenten (tijdens aanleg en in gebruiksfase). Er is een risico op aanvaring van platforms en/of incidenten rond de kabel. Deze risico's zijn bij het thema scheepvaart (hoofdstuk 9) beoordeeld in relatie tot het effect op het net op zee en op het milieu. Incidenten hebben ook een effect op de scheepvaart zelf. Zo kunnen schepen beschadigingen oplopen bij aanvaringen of bijvoorbeeld een anker verliezen en kan er economische gevolgschade zijn (door bijvoorbeeld verlies van lading en vertraging). Ook kunnen discussies rond aansprakelijkheid ontstaan, wanneer het net op zee beschadigd raakt door toedoen van de scheepvaart. In hoofdstuk 9 zijn de kansen op incidenten met kabels en platforms berekend. Deze kansen zijn zeer klein. Wanneer een incident optreedt, is er daarbij een kleine kans op (aanzienlijke) schade / impact voor de scheepvaart. In het totale risicoprofiel voor de scheepvaart, waarin alle oorzaken van incidenten zijn meegenomen (zoals aanvaringen onderling, weersomstandigheden), leidt het net op zee niet tot een merkbare toename. Dit effect op de scheepvaart is daarom neutraal (0) beoordeeld.

Eventuele economische schade door vertraging is in dit MER niet beoordeeld. De nautische voorwaarden worden zo afgesproken met het Havenbedrijf Rotterdam dat dit een acceptabele situatie voor de scheepvaart oplevert.

10.5.4 Mitigerende en compenserende maatregelen VKA

Er is geen sprake van verplichte mitigatie of compensatie voor het thema overige gebruiksfuncties. Wel worden maatregelen gericht op de uitvoering ingezet met betrekking tot kabels en leidingen en scheepvaart.

Voor de aspecten kabels en leidingen en scheepvaart is sprake van een negatief effect in de aanlandingsvariant met open ontgraving. Voor kabels en leidingen zijn geen andere maatregelen voorzien dan wat in het ontwerp en de uitvoering bij dit soort werken standaard is, wat neerkomt op goed ontwerp, op basis van nader grondonderzoek, en veilige uitvoering. De voorbereidingen van de werkzaamheden zullen in nauw overleg met de betreffende leidingeigenaar plaatsvinden.

Maatregelen voor het aspect scheepvaart zijn onderdeel van de nautische voorwaarden die de havenmeester van het Havenbedrijf Rotterdam voorschrijft. TenneT voert overleg met het Havenbedrijf Rotterdam over de invulling van de nautische voorwaarden. Het gaat hierbij onder ander om maatregelen gericht op samenwerking en afstemming met de Havenmeester, op het opstellen van plannen voorafgaand aan realisatie en op het beperken van hinder voor de scheepvaart door het minimaliseren van stremmingen.

10.5.5 Leemten in kennis en informatie VKA

Voor het thema overige gebruiksfuncties is er geen sprake van leemten in kennis en informatie voor beoordeling van het VKA.