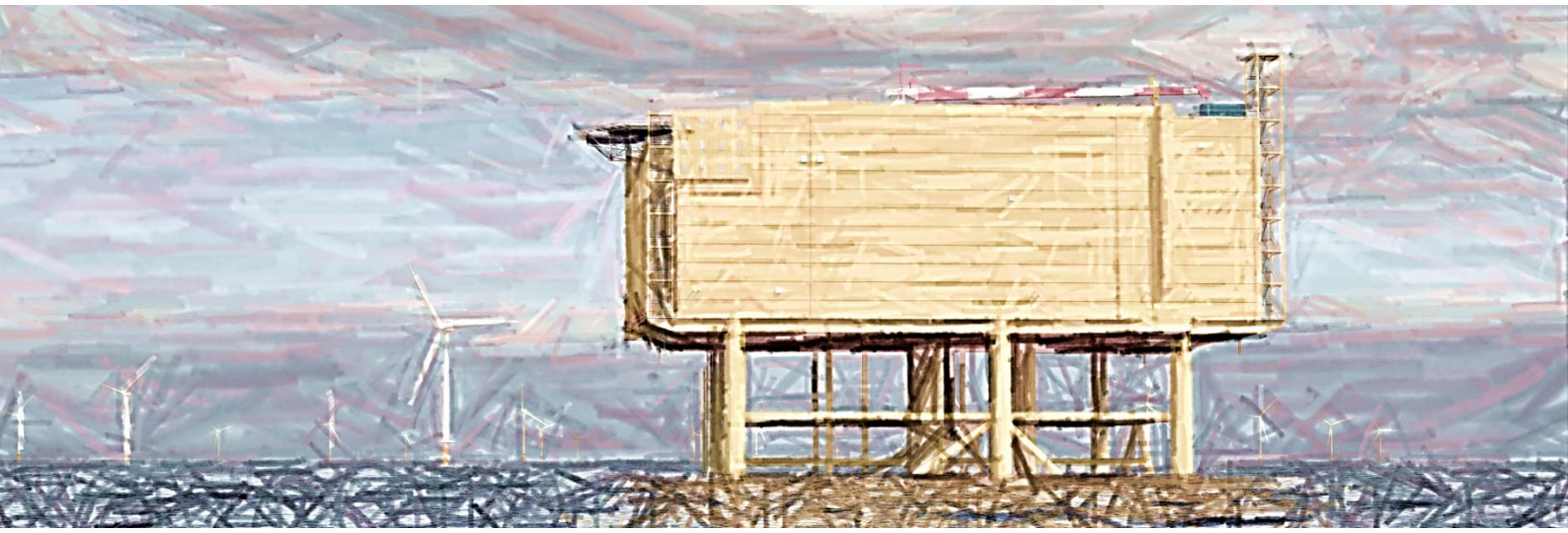
Net op zee IJmuiden Ver Alpha

MER fase 2 – Bijlage deel B

Bijlage VII-E t/m XI-C



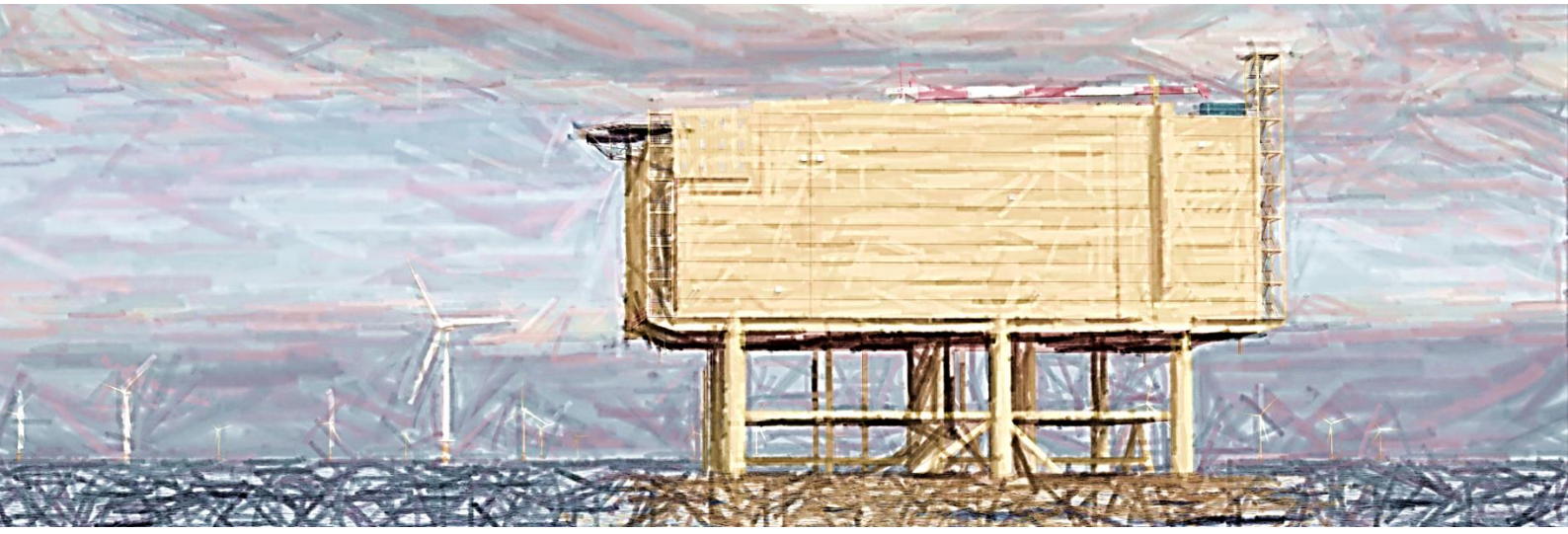
In opdracht van:

TenneT Taking power further

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Net op zee IJmuiden Ver Alpha

MER fase 2 – Bijlage VII-E Berekeningen Heigeluid



In opdracht van:

TenneT Taking power further

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Notitie
TNO 2021 M11305

Defence, Safety & Security
Oude Waalsdorperweg 63
2597 AK Den Haag
Postbus 96864
2509 JG Den Haag

www.tno.nl

T +31 88 866 10 00
F +31 70 328 09 61

Aan
Arcadis Nederland B.V.
T.a.v. Bernd van Kuijk

Van
Christ de Jong & Paul de Krom

Onderwerp
Onderwatergeluid heien Alpha-platform voor windparken IJmuiden Ver

Datum
13 juli 2021

Onze referentie
DHW-2021-AS-100340686

Projecnummer
060.35787/01.22

Contactpersoon
Dr. ir. C.A.F. de Jong

E-mail
christ.dejong@tno.nl

Doorkiesnummer
+31888668034

1 Inleiding

Arcadis Nederland BV heeft TNO gevraagd berekeningen uit te voeren van het onderwatergeluid ten gevolge van het heien voor het Alpha-platform voor de IJmuiden Ver windparken. Dit betreft berekening van de te verwachten geluidniveaus op 750 m van de heilocatie en van geluidcontouren waarbinnen bruinvissen en zeehonden kunnen worden verstoord door het heigeluid, volgens de aanpak zoals beschreven in het Kader Ecologie en Cumulatie (Heinis et al, 2019).

2 Aanpak

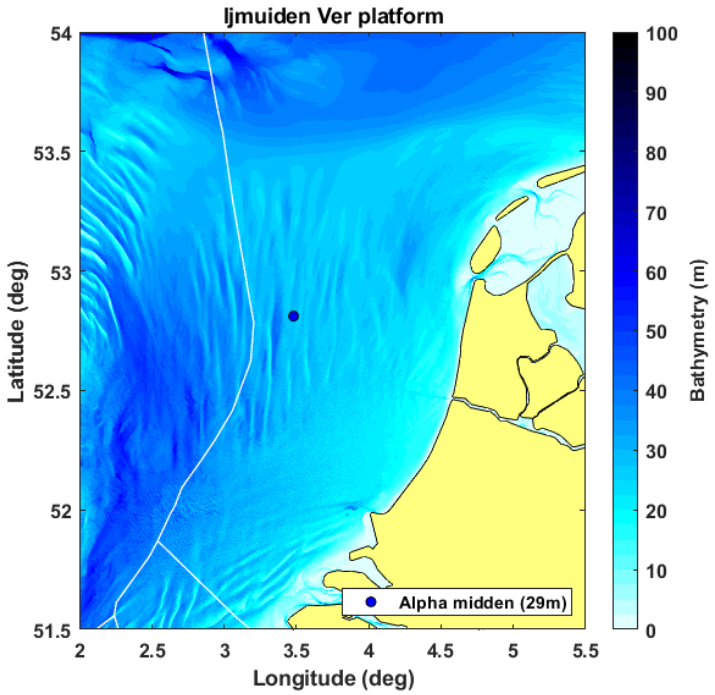
In deze studie is met behulp van het Aquarius 4 voorspellingsmodel (de Jong et al, 2018) uitgerekend wat het te verwachten onderwatergeluidniveau (single strike sound exposure level; SELss) is op 750 m van de heilocatie, en binnen welk oppervlak rond de heilocatie bruinvissen en zeehonden verstoord worden.

3 Heilocatie

De locatie is gegeven in Tabel 1 en Figuur 1. De berekeningen zijn uitgevoerd voor vijf heilocaties, in het midden en op de vier hoekpunten van het platform.

Tabel 1: Coördinaten zoekgebieden platform Alpha, weergegeven in Rijks Driehoeks coördinaten en WGS84.

positie	X_RD	Y_RD	NORTHING	EASTING
midden	**26421,19224**	**537673,8889**	52° 48' 39,735" N	3° 28' 48,331" E
Hoekpunt Noord	26424,96341	537728,5595	52° 48' 41,506" N	3° 28' 48,456" E
Hoekpunt Oost	26468,54979	537701,4633	52° 48' 40,667" N	3° 28' 50,820" E
Hoekpunt Zuid	26417,42109	537619,2185	52° 48' 37,964" N	3° 28' 48,207" E
Hoekpunt West	26373,83469	537646,3145	52° 48' 38,803" N	3° 28' 45,843" E



Figuur 1 De voor de modellering gebruikte bathymetrie (laagste astronomische getij, bron: EMODnet, zie Tabel 3) en platformlocatie.

4 Invoergegevens

De toegepaste invoergegevens voor de heigeluidberekeningen zijn samengevat in Tabel 2.

Tabel 2: de in de modellering gebruikte parameters voor heipalen en heihamer.

	Platformpalen
Aantal palen	16
Paaldiameter	2,5 m
Wanddikte[1]	60 mm
Hei-energie	2000 kJ
Massa ram (IHC-S-2500 of vergelijkbaar)	126 ton
Massa aambeeld[2]	126 ton
Contactstijfheid	20 GPa

Het TNO-rekenmodel Aquarius 4 (de Jong et al, 2018) berekent de onderwater-geluiduitstraling van de heipaal op basis van de eigenschappen van hamer, aambeeld en paal, gebruik makend van het hamermodel van Deeks & Randolph (1993).

[1] Voor een wanddikte van 80 mm zijn de geluidniveaus maximaal 1 dB lager.
[2] Bij gebrek aan verdere detailinformatie gaan we uit van de realistische schatting dat de massa's van hamer en aambeeld gelijk zijn.

5 Aquarius 4 propagatieberekening

Het TNO-rekenmodel Aquarius 4 (de Jong et al, 2018) berekent de ruimtelijke verspreiding van het onderwatergeluid onder invloed van gegevens van de omgeving (bathymetrie en geologie).

Tabel 3 geeft een overzicht van de in de berekeningen toegepaste waarden van de omgevingsparameters. De bathymetrie (ten opzichte van het laagste astronomische getij) is verkregen uit het EModNet dataportaal. De overige gegevens zijn gebaseerd op standaardwaarden uit (Ainslie, 2010, tabel 4.18), aangepast naar aanleiding van een eerdere validatie van de berekenings-resultaten van het Aquarius 4 model met meetgegevens van het heien voor een turbinefundatie voor het Gemini offshore windpark (de Jong et al, 2018). Op basis van die validatiestudie kunnen de gegevens als voldoende representatief worden beschouwd voor deze omgeving.

Wind boven zee en golven verstoren het wateroppervlak, waardoor geluid verstrooid en geabsorbeerd wordt, vooral bij hogere frequenties. Eerdere versies van Aquarius bevatten daarom een model voor een toenemend propagatieverlies bij toenemende windsnelheid. In de validatiestudie (Binnerts et al, 2016) en de daarop gebaseerde modelupdate (de Jong et al, 2018) werd geconstateerd dat het propagatieverlies door dat model overschat werd. In de huidige aanpak berekenen we daarom het worst-case scenario waarbij het effect van wind en golven verwaarloosd wordt.

Tabel 3: Omgevingsparameters voor de geluidpropagatieberekeningen

Waterdiepte	EMODnet bathymetrie, 1/8 minuut resolutie, http://www.emodnet-bathymetry.eu/), zie Figuur 1.
Bodemtype	'medium sand' (Ainslie, 2010; Tabel 4.18; $\phi = 1.5$)
Bodem geluidsnelheid	1797 m/s
Bodem dichtheid	2136 kg/m^3
Bodem absorptie (de Jong et al, 2018)	0,88 dB/golflengte voor $f \geq 250$ Hz $\left(\frac{f}{250\ \text{Hz}}\right)^{1.8} \times$ 0,88 dB/golflengte voor $f <$ 250 Hz
Zeewater geluidsnelheid	1500 m/s
Zeewater dichtheid	1000 kg/m^3
Windsnelheid (10 m hoogte)	0 m/s

6 Drempelwaarden

Volgens de methodiek van het Kader Ecologie en Cumulatie (Heinis et al, 2019) wordt aangenomen dat bruinvissen en zeehonden worden verstoord wanneer ze blootgesteld worden aan heigeluid dat de volgende drempelwaarden overschrijdt:

Bruinvis: ongewogen breedband SELss van 140 dB re 1 μPa^{2}s

Zeehond: Mpw-gewogen breedband SELss van 145 dB re 1 μPa^{2}s

Hierbij verwijst de term ‘Mpw-gewogen’ naar het toepassen van een frequentieweging volgens het door Southall et al (2017) gedefinieerde filter voor ‘pinnipeds in water’. Deze weging houdt rekening met een bandbreedte van het gehoor van zeehonden onderwater, tussen 75 Hz en 75 kHz.

7 Resultaten berekeningen onderwatergeluid

Uit de Aquarius 4 berekeningen volgt op een cirkel met een straal van 750 m rond elk van de vijf locaties (Tabel 1) een maximumwaarde van de ongewogen breedband SELss van 167 dB re 1 µPa^{2}s, bij heien zonder mitigatiemaatregelen.

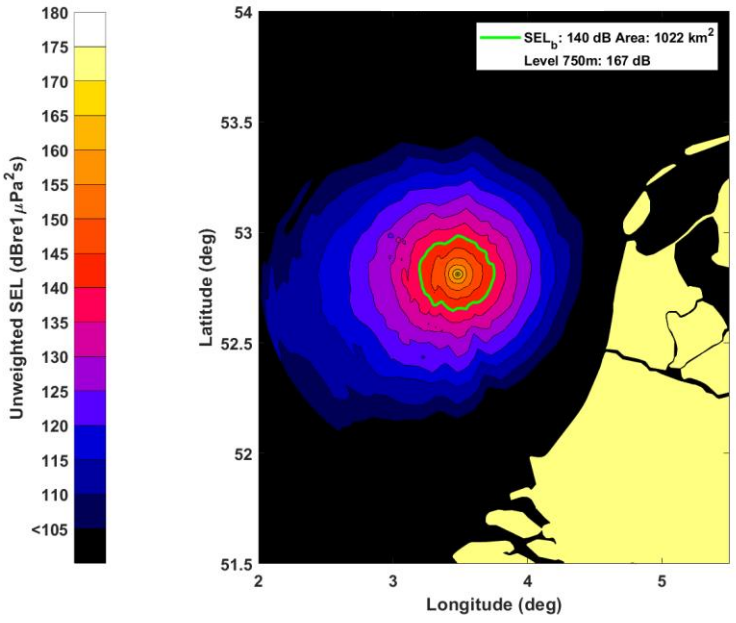
Volgens deze berekeningen is de SELss op 750 m bij het heien van de jacketpalen zonder mitigatiemaatregelen 1 dB lager dan de verwachte geluidsnorm (168 dB re 1 µPa^{2}s, zie Heinis et al, 2019). Daarbij dient opgemerkt te worden dat de modelberekeningen een geschatte onzekerheid van tenminste 3 dB kunnen hebben, zie ook sectie 9 van deze notitie. Het risico van een overschrijding van de geluidsnorm kan daarom niet geheel worden uitgesloten.

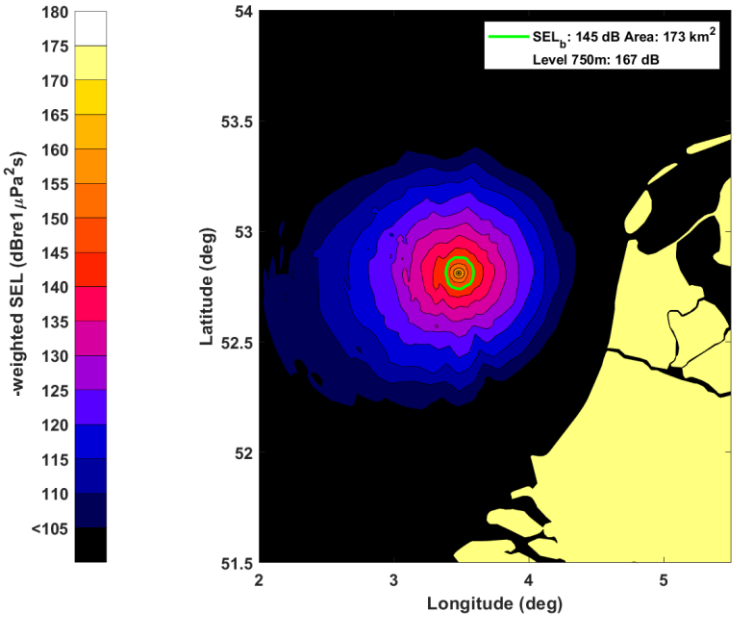
8 Verstoringsoppervlak

Uit de Aquarius 4 berekeningen volgt ook de geluidverspreiding rond de bron, bij ongemitigeerd heien, zoals weergegeven in Figuur 2. Deze figuren tonen de (“SELb”) verstoringscontour rond de heilocatie waarbinnen het geluid de drempelwaarde voor verstoring van bruinvissen of zeehonden overschrijdt. Het maximale oppervlak binnen de berekende verstoringscontouren is:

- Verstoringsoppervlak bruinvissen: 1022 km^2
- Verstoringsoppervlak zeehonden: 173 km^2

Figuur 2 toont de contouren rond de middenpositie van het platform. Voor de vier hoekpunten zijn de contouren nagenoeg gelijk. Het berekende verstoringsoppervlak voor de vijf locaties verschilt maximaal 2‰ voor de bruinvissen en maximaal 6‰ voor de zeehonden.





Figuur 2 Met Aquarius 4 berekende geluidskaarten (SELss) en verstoringscontouren voor bruinvissen (boven) en zeehonden (onder) voor het heien van de fundering voor het Alpha-platform voor de IJmuiden Ver windparken.

9 Discussie modelonzekerheden

TNO heeft in de afgelopen jaren een suite van Aquarius rekenmodellen ontwikkeld waarmee de onderwatergeluidverspreiding rond een heipaal berekend kan worden. De keuze van een modelversie uit die suite hangt af van de beschikbare informatie en de complexiteit van de berekening. De onzekerheid in de berekende geluidverspreiding zou in theorie af moeten nemen wanneer meer gedetailleerde informatie beschikbaar is. De beperkte modelvalidatie aan de hand van meetgegevens voor het heien van funderingspalen voor offshore windturbines op het Nederlands Continentaal Plat (PAWP, Luchterduinen, Gemini; zie Binnerts et al. 2016) laat zien dat we nog niet goed in staat zijn om die onzekerheid te kwantificeren, omdat we de bijdragen van de diverse parameters aan de onzekerheid niet goed kunnen scheiden. In een eerdere studie bleek de ongewogen breedband SELss uit de (worst-case) Aquarius berekening ongeveer 3 dB af te wijken van de maximaal gemeten waarde.

Voor het bepalen van verstoringsdrempels is in deze studie uitgegaan van de normen zoals in het KEC-2018 gehanteerd. Recente metingen van verstoring van bruinvissen bij het Gemini park (Geelhoed et al. 2018) suggereren dat deze norm mogelijk leidt tot overschatting van aantal verstoorde bruinvissen op basis van de berekende verstoringscontouren (Binnerts et al. 2016) ten opzichte van de daadwerkelijk gemeten verstoring bij het Gemini park (Geelhoed et al. 2018). Een mogelijke verklaring kan zijn dat bruinvissen vooral door de hogere frequenties in het heigeluid verstoord worden, terwijl voornamelijk laagfrequent heigeluid overblijft na propagatie over grotere afstanden. Dat effect zou wellicht in rekening kunnen worden gebracht door middel van een frequentiegewogen geluidniveau, maar die hypothese behoeft nader onderzoek (Tougaard et al. 2015).

10 Conclusie

Aquarius 4 berekeningen van het onderwatergeluid bij het ongemitigeerd heien van de funderingspalen voor het Alpha-platform leiden, bij een maximale hamerklapenergie van 2000 kJ, tot een ongewogen breedband single strike sound exposure level op 750 m afstand van de heilocatie van 167 dB re 1 μPa^2s, met een onzekerheid van minimaal 3 dB. Door deze onzekerheid kan het risico van een overschrijding van de geluidsnorm (168 dB) niet geheel worden uitgesloten.

De berekeningen geven aan dat het heigeluid bruinvissen kan verstoren binnen een oppervlak van 1022 km^2 rond het platform en zeehonden binnen een oppervlak van 173 km^2.

11 Referenties

Ainslie, 2010: “Principles of Sonar Performance Modeling”, Springer-Praxis

API, 2014: “API Recommended Practice 2A-WSD Planning, Designing, and Constructing Fixed Offshore Platforms—Working Stress Design”, American Petroleum Institute, www.api.org

Binnerts et al, 2016: “Validation of the Aquarius models for prediction of marine pile driving sound”, report TNO 2016 R11338.

Deeks & Randolph, 1993: “Analtical modelling of hammer impact for pile driving”, International Journal for Numerical and Analytical Methods in Geomechanics, Vol.17: 279-302

de Jong et al, 2018: “Wozep – WP2: update of the Aquarius models for marine pile driving sound predictions”, report TNO 2018 R11671. (https://www.noordzeeloket.nl/publish/pages/160801/update_aquarius_models_pile_driving_sound_predeictions_tno_2019.pdf)

Geelhoed et al, 2018: “Gemini T-c: aerial surveys and passive acoustic monitoring of harbour porpoises 2015”, Wageningen Marine Research report C020/17

Harwood et al, 2014: “A protocol for implementing the interim population consequences of disturbance (PCOD) approach: quantifying and assessing the effects of UK offshore renewable energy developments on marine mammal populations”, Report SMRUL-TCE-2013-014.

Heinis et al, 2019: “Kader Ecologie en Cumulatie – 2018 Cumulatieve effecten van aanleg van windparken op zee op bruinvissen”. (https://www.noordzeeloket.nl/publish/pages/157579/kec_update_2018_effecten_impulsief_geluid_op_bruinvissen_20190124def.pdf)

Southall et al, 2017: “Marine mammal noise exposure criteria: Initial scientific recommendations”, Aquatic Mammals 33(4): 411-521

Tougaard et al, 2015: “Cetacean noise criteria revisited in the light of proposed exposure limits for harbour porpoises”, Marine Pollution Bulletin 90, 196–208

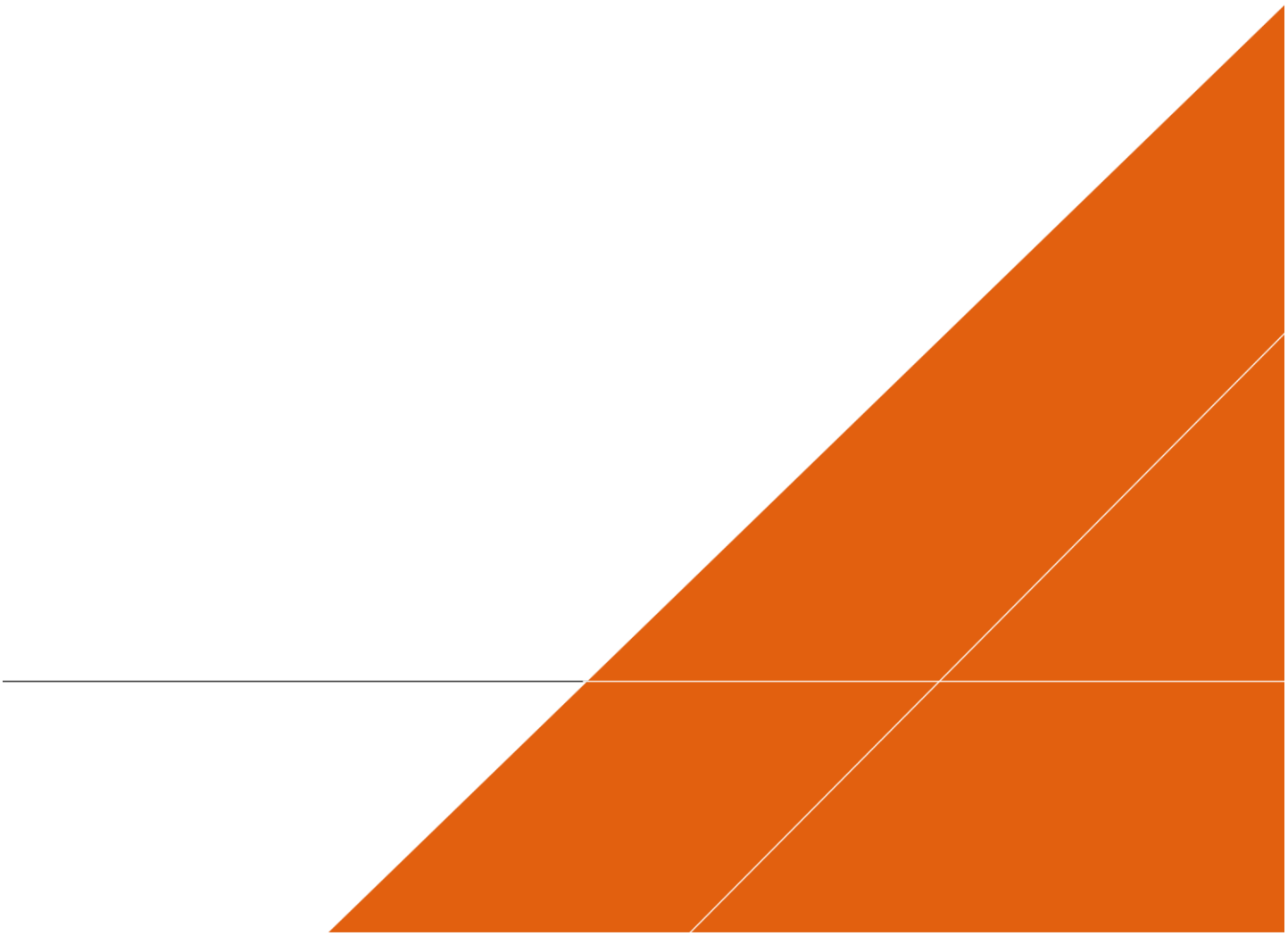
ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

BIJLAGE VII-F SLIBMODELLEERSTUDIE

Net op zee IJmuiden Ver Alpha

TenneT TSO B.V.

12 NOVEMBER 2021



INHOUDSOPGAVE

1 SLIBMODELLEERSTUDIE 1X4 KABELCONFIGURATIE 4

1.1 Inleiding 4

1.1.1 Doelstelling 4

1.1.2 Locatiebeschrijving 4

1.1.3 Aanpak 7

1.1.4 Leeswijzer 8

1.2 Realisatie VKA-tracé 8

1.2.1 Aanlegmethodiek 8

1.2.1.1 Algemene methodiek 8

1.2.1.2 Ingezet materieel 11

1.2.1.3 Fasering baggerwerkzaamheden 11

1.2.2 Baggervolumes 11

1.2.3 Veerse Meer 14

1.3 Delft3d model opzet 16

1.3.1 Randvoorwaarden 16

1.3.2 Rekenroosters en modelbathymetrie 18

1.3.3 Simuleren van de baggerwerkzaamheden 20

1.3.4 Sedimenteigenschappen in het model 21

1.4 Modelresultaten 22

1.4.1 Vertroebeling 22

1.4.1.1 Achtergrondconcentratie 22

1.4.1.2 Baggerpluim 22

1.4.1.3 Tijdseries 23

1.4.2 Sedimentatie 27

1.4.2.1 Sedimentatiesnelheid 27

1.4.2.2 Sedimentatie laagdikte 27

1.5 Conclusies 28

2 SLIBMODELLEERSTUDIE 2X2 KABELCONFIGURATIE 30

2.1 Inleiding 30

2.1.1 Doelstelling 30

2.1.2 Locatiebeschrijving 30

2.1.3 Aanpak 33
2.1.4 Leeswijzer 34
2.2 Realisatie VKA-tracé 34
2.2.1 Aanlegmethodiek 34
2.2.1.1 Algemene methodiek 34
Pre-sweeping 34
Baggeren 35
Trenchen 36
2.2.1.2 Ingezet materieel 37
2.2.1.3 Fasering baggerwerkzaamheden 37
2.2.2 Baggervolumes 37
2.2.3 Veerse Meer 40
2.3 Delft3d model opzet 42
2.3.1 Randvoorwaarden 42
2.3.2 Rekenroosters en modelbathymetrie 43
2.3.3 Simuleren van de baggerwerkzaamheden 46
2.3.4 Sedimenteigenschappen in het model 47
2.4 Modelresultaten 48
2.4.1 Vertroebeling 48
2.4.1.1 Achtergrondconcentratie 48
2.4.1.2 Baggerpluim 48
2.4.1.3 Tijdseries 50
2.4.2 Sedimentatie 53
2.4.2.1 Sedimentatiesnelheid 53
2.4.2.2 Sedimentatie laagdikte 54
2.5 Conclusies 55
3 BIBLIOGRAFIE 56
COLOFOON 57

1 SLIBMODELLEERSTUDIE 1X4 KABELCONFIGURATIE

1.1 Inleiding

Voorliggend rapport beschrijft de slibmodelleerstudie uitgevoerd ter ondersteuning van de vertroebelingstudie welke onderdeel uitmaakt van de milieueffectrapportage voor de windparken IJmuiden Ver Alpha (IJver Alpha). Met name de werkzaamheden omtrent de aanleg van de zeekabels die de netaansluiting zullen vormen van het windenergiegebied op het hoogspanningsnetwerk op land van TenneT TSO B.V. (TenneT) is beschouwd in deze studie.

Deze studie beschrijft de effecten van het baggeren van het VKA-tracé op het milieuaspect hydromorfologie. Dit is de lokale hydrodynamiek (waterbeweging, waterstanden, etc.) en de morfologische situatie (de bodemligging, de dynamiek van de bodem, bodemsamenstelling, (achtergrond) sediment concentraties, etc.). De lokale hydromorfologische situatie is sterk bepalend voor het ecologisch potentieel van het gebied. Daarom dienen de ingrepen die effect hebben op de lokale hydromorfologische situatie gekwantificeerd te worden. Er is specifiek gekeken naar de effecten van het baggeren van de kabelgeulen op de tijdelijke verhoging van de slibconcentratie en vervolgens de sedimentatie van het in suspensie gebrachte fijne materiaal.

Vanuit een hydromorfologisch oogpunt hoeft een toename in vertroebeling of lokale sedimentatie niet negatief beoordeeld te worden, maar vanuit het oogpunt “natuur” kan dit anders zijn. Deze beschouwing op basis van ecologische waarden is niet opgenomen in deze bijlage, maar is terug te vinden in de Passende Beoordeling.

1.1.1 Doelstelling

Ten behoeve van de MER-onderdeel Natuur op Zee inzake de aanleg van de kabelsystemen naar IJver Alpha is een achtergrondstudie uitgevoerd waarin de vertroebeling en sedimentatie als gevolg van de aanleg van de kabel wordt gekwantificeerd. Met deze gegevens kan worden ingeschat of vertroebeling en sedimentatie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden effect zullen hebben op beschermde organismen, vogels, vissen, zoogdieren en bodemdieren. In deze achtergrondstudie zijn enkel de effecten van de kabelaanleg beschouwd. De doorvertaling naar de effecten op de natuur zijn in het MER-hoofdstuk Natuur op zee gepresenteerd.

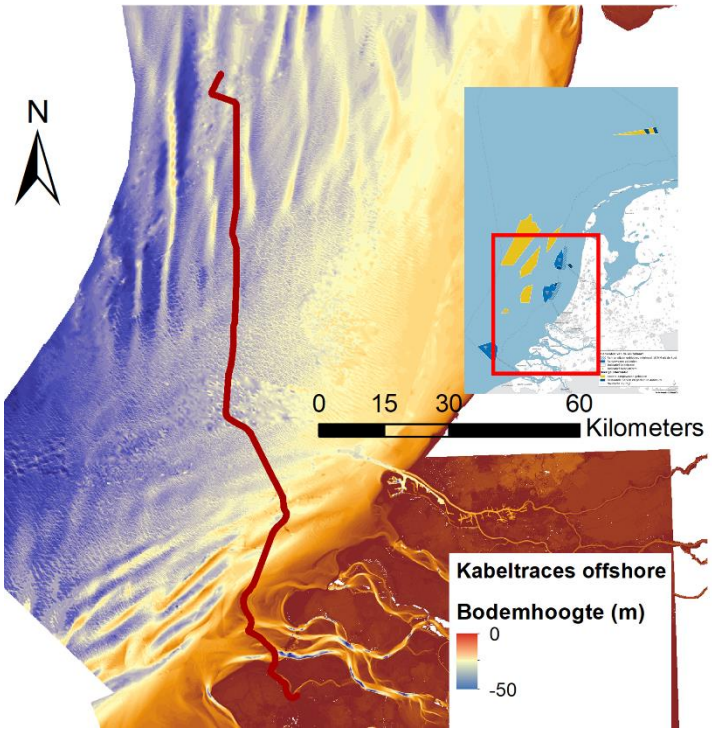
1.1.2 Locatiebeschrijving

Het beoogde windmolenpark in de Noordzee bevindt zich uit de kust ter hoogte van IJmuiden, ten westen van Net op zee Hollandse Kust. De kabels die het energietransport van het windmolenpark naar het vasteland faciliteren, gaan via het Veerse Meer richting Borsele, de vertroebelingstudie zal gaan tot aan aanlanding zoals te zien is in Figuur 21.

In het bodemprofiel langs het voorkeursalternatief (VKA) van het VKA-tracé (IJver Alpha) zijn zeven verschillende gebieden onderscheiden:

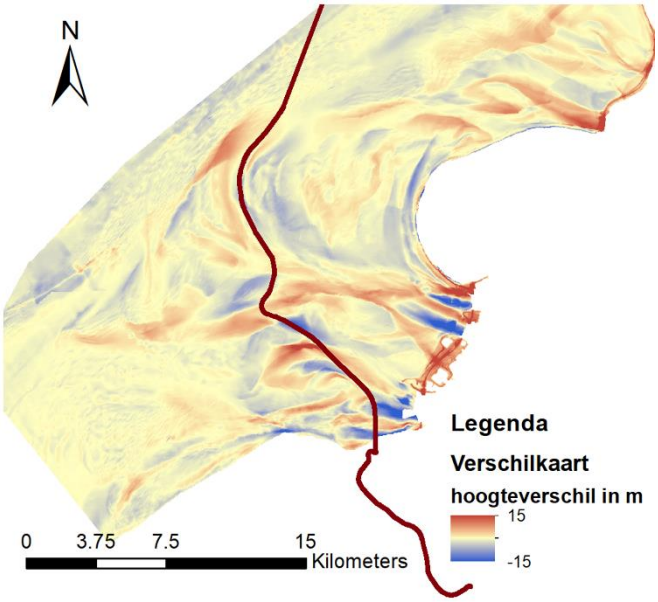
1. Grote wateren: Veerse Meer
2. Kust: Aanlanding Veerse Gatdam
3. Kust: Actieve zone; Voordelta zonder zandgolven
4. Kust: Actieve zone; Voordelta inclusief zandgolven
5. Noordzee vanaf 3 km loodrecht uit de kust, VKA-tracé richting NW: met zandgolven
6. Noordzee vanaf 3 km loodrecht uit de kust, VKA-tracé richting N: met zandgolven
7. Noordzee vanaf 3 km loodrecht uit de kust, VKA-tracé richting NO: met zandgolven

Het grootste gedeelte van de kabels ligt buiten de kustzone en daarmee in de gebieden 5 t/m 7, waarbij een groot deel bestaat uit zandgolven. Deze zandgolven kunnen parallel liggen aan de kabel of er juist loodrecht op, waardoor baggervolumes per gebied variëren.

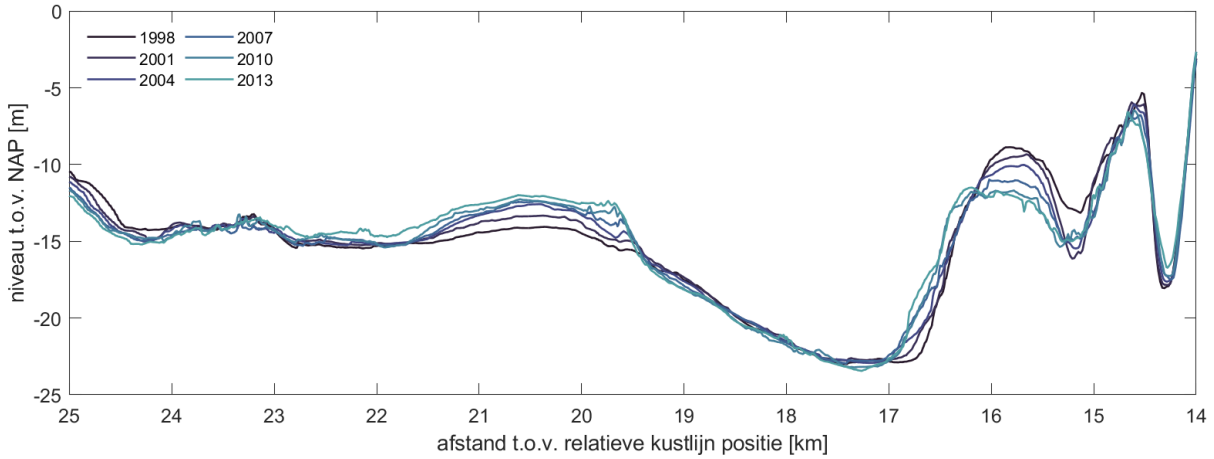


Figuur 1 Locatiebeschrijving windmolenparken en VKA-tracé, voorkeursalternatief IJver Alpha.

De kustzone is gedefinieerd als de eerste drie kilometer loodrecht uit de kustlijn. Onder invloed van golven en getijstroming is dit een morfologisch dynamisch gebied. Hierdoor spelen er bij het ingraven van de kabel andere afwegingen mee dan in het offshore profiel. Voor de monding van de Oosterschelde heeft zich in het verleden op de zeebodem een delta (de Voordelta) gevormd, waarbij geulen-banken patroon is ontstaan. Deze morfologie zorgt tevens voor een andere dynamiek dan verder offshore op de zeebodem, waar zandgolven en getijderuggen (ofwel tidal-ridges) zich bevinden. De geulen in de Voordelta verplaatsing zich langzaam en met de aanleg van de kabel is hier rekening gehouden, zo zal de kabel door de diepere geul worden gelegd. In de laatste 50 jaar zijn deze geulen zicht verlegd (Figuur 23, bovenste), maar beslaat de hoogteverschillen in de laatste 20 jaar niet meer dan 5 m voor het VKA-tracé (Figuur 23).



Figuur 2 Verschilkaart van de bodemhoogte tussen de periode 1964 en 2013 voor de ebdelta van de Oosterschelde. Rood is voor sedimentatie en blauw geeft erosie aan.

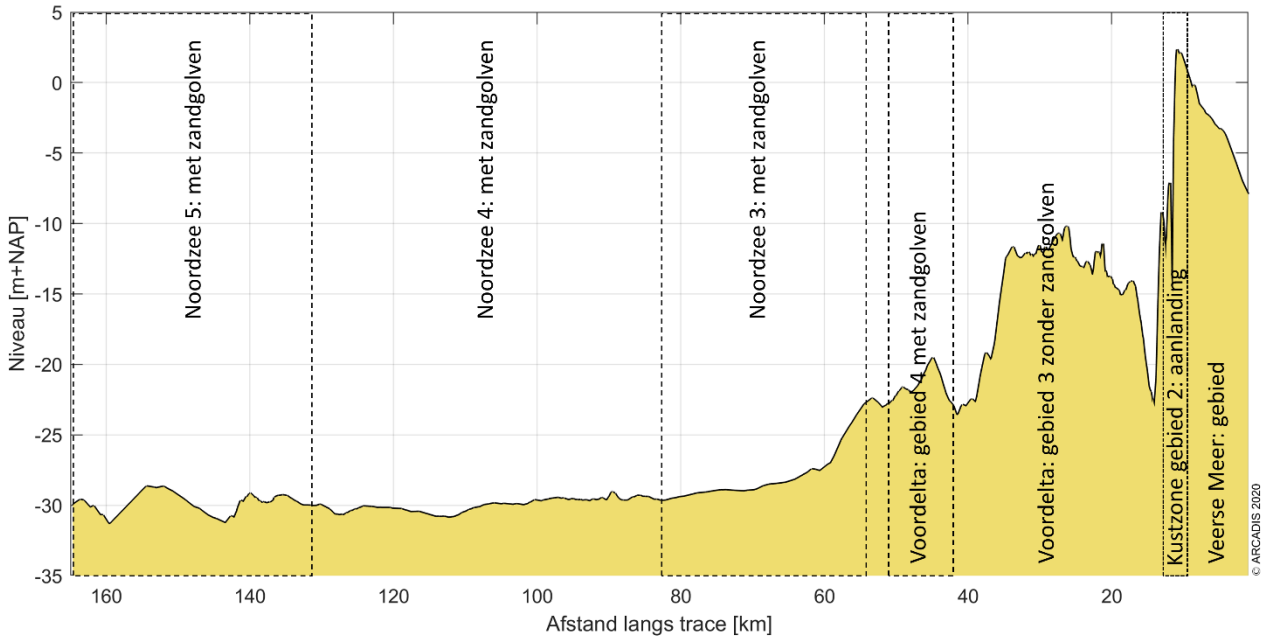


Figuur 3 Veranderingen van de kustzone ter hoogte van VKA-tracé bij de aanlanding van het Veerse Gatdam.

De aanlanding van de kabel (gebied 2) zal worden uitgevoerd door deze af te sluiten van het open water door middel van damwanden. Voor deze studie is aangenomen dat de effecten (vertroebeling, sedimentatie) van de werkzaamheden binnen dit gebied verwaarloosbaar zijn voor de situatie buiten het afgesloten gebied. Deze werkzaamheden zijn daarom niet beschouwd in de analyse in deze studie.

Het Veerse Meer is niet in de modelstudie meegenomen aangezien de stromingscondities hier beperkt zijn door de afsluiting, ten westen door de Veerse Gatdam en ten oosten door Zandkreekdam. Hierdoor zal het slib zich niet in de omgeving verspreiden en zal het baggeren en verspreiden voornamelijk lokaal een verstoring geven. Deze verstoring is sterk afhankelijk van het totale volume dat gebaggerd wordt en de snelheid van het baggeren en eventuele lokaal opgewekte golven door wind. Sinds 2014 wordt er zout water ingelaten uit de Oosterschelde, waardoor er een getij van ongeveer 10 centimeter ontstaat. Aan de oostkant van het Veerse Meer door de Zandkreekdam stroomt zo'n 100 m^3/s in en uit gedurende een getijdecyclus.

Het volledige langsprofiel is weergegeven in Figuur 24. In de offshore gebieden worden zandgolven teruggevonden die migreren in de loop der jaren, deze zandgolven liggen over het gehele VKA-tracé vanaf kustprofiel (KP) km 45 tot aan het platform. Omdat de migratiesnelheid relatief laag is in vergelijking met de tijd die het kost om de kabels in te graven, zijn in de modelleerstudie aannames gedaan voor de locatie van de zandgolven. In het bepalen van de ingraafdiepte en impliciet daaraan de overdiepte en overbreedte, is de migratie van de zandgolven wel meegenomen.



Figuur 4 De gebiedsindeling van het gebied in de Noordzee waarin een onderscheiding gemaakt wordt tussen gebieden met zandgolven, afhankelijk van richting van de zandgolven ten opzichte van het VKA-tracé.

1.1.3 Aanpak

Zoals reeds beschreven heeft deze studie als doel om de effecten van het baggeren op de omgeving in kaart te brengen om een ecologische beschouwing van de impact op natuurwaarden te faciliteren. Het effect dat de baggerwerkzaamheden op de omgeving hebben zal bestudeerd worden met een modelstudie die bestaat uit de volgende vier stappen:

- Beschrijving van de scenario's voor de aanleg van de kabels;
- Beschrijving van de schematisatie van de baggerwerkzaamheden;
- Beschrijving van de randvoorwaarden die gebruikt zijn in het model;
- Beschrijving van de modelresultaten; het effect van het baggeren op de hydromorfologie.

In een eerdere fase (MER Deel A) is het af te graven VKA-tracé en de benodigde ingraafdieptes reeds bepaald. De algemene aanlegmethodiek en de fasering van de baggerwerkzaamheden zijn nu verder uitgewerkt. Deze uitwerking betreft ook de beschrijving van de uitgangspunten en aannames. Hierbij is getracht om tot een realistische 'worst-case' situatie te komen bij het modelleren van de slibverspreiding. Deze aspecten zijn vervolgens meegenomen in de modelscenario's.

In deze studie is gewerkt met een enkel scenario, waarbij de aanleg in een korte periode wordt gedaan. De fasering van het ingraven van de kabels zou anders kunnen, maar dat zal ten alle tijden leiden tot een lagere productie en daarmee vertroebeling in het gebied. Voor het doorgerekende scenario is de eigenschappen van het sediment een onderdeel van de 'effectscenario's'. Combinaties van deze scenario's zijn verwerkt in een model. De verschillende scenario's zijn verder toegelicht in hoofdstuk 2.2 en 0.

De modelinterpretatie bestaat uit de analyse van de hoeveelheid fijn sediment dat in suspensie wordt gebracht, ofwel sediment concentratie, en vervolgens de neerslag van deze fracties uitgedrukt in sedimentatiesnelheid en sliblaagdikte. Deze aspecten worden bestudeerd om te evalueren wat de ordegrootte is van de effecten van de baggerwerkzaamheden en hoe ver deze reiken.

1.1.4 Leeswijzer

In Hoofdstuk 2.2 is ingegaan op de realisatie van het VKA-tracé. Dit omvat de aanlegmethodiek en de effecten van de verschillende baggertechnieken op vertroebeling in de waterkolom. Ook is in Hoofdstuk 2.2 ingegaan op de volumes slib die in de worst-case situatie gebaggerd zullen worden.

Een beschrijving van het effectscenario dat gebruikt is in deze studie, is gepresenteerd in Hoofdstuk 0, waar tevens de opzet van het model en de modelschematisatie van de baggerwerkzaamheden is beschreven. Een overzicht van de resultaten komt naar voren in Hoofdstuk 2.4. Tot slot is een korte beschrijving van de conclusies van de belangrijkste technische analyses opgenomen in Hoofdstuk 2.5.

1.2 Realisatie VKA-tracé

In dit hoofdstuk worden de baggermethodiek en de baggervolumes beschouwd. Omdat nog niet exact bekend is hoe het werk precies uitgevoerd zal worden, is voor beide aspecten een realistische worst-case benadering toegepast. Hierbij is gebruik gemaakt van de informatie die gegeven is vanuit TenneT in de ‘Typical Installation Methods’ (TIM).

Randvoorwaarden voor de dimensies van de baggergeul zijn de morfodynamiek en de parameters overdiepte, overbreedte en minimale ‘wet slope’, de aanname voor de helling waarbij de bodem stabiel is onder water. Omdat deze randvoorwaarden een variërend baggervolume langs het VKA-tracé geven, zijn de randvoorwaarden in dit hoofdstuk inzichtelijk gemaakt. Hiertoe worden de mogelijke aanlegmethodes en een karakteristieke dwarsdoorsnede gepresenteerd. Het volume dat in een worst-case situatie gebaggerd dient te worden, is tot slot gepresenteerd en is vervolgens gebruikt in de modelschematisatie.

1.2.1 Aanlegmethodiek

De bodemvormen in de Noordzee zorgen ervoor dat het ingraven van de kabelsystemen verschilt per zone. De methode van aanleg is van belang in de bepaling van het af te graven volume. Daaropvolgend beïnvloedt het de hydromorfologie en het ecologisch perspectief in de Noordzee. Voor het VKA-tracé in de verschillende gebieden geldt wel de aanname dat het gebaggerde materiaal op enkele honderden meter naast de geul gestort wordt. Op deze manier kan de baggerspecie in de loop van de tijd op een natuurlijke wijze terug naar de geul verplaatst worden. Ook wordt zo tegengegaan dat gebiedsvreemd materiaal in andere zones wordt geïntroduceerd.

1.2.1.1 Algemene methodiek

De bijdrage aan de vertroebeling als gevolg van het baggerproces is afhankelijk van de samenstelling van het bodemmateriaal, de methode van baggeren (met of zonder jets/beschermkap) en de lokale omstandigheden (diepte, stroomsnelheid, golven, seizoen, etc.). Tijdens het baggeren mengt het schip water met het bodemsediment en brengt dit middels pompen naar het waterdichte ruim (de beun). In de beun nemen de stroomsnelheden af en kan het grootste deel van het zand-water mengsel bezinken. Water en het overgebleven (fijne) materiaal dat nog in suspensie is kan via een overstort de beun verlaten. Het materiaal dat de beun verlaat zal voor het grootste gedeelte bestaan uit zeer fijn sediment (< 63 µm). Wanneer de beun vol is vaart het schip naar de stortlocatie waar ze de beun leegt middels bodemdeuren (kleppen).

De algemene methodiek in de worst-case benadering is om overal trenchen toe te passen en op sommige stukken eerst de geul te baggeren om vervolgens te trenchen. In de aanwezigheid van zandgolven worden deze eerst afgevlakt door middel van pre-sweeping (wegbaggeren van de kruinen van zandgolven), waarna via trenchen de kabel in het zeebed wordt begraven. Elk van deze baggermethodes is hieronder beschreven.

Pre-sweeping

Pre-sweeping is het proces dat gezien kan worden als het egaliseren van het zeebed. Om de kabels op de beoogde diepte te kunnen installeren onder de mobiele zandgolven, zullen de kruinen van de zandgolven op de route moeten worden weggebaggerd, voorafgaande aan het installeren van de kabels. Dit wordt gedaan om geen onderhoud te hoeven plegen gedurende de levensduur van de kabels. Het pre-sweepen van de

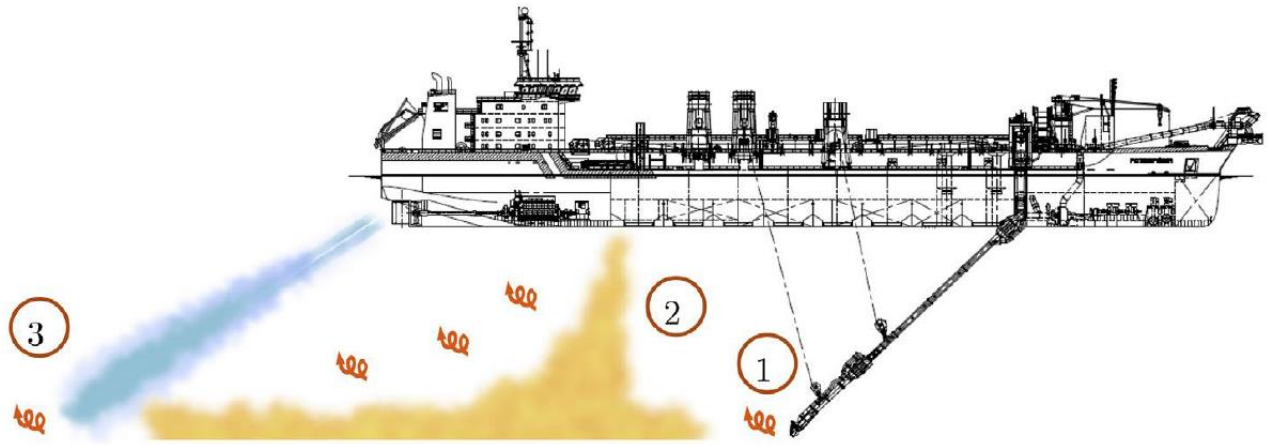
zendgolven zal gebeuren over een groot deel van het VKA-tracé. Een conservatieve aanname hierbij is dat op 125 km van het VKA-tracé zandgolven bevinden (gebieden 4 t/m 7), waarbij de hoeveelheid afhankelijk is van de ligging van de kabel ten opzichte van de zandgolven. De vertroebeling die hierdoor ontstaat, zit met name in de onderste laag van de waterkolom.

Baggeren

Daar waar het water te ondiep is voor het installeren van kabels, zal een toegang moeten worden gebaggerd voor de installatie schepen. Daarvoor zullen op zee en in binnenwateren sleephopperzuigers (Trailing Suction Hopper Dredger, TSHD) ingezet worden. Sleephopperzuigers verweken de grond met waterjets en zuigen het grond-watermengsel op via hun sleepkoppen. De grond komt in de bopper (het beun, laadruim) van het schip terecht terwijl het opgezogen water overboord stroomt. Bij de aanlanding van de kabel op het land, bij de aanlandingen in het Veersemeer en op plekken die voor een sleephopperzuiger lastig of niet bereikbaar zijn, kunnen snijkopzuigers (cutter-suction-dredger, CSD) of graafmachines op pontons (backhoe-dredgers) in worden gezet. Daarbij wordt de opgebaggerde grond ofwel in beunschepen gelost, die het dan naar een stortlocatie, of de grond wordt door leidingen weggepompt naar een stortlocatie. Het totale baggervolume wordt beschouwd in paragraaf 2.2.2.

De hoeveelheid slib en de wijze waarop het slib in de waterkolom in suspensie wordt gebracht tijdens het baggeren is te relateren aan de werkwijze van een sleephopperzuiger. Figuur 25 toont drie oorzaken van het in suspensie komen van slib tijdens baggerwerkzaamheden met een sleephopperzuiger.

1. Opwoelen materiaal door de sleepkop;
2. Terugbrengen van de fijne fractie door de overvloei-installatie;
3. Opwoelen van (al dan niet) gedeponeerd materiaal door de scheepsschroef en de hydrodynamica.



Figuur 5 Schematische weergave van de oorzaken van het in suspensie komen van slib tijdens baggerwerkzaamheden met een sleephopperzuiger uit (Becker, et al., 2015).

1. Opwoelen materiaal door de sleepkop

Het effect van het opwoelen van sediment door de sleepkop is ten opzichte van het effect van de overstort zeer gering. Baggeraars willen de efficiency van het baggerproces zo groot mogelijk maken. Door het toepassen van schermen langs de zuigkop wordt voorkomen dat sediment-arm water wordt aangezogen en de productie afneemt. Door deze schermen ontstaat een onderdruk in de zuigkop waardoor water tussen de schermen en de bodem de zuigkop instroomt. Daardoor zal relatief weinig omgewoeld sediment naar buiten treden.

2. Terugbrengen van de fijne fractie door de overvloei-installatie

Tijdens het vullen van de beun zal voornamelijk de fijne fractie (met een lage bezinksnelheid) de beun via de afvoerinstallatie verlaten. Het grootste deel van dit sediment zal direct via de pluim op de bodem terechtkomen. Uit het re-suspensie model TASS volgt dat maximaal 5 tot 15 % van het fijne materiaal in suspensie komt (Aarninkhof, Spearman, & van Koningsveld, 2010; Becker, et al., 2015).

3. Opwoelen van (al dan niet) gedeponeerd materiaal door de scheepsschroef en de hydrodynamica

Uit (Aarninkhof, Spearman, & van Koningsveld, 2010) volgt dat voornamelijk bij ondiep water het opwervelen van materiaal van belang kan zijn. De waarnemingen op zeer ondiep water lieten zwevend slib concentraties zien die een factor 10 hoger zijn dan bij iets grotere waterdieptes. Bij ondiep water bevinden de grote stroomsnelheden achter de schroef zich veel dichter bij de bodem waardoor (vers) afgezet materiaal in suspensie wordt gebracht.

In de bestaande literatuur zijn momenteel weinig studies beschikbaar waarin nauwkeurige metingen, van de relatieve orde van grootte van de oppervlakte en de dynamische pluim, worden beschreven. Daardoor is het lastig om met grote zekerheid de effecten van het baggeren te kwantificeren. Desondanks geven de studies (Spearman, de Heer, Aarninkhof, & van Koningsveld) en (Aarninkhof, Spearman, & van Koningsveld, 2010) inschattingen van de percentages sediment in de passieve pluim aan de hand van metingen en het re-suspensiemodel TASS. Daaruit volgt dat in het algemeen lage tot zeer lage percentages sediment in de passieve pluim terecht komen. Modelleren van de pluim toont aan dat maximaal 5 tot 15 % van het fijne materiaal in de passieve pluim terecht komt. Indien een “green-valve” wordt toegepast, een systeem om luchtbellen uit de overstort te weren die een negatief effect hebben op de valsnelheid, kunnen die percentages dalen tot 1%. Bij experimenten uitgevoerd in Rotterdam en Den Helder in 2007 zijn percentages gemeten van 2 tot 4%.

Bij het verspreiden van baggerspecie valt het sediment als een jetstroom naar beneden doordat kleppen aan de onderzijde van het baggerschip opengezet worden. Bij het bereiken van de bodem zal de valenergie grotendeels worden omgezet in turbulent energie en zal het sediment zich zijdelings verspreiden langs de bodem. Dit zal vervolgens als een dichtheidsstroom langs de bodem bewegen en een laagdikte hebben van enkele decimeters (van Kessel, 2010). Afhankelijk van de hoeveelheid zand zal deze dichtheidsstroom geleidelijk dunner worden. Door de dichtheidsstroom zal het materiaal in korte tijd over een aanzienlijke afstand (enkele honderden meters) over de bodem verspreid worden. Een relatief klein percentage komt door de turbulentie bij het verspreiden in suspensie boven de dichtheidsstroom. Het simuleren van het in suspensie brengen van het slib langs het VKA-tracé op basis van de baggermethodiek zal verder toegelicht worden in paragraaf 2.3.3.

Voor deze studie zijn waarden aangenomen voor de beschreven verliestermen uitgedrukt in percentages van het in de baggerspecie aanwezige fractie fijn materiaal. Deze zijn weergegeven in Tabel 8. Nota Bene: er is gewerkt met conservatieve aannames.

Tabel 1: Overzicht van verliestermen.

Verliesterm	Percentage van fijne fractie [%]	Opmerking(en)
Opwoeling door sleepkop	5 %	Ingebracht onderin waterkolom
Overstort/overvloei-installatie	20 %	Ingebracht bovenin waterkolom
Opwoeling door scheepsschroef e.d.	0-5 %	Ingebracht onderin waterkolom Verwaarloosbaar in diep water
Verspreiding d.m.v. kleppen	25 %	Driekwart hiervan ingebracht onderin waterkolom (dichtheidsstroom) Een kwart hiervan dieptegemiddeld ingebracht (turbulentie en stortverspreiding)

Trenchen

Trenchen is een techniek waarbij doormiddel van waterjets een smalle strook van de bodem wordt verweekt (gefuïdiseerd) zodanig dat de kabel op de beoogde installatiediepte in het zeebed kan worden ingebracht. Dit gebeurt door middel van jet-zwaarden die met waterstralen de bodem verweken en zo een relatief smalle sleuf met vloeibare grond creëren. Jet-trenchers kunnen de bodem tot op een diepte van 10-12 meter onder het zeebed verweken, waarbij de diepte van verweken afgestemd wordt op de beoogde begraafdiepte. Door het verweken van de zeebodem zullen nabij het zeebed gronddeeltjes worden opgewoeld. De vertroebeling

die hierdoor ontstaat zit met name in de onderste laag van de waterkolom. Deze activiteit is niet te vergelijken met baggeren betreffende de vertroebeling. Vertroebeling door trenchen is in de orde van grootte vergelijkbaar met het slepen van visnetten over de bodem.

1.2.1.2 Ingezet materieel

Het in te zetten materieel op basis van de eerder beschreven aanpak bestaat uit een trencher, één CSD en meerdere sleephopperzuigers voor precisie baggeren en pre-sweepen van de zandgolven.

In het relatief ondiepe deel van de kustzone (gebied 2 en 3) is aangenomen dat er gebruik wordt gemaakt van één snijkopzuiger met een conservatieve productie van 25.000 m^3 per week. Deze schepen hebben een kleinere diepgang, waardoor minder beunvolume opgeslagen kan worden. Hierdoor moeten ze vaker tussen bagger- en stortlocatie pendelen, waardoor de productie relatief beperkt is. Voor de baggerwerkzaamheden langs de diepere gelegen delen is aangenomen dat vier sleephopperzuigers met een productiviteit van 12.000 m^3 per dag, ofwel 84.0000 m^3/week ingezet worden om de geul te baggeren. Waar nodig, zullen de zandgolven met een zweep afgevlakt worden (pre-sweeping).

Zowel in de kustzone als offshore is ook uitgegaan van het gebruik van een trencher. De trencher kan namelijk in korte tijd en met een minimale verplaatsing van sediment een sleuf van 2-3 m diep aanbrengen. Direct in de huidige bodem of centraal in de gebaggerde geul.

Verder is voor de slibmodellering aangenomen dat het gebaggerde sediment binnen enkele honderden meters naast de gebaggerde geul gestort zal worden. Dit geeft aan de ene kant voldoende tijd om de kabels aan te brengen en aan de andere kant tijd, zodat het gedeponeerde materiaal (deels) op een natuurlijke manier terug in de sleuf getransporteerd worden.

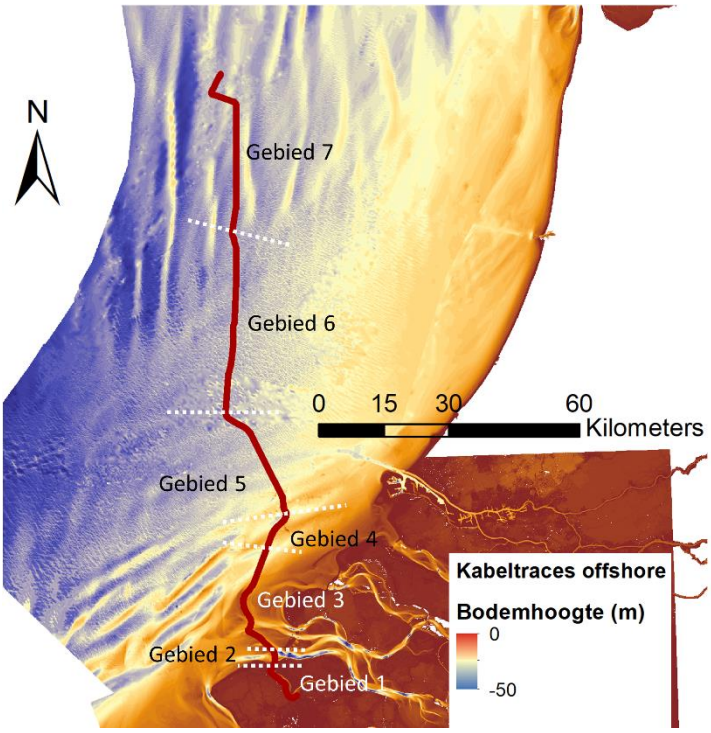
De aannames voor de productiviteit van de baggerschepen is enigszins conservatief, door aan te nemen dat alle schepen tegelijk bezig zijn in een bepaald deel. Dit betekent dat relatief veel materiaal in suspensie gebracht wordt wat resulteert in een relatief grote verhoging van de slibconcentratie en een relatief hoge sedimentatiesnelheid. Een lagere baggerproductiviteit zal wel leiden tot een langere periode van uitvoer en een langere duur van de effecten, maar een lagere verhoging van de slibconcentratie en een kleinere sedimentatiesnelheid.

1.2.1.3 Fasering baggerwerkzaamheden

In de slibmodellering zijn enkele aannames gedaan voor de fasering van de aanleg van het VKA-tracé en daarmee de baggerwerkzaamheden. Zo is aangenomen dat het baggeren plaatsvindt van oost naar west en vervolgens van zuid naar noord (ofwel van aanlanding bij de kust naar het windpark), en dat er tegelijk gewerkt wordt in de kustzone en offshore op de Noordzee. Hoe dit verder in het model als aanname meegenomen is, staat beschreven in paragraaf 4.3. Door de aannames bij het ingezette materieel blijft de duur van de werkzaamheden per jaar beperkt tot 4 à 5 maanden, inclusief uitdemptijd (ook wel na-ijltijd genoemd). Omdat de exacte uitvoeringsmethodiek nog niet bekend is, kan deze volledige periode zowel in de (ecologische) winterperiode als wel in de (ecologische) zomerperiode vallen. Ecologische gezien verdient de winterperiode de voorkeur, omdat dit de ecologisch minst actieve periode van het jaar is. Qua uitvoer verdient juist de zomerperiode voorkeur, aangezien in de winterperiode de hydrodynamische condities doorgaans minder voordelig zijn. In dat geval moet er rekening gehouden worden met een vergrootte onzekerheid in de downtime van de baggerschepen. In deze studie wordt geen keuze gemaakt wat betreft de periode van uitvoer.

1.2.2 Baggervolumes

Welke baggertechnieken toegepast zullen worden in een realistische worst-case situatie verschilt per deelgebied. De uitgangspunten voor de slibverspreidingsstudie voor de zeven deelgebieden zijn getoond in Tabel 9 (zie ook Figuur 21 en Figuur 24 voor de ruimtelijke weergave).



Figuur 6 Gebiedsindeling voor de locaties met zandgolven, waarbij oriëntatie tov VKA-tracé verandert.

Tabel 2 De uitgangspunten voor de slibverspreidingsstudie: de baggermethodes en -volumes per gebied.

Gebied	0: Geen slib	1	2	3	4	5	6	7
Grens	Strand (duin tot muien)	Veerse Meer	Aanlanding Veerse Gatdam	Voordelta zonder zandgolven	Voordelta met zandgolven	Noordzee met zandgolven	Noordzee met zandgolven	Noordzee met zandgolven
Begraafdiepte	nvt	nvt	Verplicht: 3 m Actieve zone: 5 m Uitvoering: 8 m diep	Verplicht: 1,5 m onder non-mobile reference layer	Verplicht: 1,5 m onder non-mobile reference layer	Verplicht: 1,5 m onder non-mobile reference layer	Verplicht: 1,5 m onder non-mobile reference layer	Verplicht: 1,5 m onder non-mobile reference layer
Techniek(en)	nvt	snijkopzuiger	Baggeren 6 m diep + trenchen 2,5 m: totaal 8 m diep	Trenchen 2,5 m	Presweepen + Trenchen 2,5 m	Presweepen + Trenchen 2,5 m	Presweepen + Trenchen 2,5 m	Presweepen + Trenchen 2,5 m
Volume per strekkende meter	nvt	8,1 m^3/m + trenchen 2 m^3/m (aanname)	100 m^3/m + trenchen 2 m^3/m (aanname)	Trenchen 2 m^3/m (aanname)	22 m^3/m + trenchen 2 m^3/m (aanname)	29 m^3/m + trenchen 2 m^3/m (aanname)	51 m^3/m + trenchen 2 m^3/m (aanname)	32 m^3/m + trenchen 2 m^3/m (aanname)
Afgerond	0 m^3/m	8,1 m^3/m	102 m^3/m	2 m^3/m	24 m^3/m	31 m^3/m	53 m^3/m	34 m^3/m

Wanneer de volumes per strekkende meter vermenigvuldigd worden met de lengte van het VKA-tracé, worden de totaalvolumes voor het baggeren gevonden. De lengtes van de tracédelen (MER Deel B, Water, Bodem, Zee) zijn gepresenteerd in Tabel 10. In de volumebepaling is aangenomen dat het zandvolume dat wordt weggehaald door trenchen meegenomen wordt in het totaalvolume. In Tabel 11 worden de volumes

getoond die gebaggerd worden in een realistische worst-case. Voor windmolenpark IJmuiden Ver Alpha wordt één VKA-tracé gerealiseerd. Het effect van IJmuiden Ver Beta is los beschouwd.

Pre-sweeping wordt toegepast langs het tracédeel waar zandgolven aanwezig zijn. Zoals gepresenteerd in de locatiebeschrijving vallen de zandgolven over het gehele VKA-tracé voor de Noordzee zone met een lengte van 121,2 km.

Het totale baggervolume voor IJver Alpha bedraagt 5.089.100 m^3 (som van Tabel 11) inclusief trenchen, en is 4.781.000 m^3 exclusief trenchen.

Tabel 3 Uitgangspunten voor de slibverspreidingsstudie: de lengte van de tracés per gebied.

	Totale lengte tracé [m]	Gebied 0 [m]	Gebied 1 [m]	Gebied 2 [m]	Gebied 3 [m]	Gebied 4 [m]	Gebied 5 [m]	Gebied 6 [m]	Gebied 7 [m]
IJver Alpha	163.700	400	10.100	1.000	33.700	6.500	30.500	50.800	30.700

Tabel 4 Volumes te baggeren sediment voor het VKA-tracé in m^3.

Gebied	0	1	2	3	4	5	6	7
IJver Alpha [m^3]	0	81.000	102.000	67.400	156.000	945.500	2.692.400	1.043.800

Hoewel geen meetgegevens beschikbaar zijn, is bij deze slibverspreidingsstudie aangenomen dat het volumepercentage slib in de gebaggerde beun 5% tot 10% is van het totaalvolume. Bij de slibverspreidingsstudie ToZ Borssele, HKN, HKWA en HKWB is een volumepercentage van 10% aangenomen gemiddeld langs het tracé (Arcadis, 2015; Arcadis, Net op Zee Hollandse Kust (Noord) en (West Alpha) - slibmodelleerstudie, 2018; Arcadis, Net op Zee Hollandse Kust (West Beta) - slibmodelleerstudie, 2020). De slibverspreidingsstudie voor Hollandse Kust Zuid maakt gebruik van een zeer conservatief percentage van 20% (Witteveen + Bos, 2017), hoewel niet direct duidelijk is of dit een gewichtspercentage of volumepercentage betreft. Bij de milieueffectrapportages voor de Zeezandwinning is gewerkt met een gewichtspercentage van 2,5 tot 3,5 % (Rijkswaterstaat, 2016) wat overeenkomt met een volumepercentage van circa 5 tot 7 %. Het voor deze studie toegepaste volumepercentage van 5 % is gekozen voor de Voordelta en sluit aan bij de bevindingen uit de grondanalyse voor de aanleg van BritNed. De 10 % is gekozen voor het deel op de Noordzee en sluit aan bij de recente grondanalyse voor HKN en HKWA, waar naar voren kwam dat in de eerste 1-2 m vooral zand aanwezig was met minder dan 5 % aan slib, maar op iets diepere delen werden zelfs hogere percentages aangetroffen. Voor het Veerse Meer is uitgegaan van 10 %, waarbij de onderste lagen voornamelijk uit zand bestaat, maar bovenste laag meer slib heeft afgezet na het afsluiten van het Veerse Meer. Aangezien het grootste deel dat gebaggerd wordt uit de bovenste laag bestaat wordt 10 % als een aannemelijke inschatting gezien. Daarmee is deze aanname realistisch en niet overdreven conservatief.

Zoals in Tabel 12 gepresenteerd is, resulteert dit in een totaal volume gebaggerd slib van 494.640 m^3.

Tabel 5 Uitgangspunten voor de slibverspreidingsstudie: het volumepercentage slib in m^3.

Gebied	0	1	2	3	4	5	6	7	Totaal
Volumepercentage slib	N.v.t.	10%	5%	5%	5%	10%	10%	10%	
IJver Alpha [m^3]	0	10.200	5.100	3.370	7.800	94.550	269.240	104.380	494.640

Aan de hand van de baggervolumes in Tabel 11 kan een inschatting gemaakt worden van de tijd die de baggerwerkzaamheden in beslag zullen gaan nemen. Hierbij is de productiviteit van de sleephopperzuigers als leidend genomen. Voor bijvoorbeeld het baggeren binnen gebied 2 van IJver Alpha met een enkele kleine sleephopperzuiger zal circa 4 weken nodig zijn (100.000 m^3 / 25.000 m^3/week). Bij de inzet van 2 schepen is dit 2 weken. Het volledige overzicht is gepresenteerd in Tabel 13. Hierbij is gebruik gemaakt van het totale volume per tracédeel ten gevolge van baggeren en pre-sweepen en trenchen. Echter is gebied 3 niet meegenomen in de doorlooptijd voor de baggerwerkzaamheden aangezien hier alleen trenchen is vereist. Verder is er rekening gehouden dat voor gebied 5 tot en met 7 niet gewacht hoeft te worden op de baggerwerkzaamheden in gebied 2. De doorlooptijd voor het scenario is op basis hiervan beschouwd in Hoofdstuk 0.

Tabel 6 De duur van de baggerwerkzaamheden in weken, afgerond op halve weken.

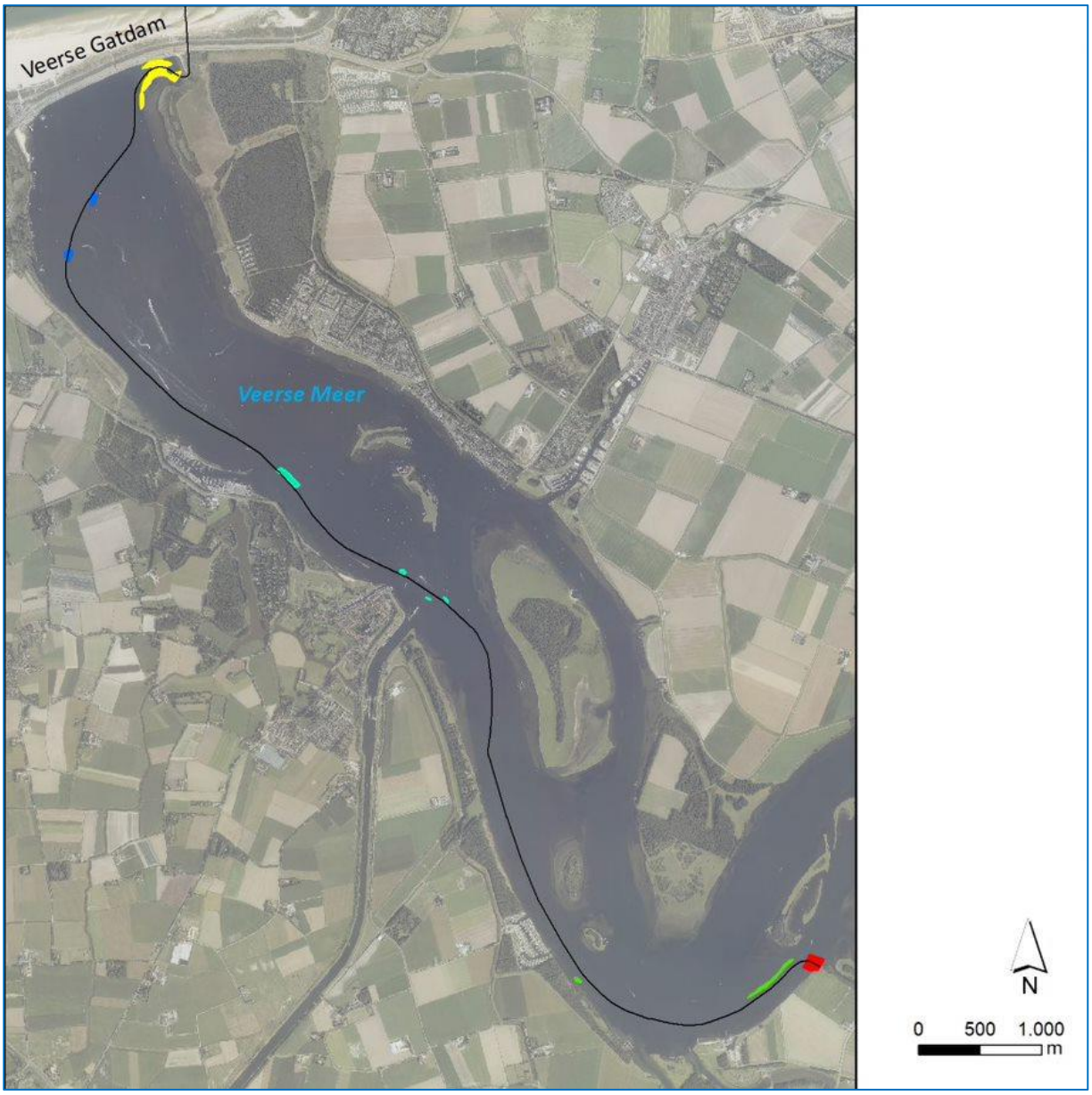
Gebied	0	1	2	3	4	5	6	7	Totaal
Baggerschip	n.v.t.	n.v.t.	CSD/ backhoe	n.v.t.	Grote Sleephopper-zuiger	Grote Sleephopper-zuiger	Grote Sleephopper-zuiger	Grote Sleephopper-zuiger	
Productiviteit baggerschip [m^3/week]	n.v.t.	17.000	25.000	n.v.t.	84.000	84.000	84.000	84.000	
Aantal schepen	n.v.t.	1	1	n.v.t.	4	4	4	4	
IJver Alpha [weken]	0	0	4	< 1	0.5	3	8	4	15

1.2.3 Veerse Meer

Het baggervolume voor het Veerse Meer bedraagt 81.000 m^3. Het baggeren in het Veerse Meer is niet meegenomen in de modelsimulatie vanwege het feit dat verspreiding zeer beperkt is en modelonnauwkeurigheden als diffusie een grotere rol spelen in de verspreiding dan daadwerkelijke fysische processen. De aanleg van de kabel zou gebeuren door jettrencher (verticale injector) aangezien de route voornamelijk door het diepere deel (vaargeul) van het Veerse Meer gaat.

Voor het jettrenchen geldt dat er water in de bodem wordt gejet voor het trenchen, waarbij sediment wordt omgewoeld. Dit zal gelimiteerd blijven tot net boven de bodem. Deze activiteit is niet te vergelijken met baggeren betreffende de vertroebeling. Vertroebeling door jettrenchen is in de orde van grootte vergelijkbaar met het slepen van netten door vissers.

Voor ondiepe delen zal wel gebaggerd worden. Voor het baggeren zal een snijkopzuiger gebruikt worden met een productie van 101 m^3/uur, ofwel 17.000 m^3/ week. Het gebaggerde materiaal zal in splijtbakken worden geladen en verspreid worden in een locatie met voldoende waterdiepte. Van de totale 81.000 m^3 sediment dat gebaggerd wordt, is zo'n 70.000 m^3 rond beide aanlandingspunten. De overige 11.000 m^3 gebaggerd materiaal zal worden gedaan in het overige deel van de route door het Veerse Meer (Figuur 27). De locatie voor baggeren is bepaald aan de hand van een doorvaardiepte van 3 m voor de snijkopzuiger.



Figuur 7 Baggerlocaties van ondiepe locaties in het Veerse Meer

In totaal zal er in het Veerse Meer 8.100 m^3 slib gebaggerd worden (uitgaande van 10 % slibfractie gedurende de werkzaamheden, verspreid over meerdere locaties. Tijdens het baggeren worden de volgende verliezen van slib verwacht. Bij de bodem ontstaat een verlies van slib door de snijkopzuiger, waarbij de draaiende snijkop kan zorgen voor verliezen van het fijne materiaal. Voor deze analyse is uitgegaan van een conservatief maar realistische percentage van 20 % aangezien het om los materiaal gaat (Becker, et al., 2015). Het overige materiaal zal worden meegenomen met de splijtbakken en zorgen voor vertroebeling en sedimentatie bij de verspreidingslocatie. Het vrijgekomen slib bij de bodem zal voornamelijk in de onderste laag blijven en door de geringe stroming daar ook weer neerslaan. Het neerslaan is afhankelijk van de korrelgrootte en de valsnelheid. Aangenomen voor de modelberekeningen is een valsnelheid van 0,2 tot 0,5 mm/s voor het slib. Het slib zal voornamelijk neerslaan op de locatie van de baggerwerkzaamheden, wat al verstoord is. Vertroebeling rond de bodem is afhankelijk van de snelheid van het baggeren.

Uitgaande van een droge dichtheid voor droge slib van 500 kg/m^3, zal er totaal 4.050.000 kg slib gebaggerd worden in het Veerse Meer. Hiervan zal 810.000 kg slib vrijkomen bij de snijkopzuiger en het overige deel in de verspreidingslocatie. Het slib komt voornamelijk vrij bij de ondiepe locatie, de aanlandingspunten (700.000 kg), en verspreid over meerdere ondiepe locaties in het Veerse Meer (110.000 kg). Met de aanname dat het slib zakt met een snelheid van zo'n 0,2 mm/s, en met name alleen vrijkomt maximaal 1

meter boven de bodem, duurt het voor een slibdeeltje 5000 seconde om naar de bodem te zakken, ofwel 1 uur 23 minuten. Tijdens het baggeren komt er 1010 kg slib vrij per uur en er zal voordat het eerder gebaggerde slib weer naar de bodem is gezakt 1400 kg slib aanwezig zijn in de waterkolom. Het gewicht aan slib zit verspreidt in de onderste meter van de waterkolom. Bij een aanname dat er 1 m diep gebaggerd is (gemiddeld) betekent dit dat er een oppervlak van 140 m^2 gebaggerd is in 1 uur en 23 minuten waar slib is vrijgekomen. De slibconcentratie in de onderste meter van de waterkolom zal dan gemiddeld genomen ongeveer 10 kg/m^3 bedragen, dit is dan wel afhankelijk van hoe diep er gebaggerd wordt en daarmee het oppervlak dat verstoord wordt. Hierbij is verder geen rekening gehouden met het feit dat in sommige delen concentratie hoger zijn. Door het verplaatsen van de snijkopzuiger zal de slibconcentratie piek van korte duur zijn, waardoor een grenswaarde van meer dan 5 mg/l lokaal kan worden overschreden. Een overschrijding van deze waarde zal niet langer dan een dag duren. Hierbij kan dus worden uitgegaan dat slibconcentratie lokaal verhoogt en niet verder verspreid in het Veerse Meer door de geringe stroming.

Door het vrijkomen van slib dicht bij de bodem, zal het slib snel sedimenteren op de bodem. Met een valsnelheid van 0,5 mm/s en weinig tot geen stroming in het Veerse Meer zal het slib sedimenteren op de baggerlocaties. Uitgaande van 10% van de bodem bestaat uit fijne slib fracties, betekent dit dat bij een één meter dikke bodemlaag, 10 cm uit slib bestaat. Hiervan zal 20 % verloren gaan tijdens het baggeren en weer sedimenteren op de locaties. Dit betekent dat er 2 cm slib wordt afgezet na de baggerwerkzaamheden. Bij een valsnelheid van 0,5 mm/s en omwoeling van het slib tot één meter, zal het 35 minuten duren voordat een slibfractie sedimenteert. Dit gebeurt met name op de locatie waar er gebaggerd is. Door de geringe stroming in het Veerse Meer zal slib ook buiten de baggerlocaties verspreiden, waar de sliblaagdikte kleiner dan 2 cm zal zijn (afnemend met afstand van de baggerlocatie) en sedimentatiesnelheid lager ligt door dispersie in de waterkolom.

Slibconcentraties en sedimentatie snelheid en dikte zullen hoger zijn voor de verspreidingslocaties, daarom zullen er meerdere verspreidingslocaties moeten worden aangewezen door Rijkswaterstaat.

1.3 Delft3d model opzet

Voor het modelleren van de hydrodynamica en de slibverspreiding in het studiegebied is gebruik gemaakt van het modelleerprogramma Delft3D. Hiermee is het mogelijk deze processen in 3D te simuleren. Bij deze studie is het modelleren in 3D van belang om de effecten van de snelheidsverdeling in de verticaal en de gelaagdheid van de saliniteit mee te kunnen nemen. Ook is het bij een dergelijk aanpak mogelijk onderscheid te maken in de vertroebeling over de verticaal.

Voor de modelopzet is gebruik gemaakt van het Kuststrookmodel. Het Kuststrook model omvat de hele Nederlandse kuststrook en Waddenzeegebied en heeft een vrij fijne resolutie richting de Nederlandse kust. Omdat het windmolenpark IJmuiden Ver op de rand van het Kuststrook model ligt, is deze rand met 40 kilometer zeewaarts uitgebreid. Het model dat hiermee ontstaan is wordt voorts omschreven als het Detailmodel. Vervolgens zijn de randvoorwaarden voor het Detailmodel gegenereerd met behulp van het Zuidelijke Noordzeemodel (ZUNO v6).

In dit hoofdstuk is in meer detail beschreven hoe beide modellen zijn opgezet en hoe vervolgens de baggerwerkzaamheden zijn geschematiseerd in het Detailmodel. Tot slot is een overzicht opgenomen van de sedimenteigenschappen zoals gebruikt in het Detailmodel.

1.3.1 Randvoorwaarden

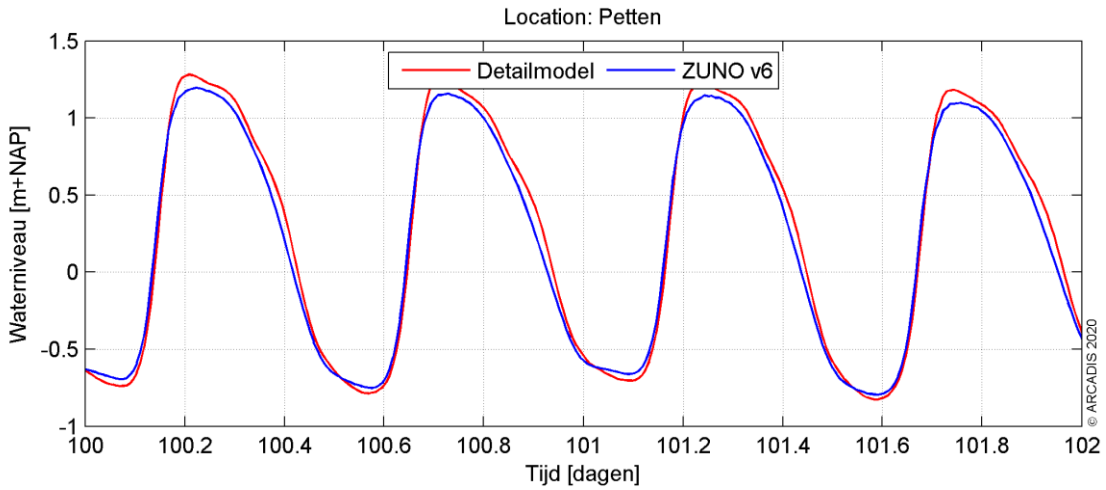
Het Detailmodel wordt aangedreven met Riemann-randen in het noorden en zuiden, welke bestaan uit een gecombineerde stromings- en waterstandscomponent. Terwijl de westelijke rand parallel aan de kust bestaat uit een waterstandsrand. Bij de landwaartse zijde van het modeldomein zijn de relevante rivierafvoeren opgelegd. Ook de debieten bij het spuigemaal te IJmuiden en de spuimiddelen langs de Afsluitdijk zijn als debietreeksen opgelegd.

De Riemann-randen zijn bepaald door het Detailmodel te nesten in het ZUNO-model. Dit model omvat de zuidelijke Noordzee en Het Kanaal, begrensd door de lijnen Aberdeen (Groot-Brittannië) – Hanstholm (Denemarken) in het noorden en Bournemouth (Groot-Brittannië) – Cherbourg (Frankrijk) in het zuidwesten. Het model heeft een relatief grove resolutie en wordt doorgerekend in 2D. Het omvat het Detailmodel welke

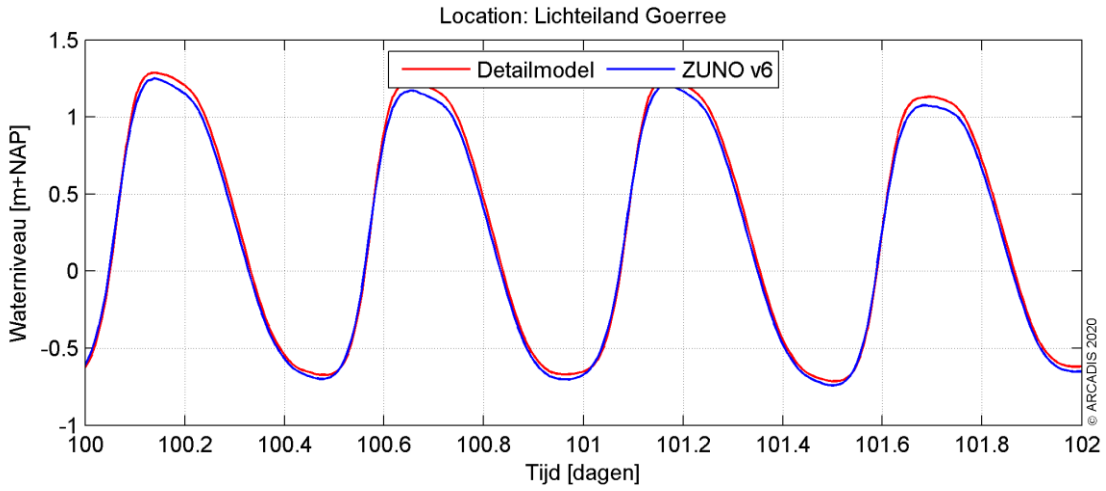
uitstrekt langs de hele Nederlandse kust en Waddenzeegebied in een fijnere resolutie en meerdere lagen in de verticaal heeft.

Het ZUNO-model wordt op de open randen aangedreven op basis van astronomische getijcomponenten. De getijpropagatie wordt binnen het modeldomein doorgerekend tot de rand van het Detailmodel waar een waterstands- en snelheidssignaal wordt uitgelezen. Op basis hiervan zijn Riemann-randvoorwaarden gegenereerd voor het Detailmodel.

In Figuur 28 en Figuur 29 zijn de waterstandssignalen getoond zoals gesimuleerd bij Petten, een locatie centraal in het Detailmodel en Lichteiland Goerree, midden in het studiegebied. De blauwe grafiek is het waterstandssignaal zoals gemodelleerd door het ZUNO-model, rood het Detailmodel. De fase van het getij en de ebwaterstanden komen zeer goed overeen. De vloedwaterstanden vallen in het Detailmodel wat hoger uit. Dit komt doordat in het Detailmodel de bodemhoogte afwijkt ten opzichte van het ZUNO-model, doordat er sprake is van recentere bodemdata en mate van detail van het rekenrooster wijkt modelbathymetrie aldaar van elkaar af.



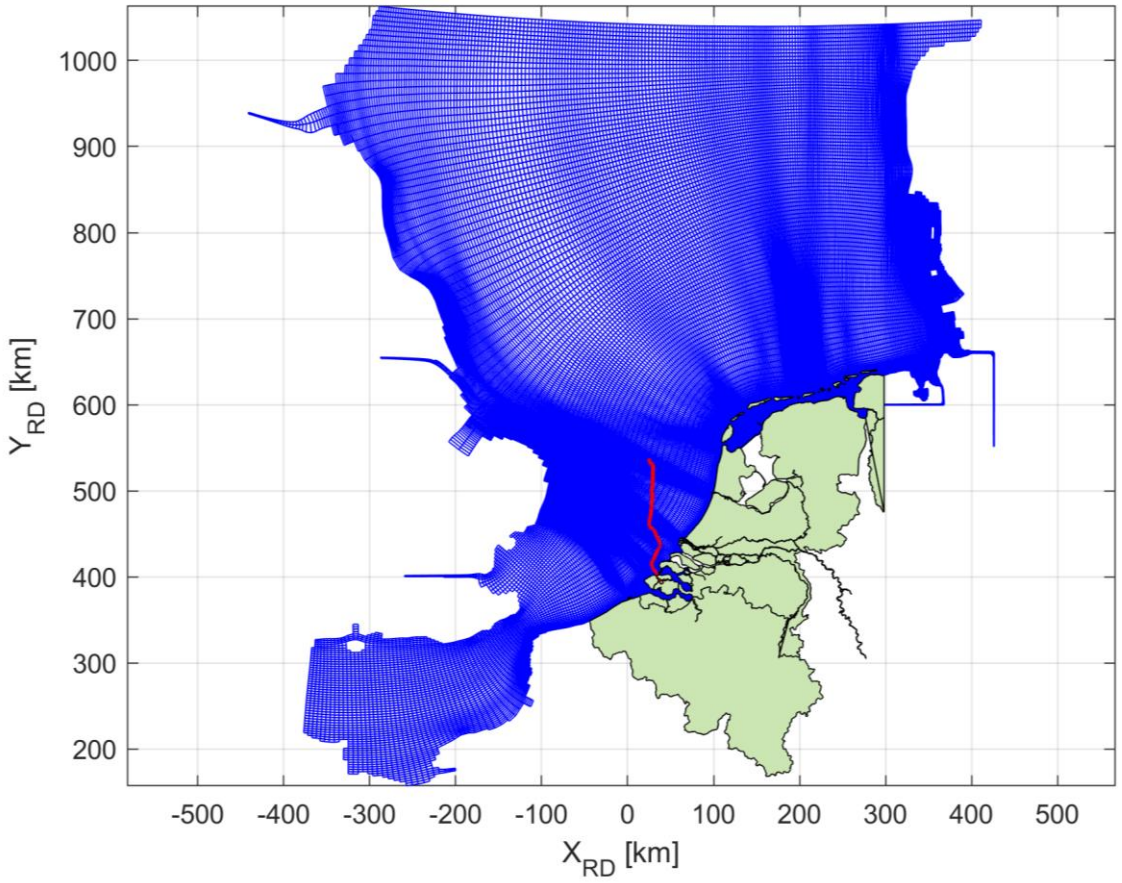
Figuur 8 Waterstandssignaal bij meetpunt Petten.



Figuur 9 Waterstandssignaal bij meetpunt Lichteiland Goerree.

1.3.2 Rekenroosters en modelbathymetrie

Het ZUNO-model bestaat uit 169 x 485 cellen met een celgrootte van circa 1500 x 1800 m aan de Nederlandse kust ter hoogte van IJmuiden oplopend tot en 1500 x 7500 m richting het offshore gebied. Het rooster is gepresenteerd in Figuur 30.

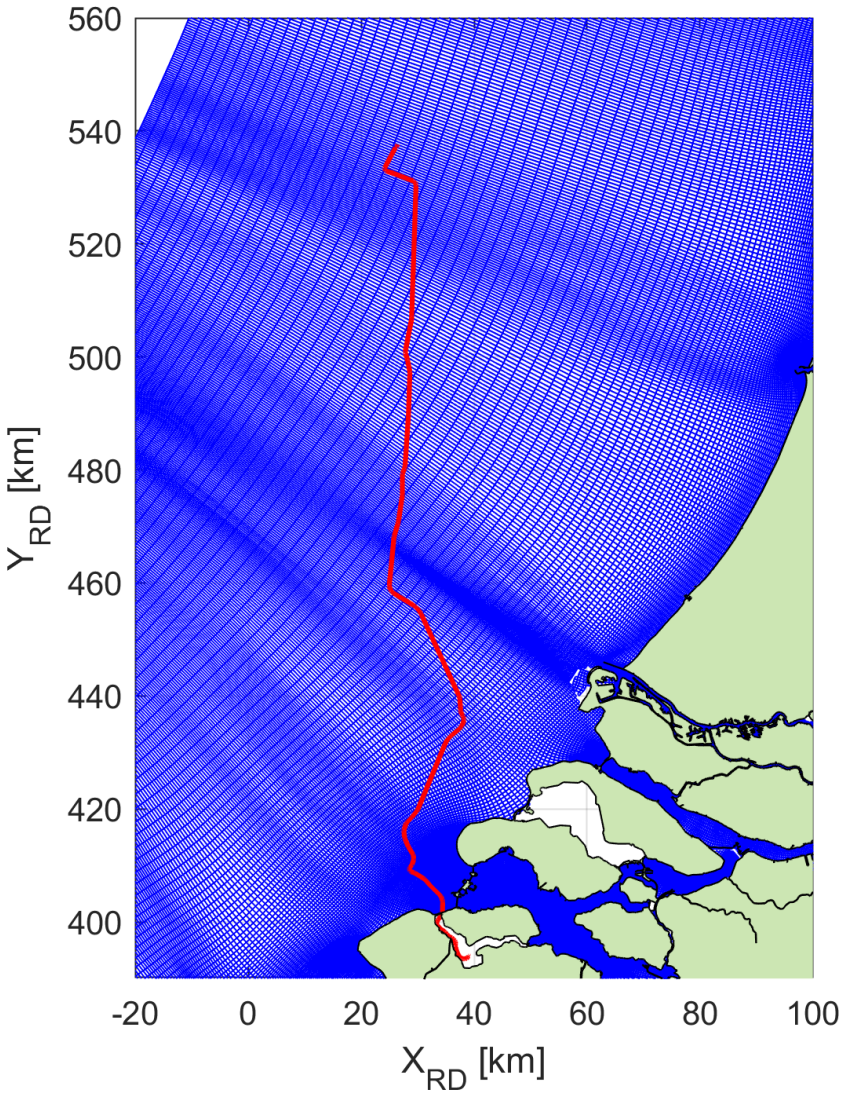


Figuur 10 Het rekenrooster van het ZUNO model.

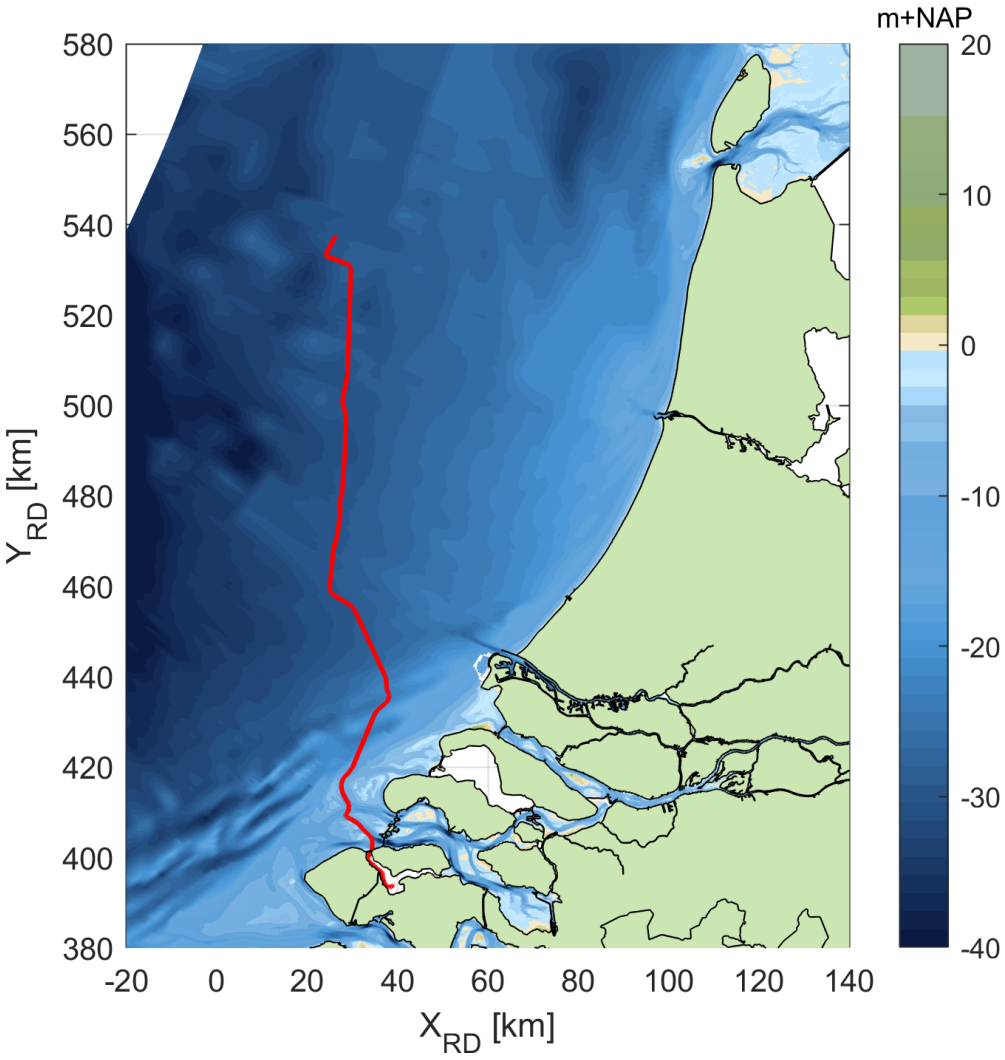
Het rooster van het Detailmodel bestaat uit 746 x 425 cellen in het horizontale vlak en 6 equidistante sigma lagen in de verticaal. De cellen hebben een resolutie van 250 x 150 m aan de kust, oplopend tot 500 x 1600 m richting offshore. De laagdiktes in de verticaal zijn bepaald aan de hand van de waterdiepte en bedragen 16,7% van de instantané waterdiepte.

Een 3D model is verkozen boven een 2D model met een fijnere resolutie in het horizontale vlak. Zo is het mogelijk de effecten van het verticale snelheidsprofiel en de gelaagdheid van het zout mee te nemen in de modellering, maar ook kan de baggerschematisatie uitgevoerd worden in 3D. Tot slot kan bij de ecologische beschouwing eenvoudig onderscheid gemaakt worden tussen verschillen in vertroebeling over de verticaal (wateroppervlak, aan de bodem en diepte gemiddeld). Het grovere detail in het horizontale vlak doet geen afbreuk aan de mate van detail van de ecologische beschouwing. Er wordt voornamelijk gewerkt met daggemiddelde waarden van verhogingen in de slibconcentratie. Een tijdsinterval waarbij een roosterresolutie van enkele honderden meters toereikend is voor de weergave van de concentratie- en sedimentatie-arealen van het verspreidde materiaal.

Figuur 31 en Figuur 32 tonen respectievelijk het rekenrooster en de modelbathymetrie van het studiegebied.



Figuur 11 Het rekenrooster van het Detailmodel, ingezoomd op het interessegebied. In het rood is het VKA-tracé weergegeven.



Figuur 12 Het bodemniveau in het interessegebied. In het rood is het VKA-tracé weergegeven.

1.3.3 Simuleren van de baggerwerkzaamheden

Voor de baggerwerkzaamheden is in het Delft3D model een sedimentbron aangebracht die gedurende de uitvoeringstermijn langs het VKA-tracé opschuift. De verplaatsingssnelheid van de bron hangt af van de te baggeren hoeveelheden sediment langs het VKA-tracé en de in-situ baggerproducties van de schepen. Hoe meer er op een specifieke locatie gebaggerd/gepre-sweeped dient te worden, hoe langer het schip daarover doet en hoe langzamer de sedimentbron opschuift. In de studie is verondersteld dat er gebaggerd wordt vanaf de kust (oost) naar het offshore platform (noordwest) over een periode van drie jaar, waarbij in de winter het werk wordt stilgelegd. Het is in deze studie aangenomen dat de aanleg in een periode van enkele maanden zal worden uitgevoerd, gezien vanuit de productiesnelheid die de baggerschepen hebben. In deze studie wordt enkel gekeken naar wat de consequentie is van het baggeren van IJver Alpha en niet van IJver Beta.

Vanwege het feit dat het verspreiden van de baggerspecie op enkele honderden meters van de baggerlocatie plaatsvindt en dit overeenkomt met de horizontale resolutie van het Detailmodel, bevindt de puntbron die het baggeren beschrijft en de puntbron die het verspreiden beschrijft zich doorgaans in dezelfde roostercel. Wel is er altijd onderscheid te maken in welke verticale laag elke puntbron wordt opgelegd. Zie hiervoor ook de specificatie van de verticale positie van elke sedimentbron in paragraaf 2.2.1.1.

1.3.4 Sedimenteigenschappen in het model

Het gedrag van het slib (cohesief materiaal) wordt berekend met de Partheniades-Krone formule, (Partheniades, 1965) in (Deltares, 2016). Deze formule bepaalt, middels gestelde kritische bodemschuifspanningen, het erosie/sedimentatie gedrag van het slib. Dit houdt in dat als de bodemschuifspanning boven een, voor sedimentatie gestelde, kritische waarde uitkomt, er geen sedimentatie zal plaatsvinden. Onder die gestelde waarde vindt er sedimentatie plaats volgens de Partheniades-Krone formule. Volgens eenzelfde wijze geldt ook; als de bodemschuifspanning kleiner is dan een, voor erosie gestelde, kritische waarde, vindt er geen erosie plaats. Is de lokale bodemschuifspanning groter dan de kritische waarde, dan wordt de hoeveelheid erosie berekend met de Partheniades-Krone formule.

De sedimenteigenschappen van het slib voor in het Detailmodel zijn weergegeven in Tabel 8. Er is gewerkt met één enkele (cohesieve) sediment fractie. Deze slib fractie is representatief voor de fractie met een korreldiameter kleiner dan 63 µm. Wat betreft de gekozen representatieve modelparameters voor deze fractie zijn hoofdzakelijk de gangbare waarden aangehouden. Voor deze studie levert dat een licht conservatieve representatie van de werkelijkheid wat betreft de gesimuleerde slibconcentratieverhoging:

- Op basis van de Navier Stokes formule voor cohesief materiaal (vereenvoudigd door van Rijn (WL | Delft Hydraulics, 2006), is een valsnelheid van 0,5 mm/s representatief voor een fractie van ca. 25 µm. Bij het scenario die gebruikt wordt voor de beschouwing van de verhoging van de slibconcentratie, wordt zelfs een zeer conservatieve valsnelheid van 0,2 mm/s gebruikt, zodat de fijne fractie relatief lang in suspensie blijft.
- Een kritische bodemschuifspanning voor erosie van 0,1 N/m^2 is relatief vrij laag. Dit resulteert in een relatief hoge mate van resuspensie van slib met relatief hogere slibconcentraties in de waterkolom en een langzamere uitdemping van concentratieverhogingen tot gevolg.

De slibfractie van 10 % is gebruikt voor de bepaling van het soortelijk gewicht van de droge stof langs het traject, de zogenaamde droge dichtheid (kg/m^3). Dit is berekend met de volgende formule (Van Rijn, 1990):

$$Droge\ dichtheid = 350 + 1250 * (zandfractie)^2$$

Waarbij de zandfractie ongeveer gelijk is aan 1 minus de slibfractie. Uit de formule volgt een droge dichtheid van de baggerspecie van ca. 1350 kg/m^3. Voor de droge dichtheid van de slibfractie is de standaardwaarde van 500 kg/m^3 aangehouden.

Tabel 7 Modelparameters voor de sedimenteigenschappen van het slib.

Parameter	Waarde	Eenheid
Specifieke dichtheid	2650	[kg/m^3]
Droge dichtheid	500	[kg/m^3]
Valsnelheid	0,2 - 0,5*	[mm/s]
Kritische bodemschuifspanning voor sedimentatie	1000	[N/m^2]
Kritische bodemschuifspanning voor erosie	0,1	[N/m^2]
Erosie parameter	0,0001	[kg/m^2/s]

* Er zijn twee scenario's opgesteld voor het modelleren van specifieke effecten ten gevolge van de baggerwerkzaamheden. (Sub)scenario's A en B. Hierbij is de voornaamste verschilparameter de valsnelheid van het fijne materiaal.

In totaal zijn er 2 scenario's doorgerekend, bestaande uit een A-variant voor de beschouwing van een conservatieve vertroebelingswaarde en een B-variant voor de beschouwing van een conservatieve sedimentatiewaarde.

A. Vertroebelingsscenario

In dit scenario is een lage valsnelheid van het fijne sediment van 0,2 mm/s aangenomen. De resultaten van dit scenario dienen als conservatief voor de verhoging van de slibconcentratie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden.

B. Sedimentatiescenario

Bij dit scenario is een hoge valsnelheid van het fijne sediment van 0,5 mm/s aangenomen. De resultaten van dit scenario dienen als conservatief voor de sedimentatiesnelheid en sedimentatiedikte ten gevolge van de baggerwerkzaamheden.

1.4 Modelresultaten

In dit hoofdstuk is de additionele vertroebeling inzichtelijk gemaakt aan de hand van de maximale omvang van de baggerpluim tijdens de baggerwerkzaamheden, inclusief de periode van uitdemping. Specifieke locaties langs het VKA-tracé en lokale pieken in additionele vertroebeling zijn in meer detail beschouwd aan de hand van tijdseries op de desbetreffende locaties. Hiervoor is gebruik gemaakt van scenario A.

De maximale sedimentatiesnelheid en maximale sedimentatie laagdikte zijn per scenario per jaar weergegeven. Hierbij is gebruik gemaakt van scenario B.

1.4.1 Vertroebeling

1.4.1.1 Achtergrondconcentratie

Voor de beschouwing van de impact van de (tijdelijke) verhoging van de slibconcentratie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden, is het van belang een indruk te krijgen van de lokale achtergrondconcentratie. Deze bedraagt in de Nederlandse kuststrook jaargemiddeld ca. 20 mg/l. Bij kalm weer kan de concentratie afnemen tot onder de 10 mg/l en de concentratie kan oplopen tot 100 mg/l ten gevolge van stormcondities (Haskoning, 2007).

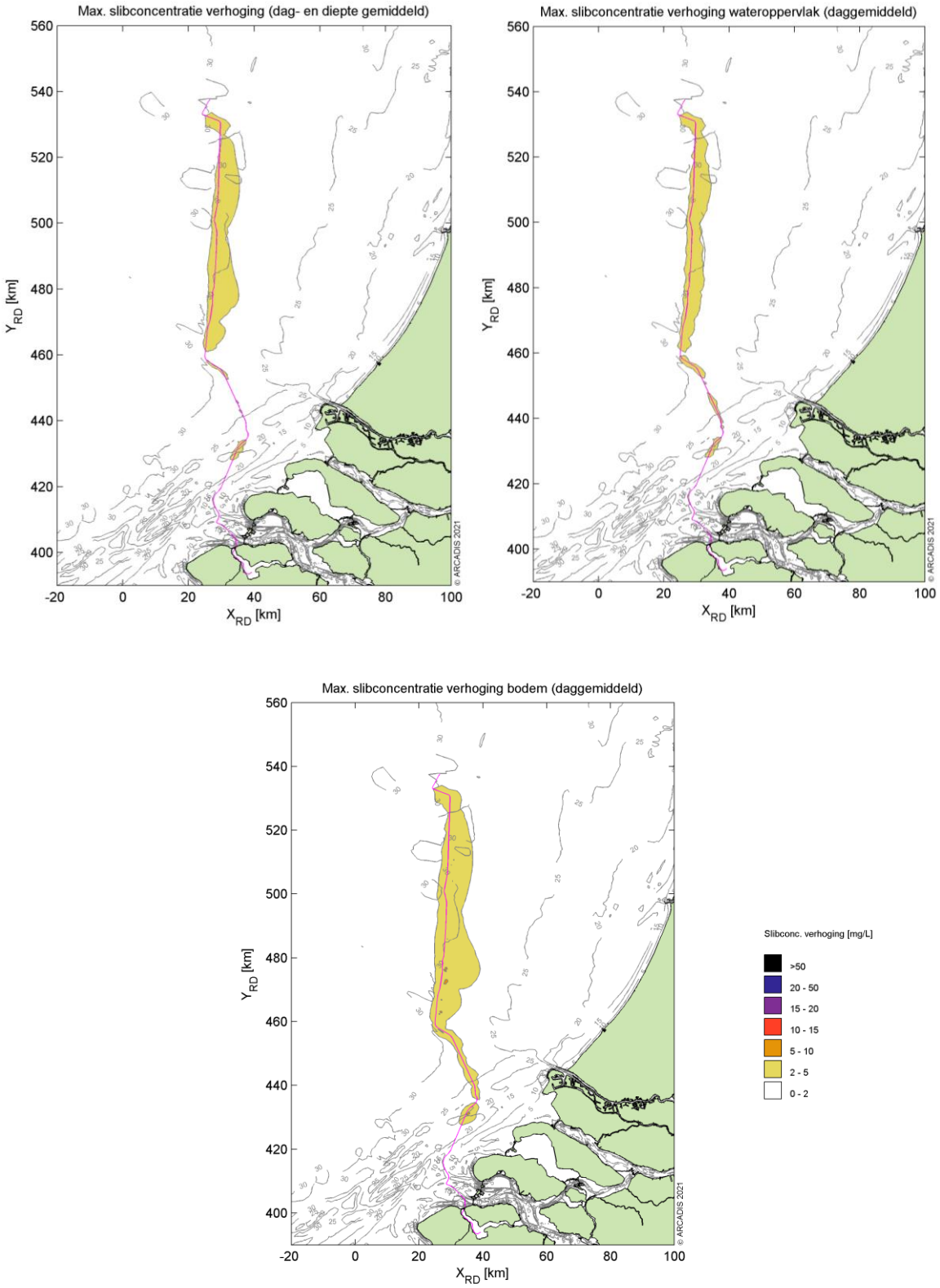
Als voorbeeld: bij gebruik van de jaargemiddelde achtergrondconcentratie van 20 mg/l is een absolute toename van de concentratie van 2 mg/l gelijk aan een relatieve toename van 10%.

1.4.1.2 Baggerpluim

Figuur 13 toont het ruimtelijke beeld van de maximale verhoging van de slibconcentratie voor scenario A. Van boven naar onder is de concentratieverhoging in mg/l getoond aan het wateroppervlak, diepte gemiddeld en aan de bodem. De kleurenschaal loopt op van 2 mg/l (geel) tot 50 mg/l (zwart). Het VKA-tracé is weergegeven met de magenta lijn.

Over het algemeen wordt de hoogste piekconcentraties bij de bodem waargenomen. Deze treden op langs het VKA-tracé, en met name langs het deel waar de zandgolven worden afgevlakt. De concentratieverhoging loopt hierop tot 5-10 mg/l en zeer lokaal tot 10-15 mg/l, maar met name bij de bodem.

Qua afmeting van het 2 mg/l areaal is te zien dat over een groot gebied 2 mg/l toeneemt, ofwel een 10% verhoging ten opzichte van de achtergrondconcentratie. Hierbij is duidelijk te zien dat dit voornamelijk langs het VKA-tracé gebeurt en al snel afneemt, zodat bij de kust geen verhogingen boven de 2 mg/l worden voorspeld. Enkel bij de Maasvlakte is bij de bodem een verhoging van de slibconcentratie te vinden die boven de 2 mg/l uitkomt. Deze verhoging staat los van het VKA-tracé en klaarblijkelijk zijn de stromingscondities hier ongunstig waardoor slib accumuleert tot boven de grenswaarde van 2 mg/l. Als er gekeken wordt naar het 5 mg/l areaal, blijft de verspreiding van de baggerpluim beperkt tot lokale verhogingen bij de bodem langs het VKA-tracé.



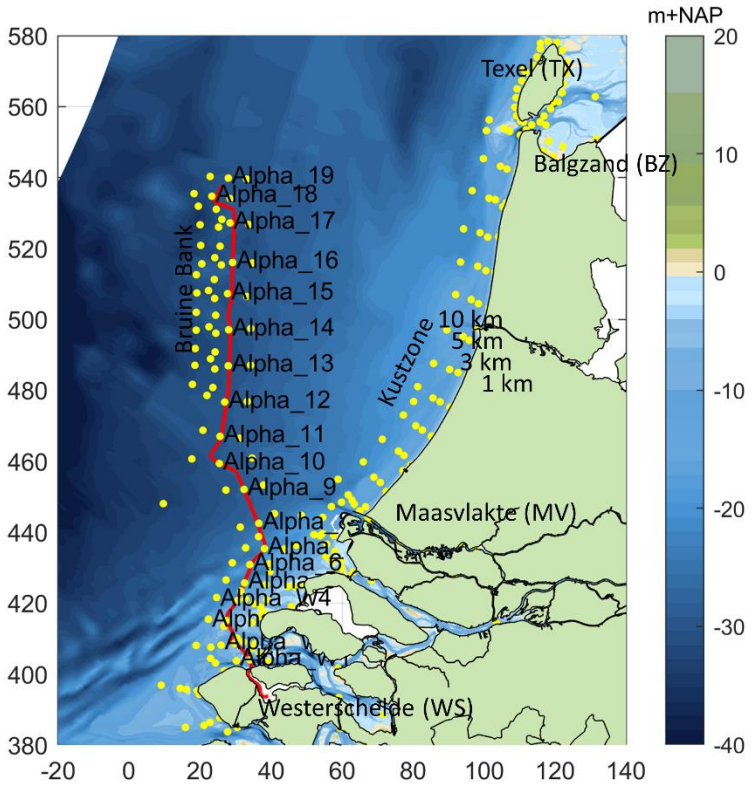
Figuur 13 Maximale omvang baggerpluim voor scenario A.

1.4.1.3 Tijdseries

Langs het VKA-tracé zijn verschillende observatiepunten ingevoegd waarvoor de concentratieverhoging in tijdseries uitgewerkt is (Figuur 34). Observatiepunten 1 tot en met 19 bevinden zich in de verschillende baggergebieden langs het VKA-tracé. Voor het observatiepunt in de verschillende gebieden zijn ook punten ten westen en ten oosten toegevoegd om de ontwikkelingen van de effecten in kaart te kunnen brengen. Dit

is gedaan ter hoogte van alle observatiepunten. Verder zijn de volgende ecologisch interessante locaties meegenomen, kustlangs op 1, 3, 5 en 10 km van de kustlijn, rondom Texel, in de natura 2000 gebieden de Voordelta en de Bruine Bank. De concentraties gemiddeld over de gehele waterkolom, aan het wateroppervlak en nabij de bodem zijn bestudeerd.

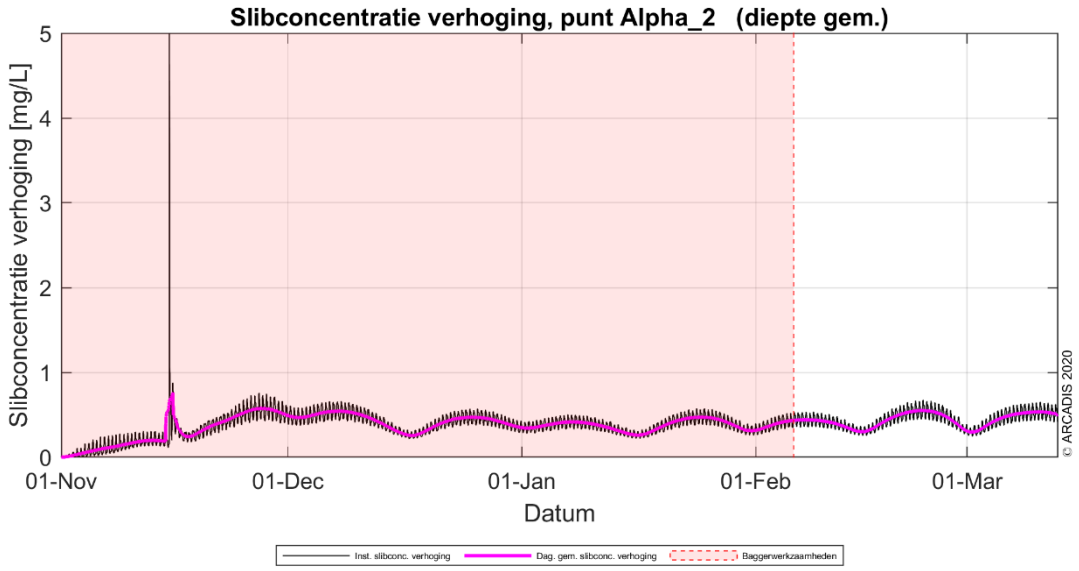
Nota Bene: hoewel de periode van uitvoer, zoals reeds eerder beschreven, nog niet vastligt, is deze voor de simulaties aangenomen in de periode van 1 november tot 15 maart. Dit is slechts indicatief en betreft geen advies voor de werkelijke periode van uitvoer.



Figuur 14. Locaties van de observatiepunten in de modelstudie.

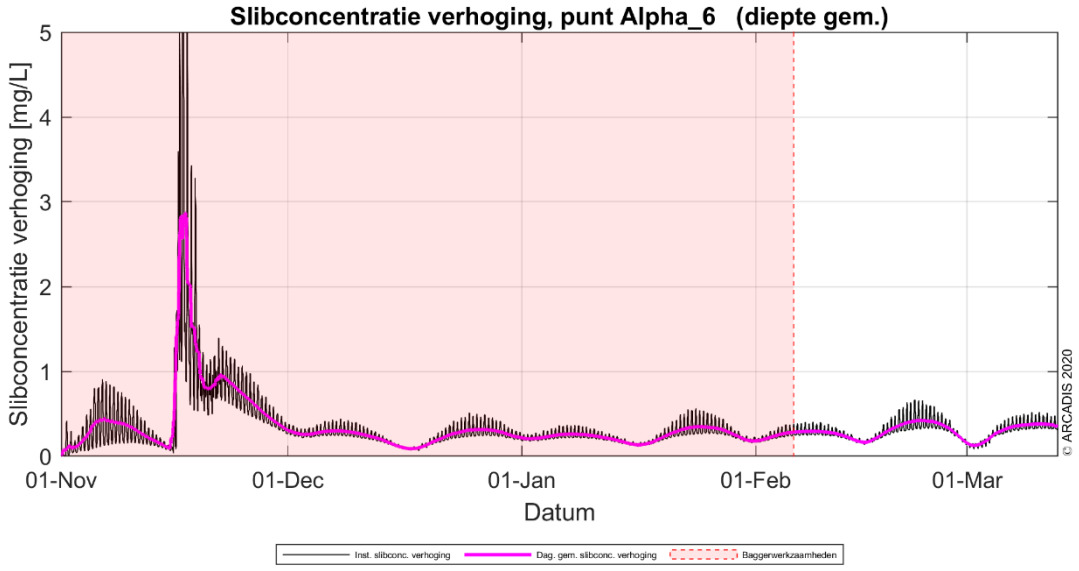
Omdat buiten het VKA-tracé enkel fracties van de concentratieverhoging waargenomen worden, zijn hier alleen de resultaten voor de observatiepunten langs het VKA-tracé beschouwd. In paragraaf 2.4.1.2 is reeds beschreven dat de slibconcentratie onevenredig verdeeld is over de waterkolom. Nabij de bodem zijn de concentraties namelijk hoger dan aan het wateroppervlak in de waterkolom. De tijdseries van deze parameter geven hetzelfde beeld. Om deze paragraaf kort en bondig te houden, worden daarom enkel de dieptegemiddelde resultaten beschreven. Scenario A is gebruikt om de resultaten te beschouwen omdat dit scenario de grootste concentratieverhoging ter hoogte van het VKA-tracé genereert (door de lagere valsnelheid van het sediment).

De dieptegemiddelde slibconcentratieverhoging in de tijd ter hoogte van observatiepunt 2 (de kustzone) is gepresenteerd in Figuur 35. Hierin is de zwarte grafiek de instantané concentratieverhoging (10 minuten waarde) en magenta beschrijft de daggemiddelde waarde (24 uurs waarde). Het rood gearceerde vlak is de periode waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd. De concentratieverhoging is gedurende bijna de gehele periode lager dan de gestelde grens van 2 mg/l, op enkel het moment van baggeren. Na de werkzaamheden dempt de concentratieverhoging niet uit, het vrijgekomen slib zal zich niet ver verspreiden en de modelinstellingen voorkomen consolidatie van het slib op het moment dat het neerslaat. Immers in dit scenario is gekeken naar een conservatieve vertroebelingswaarde, de concentratie neemt niet toe en blijft onder de grenswaarde van 2 mg/l.



Figuur 15 Dieptegemiddelde verhoging van de slibconcentratie in de tijd bij observatiepunt 1, Scenario A.

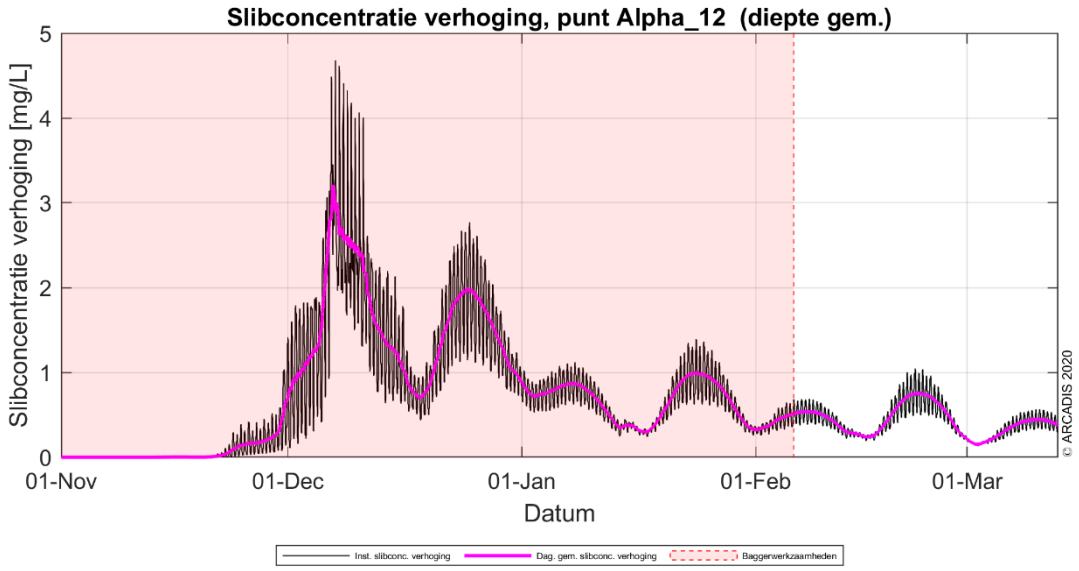
Trenchen volstaat tot aan 42.5 km KP, waardoor de concentratieverhogingen lager zijn. Rond observatiepunt 6 ligt de toename van de concentratie hoger door de baggerwerkzaamheden. Er wordt ter hoogte van deze locatie sneller gebaggerd dan in de kustzone en slibconcentraties in de bodem zijn hoger, waardoor de piek hoger ligt dan in de kustzone. Dit proces genereert een vertroebeling van minder dan 5 mg/l. Zodra de werkzaamheden beëindigd zijn, dempt de (minimale) verhoging langzaam uit. In Figuur 36 is te zien dat gedurende de baggerperiode, de concentraties een enkele keer boven de grens van 2 mg/l uitkomt en dat de waardes variëren tussen de 0 en 0,5 mg/l na de baggerwerkzaamheden.



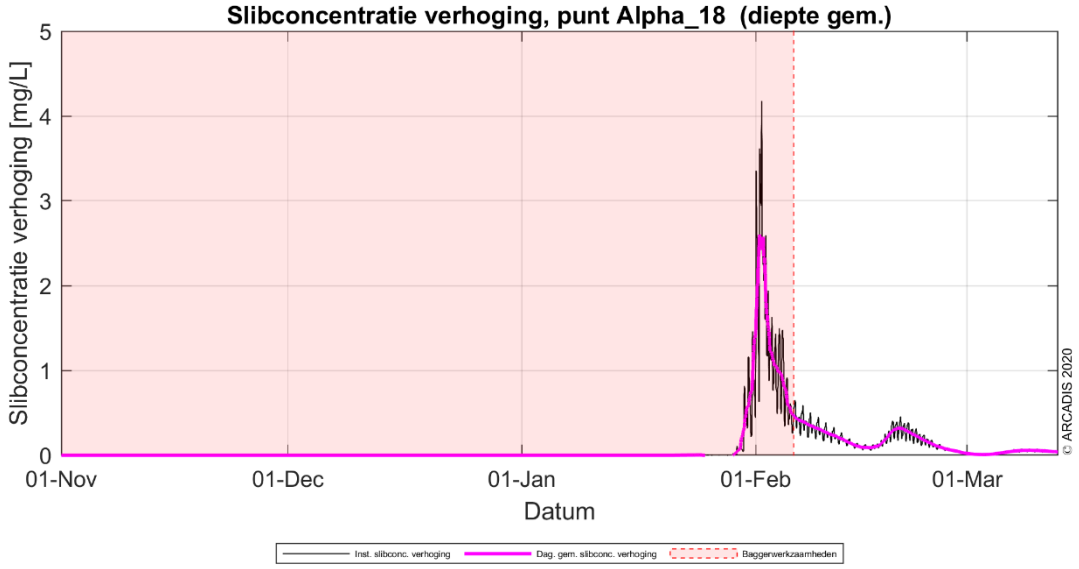
Figuur 16 Dieptegemiddelde verhoging van de slibconcentratie in de tijd bij observatiepunt 6, Scenario A.

Observatiepunt 12 bevindt zich ten zuiden van de Bruine Bank en de dieptegemiddelde concentratieverhoging in de tijd is weergegeven in Figuur 37. De werkzaamheden langs het VKA-tracé zijn hier in zekere mate waarneembaar, voornamelijk nadat op deze locatie ook is gebaggerd voor het gladstrijken van de zandgolven neemt de slib concentratie toe. Op het moment van baggeren neemt de concentratie toe tot boven de 2 mg/l. Aan het einde van alle baggerwerkzaamheden is de concentratie op

deze locatie al onder de grens van 2 mg/l. Verder op zee is hetzelfde patroon te zien, waarbij tijdens het gladstrijken van de zandgolven door middel van baggeren de concentratie boven de grens van 2 mg/l schiet (zie Figuur 38). Vervolgens binnen enkele weken ligt de concentratie alweer onder de 2 mg/l grens, aangezien de dominante richting van de pluim kustwaarts is.



Figuur 17 Dieptegemiddelde verhoging van de slibconcentratie in de tijd bij observatiepunt 10, Scenario A



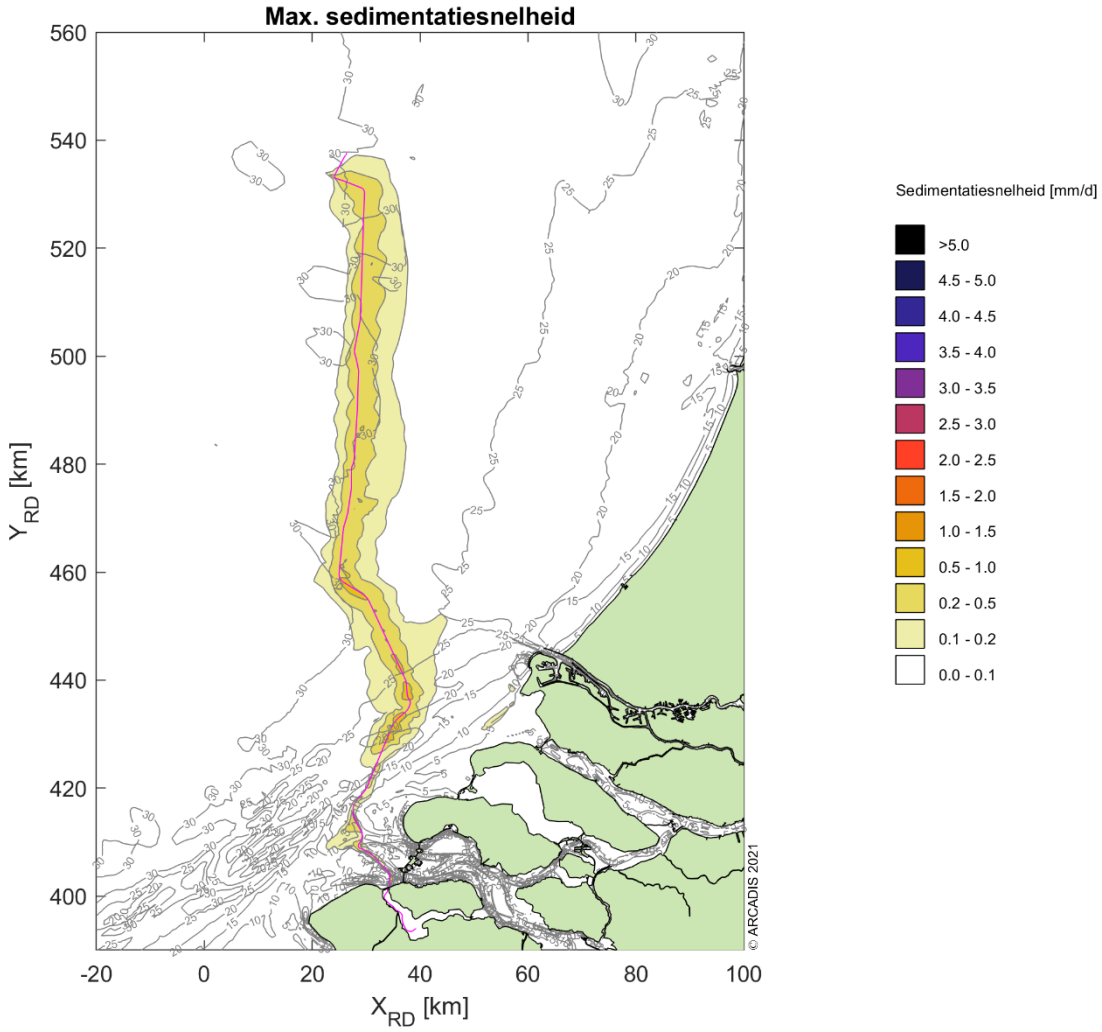
Figuur 18 Dieptegemiddelde verhoging van de slibconcentratie in de tijd bij observatiepunt 15, Scenario A

De dieptegemiddelde concentratieverhoging neemt langs het VKA-tracé toe op het moment dat er gebaggerd wordt. De grenswaarde van 2 mg/l wordt op deze locaties (observatiepunten 6 tot en met 19) overschreden rond de baggerwerkzaamheden, waarbij zandgolven worden gladgestreken. Voor observatiepunten 1 tot en met 5 is er maar een lichte stijging te zien door het trenchen van de kabel op deze locaties, terwijl verspreiding van concentraties uit de omgeving hier eenzelfde effect hebben en de waardes over een langere periode boven de grens van 2 mg/l blijven. Het proces van trenchen genereert geen significante verhoging van de concentratie.

1.4.2 Sedimentatie

1.4.2.1 Sedimentatiesnelheid

In Figuur 39 is de maximale sedimentatiesnelheid van scenario B getoond. De maximale sedimentatiesnelheid is zeer lokaal en de hoogste sedimentatiesnelheid vindt plaats langs het VKA-tracé, waar concentraties ook hoger liggen. In de kustzone ligt de sedimentatiesnelheid op zo'n 0.1-0.2 mm/dag. Langs het VKA-tracé ligt de sedimentatiesnelheid op max 1.0 mm/dag. Het patroon is vergelijkbaar met de sediment concentratie (baggerpluim) als beschreven in paragraaf 2.4.1.2. De grootste sedimentatiesnelheden vallen samen met het VKA-tracé waar het lokale baggervolume het grootst is, terwijl de sedimentatiesnelheid minder is voor de kustzone waar baggersnelheid en slibconcentratie lager is. De sedimentatiesnelheid bedraagt nergens meer dan 1 mm/d.



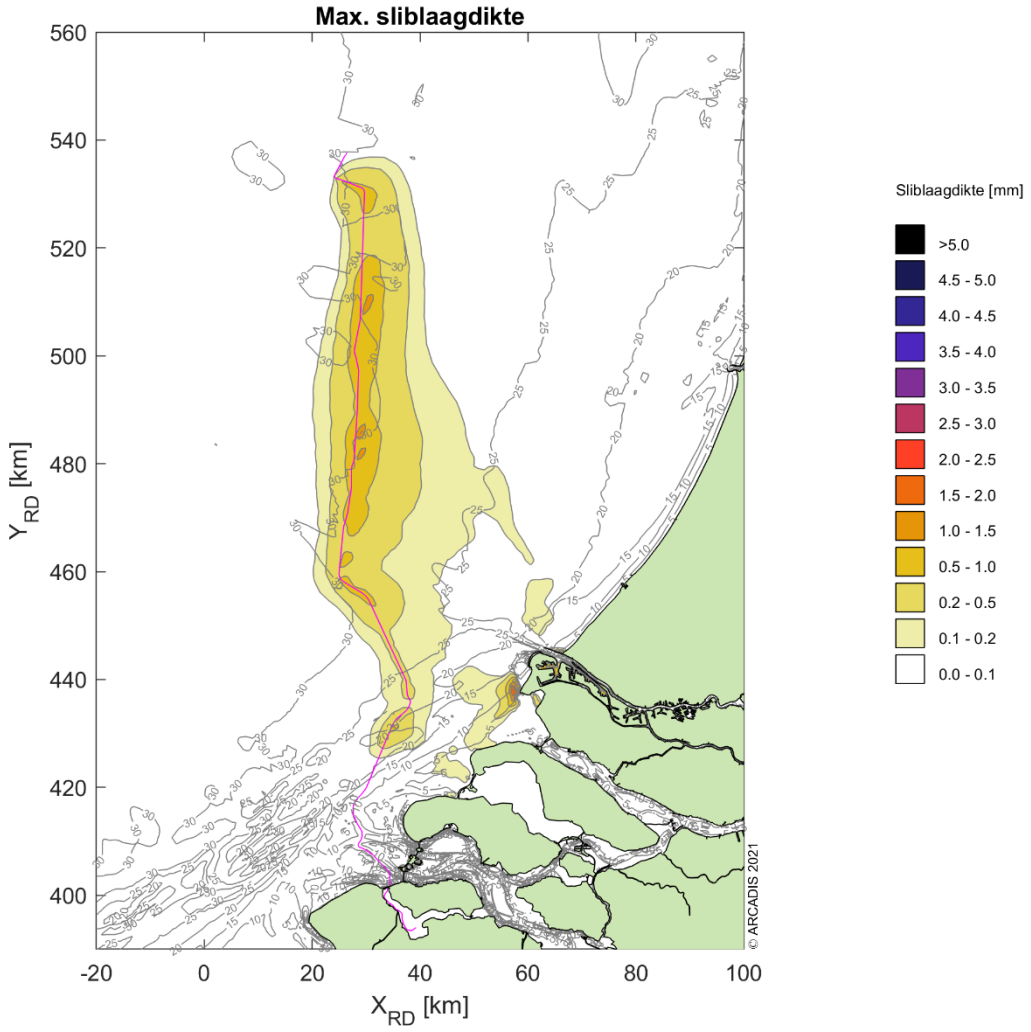
Figuur 19 Maximale sedimentatiesnelheid, Scenario B.

1.4.2.2 Sedimentatie laagdikte

Figuur 40 toont de maximale sliblaagdikte die voorgekomen is gedurende de periode van modelleren die benodigd zijn voor de aanleg. De maximale sliblaagdikte in dit figuur betreft de maximale waarde die gedurende enig punt in dat specifieke jaar per locatie bereikt is. Dit betekent dat een piekwaarde op de ene locatie niet gelijktijdig op hoeft te treden met de piekwaarde op een andere locatie. Ook kunnen deze pieken weer zijn afgenomen in de tijd (erosie), wat niet in dit figuur naar voren komt.

De sliblaagdikte voor het voorgestelde scenario is langs het Noordzee deel van het VKA-tracé tot aan platform IJver Alpha groter dan de grenswaarde van 0,1 mm. Deze grenswaarde volgt uit de grenswaarde

die doorgaans gebruikt wordt bij de ecologische beschouwing. De stromingen kustwaarts en langs de kust zorgen voor verdere verspreiding van het slib. Zo kan het materiaal ook op grotere afstand van het VKA-tracé neerslaan. De verspreiding is beperkt tot net voorbij Hoek van Holland, noordelijker langs de kust wordt de grenswaarde van 0,1 mm niet overschreden. Verder is zichtbaar dat een laagdikte groter dan 0,5 mm alleen waargenomen wordt in de directe nabijheid van de Maasvlakte. De Maasvlakte belemmerd de kustlangse stroming en daarmee het transport van het slib noordwaarts, door een afname in stroomsnelheid slaat het slib hier neer. Buiten de hogere sliblaagdikte bij de Maasvlakte is de sliblaagdikte en sedimentatiesnelheid langs het te VKA-tracé te relateren aan de intensiviteitsverdeling van de baggerwerkzaamheden.



Figuur 20 Maximale sedimentatie laagdikte, Scenario B.

1.5 Conclusies

Middels het numerieke rekenmodel Delft3D is de slibverspreiding bij de baggerwerkzaamheden voor de aanleg van de kabel voor IJmuiden Ver Alpha gesimuleerd. Twee effect scenario's zijn beschouwd, scenario A voor de slibverspreiding en scenario B voor sedimentatiesnelheid. Bij scenario's A en B is gewerkt met een verschillende valsnelheid. Bij scenario A is gewerkt met een realistische ondergrens voor de valsnelheid van het fijne materiaal. Zo ontstaat een realistische worst-case voor de mate van vertroebeling op basis van de verhoging van de slibconcentratie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden. Bij scenario B is gewerkt met een realistische bovengrens voor de valsnelheid van het fijne materiaal. Zo ontstaat een realistische worst-case voor de sedimentatiesnelheid en de maximale sedimentatie laagdikte.

De aanleg van de kabel kan worden gedaan binnen een jaar over een periode van 4 à 5 maanden wanneer er meerdere schepen worden ingezet. De kabels worden als volgt aangelegd, vanaf de kust wordt de kustzone uitgebaggerd voor de kabel en tegelijkertijd zal vanaf offshore (buiten de Voordelta, KP 50 km) begonnen worden met de offshore kabel naar het platform.

De resultaten van de combinaties van de scenario's zijn vervolgens gebruikt om de mate van vertroebeling en sedimentatie te beschouwen ten gevolge van de baggerwerkzaamheden.

Vertroebeling

De vertroebeling is uitgedrukt in milligram per liter. Het gaat hierbij om de toename in de slibconcentratie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden en het storten; de waarden zijn exclusief de achtergrondconcentratie. Er is gewerkt met een minimale ondergrens van 2 mg/l. Dat wil zeggen dat een verhoging van de slibconcentratie van minder dan 2 mg/l niet beschouwd is.

Over het algemeen worden de hoogste piekconcentraties waargenomen in de kustzone en langs het VKA-tracé. De concentratieverhoging kan hier oplopen tot 5-10 mg/l en zeer lokaal tot 10-15 mg/l. De hogere pieken komen voornamelijk voor langs het VKA-tracé in de Noordzee, doordat hier met een hogere productie wordt gebaggerd ten opzichte van de kustzone en gerekend is met een hogere slibconcentratie in de baggerspecie. Na het vrijkomen van het slib in de waterkolom zal deze makkelijk verspreiden in de omgeving (diepte en stroming), waardoor de slib concentratie afneemt.

De afmeting van het 2 mg/l areaal is uitgebreider dan enkel het VKA-tracé zelf en strekt zich uit in kustwaartserichting. Nergens reikt de 2 mg/l areaal tot de kustzone. Als gekeken wordt naar het 5 mg/l areaal, blijft de verspreiding van de baggerpluim zelfs zeer beperkt tot langs het VKA-tracé zelf.

In het algemeen geldt dat de concentratieverhoging hoger is hoe lager in de waterkolom.

Sedimentatie

De sedimentatiesnelheid is uitgedrukt in mm/dag. Het gaat hierbij om de sedimentatie van de fijne fractie in de baggerspecie. Er is gewerkt met een minimale ondergrens van 0,1 mm/d. Dat wil zeggen dat een sedimentatiesnelheid onder deze grens niet beschouwd is. Er wordt alleen een sedimentatiesnelheid van 0,1 mm/d of meer waargenomen binnen een straal van ca. 10 km van het VKA-tracé. De grootste sedimentatiesnelheden vallen samen met het VKA-tracé waar het lokale baggervolume het grootst is. Echter de sedimentatiesnelheid bedraagt nergens meer dan 1,0 mm/d. De maximaal waargenomen sedimentatie laagdikte gedurende de gesimuleerde periode is uitgedrukt in mm. De gebruikte ondergrens is hier 0,1 mm. Het 0,1 mm areaal van de maximale sedimentatie laagdikte ten gevolge van de baggerwerkzaamheden beslaat voornamelijk het VKA-tracé. Echter, een laagdikte van meer dan 0,5 mm wordt waargenomen in de directe nabijheid van de Maasvlakte. De laagdikte bij de Maasvlakte blijft beperkt tot 3,0 mm en is het gevolg van vertraging in de stroming langs de kust.

2 SLIBMODELLEERSTUDIE 2X2 KABELCONFIGURATIE

2.1 Inleiding

Voorliggend rapport beschrijft de slibmodelleerstudie uitgevoerd ter ondersteuning van de vertroebelingstudie welke onderdeel uitmaakt van de milieueffectrapportage voor de windparken IJmuiden Ver Alpha (IJver Alpha). Met name de werkzaamheden omtrent de aanleg van de zeekabels die de netaansluiting zullen vormen van het windenergiegebied op het hoogspanningsnetwerk op land van TenneT TSO B.V. (TenneT) is beschouwd in deze studie.

Deze studie beschrijft de effecten van het baggeren van het VKA-tracé op het milieuaspect hydromorfologie. Dit is de lokale hydrodynamiek (waterbeweging, waterstanden, etc.) en de morfologische situatie (de bodemligging, de dynamiek van de bodem, bodemsamenstelling, (achtergrond) sediment concentraties, etc.). De lokale hydromorfologische situatie is sterk bepalend voor het ecologisch potentieel van het gebied. Daarom dienen de ingrepen die effect hebben op de lokale hydromorfologische situatie gekwantificeerd te worden. Er is specifiek gekeken naar de effecten van het baggeren van de kabelgeulen op de tijdelijke verhoging van de slibconcentratie en vervolgens de sedimentatie van het in suspensie gebrachte fijne materiaal.

Vanuit een hydromorfologisch oogpunt hoeft een toename in vertroebeling of lokale sedimentatie niet negatief beoordeeld te worden, maar vanuit het oogpunt “natuur” kan dit anders zijn. Deze beschouwing op basis van ecologische waarden is niet opgenomen in deze bijlage, maar is terug te vinden in de Passende Beoordeling.

2.1.1 Doelstelling

Ten behoeve van de MER-onderdeel Natuur op Zee inzake de aanleg van de kabelsystemen naar IJver Alpha is een achtergrondstudie uitgevoerd waarin de vertroebeling en sedimentatie als gevolg van de aanleg van de ongebundelde 2x2 kabel wordt gekwantificeerd. Met deze gegevens kan worden ingeschat of vertroebeling en sedimentatie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden effect zullen hebben op beschermde organismen, vogels, vissen, zoogdieren en bodemdieren. In deze achtergrondstudie zijn enkel de effecten van de kabelaanleg beschouwd. De doorvertaling naar de effecten op de natuur zijn in het MER-hoofdstuk Natuur op zee gepresenteerd.

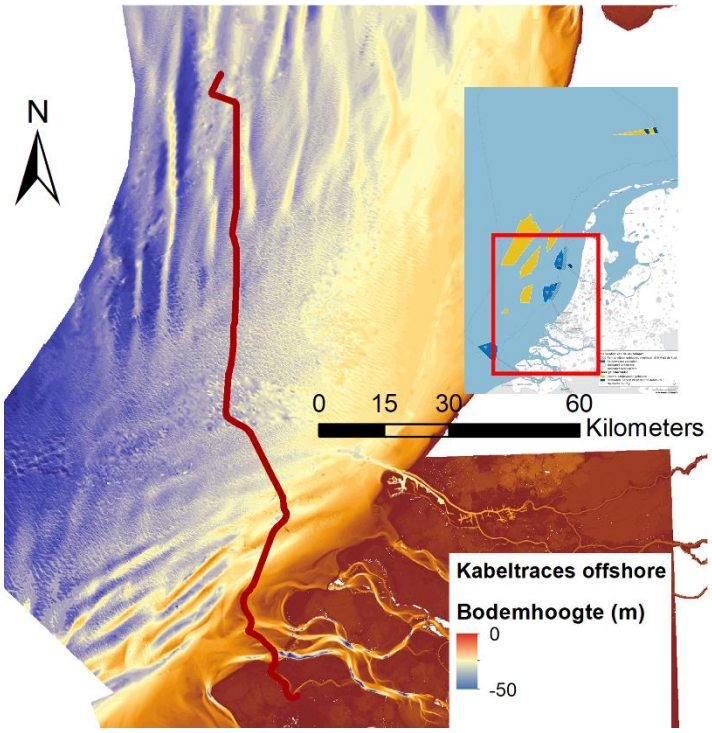
2.1.2 Locatiebeschrijving

Het beoogde windmolenpark in de Noordzee bevindt zich uit de kust ter hoogte van IJmuiden, ten westen van Net op zee Hollandse Kust. De kabels die het energietransport van het windmolenpark naar het vasteland faciliteren, gaan via het Veerse Meer richting Borsele, de vertroebelingstudie zal gaan tot aan aanlanding zoals te zien is in Figuur 21.

In het bodemprofiel langs het voorkeursalternatief (VKA) van het VKA-tracé (IJver Alpha) zijn zeven verschillende gebieden onderscheiden:

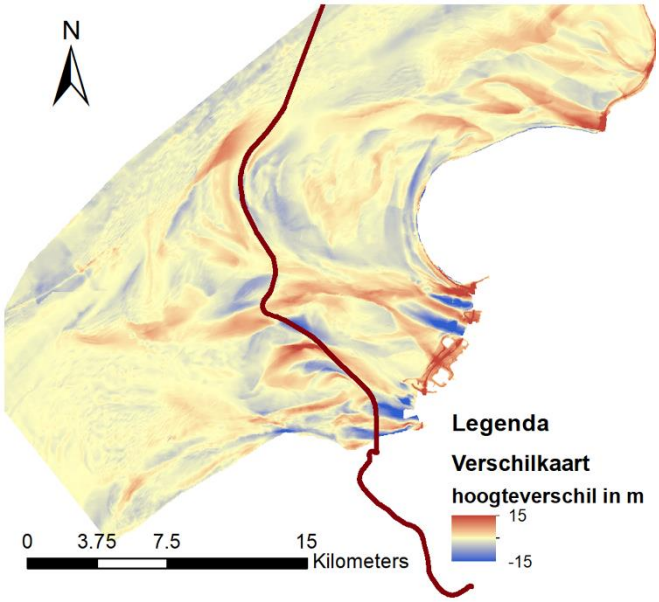
4. Grote wateren: Veerse Meer
5. Kust: Aanlanding Veerse Gatdam
6. Kust: Actieve zone; Voordelta zonder zandgolven
7. Kust: Actieve zone; Voordelta inclusief zandgolven
8. Noordzee vanaf 3 km loodrecht uit de kust, VKA-tracé richting NW: met zandgolven
9. Noordzee vanaf 3 km loodrecht uit de kust, VKA-tracé richting N: met zandgolven
10. Noordzee vanaf 3 km loodrecht uit de kust, VKA-tracé richting NO: met zandgolven

Het grootste gedeelte van de kabels ligt buiten de kustzone en daarmee in de gebieden 5 t/m 7, waarbij een groot deel bestaat uit zandgolven. Deze zandgolven kunnen parallel liggen aan de kabel of er juist loodrecht op, waardoor baggervolumes per gebied variëren.

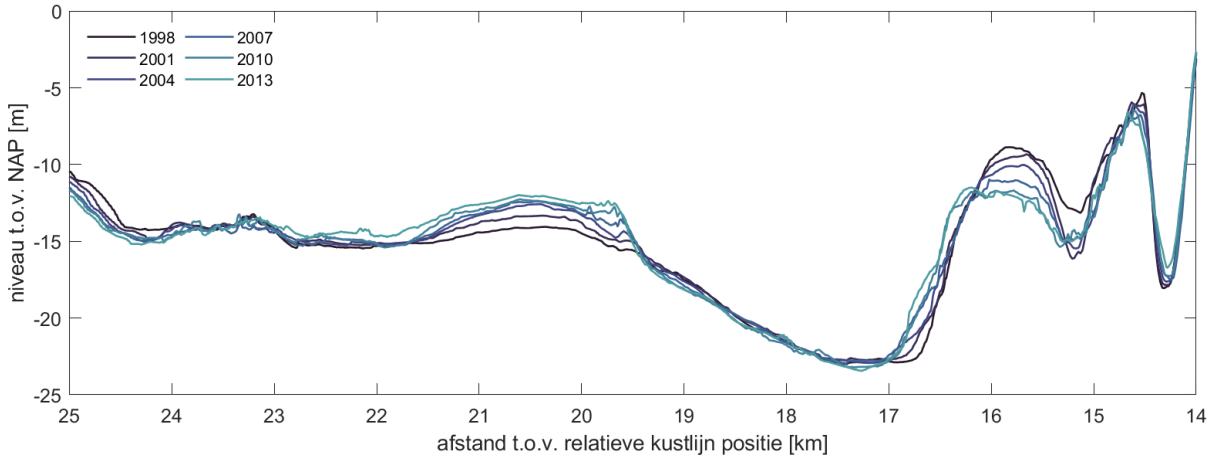


Figuur 21 Locatiebeschrijving windmolenparken en VKA-tracé, voorkeursalternatief IJver Alpha.

De kustzone is gedefinieerd als de eerste drie kilometer loodrecht uit de kustlijn. Onder invloed van golven en getijstroming is dit een morfologisch dynamisch gebied. Hierdoor spelen er bij het ingraven van de kabel andere afwegingen mee dan in het offshore profiel. Voor de monding van de Oosterschelde heeft zich in het verleden op de zeebodem een delta (de Voordelta) gevormd, waarbij geulen-banken patroon is ontstaan. Deze morfologie zorgt tevens voor een andere dynamiek dan verder offshore op de zeebodem, waar zandgolven en getijderuggen (ofwel tidal-ridges) zich bevinden. De geulen in de Voordelta verplaatsing zich langzaam en met de aanleg van de kabel is hier rekening gehouden, zo zal de kabel door de diepere geul worden gelegd. In de laatste 50 jaar zijn deze geulen zicht verlegd (Figuur 23, bovenste), maar beslaat de hoogteverschillen in de laatste 20 jaar niet meer dan 5 m voor het VKA-tracé (Figuur 23).



Figuur 22 Verschilkaart van de bodemhoogte tussen de periode 1964 en 2013 voor de ebdelta van de Oosterschelde. Rood is voor sedimentatie en blauw geeft erosie aan.

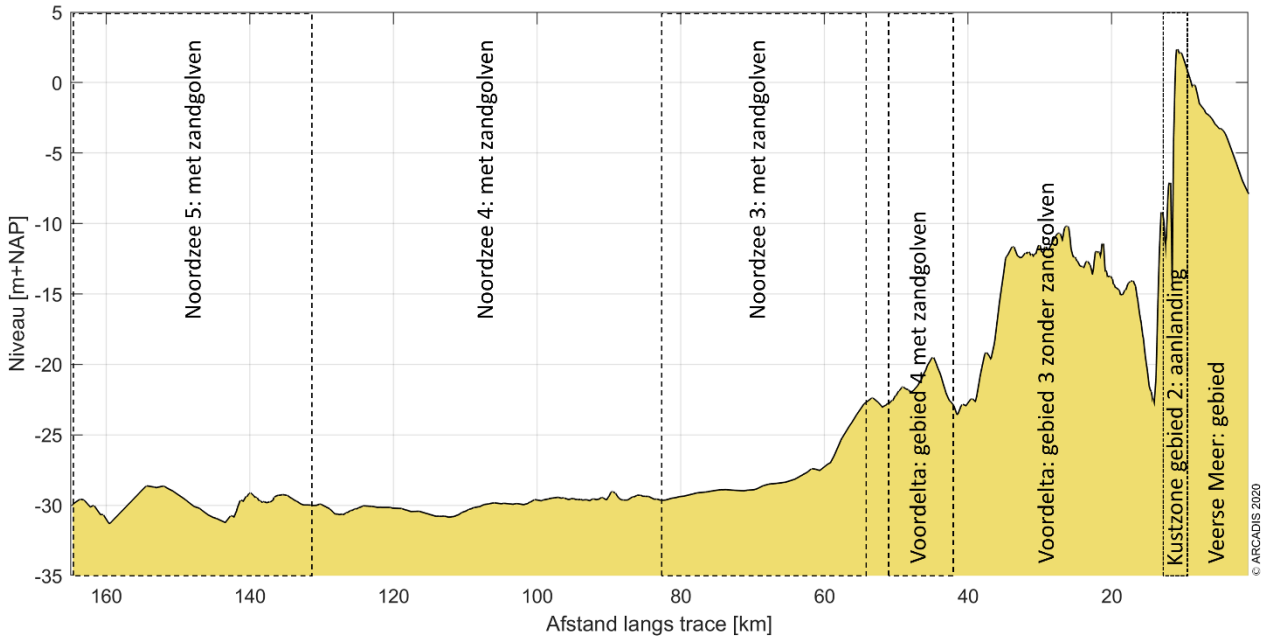


Figuur 23 Veranderingen van de kustzone ter hoogte van VKA-tracé bij de aanlanding van het Veerse Gatdam.

De aanlanding van de kabel (gebied 2) zal worden uitgevoerd door deze af te sluiten van het open water door middel van damwanden. Voor deze studie is aangenomen dat de effecten (vertroebeling, sedimentatie) van de werkzaamheden binnen dit gebied verwaarloosbaar zijn voor de situatie buiten het afgesloten gebied. Deze werkzaamheden zijn daarom niet beschouwd in de analyse in deze studie.

Het Veerse Meer is niet in de modelstudie meegenomen aangezien de stromingscondities hier beperkt zijn door de afsluiting, ten westen door de Veerse Gatdam en ten oosten door Zandkreekdam. Hierdoor zal het slib zich niet in de omgeving verspreiden en zal het baggeren en verspreiden voornamelijk lokaal een verstoring geven. Deze verstoring is sterk afhankelijk van het totale volume dat gebaggerd wordt en de snelheid van het baggeren en eventuele lokaal opgewekte golven door wind. Sinds 2014 wordt er zout water ingelaten uit de Oosterschelde, waardoor er een getij van ongeveer 10 centimeter ontstaat. Aan de oostkant van het Veerse Meer door de Zandkreekdam stroomt zo'n 100 m^3/s in en uit gedurende een getijdecyclus.

Het volledige langsprofiel is weergegeven in Figuur 24. In de offshore gebieden worden zandgolven teruggevonden die migreren in de loop der jaren, deze zandgolven liggen over het gehele VKA-tracé vanaf kustprofiel (KP) km 45 tot aan het platform. Omdat de migratiesnelheid relatief laag is in vergelijking met de tijd die het kost om de kabels in te graven, zijn in de modelleerstudie aannames gedaan voor de locatie van de zandgolven. In het bepalen van de ingraafdiepte en impliciet daaraan de overdiepte en overbreedte, is de migratie van de zandgolven wel meegenomen.



Figuur 24 De gebiedsindeling van het gebied in de Noordzee waarin een onderscheiding gemaakt wordt tussen gebieden met zandgolven, afhankelijk van richting van de zandgolven ten opzichte van het VKA-tracé.

2.1.3 Aanpak

Zoals reeds beschreven heeft deze studie als doel om de effecten van het baggeren op de omgeving in kaart te brengen om een ecologische beschouwing van de impact op natuurwaarden te faciliteren. Het effect dat de baggerwerkzaamheden op de omgeving hebben zal bestudeerd worden met een modelstudie die bestaat uit de volgende vier stappen:

- Beschrijving van de scenario's voor de aanleg van de kabels;
- Beschrijving van de schematisatie van de baggerwerkzaamheden;
- Beschrijving van de randvoorwaarden die gebruikt zijn in het model;
- Beschrijving van de modelresultaten; het effect van het baggeren op de hydromorfologie.

In een eerdere fase (MER fase 1) is het af te graven VKA-tracé en de benodigde ingraafdieptes reeds bepaald. De algemene aanlegmethodiek en de fasering van de baggerwerkzaamheden zijn nu verder uitgewerkt. Deze uitwerking betreft ook de beschrijving van de uitgangspunten en aannames. Hierbij is getracht om tot een realistische 'worst-case' situatie te komen bij het modelleren van de slibverspreiding. Deze aspecten zijn vervolgens meegenomen in de modelscenario's.

In deze studie is gewerkt met een enkel scenario, waarbij de aanleg in een korte periode wordt gedaan. De fasering van het ingraven van de kabels zou anders kunnen, maar dat zal ten alle tijden leiden tot een lagere productie en daarmee vertroebeling in het gebied. Voor het doorgerekende scenario is de eigenschappen van het sediment een onderdeel van de 'effectscenario's'. Combinaties van deze scenario's zijn verwerkt in een model. De verschillende scenario's zijn verder toegelicht in hoofdstuk 2.2 en 0.

De modelinterpretatie bestaat uit de analyse van de hoeveelheid fijn sediment dat in suspensie wordt gebracht, ofwel sediment concentratie, en vervolgens de neerslag van deze fracties uitgedrukt in sedimentatiesnelheid en sliblaagdikte. Deze aspecten worden bestudeerd om te evalueren wat de ordegrootte is van de effecten van de baggerwerkzaamheden en hoe ver deze reiken.

2.1.4 Leeswijzer

In Hoofdstuk 2.2 is ingegaan op de realisatie van het VKA-tracé. Dit omvat de aanlegmethodiek en de effecten van de verschillende baggertechnieken op vertroebeling in de waterkolom. Ook is in Hoofdstuk 2.2 ingegaan op de volumes slib die in de worst-case situatie gebaggerd zullen worden.

Een beschrijving van het effectscenario dat gebruikt is in deze studie, is gepresenteerd in Hoofdstuk 0, waar tevens de opzet van het model en de modelschematisatie van de baggerwerkzaamheden is beschreven. Een overzicht van de resultaten komt naar voren in Hoofdstuk 2.4. Tot slot is een korte beschrijving van de conclusies van de belangrijkste technische analyses opgenomen in Hoofdstuk 2.5.

2.2 Realisatie VKA-tracé

In dit hoofdstuk worden de baggermethodiek en de baggervolumes beschouwd. Omdat nog niet exact bekend is hoe het werk precies uitgevoerd zal worden, is voor beide aspecten een realistische worst-case benadering toegepast. Hierbij is gebruik gemaakt van de informatie die gegeven is vanuit TenneT in de ‘Typical Installation Methods’ (TIM).

Randvoorwaarden voor de dimensies van de baggergeul zijn de morfodynamiek en de parameters overdiepte, overbreedte en minimale ‘wet slope’, de aanname voor de helling waarbij de bodem stabiel is onder water. Omdat deze randvoorwaarden een variërend baggervolume langs het VKA-tracé geven, zijn de randvoorwaarden in dit hoofdstuk inzichtelijk gemaakt. Hiertoe worden de mogelijke aanlegmethodes van een ongebundelde 2x2 kabel en een karakteristieke dwarsdoorsnede gepresenteerd. Het volume dat in een worst-case situatie gebaggerd dient te worden, is tot slot gepresenteerd en is vervolgens gebruikt in de modelschematisatie.

2.2.1 Aanlegmethodiek

De bodemvormen in de Noordzee zorgen ervoor dat het ingraven van de kabelsystemen verschilt per zone. De methode van aanleg is van belang in de bepaling van het af te graven volume. Daaropvolgend beïnvloedt het de hydromorfologie en het ecologisch perspectief in de Noordzee. Voor het VKA-tracé in de verschillende gebieden geldt wel de aanname dat het gebaggerde materiaal op enkele honderden meter naast de geul gestort wordt. Op deze manier kan de baggerspecie in de loop van de tijd op een natuurlijke wijze terug naar de geul verplaatst worden. Ook wordt zo tegengegaan dat gebiedsvreemd materiaal in andere zones wordt geïntroduceerd.

2.2.1.1 Algemene methodiek

De bijdrage aan de vertroebeling als gevolg van het baggerproces is afhankelijk van de samenstelling van het bodemmateriaal, de methode van baggeren (met of zonder jets/beschermkap) en de lokale omstandigheden (diepte, stroomsnelheid, golven, seizoen, etc.). Tijdens het baggeren mengt het schip water met het bodemsediment en brengt dit middels pompen naar het waterdichte ruim (de beun). In de beun nemen de stroomsnelheden af en kan het grootste deel van het zand-water mengsel bezinken. Water en het overgebleven (fijne) materiaal dat nog in suspensie is kan via een overstort de beun verlaten. Het materiaal dat de beun verlaat zal voor het grootste gedeelte bestaan uit zeer fijn sediment (< 63 µm). Wanneer de beun vol is vaart het schip naar de stortlocatie waar ze de beun leegt middels bodemdeuren (kleppen).

De algemene methodiek in de worst-case benadering is om overal trenchen toe te passen en op sommige stukken eerst de geul te baggeren om vervolgens te trenchen. In de aanwezigheid van zandgolven worden deze eerst afgevlakt door middel van pre-sweeping (wegbaggeren van de kruinen van zandgolven), waarna via trenchen de kabel in het zeebed wordt begraven. Elk van deze baggermethodes is hieronder beschreven.

Pre-sweeping

Pre-sweeping is het proces dat gezien kan worden als het egaliseren van het zeebed. Om de kabels op de beoogde diepte te kunnen installeren onder de mobiele zandgolven, zullen de kruinen van de zandgolven op de route moeten worden weggebaggerd, voorafgaande aan het installeren van de kabels. Dit wordt gedaan om geen onderhoud te hoeven plegen gedurende de levensduur van de kabels. Het pre-sweepen van de zendgolven zal gebeuren over een groot deel van het VKA-tracé. Een conservatieve aanname hierbij is dat

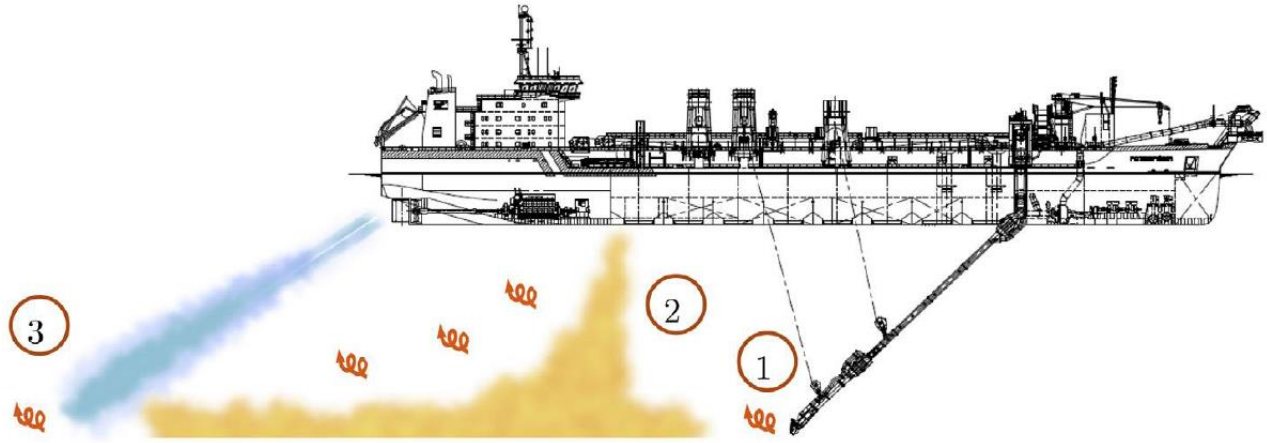
op 125 km van het VKA-tracé zandgolven bevinden (gebieden 4 t/m 7), waarbij de hoeveelheid afhankelijk is van de ligging van de kabel ten opzichte van de zandgolven. De vertroebeling die hierdoor ontstaat, zit met name in de onderste laag van de waterkolom.

Baggeren

Daar waar het water te ondiep is voor het installeren van kabels, zal een toegang moeten worden gebaggerd voor de installatie schepen. Daarvoor zullen op zee en in binnenwateren sleephopperzuigers (Trailing Suction Hopper Dredger, TSHD) ingezet worden. Sleephopperzuigers verweken de grond met waterjets en zuigen het grond-watermengsel op via hun sleepkoppen. De grond komt in de bopper (het beun, laadruim) van het schip terecht terwijl het opgezogen water overboord stroomt. Bij de aanlanding van de kabel op het land, bij de aanlandingen in het Veerse Meer en op plekken die voor een sleephopperzuiger lastig of niet bereikbaar zijn, kunnen snijkopzuigers (cutter-suction-dredger, CSD) of graafmachines op pontons (backhoe-dredgers) in worden gezet. Daarbij wordt de opgebaggerde grond ofwel in beunschepen gelost, die het dan naar een stortlocatie, of de grond wordt door leidingen weggepompt naar een stortlocatie. Het totale baggervolume wordt beschouwd in paragraaf 2.2.2.

De hoeveelheid slib en de wijze waarop het slib in de waterkolom in suspensie wordt gebracht tijdens het baggeren is te relateren aan de werkwijze van een sleephopperzuiger. Figuur 25 toont drie oorzaken van het in suspensie komen van slib tijdens baggerwerkzaamheden met een sleephopperzuiger.

11. Opwoelen materiaal door de sleepkop;
12. Terugbrengen van de fijne fractie door de overvloei-installatie;
13. Opwoelen van (al dan niet) gedeponeerd materiaal door de scheepsschroef en de hydrodynamica.



Figuur 25 Schematische weergave van de oorzaken van het in suspensie komen van slib tijdens baggerwerkzaamheden met een sleephopperzuiger uit (Becker, et al., 2015).

4. Opwoelen materiaal door de sleepkop

Het effect van het opwoelen van sediment door de sleepkop is ten opzichte van het effect van de overstort zeer gering. Baggeraars willen de efficiency van het baggerproces zo groot mogelijk maken. Door het toepassen van schermen langs de zuigkop wordt voorkomen dat sediment-arm water wordt aangezogen en de productie afneemt. Door deze schermen ontstaat een onderdruk in de zuigkop waardoor water tussen de schermen en de bodem de zuigkop instroomt. Daardoor zal relatief weinig omgewoeld sediment naar buiten treden.

5. Terugbrengen van de fijne fractie door de overvloei-installatie

Tijdens het vullen van de beun zal voornamelijk de fijne fractie (met een lage bezinksnelheid) de beun via de afvoerinstallatie verlaten. Het grootste deel van dit sediment zal direct via de pluim op de bodem terechtkomen. Uit het re-suspensie model TASS volgt dat maximaal 5 tot 15 % van het fijne materiaal in suspensie komt (Aarninkhof, Spearman, & van Koningsveld, 2010; Becker, et al., 2015).

6. Opwoelen van (al dan niet) gedeponeerd materiaal door de scheepsschroef en de hydrodynamica

Uit (Aarninkhof, Spearman, & van Koningsveld, 2010) volgt dat voornamelijk bij ondiep water het opwervelen van materiaal van belang kan zijn. De waarnemingen op zeer ondiep water lieten zwevend slib concentraties zien die een factor 10 hoger zijn dan bij iets grotere waterdieptes. Bij ondiep water bevinden de grote stroomsnelheden achter de schroef zich veel dichter bij de bodem waardoor (vers) afgezet materiaal in suspensie wordt gebracht.

In de bestaande literatuur zijn momenteel weinig studies beschikbaar waarin nauwkeurige metingen, van de relatieve orde van grootte van de oppervlakte en de dynamische pluim, worden beschreven. Daardoor is het lastig om met grote zekerheid de effecten van het baggeren te kwantificeren. Desondanks geven de studies (Spearman, de Heer, Aarninkhof, & van Koningsveld) en (Aarninkhof, Spearman, & van Koningsveld, 2010) inschattingen van de percentages sediment in de passieve pluim aan de hand van metingen en het re-suspensiemodel TASS. Daaruit volgt dat in het algemeen lage tot zeer lage percentages sediment in de passieve pluim terecht komen. Modelleren van de pluim toont aan dat maximaal 5 tot 15 % van het fijne materiaal in de passieve pluim terecht komt. Indien een “green-valve” wordt toegepast, een systeem om luchtbellen uit de overstort te weren die een negatief effect hebben op de valsnelheid, kunnen die percentages dalen tot 1%. Bij experimenten uitgevoerd in Rotterdam en Den Helder in 2007 zijn percentages gemeten van 2 tot 4%.

Bij het verspreiden van baggerspecie valt het sediment als een jetstroom naar beneden doordat kleppen aan de onderzijde van het baggerschip opengezet worden. Bij het bereiken van de bodem zal de valenergie grotendeels worden omgezet in turbulent energie en zal het sediment zich zijdelings verspreiden langs de bodem. Dit zal vervolgens als een dichtheidsstroom langs de bodem bewegen en een laagdikte hebben van enkele decimeters (van Kessel, 2010). Afhankelijk van de hoeveelheid zand zal deze dichtheidsstroom geleidelijk dunner worden. Door de dichtheidsstroom zal het materiaal in korte tijd over een aanzienlijke afstand (enkele honderden meters) over de bodem verspreid worden. Een relatief klein percentage komt door de turbulentie bij het verspreiden in suspensie boven de dichtheidsstroom. Het simuleren van het in suspensie brengen van het slib langs het VKA-tracé op basis van de baggermethodiek zal verder toegelicht worden in paragraaf 2.3.3.

Voor deze studie zijn waarden aangenomen voor de beschreven verliestermen uitgedrukt in percentages van het in de baggerspecie aanwezige fractie fijn materiaal. Deze zijn weergegeven in Tabel 8. Nota Bene: er is gewerkt met conservatieve aannames.

Tabel 8: Overzicht van verliestermen.

Verliesterm	Percentage van fijne fractie [%]	Opmerking(en)
Opwoeling door sleepkop	5 %	Ingebracht onderin waterkolom
Overstort/overvloei-installatie	20 %	Ingebracht bovenin waterkolom
Opwoeling door scheepsschroef e.d.	0-5 %	Ingebracht onderin waterkolom Verwaarloosbaar in diep water
Verspreiding d.m.v. kleppen	25 %	Driekwart hiervan ingebracht onderin waterkolom (dichtheidsstroom) Een kwart hiervan dieptegemiddeld ingebracht (turbulentie en stortverspreiding)

Trenchen

Trenchen is een techniek waarbij doormiddel van waterjets een smalle strook van de bodem wordt verweekt (gefuïdiseerd) zodanig dat de kabel op de beoogde installatiediepte in het zeebed kan worden ingebracht. Dit gebeurt door middel van jet-zwaarden die met waterstralen de bodem verweken en zo een relatief smalle sleuf met vloeibare grond creëren. Jet-trenchers kunnen de bodem tot op een diepte van 10-12 meter onder het zeebed verweken, waarbij de diepte van verweken afgestemd wordt op de beoogde begraafdiepte. Door het verweken van de zeebodem zullen nabij het zeebed gronddeeltjes worden opgewoeld. De vertroebeling die hierdoor ontstaat zit met name in de onderste laag van de waterkolom. Deze activiteit is niet te

vergelijken met baggeren betreffende de vertroebeling. Vertroebeling door trenchen is in de orde van grootte vergelijkbaar met het slepen van visnetten over de bodem.

2.2.1.2 Ingezet materieel

Het in te zetten materieel op basis van de eerder beschreven aanpak bestaat uit een trencher, één CSD en meerdere sleephopperzuigers voor precisie baggeren en pre-sweepen van de zandgolven.

In het relatief ondiepe deel van de kustzone (gebied 2 en 3) is aangenomen dat er gebruik wordt gemaakt van één snijkopzuiger met een conservatieve productie van 25.000 m^3 per week. Deze schepen hebben een kleinere diepgang, waardoor minder beunvolume opgeslagen kan worden. Hierdoor moeten ze vaker tussen bagger- en stortlocatie pendelen, waardoor de productie relatief beperkt is. Voor de baggerwerkzaamheden langs de diepere gelegen delen is aangenomen dat vier sleephopperzuigers met een productiviteit van 12.000 m^3 per dag, ofwel 84.0000 m^3/week ingezet worden om de geul te baggeren. Waar nodig, zullen de zandgolven met een zweep afgevlakt worden (pre-sweeping).

Zowel in de kustzone als offshore is ook uitgegaan van het gebruik van een trencher. De trencher kan namelijk in korte tijd en met een minimale verplaatsing van sediment een sleuf van 2-3 m diep aanbrengen. Direct in de huidige bodem of centraal in de gebaggerde geul.

Verder is voor de slibmodellering aangenomen dat het gebaggerde sediment binnen enkele honderden meters naast de gebaggerde geul gestort zal worden. Dit geeft aan de ene kant voldoende tijd om de kabels aan te brengen en aan de andere kant tijd, zodat het gedeponeerde materiaal (deels) op een natuurlijke manier terug in de sleuf getransporteerd worden.

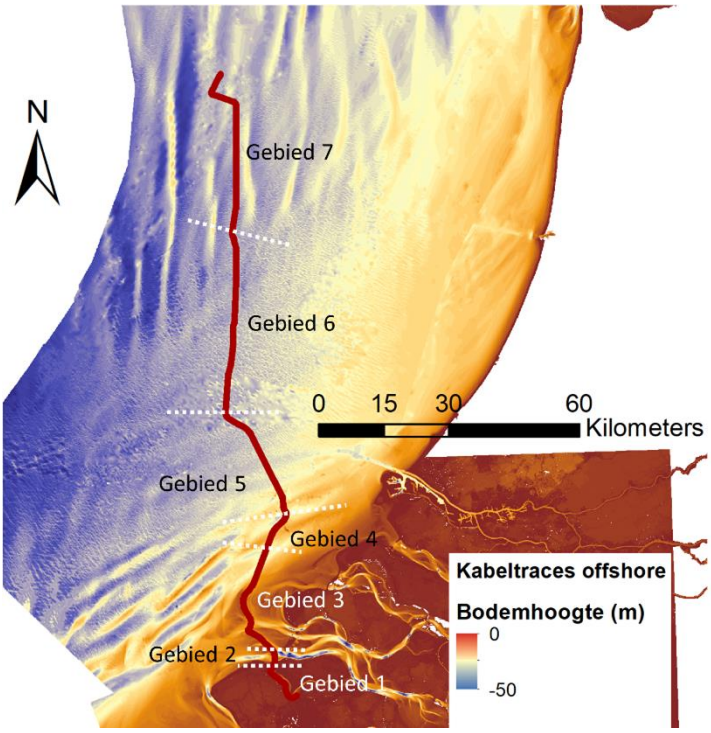
De aannames voor de productiviteit van de baggerschepen is enigszins conservatief, door aan te nemen dat alle schepen tegelijk bezig zijn in een bepaald deel. Dit betekent dat relatief veel materiaal in suspensie gebracht wordt wat resulteert in een relatief grote verhoging van de slibconcentratie en een relatief hoge sedimentatiesnelheid. Een lagere baggerproductiviteit zal wel leiden tot een langere periode van uitvoer en een langere duur van de effecten, maar een lagere verhoging van de slibconcentratie en een kleinere sedimentatiesnelheid.

2.2.1.3 Fasering baggerwerkzaamheden

In de slibmodellering zijn enkele aannames gedaan voor de fasering van de aanleg van het VKA-tracé en daarmee de baggerwerkzaamheden. Zo is aangenomen dat het baggeren plaatsvindt van oost naar west en vervolgens van zuid naar noord (ofwel van aanlanding bij de kust naar het windpark), en dat er tegelijk gewerkt wordt in de kustzone en offshore op de Noordzee. Hoe dit verder in het model als aanname meegenomen is, staat beschreven in paragraaf 4.3. Door de aannames bij het ingezette materieel blijft de duur van de werkzaamheden per jaar beperkt tot 5 à 6 maanden, inclusief uitdemptijd (ook wel na-ijltijd genoemd). Omdat de exacte uitvoeringsmethodiek nog niet bekend is, kan deze volledige periode zowel in de (ecologische) winterperiode als wel in de (ecologische) zomerperiode vallen. Ecologische gezien verdient de winterperiode de voorkeur, omdat dit de ecologisch minst actieve periode van het jaar is. Qua uitvoer verdient juist de zomerperiode voorkeur, aangezien in de winterperiode de hydrodynamische condities doorgaans minder voordelig zijn. In dat geval moet er rekening gehouden worden met een vergrootte onzekerheid in de downtime van de baggerschepen. In deze studie wordt geen keuze gemaakt wat betreft de periode van uitvoer. Verder kan het zijn dat de uitvoering van de aanleg over een langere periode duurt dan de hierboven aangegeven 5 á 6 maanden. In dat geval is de concentratie dat vrijkomt over een langere periode verdeeld en valt dan niet als worst-case. Mocht bij de aanleg van de kabels nog extra baggeren (pre-sweep) nodig zijn door herstel van de bodemvormen in de tussenliggende periode tussen baggeren en trenchen (inleggen) van de kabel, dan zal bij het 2^e keer baggeren de ratio slib nihil zijn aangezien de bodemvormen dan met name door zand zijn gevormd. Eventuele effecten op de vertroebeling zijn dan kleiner dan hier bestudeerd als worst-case.

2.2.2 Baggervolumes

Welke baggertechnieken toegepast zullen worden in een realistische worst-case situatie verschilt per deelgebied. De uitgangspunten voor de slibverspreidingsstudie voor de zeven deelgebieden zijn getoond in Tabel 9 (zie ook Figuur 21 en Figuur 24 voor de ruimtelijke weergave).



Figuur 26 Gebiedsindeling voor de locaties met zandgolven, waarbij oriëntatie tov VKA-tracé verandert.

Tabel 9 De uitgangspunten voor de slibverspreidingsstudie: de baggermethodes en -volumes per gebied.

Gebied	0: Geen slib	1	2	3	4	5	6	7
Grens	Strand (duin tot muien)	Veerse Meer	Aanlanding Veerse Gatdam	Voordelta zonder zandgolven	Voordelta met zandgolven	Noordzee met zandgolven	Noordzee met zandgolven	Noordzee met zandgolven
Begraafdiepte	nvt	nvt	Verplicht: 3 m Actieve zone: 5 m Uitvoering: 8 m diep	Verplicht: 1,5 m onder non-mobile reference layer	Verplicht: 1,5 m onder non-mobile reference layer	Verplicht: 1,5 m onder non-mobile reference layer	Verplicht: 1,5 m onder non-mobile reference layer	Verplicht: 1,5 m onder non-mobile reference layer
Techniek(en)	nvt	Snijkopzuiger	Baggeren 6 m diep + trenchen 2,5 m: totaal 8 m diep	Trenchen 2,5 m	Presweepen + Trenchen 2,5 m	Presweepen + Trenchen 2,5 m	Presweepen + Trenchen 2,5 m	Presweepen + Trenchen 2,5 m
Volume per strekkende meter	nvt	8,1 m^3/m + trenchen 1 m^3/m (aanname)	115 m^3/m + trenchen 2 m^3/m (aanname)	Trenchen 2 m^3/m (aanname)	25 m^3/m + trenchen 2 m^3/m (aanname)	33 m^3/m + trenchen 2 m^3/m (aanname)	59 m^3/m + trenchen 2 m^3/m (aanname)	37 m^3/m + trenchen 2 m^3/m (aanname)
Afgerond	0 m^3/m	9,1 m^3/m	117 m^3/m	2 m^3/m	27 m^3/m	35 m^3/m	61 m^3/m	39 m^3/m

Wanneer de volumes per strekkende meter vermenigvuldigd worden met de lengte van het VKA-tracé, worden de totaalvolumes voor het baggeren gevonden. De lengtes van de tracédelen (MER Deel B, Water, Bodem, Zee) zijn gepresenteerd in Tabel 10. In de volumebepaling is aangenomen dat het zandvolume dat wordt weggehaald door trenchen meegenomen wordt in het totaalvolume. In Tabel 11 worden de volumes getoond die gebaggerd worden in een realistische worst-case. Binnen gebied 5 wordt er bij de Eurogeul

overigens 40.000 m^3 gebaggerd om genoeg diepte te krijgen voor de scheepvaart, dit volume is meegenomen over de gehele breedte van de Eurogeul (is niet los in de tabel meegenomen). Voor windmolenpark IJmuiden Ver Alpha wordt één VKA-tracé gerealiseerd. Het effect van IJmuiden Ver Beta is los beschouwd.

Pre-sweeping wordt toegepast langs het tracédeel waar zandgolven aanwezig zijn. Zoals gepresenteerd in de locatiebeschrijving vallen de zandgolven over het gehele VKA-tracé voor de Noordzee zone met een lengte van 121,2 km.

Het totale baggervolume voor IJver Alpha bedraagt 5.858.000 m^3 (som van Tabel 11) inclusief trenchen, en is 5.521.000 m^3 exclusief trenchen.

Tabel 10 Uitgangspunten voor de slibverspreidingsstudie: de lengte van de tracés per gebied.

	Totale lengte tracé [m]	Gebied 0 [m]	Gebied 1 [m]	Gebied 2 [m]	Gebied 3 [m]	Gebied 4 [m]	Gebied 5 [m]	Gebied 6 [m]	Gebied 7 [m]
IJver Alpha	163.700	400	10.100	1.000	33.700	6.500	30.500	50.800	30.700

Tabel 11 Volumes te baggeren sediment voor het VKA-tracé in m^3.

Gebied	0	1	2	3	4	5	6	7
IJver Alpha [m^3]	0	101.200	102.000	67.400	181.000	1.107.000	3.093.000	1.206.400

Hoewel geen meetgegevens beschikbaar zijn, is bij deze slibverspreidingsstudie aangenomen dat het volumepercentage slib in de gebaggerde beun 5% tot 10% is van het totaalvolume. Bij de slibverspreidingsstudie ToZ Borssele, HKN, HKWA en HKWB is een volumepercentage van 10% aangenomen gemiddeld langs het tracé (Arcadis, 2015; Arcadis, Net op Zee Hollandse Kust (Noord) en (West Alpha) - slibmodelleerstudie, 2018; Arcadis, Net op Zee Hollandse Kust (West Beta) - slibmodelleerstudie, 2020). De slibverspreidingsstudie voor Hollandse Kust Zuid maakt gebruik van een zeer conservatief percentage van 20% (Witteveen + Bos, 2017), hoewel niet direct duidelijk is of dit een gewichtspercentage of volumepercentage betreft. Bij de milieueffectrapportages voor de Zeezandwinning is gewerkt met een gewichtspercentage van 2,5 tot 3,5 % (Rijkswaterstaat, 2016) wat overeenkomt met een volumepercentage van circa 5 tot 7 %. Het voor deze studie toegepaste volumepercentage van 5 % is gekozen voor de Voordelta en sluit aan bij de bevindingen uit de grondanalyse voor de aanleg van BritNed. De 10 % is gekozen voor het deel op de Noordzee en sluit aan bij de recente grondanalyse voor HKN en HKWA, waar naar voren kwam dat in de eerste 1-2 m vooral zand aanwezig was met minder dan 5 % aan slib, maar op iets diepere delen werden zelfs hogere percentages aangetroffen. Voor het Veerse Meer is uitgegaan van 10 %, waarbij de onderste lagen voornamelijk uit zand bestaat, maar bovenste laag meer slib heeft afgezet na het afsluiten van het Veerse Meer. Aangezien het grootste deel dat gebaggerd wordt uit de bovenste laag bestaat wordt 10 % als een aannemelijke inschatting gezien. Daarmee is deze aanname realistisch en niet overdreven conservatief.

Zoals in Tabel 12 gepresenteerd is, resulteert dit in een totaal volume gebaggerd slib van 559.230 m^3.

Tabel 12 Uitgangspunten voor de slibverspreidingsstudie: het volumepercentage slib in m^3.

Gebied	0	1	2	3	4	5	6	7	Totaal
Volumepercentage slib	N.v.t.	10%	5%	5%	5%	10%	10%	10%	
IJver Alpha [m^3]	0	10.120	5.100	3.370	9.050	110.700	309.300	120.640	559.230

Aan de hand van de baggervolumes in Tabel 11 kan een inschatting gemaakt worden van de tijd die de baggerwerkzaamheden in beslag zullen gaan nemen. Hierbij is de productiviteit van de sleephopperzuigers als leidend genomen. Voor bijvoorbeeld het baggeren binnen gebied 2 van IJver Alpha met een enkele kleine sleephopperzuiger zal circa 4 weken nodig zijn (100.000 m^3 / 25.000 m^3/week). Bij de inzet van 2 schepen is dit 2 weken. Het volledige overzicht is gepresenteerd in Tabel 13. Hierbij is gebruik gemaakt van het totale volume per tracédeel ten gevolge van baggeren en pre-sweepen en trenchen. Echter is gebied 3 niet meegenomen in de doorlooptijd voor de baggerwerkzaamheden aangezien hier alleen trenchen is vereist. Verder is er rekening gehouden dat voor gebied 5 tot en met 7 niet gewacht hoeft te worden op de baggerwerkzaamheden in gebied 2. De doorlooptijd voor het scenario is op basis hiervan beschouwd in Hoofdstuk 0.

Tabel 13 De duur van de baggerwerkzaamheden in weken, afgerond op halve weken.

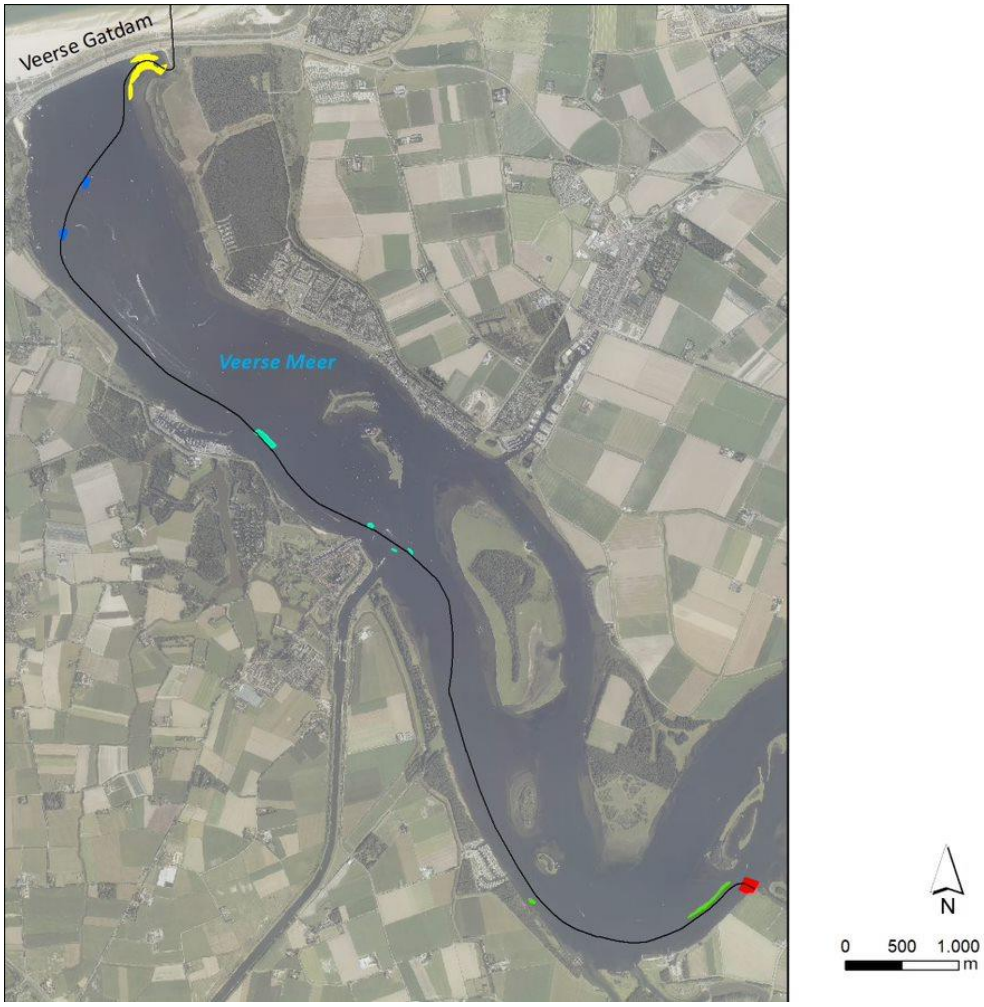
Gebied	0	1	2	3	4	5	6	7	Totaal
Baggerschip	n.v.t.	n.v.t.	CSD/ backhoe	n.v.t.	Grote Sleephopper-zuiger	Grote Sleephopper-zuiger	Grote Sleephopper-zuiger	Grote Sleephopper-zuiger	
Productiviteit baggerschip [m^3/week]	n.v.t.	17.000	25.000	n.v.t.	84.000	84.000	84.000	84.000	
Aantal schepen	n.v.t.	1	1	n.v.t.	4	4	4	4	
IJver Alpha [weken]	0	0	4	< 1	0.5	4	10	4	19

2.2.3 Veerse Meer

Het baggervolume voor het Veerse Meer bedraagt 81.000 m^3. Het baggeren in het Veerse Meer is niet meegenomen in de modelsimulatie vanwege het feit dat verspreiding zeer beperkt is en modelonnauwkeurigheden als diffusie een grotere rol spelen in de verspreiding dan daadwerkelijke fysische processen. De aanleg van de kabel zou gebeuren door jettrencher (verticale injector) aangezien de route voornamelijk door het diepere deel (vaargeul) van het Veerse Meer gaat.

Voor het jettrenchen geldt dat er water in de bodem wordt gejet voor het trenchen, waarbij sediment wordt omgewoeld. Dit zal gelimiteerd blijven tot net boven de bodem. Deze activiteit is niet te vergelijken met baggeren betreffende de vertroebeling. Vertroebeling door jettrenchen is in de orde van grootte vergelijkbaar met het slepen van netten door vissers.

Voor ondiepe delen zal wel gebaggerd worden. Voor het baggeren zal een snijkopzuiger gebruikt worden met een productie van 101 m^3/uur, ofwel 17.000 m^3/ week. Het gebaggerde materiaal zal in splijtbakken worden geladen en verspreid worden in een locatie met voldoende waterdiepte. Van de totale 81.000 m^3 sediment dat gebaggerd wordt, is zo'n 70.000 m^3 rond beide aanlandingspunten. De overige 11.000 m^3 gebaggerd materiaal zal worden gedaan in het overige deel van de route door het Veerse Meer (Figuur 27). De locatie voor baggeren is bepaald aan de hand van een doorvaardiepte van 3 m voor de snijkopzuiger.



Figuur 27 Baggerlocaties van ondiepe locaties in het Veerse Meer

In totaal zal er in het Veerse Meer 8.100 m^3 slib gebaggerd worden (uitgaande van 10 % slibfractie gedurende de werkzaamheden, verspreid over meerdere locaties. Tijdens het baggeren worden de volgende verliezen van slib verwacht. Bij de bodem ontstaat een verlies van slib door de snijkopzuiger, waarbij de draaiende snijkop kan zorgen voor verliezen van het fijne materiaal. Voor deze analyse is uitgegaan van een conservatief maar realistische percentage van 20 % aangezien het om los materiaal gaat (Becker, et al., 2015). Het overige materiaal zal worden meegenomen met de splijtbakken en zorgen voor vertroebeling en sedimentatie bij de verspreidingslocatie. Het vrijgekomen slib bij de bodem zal voornamelijk in de onderste laag blijven en door de geringe stroming daar ook weer neerslaan. Het neerslaan is afhankelijk van de korrelgrootte en de valsnelheid. Aangenomen voor de modelberekeningen is een valsnelheid van 0,2 tot 0,5 mm/s voor het slib. Het slib zal voornamelijk neerslaan op de locatie van de baggerwerkzaamheden, wat al verstoord is. Vertroebeling rond de bodem is afhankelijk van de snelheid van het baggeren.

Uitgaande van een droge dichtheid voor droge slib van 500 kg/m^3, zal er totaal 4.050.000 kg slib gebaggerd worden in het Veerse Meer. Hiervan zal 810.000 kg slib vrijkomen bij de snijkopzuiger en het overige deel in de verspreidingslocatie. Het slib komt voornamelijk vrij bij de ondiepe locatie, de aanlandingspunten (700.000 kg), en verspreid over meerdere ondiepe locaties in het Veerse Meer (110.000 kg). Met de aanname dat het slib zakt met een snelheid van zo'n 0,2 mm/s, en met name alleen vrijkomt maximaal 1 meter boven de bodem, duurt het voor een slibdeeltje 5000 seconde om naar de bodem te zakken, ofwel 1 uur 23 minuten. Tijdens het baggeren komt er 1010 kg slib vrij per uur en er zal voordat het eerder gebaggerde slib weer naar de bodem is gezakt 1400 kg slib aanwezig zijn in de waterkolom. Het gewicht aan slib zit verspreidt in de onderste meter van de waterkolom. Bij een aanname dat er 1 m diep gebaggerd is (gemiddeld) betekent dit dat er een oppervlak van 140 m^2 gebaggerd is in 1 uur en 23 minuten waar slib is vrijgekomen. De slibconcentratie in de onderste meter van de waterkolom zal dan gemiddeld genomen ongeveer 10 kg/m^3 bedragen, dit is dan wel afhankelijk van hoe diep er gebaggerd wordt en daarmee het

oppervlak dat verstoord wordt. Hierbij is verder geen rekening gehouden met het feit dat in sommige delen concentratie hoger zijn. Door het verplaatsen van de snijkopzuiger zal de slibconcentratie piek van korte duur zijn, waardoor een grenswaarde van meer dan 5 mg/l lokaal kan worden overschreden. Een overschrijding van deze waarde zal niet langer dan een dag duren. Hierbij kan dus worden uitgegaan dat slibconcentratie lokaal verhoogt en niet verder verspreid in het Veerse Meer door de geringe stroming.

Door het vrijkomen van slib dicht bij de bodem, zal het slib snel sedimenteren op de bodem. Met een valsnelheid van 0,5 mm/s en weinig tot geen stroming in het Veerse Meer zal het slib sedimenteren op de baggerlocaties. Uitgaande van 10% van de bodem bestaat uit fijne slib fracties, betekent dit dat bij een één meter dikke bodemlaag, 10 cm uit slib bestaat. Hiervan zal 20 % verloren gaan tijdens het baggeren en weer sedimenteren op de locaties. Dit betekent dat er 2 cm slib wordt afgezet na de baggerwerkzaamheden. Bij een valsnelheid van 0,5 mm/s en omwoeling van het slib tot één meter, zal het 35 minuten duren voordat een slibfractie sedimenteert. Dit gebeurt met name op de locatie waar er gebaggerd is. Door de geringe stroming in het Veerse Meer zal slib ook buiten de baggerlocaties verspreiden, waar de sliblaagdikte kleiner dan 2 cm zal zijn (afnemend met afstand van de baggerlocatie) en sedimentatiesnelheid lager ligt door dispersie in de waterkolom.

Slibconcentraties en sedimentatie snelheid en dikte zullen hoger zijn voor de verspreidingslocaties, daarom zullen er meerdere verspreidingslocaties moeten worden aangewezen door Rijkswaterstaat.

2.3 Delft3d model opzet

Voor het modelleren van de hydrodynamica en de slibverspreiding in het studiegebied is gebruik gemaakt van het modelleerprogramma Delft3D. Hiermee is het mogelijk deze processen in 3D te simuleren. Bij deze studie is het modelleren in 3D van belang om de effecten van de snelheidsverdeling in de verticaal en de gelaagdheid van de saliniteit mee te kunnen nemen. Ook is het bij een dergelijk aanpak mogelijk onderscheid te maken in de vertroebeling over de verticaal.

Voor de modelopzet is gebruik gemaakt van het Kuststrookmodel. Het Kuststrook model omvat de hele Nederlandse kuststrook en Waddenzeegebied en heeft een vrij fijne resolutie richting de Nederlandse kust. Omdat het windmolenpark IJmuiden Ver op de rand van het Kuststrook model ligt, is deze rand met 40 kilometer zeewaarts uitgebreid. Het model dat hiermee ontstaan is wordt voorts omschreven als het Detailmodel. Vervolgens zijn de randvoorwaarden voor het Detailmodel gegenereerd met behulp van het Zuidelijke Noordzeemodel (ZUNO v6).

In dit hoofdstuk is in meer detail beschreven hoe beide modellen zijn opgezet en hoe vervolgens de baggerwerkzaamheden zijn geschematiseerd in het Detailmodel. Tot slot is een overzicht opgenomen van de sedimenteigenschappen zoals gebruikt in het Detailmodel.

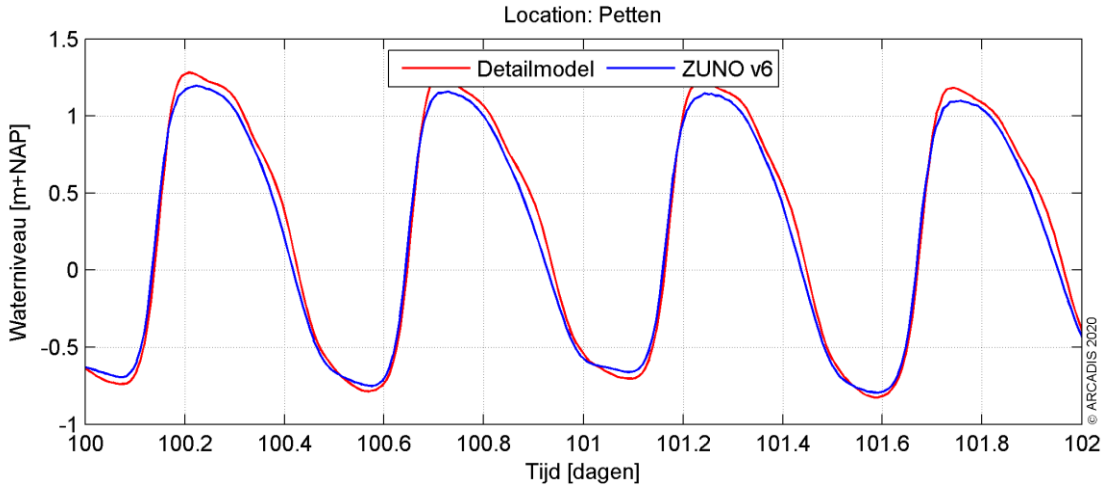
2.3.1 Randvoorwaarden

Het Detailmodel wordt aangedreven met Riemann-randen in het noorden en zuiden, welke bestaan uit een gecombineerde stromings- en waterstandscomponent. Terwijl de westelijke rand parallel aan de kust bestaat uit een waterstandsrand. Bij de landwaartse zijde van het modeldomein zijn de relevante rivierafvoeren opgelegd. Ook de debieten bij het spuigemaal te IJmuiden en de spuimiddelen langs de Afsluitdijk zijn als debietreeksen opgelegd.

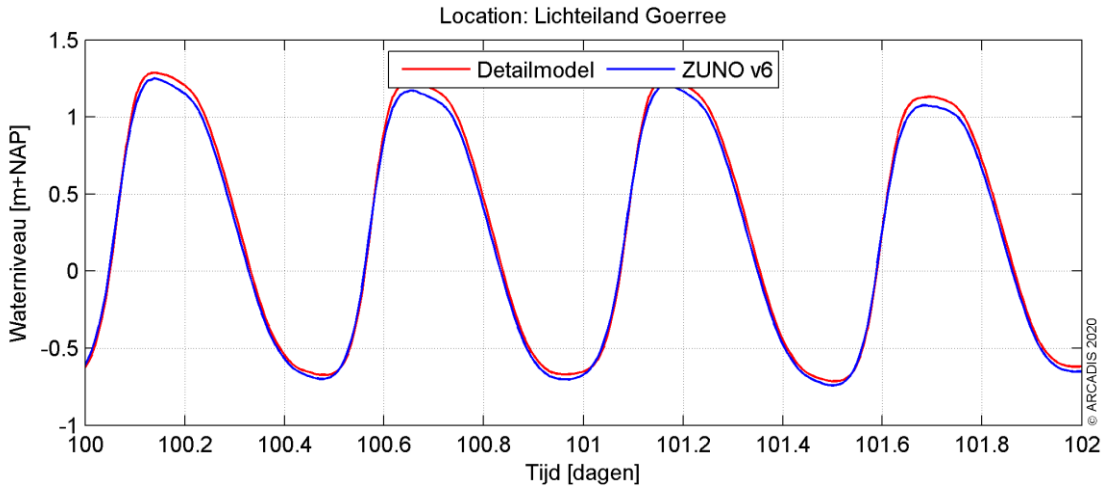
De Riemann-randen zijn bepaald door het Detailmodel te nesten in het ZUNO-model. Dit model omvat de zuidelijke Noordzee en Het Kanaal, begrensd door de lijnen Aberdeen (Groot-Brittannië) – Hanstholm (Denemarken) in het noorden en Bournemouth (Groot-Brittannië) – Cherbourg (Frankrijk) in het zuidwesten. Het model heeft een relatief grove resolutie en wordt doorgerekend in 2D. Het omvat het Detailmodel welke uitstrekt langs de hele Nederlandse kust en Waddenzeegebied in een fijnere resolutie en meerdere lagen in de verticaal heeft.

Het ZUNO-model wordt op de open randen aangedreven op basis van astronomische getijcomponenten. De getijpropagatie wordt binnen het modeldomein doorgerekend tot de rand van het Detailmodel waar een waterstands- en snelheidssignaal wordt uitgelezen. Op basis hiervan zijn Riemann-randvoorwaarden gegenereerd voor het Detailmodel.

In Figuur 28 en Figuur 29 zijn de waterstandssignalen getoond zoals gesimuleerd bij Petten, een locatie centraal in het Detailmodel en Lichteiland Goerree, midden in het studiegebied. De blauwe grafiek is het waterstandssignaal zoals gemodelleerd door het ZUNO-model, rood het Detailmodel. De fase van het getij en de ebwaterstanden komen zeer goed overeen. De vloedwaterstanden vallen in het Detailmodel wat hoger uit. Dit komt doordat in het Detailmodel de bodemhoogte afwijkt ten opzichte van het ZUNO-model, doordat er sprake is van recentere bodemdata en mate van detail van het rekenrooster wijkt modelbathymetrie aldaar van elkaar af.



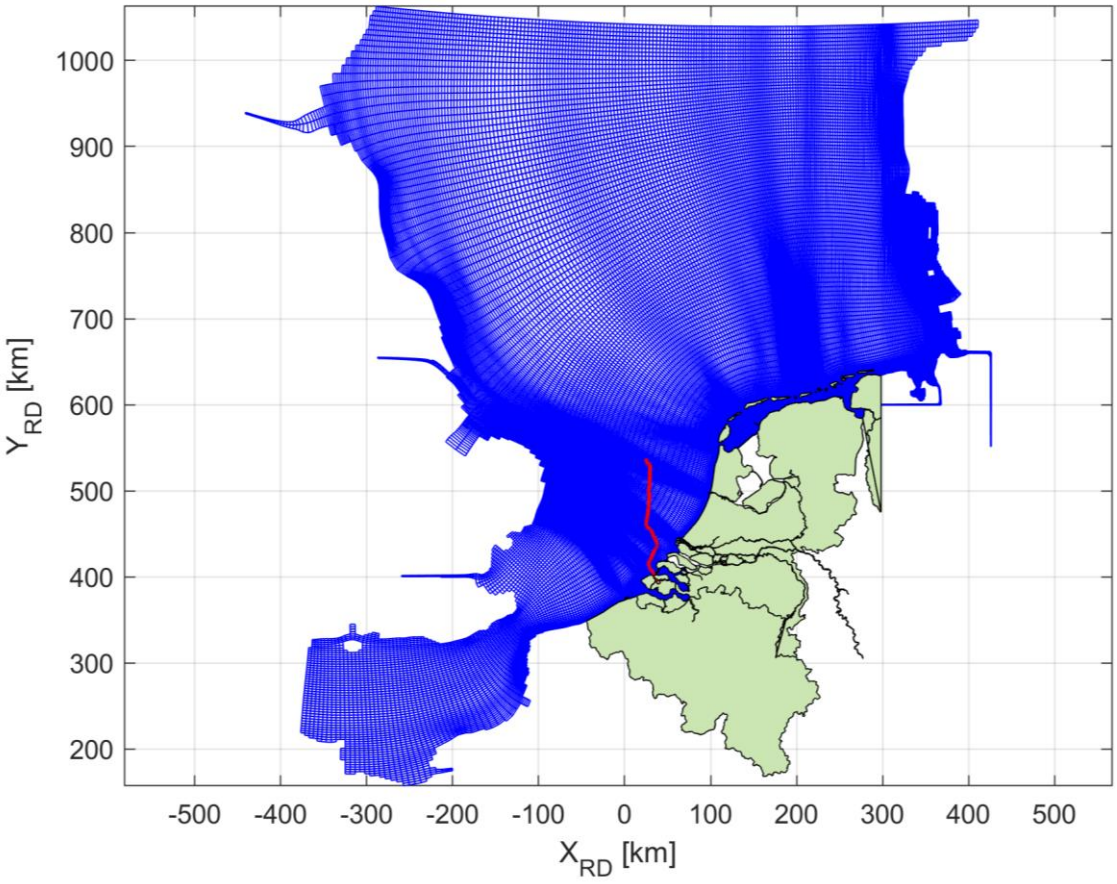
Figuur 28 Waterstandssignaal bij meetpunt Petten.



Figuur 29 Waterstandssignaal bij meetpunt Lichteiland Goerree.

2.3.2 Rekenroosters en modelbathymetrie

Het ZUNO-model bestaat uit 169 x 485 cellen met een celgrootte van circa 1500 x 1800 m aan de Nederlandse kust ter hoogte van IJmuiden oplopend tot en 1500 x 7500 m richting het offshore gebied. Het rooster is gepresenteerd in Figuur 30.

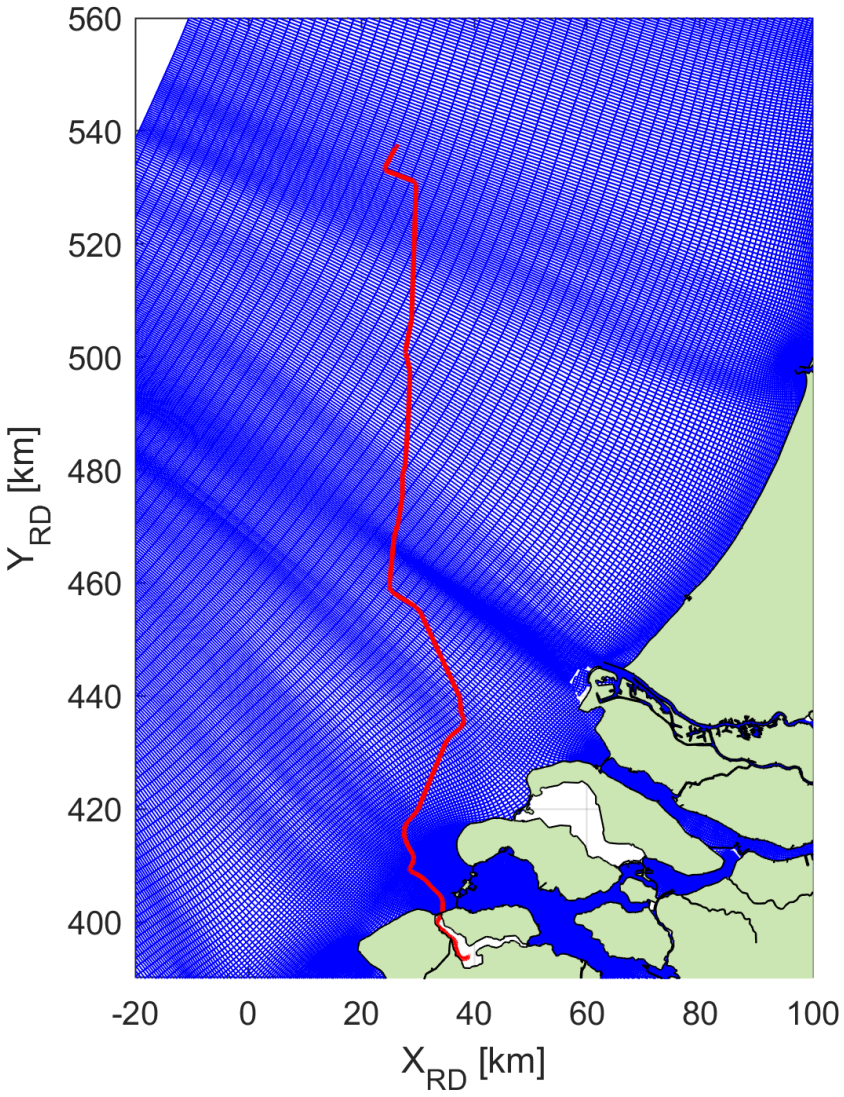


Figuur 30 Het rekenrooster van het ZUNO model.

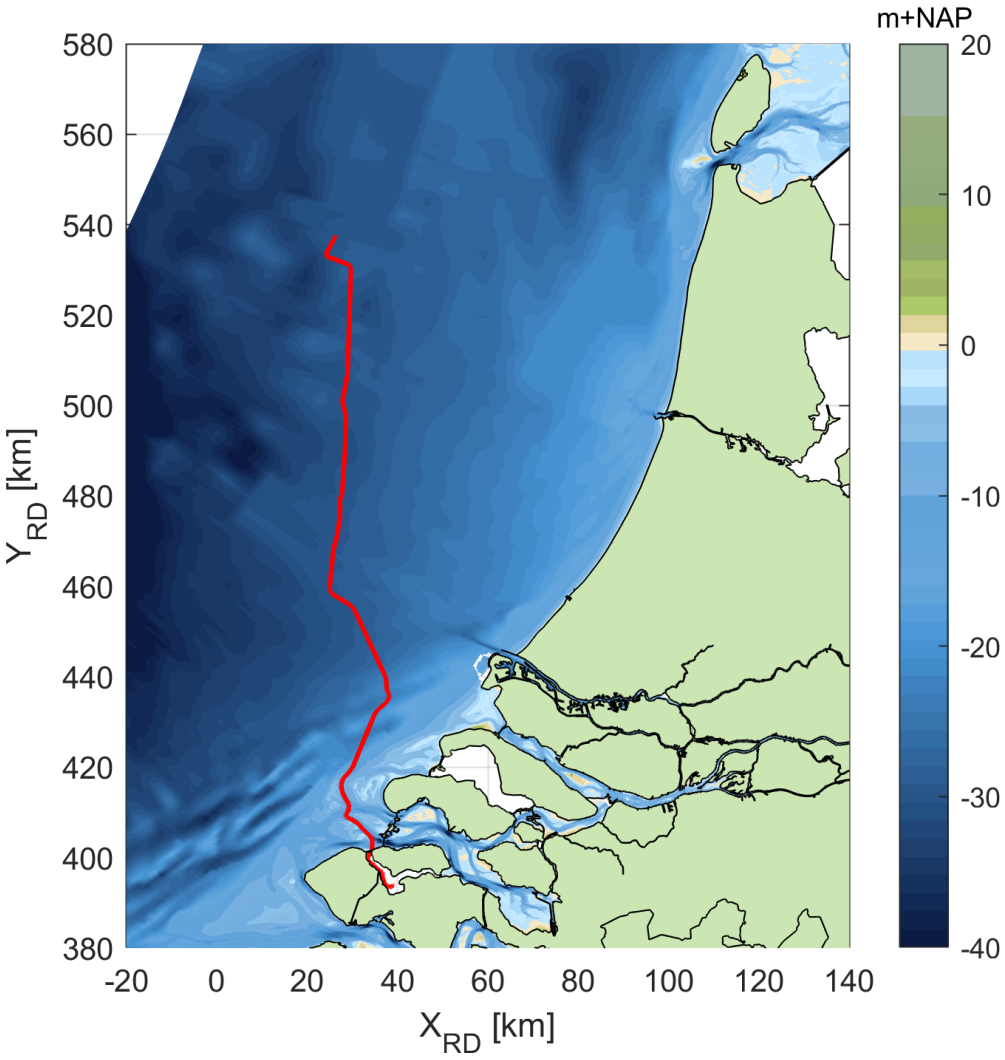
Het rooster van het Detailmodel bestaat uit 746 x 425 cellen in het horizontale vlak en 6 equidistante sigma lagen in de verticaal. De cellen hebben een resolutie van 250 x 150 m aan de kust, oplopend tot 500 x 1600 m richting offshore. De laagdiktes in de verticaal zijn bepaald aan de hand van de waterdiepte en bedragen 16,7% van de instantané waterdiepte.

Een 3D model is verkozen boven een 2D model met een fijnere resolutie in het horizontale vlak. Zo is het mogelijk de effecten van het verticale snelheidsprofiel en de gelaagdheid van het zout mee te nemen in de modellering, maar ook kan de baggerschematisatie uitgevoerd worden in 3D. Tot slot kan bij de ecologische beschouwing eenvoudig onderscheid gemaakt worden tussen verschillen in vertroebeling over de verticaal (wateroppervlak, aan de bodem en diepte gemiddeld). Het grovere detail in het horizontale vlak doet geen afbreuk aan de mate van detail van de ecologische beschouwing. Er wordt voornamelijk gewerkt met daggemiddelde waarden van verhogingen in de slibconcentratie. Een tijdsinterval waarbij een roosterresolutie van enkele honderden meters toereikend is voor de weergave van de concentratie- en sedimentatie-arealen van het verspreidde materiaal.

Figuur 31 en Figuur 32 tonen respectievelijk het rekenrooster en de modelbathymetrie van het studiegebied.



Figuur 31 Het rekenrooster van het Detailmodel, ingezoomd op het interessegebied. In het rood is het VKA-tracé weergegeven.



Figuur 32 Het bodemniveau in het interessegebied. In het rood is het VKA-tracé weergegeven.

2.3.3 Simuleren van de baggerwerkzaamheden

Voor de baggerwerkzaamheden is in het Delft3D model een sedimentbron aangebracht die gedurende de uitvoeringstermijn langs het VKA-tracé opschuift. De verplaatsingssnelheid van de bron hangt af van de te baggeren hoeveelheden sediment langs het VKA-tracé en de in-situ baggerproducties van de schepen. Hoe meer er op een specifieke locatie gebaggerd/gepre-sweeped dient te worden, hoe langer het schip daarover doet en hoe langzamer de sedimentbron opschuift. In de studie is verondersteld dat er gebaggerd wordt vanaf de kust (oost) naar het offshore platform (noordwest) over een periode van drie jaar, waarbij in de winter het werk wordt stilgelegd. Het is in deze studie aangenomen dat de aanleg in een periode van enkele maanden zal worden uitgevoerd, gezien vanuit de productiesnelheid die de baggerschepen hebben. In deze studie wordt enkel gekeken naar wat de consequentie is van het baggeren van IJver Alpha en niet van IJver Beta.

Vanwege het feit dat het verspreiden van de baggerspecie op enkele honderden meters van de baggerlocatie plaatsvindt en dit overeenkomt met de horizontale resolutie van het Detailmodel, bevindt de puntbron die het baggeren beschrijft en de puntbron die het verspreiden beschrijft zich doorgaans in dezelfde roostercel. Wel is er altijd onderscheid te maken in welke verticale laag elke puntbron wordt opgelegd. Zie hiervoor ook de specificatie van de verticale positie van elke sedimentbron in paragraaf 2.2.1.1.

2.3.4 Sedimenteigenschappen in het model

Het gedrag van het slib (cohesief materiaal) wordt berekend met de Partheniades-Krone formule, (Partheniades, 1965) in (Deltares, 2016). Deze formule bepaalt, middels gestelde kritische bodemschuifspanningen, het erosie/sedimentatie gedrag van het slib. Dit houdt in dat als de bodemschuifspanning boven een, voor sedimentatie gestelde, kritische waarde uitkomt, er geen sedimentatie zal plaatsvinden. Onder die gestelde waarde vindt er sedimentatie plaats volgens de Partheniades-Krone formule. Volgens eenzelfde wijze geldt ook; als de bodemschuifspanning kleiner is dan een, voor erosie gestelde, kritische waarde, vindt er geen erosie plaats. Is de lokale bodemschuifspanning groter dan de kritische waarde, dan wordt de hoeveelheid erosie berekend met de Partheniades-Krone formule.

De sedimenteigenschappen van het slib voor in het Detailmodel zijn weergegeven in Tabel 8. Er is gewerkt met één enkele (cohesieve) sediment fractie. Deze slib fractie is representatief voor de fractie met een korreldiameter kleiner dan 63 µm. Wat betreft de gekozen representatieve modelparameters voor deze fractie zijn hoofdzakelijk de gangbare waarden aangehouden. Voor deze studie levert dat een licht conservatieve representatie van de werkelijkheid wat betreft de gesimuleerde slibconcentratieverhoging:

- Op basis van de Navier Stokes formule voor cohesief materiaal (vereenvoudigd door van Rijn (WL | Delft Hydraulics, 2006), is een valsnelheid van 0,5 mm/s representatief voor een fractie van ca. 25 µm. Bij het scenario die gebruikt wordt voor de beschouwing van de verhoging van de slibconcentratie, wordt zelfs een zeer conservatieve valsnelheid van 0,2 mm/s gebruikt, zodat de fijne fractie relatief lang in suspensie blijft.
- Een kritische bodemschuifspanning voor erosie van 0,1 N/m^2 is relatief vrij laag. Dit resulteert in een relatief hoge mate van resuspensie van slib met relatief hogere slibconcentraties in de waterkolom en een langzamere uitdemping van concentratieverhogingen tot gevolg.

De slibfractie van 10 % is gebruikt voor de bepaling van het soortelijk gewicht van de droge stof langs het traject, de zogenaamde droge dichtheid (kg/m^3). Dit is berekend met de volgende formule (Van Rijn, 1990):

$$Droge\ dichtheid = 350 + 1250 * (zandfractie)^2$$

Waarbij de zandfractie ongeveer gelijk is aan 1 minus de slibfractie. Uit de formule volgt een droge dichtheid van de baggerspecie van ca. 1350 kg/m^3. Voor de droge dichtheid van de slibfractie is de standaardwaarde van 500 kg/m^3 aangehouden.

Tabel 14 Modelparameters voor de sedimenteigenschappen van het slib.

Parameter	Waarde	Eenheid
Specifieke dichtheid	2650	[kg/m^3]
Droge dichtheid	500	[kg/m^3]
Valsnelheid	0,2 - 0,5*	[mm/s]
Kritische bodemschuifspanning voor sedimentatie	1000	[N/m^2]
Kritische bodemschuifspanning voor erosie	0,1	[N/m^2]
Erosie parameter	0,0001	[kg/m^2/s]

* Er zijn twee scenario's opgesteld voor het modelleren van specifieke effecten ten gevolge van de baggerwerkzaamheden. (Sub)scenario's A en B. Hierbij is de voornaamste verschilparameter de valsnelheid van het fijne materiaal.

In totaal zijn er 2 scenario's doorgerekend, bestaande uit een A-variant voor de beschouwing van een conservatieve vertroebelingswaarde en een B-variant voor de beschouwing van een conservatieve sedimentatiewaarde.

A. Vertroebelingsscenario

In dit scenario is een lage valsnelheid van het fijne sediment van 0,2 mm/s aangenomen. De resultaten van dit scenario dienen als conservatief voor de verhoging van de slibconcentratie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden.

B. Sedimentatiescenario

Bij dit scenario is een hoge valsnelheid van het fijne sediment van 0,5 mm/s aangenomen. De resultaten van dit scenario dienen als conservatief voor de sedimentatiesnelheid en sedimentatiedikte ten gevolge van de baggerwerkzaamheden.

2.4 Modelresultaten

In dit hoofdstuk is de additionele vertroebeling inzichtelijk gemaakt aan de hand van de maximale omvang van de baggerpluim tijdens de baggerwerkzaamheden, inclusief de periode van uitdemping. Specifieke locaties langs het VKA-tracé en lokale pieken in additionele vertroebeling zijn in meer detail beschouwd aan de hand van tijdseries op de desbetreffende locaties. Hiervoor is gebruik gemaakt van scenario A.

De maximale sedimentatiesnelheid en maximale sedimentatie laagdikte zijn per scenario per jaar weergegeven. Hierbij is gebruik gemaakt van scenario B.

2.4.1 Vertroebeling

2.4.1.1 Achtergrondconcentratie

Voor de beschouwing van de impact van de (tijdelijke) verhoging van de slibconcentratie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden, is het van belang een indruk te krijgen van de lokale achtergrondconcentratie. Deze bedraagt in de Nederlandse kuststrook jaargemiddeld ca. 20 mg/l. Bij kalm weer kan de concentratie afnemen tot onder de 10 mg/l en de concentratie kan oplopen tot 100 mg/l ten gevolge van stormcondities (Haskoning, 2007).

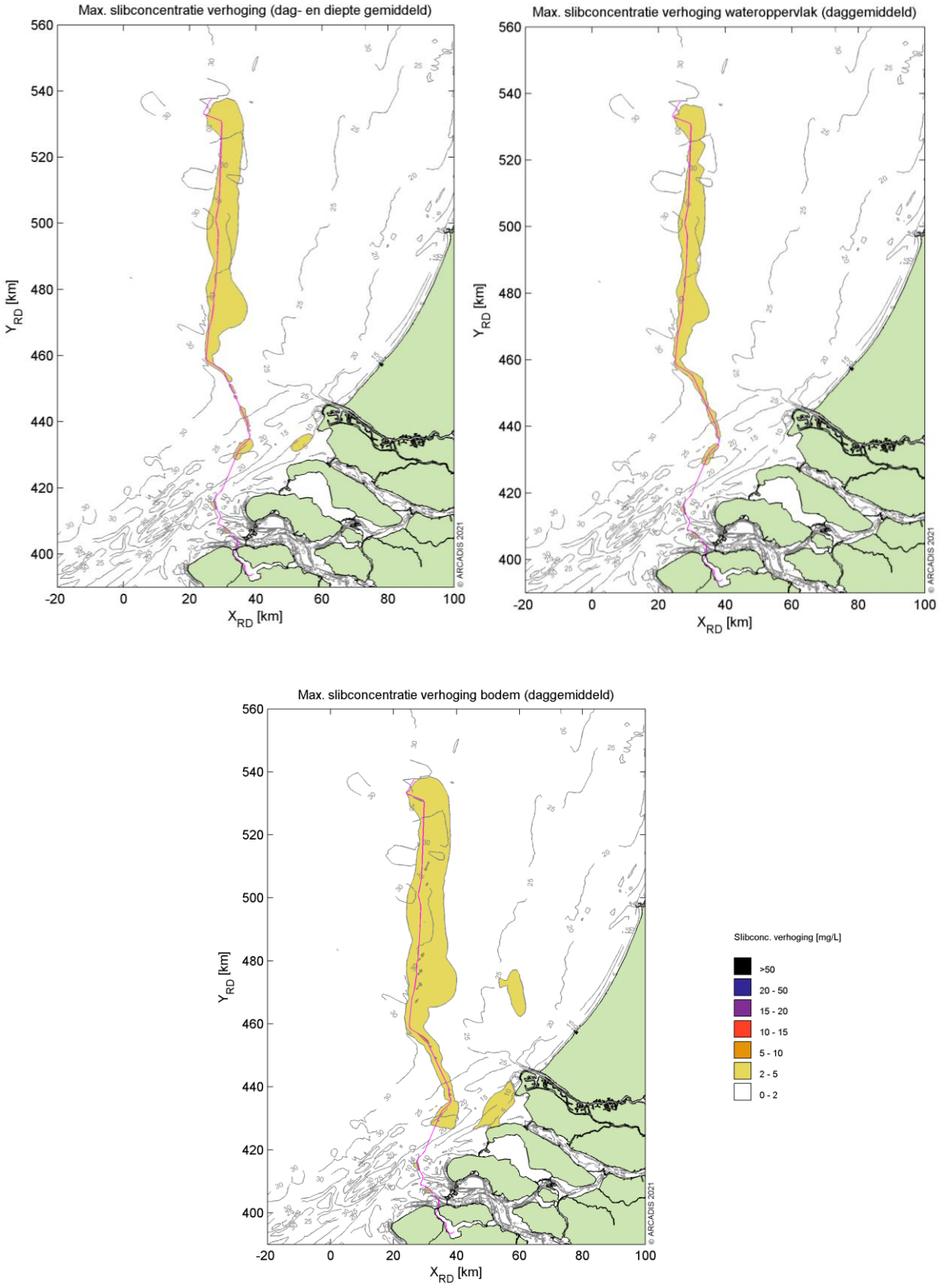
Als voorbeeld: bij gebruik van de jaargemiddelde achtergrondconcentratie van 20 mg/l is een absolute toename van de concentratie van 2 mg/l gelijk aan een relatieve toename van 10%.

2.4.1.2 Baggerpluim

Figuur 13 toont het ruimtelijke beeld van de maximale verhoging van de slibconcentratie voor scenario A. Van boven naar onder is de concentratieverhoging in mg/l getoond aan het wateroppervlak, diepte gemiddeld en aan de bodem. De kleurenschaal loopt op van 2 mg/l (geel) tot 50 mg/l (zwart). Het VKA-tracé is weergegeven met de magenta lijn.

Over het algemeen wordt de hoogste piekconcentraties bij de bodem waargenomen. Deze treden op langs het VKA-tracé, en met name langs het deel waar de zandgolven worden afgevlakt. De concentratieverhoging loopt hierop tot 5-10 mg/l en zeer lokaal tot 10-15 mg/l, maar met name bij de bodem.

Qua afmeting van het 2 mg/l areaal is te zien dat over een groot gebied 2 mg/l toeneemt, ofwel een 10% verhoging ten opzichte van de achtergrondconcentratie. Hierbij is duidelijk te zien dat dit voornamelijk langs het VKA-tracé gebeurt en al snel afneemt, zodat bij de kust geen verhogingen boven de 2 mg/l worden voorspeld. Behalve bij de Maasvlakte en ten noordwesten van Scheveningen (tussen de -20 en -25 m NAP hoogtelijn) is met name bij de bodem een verhoging van de slibconcentratie te vinden die boven de 2 mg/l uitkomt. Deze verhoging staat los van het VKA-tracé en klaarblijkelijk zijn de stromingscondities hier ongunstig waardoor slib accumuleert tot boven de grenswaarde van 2 mg/l. Als er gekeken wordt naar het 5 mg/l areaal, blijft de verspreiding van de baggerpluim beperkt tot lokale verhogingen bij de bodem langs het VKA-tracé.

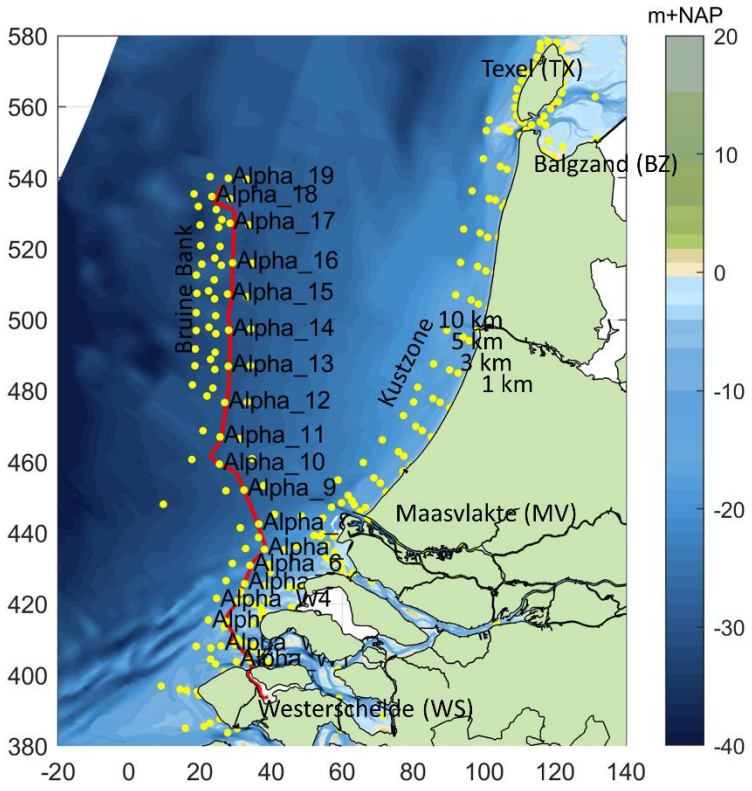


Figuur 33 Maximale omvang baggerpluim voor scenario A.

2.4.1.3 Tijdseries

Langs het VKA-tracé zijn verschillende observatiepunten ingevoegd waarvoor de concentratieverhoging in tijdseries uitgewerkt is (Figuur 34). Observatiepunten 1 tot en met 19 bevinden zich in de verschillende baggergebieden langs het VKA-tracé. Voor het observatiepunt in de verschillende gebieden zijn ook punten ten westen en ten oosten toegevoegd om de ontwikkelingen van de effecten in kaart te kunnen brengen. Dit is gedaan ter hoogte van alle observatiepunten. Verder zijn de volgende ecologisch interessante locaties meegenomen, kustlangs op 1, 3, 5 en 10 km van de kustlijn, rondom Texel, in de natura 2000 gebieden de Voordelta en de Bruine Bank. De concentraties gemiddeld over de gehele waterkolom, aan het wateroppervlak en nabij de bodem zijn bestudeerd.

Nota Bene: hoewel de periode van uitvoer, zoals reeds eerder beschreven, nog niet vastligt, is deze voor de simulaties aangenomen in de periode van 1 november tot 15 maart. Dit is slechts indicatief en betreft geen advies voor de werkelijke periode van uitvoer.

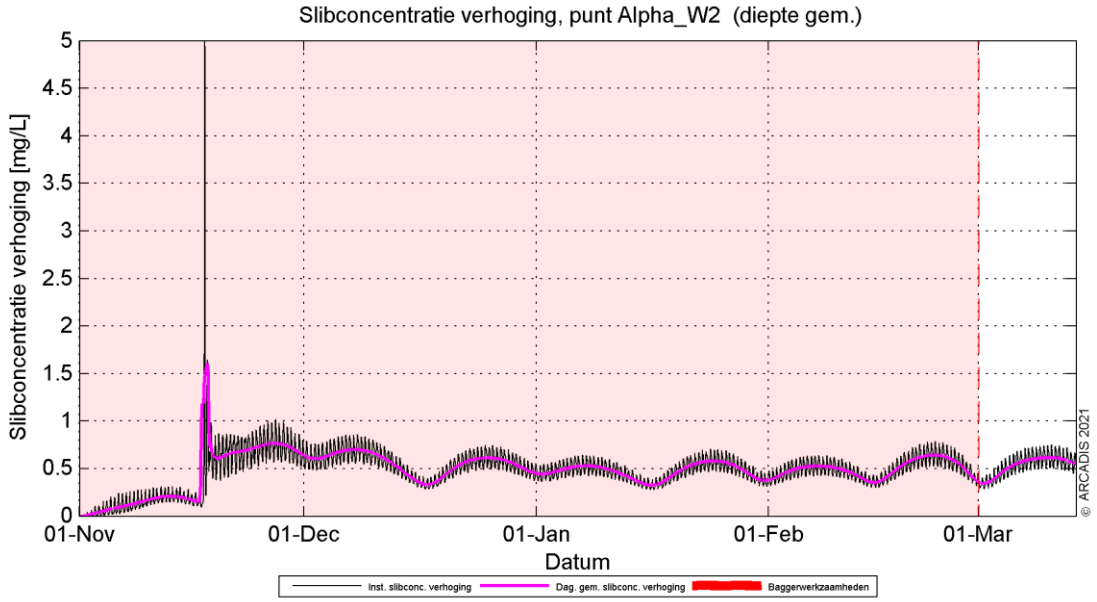


Figuur 34. Locaties van de observatiepunten in de modelstudie.

Omdat buiten het VKA-tracé enkel fracties van de concentratieverhoging waargenomen worden, zijn hier alleen de resultaten voor de observatiepunten langs het VKA-tracé beschouwd. In paragraaf 2.4.1.2 is reeds beschreven dat de slibconcentratie onevenredig verdeeld is over de waterkolom. Nabij de bodem zijn de concentraties namelijk hoger dan aan het wateroppervlak in de waterkolom. De tijdseries van deze parameter geven hetzelfde beeld. Om deze paragraaf kort en bondig te houden, worden daarom enkel de dieptegemiddelde resultaten beschreven. Scenario A is gebruikt om de resultaten te beschouwen omdat dit scenario de grootste concentratieverhoging ter hoogte van het VKA-tracé genereert (door de lagere valsnelheid van het sediment).

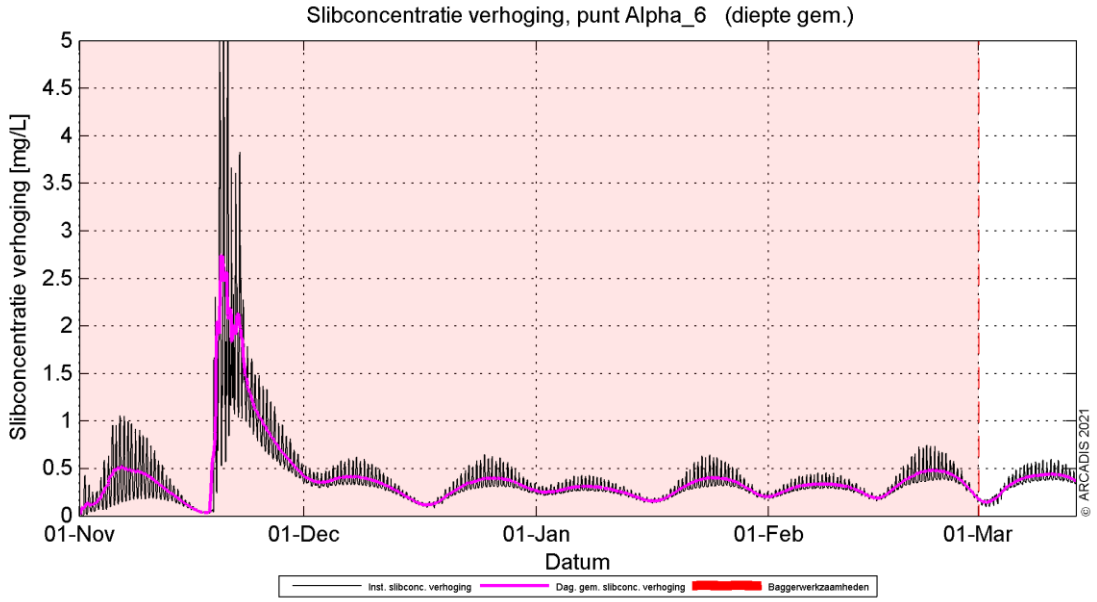
De dieptegemiddelde slibconcentratieverhoging in de tijd ter hoogte van observatiepunt 2 (de kustzone) is gepresenteerd in Figuur 35. Hierin is de zwarte grafiek de instantané concentratieverhoging (10 minuten waarde) en magenta beschrijft de daggemiddelde waarde (24 uurs waarde). Het rood gearceerde vlak is de periode waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd. De concentratieverhoging is gedurende bijna de gehele periode lager dan de gestelde grens van 2 mg/l, op enkel het moment van baggeren. Na de werkzaamheden dempt de concentratieverhoging niet uit, het vrijgekomen slib zal zich niet ver verspreiden en de modelinstellingen voorkomen consolidatie van het slib op het moment dat het neerslaat. Immers in dit

scenario is gekeken naar een conservatieve vertroebelingswaarde, de concentratie neemt niet toe en blijft onder de grenswaarde van 2 mg/l.



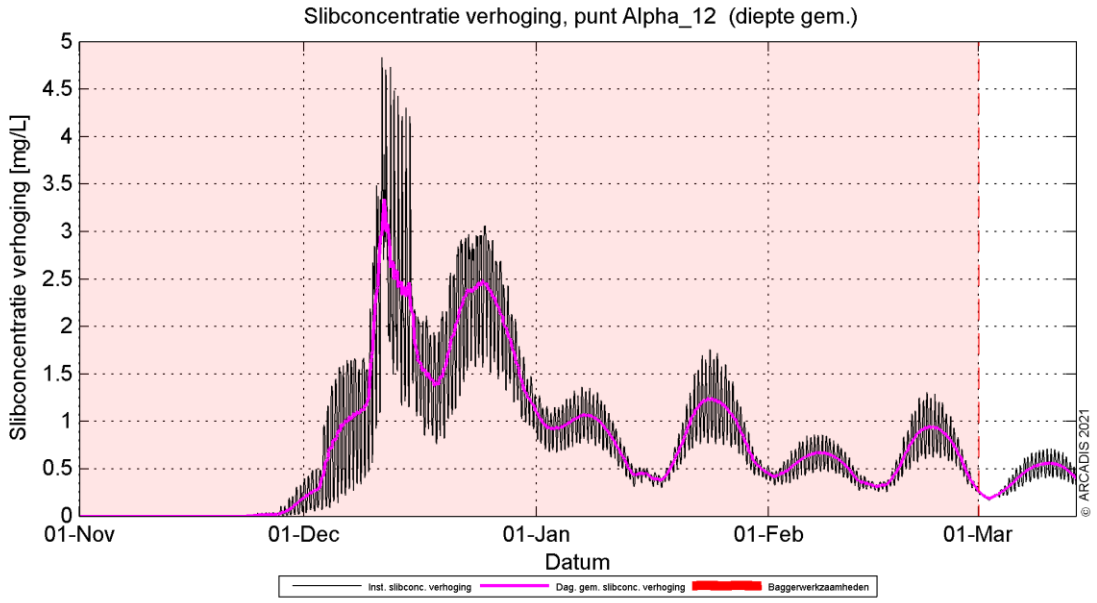
Figuur 35 Dieptegemiddelde verhoging van de slibconcentratie in de tijd bij observatiepunt 2, Scenario A.

Trenchen volstaat tot aan 42.5 km KP, waardoor de concentratieverhogingen lager zijn. Rond observatiepunt 6 ligt de toename van de concentratie hoger door de baggerwerkzaamheden. Er wordt ter hoogte van deze locatie sneller gebaggerd dan in de kustzone en slibconcentraties in de bodem zijn hoger, waardoor de piek hoger ligt dan in de kustzone. Dit proces genereert een vertroebeling van minder dan 5 mg/l. Zodra de werkzaamheden beëindigd zijn, dempt de (minimale) verhoging langzaam uit. In Figuur 36 is te zien dat gedurende de baggerperiode, de concentraties een enkele keer boven de grens van 2 mg/l uitkomt en dat de waardes variëren tussen de 0 en 0,5 mg/l na de baggerwerkzaamheden.

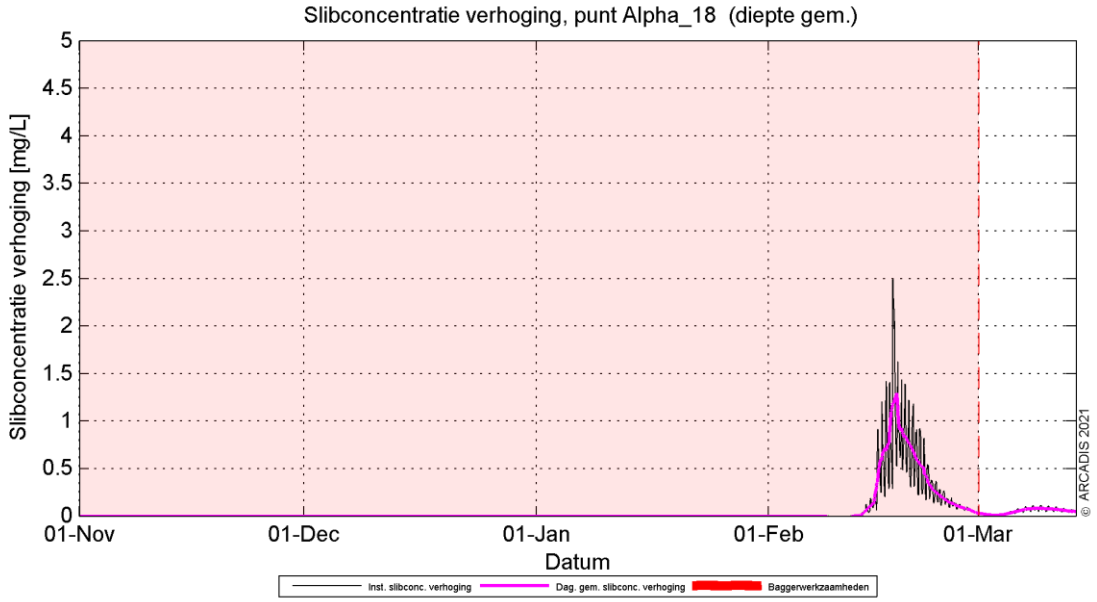


Figuur 36 Dieptegemiddelde verhoging van de slibconcentratie in de tijd bij observatiepunt 6, Scenario A.

Observatiepunt 12 bevindt zich ten zuiden van de Bruine Bank en de dieptegemiddelde concentratieverhoging in de tijd is weergegeven in Figuur 37. De werkzaamheden langs het VKA-tracé zijn hier in zekere mate waarneembaar, voornamelijk nadat op deze locatie ook is gebaggerd voor het gladstrijken van de zandgolven neemt de slib concentratie toe. Op het moment van baggeren neemt de concentratie toe tot boven de 2 mg/l. Aan het einde van alle baggerwerkzaamheden is de concentratie op deze locatie al onder de grens van 2 mg/l. Verder op zee is hetzelfde patroon te zien, waarbij tijdens het gladstrijken van de zandgolven door middel van baggeren de concentratie boven de grens van 2 mg/l schiet (zie Figuur 38). Vervolgens binnen enkele weken ligt de concentratie alweer onder de 2 mg/l grens, aangezien de dominante richting van de pluim kustwaarts is.



Figuur 37 Dieptegemiddelde verhoging van de slibconcentratie in de tijd bij observatiepunt 10, Scenario A



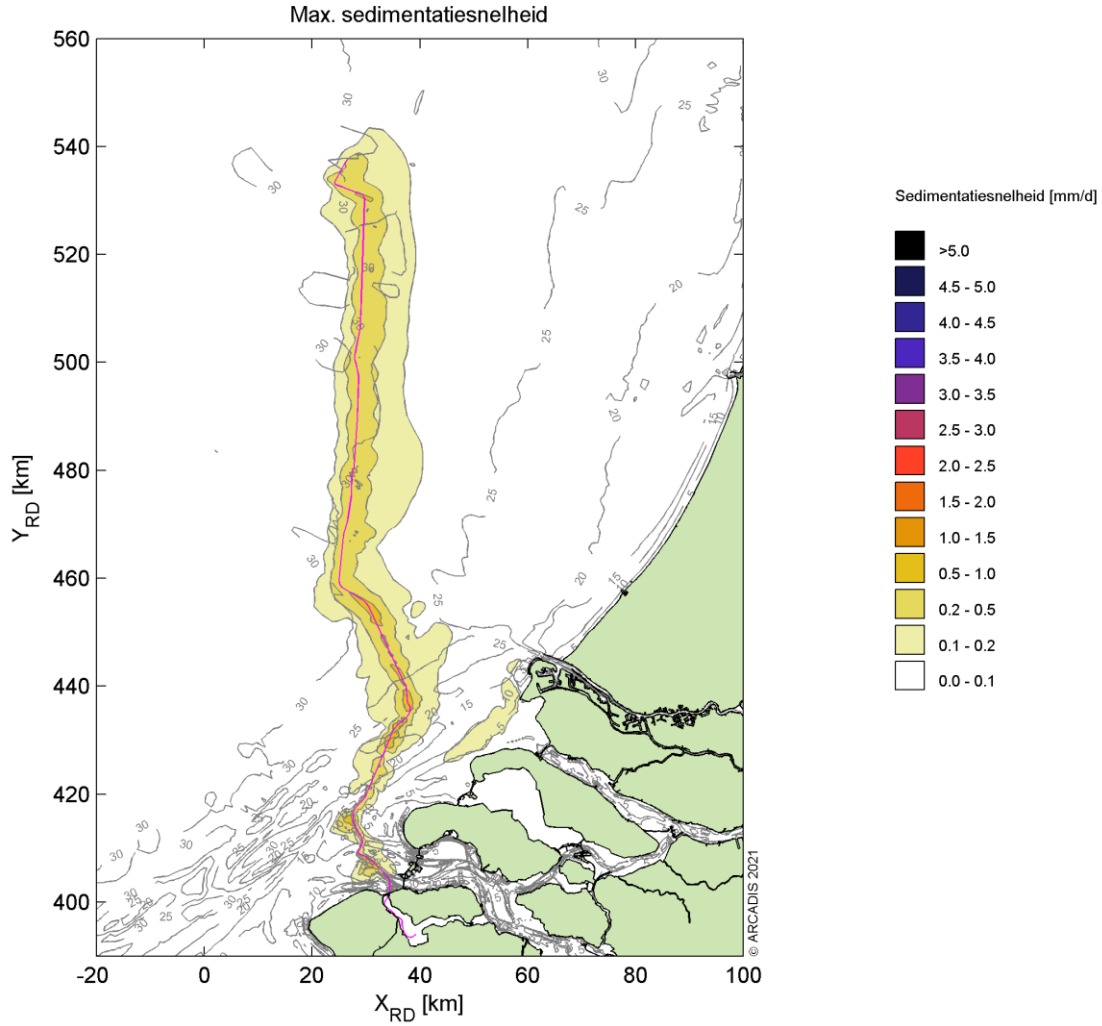
Figuur 38 Dieptegemiddelde verhoging van de slibconcentratie in de tijd bij observatiepunt 15, Scenario A

De dieptegemiddelde concentratieverhoging neemt langs het VKA-tracé toe op het moment dat er gebaggerd wordt. De grenswaarde van 2 mg/l wordt op deze locaties (observatiepunten 6 tot en met 19) overschreden rond de baggerwerkzaamheden, waarbij zandgolven worden gladgestreken. Voor observatiepunten 1 tot en met 5 is er maar een lichte stijging te zien door het trenchen van de kabel op deze locaties, terwijl verspreiding van concentraties uit de omgeving hier eenzelfde effect hebben en de waardes over een langere periode boven de grens van 2 mg/l blijven. Het proces van trenchen genereert geen significante verhoging van de concentratie.

2.4.2 Sedimentatie

2.4.2.1 Sedimentatiesnelheid

In Figuur 39 is de maximale sedimentatiesnelheid van scenario B getoond. De maximale sedimentatiesnelheid is zeer lokaal en de hoogste sedimentatiesnelheid vindt plaats langs het VKA-tracé, waar concentraties ook hoger liggen. In de kustzone ligt de sedimentatiesnelheid op zo'n 0.1-0.2 mm/dag. Langs het VKA-tracé ligt de sedimentatiesnelheid op max 1.0 mm/dag. Het patroon is vergelijkbaar met de sediment concentratie (baggerpluim) als beschreven in paragraaf 2.4.1.2. De grootste sedimentatiesnelheden vallen samen met het VKA-tracé waar het lokale baggervolume het grootst is, terwijl de sedimentatiesnelheid minder is voor de kustzone waar baggersnelheid en slibconcentratie lager is. De sedimentatiesnelheid bedraagt nergens meer dan 1 mm/d.

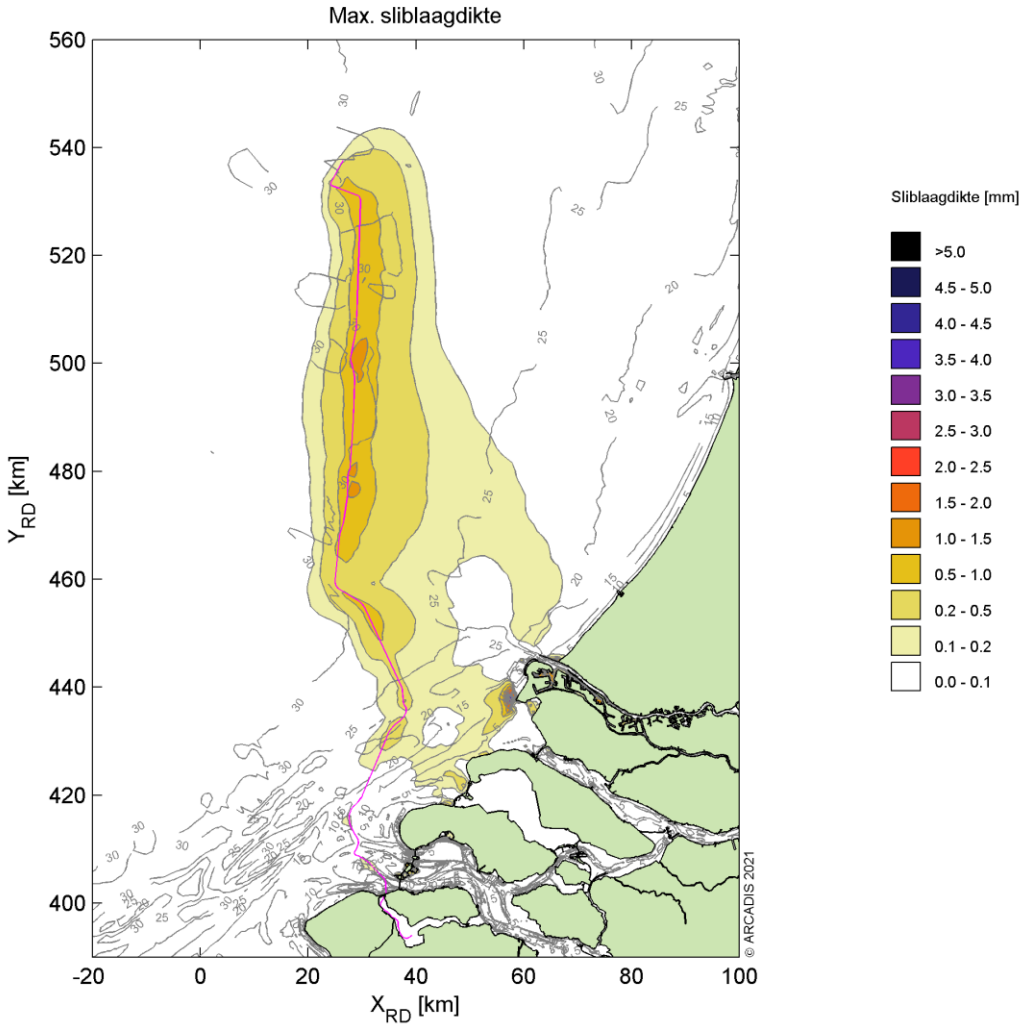


Figuur 39 Maximale sedimentatiesnelheid, Scenario B.

2.4.2.2 Sedimentatie laagdikte

Figuur 40 toont de maximale sliblaagdikte die voorgekomen is gedurende de periode van modelleren die benodigd zijn voor de aanleg. De maximale sliblaagdikte in dit figuur betreft de maximale waarde die gedurende enig punt in dat specifieke jaar per locatie bereikt is. Dit betekent dat een piekwaarde op de ene locatie niet gelijktijdig op hoeft te treden met de piekwaarde op een andere locatie. Ook kunnen deze pieken weer zijn afgenomen in de tijd (erosie), wat niet in dit figuur naar voren komt.

De sliblaagdikte voor het voorgestelde scenario is langs het Noordzee deel van het VKA-tracé tot aan platform IJver Alpha groter dan de grenswaarde van 0,1 mm. Deze grenswaarde volgt uit de grenswaarde die doorgaans gebruikt wordt bij de ecologische beschouwing. De stromingen kustwaarts en langs de kust zorgen voor verdere verspreiding van het slib. Zo kan het materiaal ook op grotere afstand van het VKA-tracé neerslaan. De verspreiding is beperkt tot net voorbij Hoek van Holland, noordelijker langs de kust wordt de grenswaarde van 0,1 mm niet overschreden. Verder is zichtbaar dat een laagdikte groter dan 0,5 mm alleen waargenomen wordt in de directe nabijheid van de Maasvlakte. De Maasvlakte belemmerd de kustlangse stroming en daarmee het transport van het slib noordwaarts, door een afname in stroomsnelheid slaat het slib hier neer. Buiten de hogere sliblaagdikte bij de Maasvlakte is de sliblaagdikte en sedimentatiesnelheid langs het te VKA-tracé te relateren aan de intensiviteitsverdeling van de baggerwerkzaamheden.



Figuur 40 Maximale sedimentatie laagdikte, Scenario B.

2.5 Conclusies

Middels het numerieke rekenmodel Delft3D is de slibverspreiding bij de baggerwerkzaamheden voor de aanleg van de ongebundelde kabel voor IJmuiden Ver Alpha gesimuleerd. Twee effect scenario's zijn beschouwd, scenario A voor de slibverspreiding en scenario B voor sedimentatiesnelheid. Bij scenario's A en B is gewerkt met een verschillende valsnelheid. Bij scenario A is gewerkt met een realistische ondergrens voor de valsnelheid van het fijne materiaal. Zo ontstaat een realistische worst-case voor de mate van vertroebeling op basis van de verhoging van de slibconcentratie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden. Bij scenario B is gewerkt met een realistische bovengrens voor de valsnelheid van het fijne materiaal. Zo ontstaat een realistische worst-case voor de sedimentatiesnelheid en de maximale sedimentatie laagdikte.

De aanleg van de kabel kan worden gedaan binnen een jaar over een periode van 5 à 6 maanden wanneer er meerdere schepen worden ingezet. De kabels worden als volgt aangelegd, vanaf de kust wordt de kustzone uitgebaggerd voor de kabel en tegelijkertijd zal vanaf offshore (buiten de Voordelta, KP 50 km) begonnen worden met de offshore kabel naar het platform.

De resultaten van de combinaties van de scenario's zijn vervolgens gebruikt om de mate van vertroebeling en sedimentatie te beschouwen ten gevolge van de baggerwerkzaamheden.

Vertroebeling

De vertroebeling is uitgedrukt in milligram per liter. Het gaat hierbij om de toename in de slibconcentratie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden en het storten; de waarden zijn exclusief de achtergrondconcentratie. Er is gewerkt met een minimale ondergrens van 2 mg/l. Dat wil zeggen dat een verhoging van de slibconcentratie van minder dan 2 mg/l niet beschouwd is.

Over het algemeen worden de hoogste piekconcentraties waargenomen in de kustzone en langs het VKA-tracé. De concentratieverhoging kan hier oplopen tot 5-10 mg/l en zeer lokaal tot 10-15 mg/l. De hogere pieken komen voornamelijk voor langs het VKA-tracé in de Noordzee, doordat hier met een hogere productie wordt gebaggerd ten opzichte van de kustzone en gerekend is met een hogere slibconcentratie in de baggerspecie. Na het vrijkomen van het slib in de waterkolom zal deze makkelijk verspreiden in de omgeving (diepte en stroming), waardoor de slib concentratie afneemt.

De afmeting van het 2 mg/l areaal is uitgebreider dan enkel het VKA-tracé zelf en strekt zich uit in kustwaartserichting. Nergens reikt de 2 mg/l areaal tot de kustzone. Als gekeken wordt naar het 5 mg/l areaal, blijft de verspreiding van de baggerpluim zelfs zeer beperkt tot langs het VKA-tracé zelf.

In het algemeen geldt dat de concentratieverhoging hoger is hoe lager in de waterkolom.

Sedimentatie

De sedimentatiesnelheid is uitgedrukt in mm/dag. Het gaat hierbij om de sedimentatie van de fijne fractie in de baggerspecie. Er is gewerkt met een minimale ondergrens van 0,1 mm/d. Dat wil zeggen dat een sedimentatiesnelheid onder deze grens niet beschouwd is. Er wordt alleen een sedimentatiesnelheid van 0,1 mm/d of meer waargenomen binnen een straal van ca. 10 km van het VKA-tracé. De grootste sedimentatiesnelheden vallen samen met het VKA-tracé waar het lokale baggervolume het grootst is. Echter de sedimentatiesnelheid bedraagt nergens meer dan 1,0 mm/d. De maximaal waargenomen sedimentatie laagdikte gedurende de gesimuleerde periode is uitgedrukt in mm. De gebruikte ondergrens is hier 0,1 mm. Het 0,1 mm areaal van de maximale sedimentatie laagdikte ten gevolge van de baggerwerkzaamheden beslaat voornamelijk het VKA-tracé. Echter, een laagdikte van meer dan 0,5 mm wordt waargenomen in de directe nabijheid van de Maasvlakte. De laagdikte bij de Maasvlakte blijft beperkt tot 3,0 mm en is het gevolg van vertraging in de stroming langs de kust.

3 BIBLIOGRAFIE

Aarninkhof, S., Spearman, J. d., & van Koningsveld, M. (2010). Dredging-induced turbidity in a natural context status and future perspective of the TASS program. *Proceedings WODCON XX.* Beijing, China.

Arcadis. (2015). *MER Transmissiesysteem op zee Borssele.* Arcadis.

Arcadis. (2018). *Net op Zee Hollandse Kust (Noord) en (West Alpha) - slibmodelleerstudie.* Zwolle: Arcadis.

Arcadis. (2020). *Net op Zee Hollandse Kust (West Beta) - slibmodelleerstudie.* Amersfoort: Arcadis.

Becker, J., van Eekelen, E., van Wiechen, J., de Lange, W., Damsma, T., Smolders, T., & van Koningsveld, M. (2015). Estimating source terms for far field dredge plume modelling. *Journal of Environmental Management*, 282-293.

Deltares. (2016). *Delft3D-FLOW, Simulation of multi-dimensional hydrodynamic flows and transport phenomena, including sediments.* Delft: Deltares.

Haskoning. (2007). *Habitattoets, passende beoordeling en uitwerking adc-criteria.* Haskoning.

Partheniades, K. (1965). Erosion and Deposition of Cohesive Soils. *Journal of the Hydaulics Division, ASCE 91*, 105-139.

Rijkswaterstaat. (2016). *Notitie Reikwijdte en Detailniveau Winning suppletiezand Noordzee 2018-2027.* Rijkswaterstaat.

Spearman, J., de Heer, A., Aarninkhof, S., & van Koningsveld, M. (sd). Validation of the TASS system for predicting the environmental effects of trailer suction hopper dredgers. *Terra et Aqua, No. 125*.

van Kessel, T. (2010). *Bedrijfsspecifiek gedeelte Monitoringsplan Groningen Seaports.* Delft: Deltares.

Van Rijn, L. (1990). *Principles of Sedimentationand Erosion Engineering in Rivers, Estuaries and Coastal Seas.* Utrecht: Universiteit Utrecht.

Witteveen + Bos. (2017). *Net op zee Hollandse Kust (zuid), Aanvulling MER - Aanlanding Maasvlakte Noord.* Witteveen en Bos.

WL | Delft Hydraulics. (2006). *Zwevend Stof Rijn-Maasmonding.* Delft: WL | Delft Hydaulics.

COLOFOON

NET OP ZEE IJMUIDEN VER (ALPHA)
SLIBMODELLEERSTUDIE (VERTROEBELING)

CLIENT
TenneT TSO B.V.

AUTHOR

PROJECT NUMBER
C005057.000313

OUR REFERENCE

DATE
12 November 2021

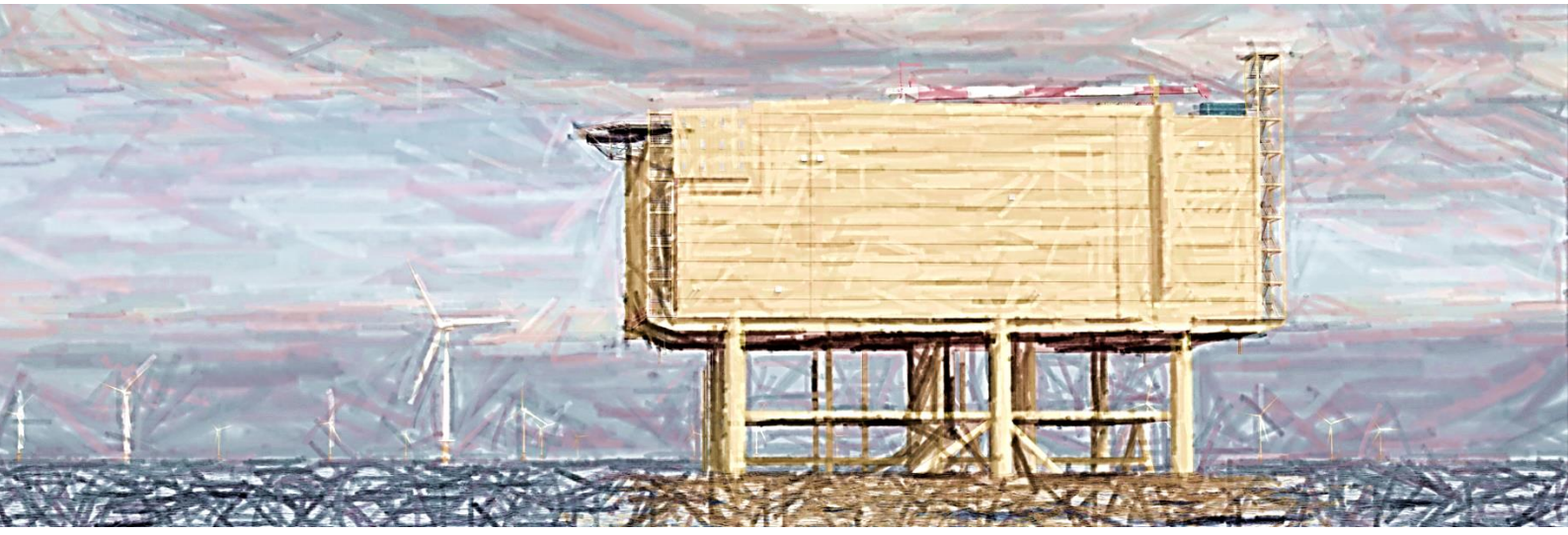
Arcadis Nederland B.V.

P.O. Box 220
3800 AE Amersfoort
The Netherlands
+31 (0)88 4261261

www.arcadis.com

Net op zee IJmuiden Ver Alpha

MER fase 2 – Bijlage VII-G Vooronderzoek waterbodem Veerse Meer



In opdracht van:

TenneT Taking power further

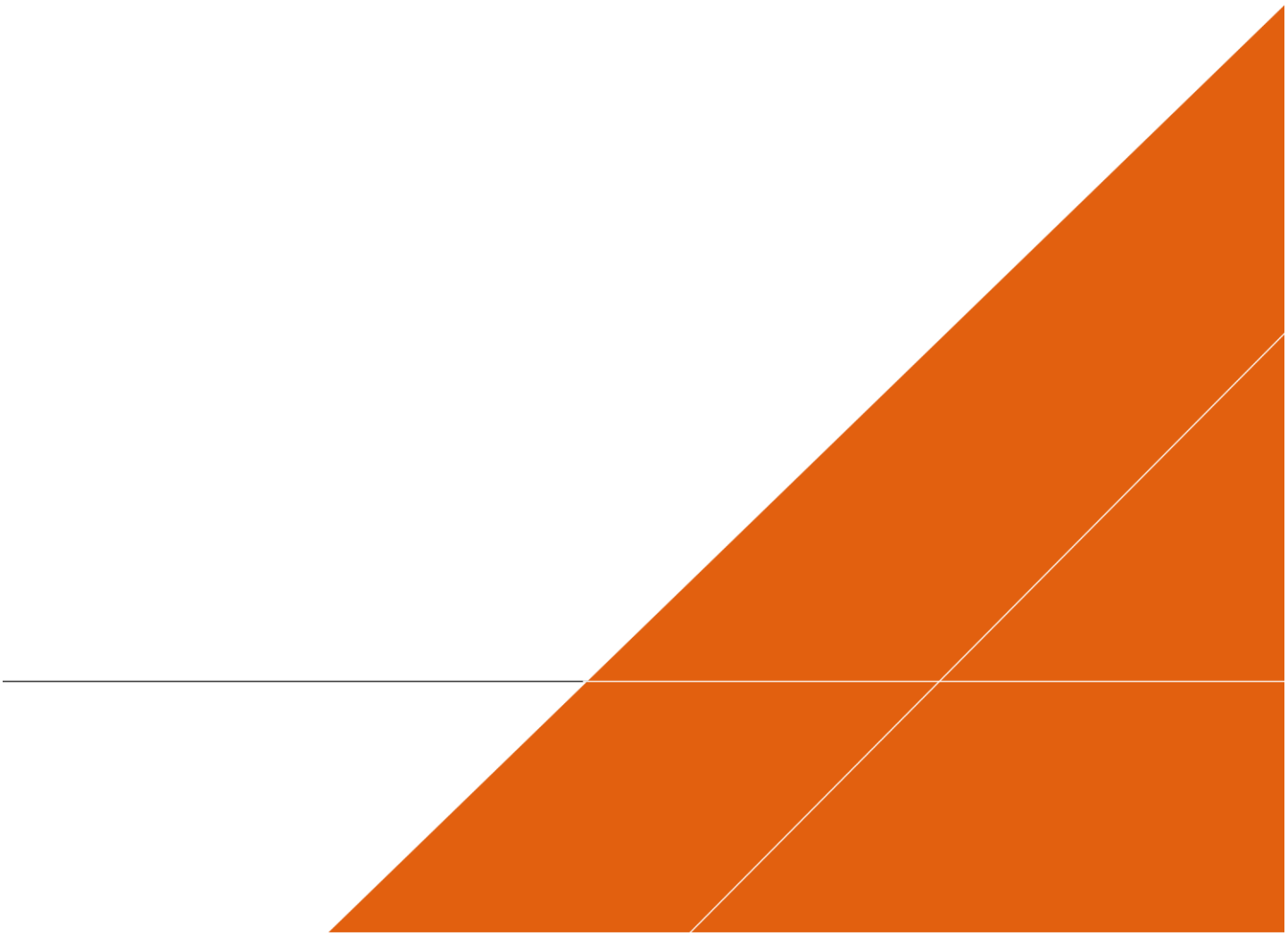
Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

VOORONDERZOEK WATERBODEM (NEN 5717) VEERSE MEER

Net op Zee IJmuiden Ver - Alpha

TenneT TSO B.V.

17 MAART 2021



Contactpersoon

WOUTER KLEIN KOERKAMP (ARCADIS)

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

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 4

1.1 Aanleiding 4

1.2 Doel 8

1.3 Aanpak en normen 8

1.4 Werkzaamheden 9

2 VOORONDERZOEK 10

3 CONCLUSIE VOORONDERZOEK 26

4 ONDERZOEKSSTRATEGIE 27

BIJLAGEN

BIJLAGE A TEKENING ONDERZOEKSLOCATIE 30

BIJLAGE B BAGGERZONES VEERSE MEER 31

BIJLAGE C TEKENING DIGITALE BEOORDELING ONDERZOEKSLOCATIE 32

BIJLAGE D KAART POTENTIEEL OP PFAS VERDACHTE LOCATIES 33

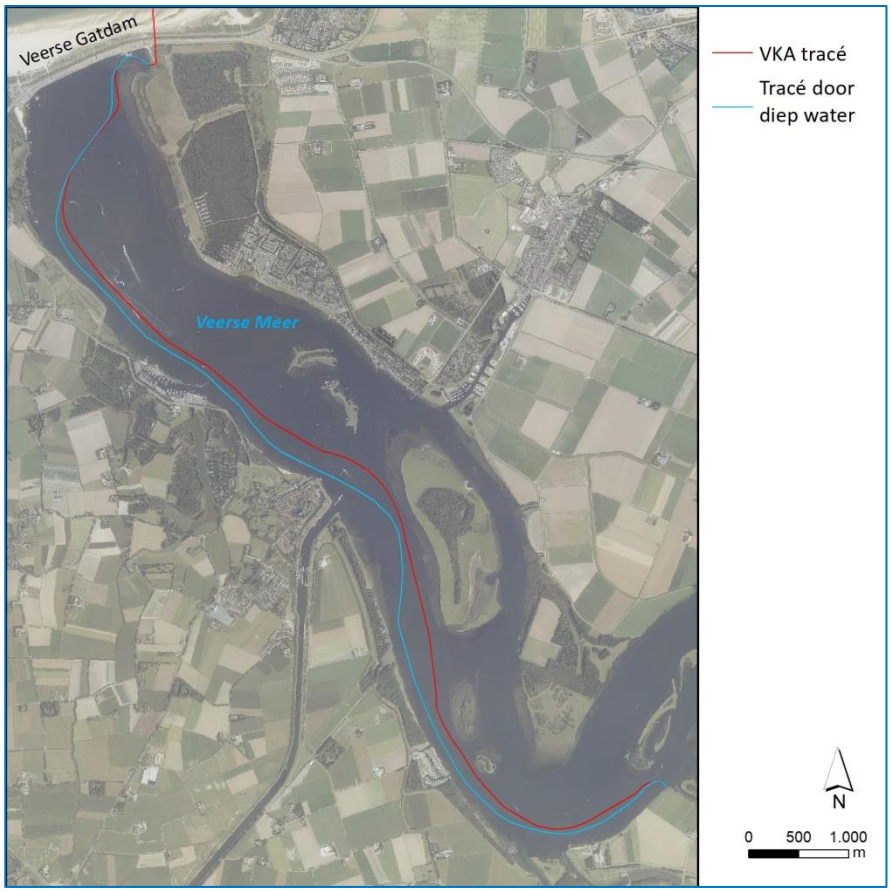
BIJLAGE E OVERZICHT VERDACHTE ACTIVITEITEN EN VOORGAANDE BODEMONDERZOEKEN 34

COLOFON 35

1 INLEIDING

In opdracht van Tennet TSO heeft Arcadis voor het VKA-tracé door het Veerse Meer een milieuhygiënisch vooronderzoek verricht naar de waterbodemkwaliteit.

Het onderzoeksgebied bestaat uit het VKA-tracé en de omliggende waterbodem van het Veerse Meer. Het VKA-tracé heeft in het Veerse Meer een lengte van ca. 12 kilometer. De corridor waar de kabels in gelegd worden is ca. 200 meter breed. De ligging van het onderzoeksgebied is weergegeven in Figuur 1-1 en Bijlage A.



Figuur 1-1 Ligging onderzoekslocatie (blauwe lijn)

1.1 Aanleiding

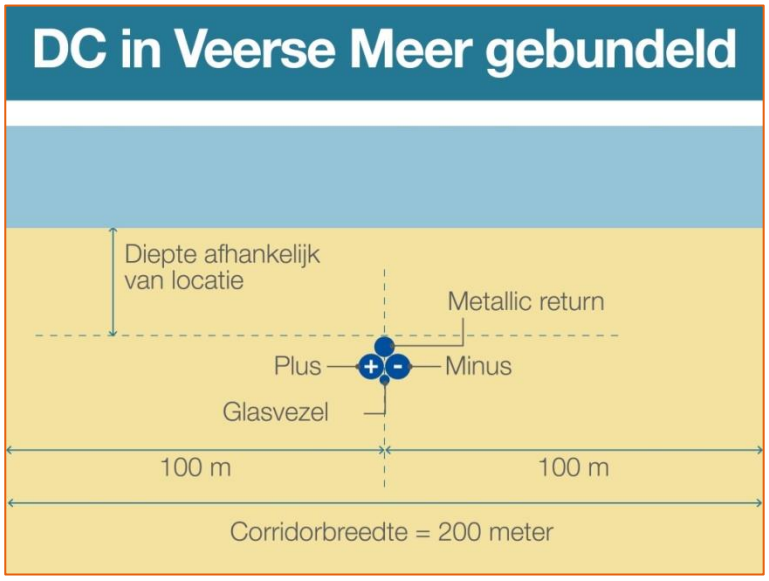
Het onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem is uitgevoerd naar aanleiding van de voorgenomen aanleg van Net op Zee IJmuiden Ver Alpha. Voor de aansluiting van windenergie uit windenergiegebied IJmuiden Ver Alpha worden kabels aangelegd die via het Veerse Meer op het 380kV-station Borssele worden aangesloten. Hierbij wordt de Veerse Gatdam middels een boring gekruist. Vanuit onderhouds- en veiligheidsperspectief wordt vanuit TenneT een kabelcorridor van 200 meter op het Veerse Meer voorgesteld (2x100m aan weerszijden van de gebundelde kabel). In Figuur 1-1 is de optimalisatie van het VKA-tracé weergegeven (blauwe lijn).

De scope van de werkzaamheden in het Veerse Meer is als volgt[1]:

- Lengte VKA-tracé in Veerse Meer: ca 12 km (zie Bijlage A)
- Breedte vaargeul: 200 meter
- Diepte kabel: 3 m – bovenkant vaste waterbodem. Op sommige locaties is de aanlegdiepte 5 m – bovenkant vaste waterbodem (zie Figuur 1-2). Uitgaande van een voldoende diepe ligging onder de leggerhoogte van de vaargeul is aanleghoogte: - 9,50 m NAP.

[1] Uitgangspunten Net op Zee IJmuiden Ver Alpha, TenneT, 1 februari 2021, concept.

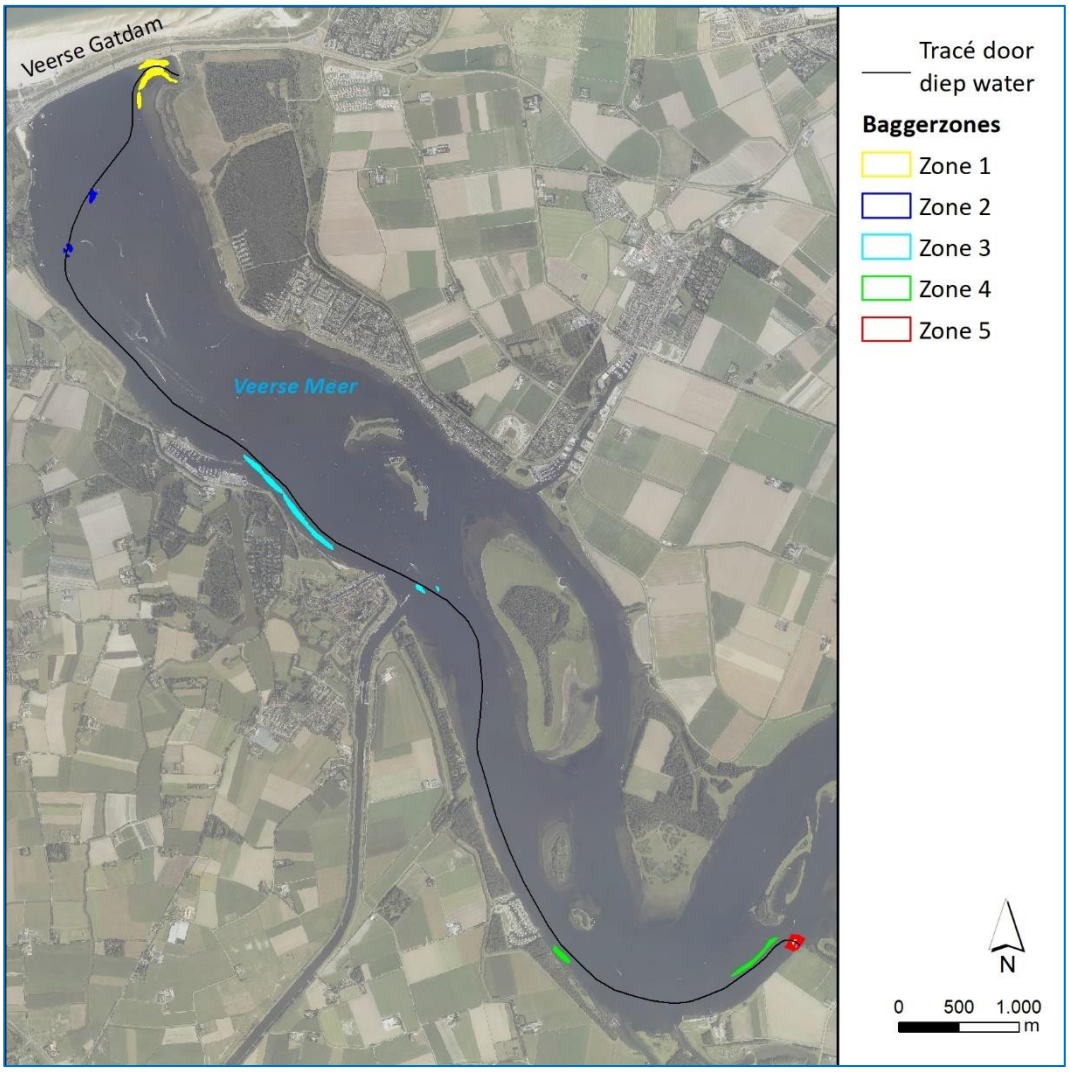
In Figuur 1-2 is de ligging in het Veerse Meer schematisch weergegeven.



Figuur 1-2 Ligging in het Veerse Meer

De kabels zullen met een begraafapparaat (“trencher”) in de waterbodem worden begraven. Voor het jettrenchen geldt dat er water in de waterbodem wordt gejet door de trencher. Daarbij zal in en bij de bodem sediment opgewoeld worden, maar enkel in en op de waterbodem. Dat is wat vertroebeling betreft onvergelijkbaar met baggeren. Het is in orde van grootte meer vergelijkbaar met de vertroebeling die ontstaat bij het slepen van netten door vissers.

Op een aantal plekken zal voorafgaand aan het leggen en begraven van de kabels gebaggerd moeten worden. Er zal alleen gebaggerd moeten worden wanneer de route door het Veerse Meer over ondieptes heen moet gaan. De route door het Veerse Meer is nu in overleg met RWS zo getraceerd dat dit zo min mogelijk het geval is. De verwachting is dat 81.000 m³ gebaggerd moet gaan worden in het Veerse Meer. Van het baggervolume zit circa 40% op het in- en uittredepunt (70.000 m³) en maar 16% op de rest van de route (11.000 m³). In Figuur 1-3 zijn de verwachte locaties in het Veerse Meer waar gebaggerd moet gaan worden weergegeven (tezamen 81.000m³). In Bijlage B zijn detailtekeningen van de baggerzones opgenomen.



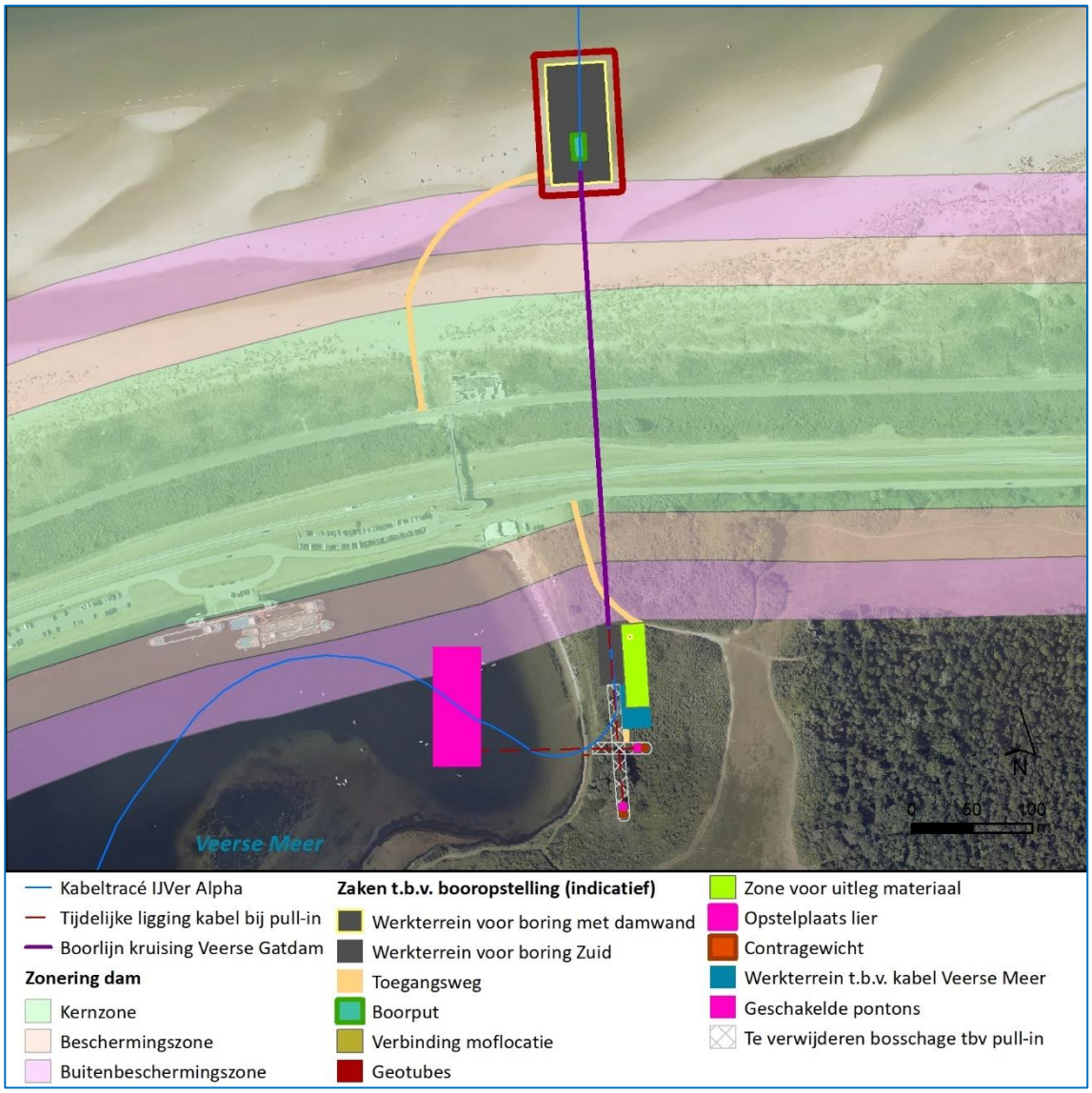
Figuur 1-3 Baggerzones

Het gebaggerde materiaal uit de grote wateren (in dit geval het Veerse Meer), moet op een of meerdere daartoe aangewezen of nog aan te wijzen stortlocaties, worden gestort op het Veerse Meer.

Het uittredepunt vanuit het Veerse Meer wordt waarschijnlijk een open ontgraving. Zie Figuur 1-4, waarbij de rode lijn een open ontgraving betreft.

Figuur 1-4 Locatie uittredepunt (rood omcirkeld)

Bij het intredepunt bij de Veerse Gatdam wordt de kabel met een lier via een gestuurde boring onder de Veerse Gatdam doorgetrokken, zie Figuur 1-5. Rondom het intredepunt moet voor de boring een werkput gegraven worden in de oever.



Figuur 1-5 Detailkaart intredepunt

1.2 Doel

Vooronderzoek waterbodem

Het doel van het vooronderzoek is om een uitspraak te doen over de verwachte milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem en de daaruit vrijkomende baggerspecie en eventueel overige relevante gegevens (aanwezigheid kwetsbare objecten en obstakels op de locatie en in de directe omgeving).

Op basis van de informatie zoals die is verzameld tijdens dit vooronderzoek wordt de te hanteren onderzoeksopzet en -inspanning voor het verkennend waterbodemonderzoek vastgesteld.

1.3 Aanpak en normen

Het vooronderzoek bestaat uit het verzamelen van informatie bij diverse instanties, het verrichten van archiefonderzoek en terreinverkenning. Op basis van de verzamelde informatie wordt het watertype en de benodigde onderzoeksstrategie en -inspanning vastgesteld. Tevens worden de resultaten van het vooronderzoek gebruikt bij de interpretatie van de resultaten van verkennend waterbodemonderzoek dat op basis van dit vooronderzoek uitgevoerd kan worden.

Het vooronderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5717 (Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek, NEN, 2017).

1.4 Werkzaamheden

Bij de uitvoering van het vooronderzoek zijn de stappen 1 t/m 4 uit de NEN 5717 doorlopen. In Hoofdstuk 2 worden deze stappen uitgewerkt. Dit zijn:

- Stap 1: Algemene aspecten;
- Stap 2: Belasting per deellocatie;
- Stap 3: Verontreinigende stoffen per deellocatie;
- Stap 4: Rapportage met onderzoekshypothese en strategie.

2 VOORONDERZOEK

Bronnen

Het vooronderzoek is gebaseerd op informatie uit de volgende bronnen:

- De opdrachtgever TenneT;
- De waterbeheerder en vaarwegbeheerder (Rijkswaterstaat);
- De onderhoudsplichtige;
- De gemeenten Veere, Middelburg en Noord-Beveland;
- Waterschap Scheldestromen (beheerder recreatieve voorzieningen Veerse Meer);
- De omgevingsdienst (archieven bodem, milieuvergunningen) Regionale uitvoeringsdienst (RUD) Zeeland;
- Het bodeminformatiesysteem (BIS) Zeeland;
- De landelijke website www.bodemloket.nl;
- De landelijke website DINOloket www.dinoloket.nl;
- De landelijke website www.topotijdreis.nl;
- Actueel hoogtestand Nederland www.ahn.nl;
- Leggerkaart waterschap Scheldestromen.

De volgende bronnen zijn niet gebruikt:
- Terreinverkenning, reden: niet uitgevoerd (zie paragraaf ‘Terreinverkenning’ in Hoofdstuk 2.

Stap 1: Algemene aspecten

In deze paragraaf vindt u de informatie die op het volledige onderzoeksgebied, dus alle deellocaties, van toepassing is.

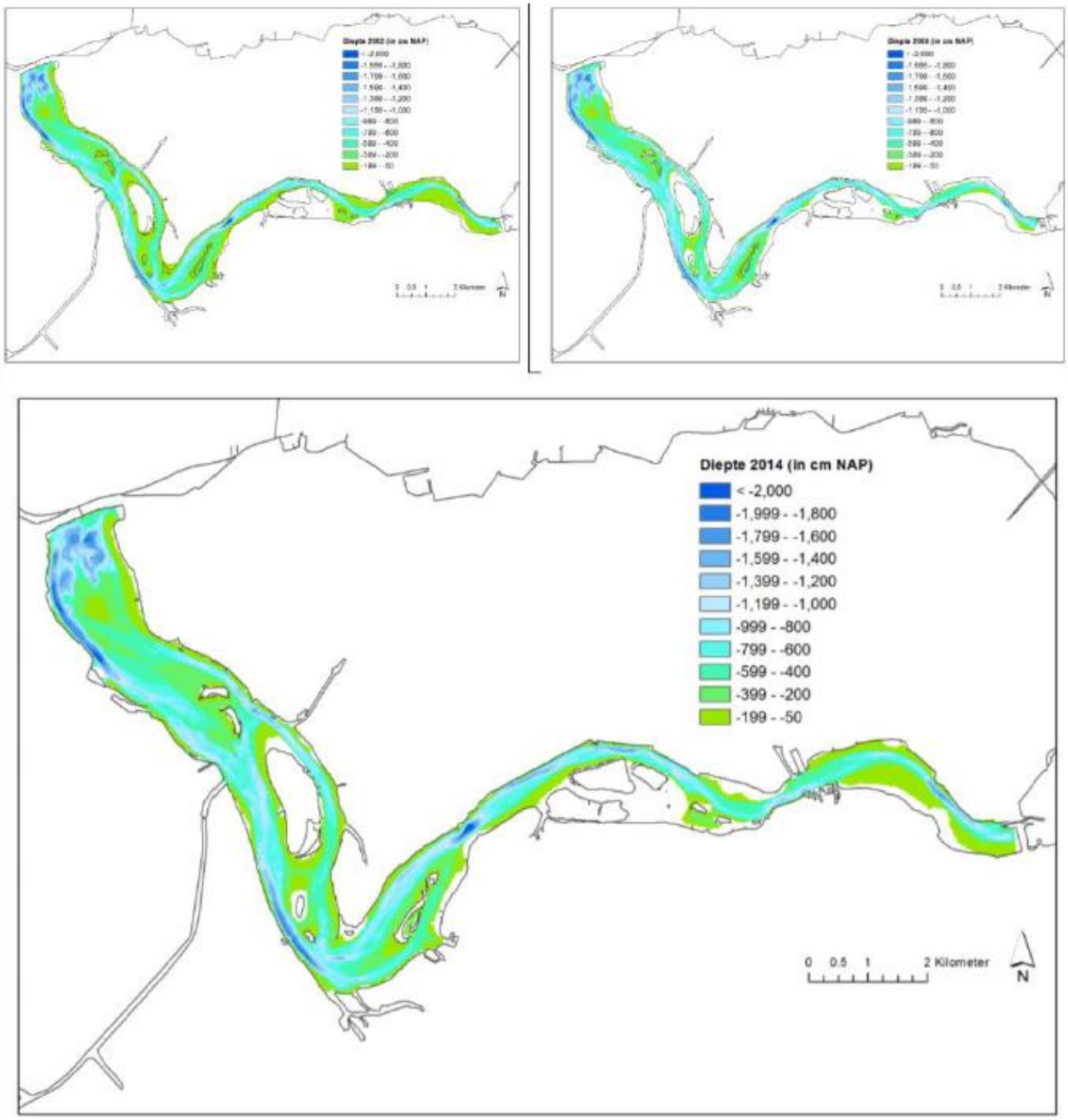
Beschrijving onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied betreft zogenaamd ‘overig water’ en bevindt zich in de gemeente Veere, Middelburg en Noord-Beveland. Op basis van bijlage O behorend bij bijlage A van de Regeling bodemkwaliteit betreft het Veerse Meer een oppervlaktewater van het type ‘groot oppervlaktewater’. Het onderzoek richt zich met name op het VKA-tracé voor de aansluiting. Deze loopt vanaf de noordzijde van de Veerse Gatdam via de vaargeul naar het uittredepunt bij de jachthaven Oranjeplaat. Daarnaast worden de nabijgelegen oevers (met name de zuidelijke oever) meegenomen in het onderzoek. De oppervlakte van het Veerse Meer is ca. 20 km². Het tracé heeft een lengte van ca. 12 kilometer en is weergegeven op de tekening in Bijlage A. De diepte van het oppervlaktewater is weergegeven in Bijlage B. De geul heeft een diepte van -10 tot -12 m NAP met diepere putten tot meer dan -20 m NAP[2] (zie Bijlage A).

Het Veerse Meer wordt gebruikt als recreatiegebied en voor de visserij. Het Veerse Meer is aangemerkt als Natura 2000-gebied in het kader van de Vogelrichtlijn. Bij het Veerse Meer liggen geen grondwaterbeschermingsgebieden. De beroepsvaart maakt beperkt gebruik van het meer. Uitzondering treedt op bij stremming van het Kanaal door Zuid-Beveland. Dit gebeurt hooguit één keer per 5 jaar[3]. In het westelijk deel van het Veerse Meer (ten westen van de knik bij de Oranjeplaat) zijn meerdere jachthavens aanwezig, te weten De Oranjeplaat, Het Zilveren Schor, de jachthavens van Veere en Kamperland en de jachthaven Oostwatering. Het onderzochte tracé loopt ten zuiden van een aantal platen in de het meer, de Schutteplaat, de Mosselplaat, de Haringvreter, de Soelekerkeplaat, het Aardbeieneiland en de Arneplaat. Naast de uitlaten van enkele poldersloten is er instroming van water vanuit het Kanaal door Walcheren.

Het water kent een peil dat in de zomer fluctueert tussen NAP 0,00 en 0,10 en sinds 2011 een winterpeil dat fluctueert tussen – 0,20 en – 0,40 NAP. Het winterpeil fluctueerde tot 2008 tussen (was tot 2008 NAP – 0,60 m).[4]

[2] Bekkenrapport Veerse Meer, d.d. 5 oktober 2015, door Deltares, kenmerk 1220248-000-ZKS-0010).
[3] Recreatievaart in het Veerse Meer, door Rijkswaterstaat Dienst Zeeland, d.d. 23 april 2009.
[4] https://www.zwdelta.nl/sites/all/files/default/publicaties/factsheet_peilbesluit_veerse_meer.pdf



Figuur 6 Bathymetrie 2002-2014

Huidig gebruik en verdachte (historische) activiteiten

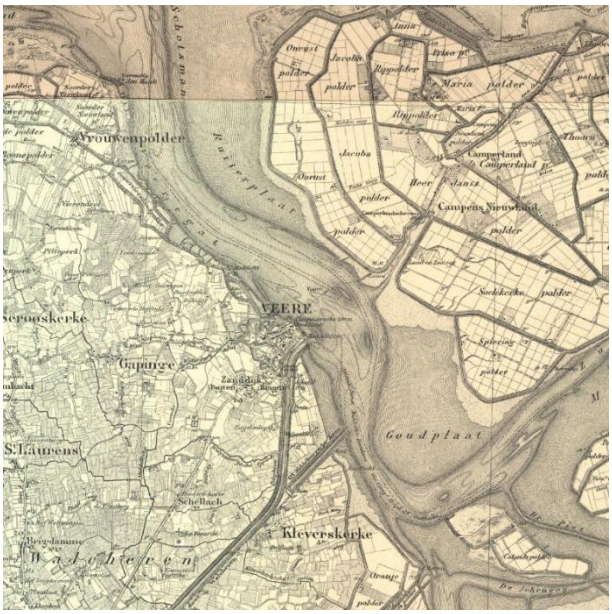
Het Veerse Meer wordt voornamelijk gebruik voor natuur en recreatie, waardoor er geen grote industriële havens aan het Veerse Meer aanwezig zijn. Hierdoor is het aantal relevante verdachte activiteiten beperkt. In het bodeminformatiesysteem (BIS) van Zeeland zijn alle (historische) activiteiten goed gedocumenteerd. Elke activiteit heeft een UBI-code (UBI = uniforme bronindeling). Deze code (van 1 t/m 8) geeft aan hoe groot de verwachting op bodemverontreiniging door die activiteit is. Alle activiteiten met een UBI-code hoger dan 5 zijn potentieel bodemvervuilende activiteiten Een overzicht van de relevante activiteiten op en in de omgeving van de onderzoekslocatie is opgenomen in Bijlage E.

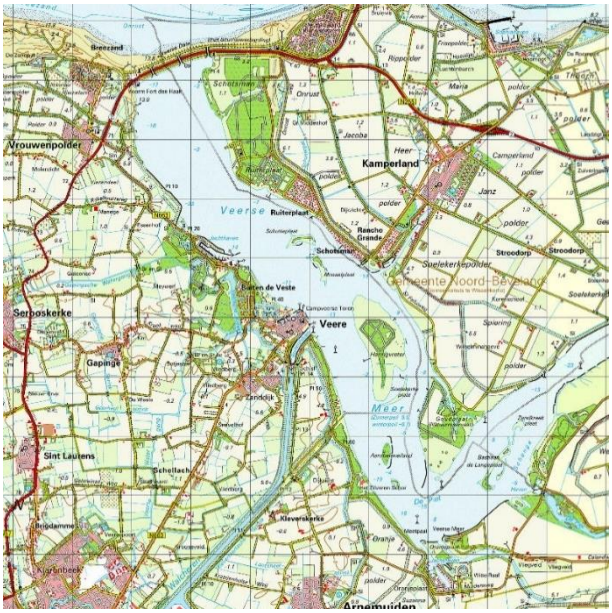
Historie

In Tabel 1 is een selectie van het historisch kaartmateriaal opgenomen. De belangrijkste stad en bijhorende haven aan het meer, Veere, heeft een rijke historie sinds de 13e eeuw. Het kanaal door Walcheren is al

aangelegd tussen 1870 en 1873. Sinds begin vorige eeuw is er veel veranderd in en rond het Veerse Meer. Belangrijkste verandering is het afsluiten van het Veerse Meer met de aanleg van de Zandkreekdam (1960) en de Veerse Gatdam (1961). Sindsdien is het meer ontwikkeld tot recreatiegebied en later ook aangewezen als natuurgebied (Natura 2000). Na de afsluiting zijn de havens (behalve die van Veere) aangelegd. De jachthaven Oostwatering (voormalige werkhaven Deltawerkzaamheden) rond 1961, de jachthaven van Kamperland en de jachthaven bij de Oranjeplaat rond 1972. Sinds de afsluiting van het Veerse Meer zijn de zandplaten in omvang toegenomen doordat de doorstroming en daarmee de erosie afgenomen is. De zandplaten zijn nu grotendeels ontwikkeld voor natuur. Een aantal van de grotere platen hebben aanlegsteigers.

Tabel 1 Historisch kaartmateriaal (bron Topotijdreis.nl)

Historisch kaartmateriaal Veerse meer (west)	
	
1912	1952
1962	1984



2005

Heden (2021)

Beheer

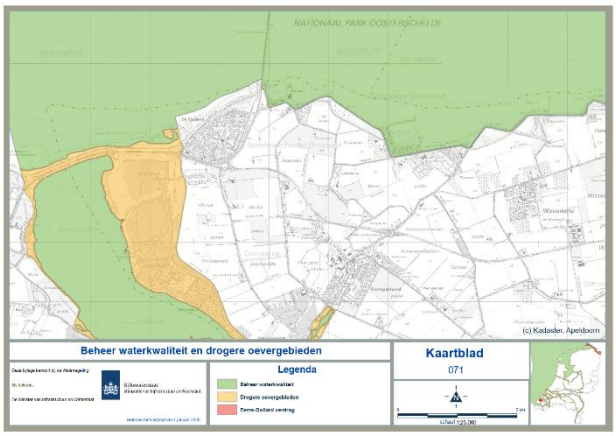
De beheerder van de waterkwaliteit in het Veerse Meer en primaire waterkeringen is Rijkswaterstaat. Het waterschap Scheldestromen beheert de aanleg, inrichtingen van en rond de eilanden in het Veerse Meer en een groot deel van de oevers. Op basis van gegevens van de beheerder blijkt dat in het oppervlaktewater eerder gebaggerd is in de zomer van 2013 (ondieptes in de vaargeul). Er zijn geen gegevens bekend over de kwaliteit van de baggerspecie. De verwachte dikte en opbouw van de waterbodem is sterk variërend voor hele VKA-tracé. Door het afsluiten van het Veerse Meer door de Veerse Gatdam in 1961 is er geen doorlopende stroming meer in het Veerse Meer. Bij de Zandkreeksluis tussen het Veerse Meer en de Oosterschelde wordt wel water ingelaten. De inlaat Katse Heule zorgt voor continu dagelijkse wateruitwisseling met de Oosterschelde. Daarnaast stroomt er vanuit het Kanaal door Walcheren water in het Veerse Meer. Ten westen van de monding van het kanaal is het sedimentatiepatroon is de verwachting dat daardoor in westelijke richting en ten oosten van de monding van het kanaal is het sedimentatiepatroon in oostelijke richting.

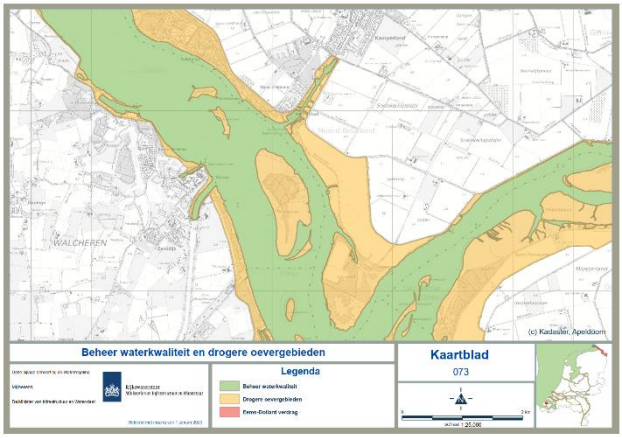
Droge oevergebieden

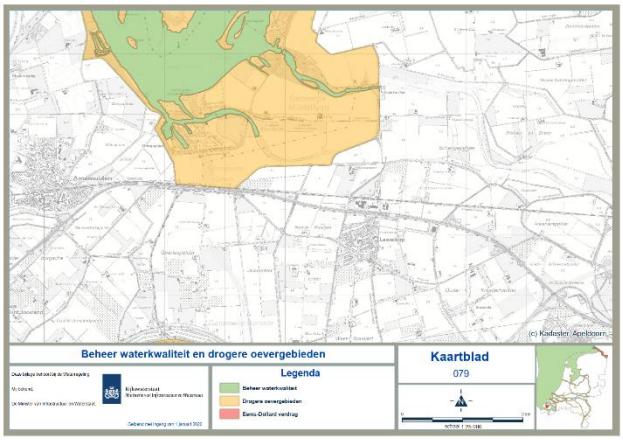
Het watersysteem wordt conform de Waterwet begrensd door de buitenkruinlijn van de primaire waterkering. Ook aangewezen ‘drogere oevergebieden’ maken deel uit van een oppervlaktewaterlichaam. In deze aangewezen ‘drogere oevergebieden’ is voor het waterkwaliteitsaspect de Wet bodembescherming van toepassing. Deze gebieden worden beschouwd als landbodem en zijn daarmee geen onderdeel van dit vooronderzoek. De droge oevergebieden zijn weergegeven in Tabel 2 (geel).

Tabel 2 kaart droge oevergebied (geel = droge oevergebied, groen = beheer waterkwaliteit)

Kaart droge oevergebied





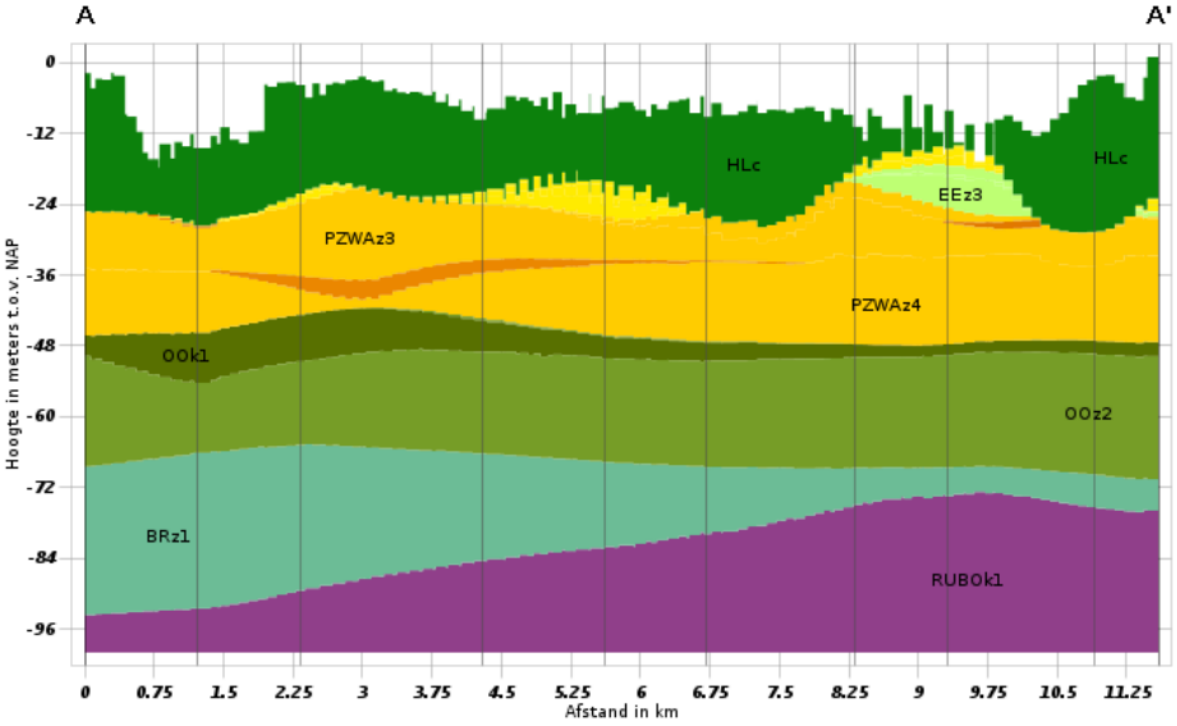


Bodemopbouw en geohydrologie

De globale bodemopbouw, samengesteld op basis van de bovengenoemde gegevens en informatie uit het DINO-loket, is weergegeven in Tabel 3. De doorsnede van het tracé in de diepte tot 100 meter -NAP is weergegeven in Figuur 2-7.

Tabel 3 Schematisering bodemopbouw

Diepte (t.o.v. m NAP)	Eenheid	Geohydrologische betekenis	Geologische formaties
0 – 20	Complexe eenheid	Deklaag	Holocene afzettingen
20 - 45	Zandige eenheid	1e watervoerend pakket	Formatie van Peize en Formatie van Waalre
45 - 50	Kleiige eenheid	1e scheidende laag	Formatie van Oosterhout
50 - 68	Zandige eenheid	2e watervoerend pakket	Formatie van Oosterhout
68 - 85	Zandige eenheid	2e watervoerend pakket	Formatie van Breda
85 - 100	Kleiige eenheid	2e scheidende laag	Rupel Formatie



Figuur 2-7 Doorsnede Dinoloket

Legenda:

HLc	*Holocene afzettingen complexe eenheid*
EEz3	*Eem Formatie, 3e zandige eenheid*
PZWAz3	*Formatie van Peize en Formatie van Waalre, 3e zandige eenheid*
PZWAz4	*Formatie van Peize en Formatie van Waalre, 4e zandige eenheid*
Ook1	*Formatie van Oosterhout, 1e kleiige eenheid*
OOz2	*Formatie van Oosterhout, 2e zandige eenheid*
BRz1	*Formatie van Breda, 1e zandige eenheid*
RUBOk1	*Rupel Formatie, 1e kleiige eenheid*

Historische of bestaande (waterbodem)kwaliteitsgegevens

Tijdens het historisch onderzoek is eerder uitgevoerd (water)bodemonderzoek bestudeerd dat relevant is voor de onderzoekslocatie. Van een aantal onderzoeken zijn de rapporten ter inzage ontvangen. Deze onderzoeken worden hieronder benoemd en indien aanleiding daartoe nader toegelicht:

1. Verkennend bodemonderzoek, Polredijk 13B te Veere, d.d. 8 oktober 1999, door Grondslag, kenmerk 4635:
   Een deel van de landbodem van de jachtwerf Oostwatering is in het kader van de BSB-operatie (bodemsanering bedrijfsterreinen) onderzocht, met name voor een aantal verdachte activiteiten. Er zijn enkele lichte verontreinigingen aangetoond, die geen aanleiding zijn voor nader onderzoek. Gezien de leeftijd van dit onderzoek en het feit dat deze op landbodem is uitgevoerd, wordt de representativiteit van de resultaten met betrekking tot de milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem als beperkt beschouwd.
2. Vooronderzoek (NEN 5717 en 5725), Jachthaven Oostwatering in Veere, d.d. 21 november 2013, door Envita, kenmerk 203608-10/R01:
   Aanleiding voor het vooronderzoek is een voorgenomen transactie van de locatie. Er worden verontreinigingen met zware metalen, PAK en/of PCB in de waterbodem verwacht (op basis van eerder waterbodemonderzoek in 2003 en 2004 waarbij het slib is ingedeeld in klasse 2, 3, 4 en 4+) en er wordt geadviseerd om een verkennend waterbodemonderzoek uit te voeren. Het is vooralsnog onbekend of dit onderzoek is uitgevoerd.
3. Verkennend waterbodemonderzoek, Bastionstrand te Veere, d.d. 26 februari 2020, door Mitec, kenmerk 20MIT065.60:

Aanleiding voor het onderzoek is het verwijderen van de sliblaag van de waterbodem. Uit de toetsing van de analyses (inclusief PFAS) is de sliblaag verspreidbaar in zout oppervlaktewater.

4. Verkennend waterbodemonderzoek, Watersportbedrijf “De Arne”, gelegen in het Veerse meer, d.d. 16 maart 2020, door Mitec, kenmerk 19MIT670.10:
   Aanleiding voor het onderzoek is het verwijderen van de sliblaag van de waterbodem. Uit de toetsing van de analyses (inclusief PFAS) is de sliblaag verspreidbaar in zout oppervlaktewater.
5. Waterbodemonderzoek, Arneplaat te Arnemuiden, d.d. 16 april 2020, door ATKB, kenmerk 20200321/rap03:
   De aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen vervanging van de damwand en het afgraven van de waterbodem op de locatie. De waterbodem is op basis van de toetsing van de analyses (inclusief PFAS) vrij toepasbaar.
6. Waterbodemonderzoek, deelgebied KN2 (Kanaal door Walcheren - Noord 2), door ATKB, d.d. 9 oktober 2014, kenmerk 20140673_KN2_Rap01 (zie stap 2 en 3 verderop in deze paragraaf):
   Aanleiding voor het onderzoek is de verontreiniging met koper van het kanaal door Walcheren.
7. KRW-verkenning Waterbodems, CSO, februari 2014. Aanleiding: onderzoek in hoeverre de waterbodem een belemmering vormt voor het behalen van KRW doelen (zie verderop in deze paragraaf).
8. Bekkenrapport Veerse Meer, d.d. 5 oktober 2015, door Deltares, kenmerk 1220248-000-ZKS-0010): aanleiding is de evaluatie van het peilbesluit (zie verderop in deze paragraaf).
9. Sedimentgegevens vanuit het programma ‘Monitoring KRW Rijkswaterstaat’ (zie verderop in deze paragraaf).

Op basis van deze onderzoeken zijn er geen aanwijzingen voor aanwezigheid van overschrijding van de interventiewaarde.

Vanuit het BIS van Zeeland is ook een groot aantal (water)bodemonderzoeken bekeken waarvan het rapport niet is ingezien. In het BIS zijn beknopte samenvatting en analyse- en toetsingsresultaten opgenomen, waardoor relevante informatie uit de onderzoeken in en rond het onderzoeksgebied beschikbaar is. Een overzicht van de relevante bodemonderzoeken en de daaruit volgende resultaten en conclusies zijn opgenomen in Bijlage E.

In het rapport ‘Verkenning Waterbodems’ van februari 2014 (bovenstaand rapport nr. 7) is gekeken naar 27 potentiële probleemstoffen die mogelijk een beperking vormen voor het behalen van de KRW-doelen. Voor nalevering vanuit de waterbodem in het algemeen zijn PBDE’s (Polybroomdifenylethers), drins en HCH (bestrijdingsmiddelen, tributyltin en koper zogenaamde probleem en aandachtsstoffen. Alle stoffen, op bestrijdingsmiddelen na, zijn onderdeel van het standaardpakket waterbodem uit zout oppervlaktewater. In het Veerse Meer specifiek vormen PBDE’s en koper probleemstoffen. In het Veerse Meer is koper verhoogd aangetroffen: op de 5 gemeten punten uit de meetronde van 2007 overschrijden 3 locaties de maximale waarde voor klasse A en overschrijdt 1 van de 5 locaties de interventiewaarde. Voor het waterlichaam Veerse Meer is de waterbodem mogelijk een relevante bron. Historische voorbelasting uit het regionale watersysteem vormt hier de voornaamste bron. Verder zijn PBDE’s aandachtsstoffen in alle kust- en overgangswateren. PBDE’s komen vrij bij (industriële) verbrandingsprocessen en komen vooral via atmosferische depositie in het milieu terecht. De belangrijkste bron voor PBDE’s is atmosferische depositie vanuit vuilverbrandingsinstallaties. In de directe omgeving van het Veerse Meer bevinden zich nauwelijks potentiële bronnen van PBDE’s, zodat de verwachting is dat PBDE’s via voor- of doorbelasting in het Veerse Meer terecht zijn gekomen. Voor PBDE’s zijn noch van het Veerse Meer noch van de waterlichamen die voorbelasten uit regionale afwateringseenheden of doorbelasten (Oosterschelde, Kanaal door Walcheren), metingen beschikbaar in het zwevend stof of de waterbodem. Voor PBDE’s kan daarom niet worden uitgesloten dat de waterbodem in het Veerse Meer een relevante bron van verontreiniging vormt. In de waterbodem van het Veerse Meer zijn deze stoffen niet onderzocht. In het rapport wordt aanbevolen om bij toekomstig waterbodemonderzoek ten behoeve van onderhoudsbaggerwerk PBDE’s te meten, zodat gegevens beschikbaar komen waarmee beter kan worden beoordeeld of de waterbodem voor deze stof een mogelijke bron van verontreiniging kan zijn. Koper is ook als probleemstof aangetroffen. Nalevering van nutriënten (fosfaat en stikstof) vanuit de waterbodem vormen geen belemmering voor de KRW-doelen.

In 2015 is het Bekkenrapport Veerse Meer 2000-2014 opgesteld (bovenstaand rapport nr. 8) Uit dit document en de informatie uit het BIS blijkt dat er vrachten koper in het Veerse Meer terecht zijn gekomen, door instromend water via poldergemalen en het Kanaal door Walcheren. Vanuit de poldergemalen zijn deze vrachten aanzienlijk lager geworden na de sanering van het kanaal (zie verderop in deze alinea). In de diverse waterbodemonderzoeken die hierboven benoemd zijn, zijn geen koperverontreinigingen aangetoond.

Het Kanaal door Walcheren is in het verleden zwaar verontreinigd met koper door industriële lozingen in Middelburg. Hierdoor was het kanaal een bron van koperverontreiniging in het Veerse Meer. De waterbodem van het kanaal is in 2015 gesaneerd en sindsdien voert het waterschap Scheldestromen regelmatig monitoring uit op de waterkwaliteit van het kanaal. Uit gegevens ontvangen van het waterschap bleek in de meest recente monitoringsronde (2019) de concentratie koper in het oppervlaktewater nog niet te voldoen aan de gestelde eisen Besluit Kwaliteitseisen en monitoring Water (BKMW2009:15).

Rijkswaterstaat monitort in het kader van de KRW naast de waterkwaliteit ook de kwaliteit van de waterbodem (sediment).[5] Elke drie jaar (in 2007, 2010, 2013 en 2016) is het sediment in het Veerse Meer op 5 locaties bemonsterd en geanalyseerd. Monstername gebeurt door middel van een Box Corer waarbij van minimaal de eerste 15 cm van de waterbodem een monster genomen wordt[6]. De locatie van het monsterpunt ten opzichte van de vaargeul en daarmee de diepteligging ten opzichte van waterpeil is niet bekend. De gegevens van 2019 zijn nog niet beschikbaar op de website van RWS. Uit navraag bij de Servicedesk data van RWS blijkt dat de gevevens van 2019 in de eerste helft van 2021 gepubliceerd worden op www.waterinfo.nl

3 van de 5 meetpunten liggen in het onderzoeksgebied te weten de meetpunten ‘Vrouwenpolder’, ‘Nieuwlanderpolder noord’ en ‘Veere havenmond zuid’ (zie Figuur 2-2).

Aangezien koper een probleemstof in het Veerse Meer is, is gekeken naar de analyseresultaten koper. Van de drie meetpunten zijn de grafieken van de afgelopen 15 jaar weergegeven in Tabel 4. De relevante toetsingswaarden voor koper zijn:

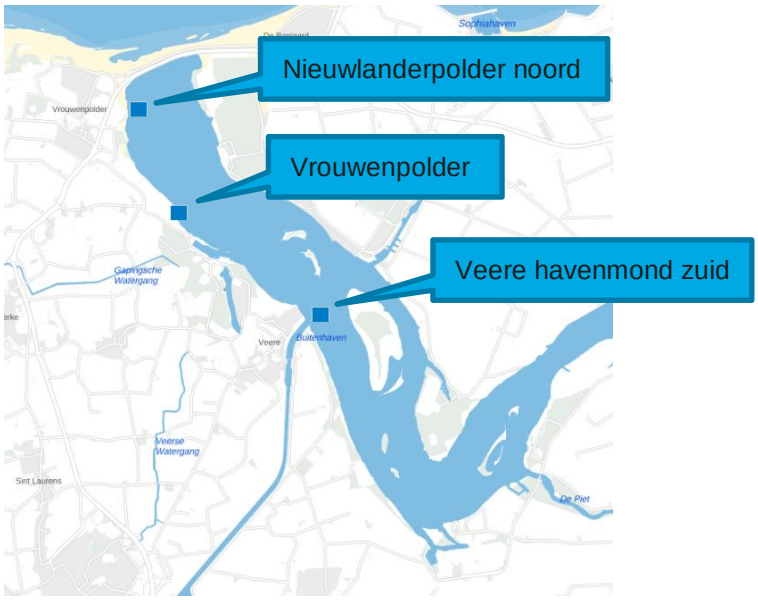
- Achtergrondwaarde: 40 mg/kg
- Klasse A: 96 mg/kg
- Klasse B = interventiewaarde: 190 mg/kg

Ter plaatse van meetpunt Nieuwlanderpolder noord is sprake van een interventiewaarde-overschrijding in 2007. In latere jaren voldoet het meetpunt aan klasse B. Ter plaatse van ‘Vrouwenpolder’ is maximaal klasse A gemeten. Ter plaatse van ‘Veere havenmond zuid’ is maximaal klasse B gemeten.

Tabel 4 Kopergehalte in mg/kg bovenste 15 cm waterbodem (bron: waterinfo.rws.nl)

Meetpunt	2007	2010	2013	2016
Nieuwlanderpolder noord	220	168	161	167
Vrouwenpolder	94	69,7	88,5	82,9
Veere havenmond zuid	150	144	183	158

[5] waterinfo@rws.nl)
[6] ‘Bemonstering van sediment ten behoeve van de bepaling microverontreinigingen’, RWS, d.d. 21-4-2020



Figuur 2-8 Meetpunten monitoring sediment Veerse Meer (door RWS)

Uit de gegevens van Rijkswaterstaat is niet op te maken op welke diepte de monsters genomen zijn (sliblaag of onderliggende bodem). De meetlocaties Nieuwlanderpolder noord en Veere havenmond zuid liggen in de vaargeul en meetlocatie Vrouwenpolder ligt ten westen van de vaargeul.

Conclusie stap 1

Op basis van de resultaten uit stap 1 voor het onderzoekgebied worden in Tabel 5 voor het VKA-tracé deellocaties onderscheiden met naar verwachting een overeenkomstige bodemopbouw en milieuhygiënische bodemkwaliteit.

Tabel 5 Type deellocaties op basis van stap 1 (algemene gegevens)

Deellocatie	Type deellocatie	Informatiebronnen
1. Intredepunt Veerse Gatdam en Uittredepunt Oranjeplaat (baggerzone 1 en 5) (gebied tussen het 'niet permanent natte deel' van de oever tussen het (laagste) waterpeil en de grens 'droog oevergebied')	Oevergebied	Streetsmart; Historische kaarten; BIS Zeeland
2. Kabeltracé in vaargeul (baggerzone 2, 3 en 4 + trace waar niet gebaggerd wordt maar alleen gejettrencht (permanent nat)	Lintvormig water	Streetsmart; Historische kaarten; BIS Zeeland

Stap 2 en 3: Belasting per deellocatie

De volgende stap is het vaststellen of er sprake is van belasting door diffuse of specifieke bronnen.

Vanuit stap 1 van dit vooronderzoek is een aantal potentieel verdachte deellocaties aan te wijzen. Vanuit de provincie is er een aantal gevallen van bodemverontreinigingen in het kader van de Wet bodembescherming (Wbb) bekend. In het BIS van provincie Zeeland zijn verdachte activiteiten weergegeven. De Wbb-gevallen en verdachte activiteiten zijn weergegeven op tekening in Bijlage E. De Wbb-gevallen activiteiten zijn over het algemeen kleinschalig en bevinden zich op afstand van de oever van het Veerse Meer. Er wordt weinig beïnvloeding van deze gevallen verwacht op de waterbodemkwaliteit ter plaatse van het onderzoeksgebied.

Op twee locaties zijn verdachte activiteiten en/of Wbb-gevallen bekend waardoor invloed van de waterbodemkwaliteit van het onderzoeksgebied verwacht wordt:

Kanaal door Walcheren

Het Kanaal door Walcheren is in het verleden sterk verontreinigd met koper door industriële lozingen (lampvoetenfabriek) in Middelburg, en was daarmee een bron van kopervrachten naar het Veerse Meer. De sanering van het Kanaal door Walcheren is afgerond in het najaar van 2015.[7] Sinds 2010 nemen de concentraties koper steeds verder af[8]. In het kader van de waterbodemsanering van het Veerse Meer zijn meerdere waterbodemonderzoeken uitgevoerd. Het meest relevante onderzoek voor de invloed van het Kanaal door Walcheren is het onderzoek dat in het noordelijk deel van het kanaal is uitgevoerd (bovengenoemd onderzoek nr. 6). In de sliblaag ter hoogte van de sluis bij Veere is een kopergehalte van 1.300 mg/kg ds. aangetoond dat boven de interventiewaarde ligt. Uit het onderzoek blijkt dat er ter hoogte van de monding van het Kanaal door Walcheren hoge gehalten koper in de waterbodem verwacht kunnen worden.

Jachtwerf Oostwatering

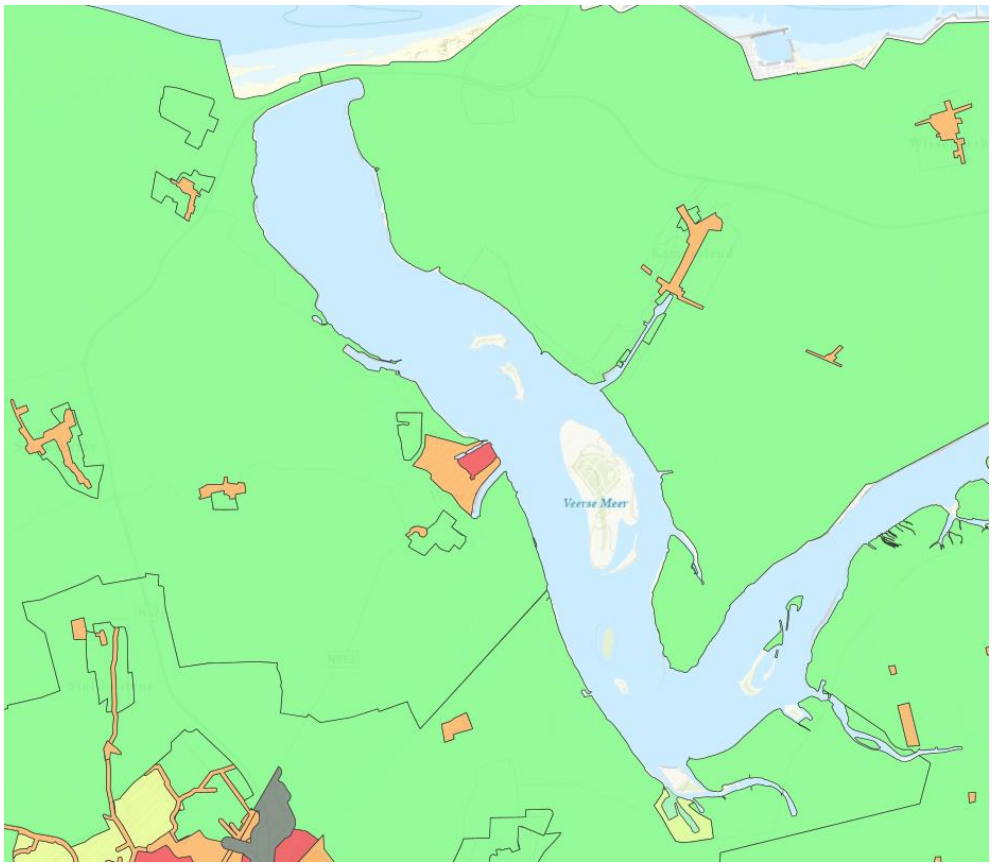
Volgens het onderzoek van Grondslag (bovengenoemd onderzoek nr. 1) is er op deze locatie sinds 1977 een jachtwerf aanwezig. Er worden boten verkocht en er vindt onderhoud aan vaartuigen plaats. Op de landbodem zijn alleen lichte verontreinigingen aangetroffen.

Scheepswerven zijn verdacht op TBT. Tributyltin, afgekort TBT, zijn organotinverbindingen. TBT is een stof die gebruikt wordt in aangroeiwerende verf op schepen. De stof komt langzaam vrij uit de scheepswand en veroorzaakt al in lage concentraties toxische effecten, ook bij organismen en op plaatsen waarvoor het niet is bedoeld. Het gebruik van verf met TBT is sinds 1990 verboden op de rompen van schepen kleiner dan 25 m. Vanaf 1 januari 2003 is het wereldwijd verboden om TBT nog op schepen te gebruiken en vanaf 1 januari 2008 moet alle TBT van de scheepsrompen verwijderd zijn. TBT maakt onderdeel uit van het standaardpakket waterbodem in zout oppervlaktewater.

(Water)bodemkwaliteitskaart

Van provincie Zeeland is een interactieve (water)bodemkwaliteitskaart beschikbaar. Alleen regionale waterbodems maken onderdeel uit van de waterbodemkwaliteitskaart. De waterbodemkwaliteitskaart is niet van toepassing op het Veerse Meer. Belangrijk is nog te vermelden dat de landbodem van de historische stadskern van Veere gemiddeld voldoet aan de bodemkwaliteitsklasse ‘niet toepasbaar’. De (sterke) bodemverontreinigingen op de landbodem hebben mogelijk invloed op de naastgelegen waterbodemkwaliteit.

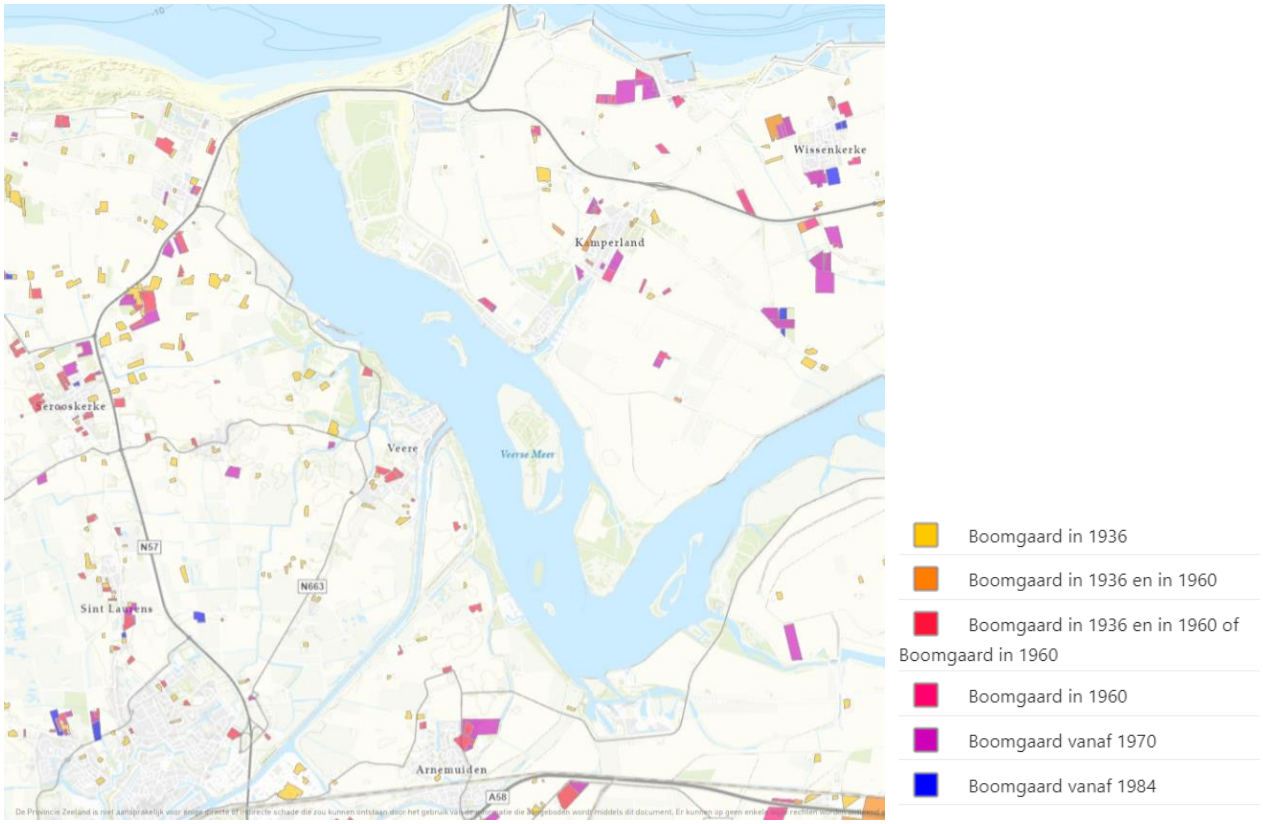
[7] Bekkenrapport Veerse Meer 2000-2014, Deltares, 5 oktober 2015.
[8] Factsheet KRW Veerse meer behorende bij de plannen 2016-2021, RWS, 10 november 2015.



Figuur 2-9 Bodemkwaliteitskaart Zeeland - Veerse Meer
Toelichting: Groen = Achtergrondwaarde, geel = Wonen, Oranje = Industrie, Rood = Niet toepasbaar, Grijs = niet gezoneerd

Voormalige boomgaarden (DDT)

Het bestrijdingsmiddel DDT is in de periode 1950-1970 wijdverbreid toegepast in boomgaarden. In 1973 is het gebruik ervan in Nederland verboden. Vanwege de stofeigenschappen (persistent) worden ook nu nog in veel (voormalige) boomgaarden sterke verontreinigingen met DDT, of de afbraakproducten DDD en DDE aangetroffen. De provincie Zeeland beheert een kaart met voormalige boomgaarden. Direct aan het Veerse meer liggen geen boomgaarden (zie onderstaande kaart). In eerdere onderzoeken zijn geen verhoogde waarden DDT aangetroffen in het Veerse Meer.



Figuur 2-10 Boomgaardenkaart Provincie Zeeland

PFAS

PFAS is de groepsnaam voor diverse stoffen waaronder PFOS (Perfluoroctaansulfonzuur) en PFOA (Perfluoroctaanzuur). De stoffen zijn zeer persistent: de natuur breekt ze niet af. Voor een aantal PFAS is aangetoond dat ze ook toxisch zijn. Daarnaast zijn kortere PFAS ook zeer mobiel omdat ze goed wateroplosbaar en/of vetafstotend zijn, en typisch slecht binden aan organisch koolstof (slib, bodem en sediment), en kunnen sommige PFAS zich door bio-accumulatie ophopen in de voedselketen. PFAS-houdende substanties worden toegepast in consumentenproducten als textiel, tapijt, leer en papier en in industriële producten zoals verf, hydraulische olie, als hulpstof in biocide en pesticide toepassingen, galvanotechniek en chroom-plating, ontkistingsolie, zonnebrandcrème en in blusschuim.

Vanaf 8 juli 2019 is het tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie van kracht. In dit tijdelijk handelingskader zijn diverse toepassingsnormen voor het toepassen van grond en baggerspecie op de landbodem en in oppervlaktewater vastgesteld. Uit voornoemd handelingskader volgt de noodzaak tot onderzoek naar PFAS in geval van bodemtoepassingen of afvoer van bodemmateriaal naar een erkende verwerker. In relatie tot de te hanteren onderzoeksstrategie dient in het vooronderzoek beoordeeld te worden of de locatie door de ligging verdacht is op het voorkomen van gehalten aan PFAS (bijvoorbeeld nabij bronlocaties).

Signaleringskaart potentiële PFAS-bronnen

De Staatssecretaris heeft bij het VAO Leefomgeving van 19 maart 2019 in reactie op de (daarna aangehouden) motie Kröger over persistente stoffen een onderzoek naar de bronnen van PFAS in producten en afvalstromen toegezegd. Zij heeft hierna in een kamerbrief aangegeven dat dit onderzoek in 2019 en 2020 zal worden uitgevoerd. Vooruitlopend op dit onderzoek heeft Arcadis, op eigen initiatief, een signaleringskaart met potentiële PFAS-bronlocaties opgesteld. De signaleringskaart is gebaseerd op de volgende informatiebronnen:

- Brandweeroefenlocaties en locaties waar zeer waarschijnlijk blusschuim is gebruikt (Afstudeeronderzoek Arcadis: ‘Blusschuim in kaart. Historie en identificatie belangrijke bronlocaties’).
- Rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI’s). Een overzicht van alle 326 RWZI’s in Nederland, geëxporteerd vanuit de http://emissieregistratie.nl/erpubliek/bumper.nl.aspx

- Papier-, tapijt en lederfabrieken (overzicht vanuit een eigen database die is samengesteld op basis van: RIVM: Briefrapport 300003002/2013, 'Ketenanalyse impregneermiddelen' en Arcadis: 'Potentiële bedrijfslozingen van melamine en cyanuurzuur in Nederland').
- Locatieselectie uit de historische bodembestanden (HBB's) van Zeeland. De HBB's zijn samengesteld in 2005 ten behoeve van het 'Landsdekkend beeld bodem 2005'. De locatieselectie bestaat uit UBI-codes (Uniforme Bron Indeling. Een systematische indeling voor potentieel bodemvervuilende activiteiten). Zie Tabel 6 voor een overzicht van de geselecteerde UBI-codes.

Indien binnen, of nabij, het zoekgebied locaties aanwezig zijn vanuit de 'signaleringskaart potentiële PFAS-bronnen' dan kunnen deze als verdacht worden beschouwd en dient de onderzoeksstrategie hierop te worden aangepast. Indien dit niet het geval is geldt geen specifieke verdenking op aanwezigheid van PFAS en wordt deze stofgroep net als de overige parameters uit het standaard analysepakket (C2) onderzocht ter vaststelling van de gebiedseigen (diffuse) bodemkwaliteit.

Tabel 6 Locatieselectie PFAS-verdachte activiteiten op basis van UBI-codes

UBI code	UBI omschrijving	Groep
1730	Textielveredeling	Geïmpregneerde textiel
17301	Textielververij	Geïmpregneerde textiel
174002	Zeilen-, tenten- en dekkledenfabriek	Geïmpregneerde textiel
174004	Vlaggenfabriek	Geïmpregneerde textiel
174005	Paraplufabriek	Geïmpregneerde textiel
174006	Waterdichte goederenfabriek	Geïmpregneerde textiel
174007	Zon- en windschermenfabriek	Geïmpregneerde textiel
1751	Vloerkleden- en tapijtindustrie	Tapijtindustrie
175102	Tapijt- en vloerkledenfabriek	Tapijtindustrie
182221	Regen- en oliekledingfabriek	Geïmpregneerde textiel
1910	Lederindustrie	Lederwaren
19106	Kunstlederfabriek	Lederwaren
1930	Schoenenfabriek	Lederwaren
24	Chemische industrie	Chemie
241	Chemische grondstoffenindustrie	Chemie
2413	Anorganische chemische grondstoffenfabriek	Chemie
241314	Fluorwaterstoffenfabriek	Fluor als grondstof
241631	Teflonfabriek (polytetrafluoretheen)	Fluor als grondstof
24663	Brandbluspoederfabriek	Brandbestrijding
2470	Kunstmatige- en synthetische garen- en vezelindustrie	Chemie
2821	Tank- en reservoirfabriek	Gecoate metaalwaren
2823	Roestvrijstaal apparatenfabriek	Gecoate metaalwaren
2851	Metaaloppervlaktebehandelingsbedrijf	Galvano-industrie
285103	Verchroominrichting	Verchromen
285105	Galvaniseerinrichting	Galvano-industrie
2871	Vaten-, fusten- en transportkannenfabrieken (metalen)	Gecoate metaalwaren
287502	Huishoudelijke metaalwarenfabriek	Gecoate metaalwaren

UBI code	UBI omschrijving	Groep
291203	Brandspuitenfabriek	Brandbestrijding
2953	Machine- en apparatenfabriek voor de voedings- en genotmiddelenindustrie	Gecoate metaalwaren
297201	Geëmailleerde huishoudelijke apparatenfabriek	Gecoate metaalwaren
351101	Scheepswerf, nieuwbouw en reparatie (metaal na 1890)	Coating boten
351102	Scheepsschilderbedrijf en -spuiterij	Coating boten
3512	Jachtwerf (nieuwbouw- en reparatie na 1945)	Coating boten
631207	Opslag van gehalogeneerde koolwaterstoffen	Fluor als grondstof
631277	Opslag van gehalogeneerde koolwaterstoffen	Fluor als grondstof
747024	Containerreinigingsbedrijf (incl. drumcleaning)	Afval
747025	Vatenreconditioneringsbedrijf en vatenwasserij	Afval
7522	Defensieterrein	Defensie
752201	Landmachtbasis	Defensie
752202	Marinebasis	Defensie
752203	Luchtmachtbasis	Defensie
900011	Rioolwaterzuiveringsinrichting (rwzi)	Afval
900012	Rioolslibdepot	Afval
900013	Stortplaats rioolslib op land	Afval
900015	Baggerspeciedepot (op land)	Afval
900021	Afvalinzamelingsbedrijf	Afval
900022	Afvaloverslagbedrijf	Afval
900023	Afvalverwerkingsbedrijf	Afval
926331	Jachthaven	Coating boten
92644	Jachthaven	Coating boten

Op de tekening in Bijlage D zijn de potentiële PFAS-bronnen weergegeven. Uit de tekening is duidelijk te zien dat de jachthaven en jachtwerf Oostwatering en jachthaven, jachtwerf en scheepswerf bij Veere potentiële PFAS-bronnen vormen.

Aan de hand van de specifieke toetsingsaspecten is hieronder in Tabel 7 per watertype de belasting beschreven.

Tabel 7 Specifieke toetsaspecten (stap 2) en aspecten gericht op stoffen (stap 3)

Aspect	Bevinding	Bron
Stap 2: Specifieke toetsaspecten, vaststellen of sprake is van diffuse of specifieke belasting (heden en verleden)		
Beïnvloeding onderzoeksgebied door puntbronnen	Oeverzones: n.v.t. Vaargeul: Kanaal door Walcheren (koper)	Bekkenrapport 2000-2014, Deltares, 2015 Waterbodemonderzoek kanaal door Walcheren zuidzijde sluis Veere
Beïnvloeding onderzoeksgebied door ongewone voorvallen	Oeverzones: Niet bekend Vaargeul: Kleine branden (blussen met PFAS-houdend blusschuim): - bij Aardbeieneiland (18-3-2012) - Veerse Gatdam (17-6-2020)	https://www.hvzeeland.nl/
Beïnvloeding door regelmatige beroeps- of pleziermotorvaart	Oeverzone noord: Aanlegsteiger binnenvaartschepen Oeverzone zuid: buiten de vaarwegen, geen regelmatige vaart verwacht. Vaargeul: Onderdeel van vaarwegroute Veerse Meer	Vaarwegenkaart Rijkswaterstaat; Streetsmart
Onderzoeksgebied grenst aan wegen met een verkeersintensiteit van minder dan 500 voertuigen per dag	Oeverzones: n.v.t. Vaargeul: n.v.t.	Streetsmart
Onderzoeksgebied betreft berm(sloten) op een afstand van ten minste 15 meter waarin de wegriolering van wegen met een verkeersintensiteit van meer dan 500 voertuigen per dag niet loost	Oeverzones: n.v.t. Vaargeul: n.v.t.	Streetsmart
Beïnvloeding onderzoekslocatie door oeverbeschoeiingen of steigers die bestaan uit met gecreosoteerde olie behandeld hout	Oeverzones: n.v.t. Vaargeul: Meerdere steigers en beschoeiingen aanwezig langs de oevers, maar hiervan is onbekend uit welk materiaal deze bestaan. Zie Bijlage C voor de tekening met steigers en beschoeiingen	Streetsmart
Beïnvloeding onderzoeksgebied door aanwezigheid van asbestverdachte materialen op en/of nabij onderzoeksgebied	Oeverzones: n.v.t. Vaargeul: onbekend	Streetsmart
Beïnvloeding onderzoekslocatie door materialen, anders dan natuurlijke materialen, gebruikt voor kunstwerken, oeverbescherming en/of taluds (bijv. staalslakken)*	Oeverzones: n.v.t. Vaargeul: n.v.t.	Streetsmart
Beïnvloeding onderzoeksgebied door overige niet genoemde diffuse bronnen	Oeverzones: n.v.t. Vaargeul: jachthaven Oostwatering, haven Veere, jachthaven Oranjeplaat; landbouwactiviteiten; atmosferische depositie	Streetsmart Factsheet KRW Veerse Meer
Beïnvloeding onderzoeksgebied door aanwezigheid bodemvreemd materiaal in oeverbestortingen	Oeverzones: geen oeverbescherming met puinhoudend materiaal aanwezig Vaargeul: n.v.t.	Streetsmart

Aspect	Bevinding	Bron
en of aanwezigheid bodemvreemd materiaal elders op/nabij het onderzoeksgebied		
Overige aanwijzingen voor aanwezigheid bodemvreemd materiaal	Oeverzones: n.v.t. Vaargeul: n.v.t.	Streetsmart
Beïnvloeding onderzoeksgebied door aanwezigheid bodemvreemd materiaal elders op/nabij het onderzoeksgebied	Oeverzones: n.v.t. Vaargeul: n.v.t.	Streetsmart
Stap 3: Onderzoeksaspecten gericht op stoffen: diffuse belasting en/of specifieke belasting		
Waterbodem – achtergrondbelasting door diffuse verontreiniging	Landbouwactiviteiten: gewasbeschermingsmiddelen; Atmosferische depositie: PAK, PFAS	Factsheet KRW Veerse Meer; Signaleringskaart potentiële PFAS-bronnen (Bijlage D)
Waterkwaliteit, zwevende stof – probleemstoffen waterbodem gerelateerd	Oeverzones: verhoogde gehalten koper Vaargeul: verhoogde gehalten koper	Bekkenrapport Veerse Meer d.d. 5 oktober 2015, Deltares Monitoringsrapport waterkwaliteit 2019
Lozingen/calamiteiten (bedrijfsmatig incl. op- en overslag) - probleemstoffen waterbodem gerelateerd	Oeverzone noord: Steiger binnenvaart (minerale olie) Oeverzone zuid: n.v.t. Vaargeul: Kleine branden (PFAS): - bij Aardbeieneiland (18-3-2012) - Veerse Gatdam (17-6-2020) Vaargeul: TBT/TFT agv aanwezigheid scheepswerven	Streetsmart https://www.hvzeeland.nl/
Bronnen oeverbeschermende materialen en kunstwerken - probleemstoffen waterbodem gerelateerd	Oeverzones: n.v.t. Vaargeul: n.v.t.	Streetsmart
Natuurlijke achtergrondwaarden	Arseen	Nota Bodembeheer Walcheren 2012
Overige onderzoeksaspecten (kwatsbare objecten en obstakels uitvoering werkzaamheden		
Grondwaterbeschermingsgebied (in omgeving)	Oeverzones: n.v.t. Vaargeul: n.v.t.	Dataportaal Zeeland
Natura 2000-gebied	Veerse Meer	Natura 2000

Terreinverkenning

Binnen het gehele onderzoeksgebied is geen terreinverkenning uitgevoerd. In plaats daarvan is gebruik gemaakt van het hoogwaardige 360° beeldmateriaal van Street Smart (Cyclomedia). In Bijlage C zijn beschoeiingen, steigers en andere relevante waarnemingen weergegeven.

Alle relevante onderzoeksaspecten zijn op basis van de gegevens uit beschikbare informatiebronnen wel volledig beoordeeld. Om die reden is in deze fase geen terreinverkenning uitgevoerd. Voorafgaand aan veldonderzoek moet de terreinverkenning gecombineerd worden met de uitvoering van het veldwerk. Bij deze terreinverkenning moeten de aanwezige beschoeiingen beoordeeld worden op aanwezigheid van asbestverdacht materiaal. Bij aanwezigheid van asbestverdachte materialen moet de onderzoeksopzet hierop worden aangevuld.

3 CONCLUSIE VOORONDERZOEK

Op basis van de resultaten uit stap 2 en 3 voor de deellocaties worden de in Tabel 8 weergegeven deellocaties onderscheiden met naar verwachting een vergelijkbare bodemopbouw en milieuhygiënische bodemkwaliteit.

Tabel 8 Strategie per deellocatie

Deellocatie	Watertype	Deellocatie belasting	Hypothese
1a. Te baggeren oeverzone noord (baggerzone 1)	Oevergebied	Type diffuus belast	• koper (> klasse A), • < klasse AW overige parameters in slib • < klasse AW in onbelaste vaste waterbodem
1b Te baggeren oeverzone zuid (baggerzone 5)			
2a. Kabeltracé in vaargeul bij jachtwerf/jachthaven Oostwatering	Lintvormig water	Type specifiek belast	• koper (> klasse A), • TBT, • zware metalen, PAK en/of PCB (> klasse AW) in sediment/baggerspecie en vaste waterbodem
2b. Kabeltracé bij monding Kanaal door Walcheren			• koper (> klasse A), • meerdere parameters (> klasse AW) in sediment/baggerspecie • < klasse AW in onbelaste vaste waterbodem
2c. Overig deel tracé door vaargeul		Type diffuus belast	• koper (> klasse A), • < klasse AW overige parameters in slib • < klasse AW in onbelaste vaste waterbodem

PBDE's worden als prioritaire stof aangemerkt vanuit de KRW. In de directe omgeving van het Veerse Meer bevinden zich nauwelijks potentiële bronnen van PBDE's, zodat de verwachting is dat PBDE's via voor- of doorbelasting in het Veerse Meer terecht zijn gekomen. Aanbevolen wordt bij het bevoegd gezag (Rijkswaterstaat) na te gaan of PBDE's meegenomen moeten worden als parameter.

4 ONDERZOEKSSTRATEGIE

In dit hoofdstuk worden de onderzoeksstrategie en -inspanning uiteengezet.

In hoofdstuk 2 zijn de resultaten van het vooronderzoek weergegeven. Op basis van deze resultaten is de onderzoeksstrategie gekozen en de onderzoeksinspanning bepaald. In de NEN 5720 zijn, afhankelijk van de onderzoeksstrategie en -inspanning, richtlijnen gegeven voor aantallen te verrichten boringen en te analyseren waterbodemmonsters als functie van de oppervlakte of de lengte van het te onderzoeken (deel)gebied of -locatie.

Het onderzoeksgebied is wegens verschillende typen waterbodem opgedeeld in verschillende deellocaties. De deellocaties zijn, afhankelijk van de onderzoeksstrategie, opgedeeld in vakken.

In Q1/Q2 2021 voert TenneT een loading (meting waterbodem) uit. Aan de hand van deze loading worden de definitieve baggerzones/ tracés bepaald waar gejettrencht wordt. Op basis hiervan kan vervolgens de onderzoeksstrategie (diepte en aantallen boringen) bepaald worden. De loading en het ontwerp van de open ontgravingen bij het in- en uittredepunt van de kabel in het Veerse Meer bepalen de omvang van het onderzoek in de oeverzones. In Tabel 9 is de voorlopige onderzoeksopzet samengevat.

Stoffen die in hoofdstuk 2 naar voren komen als bepalend voor de kwaliteit van de waterbodemkwaliteit in het Veerse Meer vormen onderdeel van het Standaardpakket Waterbodem variant C3. Dit pakket wordt aangevuld met analyse op PFAS.

Tabel 9 Samenvatting voorlopige onderzoeksopzet

Deellocatie met omvang	Onderzoeks strategie	Onderzoeks inspanning	Aantal mengmonstervakken	Te onderscheiden lagen	Aantal boringen	Analyses*
1a. Te baggeren oeverzone noord (baggerzone 1) (@ ha)	Oevergebied, zonder bodemverwach-tingenkaart, diffuse bodembelasting (OZ)	N.v.t.	@	Slib en vaste waterbodem	@	@ x standaardpakket variant C3 @ x PFAS-pakket
1b. Te baggeren oeverzone zuid (baggerzone 5) (@ ha)					@	@ x standaardpakket variant C3 @ x PFAS-pakket
2a. Kabeltracé in vaargeul bij jachtwerf/jachthaven Oostwatering (@ m)	Lintvormig water (OLN)	Normaal	@	Slib en vaste waterbodem	@	@ x standaardpakket variant C3 @ x PFAS-pakket
2b. Kabeltracé bij monding kanaal door Walcheren (@ m)			@		@	@ x standaardpakket variant C3 @ x PFAS-pakket
2c. Tracé door vaargeul (11.500 m)			@		@	@ x standaardpakket variant C3 @ x PFAS-pakket
TOTAAL						**@ x standaardpakket variant C3 @ x PFAS-pakket**

Toelichting:

Standaardpakket variant C3 (Waterbodem en baggerspecie uit zout rijksoppervlaktewater, blijvend binnen zout rijksoppervlaktewater):

- Sedimentkarakteristieken: organisch stof en lutum
- Metalen: arseen, cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink
- Organische parameters: som-PAK's (naftaleen, fenantreen, antraceen, fluorantheen, chryseen, benzo(a)antroceen, benzo(a)pyreen, benzo(k)fluorantheen, indeno(1,2,3-cd)pyreen en benzo(ghi)peryleen), hexachloorbenzeen, som-PCB's (PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153 en PCB 180) , DDT, DDE, DDD, som-DDT/DDD/DDE, tributyltin en minerale olie

PFAS-pakket: 28 parameters conform Tijdelijk Handelingskader PFAS juli 2020:

- PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA, PFOA (lineair, vertakt en som), PFNA, PFDeA, PFUnDA, PFDoA, PFTrDA, PFTeDA, PFHxDA, PFODA, PFBS, PFPeS, PFHxS, PFHpS, PFOS (lineair, vertakt en som), PFDS, 4:2 FTS, 6:2 FTS/H4PFOS, 8:2 FTS, 10:2 FTS, PFOSA, 8:2 diPAP, EtFOSAA, MeFOSAA, MeFOSA

BIJLAGE A TEKENING ONDERZOEKSLOCATIE

Legenda

Tracé Alpha

Onderzoekslocatie

Milieukundig vooronderzoek waterbodem

opdrachtgever: TenneT TSO B.V.

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 27-1-2021

schaal (A3): 1:30.000

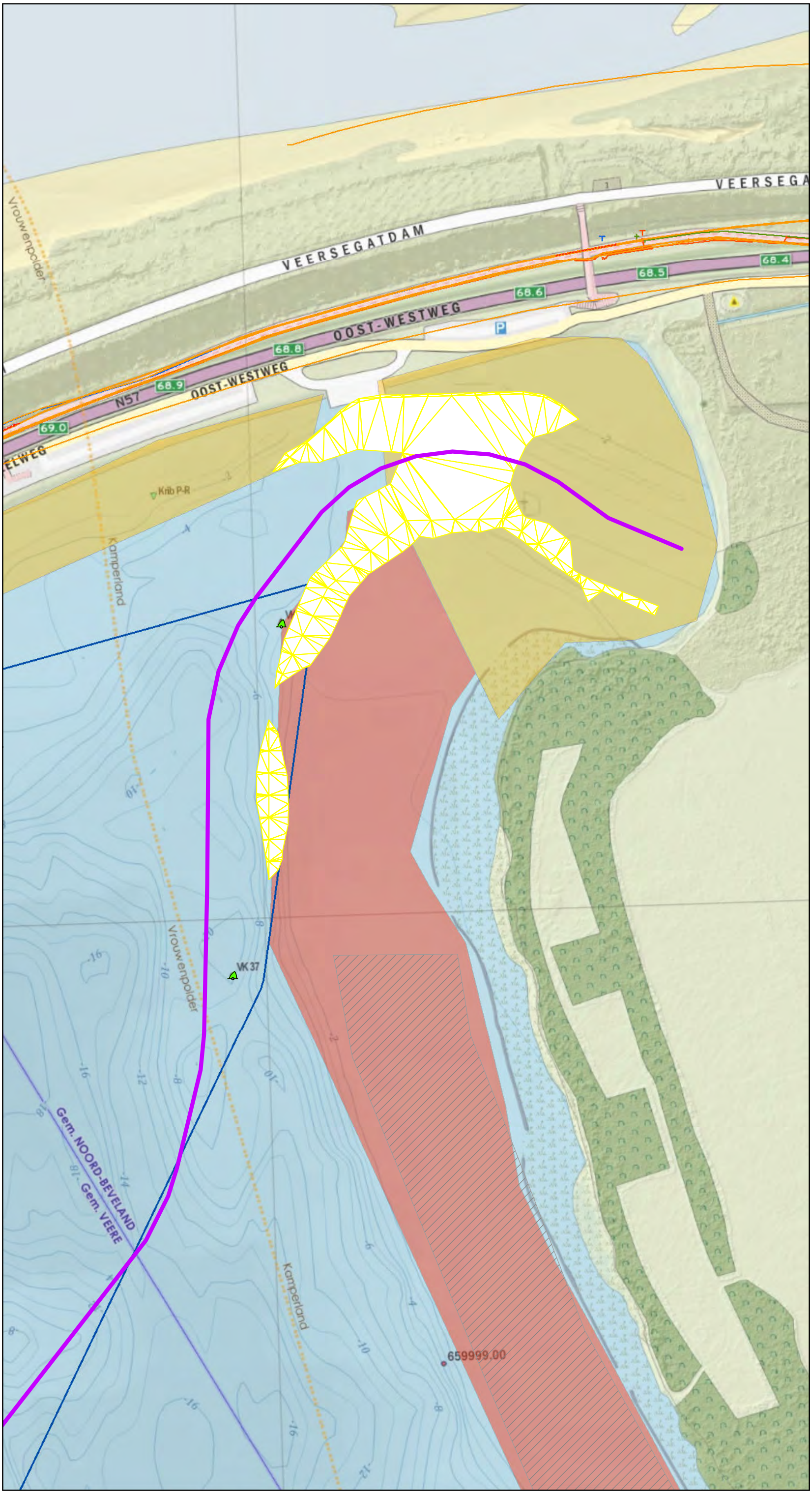
C05057.000328

0 430 860 1290 1720 m

GQZ

BIJLAGE B BAGGERZONES VEERSE MEER

IJVer Alpha; route door diep water met baggerzones Veerse Meer



Legenda

- Tracé door diep water IJVer Alpha

Baggerzones

- Zone 1

Vaarweg markering

- Spitse ton Groen (/rood/wit)

Kabels en leidingen

- Data
- Laag- en middenspanning
- Gas
- Overig
- Water
- Vispercelen
- Begrenzing Rijksvaarweg

Visgebieden

- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 100m apr-okt
- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 50m

Pagina 1

Versie	Concept	Datum	11-12-2020
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	201211_overzicht_Veerse_Meer_tracé_diepwater_bagger_A3s.mxd		

0 50 100 m

N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

IJVer Alpha; route door diep water met baggerzones Veerse Meer

Legenda

- Tracé door diep water IJVer Alpha

Baggerzones

- Zone 2

Vaarweg markering

- Bolton Groen (/rood)
- Sparboei Geel (/zwart)
- Sparboei Groen (/rood/wit)
- Sparboei Rood (/groen/wit/zwart)
- Spitse ton Groen (/rood/wit)
- Stompe ton Rood (/groen/wit)
- Begrenzing Rijksvaarweg

Visgebieden

- Kreeften
- Snelle vaargebied. Vissen alleen 's-nachts toegestaan
- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 100m apr-okt
- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 50m

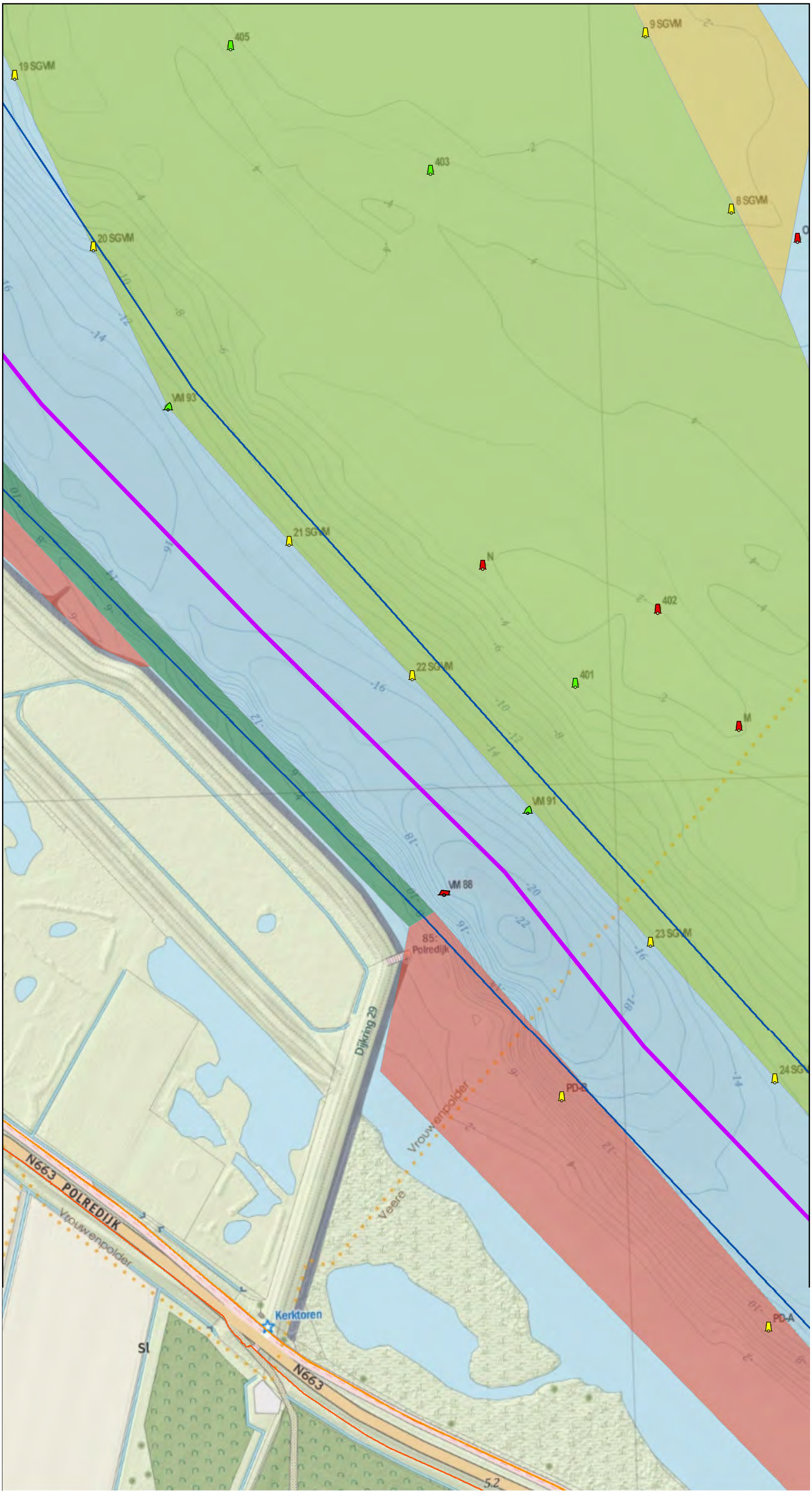
Versie	Concept	Datum	11-12-2020
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	201211_overzicht_Veerse_Meer_tracé_diepwater_bagger_A3s.mxd		

0 50 100 m

N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

IJVer Alpha; route door diep water met baggerzones Veerse Meer



Legenda

- Tracé door diep water IJVer Alpha

Vaarweg markering

- Sparboei Geel (/zwart)
- Sparboei Groen (/rood/wit)
- Sparboei Rood (/groen/wit/zwart)
- Spitse ton Groen (/rood/wit)
- Stompe ton Rood (/groen/wit)

Kabels en leidingen

- Data
- Laag- en middenspanning
- Begrenzing Rijksvaarweg

Visgebieden

- Kreeften
- Snelle vaargebied. Vissen alleen 's-nachts toegestaan
- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 100m apr-okt
- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 50m

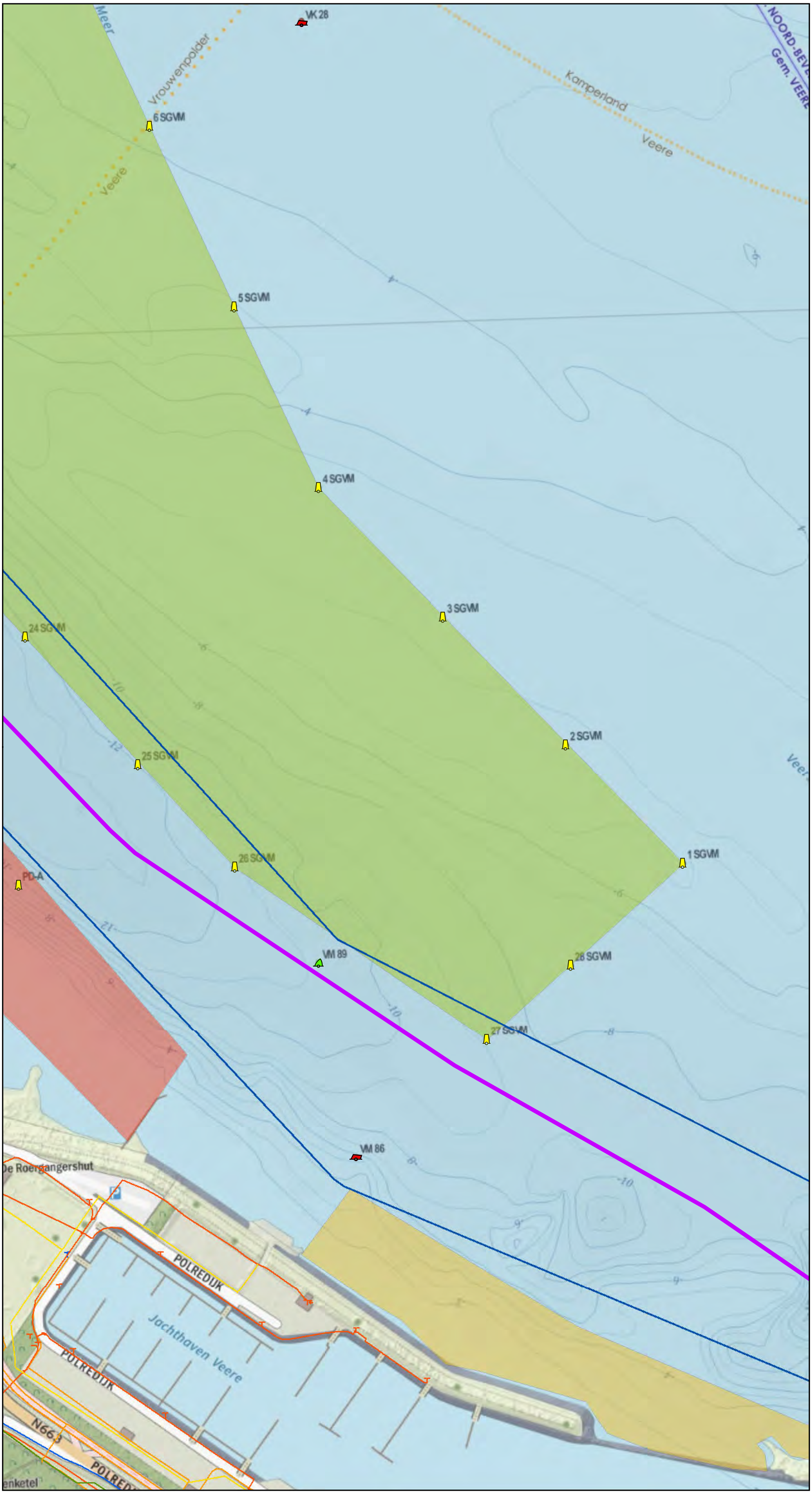
Versie	Concept	Datum	11-12-2020
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	201211_overzicht_Veerse_Meer_tracé_diepwater_bagger_A3s.mxd		

0 50 100 m

N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

IJVer Alpha; route door diep water met baggerzones Veerse Meer



Legenda

Tracé door diep water IJVer Alpha

Vaarweg markering

- Sparboei Geel (/zwart)
- Spitse ton Groen (/rood/wit)
- Stompe ton Rood (/groen/wit)

Kabels en leidingen

- Data
- Laag- en middenspanning
- Gas
- Riool
- Water
- Begrenzing Rijksvaarweg

Visgebieden

- Snelle vaargebied. Vissen alleen 's-nachts toegestaan
- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 100m apr-okt
- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 50m

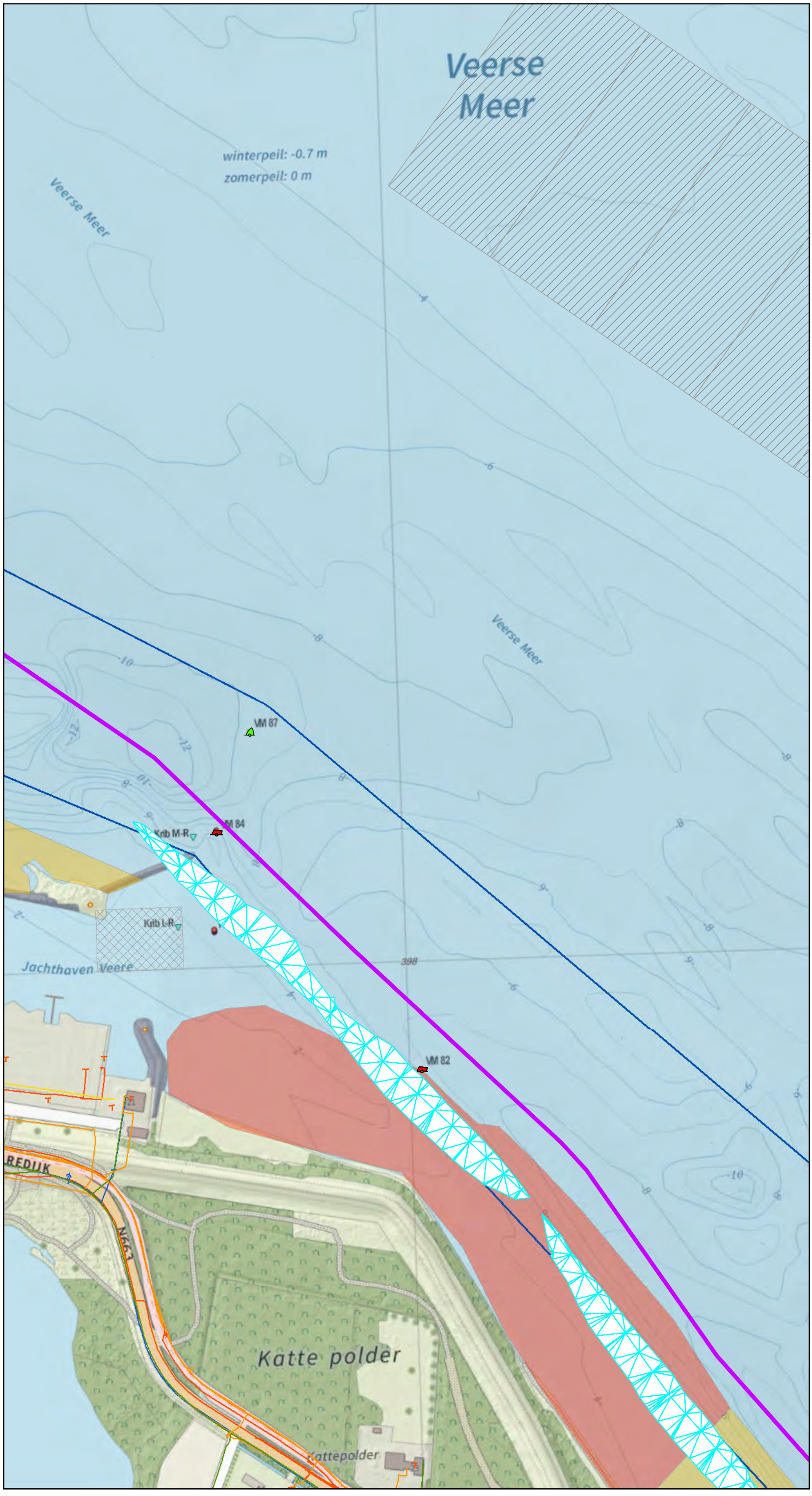
Versie	Concept	Datum	11-12-2020
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	201211_overzicht_Veerse_Meer_tracé_diepwater_bagger_A3s.mxd		

0 50 100 m

N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

IJVer Alpha; route door diep water met baggerzones Veerse Meer



Legenda

- Tracé door diep water IJVer Alpha

Baggerzones

- Zone 3

Vaarweg markering

- Spitse ton Groen (/rood/wit)
- Stompe ton Rood (/groen/wit)

Kabels en leidingen

- Data
- Laag- en middenspanning
- Gas
- Overig
- Riool
- Water
- Vispercelen
- Begrenzing Rijksvaarweg

Visgebieden

- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 100m apr-okt
- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 50m
- Stortvakken

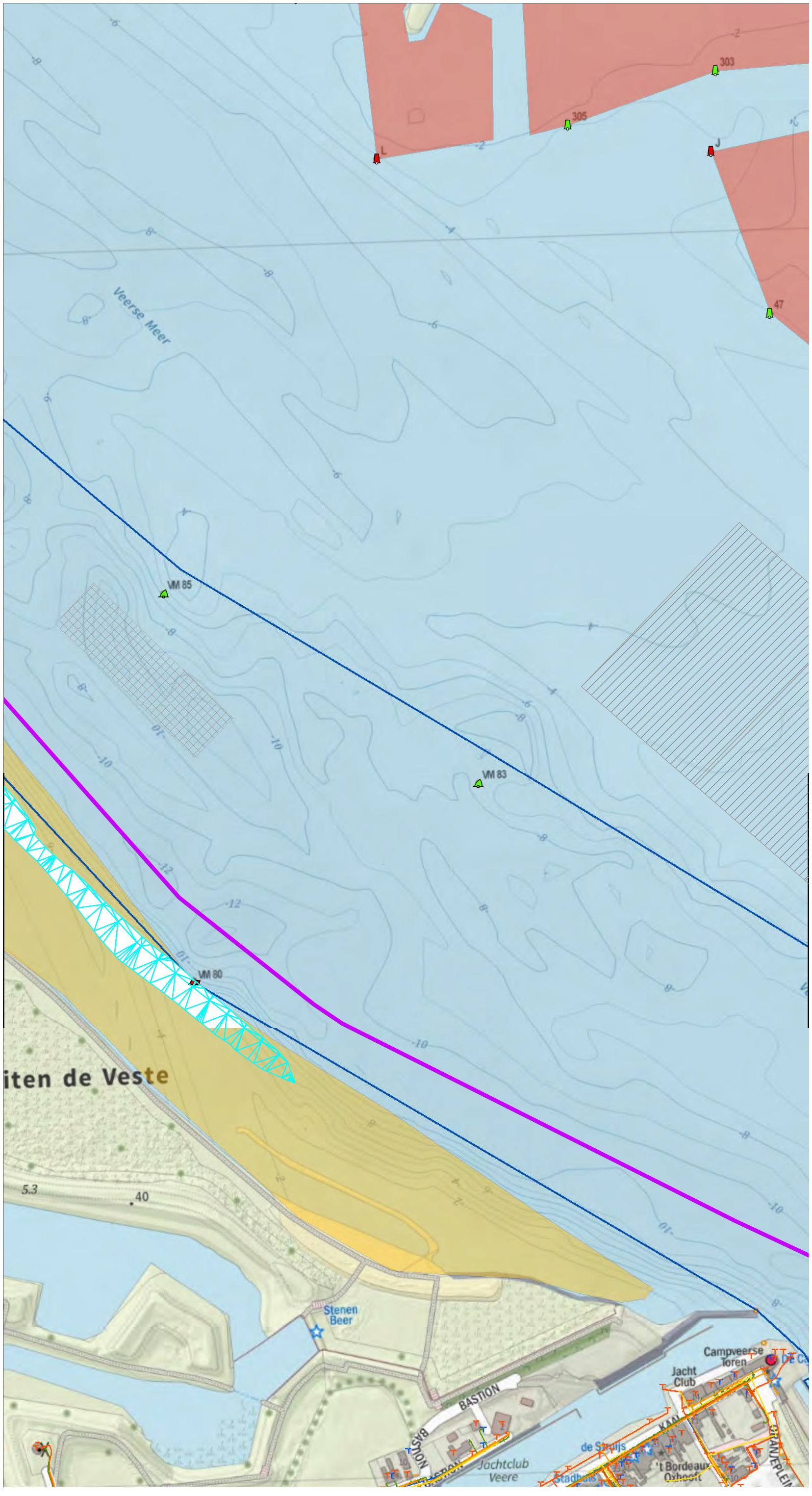
Versie	Concept	Datum	11-12-2020
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	201211_overzicht_Veerse_Meer_tracé_diepwater_bagger_A3s.mxd		

0 50 100 m

N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

IJVer Alpha; route door diep water met baggerzones Veerse Meer



Legenda

- Tracé door diep water IJVer Alpha

Baggerzones

- Zone 3

Vaarweg markering

- Sparboei Groen (/rood/wit)
- Sparboei Rood (/groen/wit/zwart)
- Spitse ton Groen (/rood/wit)
- Stompe ton Rood (/groen/wit)

Kabels en leidingen

- Data
- Laag- en middenspanning
- Gas
- Riool
- Water
- Vispercelen
- Begrenzing Rijksvaarweg

Visgebieden

- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 100m apr-okt
- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 50m
- Stortvakken

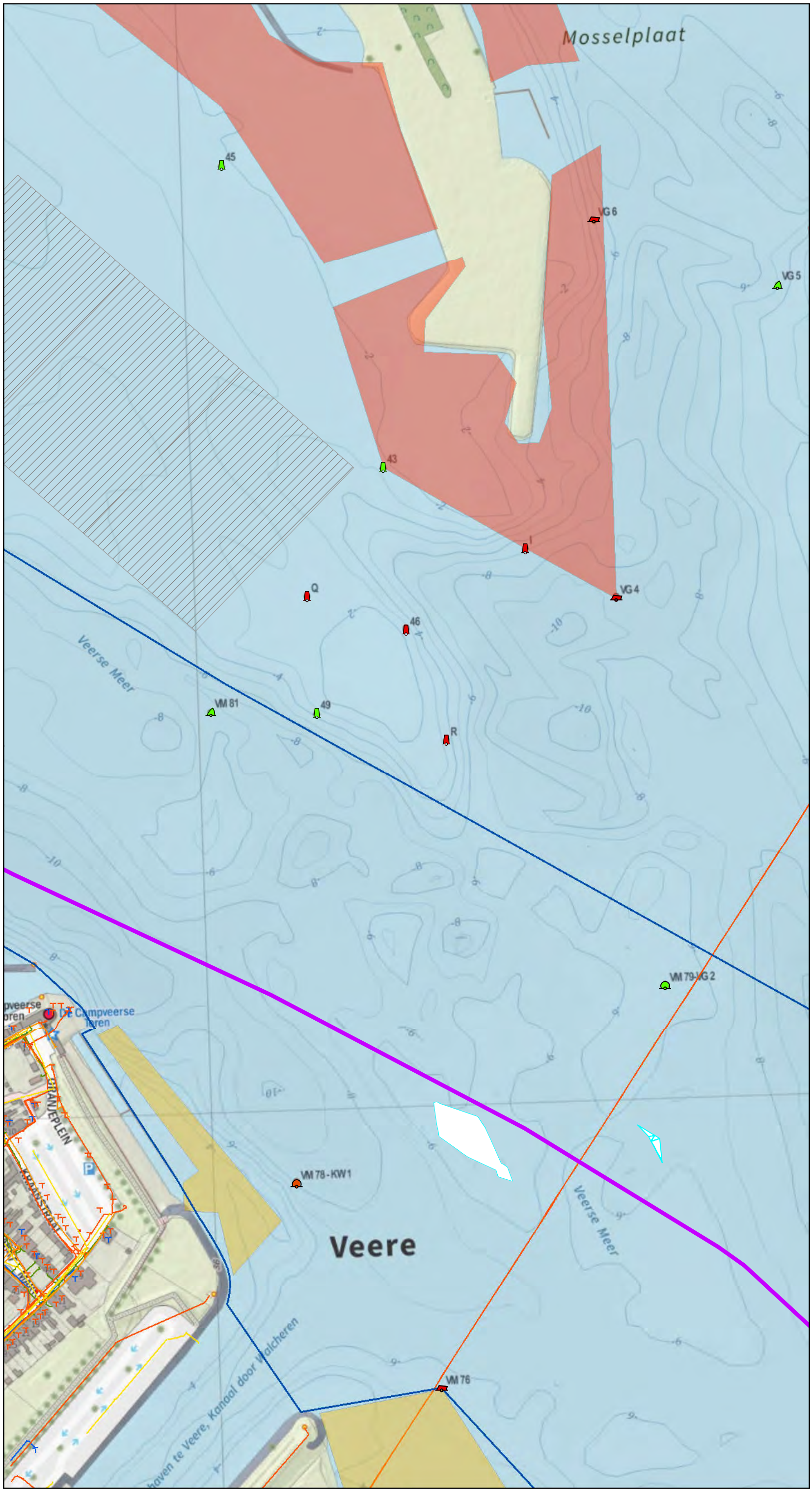
Versie	Concept	Datum	11-12-2020
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	201211_overzicht_Veerse_Meer_tracé_diepwater_bagger_A3s.mxd		

0 50 100 m

N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

IJVer Alpha; route door diep water met baggerzones Veerse Meer



Legenda

Tracé door diep water IJVer

Baggerzones

Zone 3

Vaarweg

Bolton Groen
Bolton Rood
Sparboei Groen
Sparboei Rood
Spitse ton Groen
Stompe ton Rood

Kabels en leidingen

Laag- en
Gas
Riool
Vispercelen
Begrenzing

Visgebieden

Vissen hele jaar toegestaan.
Fuiken onderlinge afstand

Vissen hele jaar toegestaan.
Fuiken onderlinge afstand

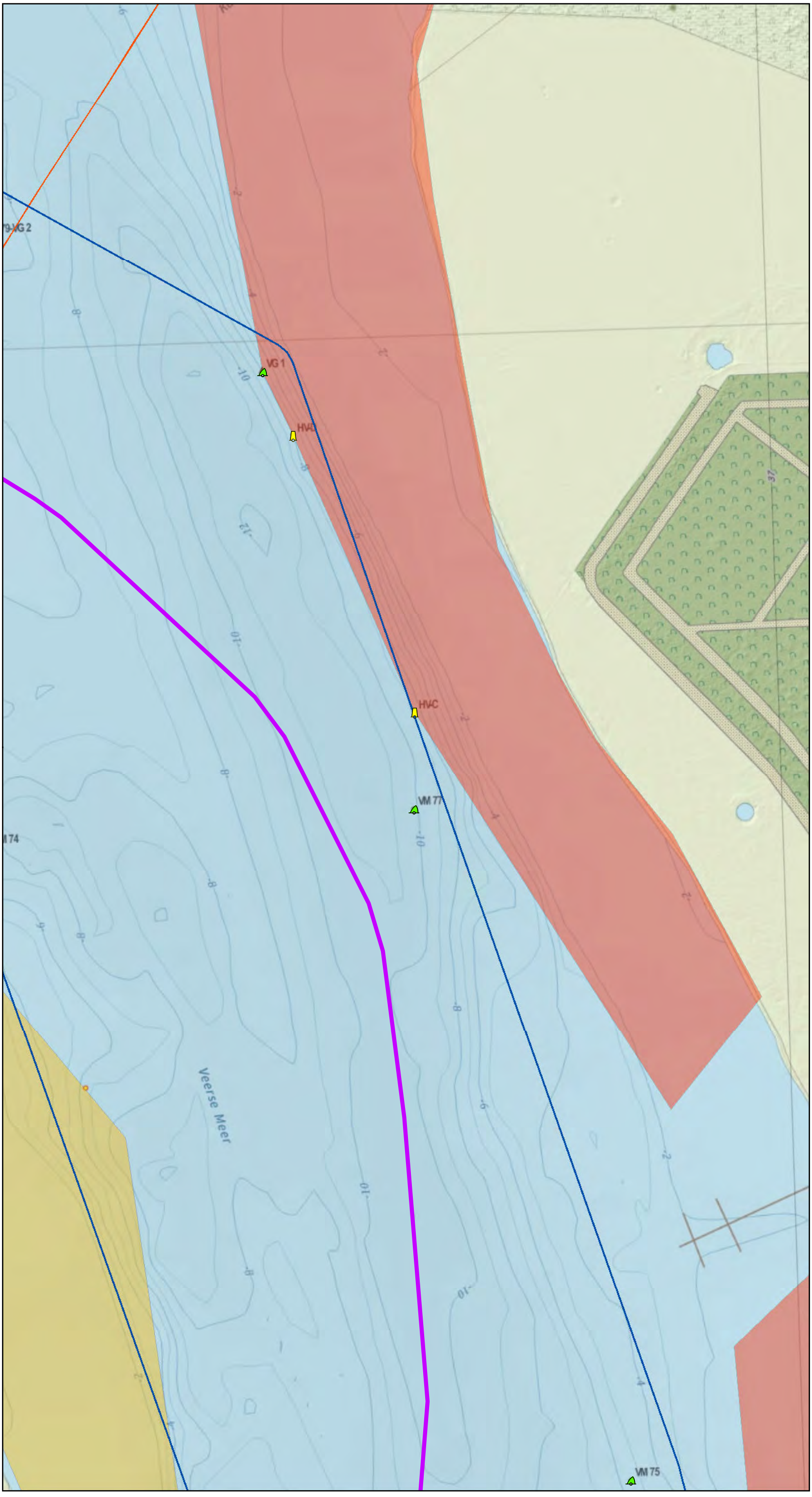
Versie	Concept	Datum	11-12-2020
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	201211_overzicht_Veerse_Meer_tracé_diepwater_bagger_A3s.mxd		

0 50 100 m

N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

IJVer Alpha; route door diep water met baggerzones Veerse Meer



Legenda

Tracé door diep water IJVer Alpha

Vaarweg markering

Sparboei Geel (/zwart)

Spitse ton Groen (/rood/wit)

Kabels en leidingen

Laag- en middenspanning

Begrenzing Rijksvaarweg

Visgebieden

Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 100m apr-okt

Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 50m

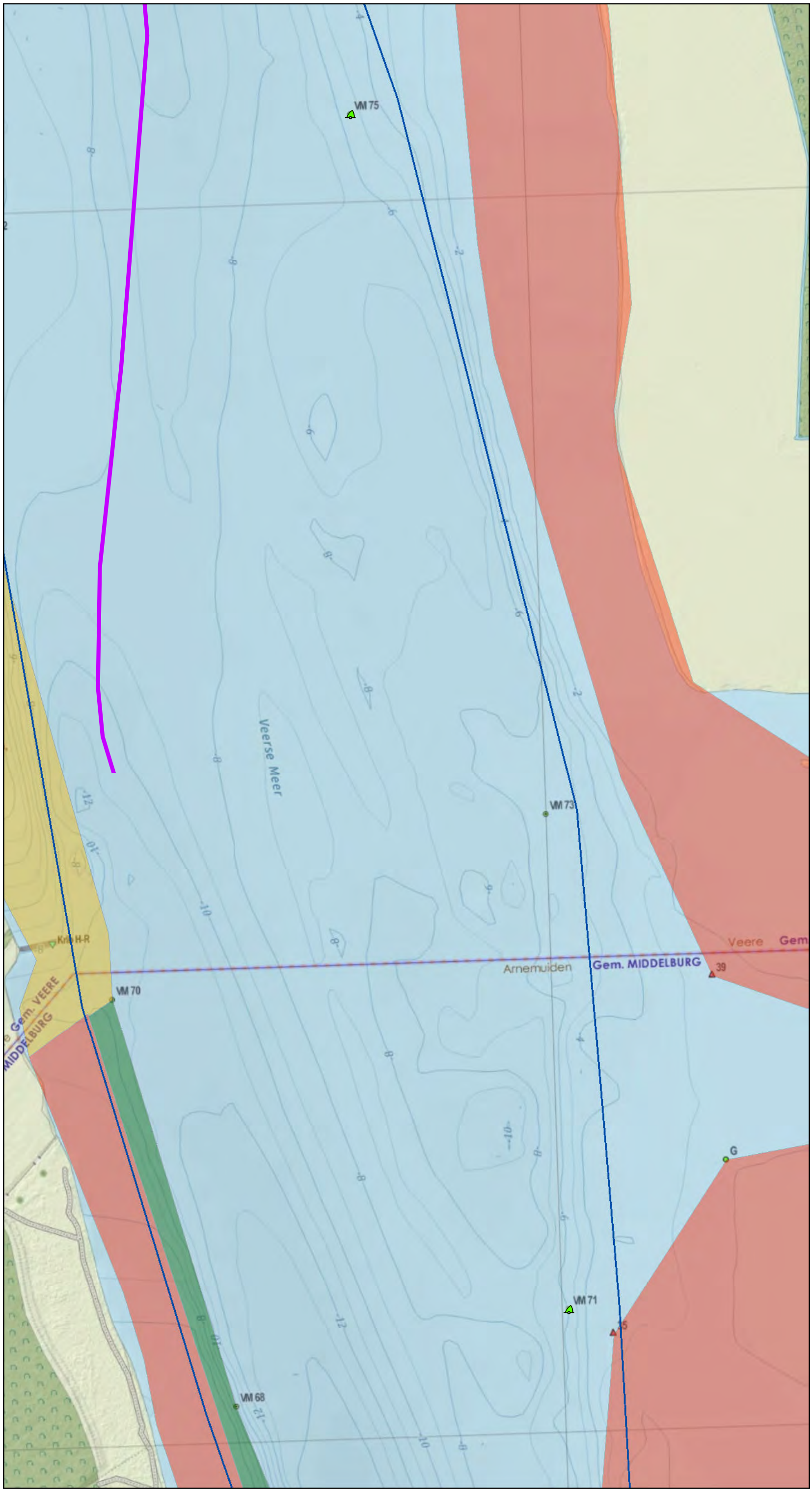
Versie	Concept	Datum	11-12-2020
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	201211_overzicht_Veerse_Meer_tracé_diepwater_bagger_A3s.mxd		

0 50 100 m

N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

IJVer Alpha; route door diep water met baggerzones Veerse Meer



Legenda

- Tracé door diep water IJVer Alpha

Vaarweg markering

- Sparboei Groen (/rood/wit)
- Sparboei Rood (/groen/wit/zwart)
- Spitse ton Groen (/rood/wit)
- Stompe ton Rood (/groen/wit)
- Begrenzing Rijksvaarweg

Visgebieden

- Kreeften
- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 100m apr-okt
- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 50m

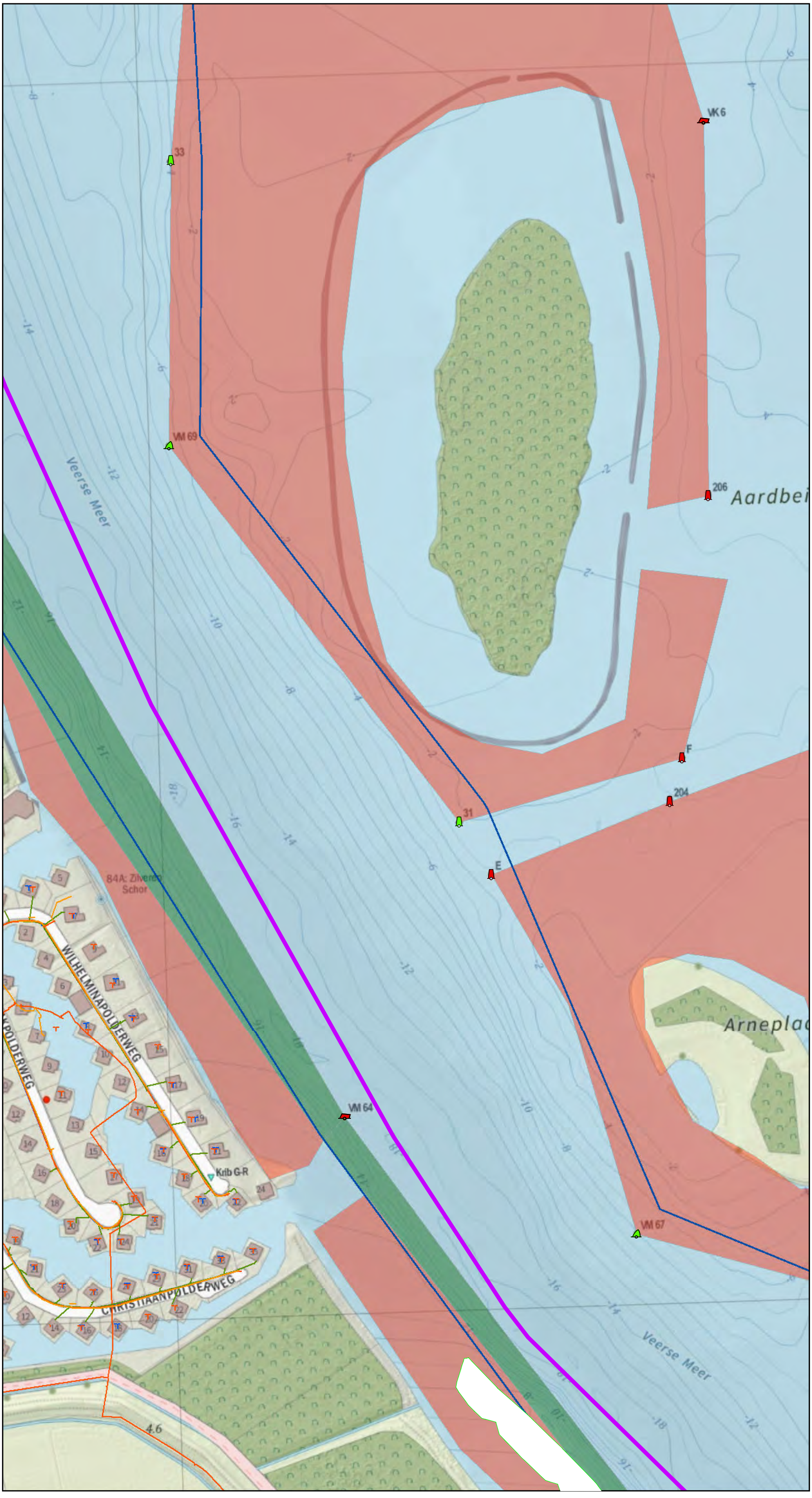
Versie	Concept	Datum	11-12-2020
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	201211_overzicht_Veerse_Meer_tracé_diepwater_bagger_A3s.mxd		

0 50 100 m

N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

IJVer Alpha; route door diep water met baggerzones Veerse Meer



Legenda

Tracé door diep water IJVer Alpha

Baggerzones

Zone 4

Vaarweg markering

Sparboei Groen (/rood/wit)

Sparboei Rood (/groen/wit/zwart)

Spitse ton Groen (/rood/wit)

Stompe ton Rood (/groen/wit)

Kabels en leidingen

Data

Laag- en middenspanning

Gas

Water

Begrenzing Rijksvaarweg

Visgebieden

Kreeften

Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 50m

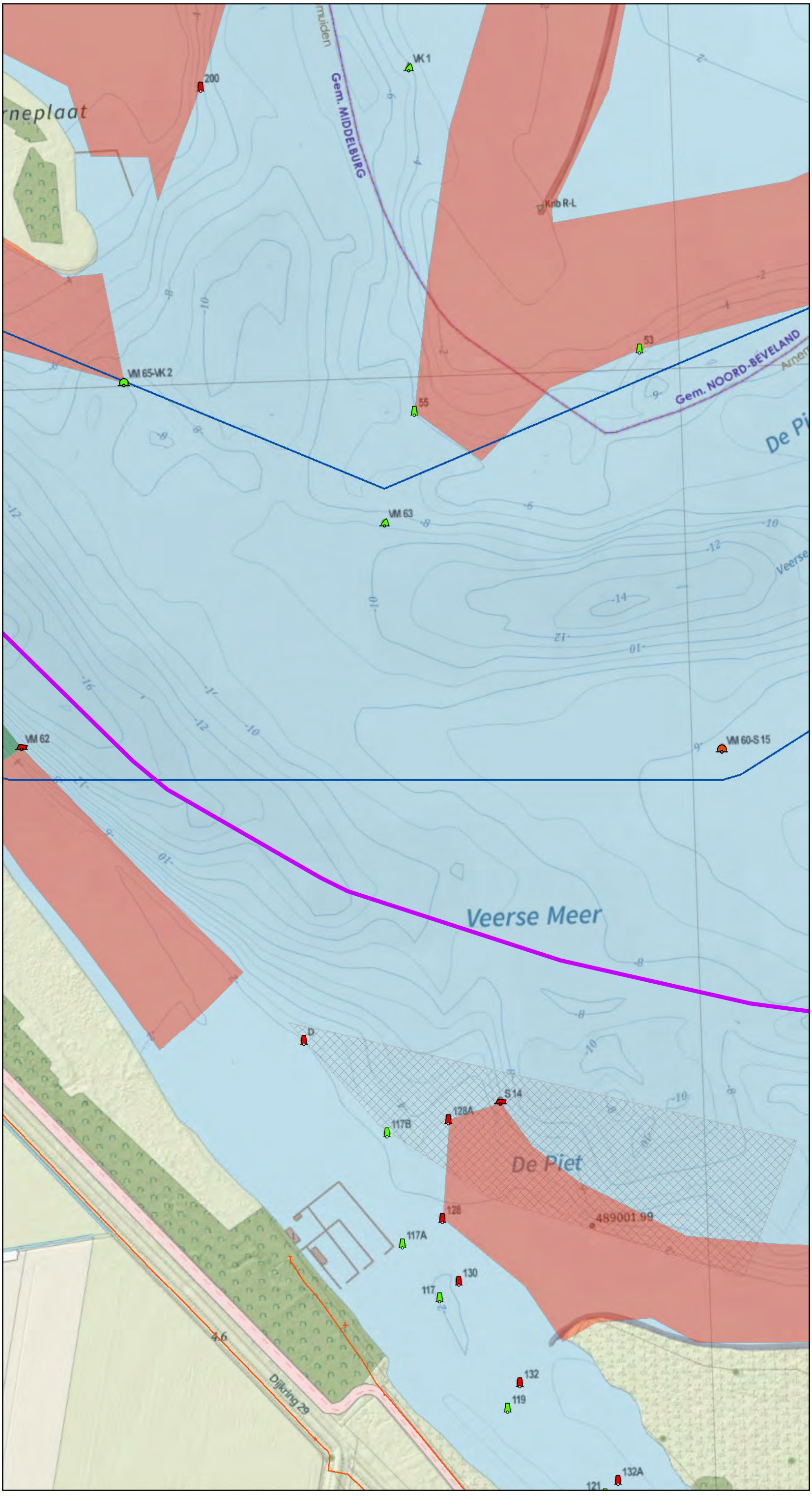
Versie	Concept	Datum	11-12-2020
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	201211_overzicht_Veerse_Meer_tracé_diepwater_bagger_A3s.mxd		

0 50 100 m

N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

IJVer Alpha; route door diep water met baggerzones Veerse Meer



Legenda

- Tracé door diep water IJVer Alpha

Vaarweg markering

- Bolton Groen (/rood)
- Bolton Rood (/groen/wit)
- Sparboei Groen (/rood/wit)
- Sparboei Rood (/groen/wit/zwart)
- Spitse ton Groen (/rood/wit)
- Stompe ton Rood (/groen/wit)

Kabels en leidingen

- Laag- en middenspanning
- Begrenzing Rijksvaarweg

Visgebieden

- Kreeften
- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 50m
- Stortvakken

Versie	Concept	Datum	11-12-2020
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	201211_overzicht_Veerse_Meer_tracé_diepwater_bagger_A3s.mxd		

0 50 100 m

N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

IJVer Alpha; route door diep water met baggerzones Veerse Meer

Legenda

- Tracé door diep water IJVer Alpha

Baggerzones

- Zone 4

Vaarweg markering

- Sparboei Groen (/rood/wit)
- Sparboei Rood (/groen/wit/zwart)
- Spitse ton Groen (/rood/wit)
- Stompe ton Rood (/groen/wit)

Kabels en leidingen

- Data
- Laag- en middenspanning
- Gas
- Water
- Begrenzing Rijksvaarweg

Visgebieden

- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 50m
- Stortvakken

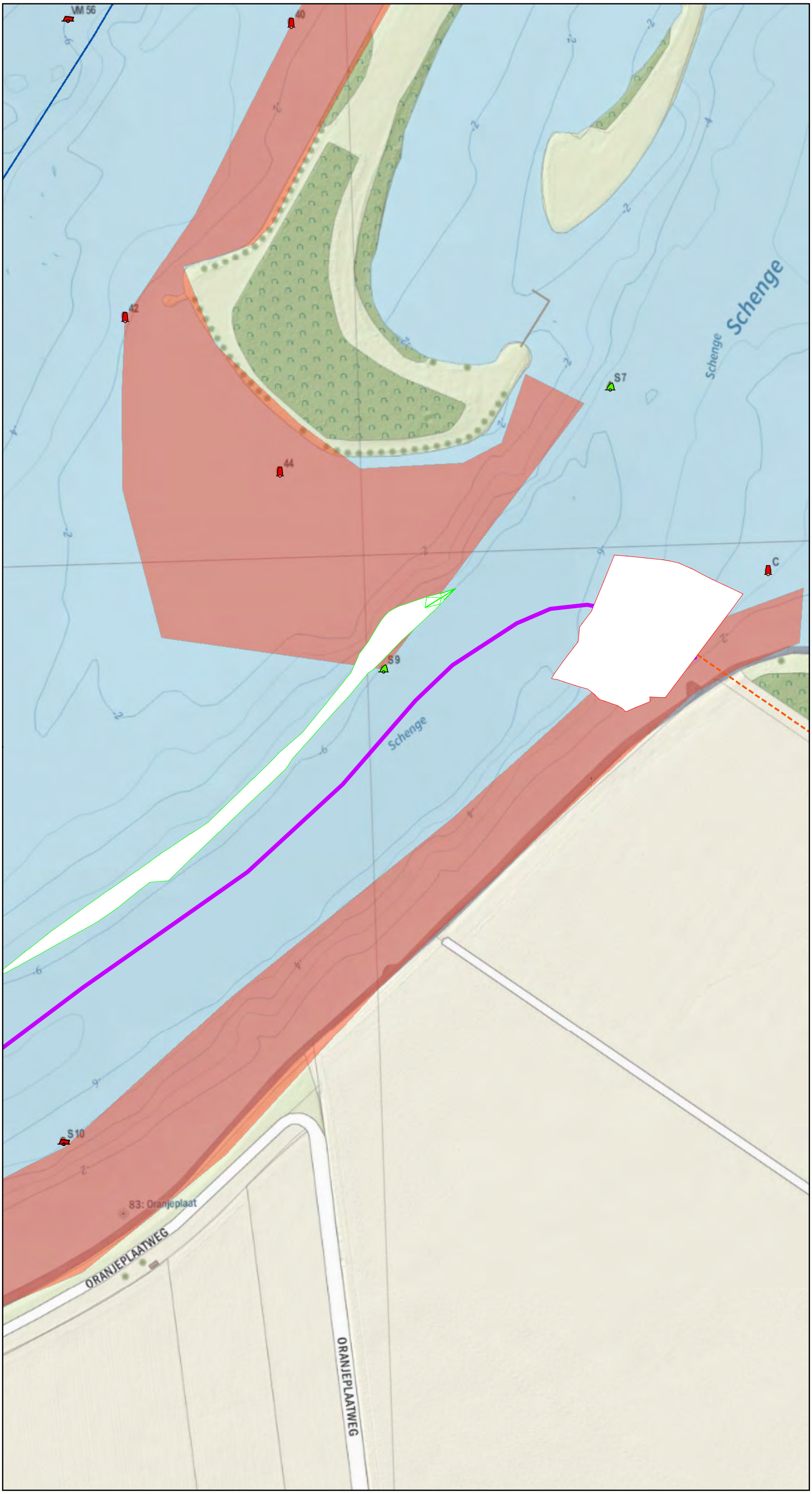
Versie	Concept	Datum	11-12-2020
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	201211_overzicht_Veerse_Meer_tracé_diepwater_bagger_A3s.mxd		

0 50 100 m

N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

IJVer Alpha; route door diep water met baggerzones Veerse Meer



Legenda

- Tracé door diep water IJVer Alpha

Baggerzones

- Zone 4
- Zone 5

Vaarweg markering

- Sparboei Rood (/groen/wit/zwart)
- Spitse ton Groen (/rood/wit)
- Stompe ton Rood (/groen/wit)

Kabels en leidingen

- Data
- Laag- en middenspanning
- Water
- Begrenzing Rijksvaarweg

Visgebieden

- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 50m

Versie	Concept	Datum	11-12-2020
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	201211_overzicht_Veerse_Meer_tracé_diepwater_bagger_A3s.mxd		

0 50 100 m

N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

BIJLAGE C TEKENING DIGITALE BEOORDELING ONDERZOEKSLOCATIE

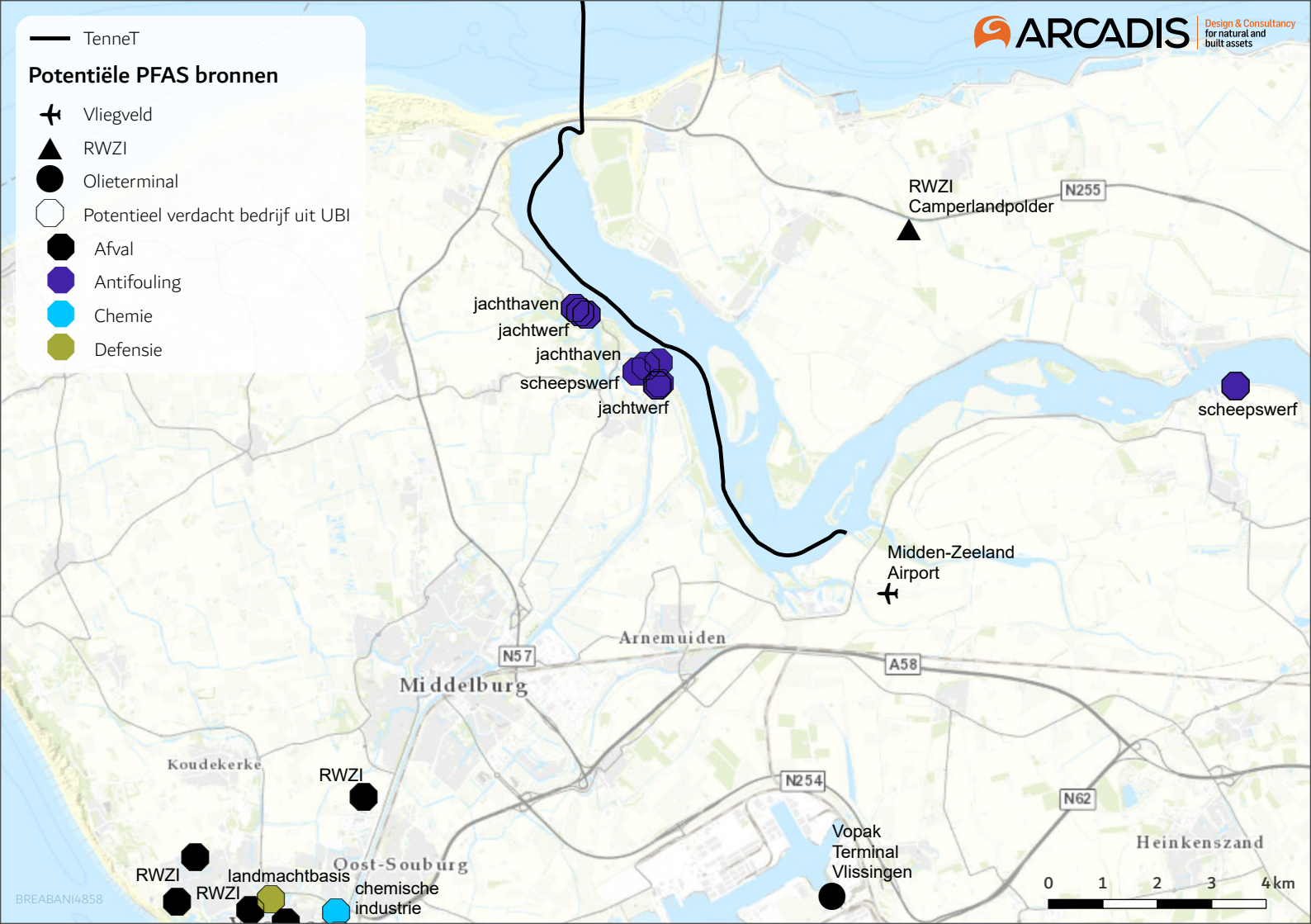
Recreatiegebied
Strand Vrouwenpolder
N57
69
68
1.5
Schotsm
Fort
Den Haak
70
-17
-19
-2
1.1
-7
-16
13.0
1.5
-0.7
-5
't Hof Elisabeth
Veerse Meer
-14
71
-2
Recreatiegebied
Badstrand Schotsman
-2
-18
Sl
Sl
1.0
Ruit

Ooster-
Nieuwland
Polredijk
polder
Essenhof
Sl
De Heksenketel
Jachthaven
Bentrovato
Kattepolder
Veerse Gat
Veersche
Buiten de Veste
Vakantiepark
De Schotsman
Catharina
Ruiterplaat
Veerse
(zomerpeil 0.0 winterpeil -0.7)
Schutteplaat
Schots
Mosse
-4
-16
-22
-14
-7
-9
-3
-12
-11
-2
0.6
1.6
0.4
0.7
0.5
0.3
0.9
-0.2
5.3
PI 40

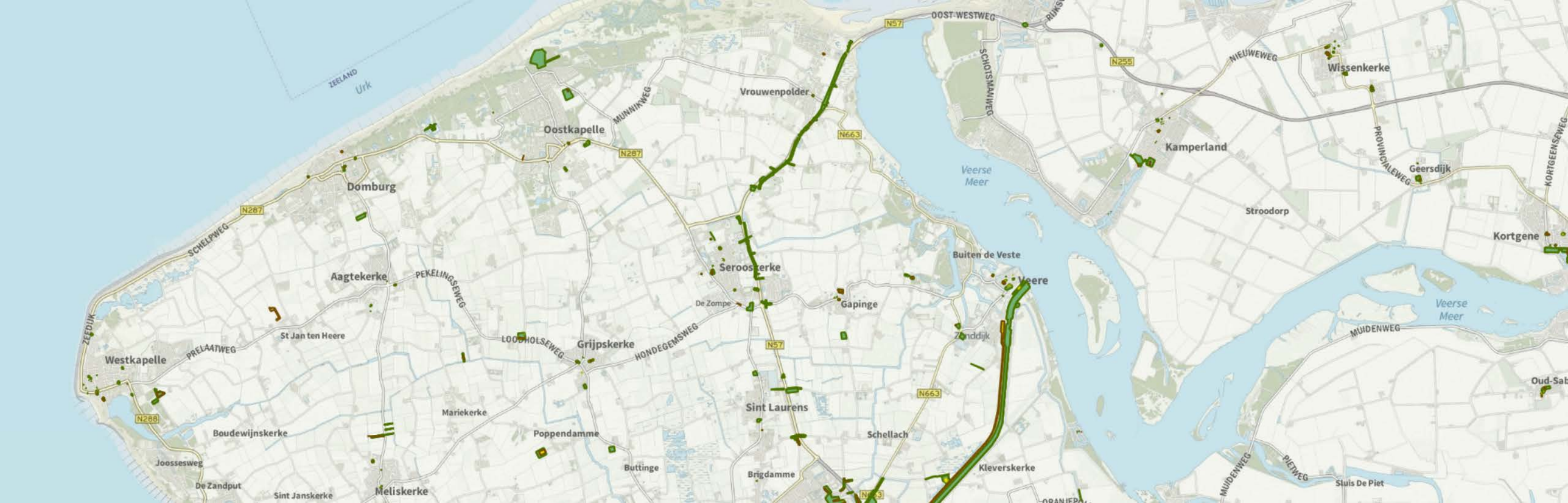
Schutteplaat
Schotsman
Bungalowpark
Land- en Zeezicht
De Schotsman
Haven
Marinuswerf
Jachthaven
Krikweg
Mosselplaat
Recreatiegebied
Badstrand Sint Felixweg
Noord-Beve
Veersche Gat
Sint Felixweg
Campveerse Toren
Jachthaven
Veere
Vaarwater langs Kamperland
Haringvreter
Buitenhaven
PI 140
PI 50
-3
-9
-11
-2
-12
-5
-6
0.9
1.3
0.5
0.3
14

Soelekerkeplaat
4.8
Meer
-12
Goudplaat
-6
-12
Gem
Pl 60
Bastiaan de Lar
-1.0
Oranjepoldersche
Aardbeieneiland
-4
-7
Spier
-4
-16
Arneplaat
-6
Schenge
Dijkzicht
Watergang
Haven De
-6
0.7
(zomerpeil 0.0 winterpeil -0.7)
-16
De Piet
SI
-9
0.9
0.4
Recreatiegebied
Badstrand Oranjeplaat
De Weidebloem
Oranjepolder
Oranjeplaatweg

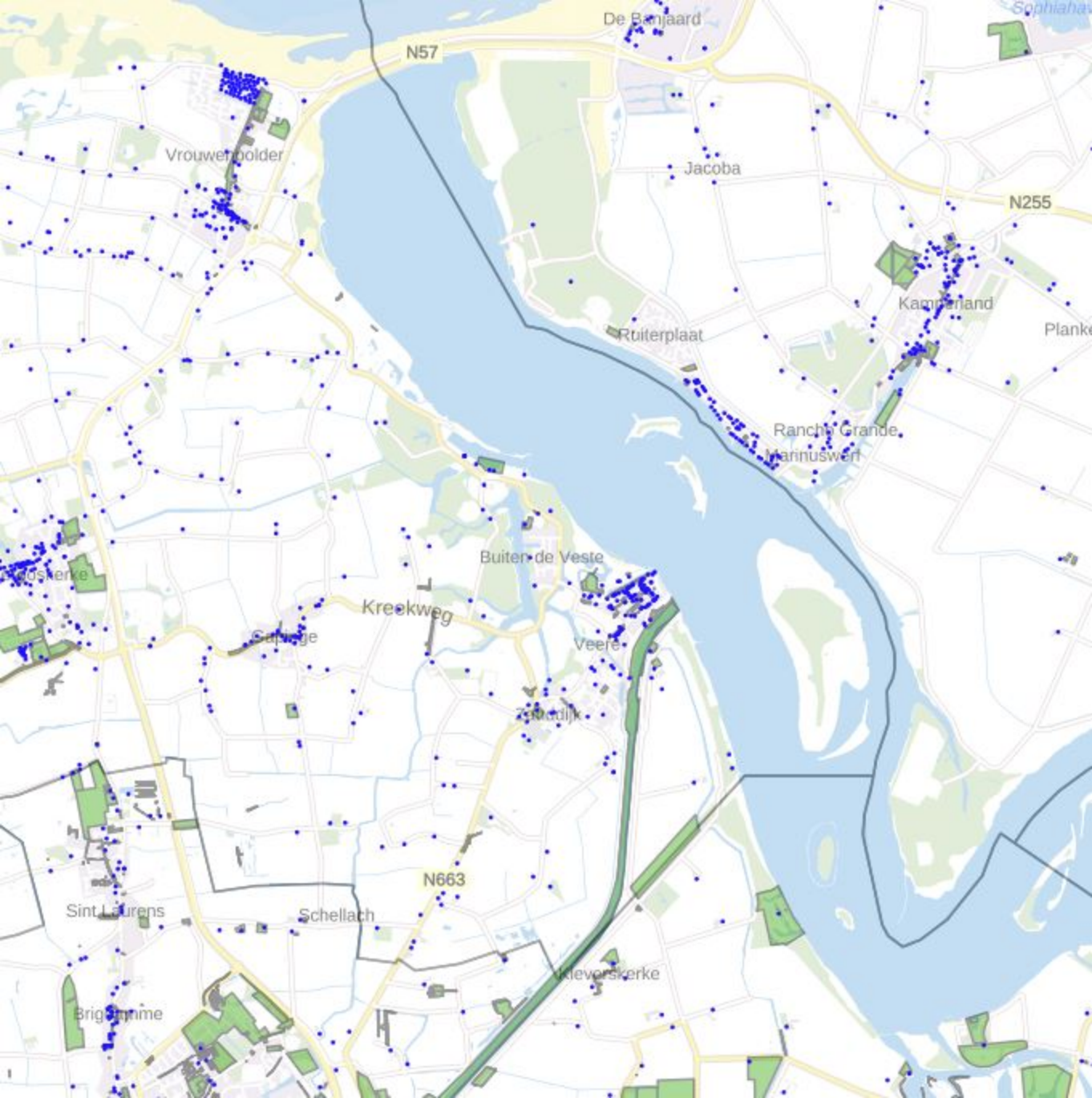
BIJLAGE D KAART POTENTIEEL OP PFAS VERDACHTE LOCATIES


TenneT
Potentiële PFAS bronnen
Vliegveld
RWZI
Olieterminal
Potentieel verdacht bedrijf uit UBI
Afval
Antifouling
Chemie
Defensie
ARCADIS
Design & Consultancy
for natural and
built assets
RWZI
Camperlandpolder
N255
jachthaven
jachtwerf
jachthaven
scheepswerf
jachtwerf
scheepswerf
Midden-Zeeland
Airport
Arnemuiden
N57
A58
Middelburg
Koudekerke
RWZI
N254
N62
Vopak
Terminal
Vlissingen
Heinkenszand
RWZI
landmachtbasis
RWZI
chemische
industrie
Oost-Souburg
0
1
2
3
4km
BREABANI4858

BIJLAGE E OVERZICHT VERDACHTE ACTIVITEITEN EN VOORGAANDE BODEMONDERZOEKEN



ZEELAND
Urk
OOST-WESTWEG
N57
N255
NIEUWEWEG
Wissenkerke
SCHOTSMANWEG
Vrouwenpolder
MUNNIKWEG
Oostkapelle
N287
N663
Kamperland
PROVINCIALEWEG
Geersdijk
KORTGEENSEWEG
Veerse Meer
Domburg
Stroodorp
Kortgene
SCHELPWEG
Buiten de Veste
Aagtekerke
PEKELINGSEWEG
Seroosterke
Veere
De Zompe
Gapinge
Veerse Meer
ZEEDIJK
St Jan ten Heere
LOODHOLSEWEG
Grijpskerke
HONDEGEMSWEG
Zonddijk
MUIDENWEG
Westkapelle
PRELAATWEG
N57
Oud-Sab
N663
Sint Laurens
N288
Mariekerke
Boudewijnskerke
Poppendamme
Schellach
Joossesweg
Buttinge
Brigdamme
Kleverskerke
MUIDENWEG
PIETWEG
Sluis De Piet
De Zandput
Sint Janskerke
Meliskerke


De Banjaard
N57
Vrouwenpolder
Jacoba
N255
Kamperland
Ruiterplaat
Ranch Grande
Buiten de Veste
Kreekweg
Veere
N663
Sint Laurens
Schellach
Nieuwerkerke

Bastion
Kaai
Kaaistraat
Wijngaardstraat
Rijkendijk
Buitenhaven
Sluisweg

Westhavendijk
Spuidijk
Ruiterplaatweg
Havenweg
Marinuswerf
Krikweg

Overzicht uitgevoerde (water)bodemonderzoeken

Nummer	Type onderzoek	Adres/Locatie	Adviesbureau	Datum	BG: >AW	BG: >I	OG: >AW	OG: >I	GW	Waterbodem	Asbest	Conclusie
1	EIND	Polredijk 13B te Veere	Grondslag	8-10-1999	Cd, min. olie	-	-	-	Min. olie	n.v.t.	n.v.t.	Verouderd - Licht verontreinigd
2	NO ASB	Polredijk 2 te Veere	Mitec	27-1-2020	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Asbestweg en > I	Sanering nodig voor herontwikkeling
3	WBO	Kanaal door Walcheren	Waterbodem Advies en Uitvoering	3-5-2002	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	WB: Klasse 4 Cu, Zn / Klasse 3 som DDT/DDE/DDD Klasse 2 PAK, PCB	n.v.t.	Potentieel risico verontreinigde waterbodem bij locatie NedPam-terrein. Aanvullend onderzoek is aanbevolen.
4	WB EVA	Kanaal door Walcheren	ATKB	6-11-2015	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Zie conclusie	n.v.t.	Sanering door middel van verwijdering verontreinigde sliblaag. In de periode van februari 2012 tot en met oktober 2015 is een totaal van 279000 m3 sterk met koper verontreinigde baggerspecie vrijgekomen en afgevoerd naar het Baggerspeciedepot Hollandsch Diep. Daarnaast is 3280 ton bodemvreemd materiaal vrijgekomen en afgevoerd naar verschillende erkende verwerkers. In de niet gebaggerde gebieden blijft verontreiniging achter waarvoor mogelijk nazorg van toepassing is. Desondanks is de saneringsdoelstelling gehaald ("streven naar een bepaald resultaat"). Eindsituatie dient te worden vastgelegd in een aanvullend waterbodemonderzoek.
5	VO	Zilverenschorweg 1 te Arnemuide	Sagro	21-12-2009	Ethylbenzeen	-	-	-	Mo, Ba, Ni, Xyl	n.v.t.	n.v.t.	Licht verontreinigd
6	VO	Oranjeplaatweg 1 te Arnemuide	AT milieuadvies	1-11-2010	Cu > T, Hg, Zn, Pb, PCB	-	Hg	-	Ba, Mo, Zn, Xyl	n.v.t.	n.v.t.	Koper > T in bovengrond, nader onderzoek is noodzakelijk.
7	VO	Markt te Veere	Antea Group BV	11-9-2018	Cu, Hg	Pb	Pb >T, Hg, min. olie	-	-	n.v.t.	-	Uitvoeren NO
8	VO	Kapellestraat, Oliemolenstraat, Kerkstraat te Veere	Antea Group BV	8-10-2020	Cu, Hg	Pb	Cu, Hg, Mo, PAK	Pb	Mo, Ba	n.v.t.	-	Loodverontreiniging in Kerkstraat aangetoond.
9	AO	Kerkstraat 6a te Veere	SMA	19-4-2018	-	Pb	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Uitvoeren NO
10	AVR	Wijngaardstraat 4-8 te Veere	SMA	6-3-2020	-	Pb	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Uitvoeren NO
11	MON	stortplaats Kanaalweg Westzijde	Tebodin	11-6-2003	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Cr, Tetra, Cis	n.v.t.	n.v.t.	voldoende onderzocht
12	VO en NO	vml. Mijnenmagazijn	Verhoeven	23-5-2019	Pb	PAK	-	PAK	n.v.t.	n.v.t.	-	PAK > I = 150 m³ + 40 m³
13	VO	Sint Felixweg 2 te Kamperland	SGS EcoCare B.V.	13-9-2001	Min. olie > T, Cd, Cu, Ni, Zn, PAK	-	Ethylbenzeen	xyl, min. olie	min. olie > I, Cd, Ni, xyl, Naf	n.v.t.	n.v.t.	Uitvoeren NO
14	AVR	Spuidijk7 te Kamperland	EMN	23-10-2008	Xyl	Min. olie	PAK	Min. olie	Min. olie > I, BTEXN, tetra, Mo	n.v.t.	n.v.t.	Verontreiniging: GR: 1050 m³ GW: 1000 m³
15	EVA	Oosthavendijk (Haventerrein) te Kamper	Sagro	11-3-2013	Min. olie	-	-	-	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	177 m³ gesaneerd (verontreinigd met min. olie)
16	VO+ASB	Veerweg vml. 149 te Kamperland	Moerdijk Bodemsanering B.V.	19-2-2019	Hg, Zn, PAK, min. olie	Pb	Pb >T, Cd, Hg, Zn, PAK	-	Mo, min. olie	n.v.t.	-	Niet ernstig, plaatselijk sterk verontreinigd

Overzicht verdachte activiteiten

Nummer	Activiteit	Adres/Locatie	UBI	Status
1	hbo-tank (ondergronds)	Noorddijk 6 Vrouwenpolder	6	Pot. Verontreinigd
2	Stortplaats puin en/of bouw- en sloopafval op land	Polredijk 3 Vrouwenpolder	8	Pot. Verontreinigd
3	Dieseltank (ondergronds)	Polredijk 11 Vrouwenpolder	6	Pot. Ernstig, niet urgent
4	Benzine-service-station	Polredijk 13 A-D Veere	8	Pot. Verontreinigd
5	hbo-tank (ondergronds) 5x	Polredijk 13-21 (oneven) Veere	6	Pot. Verontreinigd
6	hbo-tank (ondergronds) 2x	Polredijk 4 en 23 Veere	6	Pot. Verontreinigd
7	Vismeelfabricage	Ravelijn 4 Veere	6	Pot. Verontreinigd
8	Brandstoftank (ondergronds)	Wulpenburgseweg 4 Veere	6	Pot. Verontreinigd
9	hbo-tank (ondergronds)	Zilverenschorweg 1 Arnemuiden	6	Pot. Ernstig, niet urgent
10	Motorenrevisiebedrijf	Muidenweg 1A Arnemuiden	6	Pot. Ernstig, niet urgent
11	Benzine-service-station	Longroomweg 1 Kamperland	8	Pot. Ernstig, niet urgent
12	bovengrondse dieseltank 1200L (KIWA)	Schotsmanweg 1 Kamperland	6	In gebruik, Installatie: 26-8-2015, Bodemverontreiniging: Onbekend
13	rioolwaterzuiveringsinrichting (rwzi)	Schotsmanweg 1 Kamperland	3	Pot. Verontreinigd
14	hbo-tank (ondergronds)	Bastion 16 Veere	6	Pot. Verontreinigd
15	brandstoftank (bovengronds)	Bastion 12 Veere	5	Pot. Verontreinigd
16	scheepswerf, nieuwbouw en reparatie (metaal na 1890)	Warwijcksestraat 2 Veere	8	Pot. Ernstig, niet urgent
17	Dieseltank (ondergronds)	Wagenaarstraat 38 Veere	6	Pot. Verontreinigd
18	Afvaslstoffengroothandel n.e.g.	Oudestraat 28 Veere	5	Pot. Verontreinigd
19	hbo-tank (ondergronds)	Wijngaardstraat 8 Veere	6	Pot. Ernstig, niet urgent
20	transportbedrijf	Wijngaardstraat 1 Veere	5	Pot. Verontreinigd
21	brandstoffendetailhandel (vaste en vloeibare)	Kaai 93-97 Veere	7	Pot. Verontreinigd
22	hbo-tank (ondergronds)	Kaai 75 Veere	6	Pot. Verontreinigd
23	brandstoftank (bovengronds)	Kapellestraat 3 Veere	5	Pot. Verontreinigd
24	hbo-tank (ondergronds)	Kapellestraat 9 Veere	6	Pot. Verontreinigd
25	Petroleum- of kerosinetank (ondergronds)	Kapellestraat 11 Veere	6	Pot. Verontreinigd
26	Brandstoftank (ondergronds)	Oliemolenstraat 10 Veere	6	Pot. Verontreinigd
27	brandstoffendetailhandel (vaste en vloeibare)	Kaai 61 Veere	7	Pot. Ernstig, niet urgent
28	hbo-tank (ondergronds) 4x	Kaai 47, 49, 51, 57 Veere	6	Pot. Verontreinigd
29	brandstoftank (bovengronds)	Kaai 14 Veere	5	Pot. Verontreinigd
30	brandstoffendetailhandel (vaste en vloeibare)	Markt 4 Veere	7	Pot. Verontreinigd
31	transportbedrijf	Markt 20 Veere	5	Pot. Verontreinigd
32	Dieseltank (ondergronds)	Markt 24 Veere	6	Pot. Verontreinigd
33	Benzine-service-station	Markt 23, 25 Veere	8	Pot. Ernstig, niet urgent
34	hbo-tank (ondergronds) 3x	Markt 36, 40 en Oudestraat 9 Veere	6	Pot. Verontreinigd
35	transportbedrijf	Oudestraat 29 Veere	5	Pot. Verontreinigd
36	brandstoffendetailhandel (vloeibaar)	Oudestraat 31 Veere	7	Pot. Verontreinigd
37	hbo-tank (ondergronds)	Oudestraat 35 Veere	6	Pot. Verontreinigd
38	Benzine-service-station	Kanaalweg Westzijde 1-5 Veere	8	Pot. Verontreinigd
39	Betonningsbedrijf	Kanaalweg Oostzijde 3 Veere	8	Pot. Verontreinigd
40	brandstoftank (bovengronds) 2x	Kanaalweg Oostzijde 7, 9 Veere	5	Pot. Verontreinigd
41	Stookolietank (ondergronds)	Veerseweg 20 Veere	6	Pot. Verontreinigd
42	Benzine-service-station	Veerseweg 7 Veere	8	Pot. Ernstig, niet urgent
43	benzinetank (ondergronds) 6x	Veerseweg 9, 11, 15-21 Veere	6	Pot. Ernstig, niet urgent
44	brandstoffendetailhandel (vaste en vloeibare)	Veerseweg 13 Veere	7	Pot. Verontreinigd
45	brandsweerkazerne	Veerseweg 23 Veere	5	Pot. Verontreinigd
46	Dieselpompinstallatie	Veerseweg 2 Kamperland	7	Pot. Ernstig, niet urgent
47	Beton- en cementwarenfabriek	Sint Felixweg 1, 2 Kamperland	5	Pot. Ernstig, niet urgent
48	Dieselpompinstallatie	Haven 3 Kamperland	7	Pot. Ernstig, niet urgent
49	transportbedrijf	Oosthavendijk 3, 21 Kamperland	5	Pot. Ernstig, niet urgent
50	transportbedrijf	Oosthavendijk 8 Kamperland	5	Pot. Ernstig, niet urgent
51	Benzine-service-station	Veerweg 158, 164, 166 Kamperland	8	Pot. Ernstig, niet urgent
52	brandstoffendetailhandel (vaste en vloeibare)	Veerweg 143 Kamperland	7	Pot. Verontreinigd

COLOFON

VOORONDERZOEK WATERBODEM (NEN 5717) VEERSE MEER
NET OP ZEE IJMUIDEN VER - ALPHA

KLANT

TenneT TSO B.V.

AUTEUR

Josse de Leur (Arcadis)

PROJECTNUMMER

C05057.000328

ONZE REFERENTIE

D10006795:110

DATUM

17 maart 2021

GECONTROLEERD DOOR

Wouter Klein Koerkamp (Arcadis)
Specialist waterbodem

VRIJGEGEVEN DOOR

Mariëlle de Sain (Pondera)
Senior Adviseur Duurzame Energie

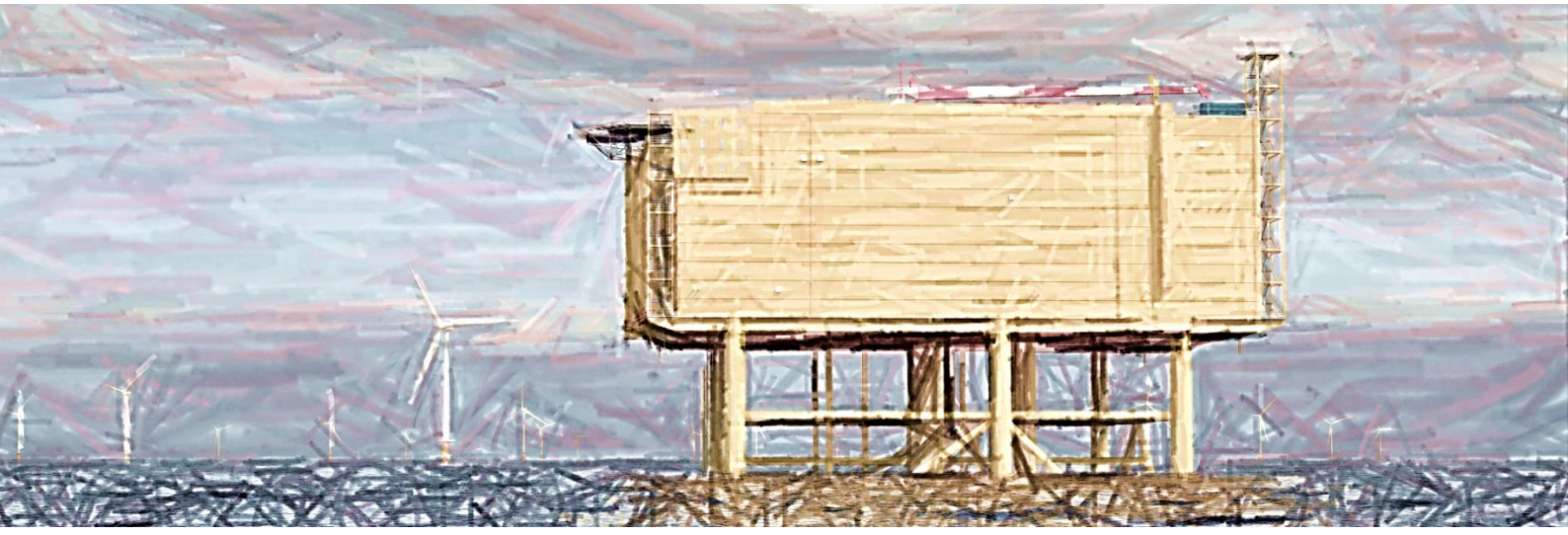
Arcadis Nederland B.V.

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

www.arcadis.com

Net op zee IJmuiden Ver Alpha

MER fase 2 – Bijlage VII-H Aanpak kennisleemten elektromagnetische velden mariene ecologie



In opdracht van:

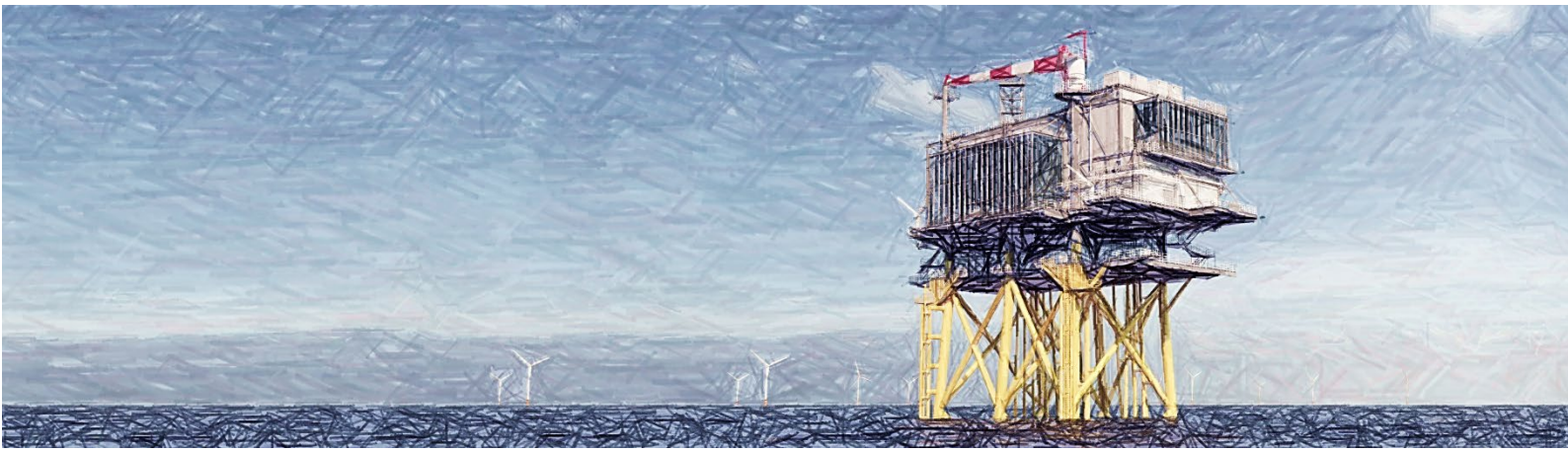
TenneT Taking power further

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Aanpak kennisleemten EMV mariene ecologie

Netten op zee Routekaart 2030

Document te gebruiken als bijlage Passende Beoordeling en MER en als bespreekdocument



Datum: 28-05-2021
Versienummer: 1
Status: def.

In opdracht van van:

INHOUDSOPGAVE

Inhoudsopgave 1
Leeswijzer 2
1 Doelstelling onderliggend document 3
1.1 Aanleiding 3
1.2 Omschrijving vraagstuk: wat zijn de leemten 5
1.3 Wat is al in gang gezet? 6
1.4 Uitgangspunten en aanpak op hoofdlijnen 9
1.4.1 (Ecologische) Kennismodules 9
1.4.2 Kennis vergroten in en parallel aan de netten op zee Routekaart 2030 10
1.4.3 Kennis vergroten in overleg met diverse stakeholders 10
2 Kennismodules 12
2.1 Meten van veldsterktes EMV 12
2.2 Kennisontwikkeling soortgroepen 12
2.3 Mitigatie mogelijkheden 14
2.4 Integratie van de kennis 14
3 Mogelijke inbedding in (toekomstige) projecten 16
3.1 Projecten Routekaart 2030 16
3.1.1 Aangrijpingspunten projecten 16
3.1.2 Kenmerken en stand projecten Routekaart 2030 16
3.2 Inbedding in projecten 19
3.2.1 Kennismodules in relatie tot projecten 19
3.2.2 Individuele projecten 20
3.2.3 Versnelling voor 2030 (VAWOZ) 21
3.3 Overleg met stakeholders 22

Leeswijzer

Leeswijzer
Voor u ligt een notitie waarin de stand van zaken (mei 2021) rondom kennis van elektromagnetische velden (EMV) en mariene ecologie bij de netten op zee Routekaart 2030 is weergegeven. Voorliggend document is bedoeld voor TenneT om bij te voegen bij de Passende Beoordeling en MER van verschillende projecten. Tevens is het bedoeld om in overleg met andere partijen handvaten aan te reiken om de kennis de komende jaren gestructureerd te vergroten.

In hoofdstuk 1 worden de aanleiding, het doel en de aanpak op hoofdlijnen beschreven. Hoofdstuk 2 schetst vier verschillende kennismodules die voorgesteld worden voor het vergroten van kennis en invullen van kennisleemten. Hoofdstuk 3 bevat een overzicht voor netten op zee Routekaart 2030 projecten en de stappen die TenneT kan nemen om de leemten verder te structureren, en hierover in gesprek te gaan met diverse stakeholders. De bijlagen bevatten uitleg over de werking van elektromagnetische velden, diverse overzichten m.b.t. wettelijke kaders en wetenschappelijke inzichten over EMV.

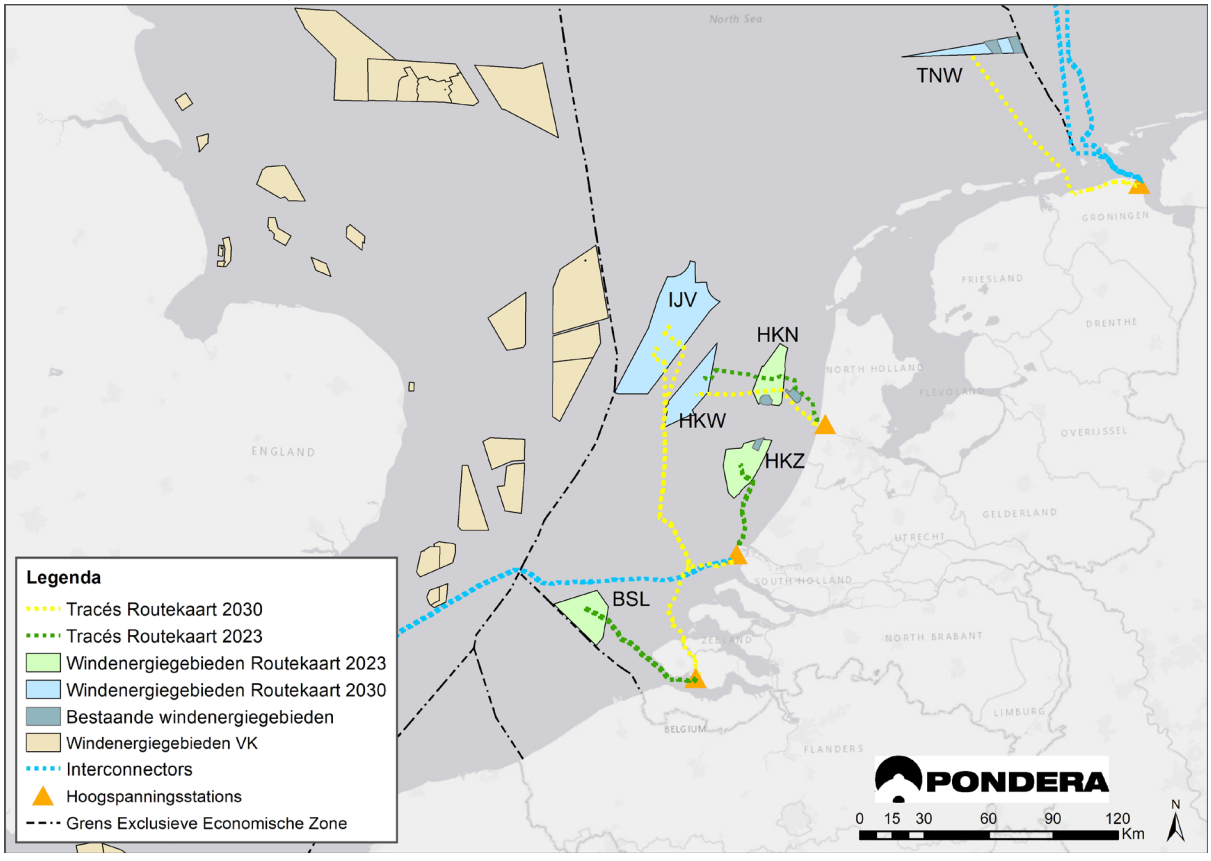
Dit document is een momentopname. Het vergroten van de kennis betreft geen ‘statisch’ proces, indien onderzoeksresultaten, inzichten of andere ontwikkelingen daartoe aanleiding geven, kunnen stappen worden aangepast en kan verder voortgebouwd worden op dit document.

1 Doelstelling onderliggend document

1.1 Aanleiding

Bij de verschillende procedures voor de Netten op zee zijn er leemten gesignaleerd in kennis over de precieze effecten van elektromagnetische velden (EMV) op mariene ecologie. Deze notitie geeft richting aan de wijze waarop kennis vergroot en leemten ingevuld kunnen worden, en wat TenneT en andere partijen hierin zouden kunnen betekenen. Hierbij ligt de focus op de Routekaart 2030-projecten en projecten die voort kunnen komen uit de versnellingsoperatie VAWOZ (verkenning aanlanding windenergie op zee).

In de onderstaande afbeeldingen zijn de Netten op zee Routekaart 2023 en Routekaart 2030[1] opgenomen. De 2023 en 2030 Net op zee-projecten vallen onder de doelstellingen uit het klimaatakkoord. Naast deze projecten wordt binnen VAWOZ onderzocht welke mogelijkheden er zijn om voor 2030 extra (boven op het klimaatakkoord) elektrische aanlandingen te realiseren.



Figuur 1-1 Overzicht van de bestaande en geplande netten op zee

Diverse betrokken partijen (zoals TenneT, betrokken overheden en belangenorganisaties) hebben behoefte aan het vergroten van kennis over de effecten van EMV op mariene ecologie. Een deel van deze partijen heeft dit ook kenbaar gemaakt tijdens de huidige m.e.r.- en vergunningenprocedures voor Routekaart 2023- en Routekaart 2030-projecten (o.a. in zienswijzen). Daarnaast geeft wet- en

[1] Routekaart 2023: Netten op zee Borssele, Hollandse Kust (zuid) en Hollandse Kust (noord). Routekaart 2030: Netten op zee Hollandse Kust (west Alpha), Hollandse Kust (west Beta), Ten noorden van de Waddeneilanden en IJmuiden Ver Alpha en IJmuiden Ver Beta.

regelgeving ook aanleiding om deze kennis te vergroten (overzicht in bijlage 3). De behoefte hieraan wordt versterkt doordat het aantal projecten toeneemt waardoor inzicht in het al dan niet optreden van cumulatieve effecten nodig is en omdat het vraagstuk daarmee de reikwijdte van een afzonderlijk net op zee-project overstijgt.

Het doel van deze notitie is dat TenneT het kan bijvoegen bij de Passende Beoordeling en MER van verschillende projecten. Tevens is het bedoeld om in overleg met andere partijen handvaten aan te reiken om de kennis de komende jaren gestructureerd te vergroten.

Dit gebeurt door middel van:
1. Een overzicht te geven van de beschikbare en relevante informatie rond elektromagnetische velden en marien ecologische parameters.
2. (Ecologische) kennismodules aan te reiken waarmee de leemten ingevuld kunnen worden en aan te geven op welke wijze deze kennismodules ingevuld kunnen worden. In het vervolg en parallel aan de Net op zee-projecten.
3. Voor de Net op zee Routekaart 2030 projecten (Hollandse Kust (west Beta)[2], Ten noorden van de Waddeneilanden en IJmuiden Ver Alpha en Beta) en projecten die uit de versnellingsoperatie VAWOZ naar voren komen structuur te bieden voor de geconstateerde leemten in kennis in:
    a. de voorbereidingsfase (MER, vergunningen e.d.),
    b. uitvoeringsfase (opstellen monitoringsplan, doen van nulmetingen ed.),
    c. gebruiksfase (uitvoeren monitoring e.d.).

Door steeds nieuwe kennis te vergaren, bijvoorbeeld door het verrichten van metingen aan kabels bij reeds gerealiseerde projecten, en in elk project de meest recente kennis toe te voegen, wordt de kennisbasis uitgebouwd en daarmee worden de leemtes steeds verder ingevuld.

Uitgangspunten

Deze notitie is tot stand gekomen op basis van de onderstaande uitgangspunten:

1. De notitie richt zich op de hoogspanningskabels van de Netten op zee 2030 (van de platforms op zee voor transport van de windenergie naar land, ook wel offshore exportkabels of HVAC/HVDC genoemd). Er wordt uitgegaan van:
    a. de wisselstroom (AC)verbindingen: 700 MW voor Hollandse Kust (west Beta) en 700 MW Ten noorden van de Waddeneilanden);
    b. de gelijkstroom (DC)verbindingen: IJmuiden Ver Alpha en Beta, beide 2 GW, en
    c. de informatie kan tevens toegepast worden op project die uit de versnellingsoperatie VAWOZ naar voren komen.
2. de notitie richt zich niet op 66kV interlink verbindingen tussen de Net op zee platforms omdat deze alleen in noodgevallen stroom vervoeren en dus sporadisch een elektromagnetisch veld kennen;
3. het plan richt zich niet op de inter array kabels van de windturbines binnen de windenergiegebieden die naar een platform lopen;
4. er wordt uitgegaan van de momenteel (mei 2021) beschikbare kennis en informatie uit bestaande en lopende projecten zoals de Routekaart 2023 projecten en interconnectors;
5. er wordt geen meerjarige langlopende informatie verzameld voor deze notitie;
6. de notitie richt zich op de kennisleemten van EMV van hoogspanningsverbindingen op zee (effecten op mariene ecologie). Cumulatie met eventuele andere drukfactoren, zoals onderwatergeluid, valt buiten de scope.

[2] Net op zee Hollandse Kust (west Alpha) is onderdeel van de procedure Net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) en vormt geen onderdeel van deze notitie.

1.2 Omschrijving vraagstuk: wat zijn de leemten

Elektrische stroom wordt door een kabel getransporteerd. Door het transporteren van stroom wordt een elektromagnetisch veld veroorzaakt. In de huidige kabelontwerpen wordt het elektrisch veld door de mantel in de kabel ingesloten. Het magneetveld reikt tot buiten de kabel in de omringende bodem en in het water. Dit is ook het geval rond de kabels van de netten op zee. Elektrische velden van kabelsystemen op de zeebodem zijn in het mariene milieu niet waarneembaar omdat deze tegengehouden worden door de isolatie om de kabel (Rijkswaterstaat, 2016). Wel kan door beweging binnen het elektromagnetische veld van een kabel (door waterstroming of zwemmende organismen) een opgewekt elektrisch veld (induced electric field, iEF) ontstaan (Rijkswaterstaat, 2016). Een iEF ontstaat als een organisme door een magnetisch veld beweegt, maar niet als deze parallel aan het magnetische veld beweegt. Wisselstroomkabels en gelijkstroomkabels veroorzaken verschillende soorten (elektro)magnetische velden. Hoe groot dit veld is ter hoogte van het zeebed, hangt af van diverse factoren waaronder de diepteligging van de kabel, het ontwerp en de oriëntatierichting van de kabel t.o.v. het aardmagnetisch veld en de hoeveelheid stroom die door de kabel loopt. Zie voor meer uitleg bijlage 2.

Gelijkstroom en wisselstroom
Er is onderscheid te maken in gelijkstroom (hierna DC) en wisselstroom (hierna AC) verbindingen. Wisselstroom wordt voor de Netten op zee gebruikt om elektriciteit over relatief korte afstanden (ongeveer tot ca. 120 kilometer op zee) te verplaatsen. De bestaande windparken in de Nederlandse Noordzee zijn momenteel met AC kabels op de wal aangesloten. De windparken van Borssele, Hollandse Kust (zuid), Hollandse Kust (noord), Hollandse Kust (west) en Ten noorden van de Waddeneilanden worden met AC verbindingen aangesloten.

Gelijkstroom wordt gebruikt om elektriciteit over langere afstanden te verplaatsen (vanaf ca. 120 km). In de Duitse Noordzee is het merendeel van de windparken aangesloten met DC kabels, en ook de interconnector kabels die landen verbinden, zoals de COBRA en NorNed, zijn DC. Ook voor de windparken van IJmuiden Ver gaat gelijkstroom toegepast worden. In de toekomst worden naar verwachting voor de windparken op zee op grotere afstanden van de kust DC kabels gebruikt zoals gepland voor IJmuiden Ver. Dit afgezien van de nieuwe vormen van afvoer (waterstof ed.) waarover wordt nagedacht door diverse organisaties (overheid, netbeheerders, industrie e.d.)

Diverse mariene organismen zijn gevoelig voor EMV omdat ze voor hun fysiologische processen (processen in levende wezens) gebruik maken van elektromagnetische zintuigen en het aardmagnetische veld (zie voor meer toelichting bijlage 2). Op het Nederlandse continentaal plat zijn al verschillende hoogspanningskabels aanwezig en daarnaast zitten er verschillende plannen in de pijplijn.

De EMV gegenereerd door deze hoogspanningskabels overlappen met de habitat van bentische (op de zeebodem levende) soorten. Op basis van de huidige kennis lijken de EMV van waarneembare grootte (zie ook bijlage 2, 4A en 4B). Dit kan mogelijk een effect hebben op het mariene milieu (Scott et al 2018, Hutchinson et al 2018). Hutchinson (2020) zegt hierover: “antropogene (door menselijke activiteiten veroorzaakte) EMV vertegenwoordigen een slecht begrepen, maar potentieel belangrijk en toenemende emissie in het mariene milieu, wat vitale omgevingsfactoren voor EM-gevoelige soorten kan verstoren of maskeren.”

Mogelijke effecten van EMV zijn:

- Barrièrewerking: kabels die sterke EMV genereren kunnen mogelijk barrières vormen in migratie en zo de connectie tussen belangrijke foerageer-, paai- en opgroeigebieden verstoren;
- effect op de navigatie- of oriëntatiemogelijkheden;
- vermijden / aantrekken en andere gedragseffecten;
- effecten op interacties tussen roofdieren en prooien en;
- fysiologische en ontwikkelingseffecten (Taormina et al 2018).

Er is momenteel onvoldoende kennis om vast te stellen voor welke soorten de antropogene EMV geen effecten hebben. Wel kan er op basis van de fysiologie gesteld worden dat de effecten voor bepaalde soortgroepen in de Noordzee[3] naar verwachting groter zullen zijn, zoals:

1. Zeezoogdieren zoals de bruinvissen (Phocoena Phocoena) en andere walvis- en dolfijnachtigen;
2. de onderklasse der Elasmobranchii (haaien en roggen);
3. orde der Pleuronectiformes (platvissen);
4. familie der Petromyzontidae (prikken);
5. familie der Salmonidae (zalmachtigen);
6. familie der Clupeidae (haringachtigen); en
7. familie der Anguillidae (palingen).

Zeehonden zijn vanuit hun fysiologie (lichaamsbouw- en -processen) niet in staat EMV waar te nemen. Voor een gedetailleerd overzicht van bekende effecten van EMV per soortgroep uit wetenschappelijke studies zie bijlage 4A.

In deze notitie wordt de prioriteit gelegd bij effecten op aantal wettelijk beschermde zeezoogdieren en wettelijk beschermde en commerciële vissoorten. Effecten op evertebraten (ongewervelden, zoals kreeften en garnalen) worden niet meegenomen, omdat het wettelijke beschermingsregime niet of nauwelijks van toepassing is en de prioriteit voor projecten in eerste instantie ligt bij wettelijk beschermde soorten.

1.3 Wat is al in gang gezet?

De kennisleemte rond EMV in relatie tot de uitrol van het Net op Zee wordt erkend door meerdere partijen en er zijn al diverse zaken in gang gezet en uitgevoerd. Hiervan is hieronder een beschrijving opgenomen.

Netbeheerder op zee TenneT

Vanuit de netbeheerder van Nederland, TenneT, wordt de kennisleemte rond EMV herkend en worden er ook stappen ondernomen om deze te verkleinen en de mogelijke effecten te duiden. Dit wordt ingevuld door het coördineren van een grootschalig monitorings- en evaluatieprogramma (MEP) als onderdeel van het invullen van de vereisten in de vergunningen voor de Wet natuurbeheer (Wnb). Daarnaast is het ontwikkelen van EMV-kennis opgenomen in de Corporate Social Responsibility (CSR)-strategie van TenneT.

[3] Het gaat hier ook om de wateren die rechtstreeks in contact staan met de Noordzee, waaronder de Waddenzee en de grote wateren. Daarbij wordt opgemerkt dat een eventueel verschil in EMV veroorzaakt door het verschil in zoutconcentratie binnen de marge valt.

Monitorings- en Evaluatieplan netten op zee Borssele, Hollandse Kust (zuid), Hollandse Kust (noord) en (west Alpha)
Als eigenaar en dus vergunningshouder van de kabels van het Net op Zee Borssele is TenneT ook verplicht de EMV effecten te monitoren middels het Monitorings- en Evaluatieplan (MEP) EMV voor de export kabels van het windpark Borssele. In het kader van de verleende Natuurbeschermingswet vergunning voor het export kabels van het offshore wind park Borssele is een "Monitorings- en evaluatieplan elektromagnetische velden Net op Zee Borssele" (2020) opgesteld om de mogelijke effecten van de EMV op mariene ecologie te onderzoeken.

Het MEP bestaat uit vijf deelonderzoeken, te weten:
1. EMV-sterkte en reikwijdte;
2. effecten op zeezoogdieren (nummer 1 bovenstaand rijtje);
3. effecten op kraakbeenvis (Elasmobranchii, nummer 2 bovenstaand rijtje);
4. effecten op diadrome vis (diverse vissoorten uit de groepen 3 t/ 7 uit bovenstaande opsomming); en
5. effecten op: benthische vis (Pleuronectiformes, nummer 3 bovenstaand rijtje).

Daarnaast wordt er in het MEP beschreven hoe het plan bijdraagt aan de bredere monitoring van de ecologische effecten van EMV bij de verdere uitrol van het net op zee. Dit wordt mede beschreven door de implementatie van een adaptieve monitoringscyclus. Dit MEP voor Borssele is vastgesteld in oktober 2020 waarna de uitvoering plaatsvindt in 2020 en 2021. Veldonderzoek start De metingen in mei 2021 en de resultaten komen voor de zomer beschikbaar.

De monitoringsplannen EMV voor de andere Routekaart 2023-projecten, te weten Net op zee Hollandse Kust (zuid) en voor Net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) volgen dezelfde aanpak als dat van Net op zee Borssele.

Meten EMV-sterkte NorNed-kabel
Voor NorNed is een plan van aanpak opgesteld voor het meten van EMV-sterktes. NorNed is een gelijkstroom-kabel van Nederland naar Noorwegen van 580 km lang met een capaciteit van 700 MW. Het meten van de veldsterktes wordt meegenomen in een gepland onderzoek (start vanaf maart 2021) naar de huidige begraafdiepte. Het doel van de metingen is onder meer:
1. Verkrijgen van informatie over EMV van gebundelde (en eventueel ongebundelde) kabels.
2. Vergelijken van velddata met gemodelleerde waarden en indien nodig het kalibreren van de modellen.
3. Bijdragen aan de discussie met institutionele stakeholders / bevoegde gezagen en overige stakeholders (natuur- en visserij belangenorganisaties) rondom toekomstige vergunningaanvragen en monitoringsvereisten, specifiek voor het 2 GW-concept.[4]
4. Bijdragen aan de milieueffectrapportages voor het 2 GW-concept.

De metingen worden in april 2021 gestart en komen voor de zomer beschikbaar.

[4] Zoals toegepast wordt voor IJmuiden Ver Alpha en Beta.

Overig
TenneT loopt samen met de Franse netbeheerder RTE voorop in het samenbrengen van alle Noordzee-netbeheerders om het onderwerp te agenderen, alsmede onderzoeksinspanningen te stroomlijnen. Daarnaast is TenneT ook lid van het ElasmoPower consortium (zie tekstkader).

ElasmoPower
Het "ElasmoPower" onderzoek heeft als primair doel een dosis effect relatie vast te stellen tussen het gedrag van hondshaai (*Scyliorhinus canicula*), blonde rog (*Raja brachyura*) en stekelrog (*Raja clavata*) in relatie tot verschillende EMV sterktes die vergelijkbaar zijn met de daadwerkelijke situatie. Het onderzoek bestaat uit het bepalen van de omvang van het huidige en toekomstige EMV netwerk op het Nederlands continentaal plat, het bepalen van dosis effect relatie middels laboratorium testen en deze bevindingen te valideren in het veld. Het ElasmoPower onderzoek wordt uitgevoerd door een consortium van Wageningen Universiteit, Wageningen Marine Research, Naturalis, Stichting de Noordzee, WOZEP, Witteveen+Bos en TenneT.

Verschil tussen modelberekeningen en praktijk veldsterktes AC-kabels
Bij de berekeningen van het magneetveld van de driefasige AC-kabel is de fysieke draaiing van de drie aders niet meegenomen. De draaiing in deze kabelverbinding zorgt voor een lager magneetveld dan zonder deze draaiing, zoals op land. In modelberekeningen van de AC-kabels (uitgevoerd volgens de handreiking RIVM voor het berekenen van magneetveldzones) komt het magneetveld hierdoor hoger uit dan dat het in de praktijk is (TenneT, 2021).

Overheid: KEC[5] en WOZEP[6]
Vanuit de overheid, in het Kader Ecologie en Cumulatie (KEC), worden EMV veroorzaakt door kabels genoemd als een drukfactor in de gebruiksfase. Dit wordt verder uitgewerkt in het Wind Op Zee Ecologisch Programma (WOZEP) waar twee vragen zijn geformuleerd rond EMV:

1. Welke soorten worden door elektromagnetische velden verstoord, in welke manier (verlies van leefgebied, barrière-effect, enz.) en in welke mate?; en
2. Wat zijn de populatie-effecten van elektromagnetische velden voor deze soorten?

Om deze vragen te beantwoorden heeft WOZEP een literatuurstudie laten uitvoeren naar de stand van zaken (Snoek et al 2016) en recent een survey laten uitvoeren naar de bestaande EMV-velden van de parken Egmond aan Zee, Prinses Amelia en Luchterduinen (Snoek et al 2020). De bedoeling van deze survey was, naast het verzamelen van data, ook een nieuwe opstelling uitproberen met een camera die voortgetrokken wordt over de zeebodem, waarbij de camerabeelden werden gesynchroniseerd met het EM-veld. De verzamelde data bleek echter niet geschikt voor modelberekeningen. Daarnaast steunt WOZEP een onderzoek naar de effecten van EMV op elasmobranchen "ElasmoPower" (zie bovenstaand tekstkader).

[5] In het KEC (sinds 2015) gaat de aandacht uit naar mogelijke cumulatieve effecten op de populaties van te beschermen soorten gedurende de bouw en exploitatie van de windparken op zee tot 2030. Zie https://www.noordzeeloket.nl/functies-gebruik/windenergie-zee/ecologie/cumulatie/kader-ecologie/
[6] WOZEP (sinds 2016) heeft als doel de kennisbasis over de effecten van windparken op beschermde soorten te vergroten, zodat tijdens de voorbereiding van realisatie van windenergiegebieden er een zo goed mogelijke inschatting gedaan kan worden van de effecten op de ecologie. Zie https://www.noordzeeloket.nl/functies-gebruik/windenergie-zee/ecologie/wind-zee-ecologisch-programma-wozep/

1.4 Uitgangspunten en aanpak op hoofdlijnen

1.4.1 (Ecologische) Kennismodules

Uitgangspunten

1. De vraag naar het vergroten van kennis en invullen van leemten rondom EMV wordt onderbouwd doordat:
   a. Het is vastgesteld dat antropogene EMV van offshore stroomkabels overlappen met het waarnemend vermogen van verschillende mariene soorten.
   b. De exacte effecten van EMV op verschillende mariene soorten onduidelijk is.
2. Er is een standaardisatie van meetmethodiek benodigd.
3. Resultaten van modellen wijken soms af van de praktijk, daarom zijn velddata nodig.

Om informatie over de effecten te vergroten en gericht te verzamelen is een viertal kennismodules gedefinieerd, die in hoofdstuk 2 worden uitgewerkt.

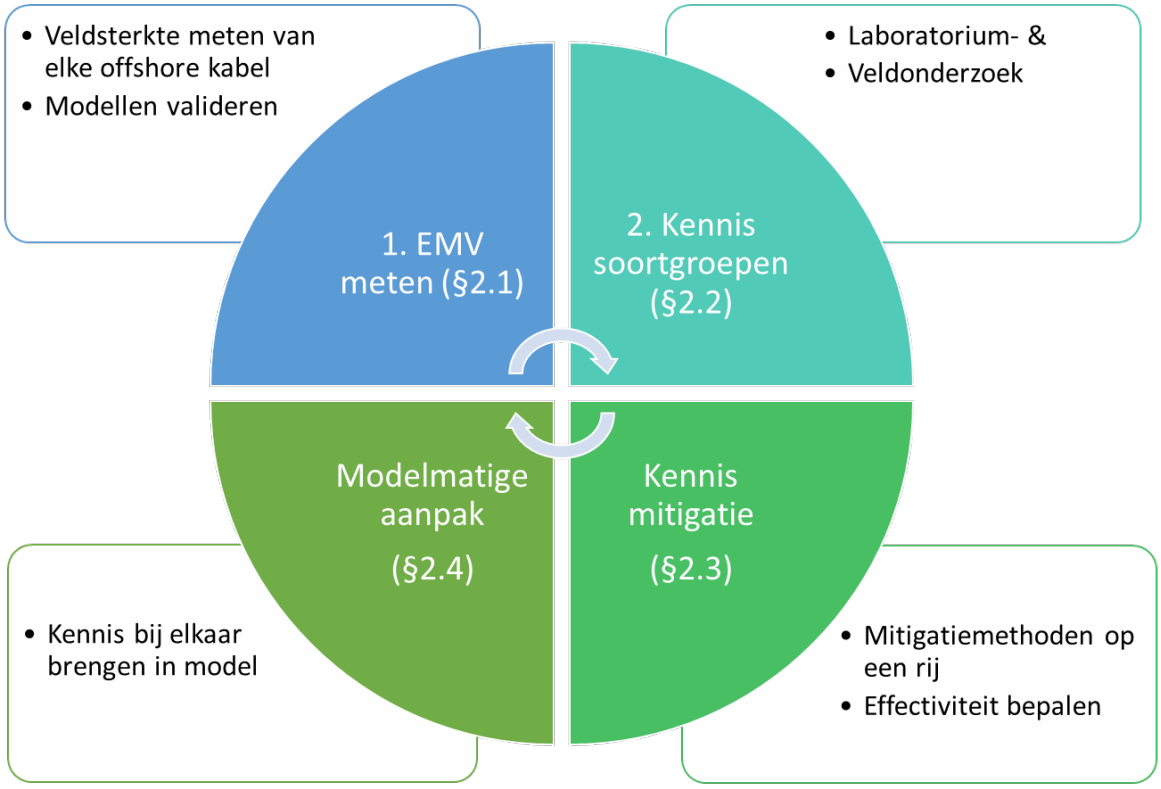
Om de kennis in te vullen is het voorstel om voor de relevante soorten informatie te verzamelen over:

- De dosis-effect-relaties;
- het effect van EMV op relevante soorten; en
- inzicht in cumulatieve effecten.

Om beter inzicht te krijgen in de effecten van EMV is het in eerste instantie van belang om vast te stellen wat de huidige EMV-veldsterktes zijn en hoe deze zich verhouden tot de gehanteerde rekenmodellen. Organismen in het veld wordt blootgesteld aan het daar vastgestelde (dat wil zeggen gemeten) EMV-niveaus . De andere kant is het vaststellen hoe verschillende soortgroepen reageren op de EMV. Indien nodig kunnen de effecten van het elektromagnetische veld wat veroorzaakt wordt door werkzame kabels door verschillende technieken gemitigeerd worden.

Uiteindelijk moet alle kennis die verzameld is geïntegreerd worden en bruikbaar worden voor effectbeoordeling. Door dit effectief aan te pakken kunnen ook effecten van cumulatie beter in beeld worden gebracht.

De vier kennismodules zijn weergegeven in de onderstaande figuur. Met de pijlen wordt aangegeven dat het een iteratief proces is. Uiteindelijk kan deze informatie leiden tot een mathematisch model waarmee effecten van een (nieuwe) kabel op marien ecologische parameters kan worden voorspeld. Met een dergelijk mathematisch model waarin alle kennis is geïntegreerd kunnen ook cumulatievraagstukken worden onderzocht.



Figuur -2 Vier kennismodules voor invullen leemten

1.4.2 Kennis vergroten in en parallel aan de netten op zee Routekaart 2030

Het vergroten van de kennis en invullen van de leemten kan voor een deel binnen of parallel aan individuele projecten plaatvinden. In hoofdstuk 3 worden mogelijke aangrijpingspunten binnen de Routekaart 2030-projecten genoemd. Hierbij kan slim gebruikt gemaakt worden van benodigde ‘standaard’-veldonderzoeken (surveys) naar bijvoorbeeld de begraafdiepte van de kabels. Daarnaast is er sprake van project-overkoepelend onderzoek of aggregatie van informatie (kennismodule 3 en 4). Op deze wijze kan steeds voortgebouwd worden op de in individuele projecten en onderzoeken opgedane kennis.

1.4.3 Kennis vergroten in overleg met diverse stakeholders

Om een beeld te geven van de betrokkenen (stakeholders) rondom het vraagstuk EMV – mariene ecologie zijn in de onderstaande figuur de belangrijkste stakeholders weergegeven. Deze partijen zijn betrokken bij de ontwikkeling van windenergie en de Netten op zee, verantwoordelijk voor (een deel van de) procedures rondom de netten op zee, vertegenwoordigen een natuur- of visserij-belang of zijn bezig met kennisontwikkeling.

Figuur 1-3 Belangrijkste stakeholders[7]

Deze notitie kan gebruikt worden als basis voor overleggen tussen de verschillende stakeholders. In paragraaf 3.3 wordt hier verder op ingegaan.

[7] WOZEP = Wind Op Zee Ecologisch Programma, EZK = ministerie van Economische Zaken en Klimaat, RWS = Rijkswaterstaat, LNV = ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, NWEA = Nederlandse Windenergie Associatie, MONS = Monitoring Onderzoek Natuurversterking en Soortenbescherming (Noordzeeakkoord), TKI = Topconsortium voor Kennis en Innovatie.

2 Kennismodules

Rolverdeling en beheer van de kennis
Om informatie over de effecten te vergroten en gericht te verzamelen is een viertal kennismodules gedefinieerd in dit hoofdstuk. TenneT ziet als TSO een trekkende rol voor de module Meten van veldsterktes EMV (paragraaf 2.1) en de module Mitigatiemogelijkheden (paragraaf 2.3). De invulling en planning van de module Kennisontwikkeling soortgroepen (paragraaf 2.2) en de module Integratie van de kennis (paragraaf 2.4) zou een plek moeten krijgen in lopende programma's en trajecten zoals KEC, WOZEP en MONS met name door RWS en kennisinstituten. TenneT wil hier actief betrokken zijn om te bepalen op welke wijze kennis uit 2.1 en 2.3 wordt toegepast. TenneT zal dit bespreken met een aantal stakeholders, genoemd in voorgaande paragraaf.

2.1 Meten van veldsterktes EMV

Om beter inzicht te krijgen in de effecten van EMV is het in eerste instantie van belang om vast te stellen wat de huidige EMV-veldsterktes zijn en hoe zich deze verhouden tot de modellen. Hiervoor is een aantal stappen benodigd, toepasbaar op zowel AC- als DC-kabels. Voor AC-kabels kunnen sinds kort de metingen worden uitgevoerd bij de kabels van Net op zee Borssele omdat deze hetzelfde ontwerp en sterkte hebben als de nog aan te leggen AC-kabels voor de Netten op zee Hollandse Kust (west Beta) en Ten noorden van de Waddeneilanden. Voor de DC-kabels is het nodig om bij bestaande kabels te meten, en mogelijk ook bij de interconnector kabels. Voor NorNed is dit inmiddels in gang gezet met een plan van aanpak (zie beschrijving paragraaf 1.3).

De volgende stappen worden voorgesteld:

- Het monitoren van EMV op vergelijkbare spanning als voorzien voor de kabels van de Netten op zee Hollandse Kust (west Beta) (AC), Ten noorden van de Wadden (AC) en IJmuiden Ver Alpha en Beta (DC). Hierbij wordt zowel het magnetische veld als het geïnduceerde elektrische veld gemeten (zie voor uitleg velden bijlage 2), gekoppeld aan gedetailleerde informatie over de spanningsniveaus gedurende de meting. Voor DC-velden geeft het meer inzicht om zowel bij gebundelde als ongebundelde kabels te meten.[8]
- Bepalen van parameters die de reproduceerbaarheid van EMV-metingen onder water beïnvloeden (bijv. meetdiepte, substraat).
- Bepalen van EMV-sterktes gedurende verschillende (met name hogere); windomstandigheden en in verschillende seizoenen, mogelijk door een permanent EMV-monitoringsstation, en;
- Definitie en validering van invoerparameters voor bestaande mathematische EMV-modellen middels validatie van resultaten.

2.2 Kennisontwikkeling soortgroepen

Het vaststellen van de EMV-niveaus in het veld is de helft van het verhaal, de andere kant is gebaseerd op het vaststellen hoe verschillende soortgroepen reageren op de EMV. Onderstaand is aangegeven welke stappen idealiter doorlopen moeten worden om deze dosis-effect relaties te kunnen vaststellen. Dit is uitgesplitst tussen vissen en zeezoogdieren.

[8] De EMV-meetcampagnes worden al gepland voor de netten op zee Borssele, Hollandse Kust (zuid), Hollandse Kust (noord) (AC) en NorNed (DC). Mogelijk geven daarna de EMV-meetcampagnes voor de netten op zee Hollandse Kust (west Beta), IJmuiden Ver Alpha, IJmuiden Ver Beta en Ten noorden van de Waddeneilanden geen meerwaarde en kunnen deze achterwege blijven.

Vissen
Er zijn verschillende soortengroepen vissen waarbij EMV invloed kan hebben. Deze zijn te onderscheiden in hoofdgroepen (zie opsomming paragraaf 1.2). Voor deze soorten is het onderzoeksverloop op hoofdlijnen hetzelfde en bestaat uit de volgende stappen:

1. Literatuuronderzoek naar wetenschappelijk en in de grijze literatuur gepubliceerde dosis-effect relaties en verspreidings- en migratie gedrag;
2. Experimenteel laboratorium onderzoek om de dosis-response relaties vast te stellen. Dit kan middels gedragsexperimenten in een gecontroleerde omgeving (aquarium of bassin/laboratorium);
3. Voor specifieke soorten zoals platvis effecten op voorkomen en dichtheid middels (boomkor)vis onderzoek op- en rond de kabels; en
4. (gedragsonderzoek in het veld door zenderen van dieren en/of het maken van video opnames. Hiermee kan het gedrag rondom kabels worden bestudeerd. Dit is veelbelovend voor trekvissen die door een rivier (monding) zwemmen, waardoor het effect van de EMV van de kabel mogelijk te bepalen is.

Voor elasmobranchen is weinig bekend over de levensloop van deze soorten, belangrijke gebieden paai- en opgroeigebieden en migratiegedrag, allen in relatie tot EMV. Dit type onderzoek valt echter buiten de scope van deze notitie omdat het wordt meegenomen binnen het ElasmoPower-onderzoek (zie paragraaf 1.3).

Zeezoogdieren
Het experimenteel vaststellen van dosis-effect-relaties bij zeezoogdieren is complex onderzoek. Het is echter mogelijk om in gecontroleerde omstandigheden experimenten uit te voeren met bijvoorbeeld bruinvissen. Hierbij kan gecontroleerd de dosis-effect-relatie worden bestudeerd. Alternatief kan gedrag het veld worden bestudeerd, bijvoorbeeld door het zenderen van bruinvissen. Beide sporen (experimenteel onderzoek en zenderen) vereisen langdurige en uitgebreide voorbereiding.

Een alternatief voor dit onderzoek is om initieel te focussen op bestaande informatie. Daarbij kunnen de volgende stappen worden voorzien:

1. Literatuuronderzoek naar in de literatuur gepubliceerde dosis-effect relaties.
2. Ecoprofielen rondom de walvissen en dolfijnen van de Noordzee updaten, verspreiding van de soorten, trekroutes en habitatpreferenties hierin meenemen. Een dergelijk ecoprofiel geeft ook inzicht in de populatie-dynamica van de soort.
3. Relaties tussen werkzame kabels in de Noordzee (internationaal) en de verspreiding van walvissen en dolfijnen onderzoeken.
4. Bruinvisstrandingen Europa breed onderzoeken en relatie tot werkzame kabels in kaart brengen.

Voorstel is om stapsgewijs het experimenteel onderzoek en zenderen wel te programmeren, en parallel de meer eenvoudige routes om informatie te verzamelen ook uit te voeren.

Overige soorten ((ongewervelden))
Het is ook van belang om effecten op bentische soorten zoals krab- en kreeftachtigen te onderzoeken. Deze soorten zijn in deze notitie echter niet meegenomen omdat de prioriteit wordt gelegd bij soorten die beschermd zijn vanuit de bestaande wet- en regelgeving, alsmede commercieel beviste soorten. Daarnaast loopt er al onderzoek naar deze soorten in zowel Engeland

bij het St. Abbs Marine Station, als in Frankrijk (Taormina et al. 2019) en de Verenigde Staten zoals het recente onderzoek gefinancierd door het Bureau of Ocean Energy Management (BOEM, 2018).

2.3 Mitigatie mogelijkheden

De effecten van het elektromagnetische veld wat veroorzaakt wordt door werkzame kabels kan op voorhand door allerlei technieken gemitigeerd worden. Doel van dit deel van het onderzoek is deze mitigerende maatregelen breed in kaart te brengen, en om te bepalen welke het waard zijn verder uit te werken. Dit dient te gebeuren in samenhang met andere traceringsprincipes.

Op voorhand kunnen er al een aantal mitigerende maatregelen worden voorzien, zoals:

- Kabel dieper begraven;
- Kabeltunnels;
- Bundelen of juist niet bundelen;
- Andere configuratie van de fases in de kabel (alleen voor AC);
- Gebieden vermijden;
- Oriëntatie kabels aanpassen door deze parallel aan het aardmagnetisch veld te leggen.

Het voorstel is het bovenstaande uit te werken door de mogelijke vormen van mitigatie in kaart te brengen. Deze maatregelen kunnen vervolgens, bijvoorbeeld in een werksessie, beoordeeld worden op haalbaarheid, kosten en effectiviteit. Dit kan worden voorbereid door een schriftelijke ronde met een in te vullen vragenlijst / 'huiswerk'. De mitigerende maatregelen met de hoogste kansrijkheid worden vervolgens gezamenlijk (door diverse stakeholders) uitgewerkt tot bruikbare mitigerende maatregelen voor de verschillende Net op zee projecten.

2.4 Integratie van de kennis

Uiteindelijk moet alle kennis die verzameld is, geïntegreerd worden en bruikbaar worden voor effectbeoordeling. Door dit effectief aan te pakken, kunnen ook effecten van cumulatie beter in beeld worden gebracht. Voorstel is om alle kennis die in voorgaande kennismodules is verzameld, bij elkaar te brengen in een mathematisch model. Met een dergelijk mathematisch model kan het gedrag van organismen onder verschillende omstandigheden, veroorzaakt door de elektromagnetische velden van de kabels, worden gesimuleerd, en ook bijvoorbeeld het effect van diverse kabels (cumulatie). Omdat in het 'ElasmoPower' project er al een dergelijk model voor roggen en haaien wordt gebouwd is het voorstel om in deze kennisintegratie een zeezoogdier als gidssoort te nemen, en wel de bruinvis, omdat hierover al relatief veel bekend is. Een bijkomend voordeel van een model is dat het ook ingezet kan uitgebreid voor andere diersoorten.

Een techniek die hier zich uitstekend voor leent is Individual-Based Modelling (IBM). Dit gaat uit van de populatie (of community) benadering en kan in hoge mate de complexiteit van individueel gedrag en interactie tussen soorten en hun omgeving beschrijven. In IBM worden populaties als een set van individuen gemodelleerd. Elk individu heeft zijn eigen set aan variabelen welke zijn of haar gedrag bepaalt. Te denken valt hierbij aan effect van locatie, fysiologische eigenschappen en gedragseigenschappen. Deze set aan variabelen kan ook door de tijd heen variëren per individu. Ook variabelen als groei, reproductie, habitatselectie, voedsel zoeken en verspreiding kunnen worden meegenomen. IBM zijn 'bottom-up' modellen waarin het uiteindelijke effect op de populatie wordt bepaald door het effect op de individuen.

In onderstaande tabel is weergeven hoe de verschillende onderdelen (bouwstenen en kernmerken) een plek krijgen in dit model.

Tabel 3-1 Onderdelen IBM

Bouwsteen	Kenmerk	Gebruik
Kabels	- Ligging van de kabels - Kenmerken van de kabels - Elektromagnetisch veld veroorzaakt door de kabels - Seizoensvariatie in het elektromagnetische veld	Input
Individueel gedrag	Voedsel verzamelen, reproductie, habitatselectie, etc.	Parameter
Populatie kenmerken	Leefgebied	Parameter
Migratiepatronen	Trekroutes, trekstroken	Parameter
Gevoeligheid	Gevoeligheidskenmerken voor EMF, gedragsrespons	Parameter
Verspreidingsgegevens	Verspreidingskaarten bruinvis	Kalibratie en validatie
Strandingsgegevens		Kalibratie en validatie

Door bij aanvang al te starten met modelbouw wordt samenhang tussen het onderzoek en de modelbouw gegarandeerd (er zit immers een feedback loop in, door het model elke keer bij te werken kan het vervolgonderzoek gestuurd worden).

De rol van TenneT hierbij is dat in monitorings- en evaluatieplannen parameters en effecten worden bestudeerd. Het laten landen van de resultaten in een model, is een rol voor een gespecialiseerd bureau of instituut.

Om deze kennismodules gestalte te geven kunnen deze ingebed te worden in de (voorbereiding van) toekomstige net op zee projecten. De aangrijpingspunten voor deze inbedding worden besproken in het volgende hoofdstuk.

3 Mogelijke inbedding in (toekomstige) projecten

3.1 Projecten Routekaart 2030

3.1.1 Aangrijpingspunten projecten

Er zijn diverse momenten waarop het vraagstuk EMV-mariene ecologie een rol speelt binnen de Net op zee-projecten. Dit kunnen momenten zijn waarop bureau- of veldonderzoek gedaan kan en moet worden en/of momenten waarop in de procedure het onderwerp EMV aan de orde is. Hieronder is een aantal zogenaamde 'aangrijpingspunten' geformuleerd:

1. MER fase 1: effectbeoordeling voor vergelijking van tracé-alternatieven.
2. MER fase 2 en Passende Beoordeling: effectbeoordeling voor het voorkeursalternatief (VKA).
3. Vergunningen (en inpassingsplan): vereisten vanuit diverse vergunningen, o.a. monitoringsplan.
4. Voorbereidende onderzoeken (surveys); deze lopen in de tijd deels parallel aan voorgaande 'aangrijpingspunten'.
5. Bouwfase: opstellen en goedkeuren monitoringsplan.
6. Testfase: mogelijkheden voor 0-meting of verzamelen velddata kennismodules.
7. Ingebruikname: verzamelen velddata voor monitoringsplan en andere kennismodules.

Het is aan te bevelen om het bovenstaande zo slim als mogelijk te combineren met benodigde 'standaard'-surveys voor een Net op zee-project, waaronder bijvoorbeeld een survey naar de begraafdiepte.

3.1.2 Kenmerken en stand projecten Routekaart 2030

In deze paragraaf vindt een korte analyse plaats van wat er in verschillende projecten speelt: stroomsterkte, van welke voor EMV relevante soorten estuaria (Waddenzee etc.) is sprake binnen het plangebied en welke informatie is er tot op heden in de procedure verzameld.

Tabel 3-1 Overzicht kenmerken Routekaart 2030-projecten

Project	Operationeel in	Capaciteit en stroomsterkte	AC/DC	Meest relevante soorten	Relevante N2000-gebieden / estuaria
HKwB (Beverwijk)	Q4 2026	700 MW en 220kV	AC	Zeezoogdieren en (trek)vissen	Noordzeekustzone
TNW (Eemshaven)	Q4 2027	700 MW en 220kV	AC	Zeezoogdieren, (trek)vissen	Noordzeekustzone en Waddenzee
IJmuiden Ver Alpha (Borssele)	Q4 2028/ Q1 2029	2 GW en 525kV	DC gebundeld	Zeezoogdieren en (trek)vissen	Voordelta & Veerse Meer
IJmuiden Ver Beta (Maasvlakte)	Q4 2029/ Q1 2030	2 GW en 525kV	DC gebundeld	Zeezoogdieren en (trek)vissen	Voordelta
Versnelling VAWOZ <2030	Voor 2030	Tussen 700 MW/220 kV (AC) en 2 GW / 525 kV (DC)	AC of DC	n.t.b. / afhankelijk van ligging gebied	n.t.b. / afhankelijk van ligging gebied

Inmiddels is of wordt er voor de Routekaart 2030-projecten een milieueffectrapport (MER) en Passende Beoordeling opgesteld. Hieronder zijn in het kort de bevindingen hieruit per project weergegeven. Let wel, deze bevindingen zijn (deels) nog niet formeel gepubliceerd (moment van schrijven maart 2021).

Net op zee Hollandse Kust (west Beta) (HKwB)
Voor Net op Zee Hollandse Kust (west Beta) is MER fase 1 samen met een integrale effectenanalyse gepubliceerd in februari 2020. Dit MER fase 1 wordt samen met MER fase 2 en met het ontwerp inpassingsplan en de vergunningen naar verwachting eind mei 2021 gepubliceerd. Bij MER fase 2 zijn ook een Passende Beoordeling, Soortbeschermingstoets, toetsing KRM & KRW en een bijlage over elektromagnetische velden opgenomen. Uit deze toetsen blijkt dat bij een rekenstroom van 606 ampère door de AC-kabel op zee het magnetisch veld tot een afstand van maximaal 50 meter in horizontale richting rondom de kabel reikt. Hiermee reikt het veld niet tot in het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied de Noordzeekustzone en zijn er geen effecten op beschermde habitattypen te verwachten.

Voor het bepalen van mogelijke effecten in waterkolom (o.a. barrièrewerking) op (trek)vissen en walvisachtigen wordt in de toetsen de vergelijking gemaakt met de magneetveldsterkte berekeningen van Net op Zee Borssele (rekenstroom 500 ampère AC-kabel). Hieruit blijkt dat ook voor net op zee Hollandse Kust (west Beta) de veldsterktes ook ver onder de gehanteerde grenswaarde van 0,05 µT op 300 meter hoogte blijven. Deze 0,05 µT wordt gehanteerd omdat er deze waarde (gemeten op 300 meter hoogte vanuit een vliegtuig) een grotere kans was op stranding van bruinvissen (Kirschvink, 1990). Het is dus aannemelijk dat bruinvissen (en andere walvisachtigen en dolfijnen) veranderingen in het magnetisch veld van deze grote orde kunnen waarnemen. In de toetsen wordt geconcludeerd dat individuele (trek)vissen of bruinvissen (en andere walvisachtigen) mogelijk gevolgen kunnen ondervinden van het elektromagnetisch veld, maar dat er geen sprake is van een barrière-effect of effecten die merkbaar zijn op de lange termijn.

Bij de berekeningen van het magneetveld van de driefasige AC-kabel is de fysieke draaiing van de drie aders niet meegenomen. De draaiing in deze kabelverbinding zorgt voor een lager magneetveld dan zonder deze draaiing, zoals op land. In modelberekeningen van de AC-kabels (uitgevoerd volgens de handreiking RIVM voor het berekenen van magneetveldzones) komt het magneetveld hierdoor hoger uit dan dat het in de praktijk is (TenneT, 2021).

Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden (TNW)
Voor Net op Zee Ten noorden van de Waddeneilanden (NOZ TNW) is MER fase 1 samen met de integrale effectanalyse gepubliceerd in juni 2020. Momenteel bevindt het project zich in MER fase 2. In deze fase worden de milieueffecten van het voorkeursalternatief nader onderzocht. Het MER (fase 1 en fase 2) wordt samen met het ontwerp inpassingsplan en de vergunningen naar verwachting in februari 2022 gepubliceerd.

Bij MER fase 2 zijn ook een Passende Beoordeling, Soortbeschermingstoets, toetsing KRM & KRW en een bijlage over elektromagnetische velden opgenomen. De effecten hebben vanuit Natura 2000 betrekking op de Waddenzee en Noordzeekustzone. Effecten op de Noordzee zijn daarbij ook voor deze gebieden relevant voor soorten met een groot ruimtegebruik.

Voor de TNW AC-kabel met een stroomsterkte van 600A per circuit is door ENSOL, bij 60% vermogen en ligging op 1m diepte, een magnetisch veld berekend van maximaal 20uT bij een standaard-berekening en 12,5uT bij een gedraaide kabel. Een EMV van 0,05uT bevindt zich op circa 13 meter van de kabel.

De effecten van EMV op zeedieren is in diverse studies onderzocht, maar de gegevens hebben betrekking op een beperkt aantal soorten en de resultaten hiervan zijn veelal niet zonder meer door

te vertalen naar de TNW situatie. Diverse onderzoeken laten ook sterk wisselende resultaten zien. Daarbij is er weinig tot geen onderzoek verricht naar de effecten van AC kabels, waarvan de effecten relevant anders kunnen zijn, gezien het wisselende magnetisch veld. Bovenstaande leidt ertoe dat er nogal wat onzekerheden zijn over de mogelijke effecten van EMV.

De mogelijke relevante effecten van EMV op basis van onderzoek lijken zich vooral toe te spitsen op walvisachtigen en kraakbeenvissen. Zeehonden zijn voor zover bekend weinig gevoelig voor lage waardes van de kabels. Ongewervelden kunnen de lage waarden veroorzaakt door de kabel naar verwachting wel waarnemen, maar uit onderzoek zijn geen fysiologische of gedragseffecten aangetoond bij de berekende waardes voor de TNW kabel.

Warneke (2001) beschrijft een detectierange van zeezoogdieren tussen de 0,03-0,06 µT, met de mogelijkheid dat ze nog lagere waardes kunnen detecteren. Onderzoek door Kirschvink et al. (1986) suggereert tevens dat walvisachtigen kleine geomagnetische variaties kunnen oppikken en kunnen leiden tot gedragsverandering/aanspoelingen. Van bruinvissen is theoretisch afgeleid dat zij gevoelig zijn voor magneetvelden vanaf 0,05 µT (Kirschvink 1990). Dit zou ertoe kunnen leiden dat bruinvissen (en andere walvisachtigen en dolfijnen) in delen van het plangebied met een waterdiepte van minder dan 13 meter (Waddenzee, Noordzeekustzone) effecten op het gedrag teweeg kunnen brengen, waaronder vermijding.

Uit onderzoek bij vissen blijkt dat roggen en haaien velden van minstens 25 µT kunnen waarnemen (Hodson 2000; Meyer et al. 2005). Dit sluit niet uit dat lagere magnetische velden niet kunnen worden waargenomen. Voor haaien en roggen zijn ook de door magnetische velden geïnduceerde elektrische velden van belang voor het predator/prooi interacties en mogelijk ook communicatie en navigatie. De elektrische velden van een kabel zijn weliswaar gering, maar sommige soorten kunnen veel lagere waardes waarnemen. Het is dus aannemelijk dat kraakbeenvissen zowel de magnetische als elektrische velden van kabel zullen kunnen waarnemen. Dit kan leiden tot fysiologische en ook gedragsveranderingen, zoals in bepaalde onderzoeken ook is aangetoond, hoewel dit voornamelijk DC kabels betrof. Beenvissen zoals palingen kunnen magnetische velden van ca 5uT waarnemen, het is niet duidelijk in hoeverre dat kan leiden tot gedragsverandering.

Uit bovenstaande analyse blijkt dat veel soorten de magnetische dan wel elektrische velden van de kabel zullen kunnen waarnemen en dat dit bij bepaalde soorten kan leiden tot fysiologische effecten of gedragsveranderingen. In het algemeen zullen de effecten zeer lokaal zijn (enkele tientallen meters) en de effecten in relatie tot het gehele leefgebied van de betreffende soorten op populatieniveau gering. De effecten op de bruinvis zijn in dit kader het meest relevant. Nader onderzoek in onze kustzone is nodig om de effecten beter in beeld te kunnen brengen.

Net op zee IJmuiden Ver Alpha
Voor IJmuiden Ver Alpha is MER fase 1 samen met een integrale effectenanalyse gepubliceerd in juni 2020. Dit MER fase 1 wordt samen met MER fase 2 en met het ontwerp inpassingsplan en de vergunningen naar verwachting in december 2021 gepubliceerd. Bij MER fase 2 worden ook een Passende Beoordeling, Soortbeschermingstoets, toetsing KRM & KRW, een bijlage over elektromagnetische velden en een literatuurstudie over de effecten van elektromagnetische velden op mariene soorten worden opgenomen. Uit deze toetsen blijkt dat bij een stroom van 1.905 ampère door de DC-kabel op zee het magnetisch veld tot een afstand ongeveer 20 meter in horizontale richting rondom de kabel reikt. Het veld reikt tot in de Natura 2000-gebieden Voordelta en Veerse Meer. Uit de literatuurstudie en berekeningen van de elektromagnetische velden blijkt

dat verschillende soorten vissen, evertebraten en bepaalde zeezoogdieren pas waarden kunnen waarnemen die minimaal een factor tien hoger zijn dan de waarden van het magneetveld van IJmuiden Ver Alpha. Effecten op deze soort(groepen) zijn daarom niet verder beschouwd in de toetsen. Voor de bruinvis (en daarmee andere walvisachtigen en dolfijnen) wordt een grenswaarde van 0,05 µT veld op 300 meter hoogte gehanteerd (gemeten vanuit vliegtuig), waarbij mogelijke effecten kunnen optreden. Het magneetveld van IJmuiden Ver Alpha zal rond de 40 meter boven de kabel een sterkte hebben van maximaal 0,0419 µT (in het geval van een kabeldikte van 150 mm begraven op 1 m diepte). Dit is ruim onder de grenswaarde van 0,05 µT op 300 meter hoogte. Aangezien het magnetisch veld ver onder deze hoogte al onder de kritieke grenswaarde komt, is het niet aannemelijk dat door de 525kV-kabels verstoringen in het navigatievermogen van bruinvissen (en andere walvisachtigen en dolfijnen) optreden. Verdere studies zijn nodig om grenswaardes voor deze soorten duidelijk in beeld te brengen.

Net op zee IJmuiden Ver Beta
Voor IJmuiden Ver Beta is MER fase 1 samen met een integrale effectenanalyse gepubliceerd in juni 2020. Dit MER fase 1 wordt samen met MER fase 2 en met het ontwerp inpassingsplan en de vergunningen naar verwachting in december 2021 gepubliceerd. Bij MER fase 2 worden ook een Passende Beoordeling, Soortbeschermingstoets, toetsing KRM & KRW, een bijlage over elektromagnetische velden en een literatuurstudie over de effecten van elektromagnetische velden op mariene soorten gevoegd. Uit deze toetsen blijkt dat bij een stroom van 1.905 ampère door de DC-kabel op zee het magnetisch veld tot een afstand ongeveer 20 meter in horizontale richting rondom de kabel reikt. Hiermee reikt het veld tot in Natura 2000-gebied de Voordelta. Uit de literatuurstudie en berekeningen van de elektromagnetische velden blijkt dat verschillende soorten vissen, evertebraten en bepaalde zeezoogdieren pas waarden kunnen waarnemen die minimaal een factor tien hoger zijn dan de waarden van het magneetveld van IJmuiden Ver Beta. Effecten op deze soort(groepen) zijn daarom niet verder beschouwd in de toetsen. Voor de bruinvis (en daarmee andere walvisachtigen en dolfijnen) wordt een grenswaarde van 0,05 µT veld op 300 meter hoogte gehanteerd (gemeten vanuit vliegtuig), waarbij mogelijke effecten kunnen optreden. Het magneetveld van IJmuiden Ver Beta zal rond de 40 meter boven de kabel een sterkte hebben van maximaal 0,0419 µT (in het geval van een kabeldikte van 150 mm begraven op 1 m diepte). Dit is ruim onder de grenswaarde van 0,05 µT op 300 meter hoogte. Aangezien het magnetisch veld ver onder deze hoogte al onder de kritieke grenswaarde komt, is het niet aannemelijk dat door de 525kV-kabels verstoringen in het navigatievermogen van bruinvissen optreden. Verdere studies zijn nodig om grenswaardes voor deze soorten duidelijk in beeld te brengen.

3.2 Inbedding in projecten

3.2.1 Kennismodules in relatie tot projecten

Deze notitie kan toegevoegd worden als bijlage bij de Passende Beoordeling en MER van de verschillende projecten.

Bij het uitwerken van de eerste twee kennismodules (meten van veldsterktes, kennisontwikkeling soortgroepen) zijn er diverse aangrijpingspunten in de projecten. Deze zijn hieronder beschreven.

Voor het uitwerken van de derde kennismodule (mitigatiemogelijkheden) kan er voor de verschillende projecten een gezamenlijke aanpak opgezet worden. Zie hiervoor paragraaf 2.3.

De vierde kennismodule (integratie van de kennis) reikt ook over de verschillende projecten heen. Paragraaf 2.4 kan de basis vormen voor de invulling, de integratie en beheer van kennis ligt bij institutionele stakeholders (zie ook paragraaf 3.3).

3.2.2 Individuele projecten

De ondergenoemde publicatiedatums is wat op moment van schrijven (mei 2021) verwacht wordt. Het onderstaande is een voorstel en is afhankelijk van de stand van kennis en noodzaak op dat moment. Tevens dient het overlegd te worden met verschillende partijen.

Net op Zee Hollandse Kust (west Beta)

1. MER fase 2 en Passende Beoordeling wordt ingediend als onderdeel van de ontwerp IP en vergunning Wnb eind mei 2021. De definitieve besluiten worden naar verwachting eind november 2021 gepubliceerd.
2. Vergunningen (en inpassingsplan): vereiste monitoringsplan voortbouwend op het MEP Borssele, HKZ en HKN. Voor HKwB is het waarschijnlijk gericht op: zeezoogdieren, kraakbeenvis (Elasmobranchii), diadrome vis (diverse vissoorten) benthische vis (Pleuronectiformes).
3. Voorbereidende onderzoeken (surveys): nader te bepalen of eventueel kennis aanwezigheid soorten vergroot kan worden.
4. Bouwfase: opstellen en goedkeuren monitoringsplan. Verwerken eerste resultaten monitoring Borssele (en misschien Hollandse Kust (zuid)).
5. Testfase: nader te bepalen of er mogelijkheden zijn voor 0-meting / meten veldsterkte of verzamelen velddata kennismodules.
6. Ingebruikname: nader te bepalen of het nodig is om velddata te verzamelen voor monitoringsplan en andere kennismodules.

Net op Zee Ten Noorden van de Waddeneilanden

1. MER fase 2 en Passende Beoordeling wordt ingediend als onderdeel van de vergunningaanvraag Wnb. De ontwerpbesluiten worden naar verwachting in februari 2022 gepubliceerd.
2. Vergunningen (en inpassingsplan): vereiste monitoringsplan voortbouwend op het MEP Borssele, HKZ, HKN en HKwB. Voor TNW is het waarschijnlijk gericht op: zeezoogdieren, kraakbeenvis (Elasmobranchii), diadrome vis (diverse vissoorten) benthische vis (Pleuronectiformes).
3. Voorbereidende onderzoeken (surveys): nader te bepalen of eventueel kennis aanwezigheid soorten vergroot kan worden.
4. Bouwfase: opstellen en goedkeuren monitoringsplan. Verwerken eerste resultaten monitoring Borssele en misschien Hollandse Kust (zuid) en Hollandse Kust (noord) en (west Alpha).
5. Testfase: nader te bepalen of er mogelijkheden zijn voor 0-meting / meten veldsterkte of verzamelen velddata kennismodules.
6. Ingebruikname: nader te bepalen of het nodig is om velddata te verzamelen voor monitoringsplan en andere kennismodules.

Netten op Zee IJmuiden Ver Alpha en Beta

1. MER fase 2 en Passende Beoordeling wordt ingediend als onderdeel van de vergunningaanvraag Wnb eind augustus 2021. De ontwerpbesluiten worden medio december 2021 gepubliceerd.
2. Vergunningen (en inpassingsplan): vereiste monitoringsplan voortbouwend op het MEP Borssele, HKZ, HKN en HKwB en TNW. Voor IJver is het waarschijnlijk gericht op: zeezoogdieren, kraakbeenvis (Elasmobranchii), diadrome vis (diverse vissoorten) benthische vis (Pleuronectiformes). Hierbij de resultaten van het meten van de veldsterktes van NorNed toevoegen.
3. Voorbereidende onderzoeken (surveys): nader te bepalen of eventueel kennis aanwezigheid soorten vergroot kan worden.
4. Bouwfase: opstellen en goedkeuren monitoringsplan. Verwerken eerste resultaten monitoring DC-project (NorNed).
5. Testfase: nader te bepalen of er mogelijkheden zijn voor 0-meting / meten veldsterkte of verzamelen velddata kennismodules.
6. Ingebruikname: nader te bepalen of het nodig is om velddata te verzamelen voor monitoringsplan en andere kennismodules.

3.2.3 Versnelling voor 2030 (VAWOZ)

Binnen de verkenning aanlanding netten op zee (VAWOZ) wordt gekeken naar opties voor elektrische aanlanding van extra windenergie op zee voor 2030, d.w.z. extra boven op de Routekaart 2030-projecten. Dit om invulling te geven aan de extra doelstellingen vanuit Europa (Green Deal) voor de vermindering van de CO_2-uitstoot. Om deze projecten voor 2030 te realiseren dient uiterlijk in het derde kwartaal van 2021 een RCR-procedure te starten. Uit de voorverkenning van de VAWOZ is Net op zee IJmuiden Ver Gamma naar voren gekomen als project waarvoor al eerder in 2021 een RCR-procedure gestart kan worden. De verwachting is dat besluitvorming over de uitkomsten van VAWOZ voor de opties voor 2030 in het derde kwartaal 2021 beschikbaar komt. Hierna wordt per project een RCR-procedure doorlopen waarin, op soortgelijke wijze als in deze notitie voor de Routekaart 2030-projecten is beschreven, de kennis over EMV ingebracht en vergroot kan worden.

TenneT wil anticiperen op een toekomstige situatie waarbij meerdere kabelsystemen van verschillende netten op zee naast elkaar liggen. Hiervoor heeft TenneT recent bureauonderzoek laten uitvoeren naar cumulatie van magneetvelden voor een fictieve corridor van vier DC-kabelcircuits samen met vier AC-kabelcircuits (Arcadis, februari 2021). De conclusie is dat er een licht accumulatief effect is, vooral op grote afstand van de kabelsystemen. Op die grote afstand zijn de veldsterkten dan ook zeer laag. Als de meetwaarden op 100 meter afstand en 200 meter worden vergeleken is er vrijwel geen verschil en geen cumulatie.

3.3 Overleg met stakeholders

Deze notitie kan gebruikt worden als basis voor gesprekken tussen verschillende stakeholders. We kunnen ons voorstellen dat hierbij de volgende partijen in beeld zijn:

- WOZEP-RWS, RWS-vergunningverlening en handhaving, RWS-CIV (monitoring van RWS) en LNV vergunningverlening.
- Natuurorganisaties (Verenigd in Stichting de Noordzee).
- Belangenorganisaties visserij (zoals Visserijbond en Visned).

De notitie kan tevens gebruikt worden voor gesprekken met institutionele stakeholders over op welke wijze de kennismodules uitgewerkt en opgezet kunnen worden en wie hierbij verantwoordelijk is voor wat.

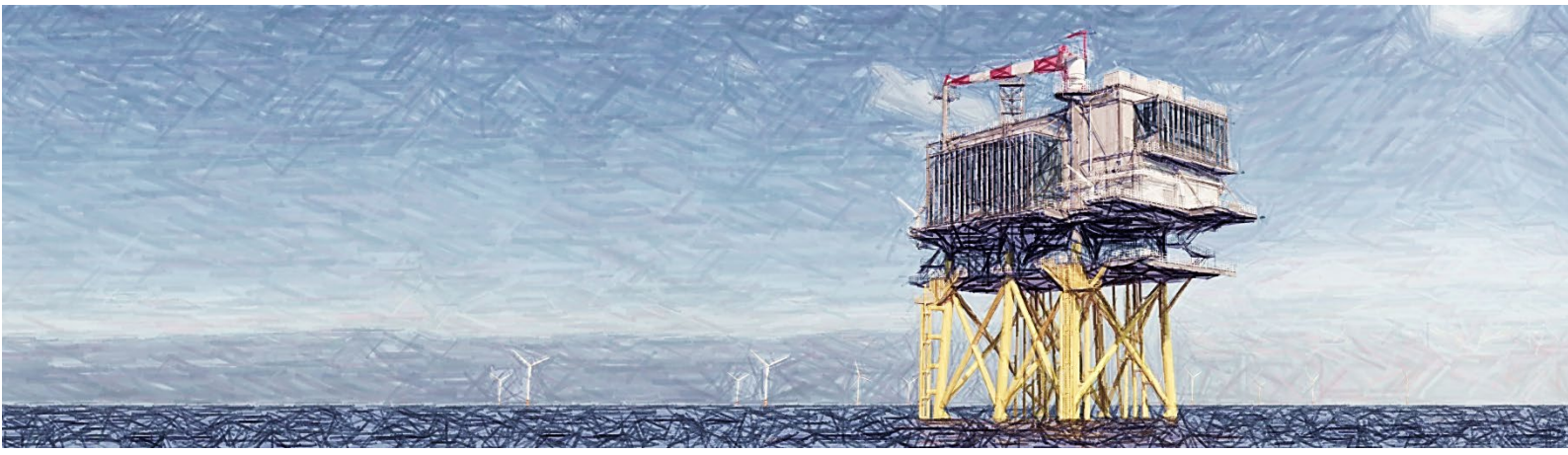
Daarnaast kan informatie uit deze notitie gebruikt worden:

- In gesprekken met individuele stakeholders bij individuele net op zee-projecten, denk aan een lokale of regionale natuurorganisatie of visser.
- Om de netten en Wind op zee-projecten bij het ministerie van EZK via het programmateam Netten op zee te informeren.
- Om de NWEA en individuele windparkeigenaren te informeren.

Bijlagen Aanpak kennisleemten EMV mariene ecologie

NOZ Routekaart 2030

Document te gebruiken als bijlage Passende Beoordeling en MER en als bespreekdocument



Datum: 28-05-2021
Versienummer: 1
Status: def.

In opdracht van van:

INHOUDSOPGAVE

Inhoudsopgave 1
Bijlage 1 Gebruikte bronnen 2
Bijlage 2 Uitleg elektromagnetische velden 3
Bijlage 3 Overzicht bestaande kaders wet- en regelgeving 7
Bijlage 4A Tabel overzicht van veldwaardes uit literatuur 11
Bijlage 4B Korte beschrijving effecten EMV per soortgroep uit literatuur 12

BIJLAGE 1 GEBRUIKTE BRONNEN

- DNV-GL, 2015. Magneetvelden Exportkabel PAWP. Meting en berekening magnetische veldsterkten. Rapport nr.: 16-0144 v2a
- Gill, A.B., I Gloyne-Phullips, K.J. Neal, and J.A. Kimber. 2005. COWRIE 1.5 Electromagnetic Fields Review - The Potential Effects of Electromagnetic Fields Generated by Sub-Sea Power Cables Associated with Offshore Wind Farm Developments on Electrically and Magnetically Sensitive Marine Organisms – a Review.
- Gill, A., Huang, Y., Gloyne-Philips, I., Metcalfe, J., Quayle, V., Spencer, J., & Wearmouth, V. C. (2009). 2.0 Electromagnetic Fields (EMF) Phase 2: EMF-sensitive fish response to EM emissions from sub-sea electricity cables of the type used by the offshore renewable energy industry. Report by Centre for Environment Fisheries and Aquaculture Science (CEFAS), Centre for Intelligent Monitoring Systems (CIMS), Centre for Marine and Coastal Studies Ltd (CMACS), Cranfield University, and University of Liverpool, 128.
- Gill, A. B., Gloyne-Philips, I., Kimber, J. & Sigray, P. Marine renewable energy, electromagnetic (EM) fields and EM-sensitive animals in Marine Renewable Energy Technology and Environmental Interactions (eds. Mark A. Shields & Andrew I. L. Payne) 61–79 (Springer Netherlands, 2014).
- Hutchison, Z., Sigray, P., He, H., Gill, A. B., King, J., & Gibson, C. (2018). Electromagnetic Field (EMF) Impacts on Elasmobranch (shark, rays, and skates) and American Lobster Movement and Migration from Direct Current Cables. Sterling (VA): US Department of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management. OCS Study BOEM, 3.
- Hutchison, Z., Gill, A. B., Sigray, P , King, J.W. (2019). An experimental approach to determine if anguillid eels respond to the electromagnetic field of subsea buried cables. Poster, Conference on Wind and Wildlife 2019.
- Love, M. S., Nishimoto, M. M., Clark, S., McCrea, M., & Bull, A. S. (2017b). The organisms living around energized submarine power cables, pipe, and natural Sea floor in the inshore waters of Southern California. Bulletin, Southern California Academy of Sciences, 116(2), 61-88.

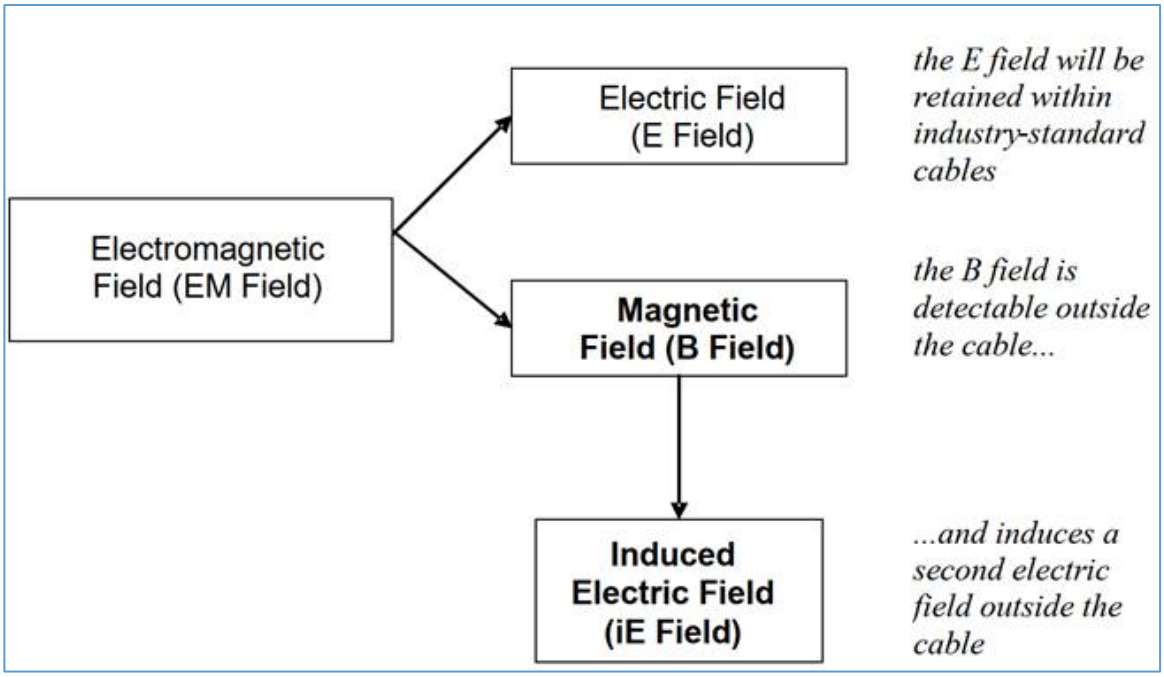
BIJLAGE 2 UITLEG ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN

Wat zijn elektromagnetische velden

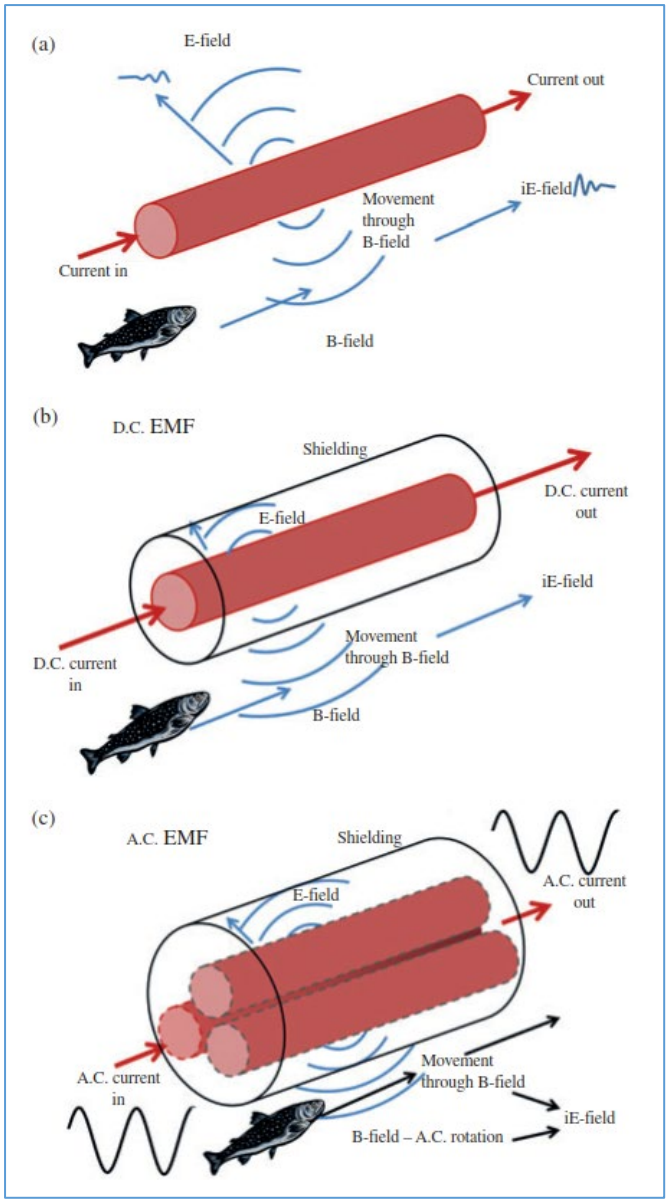
Elektrische en magnetische velden ontstaan bij de elektriciteitsproductie, het transport ervan, de distributie en bij het gebruik van elektriciteit. Een elektrisch veld ontstaat wanneer er een verschil is in spanning tussen een voorwerp en de omgeving. Het elektrisch veld hangt samen met de spanning en wordt uitgedrukt in Volt. Het elektrisch veld wordt gemeten in Volt per meter (V/m). Een magnetisch veld ontstaat wanneer er een elektrische stroom loopt. Pas als er stroom door een kabel loopt ontstaat er naast het elektrisch veld ook een magnetisch veld. De magnetische veldsterkte wordt gewoonlijk uitgedrukt in microTesla (µT), een miljoenste deel van de Tesla. De sterkte van de velden is afhankelijk van de aanwezige spanning (elektrisch veld) of de stroomsterkte (magnetisch veld), maar is ook sterk afhankelijk van de afstand tot de bron. Voor elektrische en magnetische velden neemt de veldsterkte snel af wanneer de afstand tot de bron groter is.

Elektromagnetische velden (EMV) zijn overal en maken deel uit van de natuurlijke omgeving van de aarde. De meest dominante natuurlijke EMV's in het mariene milieu zijn het aardse geomagnetisch veld (25–65 µT) en bewegings-geïnduceerde elektrische velden, als gevolg van geleidend zeewater dat door het geomagnetische veld stroomt (Gill et al 2014).

EMV ontstaan vanuit stroomkabels op zee en bestaan uit twee componenten, elektrische (E) en magnetische (B) velden. Het elektrische veld wordt afgeschermd door de mantel en komt daardoor niet vrij in de directe omgeving van de kabel. Het B-veld wordt echter niet volledig afgeschermd door de mantel en is daardoor waarneembaar in de directe omgeving van de kabel. Door het bewegen van een organisme door het B-veld wordt een elektrisch veld geïnduceerd, het zogenaamde iE-veld (voor meer informatie zie Gill et al 2012 en Snoek et al 2016). De stroomkabel produceren dus een magnetisch (B) veld, en onder bepaalde omstandigheden ook een geïnduceerd elektrisch of iE-veld. Dit is te zien in onderstaande afbeeldingen.



Figuur 1-1 Vereenvoudigd overzicht hoe geïnduceerde elektrische velden geproduceerd worden door AC kabels - bron (Gill et al. 2009)



Figuur 1-2 Overzicht van de elektrische en magnetische velden (EMF) die horen bij een onderzeese kabel. (a) Een schematisch diagram van de elektromagnetische velden die horen bij een niet-afgeschermde kabel (deze worden niet gebruikt door TenneT). (b) Een hoogspanning (HV = High Voltage) gelijkstroom (DC)-kabel met een mantel die het E-directe veld insluit. Het iE-veld wordt door de vis geïnduceerd terwijl deze beweegt door het B-veld. iE-velden worden ook veroorzaakt door water dat door het B-veld beweegt. (c) Een HV-wisselstroom (AC)-kabel toont de drie kernen met de wisselstroom die een typische sinusgolf veroorzaakte die heen en weer gaat door elke kern. Net als bij de DC-kabel, worden iE-velden veroorzaakt door de beweging van water en vissen. Overgenomen uit Gill et al. 2012.

Gelijkstroom en wisselstroom

Er is onderscheid te maken in gelijkstroom (hierna DC)- en wisselstroom (hierna AC)-verbindingen. Wisselstroom wordt voor de netten op zee gebruikt om elektriciteit over relatief korte afstanden (ongeveer tot ca. 120 kilometer op zee) te verplaatsen. De bestaande windparken in de Nederlandse Noordzee zijn momenteel met AC-kabels op de wal aangesloten. De windparken van Borssele, Hollandse Kust (zuid), Hollandse Kust (noord), Hollandse Kust (west) en Ten noorden van de Waddeneilanden worden met AC-verbindingen aangesloten.

Gelijkstroom wordt gebruikt om elektriciteit over langere afstanden te verplaatsen (vanaf ca. 120 km). In de Duitse Noordzee is het merendeel van de windparken aangesloten met DC-kabels, en ook de interconnector-kabels die landen verbinden, zoals de COBRA en NorNed, zijn DC. Ook voor de windparken van IJmuiden Ver wordt gelijkstroom toegepast. In de toekomst worden naar verwachting voor de windparken op zee op grotere afstanden van de kust DC-kabels gebruikt zoals gepland voor IJmuiden Ver.

Wisselstroomkabels en gelijkstroomkabels veroorzaken verschillende soorten elektromagnetische velden. Hoe groot dit veld is ter hoogte van het zeebed, hangt onder andere af van de diepteligging van de kabel en de hoeveelheid stroom die door de kabel loopt. Gemodelleerde waarden geven aan dat een wisselstroomkabel van 220kV en 700 MW, zoals gebruikt is bij Borssele, begraven op 1 meter diepte een magneetveld creëert maximaal circa 35 µT boven het aardmagnetisch veld en dat deze vervalt binnen circa 25 meter aan beide zijde tot de achtergrondwaarden van het aardmagnetisch veld. Een gebundelde DC kabel van 525kV en 2GW genereert circa maximaal 35 µT boven het aardmagnetisch veld waarbij de waardes van een ongebundelde kabel wel kunnen oplopen tot twee pieken van circa 360 µT, circa 50 meter uit elkaar (afhankelijk van de begraaf afstand).

Naast AC en DC, de verschillen tussen het magnetisch veld en iE-veld en eigenschappen van de kabel (type, configuratie, begraafdiepte, ontwerp en oriëntatie ten opzichte van het aardmagnetisch veld) is de hoogte van het EMV direct afhankelijk van de hoeveelheid stroom die door de kabel gaat, gebonden aan een maximum wat de kabel kan transporteren, en het ontwerp van de kabel. Deze hoeveelheid getransporteerde stroom is sterk afhankelijk van de hoeveelheid opgewekte stroom, en dus de wind. Dit betekent dat de EMV-niveaus verschillen gedurende de dag maar ook anders zijn per seizoen. In de winter waait het immers meer dan in de zomer. Recente studies geven aan dat met lagere windsnelheden (Beaufort 3-4) EMV waar te nemen zijn tussen de 15-50 meter van de kabel bij een 3-fase 150kV-AC-kabel (Snoek et al. 2020). De verwachting is dat bij hogere windsnelheden en kabels met een hogere spanning (220kV) de reikwijdte van het veld groter zal zijn.

Daarnaast is vaak bij de berekeningen van het magneetveld van de driefasige AC-kabel is de fysieke draaiing van de drie aders niet meegenomen. De draaiing in deze kabelverbinding zorgt voor een lager magneetveld dan zonder deze draaiing, zoals op land. In modelberekeningen van de AC-kabels (uitgevoerd volgens de handreiking RIVM voor het berekenen van magneetveldzones) komt het magneetveld hierdoor hoger uit dan dat het in de praktijk is (TenneT, 2021).

Betekenis EMV voor mariene organismen

Organismen zelf zenden zwakke maar belangrijke bio-elektrische velden uit cellulaire processen en spierbewegingen (Bedore et al 2013). Elektromagnetische zintuigen bij sommige zeedieren zijn zo ontwikkeld zodat deze bio-elektrische velden kunnen worden waargenomen ten behoeve van foerageren (voedsel zoeken) en voortplanting (Newton et al 2019). Magneto-gevoelige dieren reageren op kleine veranderingen in de sterkte, vorm en/of richting van een magnetisch veld (Nordmann et al 2017). Ze gebruiken een magnetisch kompas ten behoeve van migratie over korte en lange afstanden (Lohmann et al 2008). De exacte rol die EMV speelt in de levensloop van EMV-sensitieve soorten is nog voldoende onduidelijk, maar het is duidelijk van fundamenteel ecologisch belang – zie hieronder.

De EMV gegenereerd door de hoogspanningskabels voor de Netten op zee overlappen met de habitat van bentische (op de zeebodem levende) soorten en lijken, op basis van de huidige kennis, van waarneembare grootte. Antropogene (door menselijke activiteiten veroorzaakte) EMV vertegenwoordigen een slecht begrepen, maar potentieel belangrijk en toenemende emissie in het mariene milieu, wat vitale omgevingsfactoren voor EM-gevoelige soorten kan verstoren of maskeren (Hutchinson, 2020). Mogelijke effecten van EMV zijn onder andere:

- effecten op interacties tussen roofdieren en prooien;
- vermijden / aantrekken en andere gedragseffecten;
- effect op de navigatie of oriëntatiemogelijkheden en;
- fysiologische en ontwikkelingseffecten (Taormina et al 2018).

Op het Nederlandse continentaal zijn verschillende hoogspanningskabels aanwezig. Naast de wisselstroom-kabelverbindingen van de windparken van Egmond aan Zee (2007, 34kV-kabels), Prinses Amelia (2008, 22kV-kabels), Luchterduinen (2015, 150kV-kabel), Gemini (2017, 220kV-kabel) en sinds kort Borssele (2020, 220kV-kabels) zijn er ook verschillende interconnector kabels die verschillende landen met elkaar verbinden zoals NorNed (2008, 450kV-gelijkstroomkabel) , BritNed (2011, 450kV-gelijkstroomkabel) en de Cobra Cable (2019, 320kV-gelijkstroomkabel). De EMV die door deze kabels worden gegenereerd liggen zeker in het bereik dat mogelijk een effect heeft op het mariene milieu (Scott et al 2018, Hutchinson et al 2018). Bovendien gaan lagere EMV-sterktes niet noodzakelijk gepaard met minder impact. Zwakke EMV kunnen een belangrijk ecologische signaal zijn, zoals bijvoorbeeld zwakke wisselstroomvelden veroorzaakt door prooien (platvis) en kleine gelijkstroomvariaties in het geomagnetische veld die gebruikt worden voor navigatie tijdens migratie.

Kabels die sterke EMV genereren kunnen mogelijk barrières vormen in migratie en zo de connectie tussen belangrijke foerageer-, paai- en opgroeigebieden verstoren.
Vanuit de literatuur is het te verwachten dat op basis van de gemodelleerde EMV waardes die bij een 220kV AC, dan wel een gebundelde 2 GW DC kabel, maximaal gegenereerd worden de volgende twee effecten het meest waarschijnlijk zijn:

- effecten op interacties tussen roofdieren en prooien;
- vermijden / aantrekken en andere gedragseffecten

De mate waarin er een effect is op interacties tussen roofdieren en prooien, dan wel het vermijden / aantrekken of andere gedragseffecten is niet bekend. Dat de kabels een barrièrewerking veroorzaken lijkt op dit moment onwaarschijnlijk. Effect op de navigatie of oriëntatiemogelijkheden is niet uit te sluiten, maar zal waarschijnlijk optreden bij hogere EMV waardes zoals bij ongebundelde DC kabels. Fysiologische en ontwikkelingseffecten zijn, op basis van de huidige literatuur, alleen te verwachten bij hogere en vooral langdurige constante blootstelling. Deze situatie zal niet voorkomen in het veld op basis van de huidige omstandigheden.

BIJLAGE 3 OVERZICHT BESTAANDE KADERS WET- EN REGELGEVING

Inleiding

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

1. Kavelbesluit(en): aanwijzen van kavels voor elk windpark binnen het windenergiegebied. Hierin wordt opgenomen waar en onder welke voorwaarden een windpark gebouwd en geëxploiteerd mag worden;
2. Net op zee: het vastleggen van de netaansluiting van de windenergiegebieden op het hoogspanningsnet op land. Hiervoor moeten diverse procedures doorlopen worden, inpassingsplannen opgesteld en besluiten van kracht zijn, waaronder ook een Wnb-vergunning.

Evenals als op land is op zee en in de grote wateren de Nederlandse Wet natuurbescherming (Wnb) van toepassing. Binnen de Wnb wordt onderscheid gemaakt tussen de bescherming van soorten en gebieden. In deze wet zijn de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn verankerd. Daarnaast zijn de afspraken uit de Conventie van Bonn (ASCOBANS) en CITES (haakt aan bij Wet Natuurbescherming) van belang. Verder zijn randvoorwaarden uit het OSPAR-verdrag (Oslo Parijs, 1992), het integraal afwegingskader Noordzee (uit het Beheerplan Noordzee 2015) en de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) van toepassing. Tenslotte speelt de Kaderrichtlijn Water een rol. Deze kaders, en de relevantie voor EMV, zijn hierna kort toegelicht.

Wet natuurbescherming (Wnb)

Op zee en in de grote wateren is de Nederlandse Wet natuurbescherming (Wnb) van toepassing. In deze wet zijn de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn verankerd. Daarnaast zijn de afspraken uit Conventie van Bonn (ASCOBANS) en CITES (haakt aan bij Wet Natuurbescherming) van belang.

De Wet natuurbescherming regelt de bescherming van:

- Natura 2000-gebieden. Dit zijn speciale beschermingszones op grond van de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn . De minister wijst deze gebieden aan.
- Dier- en plantsoorten.

De Wnb kent een algemene zorgplicht. Deze houdt in dat eenieder voldoende zorg in acht neemt voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationale natuurgebieden en soorten, ook voor soorten die niet beschermd zijn (art 1.11, lid 1). Dit houdt in ieder geval in dat handelen of nalaten van handelen dat schadelijk kan zijn zo veel mogelijk achterwege gelaten dient te worden (art 1.11, lid 2). Deze algemene zorgplicht geldt altijd en overal, met slechts als uitzondering handelingen die op grond van de Visserijwet worden uitgevoerd (art 1.11, lid 3).

Relevantie EMV

In de Natuurbeschermingswet (Nbw)-vergunning voor Net op zee Borssele is een verplichting voor monitoring van EMV voor zeezoogdieren en vissen opgenomen, zie Figuur 2 1. In paragraaf 2.2 is dit monitorings- en evaluatieplan verder toegelicht. Voor de Nbw-vergunning voor Net op zee Hollandse Kust (zuid) is de monitoringsvereiste alleen gericht op vissen, en voor de Wnb-vergunning Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) is de vereiste gelijk aan de formulering van Nbw-vergunning van Borssele. Deze formulering is in onderstaand kader opgenomen.

Monitoring

35. De vergunninghouder legt 8 weken voor de start van de gebruiksfase schriftelijk of per e-mail (nbwetteam@minez.nl) een Monitorings- en evaluatieplanplan ter goedkeuring aan het bevoegd gezag voor. In dit Monitorings- en evaluatieplan wordt vastgelegd op welke wijze en met welke frequentie zeezoogdieren en vissen worden gemonitord. De monitoring heeft als doel om vast te stellen of en zo ja, in welke mate er negatieve effecten op de hiervoor genoemde soortgroepen optreden door elektromagnetische velden van de onderzeese kabels.
36. Het Monitorings- en evaluatieplan geeft verder aan hoe en met welke frequentie de resultaten van de monitoring worden gerapporteerd aan het bevoegd gezag.
37. Het Monitorings- en evaluatieplan dient te worden bijgesteld indien de tussentijdse resultaten, gelet op het in het voorschrift 35 aangegeven doel, naar het oordeel van het bevoegd gezag daartoe aanleiding geven. Dergelijke tussentijdse wijzigingen behoeven de schriftelijke instemming van het bevoegd gezag alvorens zij worden doorgevoerd.

Figuur 2 Natuurbeschermingswet Net op zee Borssele vergunning artikel 35, (publiekelijk beschikbaar op puc.overheid.nl via https://puc.overheid.nl/natuurvergunningen/doc/PUC_4823_17/1/)

Waterwet

De Waterwet is de basis voor beheer en uitvoering van de belangrijkste watertaken. De Waterwet gaat uit van integraal beheer van het hele watersysteem: het samenhangend geheel van één of meer oppervlaktewaterlichamen en grondwaterlichamen, met bijbehorende bergingsgebieden, waterkeringen en ondersteunende kunstwerken. De Waterwet vormt de wettelijke basis voor het Nationaal Waterplan (NWP) en Beleidslijn Kust 2015.

Relevantie EMV

In de Watervergunning worden de voorschriften voor de begraafdiepte van de kabels opgenomen, waarbij In de kustzone (tot 3 kilometer van de kustlijn) in principe een diepteliggingseis van 3 meter onder de zeebodem wordt opgelegd en op open zee een diepteliggingseis van 1 m onder de zeebodem (tot -10m LAT). De diepteliggingseis betekent dat de genoemde bodemdekking te allen tijde gewaarborgd dient te blijven.

Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM)

De Europese Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) heeft tot doel Europa's zeeën en oceanen te beschermen en te herstellen. De KRM verplicht de lidstaten tot het treffen van de nodige maatregelen om in hun mariene wateren een goede milieutoestand te bereiken en/of te behouden (Good Environmental Status, GES). In 2008 heeft het Europese Parlement de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM, Richtlijn 2008/56/EG) aangenomen. Hiermee is een kader vastgesteld waarbinnen de lidstaten de nodige maatregelen nemen om uiterlijk in 2020 in de door hen beheerde zeeën de goede milieutoestand te bereiken, te behouden of te herstellen. De KRM is in 2010 in de Nederlandse wetgeving verankerd door middel van een aanpassing in het Waterbesluit onder de Waterwet. De goede toestand van de zee wordt beschreven door elf 'descriptoren'. De KRM kent (nog) geen toetsingskaders.

Relevantie EMV

Geen van de elf descriptoren ziet rechtstreeks toe op EMV. Een (in)direct effect van EMV op een aantal descriptoren kan op basis van de huidige kennis over EMV niet worden uitgesloten. Het gaat om de volgende descriptoren:

- D1 Biodiversiteit: De biologische diversiteit wordt behouden. De kwaliteit en het voorkomen van habitats en de verspreiding en dichtheid van soorten zijn in overeenstemming met de heersende fysiografische, geografische en klimatologische omstandigheden.
- D3 Commerciële visbestanden: 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.
- D4 Voedselweb: 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 lange termijn en het behoud van hun volledige voortplantingsvermogen garanderen.
- D6 Bodemintegriteit: Integriteit van de zeebodem is zodanig dat de structuur en de functies van de ecosystemen gewaarborgd zijn en dat met name bentische ecosystemen niet onevenredig worden aangetast.
- D11 Energietoevoer: De toevoer van energie, waaronder onderwatergeluid, is op een niveau dat het mariene milieu geen schade berokkent. De mariene strategie (deel 1) zegt hierover “Andere vormen van energie betreffen licht (van platforms en windturbines), elektromagnetische straling en warmtestraling. Criteria voor deze vormen van energie zijn er nog niet en daarom zijn hiervoor nog geen goede milieutoestand en milieudoelen geformuleerd. Dat neemt niet weg dat Nederland (vanuit het voorzorgbeginsel) bij vergunningverlening al wel rekening houdt met deze vormen van energie.”

De vraag of en welke gevolgen EMV heeft op de goede milieutoestand kan op dit moment niet worden beantwoord, daarvoor is meer kennis nodig over EMV en de effecten daarvan.

Kaderrichtlijn Water (KRW)

Het Europese Parlement en de Raad van de Europese Unie hebben op 23 oktober 2000 de EU-Kaderrichtlijn Water (KRW) vastgesteld. Het doel van deze richtlijn is om aquatische ecosystemen te beschermen en duurzaam gebruik van water te bevorderen. Verder beoogt de richtlijn grondwaterverontreiniging te verminderen en de gevolgen van zowel perioden van overstroming als perioden van droogte te verminderen. Een belangrijk uitgangspunt van de KRW is het ‘stand still beginsel’. Dat wil zeggen dat na het jaar 2000 geen achteruitgang van de chemische en ecologische toestand van het water mag plaatsvinden. De KRW biedt hiervoor een kader door het vaststellen van doelen, het monitoren van de kwaliteit en het nemen van maatregelen (STOWA, 2018). De KRW is in Nederland onder andere geïmplementeerd in de Waterwet en de Wet milieubeheer (RWS, 2016).

Relevantie EMV

Voor het bepalen van de effecten van de werkzaamheden aan de Kaderrichtlijn Water wordt volgens het ‘Toetsingskader waterkwaliteit’ een stapsgewijze beoordeling uitgevoerd. Daarbij wordt o.a. gekeken naar de biologische kwaliteitselementen (vissen, macrofauna, overige waterflora, fytoplankton), EMV wordt als zodanig niet genoemd in de KRW.

OSPAR

Het OSPAR-verdrag (1972) heeft als doel door internationale samenwerking het maritieme milieu in het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan (inclusief de Noordzee) te beschermen. Het verdrag heeft als belangrijkste doelstellingen: het voorkomen en beëindigen van de verontreiniging van het mariene milieu, het beschermen van het zeegebied tegen de nadelige effecten van menselijke activiteiten (teneinde de gezondheid van de mens te beschermen en het mariene ecosysteem in stand te houden) en het herstellen van aangetaste zeegebieden. Verder streeft het

verdrag naar een duurzaam beheer van het betrokken gebied. Om dit te bereiken nemen de verdragspartijen, afzonderlijk en gezamenlijk, programma's en maatregelen aan en harmoniseren zij hun beleid en strategieën. Daarbij moet een aantal principes worden toegepast:

- Het voorzorgsbeginsel: neem preventieve maatregelen als er een redelijk vermoeden is dat er een nadelige impact op het milieu zal zijn, zelfs al is daar geen bewijs voor;
- Het beginsel de vervuiler betaalt;
- De beste beschikbare technieken, beste milieupraktijk (best practice) en schone technologie aanwenden.

Relevantie EMV
De OSPAR doelstellingen zijn grotendeels bij de KRM ondergebracht. Voor EMV is mogelijk toepassing van het voorzorgsprincipe relevant.

ASCOBANS
Ascobans (Agreement on the Conservation of Small Cetaceans of the Baltic and the North Seas) is een internationale overeenkomst die in 1992 werd gesloten. In februari 2008 kwam er een deel van de Atlantische oceaan bij het verdrag, wat de naam veranderde naar 'Agreement on the Conservation of Small Cetaceans of the Baltic, North East Atlantic, Irish and North Seas'.Met 'Small Cetaceans' worden ook dolfijnen en kleine walvissen bedoeld, inclusief de bruinvissen (deze behoren biologisch gezien tot de familie van de walvissen). In de Nederlandse wateren worden walvissen en dolfijnen beschermd onder de Wet Natuurbescherming, deze omvat alle ASCOBANS-criteria.

Relevantie EMV
Geen apart toetsingskader, alle criteria ondergebracht onder de Wnb.

Noordzeeakkoord

Op 19 juni 2020 heeft het Kabinet het Noordzeeakkoord vastgesteld en aangeboden aan de Tweede Kamer. Het Akkoord bevat de afspraken tussen het Rijk en belangenpartijen. Zoals natuur- en milieubeschermingsorganisaties, de visserij-, energie- en zeehavensector. De afspraken moeten activiteiten en drie transities (natuur, voedsel en energie) op de Noordzee met elkaar in balans brengen. Tot en met 2030 en daarna. Het doel van het Akkoord is een duurzaam gebruik van de Noordzee. Door het beschermen en herstellen van het mariene ecosysteem. De werkgroep Monitoring Onderzoek Natuurversterking en Soortenbescherming (MONS) is opgericht in het kader van het Noordzeeakkoord. De werkgroep zal een monitoring- en onderzoeksprogramma opstellen en daarmee antwoorden geven op de kennisvragen over de Noordzee.

Relevantie EMV
Nagaan of deel van de kennisvragen over EMV afgestemd en/of ondergebracht kunnen worden bij MONS.

BIJLAGE 4A TABEL OVERZICHT VAN VELDWAARDES UIT LITERATUUR

Overzicht wetenschappelijke kennis veldwaardes en effecten ecologie

Er zijn rekenmodellen die relatief accuraat de EMV kunnen voorspellen. In Nederland zijn deze modellen gebaseerd op de EMV rekenregels van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Deze regels zijn echter gericht op EMV op land, en er zijn weinig offshore velddata beschikbaar om deze modellen te valideren. Er is (recent) een aantal studies afgerond die een eerste inzicht geven in de veldwaardes van offshore EMV. Het is belangrijk om op te merken dat deze data voornamelijk bij lage windsnelheden zijn verzameld door de beperkingen rond werken op zee met hogere golven.[1] Daarnaast missen veel benodigde gegevens zoals begraafdiepte van de kabel, windsnelheden/ stroombelasting tijdens de metingen, en details over het ontwerp van de desbetreffende kabel. Voorbeelden van onderzoeken met EMV-velddata zijn weergeven in de tabel in deze bijlage. Hoewel deze tabel een overzicht geeft van de gemeten waardes zijn de verschillende meettechnieken niet in alle gevallen direct vergelijkbaar. Het is voor vergelijkbaarheid van belang dat er een gestandaardiseerde meettechniek wordt vastgesteld.

Tabel Overzicht gemeten EMV-niveaus uit literatuur

Auteurs	Absolute EMV niveau	EMV niveau boven achtergrond	Kabelspecificaties	Omgevingsdata	HVAC/HVDC
(Snoek et al., 2020)	- OWEZ 0.04 to 0.052 µT - PAWP 0.046 µT to 0.071 µT - LUD 0.0363 µT to 0.0356 µT	- OWEZ 0.008 tot 0.02 µT (a = 0.0325 µT) - PAWP 0.015 µT tot 0.039 µT (a = 0.0325 µT) - LUD 0.004µT (a = 0.032 µT)	3-phase - OWEZ 34 kV | 108 MW - PAWP 150 kV | 120MW - LUD 150 kV | 129 MW	Wind 3/4 bft, begraafdiepte circa 1.5 tot 2m	HVAC
(Thomsen et al., 2016)	niet beschreven	- Wind turbine 0.3 mV/m en 0.004 µT (interarray cable) (a = 0.8 µV/m en 0.14 µT) - 1.5 mV/m en 0.0017 µT (export cable) - op afstand 15 meter	3-phase	51±9 A, 50 Hz export kabel, 70 A bij export cable, gemeten in Thorntonbank *Wind Farm*, begraafdiepte en windsnelheid niet beschreven, achtergrond gemeten op land	HVAC
(Gill et al., 2009)	- maximaal 0.6 µT, genormaliseerd naar 100 A 0.23 µT en 30µV/m, 15µV/m op 150 meter (Burbo) - maximaal 110µV/m (North Hoyle) (maar invloed van andere EMV bronnen) - maximaal 8 µT en iE 2.2 µV/m (Ardtoe)	niet beschreven	36 kV	Data genormaliseerd naar 100 A, data verzameld bij npower at North Hoyle and SeaScape Energy at Burbo, begraafdiepte circa 1m	HVAC
(Hutchison et al., 2018)	niet samengevat, zie tabel 3.4 in rapport	- 0.4-18.7 µT DC en 0.15 µT en 0.7 mV/m AC (unexpected) (CSC) - 1.3-20.7 µT DC en 0.04 µT en 0.4 mV/m AC (unexpected) (Neptune Cable)	- CSC 300 kV | 330 MW max current 1175 A - Neptune cable 500 kV | 660 MW	Boven achtergrond niveau, reikwijdte EMF boven achtergrond tot 5-10m van de kabel voor DC en 100m voor AC, CSC begraafdiepte 2m, NC begraafdiepte 1.2 tot 1.8m, achtergrond 51.3 µT.	HVDC
(DNV-GL, 2015) geciteerd in Snoek et al., 2020	- 0.125 µT tot 3.2 µT op 2m - 6.54 µT op 0.5m	niet beschreven	PAWP 3-phase 150 kV | 120MW - 436 A - 432 A	Export kabel PAWP, 50 hz	HVAC
(Love et al., 2017)	- 107.6 µT ± 36.6 (kabel met stroom) - 0.5 µT ± 0.6 (kabel zonder stroom)	niet beschreven	35 kV Kabel niet begraven, reikwijdte EMF boven achtergrond tot 1m van de kabel	Gemeten op 0, 0,5 en 1m van de kabels die offshore olie platformen van stroom voorzien bij Las Flores Canyon, southern California	HVAC

* a = achtergrond

[1] De hoogte van EMV is direct afhankelijk van de hoeveelheid getransporteerde stroom die sterk afhankelijk is van de hoeveelheid opgewerkte stroom, en dus de wind. Dit betekent dat de EMV-niveaus verschillen gedurende de dag maar ook anders zijn per seizoen. In de winter waait het immers meer dan in de zomer.

BIJLAGE 4B KORTE BESCHRIJVING EFFECTEN EMV PER SOORTGROEP UIT LITERATUUR

Er zijn verscheidene studies gedaan over verschillende soortgroepen met betrekking tot elektromagnetische velden, hieronder is een kort overzicht gegeven van de recente bevindingen per soortgroep.

Schaal en schelpdieren (elektromagnetische velden)
Een studie met gewone mosselen (*Mytilus edulis*) en garnalen (*Crangon crangon*) liet zien dat blootstelling aan magnetische velden van 3.700 µT gedurende zeven weken geen lethale effecten tot gevolg had (Bochert & Zettler, 2004). Onderzoek van Otremba et al. (2019), heeft echter uitgewezen dat effecten van een magnetisch veld invloed heeft op veranderingen in hydratatie en aminestikstofwaarde van de gewone mossel bij 5.000 µT (Otremba et al., 2019). Garnalen worden aangetrokken door magnetische velden rondom windparken (Andrew B Gill et al., 2014).

Jonge Europese kreeften (*Homarus gammarus*) vertonen geen verandering in het zoeken naar schuilplaatsen tijdens blootstelling aan 200 µT (Taormina et al., 2020). Bij de Amerikaanse kreeft (*Homarus americanus*) werd het ruimtelijke gedrag en de kleine rog (*Leucoraja erinacea)* gemeten na blootstelling aan een EMF (maximaal 14 µT hoger dan het magnetisch veld van de aarde (51,3 µT) van een gelijkstroomstroomkabel (330 MW, 1175 Amps) (Hutchison et al., 2018a). De kreeften die in een omheining van 5 x 3,5 x 2,5 meter werden geplaatst op de ingegraven stroomkabels lieten statistisch significante maar wel subtiele ruimtelijke gedragsveranderingen zien. Ten opzichte van de controlegroep bleven zij lager bij de bodem en maakten zij vaker bochten van 180 graden. Uit het onderzoek bleek echter wel dat de kabels geen barrière vormden voor de kreeften om te passeren.

Bij krabben is aangetoond dat soorten minder agressief worden door blootstelling aan magnetische velden rondom windparkkabels (Gill et al., 2014). Voor de Noordzeekrab is aangetoond dat deze soort kiest voor schuilplaatsen met hoge magneetveldwaardes (lab-studie) (Gill & Desender, 2020). Van rivierkreeften is bekend dat ze een aantrekkingsreactie vertonen op elektrische gelijkstroomvelden met stroomdichtheden van 0,4 µA/cm^2 (Snoek et al., 2016).

Bentische en demersale vissen (elektromagnetische velden)
Er zijn vier belangrijke effecten van elektromagnetische velden op vissen geïdentificeerd (Snoek et al., 2016). Dit zijn effecten op:
1. Gedragsmatige reacties en bewegingen (aantrekking en vermijding);
2. Navigatie- en migratiegedrag;
3. Interacties tussen prooi en predator en verspreiding van prooi; en
4. Fysiologische, embryonale en cellulaire ontwikkelingen.

Vissen zijn gevoelig voor sterke magnetische velden. Zo vertoonde de heilbot (*Hippoglossus hippoglossus*) verminderde groei en ontwikkeling na blootstelling aan 3.000 µT in het laboratorium

(Gill, 2015). De heilbot is een zeldzame soort in de Nederlandse kustwateren, maar andere platvissen, waaronder dicht aan deze soort gerelateerde vissen zoals de schol, komen wel in grote getallen voor in de Nederlandse wateren. Mogelijk ondervinden deze soorten vergelijkbare effecten. Botten (een platvis) gingen niet dood van een blootstelling van zeven weken aan een magnetisch veld van 3.700 µT (lab-studie) (Normandeau et al., 2011).

Over het belang van magnetisme voor oriëntatie en navigatie bij vissen is weinig bekend. Vooral vissen die magnetisch materiaal in hun lichaam hebben kunnen door magnetische velden worden beïnvloed. Zo heeft de Europese paling (*Anguilla anguilla*) magnetisch materiaal in de schedel, ruggengraat en bekkengordel (Otremba et al., 2019). De paling kan hierdoor magnetische velden waarnemen. Aangetoond is dat palingen langzamer zwemmen als zij een magnetisch veld van een wisselstroomkabel (115 kV, geen magneetveldsterkte genoemd) passeren, maar dat het magnetische veld palingen niet tegenhoudt. De onderzoekers concludeerden dat de kabel geen permanente barrière was voor de vis (Westerberg & Lagenfelt, 2008).

Pelagische vissen (magnetische velden)
Zoutwatertrekvissen kunnen mogelijk effecten ondervinden van magnetische velden. Beschermde of gevoelige soorten die belangrijk zijn voor de Noordzee zijn fint (*Alosa fallax*), elft (Alosa alosa), zeeprik (*Petromyzon marinus*), rivierprik (*Lampetra fluviatilis*), houting (*Coregonus oxyrunchus*) en Atlantische steur (*Acipenser sturio)*. De Atlantische steur heeft ampullen van Lorenzini in zijn lichaam. Dit zijn elektroreceptoren die ervoor zorgen dat de steur (geïnduceerde) elektrische velden in het water kan detecteren (Jørgensen, 1980). Deze receptoren zijn ook aanwezig in zeeprikken (Snoek et al., 2016). Informatie over de effecten van elektromagnetische velden op de Atlantische steur of zeeprik zijn echter tot op heden nog niet gevonden. Ook over de fint, elft, houting en rivierprik is geen informatie over gevoeligheid van deze soorten voor elektromagnetische velden. Van soortgelijke vissen, zoals de regenboogforel (*Oncorhynchus mykiss*), is bekend dat deze soorten een verandering van meer dan 50 µT kan waarnemen (A.B. Gill, 2015).

Dat deze soorten elektromagnetische velden kunnen waarnemen, betekent niet dat effecten schadelijk of blijvend zijn en dat soorten een verandering van gedrag vertonen. In een experiment met de Atlantische zalm (*Salmo salar*) passeerden vissen een magnetisch veld om van de ene kant naar de andere kant van een gebied te zwemmen. Er werd geen veranderingen in gedrag waargenomen en in het aantal passerende vissen nadat er een magnetisch veld werd gegenereerd tot 95 µT (Armstrong et al., 2015).

Elasmobranchen (elektrische velden)
Voor de elasmobranchen, zoals de gevlekte toonhaai, gewone pijlstaartrog, stekelrog, grote blauwe haai en doornhaai, is bekend dat deze elektrische velden kunnen waarnemen (Öhman et al., 2007). Alle elasmobranchen bezitten ampullen van Lorenzini, waarmee de dieren elektrische velden kunnen detecteren (Snoek et al., 2016). Er zijn meerdere onderzoeken gedaan die aantonen dat haaien en roggen eenzelfde gevoeligheid hebben. De stekelrog (*Raja clavata*) liet reacties aan hart en kieuwen zien wanneer deze door een veld van 5 Hz bij een spanningsgradiënt van 0.01 µV/cm (volt per centimeter) zwom (Fisher & Slater, 2010). Een experiment van (Gill et al., 2009) heeft aangetoond dat sommige stekelroggen meer rondzwommen wanneer er stroom door een kabel getransporteerd werd (130 kV AC). Deze reacties waren echter individu specifiek, en kan er niets gezegd worden over de effecten van elektrische velden op soortniveau. Het is echter waarschijnlijk dat haaien, en andere vis- en zoogdiersoorten gevoelig zijn voor elektrische velden, en dat de door de kabelsystemen opgewekte iEF's zijn waarschijnlijk waarneembaar voor deze soorten.

Ook voor magnetische velden zijn er aanwijzingen dat elasmobranchen deze kunnen waarnemen. Zo bleek uit het eerder beschreven experiment van Hutchison et al. (2018) dat de kleine rog (*Leucoraja erinacea)* die werden losgelaten in een omheining op een ingegraven gelijkstroomkabel sterke gedragsverandering vertoonde ten opzichte van een controle gebied zonder stroomkabel. De roggen brachten meer tijd door op zones binnen de omheining waar het magnetisch veld hoger was dan 52,6 µT, zwommen langzamer en lager bij de bodem. Dit duidde volgens de onderzoekers op verkennend/foeragerend gedrag. Belangrijk was dat ook voor de roggen de kabels geen barrière vormden om te kunnen passeren. Verder is bekend dat de hondshaai onderscheid kan maken tussen kunstmatige en natuurlijke directe elektrische stromingen (Newton et al., 2019) en is kabelbijten (het stukbijten van kabels op de zeebodem) van haaien en roggen waargenomen (Newton et al., 2019).

Zeezoogdieren (magnetische velden)
Er is weinig informatie beschikbaar over de effecten van magnetische velden op de gewone (*Phoca vitulina*) en grijze zeehond (*Halichoerus grypus*) (Bray et al., 2016; Normandeau et al., 2011). Zeehonden zijn lichamelijk niet in staat EMV waar te nemen omdat er geen aanwezigheid is van ampullen van Lorenzini, of andere elektroreceptoren waardoor zeehonden magnetische velden kunnen waarnemen. Hierdoor worden zeehonden niet verder meegenomen in deze analyse.

Er is een aantal zeezoogdieren waarbij het mineraal magnetiet ontdekt is in hun brein of botten. De bultrug (*Megaptera novaeangliae)*, gewone dolfijn (*Delphinus delphis*) en de tuimelaar (*Tursiops truncatus*) hebben allemaal een vorm van magnetiet in hun lichaam (Kirschvink et al., 1986; Zoeger et al., 1981). Dit mineraal werd door Zoeger *et al.* (1981) gevonden in het brein van een gewone dolfijn, waar het verbonden was met zenuwweefsel. Hij beargumenteerde dat magnetiet gebruikt wordt als een magnetisch veld receptor. Hoewel dit zou betekenen dat deze zoogdieren gevoelig zijn voor magnetische velden, is er nog niet genoeg onderzoek gedaan om de rol van magnetiet in zeezoogdieren te bevestigen.

De bruinvis (*Phocoena phocoena*) is een veel onderzocht zoogdier als het gaat om de effecten van windparken. Een onderzoek van Teilmann *et al.* (2002) laat zien dat bruinvissen nog steeds door gebieden zwemmen waar windparken gebouwd zijn en waar dus ook stroomkabels liggen. Dit betekent echter niet dat de magnetische velden van kabels van windparken geen effect hebben op de bruinvis, maar laat wel zien dat er geen sprake is van volledige barrière werking.

Een bekende opvatting is dat de bruinvis gevoelig is voor magnetische velden vanaf 0.05 µT, zoals beschreven in Normandeau et al., (2011) en Snoek et al., (2016). De aanname is dat er bij deze soort een vermindering in oriëntatievermogen plaatsvindt en migratie verstoord wordt. In Kirschvink (1990), waar deze data vandaan komen, is gemeten op 350 tot 400 meter hoogte met een aeromagnetische survey. Het ging in deze studie over het mogelijke verband tussen fluctuaties in het aardmagnetisch veld en strandingen van zeezoogdieren. Daarbij vermeldt Snoek et al. (2016) dat het ook mogelijk is dat de bruinvis geen last heeft gehad van fluctuaties in magnetisch veld, maar dat het komt door de morfologie van de zeebodem. Tot op heden zijn er geen verdere onderzoeken geweest naar het effect van elektromagnetische velden op bruinvissen.

Voor de gewone vinvis (*Balaenoptera physalus*), bultrug walvis (*Megaptera novaeangliae*), gestreepte dolfijn (*Stenella coeruleoalba*), gewone dolfijn (*Delphinus delphis*), grijze dolfijn (*Grampus griseus*), witflankdolfijn (*Lagenorhynchus acutus*), witsnuitdolfijn (*Lagenorhynchus albirostris*),

witflankdolfijn (*Lagenorhynchus acutus*), griend (*Globicephala melas*), tuimelaar (*Tursiops truncatus*) en potvis (*Physeter macrocephalus*) geldt hetzelfde als voor de bruinvis. Er is op 350-400 meter hoogte gemeten. Hieruit bleek dat veranderingen van 0.05 µT (op deze hoogte) in het aardmagnetische veld kunnen leiden tot oriëntatieproblemen, waardoor migratie verstoord wordt (Kirschvink, 1990). Dit betekent dat als de veldsterkte op de zeebodem ertoe leidt dat er 0.05 µT gemeten wordt op een hoogte van 350-400 meter, deze dieren verstoord zouden raken. Is het magneetveld zwakker, dan is er geen effect aantoonbaar. Alleen voor de gewone dolfijn en tuimelaar zijn aanwijzingen gevonden dat ze op magneetvelden kunnen reageren, voor de rest van de soorten is nog een kennisleemte (Zoeger et al., 1981). Ook hier zijn geen verdere onderzoeken geweest naar mogelijke effecten van magnetische velden.

Conclusie
Uit bovenstaande informatie blijkt dat er aanwijzingen zijn dat er van alle belangrijke diergroepen in de Noordzee en de grote wateren, wel diersoorten zijn die elektromagnetische velden kunnen waarnemen en hier effecten van kunnen ondervinden. De mate van kennis verschilt per diergroep. Voor verschillende soorten vissen en evertebraten die gevoelig zijn voor elektriciteit en magnetisme, kunnen elektromagnetische velden mogelijke gedragsveranderingen teweegbrengen. Andere soorten kunnen mogelijke nadelige effecten ondervinden bij lange blootstelling aan hoge magnetische veldwaardes. Veel onderzoeken in deze bijlage spreken over waardes van boven de 1.000 µT. Dit zijn in alle gevallen laboratoriumstudies. Er wordt echter vanuit gegaan dat deze waardes overeenkomen met de waardes van het magnetisch veld direct op de kabel (dus niet 1 meter in de zeebodem).

Over de effecten op de bruinvis en andere walvisachtigen kan nog weinig gezegd worden, er zijn nog veel kennisleemtes over de interactie tussen elektromagnetische velden en zeezoogdieren. Bij slechts een enkele soort (tuimelaar en gewone dolfijn) zijn aanwijzingen voor gevoeligheid voor magnetisme. Wel kan ervan uitgegaan worden dat zolang een elektriciteitskabel geen magnetisch veld genereert wat op 350 tot 400 meter hoogte nog meetbaar is als meer dan 0.05 µT boven het aardmagnetisch veld, er geen bekende effecten zullen zijn. Aangezien het elektromagnetisch sterk afneemt naarmate de afstand tot de kabel toeneemt, zal deze waarde van 0.05 µT niet bereikt worden op 350-400 meter hoogte met de elektrische kabelsystemen die er nu liggen of in de toekomst worden gelegd. Verder onderzoek is echter nodig om de effecten op zeezoogdieren door elektromagnetische velden vast te stellen en in te kaderen zodat er grenswaardes voor gevoeligheid voor EMV kunnen worden vastgesteld.

Bijlage VII-I Slibmodelleerstudie Veerse Meer

Net op zee IJmuiden Ver Alpha
TenneT TSO B.V.

5 juli 2021

Contactpersoon

WOUT VAN DIJK
Adviseur Rivier en Kust Morfologie

T +31 6 25678998
M +31 6 25678998
E wout.vandijk@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

Inhoudsopgave

1 Inleiding 4

1.1 Doelstelling 4

1.2 Locatiebeschrijving 4

1.3 Aanpak 5

1.4 Leeswijzer 6

2 Realisatie VKA-tracé 7

2.1 Aanlegmethodiek 7

2.1.1 Algemene methodiek 7

2.1.2 Ingezet materieel 10

2.1.3 Fasering baggerwerkzaamheden 10

2.2 Baggervolumes 10

3 Delft3D model opzet 14

3.1 Randvoorwaarden 14

3.2 Rekenroosters en modelbathymetrie 15

3.3 Simuleren van de baggerwerkzaamheden 17

3.4 Sedimenteigenschappen in het model 17

4 Modelresultaten 19

4.1 Vertroebeling 19

4.1.1 Achtergrondconcentratie 19

4.1.2 Baggerpluim 19

4.1.3 Tijdseries 22

4.2 Sedimentatie 26

4.2.1 Sedimentatiesnelheid 26

4.2.2 Sedimentatie laagdikte 28

5 Conclusies 30

1 Inleiding

Voorliggend rapport beschrijft de slibmodelleerstudie uitgevoerd ter ondersteuning van de vertroebelingstudie voor het Veerse Meer welk onderdeel uitmaakt van de milieueffectrapportage voor de windparken IJmuiden Ver Alpha (IJver Alpha). Met name de werkzaamheden omtrent de aanleg van de zeekabels door het Veerse Meer die de netaansluiting zullen vormen van het windenergiegebied op het hoogspanningsnetwerk op land van TenneT TSO B.V. (TenneT) is beschouwd in deze studie.

Deze studie beschrijft de effecten van het baggeren van het VKA-tracé op het milieuaspect hydromorfologie. Dit is de lokale hydrodynamiek (waterbeweging, waterstanden, etc.) en de morfologische situatie (de bodemligging, de dynamiek van de bodem, bodemsamenstelling, (achtergrond) sediment concentraties, etc.). De lokale hydromorfologische situatie is sterk bepalend voor het ecologisch potentieel van het gebied. Daarom dienen de ingrepen die effect hebben op de lokale hydromorfologische situatie gekwantificeerd te worden. Er is specifiek gekeken naar de effecten van het baggeren van de kabelgeulen op de tijdelijke verhoging van de slibconcentratie en vervolgens de sedimentatie van het in suspensie gebrachte fijne materiaal tijdens zowel het baggeren als het storten (binnen de stortvakken van het Veerse Meer).

Vanuit een hydromorfologisch oogpunt hoeft een toename in vertroebeling of lokale sedimentatie niet negatief beoordeeld te worden, maar vanuit het oogpunt “natuur” kan dit anders zijn. Deze beschouwing op basis van ecologische waarden is niet opgenomen in deze bijlage, maar is terug te vinden in de Passende Beoordeling.

1.1 Doelstelling

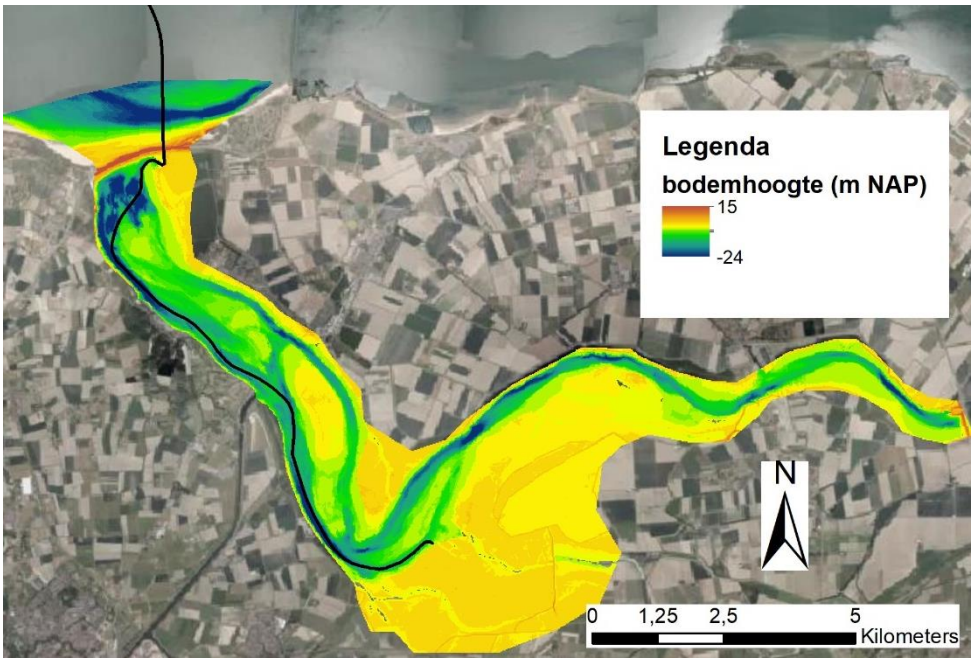
Ten behoeve van de MER-onderdeel Natuur op Zee inzake de aanleg van de kabelsystemen naar IJver Alpha is een achtergrondstudie uitgevoerd waarin de vertroebeling en sedimentatie als gevolg van de aanleg van de kabel wordt gekwantificeerd. Met deze gegevens kan worden ingeschat of vertroebeling en sedimentatie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden effect zullen hebben op beschermde organismen, vogels, vissen, zoogdieren en bodemdieren. In deze achtergrondstudie zijn enkel de effecten van de kabelaanleg beschouwd. De doorvertaling naar de effecten op de natuur zijn in het MER-hoofdstuk Natuur op zee gepresenteerd.

1.2 Locatiebeschrijving

Het beoogde windmolenpark in de Noordzee bevindt zich uit de kust ter hoogte van IJmuiden, ten westen van Net op zee Hollandse Kust. De kabels die het energietransport van het windmolenpark naar het vasteland faciliteren, gaan via het Veerse Meer richting Borsele, de vertroebelingstudie hier gepresenteerd gaat specifiek over het Veerse Meer.

Het Veerse Meer valt onder een van de grote wateren in Nederland en is aan de ene zijde afgesloten met de Noordzee door de Veersegatdam en aan de andere zijde verbonden met de Oosterschelde door het Katse Heule en deels afgesloten door de Zandkreekdam. Sinds 2014 wordt er zout water ingelaten uit de Oosterschelde, waardoor er een getij van ongeveer 10 centimeter ontstaat. Aan de oostkant van het Veerse Meer door de Zandkreekdam stroomt zo’n 100 m^3/s in en uit gedurende een getijdecyclus. Regionale wateren draineren het achterland af naar het Veerse Meer, verdere verbindingen zijn er te vinden met de Westerschelde door het Kanaal door Walcheren. De grootste doorstroming van het Veerse Meer vindt plaats door het Katse Heule, waar afvoeren rond de 100 m^3/s liggen, voornamelijk uitgaand. Stroming door het Veerse Meer wordt mede bepaald door windgedreven golven.

Het Veerse Meer is sinds de afsluiting minder morfologisch actief, waardoor geulen en banken niet meer zijn verplaatst. De huidige geulen zijn gevormd in de periode voor afsluiting en worden nu nog gebruikt als scheepvaartroute, die waar nodig onderhouden worden door baggerwerkzaamheden. De ligging van de geulen wordt gebruikt voor de aanleg van de kabel, zo zal deze voornamelijk langs het diepere deel worden gelegd, ter reductie van de totale baggerlast. Bij het baggeren en aanleg wordt rekening gehouden met de diepteligging van het gebruikte materiaal. Door de lagere dynamiek van het Veerse Meer zal het slib zich minder in de omgeving verspreiden en zal de verspreiding sterk afhankelijk zijn van het totale volume en de snelheid waarmee gebaggerd wordt.



Figuur 1 Locatiebeschrijving windmolenparken en VKA-tracé, voorkeursalternatief IJver Alpha.

1.3 Aanpak

Zoals reeds beschreven heeft deze studie als doel om de effecten van het baggeren op de omgeving van het Veerse Meer in kaart te brengen om een ecologische beschouwing van de impact op natuurwaarden te faciliteren. Het effect dat de baggerwerkzaamheden op de omgeving hebben zal bestudeerd worden met een modelstudie die bestaat uit de volgende vier stappen:

- Beschrijving van de scenario's voor de aanleg van de kabels;
- Beschrijving van de schematisatie van de baggerwerkzaamheden;
- Beschrijving van de randvoorwaarden die gebruikt zijn in het model;
- Beschrijving van de modelresultaten; het effect van het baggeren op de hydromorfologie.

In een eerdere fase (MER Deel A) is het af te graven VKA-tracé en de benodigde ingraafdieptes reeds bepaald. De algemene aanlegmethodiek en de fasering van de baggerwerkzaamheden zijn nu verder uitgewerkt. Deze uitwerking betreft ook de beschrijving van de uitgangspunten en aannames. Hierbij is getracht om tot een realistische 'worst-case' situatie te komen bij het modelleren van de slibverspreiding. Deze aspecten zijn vervolgens meegenomen in de modelscenario's.

In deze studie is gewerkt met meerdere scenario's, waarbij de aanleg in een korte periode wordt uitgevoerd. Voor de verschillende scenario's is er gekeken naar het op verschillende manieren benutten van de stortvakken in het Veerse Meer. De daadwerkelijke fasering van het ingraven van de kabels kan uiteindelijk hiervan afwijken, maar dat zal te allen tijde leiden tot een lagere productie en daarmee vertroebeling in het gebied. Voor het doorgerekende scenario zijn de eigenschappen van het sediment een onderdeel van de 'effectscenario's'. Combinaties van deze scenario's zijn verwerkt in een model. De verschillende scenario's zijn verder toegelicht in hoofdstuk 2.

De modelinterpretatie bestaat uit de analyse van de hoeveelheid fijn sediment dat in suspensie wordt gebracht, ofwel de sediment concentratie, en vervolgens de neerslag van deze fracties uitgedrukt in sedimentatiesnelheid en sliblaagdikte. Deze aspecten worden bestudeerd om te evalueren wat de ordegrootte is van de effecten van de baggerwerkzaamheden en hoe ver deze reiken.

1.4 Leeswijzer

In Hoofdstuk 2 is ingegaan op de realisatie van het VKA-tracé. Dit omvat de aanlegmethodiek en de effecten van de verschillende baggertechnieken op vertroebeling in de waterkolom. Ook is in Hoofdstuk 2 ingegaan op de volumes slib die in de worst-case situatie gebaggerd zullen worden.

Een beschrijving van het effectscenario dat gebruikt is in deze studie, is gepresenteerd in Hoofdstuk0, waar tevens de opzet van het model en de modelschematisatie van de baggerwerkzaamheden is beschreven. Een overzicht van de resultaten komt naar voren in Hoofdstuk 4. Tot slot is een korte beschrijving van de conclusies van de belangrijkste technische analyses opgenomen in Hoofdstuk 5.

2 Realisatie VKA-tracé

In dit hoofdstuk worden de baggermethodiek en de baggervolumes beschouwd voor het Veerse Meer. Omdat nog niet exact bekend is hoe het werk precies uitgevoerd zal worden, is voor beide aspecten een realistische worst-case benadering toegepast. Hierbij is gebruik gemaakt van de informatie die verstrekt is vanuit TenneT.

Randvoorwaarden voor de dimensies van de baggervolumes zijn de morfodynamiek en de parameters overdiepte, overbreedte en minimale 'wet slope', de aanname voor de helling waarbij de bodem stabiel is onder water. Omdat deze randvoorwaarden een variërend baggervolume langs het VKA-tracé geven, zijn de randvoorwaarden in dit hoofdstuk inzichtelijk gemaakt. Het volume dat in een worst-case situatie gebaggerd dient te worden om voldoende diepte te hebben voor aanleg, is tot slot gepresenteerd en is vervolgens gebruikt in de modelschematisatie.

2.1 Aanlegmethodiek

De bodemhoogteverschillen rond het tracé in het Veerse Meer zorgen ervoor dat het ingraven van de kabelsystemen verschilt per gebied. De methode van aanleg is van belang in de bepaling van het af te graven volume. Daaropvolgend beïnvloedt het de hydromorfologie en het ecologisch perspectief in het Veerse Meer. Voor het Veerse Meer geldt dat gebaggerd materiaal niet naast de geul kan worden gestort, maar dat deze naar een stortvak in het Veerse Meer moeten worden gebracht, deze stortvakken worden aangewezen door RWS. Storten zal uitsluitend in het Veerse Meer zijn, om te voorkomen dat gebiedsvreemd materiaal in andere omgevingen worden geïntroduceerd.

2.1.1 Algemene methodiek

De bijdrage aan de vertroebeling als gevolg van het baggerproces is afhankelijk van de samenstelling van het bodemmateriaal, de methode van baggeren (met of zonder jets/beschermkap) en de lokale omstandigheden (diepte, stroomsnelheid, golven, seizoen, etc.). Tijdens het baggeren mengt het schip water met het bodemsediment en brengt dit middels pompen naar het waterdichte ruim (de beun). In de beun nemen de stroomsnelheden af en kan het grootste deel van het zand-water mengsel bezinken. Water en het overgebleven (fijne) materiaal dat nog in suspensie is kan via een overstort de beun verlaten. Het materiaal dat de beun verlaat zal voor het grootste gedeelte bestaan uit zeer fijn sediment (< 63 µm). Wanneer de beun vol is vaart het schip naar de stortlocatie waar deze de beun leegt middels bodemdeuren (kleppen).

De algemene methodiek in de worst-case benadering is om overal trenchen toe te passen en op sommige stukken eerst de geul te baggeren om vervolgens te trenchen. Elk van deze baggermethodes is hieronder beschreven.

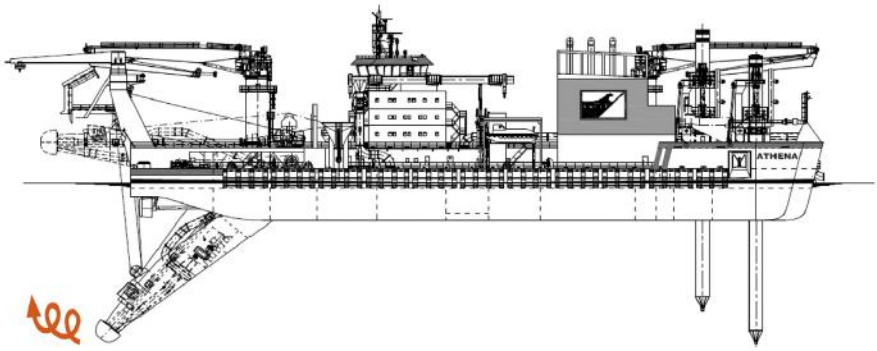
Baggeren

Snijkopzuiger (CSD)

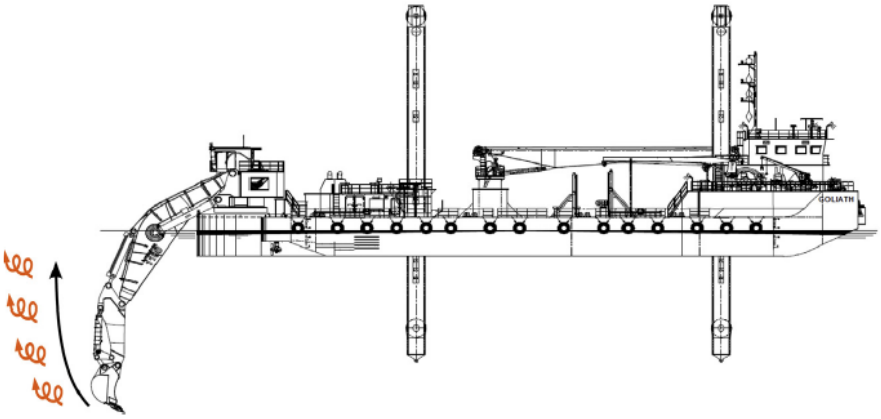
Daar waar het water te ondiep is voor het installeren van kabels, zal een toegang moeten worden gebaggerd voor de installatie schepen. Daarvoor zal in het Veerse Meer kunnen gedacht worden aan snijkopzuigers (cutter-suction-dredger, CSD) of graafmachines op pontons (backhoe-dredgers) om in te zetten. Daarbij wordt de opgebaggerde grond ofwel in beunschepen gelost, die het dan naar een stortlocatie, of de grond wordt door leidingen weggepompt naar een stortlocatie. Het totale baggervolume wordt beschouwd in paragraaf 2.2.

De hoeveelheid slib en de wijze waarop het slib in de waterkolom in suspensie wordt gebracht tijdens het baggeren door een CSD of backhoe is geïllustreerd in Figuur 2 en Figuur 3. Er worden drie oorzaken meegenomen die resulteren in het in suspensie komen van slib tijdens baggerwerkzaamheden met een snijkopzuiger of een backhoe, waarbij gewerkt wordt met een splijtbak (split hopper barge, Figuur 4) voor het transporteren van het gebaggerde materiaal naar de stortvakken in het Veerse Meer.

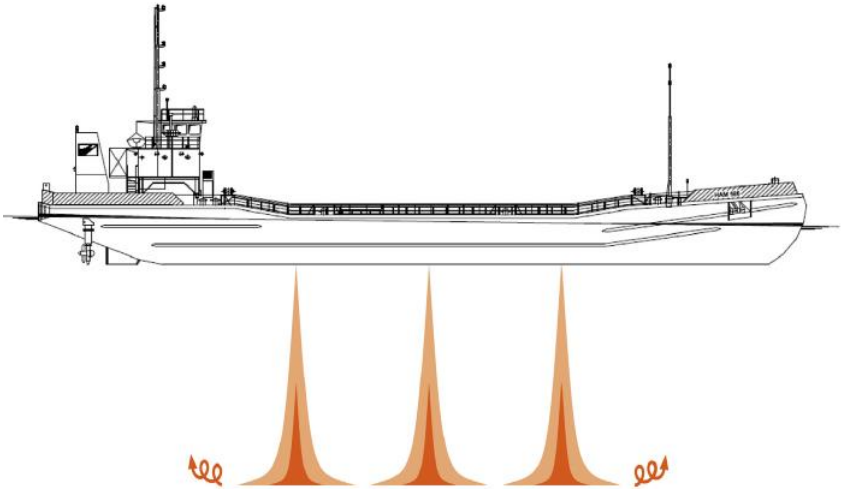
1. Opwoelen materiaal door de snijkop of verspreiding door omhoog halen van het materiaal voor een graafmachine;
2. Terugbrengen van de fijne fractie door de overvloei-installatie in de splijtbak;
3. Verspreiden van gebaggerde materiaal vanuit de splijtbak.



Figuur 2 Schematische weergave van de oorzaken van het in suspensie komen van slib tijdens baggerwerkzaamheden met een snijkopzuiger (CSD) uit (Becker, et al., 2015).



Figuur 3 Schematische weergave van de oorzaken van het in suspensie komen van slib tijdens baggerwerkzaamheden met een graafmachine (backhoe) uit (Becker, et al., 2015).



Figuur 4 Schematische weergave van de oorzaken van het in suspensie komen van slib tijdens baggerwerkzaamheden met een splijtbak (spitter hopper barge) uit (Becker, et al., 2015).

1. a) Opwoelen materiaal door de snijkop

Het effect van het opwoelen van sediment door de snijkop is groot, doordat bij het losmaken van het bodemmateriaal veel los materiaal in suspensie wordt gebracht. De hoeveelheid is sterk afhankelijk van de productie als de hoeveelheid kracht. De voornaamste verspreiding zal komen door het ronddraaien van de kop, hierbij speelt de rotatiesnelheid, snij diepte een rol. Sediment komt met name vrij bij de bodem en zal daar ook weer neerslaan.

b) Omhoog brengen gebaggerd materiaal door graafmachine

Indien gebruik gemaakt wordt door een graafmachine voor het baggeren van het Veerse Meer dan zal sediment anders verspreid worden. Hierbij komt het sediment met name vrij op het moment van naar boven brengen van het materiaal. Hierbij zal de verspreiding plaats vinden over de gehele waterkolom. Met een gesloten graver is de verspreiding minder, productiesnelheid ligt wel lager. Hierdoor duurt de verstoring langer, maar is minder intensief. In deze studie is ervoor gekozen om verder uit te gaan van een snijkopzuiger, aangezien er al een beoogde snijkopzuiger bekend is.

2. Terugbrengen van de fijne fractie door de overvloei-installatie

Tijdens het vullen van de beun in de splijtbak zal voornamelijk de fijne fractie (met een lage bezinksnelheid) de beun via de afvoerinstallatie verlaten. Het grootste deel van dit sediment zal direct via de pluim op de bodem terechtkomen. Uit het re-suspensie model TASS volgt dat maximaal 5 tot 15 % van het fijne materiaal in suspensie komt (Aarninkhof, Spearman, & van Koningsveld, 2010; Becker, et al., 2015).

3. Verspreiden van gebaggerde materiaal vanuit de splijtbak

Bij het verspreiden van baggerspecie valt het sediment als een jetstroom naar beneden doordat kleppen aan de onderzijde van het baggerschip opengezet worden. Bij het bereiken van de bodem zal de valenergie grotendeels worden omgezet in turbulent energie en zal het sediment zich zijdelings verspreiden langs de bodem. Dit zal vervolgens als een dichtheidsstroom langs de bodem bewegen en een laagdikte hebben van enkele decimeters (van Kessel, 2010). Afhankelijk van de hoeveelheid zand zal deze dichtheidsstroom geleidelijk dunner worden. Door de dichtheidsstroom zal het materiaal in korte tijd over een aanzienlijke afstand (enkele honderden meters) over de bodem verspreid worden. Een relatief klein percentage komt door de turbulentie bij het verspreiden in suspensie boven de dichtheidsstroom.

In de bestaande literatuur zijn momenteel weinig studies beschikbaar waarin nauwkeurige metingen, van de relatieve orde van grootte van de oppervlakte en de dynamische pluim, worden beschreven. Daardoor is het lastig om met grote zekerheid de effecten van het baggeren te kwantificeren. Desondanks geven de studies (Spearman, de Heer, Aarninkhof, & van Koningsveld) en (Aarninkhof, Spearman, & van Koningsveld, 2010) inschattingen van de percentages sediment in de passieve pluim aan de hand van metingen en het re-suspensiemodel TASS. Daaruit volgt dat in het algemeen lage tot zeer lage percentages sediment in de passieve pluim terecht komen. Modelleren van de pluim toont aan dat maximaal 5 tot 15 % van het fijne materiaal in de passieve pluim terecht komt. Indien een “green-valve” wordt toegepast, een systeem om luchtbellen uit de overstort te weren die een negatief effect hebben op de valsnelheid, kunnen die percentages dalen tot 1%. Bij experimenten uitgevoerd in Rotterdam en Den Helder in 2007 zijn percentages gemeten van 2 tot 4%.

Voor deze studie zijn waarden aangenomen voor de beschreven verliestermen uitgedrukt in percentages van het in de baggerspecie aanwezige fractie fijn materiaal. Deze zijn weergegeven in Tabel 1. Nota Bene: er is gewerkt met conservatieve aannames.

Tabel 1: Overzicht van verliestermen.

Verliesterm	Percentage van fijne fractie [%]	Opmerking(en)
Opwoeling door snijkop	20 %	Ingebracht onderin waterkolom
Overstort/overvloei-installatie	10 %	Ingebracht bovenin waterkolom
Verspreiding d.m.v. kleppen	70 %	Driekwart hiervan ingebracht onderin waterkolom (dichtheidsstroom) Een kwart hiervan dieptegemiddeld ingebracht (turbulentie en stortverspreiding)

Trenchen

Trenchen is een techniek waarbij doormiddel van waterjets een smalle strook van de bodem wordt verweekt (gefluïdiseerd) zodanig dat de kabel op de beoogde installatiediepte in het zeebed kan worden ingebracht. Dit gebeurt door middel van jet-zwaarden die met waterstralen de bodem verweken en zo een relatief smalle sleuf met vloeibare grond creëren. Jet-trenchers kunnen de bodem tot op een diepte van 10-12 meter onder het zeebed verweken, waarbij de diepte van verweken afgestemd wordt op de beoogde begraafdiepte. Door het verweken van de zeebodem zullen nabij het zeebed gronddeeltjes worden opgewoeld. De vertroebeling die hierdoor ontstaat zit met name in de onderste laag van de waterkolom. Deze activiteit is niet te vergelijken met baggeren betreffende de vertroebeling. Vertroebeling door trenchen is in de orde van grootte vergelijkbaar met het slepen van visnetten over de bodem en is voor deze studie niet meegenomen.

2.1.2 Ingezet materieel

Het in te zetten materieel op basis van de eerder beschreven aanpak bestaat uit een trencher, een CSD en meerdere splijtbakken, zodat er continu gebaggerd kan worden, ook tijdens het afvoeren van het gebaggerde materiaal naar de stortvakken.

De beoogde snijkopzuiger heeft een productie van 101 m^3/uur (Damen CSD 250). In een splijtbak kan ongeveer zo'n 250 m^3 aan gebaggerd materiaal, dit betekent dat deze in 2,5 uur vol zit. Vervolgens zal deze naar de stortlocatie varen en terugkeren, in de tussentijd zal een ander splijtbak worden opgevuld. Verder zal er gebruik worden gemaakt van een trencher voor het ingraven van de kabel op de bodem van het Veerse Meer. De trencher kan in korte tijd en met een minimale verplaatsing van sediment een sleuf van 2-3 m diep aanbrengen.

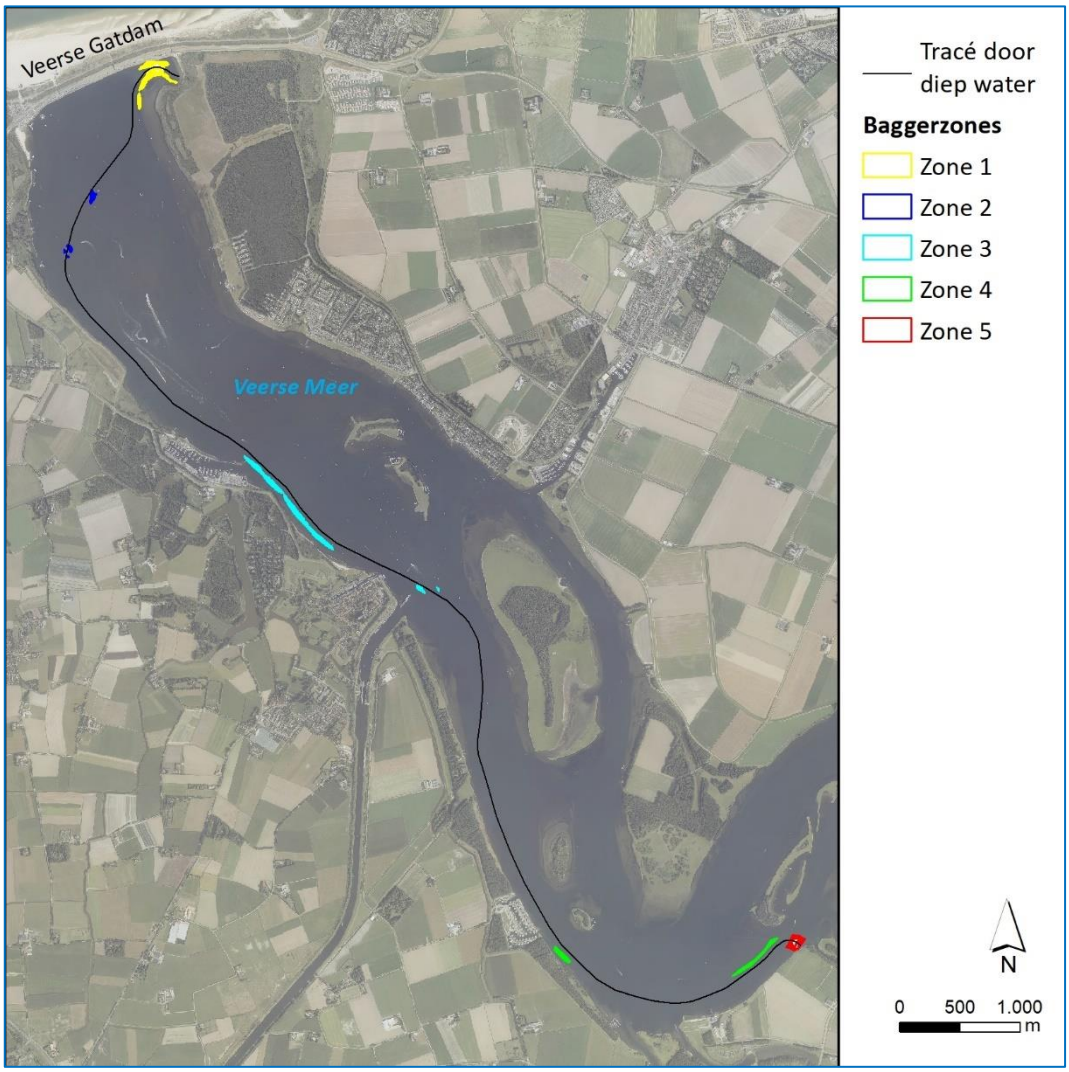
De aannames voor de productiviteit van de snijkopzuiger is enigszins conservatief, door aan te nemen dat er continu doorgewerkt kan worden zonder onderbrekingen/ oponthoud. Dit betekent dat relatief veel materiaal in korte tijd in suspensie gebracht wordt wat resulteert in een relatief grote verhoging van de slibconcentratie en een relatief hoge sedimentatiesnelheid. Een lagere baggerproductiviteit zal wel leiden tot een langere periode van uitvoer en een langere duur van de effecten, maar ook een lagere verhoging van de slibconcentratie en een kleinere sedimentatiesnelheid.

2.1.3 Fasering baggerwerkzaamheden

In de slibmodellering zijn enkele aannames gedaan voor de fasering van de aanleg van het VKA-tracé en daarmee de baggerwerkzaamheden. Zo is aangenomen dat het baggeren plaatsvindt van west naar oost (Veerse Gatdam naar aanlanding). Hoe dit verder in het model als aanname meegenomen is, staat beschreven in paragraaf 4.3. Door de aannames bij het ingezette materieel blijft de duur van de werkzaamheden per jaar beperkt tot circa 33 dagen, en is er voor de modelering een uitdemptijd (ook wel na-ijltijd genoemd) van 1,5 maand meegenomen. Omdat de exacte uitvoeringsmethodiek nog niet bekend is, kan deze volledige periode zowel in de (ecologische) winterperiode als wel in de (ecologische) zomerperiode vallen. Ecologische gezien verdient de winterperiode de voorkeur, omdat dit de ecologisch minst actieve periode van het jaar is. Qua uitvoer verdient juist de zomerperiode voorkeur, aangezien in de winterperiode de hydrodynamische condities doorgaans minder voordelig zijn, door windgedreven sediment transport in het Veerse Meer. In dat geval moet er rekening gehouden worden met een grootte onzekerheid in de downtime van de baggerschepen. In deze studie wordt geen keuze gemaakt wat betreft de periode van uitvoer. Verder kan het zijn dat de uitvoering van de aanleg over een langere periode duurt dan de hierboven aangegeven 33 dagen. In dat geval is de concentratie dat vrijkomt over een langere periode verdeeld en geldt dan niet als worst-case.

2.2 Baggervolumes

Het baggervolume voor het Veerse Meer bedraagt 81.000 m^3. Voor ondiepe delen zal er gebaggerd worden. Voor het baggeren zal een snijkopzuiger gebruikt worden met een productie van 101 m^3/uur, ofwel 17.000 m^3/ week. Het gebaggerde materiaal zal in splijtbakken worden geladen en verspreid worden in een locatie met voldoende waterdiepte. Van de totale 81.000 m^3 sediment dat gebaggerd wordt, is zo'n 70.000 m^3 rond beide aanlandingspunten te vinden. De overige 11.000 m^3 materiaal zal worden gebaggerd in het overige deel van de route door het Veerse Meer (Figuur 5). De locatie voor baggeren is bepaald aan de hand van de minimaal benodigde vaardiepte van 3 m voor de snijkopzuiger.



Figuur 5 Baggerlocaties van ondiepe locaties in het Veerse Meer

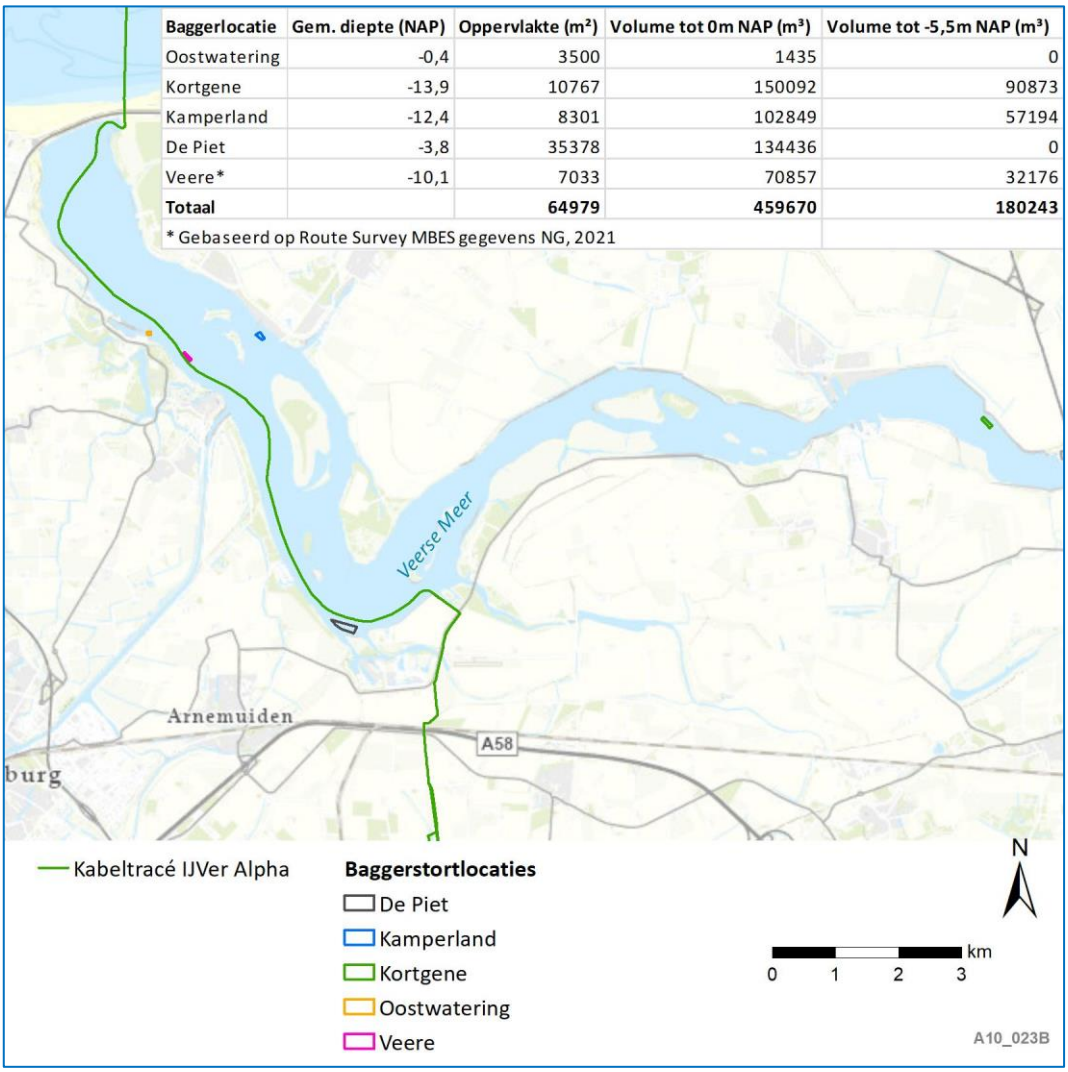
Tabel 2 Baggervolumes voor de verschillende locaties in het Veerse Meer, met zone indicatie voor Figuur 5.

Gebied	Oppervlakte (m^2)	Volume (m^3)
Aanlanding Veersegatdam (zone 1)	28.000	35.000
Vrouwenpolder (zone 2)	5.000	3.500
Veere (zone 3)	10.000	7.500
Het Zilveren Schor (zone 4)	1.000	1.000
Aanlanding Walcheren (zone 5)	19.000	33.000

Het gebaggerde materiaal zal gestort worden in de bestaande stortvakken van het Veerse Meer. Hierin zijn verschillende scenario's meegenomen, om te beoordelen welke locaties geschikt zijn voor eventuele stortingen van het gebaggerde materiaal. Voor simplificatie zijn bagger locaties gekoppeld met een enkele stortlocatie, en wordt dus materiaal uit één baggerlocatie niet verspreid over verschillende stortlocaties. Verder is ervoor gekozen om de stortlocaties te selecteren op een zo gunstig mogelijke afstand van de baggerlocatie. Stortlocatie Oostwatering is ontzien aangezien de ruimte hier zeer beperkt is. Verder is er weinig ruimte beschikbaar bij De Piet, maar deze is wel meegenomen door de gunstige ligging t.o.v. baggerlocatie van zone 5.

Baggerlocatie	Gem. diepte (NAP)	Oppervlakte (m²)	Volume tot 0m NAP (m³)	Volume tot -5,5m NAP (m³)
Oostwatering	-0,4	3500	1435	0
Kortgene	-13,9	10767	150092	90873
Kamperland	-12,4	8301	102849	57194
De Piet	-3,8	35378	134436	0
Veere*	-10,1	7033	70857	32176
Totaal		**64979**	**459670**	**180243**

* Gebaseerd op Route Survey MBES gegevens NG, 2021



Figuur 6 Stortlocaties van het Veerse Meer met indicatie beschikbare volume t.o.v. 0 m NAP en een gegarandeerde vaardiepte van -5,5 m NAP voor het Veerse Meer.

In totaal zal er in het Veerse Meer 8.100 m^3 slib gebaggerd worden (uitgaande van 10 % slibfractie) gedurende de werkzaamheden, verspreid langs het profiel en in meerdere stortvakken. Voor het Veerse Meer is uitgegaan van 10 %, waarbij de onderste lagen voornamelijk uit zand (beddingmateriaal, zie DINO loket) bestaat, maar bovenste laag meer slib heeft afgezet na het afsluiten van het Veerse Meer. Aangezien het grootste deel dat gebaggerd wordt uit de bovenste laag bestaat wordt 10 % als een aannemelijke inschatting gezien. Daarmee is deze aanname realistisch en niet overdreven conservatief. Tijdens het baggeren worden de volgende verliezen van slib verwacht. Bij de bodem ontstaat een verlies van slib door de snijkopzuiger, waarbij de draaiende snijkop kan zorgen voor verliezen van het fijne materiaal. Voor deze analyse is uitgegaan van een conservatief maar realistische percentage van 20% aangezien het om los materiaal gaat (Becker, et al., 2015). Door de overvloei-installatie, zal nog eens 10% verspreid worden in de bovenste laag ter hoogte van de baggerwerkzaamheden. Het overige materiaal zal worden meegenomen met de splijtbakken en zorgen voor vertroebeling en sedimentatie bij de verspreidingslocatie, bij de bodem (75%) als diepte-gemiddeld (25%). Het vrijgekomen slib bij de bodem zal voornamelijk in de onderste laag blijven en door de geringe stroming daar ook weer neerslaan. Het neerslaan is afhankelijk van de korrelgrootte en de valsnelheid. Aangenomen voor de modelberekeningen is een valsnelheid van 0,2 mm/s (worst-case vertroebeling) tot 0,5 mm/s (worst-case sedimentatie) voor het slib. Het slib zal voornamelijk neerslaan op de locatie van de baggerwerkzaamheden, wat al verstoord is. Vertroebeling rond de bodem is afhankelijk van de snelheid van het baggeren.

Er zijn 2 scenario's gesimuleerd, waarbij gevarieerd is in het storten van het gebaggerd materiaal uit zone 5 naar stortvak Kortgene (1) of stortvak De Piet (2). Alle andere combinaties zijn hierin hetzelfde gebleven. Het betreft hierbij sediment uit baggerzone 1 naar stortvak Kamperland en uit baggerzones 2-4 naar Veere. In een 3e scenario variant is het totale gestorte volume gehalveerd (t.o.v. scenario 2) door materiaal uit zone 1 en 2 niet te storten maar af te

voeren via landtransport. Verder is er een berekening uitgevoerd waarbij de werkzaamheden plaatsvinden tijdens stormcondities. Hierbij is gebruik gemaakt van de storminformatie van de Sinterklaas storm uit 2013. Deze is uitgebreid over de gehele periode, zodat gedurende de gehele werkzaamheden slib maximaal verspreid. Dit is toegepast op scenario 1, waar het materiaal gestort is in Kortgene.

3 Delft3D model opzet

Voor het modelleren van de hydrodynamica en de slibverspreiding in het studiegebied is gebruik gemaakt van het modelleerprogramma Delft3D. Hiermee is het mogelijk deze processen in 3D te simuleren. Bij deze studie is het modelleren in 3D van belang om de effecten van de snelheidsverdeling in de verticaal en de gelaagdheid van de saliniteit mee te kunnen nemen. Ook is het bij een dergelijk aanpak mogelijk onderscheid te maken in de vertroebeling over de verticaal.

Voor de modelopzet is een schematisatie gemaakt voor het Veerse Meer, waarbij de randen zijn genomen uit een bestaande Veerse Meer Model uit Delft3D Flexible Mesh. De randen bestaan uit invoerpunten vanuit het achterland en de spuilocatie Katse Heule. Verder is er een restterm meegenomen om de waterbalans binnen het Veerse Meer sluitend te houden, rekening houdend met de schematisatie van de bronterm in het model.

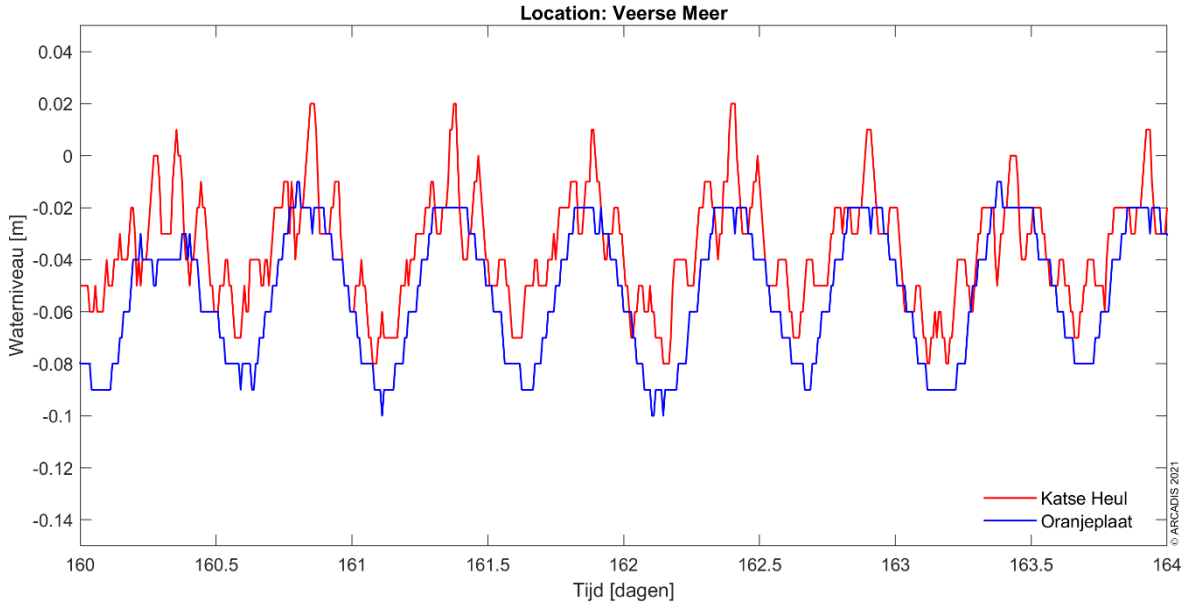
In dit hoofdstuk is in meer detail beschreven hoe het model voor het Veerse Meer is opgezet en hoe vervolgens de baggerwerkzaamheden zijn geschematiseerd in het model. Tot slot is een overzicht opgenomen van de sedimenteigenschappen zoals gebruikt in het model.

3.1 Randvoorwaarden

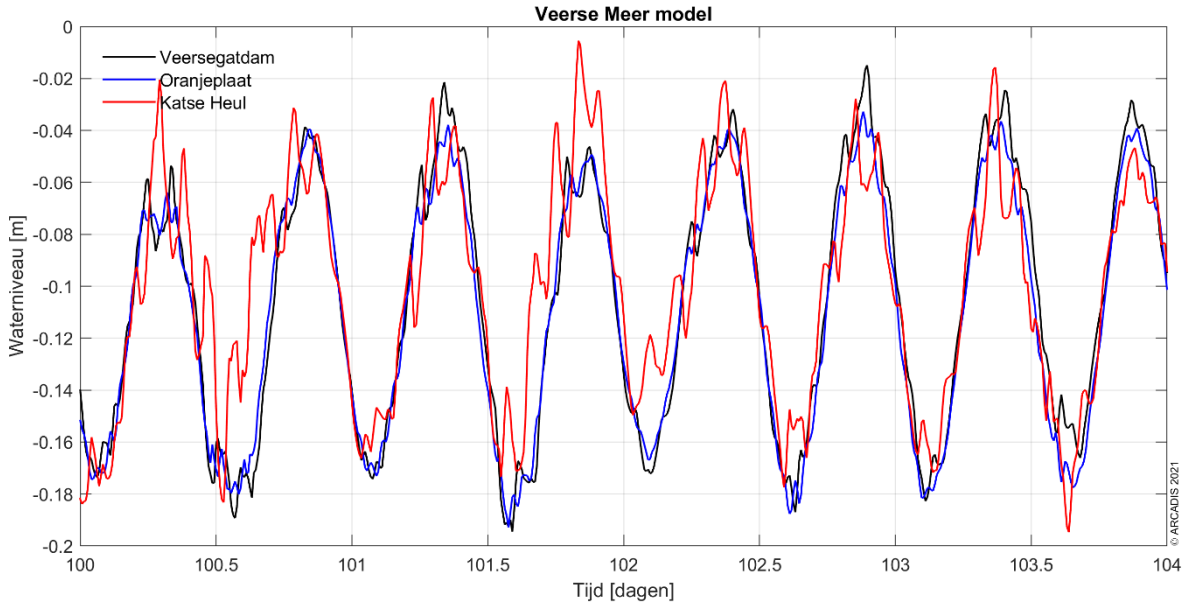
Het Veerse Meer model wordt aangedreven met debietpunten gepositioneerd bij de kanalen naar het achterland en de Oosterschelde (Katse Heule). Verdere randen betreft de neerslag geschiedenis van het jaar 2013 en de windcondities voor de regio in dezelfde periode. De randen zijn bepaald aan de hand van bestaande Veerse Meer Flexible Mesh model dat overgedragen is van Deltares aan Rijkswaterstaat.

Aangezien de debietranden niet gelijk zijn, ofwel er komt meer water in het modeldomein dan dat eruit gaat is er een restterm opgenomen om dit te corrigeren. Deze restterm is fysiek te verantwoorden als gevolg van verdamping van het water uit het Veerse Meer. Als deze restterm niet meegenomen zou worden, dan loopt het Veerse Meer geleidelijk vol.

In Figuur 7 zijn de waterstandsignalen getoond, zoals gemeten op twee locaties in het Veerse Meer (Oranjeplaat en Katse Heule binnen). In Figuur 8 zijn de waterstandssignalen getoond zoals gesimuleerd bij Veersegatdam, Oranjeplaat en Katse Heule, ofwel westelijk, midden en oostelijk in het studiegebied. Belangrijk om hierin te zien is dat de amplitude van de getijwerking in het model sterker is dan waargenomen, maar dat deze wel nog steeds tweemaal daags is in het model. Het resultaat van een sterkere getijwerking zal resulteren in een sterkere verspreiding van het slib, waardoor de resultaten een worst-case inschatting geven van de werkelijkheid: meer vertroebeling en sedimentatie buiten de stort- en baggervakken. Verder valt op dat in de zomerperiode een ander peil wordt gehanteerd dat rond de -0,05 m NAP ligt, en dat in de winter rond de -0,32 m NAP ligt. Hiermee is geen rekening gehouden in de modelschematisatie. Het belangrijkste proces voor verspreiding is het waterverhang binnen het Veerse Meer dat zorgt voor stroming. Dit proces zit correct in het model.



Figuur 7 Waterstandssignaal zoals gemeten in 2020 voor het Veerse Meer bij Katse Heule (binnen) en Oranjepaat.



Figuur 8 Waterstandssignaal gemodelleerd bij Veersegatdam, Oranjeplaat en Katse Heule.

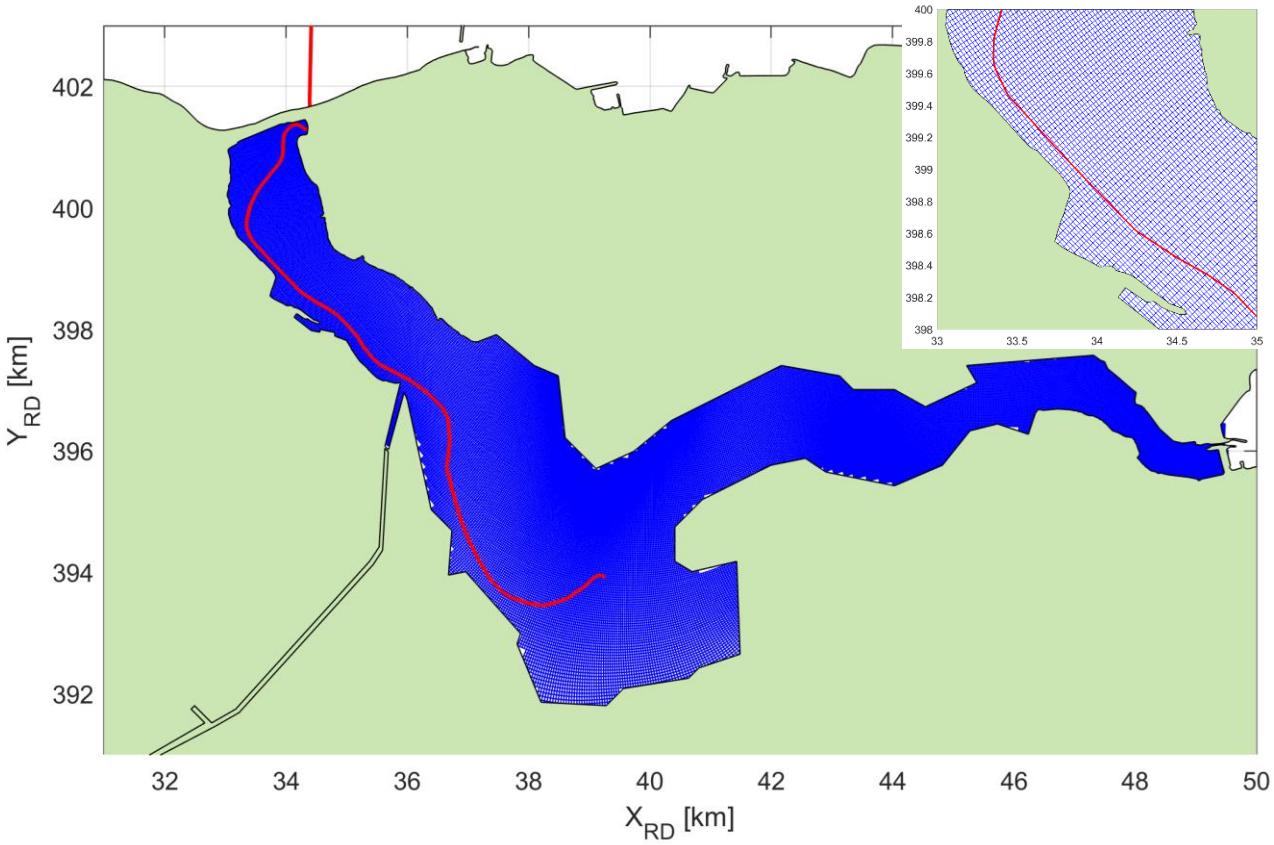
3.2 Rekenroosters en modelbathymetrie

Het rooster van het Veerse Meer model bestaat uit 704 x 194 cellen in het horizontale vlak en 6 equidistante sigma lagen in de verticaal. De cellen hebben een resolutie van rond de 30 x 30 m, en naar de randen toe neemt de resolutie toe naar ongeveer 50 x 60 m. De laagdiktes in de verticaal zijn bepaald aan de hand van de waterdiepte en bedragen 16,7% van de instantané waterdiepte.

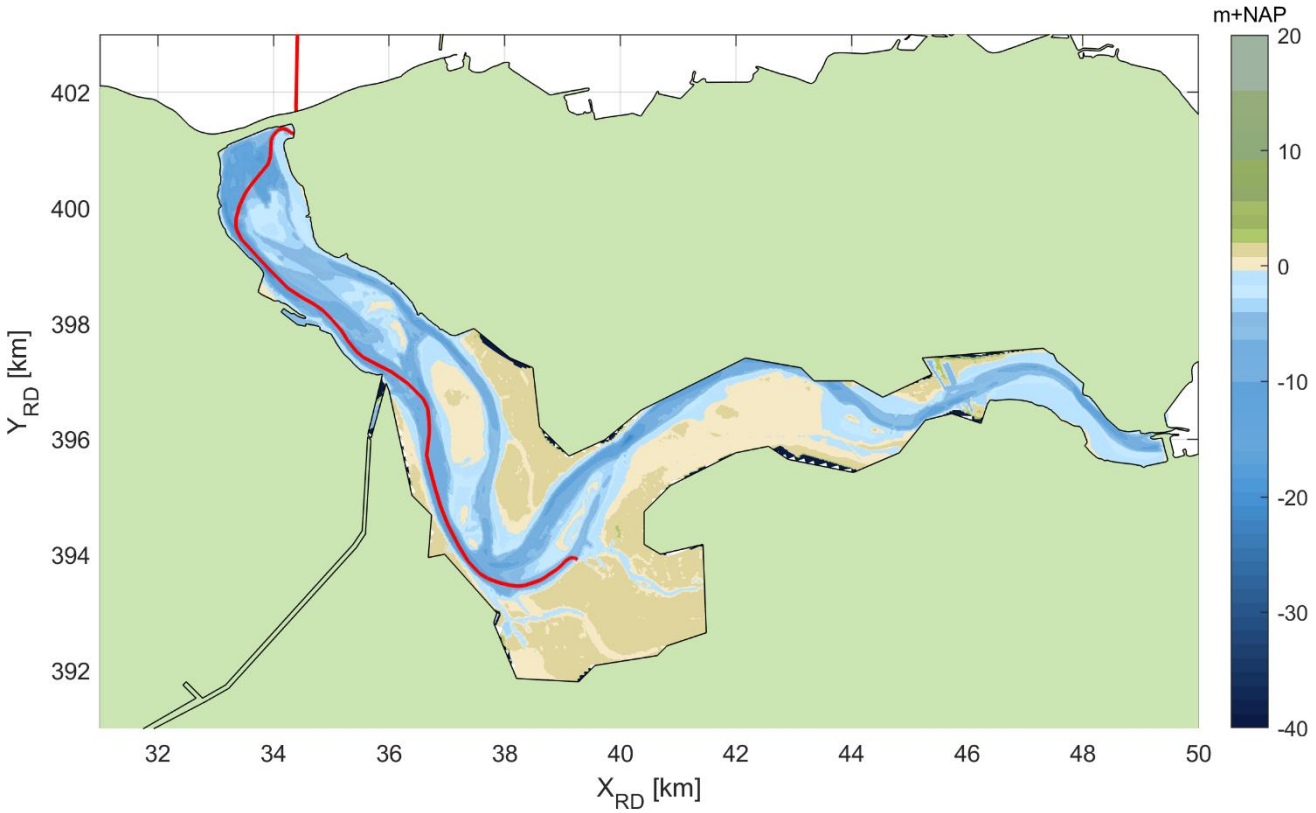
Een 3D model is verkozen boven een 2D model met een fijnere resolutie in het horizontale vlak. Zo is het mogelijk de effecten van het verticale snelheidsprofiel en de gelaagdheid van het zout mee te nemen in de modellering, maar ook kan de baggerschematisatie uitgevoerd worden in 3D. Tot slot kan bij de ecologische beschouwing eenvoudig onderscheid gemaakt worden tussen verschillen in vertroebeling over de verticaal (wateroppervlak, aan de bodem en

diepte gemiddeld). Het grovere detail in het horizontale vlak doet geen afbreuk aan de mate van detail van de ecologische beschouwing. Er wordt voornamelijk gewerkt met daggemiddelde waarden van verhogingen in de slibconcentratie. Een tijdsinterval waarbij een roosterresolutie van enkele honderden meters toereikend is voor de weergave van de concentratie- en sedimentatie-arealen van het verspreidde materiaal.

Figuur 9 en Figuur 10 tonen respectievelijk het rekenrooster en de modelbathymetrie van het studiegebied.



Figuur 9 Het rekenrooster van het Veerse Meer model, ingezoomd op het interessegebied. In het rood is het VKA-tracé weergegeven.



Figuur 10 Het bodemniveau in het interessegebied. In het rood is het VKA-tracé weergegeven.

3.3 Simuleren van de baggerwerkzaamheden

Voor de baggerwerkzaamheden is in het Delft3D model een sedimentbron aangebracht die gedurende de uitvoeringstermijn in zowel de baggervakken als stortvakken slib verspreid. Hierbij is gekozen om de slibverspreiding gelijkmatig over het oppervlak van het baggergebied als stortvak te verdelen. In de studie is verondersteld dat er gebaggerd wordt vanaf de westelijke baggerlocaties (Veersegatdam) naar de oostelijke baggerlocaties (aanlanding), waarbij er continu doorgewerkt wordt. Het is in deze studie aangenomen dat de aanleg in een periode van 33 dagen zal worden uitgevoerd, gezien vanuit de productiesnelheid die de baggerschepen hebben. In deze studie wordt enkel gekeken naar wat de consequentie is van het baggeren in het Veerse Meer. Buiten de gelijkmatige verdeling binnen de baggerpolygonen en stortvakken, is er onderscheid gemaakt in welke verticale laag elke puntbron wordt opgelegd. Zie hiervoor ook de specificatie van de verticale positie van elke sedimentbron in paragraaf 2.1.1.

3.4 Sedimenteigenschappen in het model

Het gedrag van het slib (cohesief materiaal) wordt berekend met de Partheniades-Krone formule, (Partheniades, 1965) in (Deltares, 2016). Deze formule bepaalt, middels gestelde kritische bodemschuifspanningen, het erosie/sedimentatie gedrag van het slib. Dit houdt in dat als de bodemschuifspanning boven een, voor sedimentatie gestelde, kritische waarde uitkomt, er geen sedimentatie zal plaatsvinden. Onder die gestelde waarde vindt er sedimentatie plaats volgens de Partheniades-Krone formule. Volgens eenzelfde wijze geldt ook; als de bodemschuifspanning kleiner is dan een, voor erosie gestelde, kritische waarde, vindt er geen erosie plaats. Is de lokale bodemschuifspanning groter dan de kritische waarde, dan wordt de hoeveelheid erosie berekend met de Partheniades-Krone formule.

De sedimenteigenschappen van het slib voor in het Veerse Meer mode zijn weergegeven in Tabel 8. Er is gewerkt met één enkele (cohesieve) sediment fractie. Deze slib fractie is representatief voor de fractie met een korreldiameter kleiner dan 63 µm. Wat betreft de gekozen representatieve modelparameters voor deze fractie zijn hoofdzakelijk de gangbare waarden aangehouden. Voor deze studie levert dat een licht conservatieve representatie van de werkelijkheid wat betreft de gesimuleerde slibconcentratieverhoging:

- Op basis van de Navier Stokes formule voor cohesief materiaal (vereenvoudigd door van Rijn (WL | Delft Hydraulics, 2006), is een valsnelheid van 0,5 mm/s representatief voor een fractie van ca. 25 µm. Bij het scenario dat gebruikt wordt voor de beschouwing van de verhoging van de slibconcentratie, wordt zelfs een zeer conservatieve valsnelheid van 0,2 mm/s gebruikt, zodat de fijne fractie relatief lang in suspensie blijft.
- Een kritische bodemschuifspanning voor erosie van 0,1 N/m^2 is relatief vrij laag. Dit resulteert in een relatief hoge mate van resuspensie van slib met relatief hogere slibconcentraties in de waterkolom en een langzamere uitdemping van concentratieverhogingen tot gevolg.

De slibfractie van 10 % is gebruikt voor de bepaling van het soortelijk gewicht van de droge stof langs het traject, de zogenaamde droge dichtheid (kg/m^3). Dit is berekend met de volgende formule (Van Rijn, 1990):

$$Droge\ dichtheid = 350 + 1250 * (zandfractie)^2$$

Waarbij de zandfractie ongeveer gelijk is aan 1 minus de slibfractie. Uit de formule volgt een droge dichtheid van de baggerspecie van ca. 1350 kg/m^3. Dit soortelijke gewicht is met name relevant voor het maximale volumegewicht dat in de beun gestort kan worden. Voor de droge dichtheid van de slibfractie is de standaardwaarde van 500 kg/m^3 aangehouden.

Tabel 3 Modelparameters voor de sedimenteigenschappen van het slib.

Parameter	Waarde	Eenheid
Specifieke dichtheid	2650	[kg/m^3]
Droge dichtheid	500	[kg/m^3]
Valsnelheid	0,2 - 0,5*	[mm/s]
Kritische bodemschuifspanning voor sedimentatie	1000	[N/m^2]
Kritische bodemschuifspanning voor erosie	0,1	[N/m^2]
Erosie parameter	0,0001	[kg/m^2/s]

* Er zijn twee scenario's opgesteld voor het modelleren van specifieke effecten ten gevolge van de baggerwerkzaamheden. (Sub)scenario's A en B. Hierbij is de voornaamste verschilparameter de valsnelheid van het fijne materiaal.

In totaal zijn er 2 scenario's doorgerekend, bestaande uit een A-variant voor de beschouwing van een conservatieve vertroebelingswaarde en een B-variant voor de beschouwing van een conservatieve sedimentatiewaarde.

A. Vertroebelingsscenario

In dit scenario is een lage valsnelheid van het fijne sediment van 0,2 mm/s aangenomen. De resultaten van dit scenario dienen als conservatief voor de verhoging van de slibconcentratie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden.

B. Sedimentatiescenario

Bij dit scenario is een hoge valsnelheid van het fijne sediment van 0,5 mm/s aangenomen. De resultaten van dit scenario dienen als conservatief voor de sedimentatiesnelheid en sedimentatiedikte ten gevolge van de baggerwerkzaamheden.

4 Modelresultaten

In dit hoofdstuk is de additionele vertroebeling inzichtelijk gemaakt aan de hand van de maximale omvang van de baggerpluim tijdens de baggerwerkzaamheden, inclusief de periode van uitdemping. Specifieke locaties langs het VKA-tracé en lokale pieken in additionele vertroebeling zijn in meer detail beschouwd aan de hand van tijdseries op de desbetreffende locaties. Hiervoor is gebruik gemaakt van scenario A.

De maximale sedimentatiesnelheid en maximale sedimentatie laagdikte zijn per scenario per jaar weergegeven. Hierbij is gebruik gemaakt van scenario B.

In de resultaten wordt ook gepresenteerd wat het verschil is wanneer materiaal in stortvak Kortgene (scenario 1) of De Piet (scenario 2) wordt verspreid, en wat het resultaat is wanneer baggervolumes uit zone 1 en zone 2 niet in het Veerse Meer gestort worden, maar afgevoerd worden (scenario 3).

4.1 Vertroebeling

4.1.1 Achtergrondconcentratie

Voor de beschouwing van de impact van de (tijdelijke) verhoging van de slibconcentratie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden, is het van belang een indruk te krijgen van de lokale achtergrondconcentratie. Deze bedraagt voor het Veerse Meer zo'n 6,4 mg/l tussen 2002 en 2005 (Baptist, et al., 2006). Deze concentratie kan nog variëren afhankelijk van de stromingscondities, en over de jaren heen is deze eerst afgenomen en sinds 2002 toegenomen door een toename van het organisch-stofgehalte in het Veerse Meer. De concentraties zijn laag voor het Veerse Meer en komen niet boven de 20 mg/l uit.

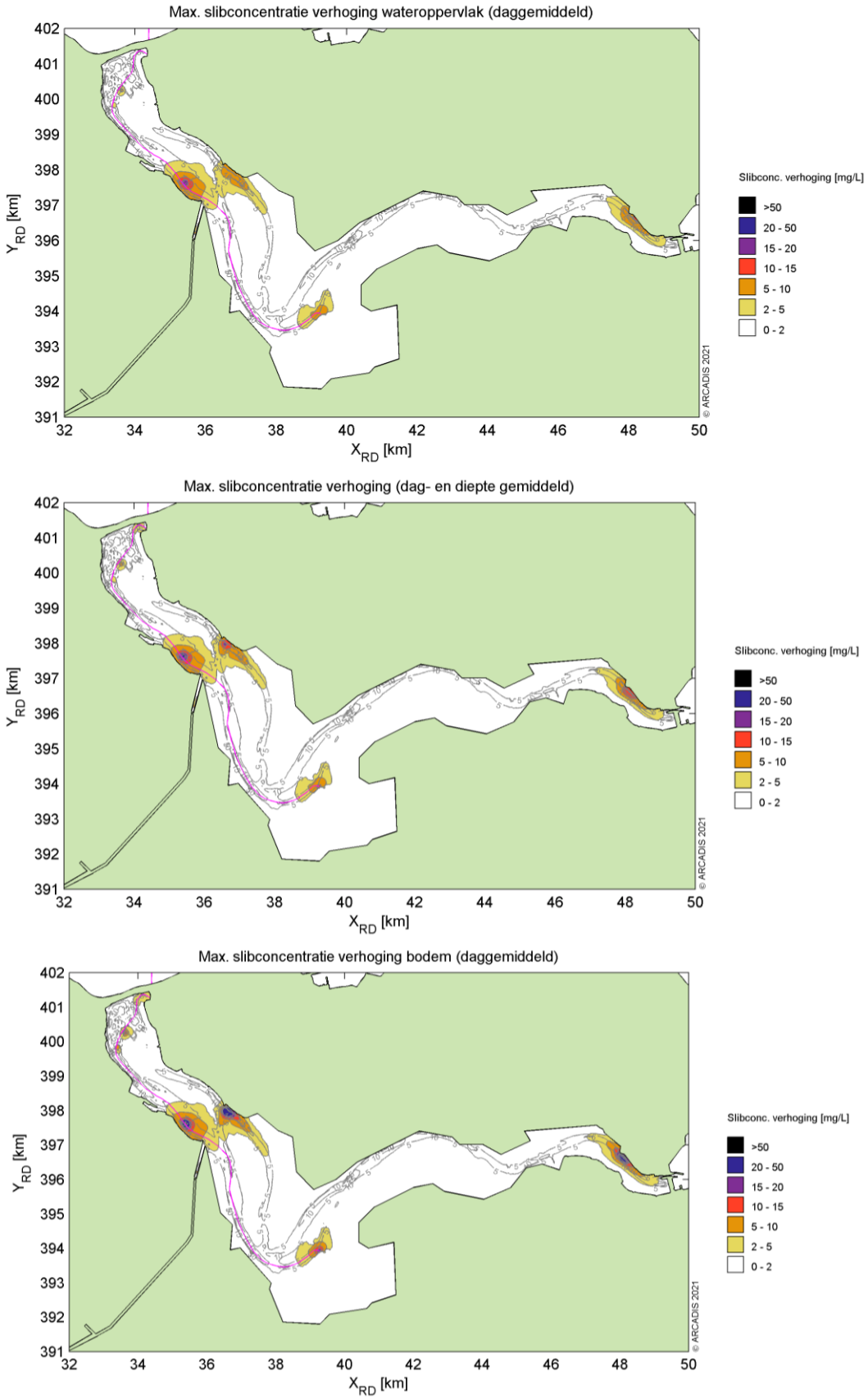
Als voorbeeld: bij gebruik van de jaargemiddelde achtergrondconcentratie van 10 mg/l is een absolute toename van de concentratie van 2 mg/l gelijk aan een relatieve toename van 20%.

4.1.2 Baggerpluim

Figuur 11 toont het ruimtelijke beeld van de maximale verhoging van de slibconcentratie voor scenario 1A. Van boven naar onder is de concentratieverhoging in mg/l getoond aan het wateroppervlak, diepte gemiddeld en aan de bodem. De kleurenschaal loopt op van 2 mg/l (geel) tot 50 mg/l (zwart). Het VKA-tracé is weergegeven met de magenta lijn.

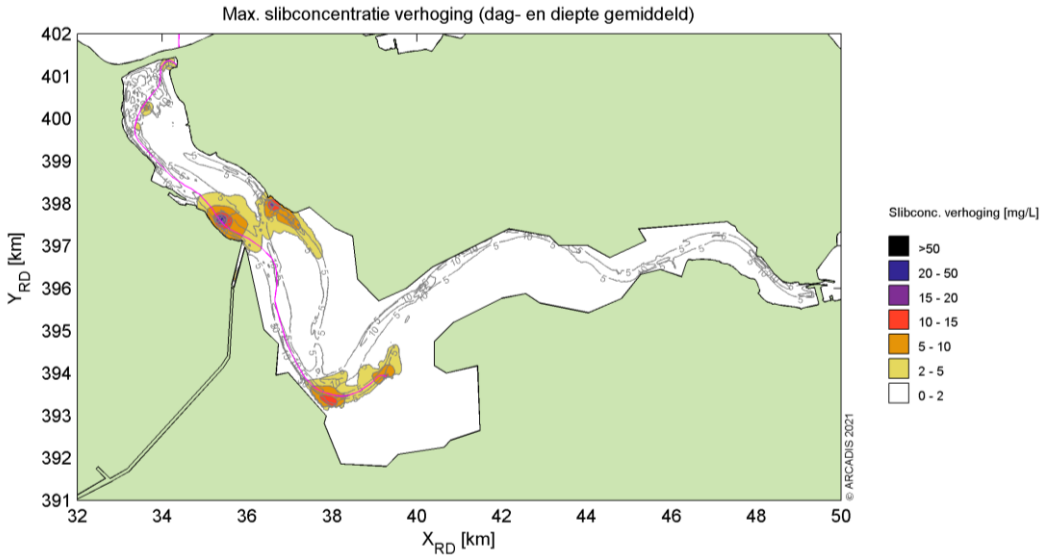
Over het algemeen worden de hoogste piekconcentraties bij de bodem waargenomen. Deze treden op in de stortvakken, en minder in de baggerlocaties. De concentratieverhoging loopt hierop tot 10-20 mg/l en zeer lokaal tot 20-50 mg/l, maar met name bij de bodem.

Qua afmeting van het 2 mg/l areaal is te zien dat over een groot gebied rondom de stortvakken met 2 mg/l toeneemt, ofwel een 20% verhoging ten opzichte van de achtergrondconcentratie. Hierbij is duidelijk te zien dat dit voornamelijk concentreert rondom de stortvlakken, en niet zozeer verspreid over het gehele Veerse Meer. De geringe stroming in het Veerse Meer voorkomt verdere verspreiding. Rondom de baggerlocaties treedt er ook een verhoging op van meer dan 2 mg/l, met name bij de aanlanding op Walcheren is dit oppervlak nog groot. Voor aanlanding bij het Veersegatdam is een kleiner areaal dat de waarde van 2 mg/l overschrijdt, dit komt waarschijnlijk doordat het oppervlak waar gebaggerd wordt groter is dan voor de aanlanding. Overige baggerlocaties zijn minder zichtbaar met betrekking tot een stijging van de slibconcentratie groter dan 2 mg/l. Als er gekeken wordt naar het 5 mg/l areaal, blijft de verspreiding van de baggerpluim beperkt tot lokale verhogingen bij de stortvakken en de aanlanding bij Walcheren.



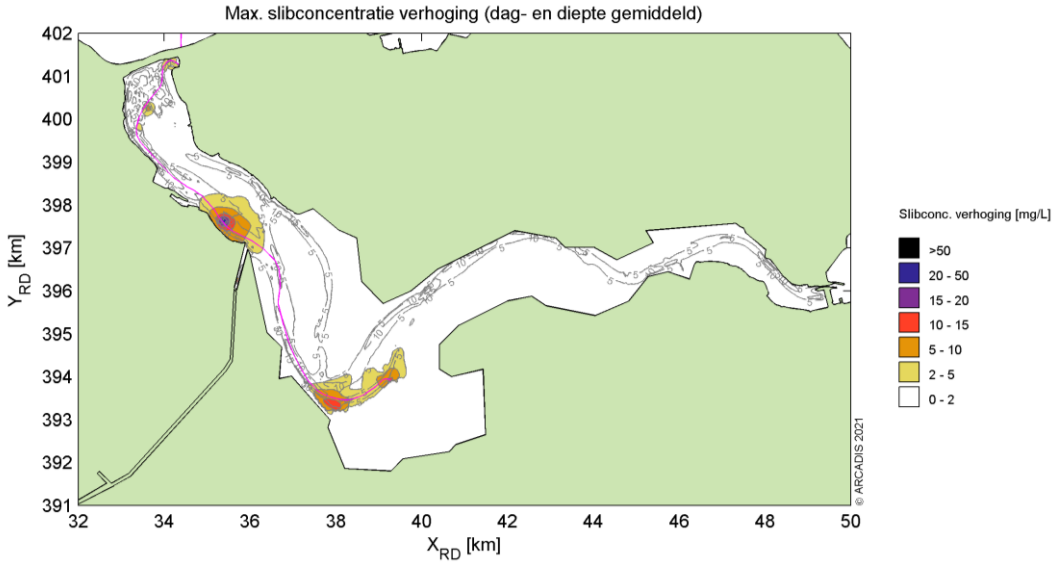
Figuur 11 Maximale omvang baggerpluim voor scenario 1A.

Het beeld dat ontstaat voor scenario 2A wijkt deels af ten opzichte van scenario 1A, zoals hierboven gepresenteerd. De slibconcentratie pluim van stortvak Kortgene is er niet en is vervangen door de pluim ter hoogte van stortvak De Piet. Figuur 12 laat zien dat verspreiding rondom stortvak De Piet kleiner is in vergelijking tot stortvak Kortgene. Dit is waarschijnlijk het gevolg van minder sterke stromingscondities, waardoor slib zich minder verspreid.



Figuur 12 Maximale omvang baggerpluim voor scenario 2A dieptegemiddeld.

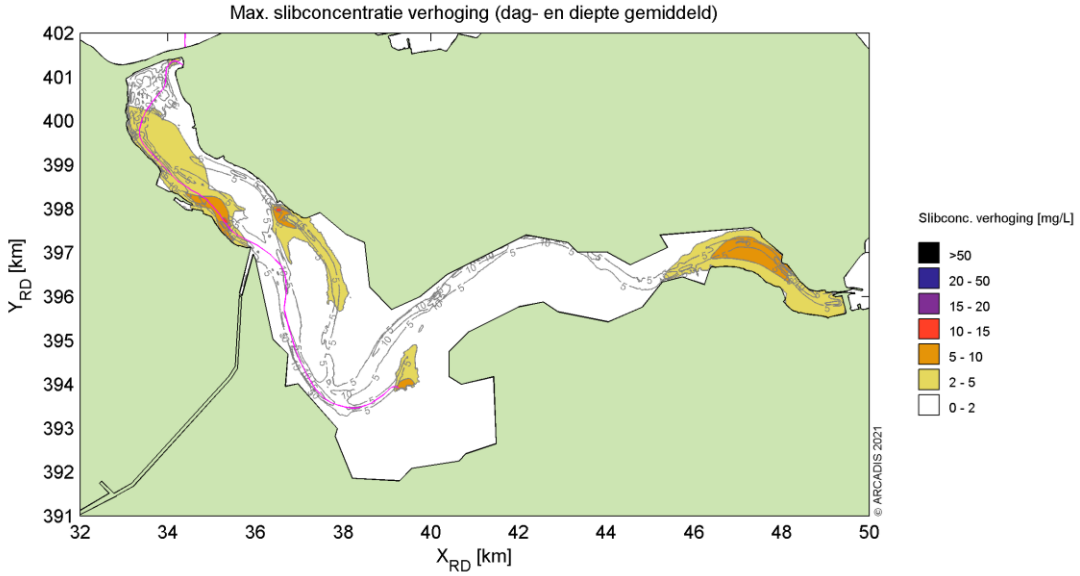
Door voor de meest westelijke baggerlocaties (zone 1 en zone 2) het gebaggerde materiaal niet terug te verspreiden in het Veerse Meer ontstaat er een minder grote wolk rondom stortvak Kamperland. Verspreiding rondom de andere stortlocaties blijven, zoals bij Veer en De Piet. De hoge concentratie rondom Veere zou kunnen worden vermeden door alsnog te kiezen voor het gebruik van stortvak Kamperland voor zone 3 en 4. De verschillende scenario's laten een duidelijk beeld zien hoe de slibconcentratie verspreid wordt rondom de stortvakken. Hierop kan worden ingespeeld bij de uiteindelijke keuze van de te gebruiken stortvakken.



Figuur 13 Maximale omvang baggerpluim voor scenario 3A dieptegemiddeld.

In een additionele berekening is gekeken naar de verspreiding van slib gedurende stormcondities. Het areaal waarbij de waarde van 2 mg/l wordt overschreden neemt hierbij toe ten opzichte van scenario 1A, waar geen continue stormcondities optreden. Grootste verandering in areaal vindt plaats bij stortvak Veerse Meer en Kortgene en minder bij stortvak Kamperland. Ook de baggerwerkzaamheden bij de aanlanding laat een verandering zien in de verspreiding van slib. Hierbij neemt het areaal niet toe, maar de richting van de pluim wel (meer oostelijk). Door de grotere

verspreiding van het areaal met de grenswaarde van 2 mg/l neemt de maximale waarde wel af. Maximale slibconcentratie ligt tussen de 10-15 mg/l in plaats van 20-50 mg/l.

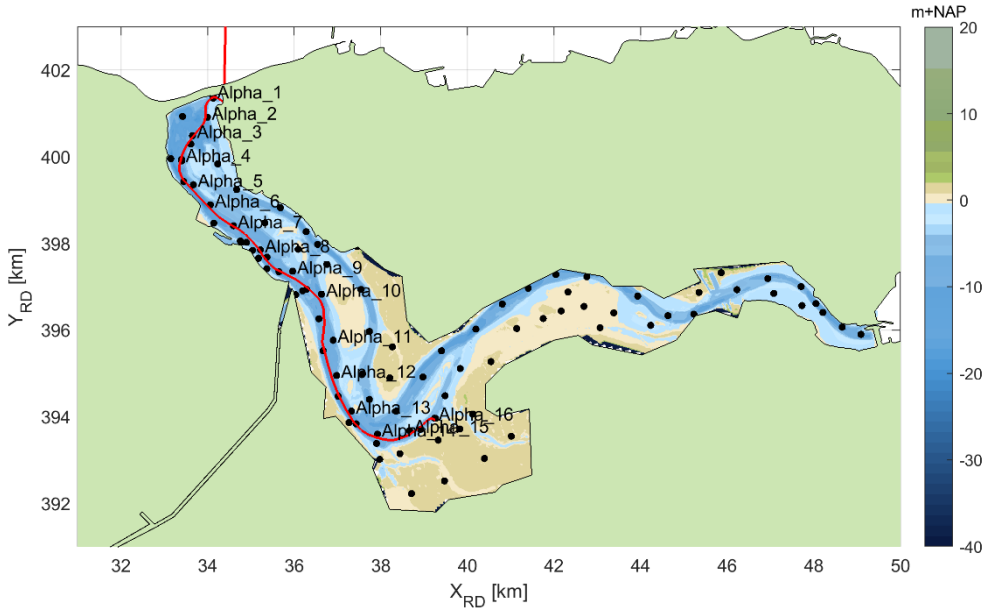


Figuur 14 Maximale omvang baggerpluim voor scenario 1A met storm dieptegemiddeld

4.1.3 Tijdseries

Langs het VKA-tracé zijn verschillende observatiepunten ingevoegd waarvoor de concentratieverhoging in tijdseries uitgewerkt is (Figuur 15). Observatiepunten 1 tot en met 16 bevinden zich langs het VKA-tracé en 12 andere punten bevinden zich verspreid in de baggergebieden (zone 1-5) en ieder stortvak heeft een eigen observatiepunt. Verder zijn er nog aanvullende observatiepunten beschikbaar, om een dekkend gebied te bestrijken van het Veerse Meer. De concentraties gemiddeld over de gehele waterkolom, aan het wateroppervlak en nabij de bodem zijn bestudeerd.

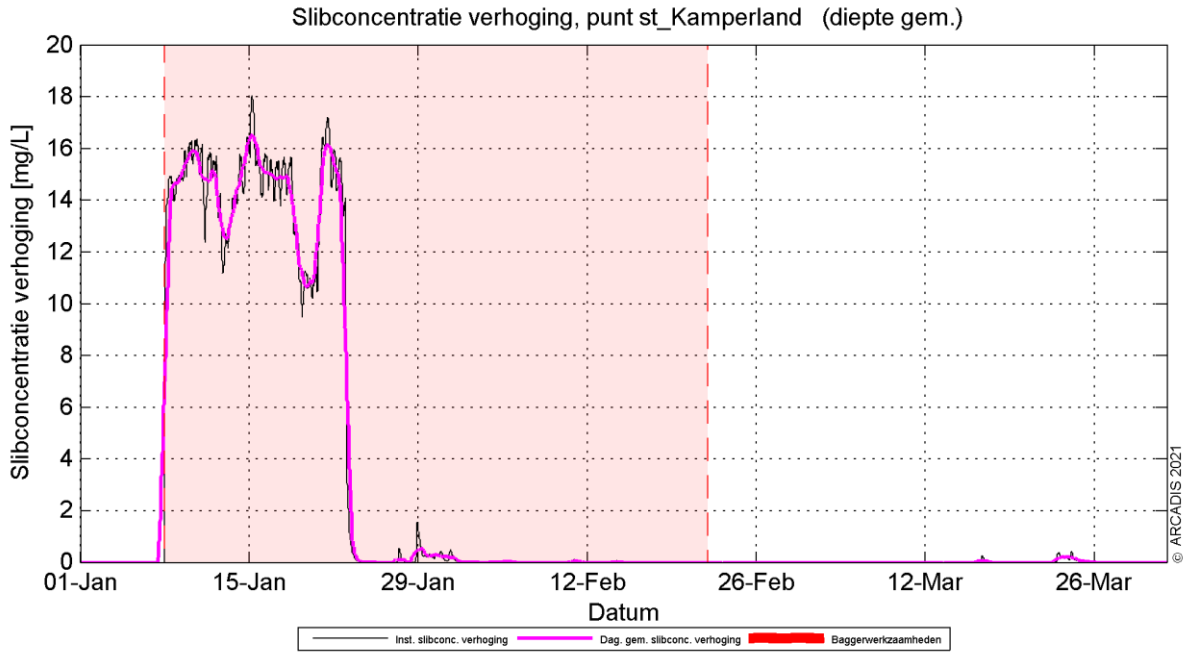
Nota Bene: hoewel de periode van uitvoer, zoals reeds eerder beschreven, nog niet vastligt, is deze voor de simulaties aangenomen in de periode van 8 januari tot 10 februari. Dit is slechts indicatief en betreft geen advies voor de werkelijke periode van uitvoer.



Figuur 15. Locaties van de observatiepunten in de modelstudie.

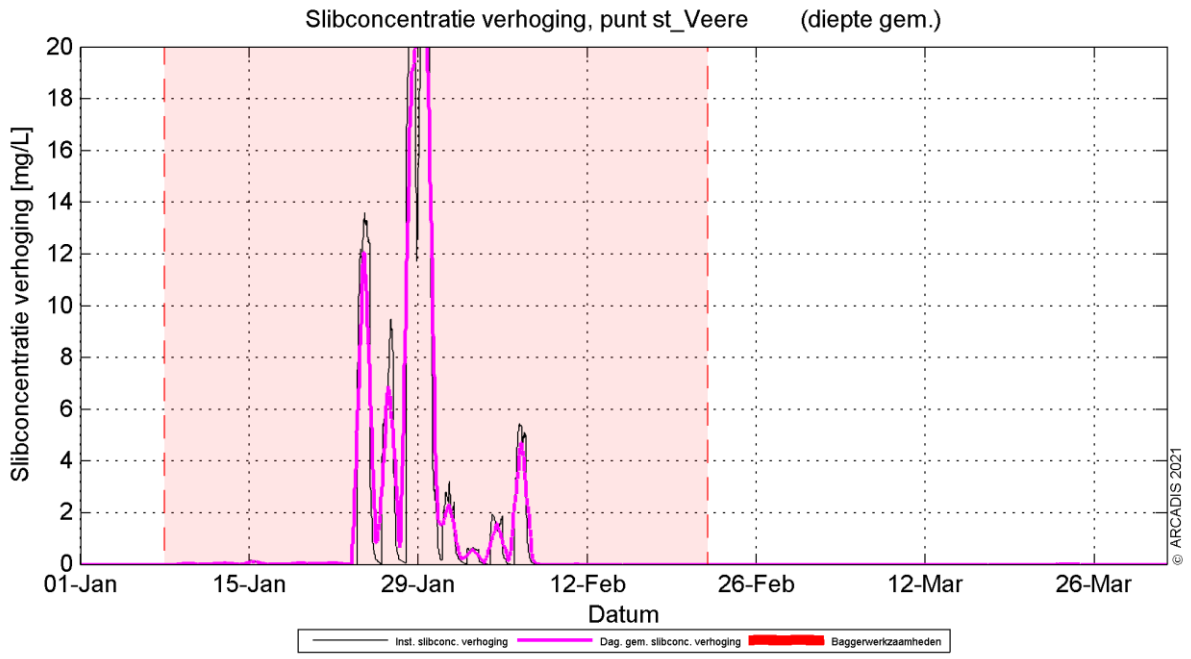
Omdat buiten het VKA-tracé enkel fracties van de concentratieverhoging waargenomen worden, zijn hier alleen de resultaten voor de observatiepunten rondom de stortvakken gepresenteerd (zie ook de ruimtelijke maxima in paragraaf 4.1.2). In paragraaf 4.1.2 is reeds beschreven dat de slibconcentratie onevenredig verdeeld is over de waterkolom. Nabij de bodem zijn de concentraties namelijk hoger dan aan het wateroppervlak in de waterkolom. De tijdseries van deze parameter geven hetzelfde beeld. Om deze paragraaf kort en bondig te houden, worden daarom enkel de dieptegemiddelde resultaten beschreven. Scenario 1A en 2A is gebruikt om de resultaten te beschouwen omdat hiermee de concentratie ontwikkeling rondom alle stortvakken in beeld kan worden gebracht.

De dieptegemiddelde slibconcentratieverhoging in de tijd ter hoogte van stortvak Kamperland neemt in de eerste weken toe door het verspreiden van sediment uit zone 1 en 2. De slibconcentratie is gepresenteerd in Figuur 16. Hierin is de zwarte grafiek de instantane concentratieverhoging (10 minuten waarde) en magenta beschrijft de daggemiddelde waarde (24 uurs waarde), hier zit weinig verschil in aangezien er continu slib wordt verspreid. Na het beëindigen van het gebaggerde materiaal daalt de slibconcentratie in een rap tempo. Het rood gearceerde vlak is de periode waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd voor het gehele Veerse Meer. De concentratieverhoging is gedurende bijna de gehele periode lager dan de gestelde grens van 2 mg/l, op enkel het moment van baggeren na. Na de werkzaamheden blijft de slibconcentratie onder de grenswaarde van 2 mg/l.



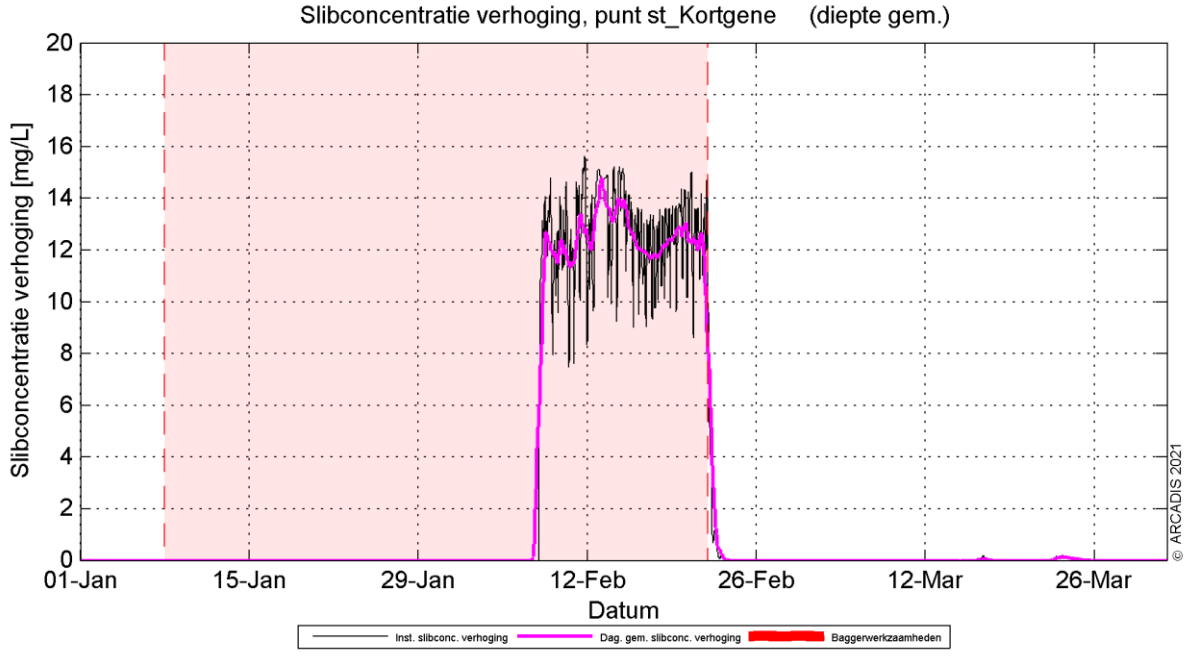
Figuur 16 Dieptegemiddelde verhoging van de slibconcentratie in de tijd bij storlocatie Kamperland, Scenario 1A.

Hetzelfde beeld is zichtbaar voor de andere 4 stortlocaties In Figuur 17 is te zien dat gedurende de baggerperiode, de concentraties een enkele boven de grens van 2 mg/l uitkomt op het moment van verspreiding in de stortvakken. Tussen het verplaatsen naar een nieuwe baggerlocatie is een dag geen activiteit en dat is terug te zien doordat de slibconcentratie terug zakt. Na het verspreiden slaat het slib dus ook weer snel neer.

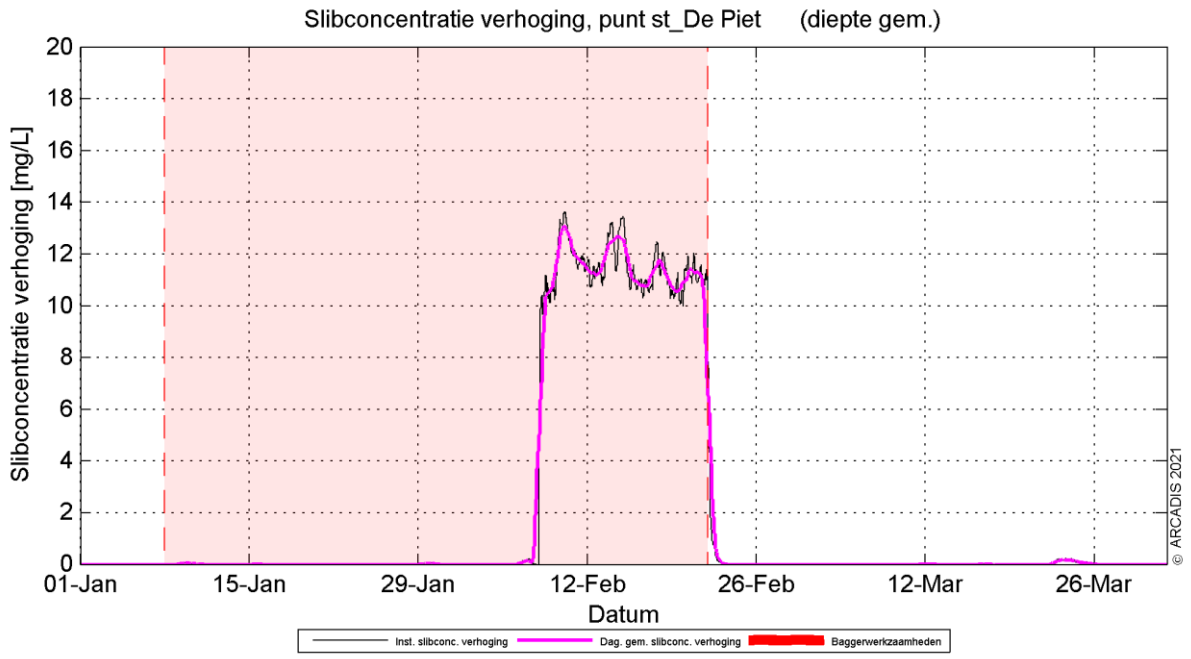


Figuur 17 Dieptegemiddelde verhoging van de slibconcentratie in de tijd bij stortlocatie Veere, Scenario 1A.

Figuur 18 en Figuur 19 laten de slibconcentratie zien voor stortvak Kortgene en De Piet. In scenario 1 worden baggervolumes gestort bij de aanlanding in Kortgene, terwijl voor scenario 2 deze bij De Piet worden gestort. De slibconcentraties zijn in beide gevallen vergelijkbaar. Bij Kortgene vindt er meer verspreiding plaats in de omgeving, zoals in eerdere kaartjes te zien was, maar komt ook terug in de grotere variatie in instantane slibconcentratie verhoging in Figuur 18. Na het eindigen van de baggerwerkzaamheden neemt de slibconcentratie in het water weer snel af naar nul.

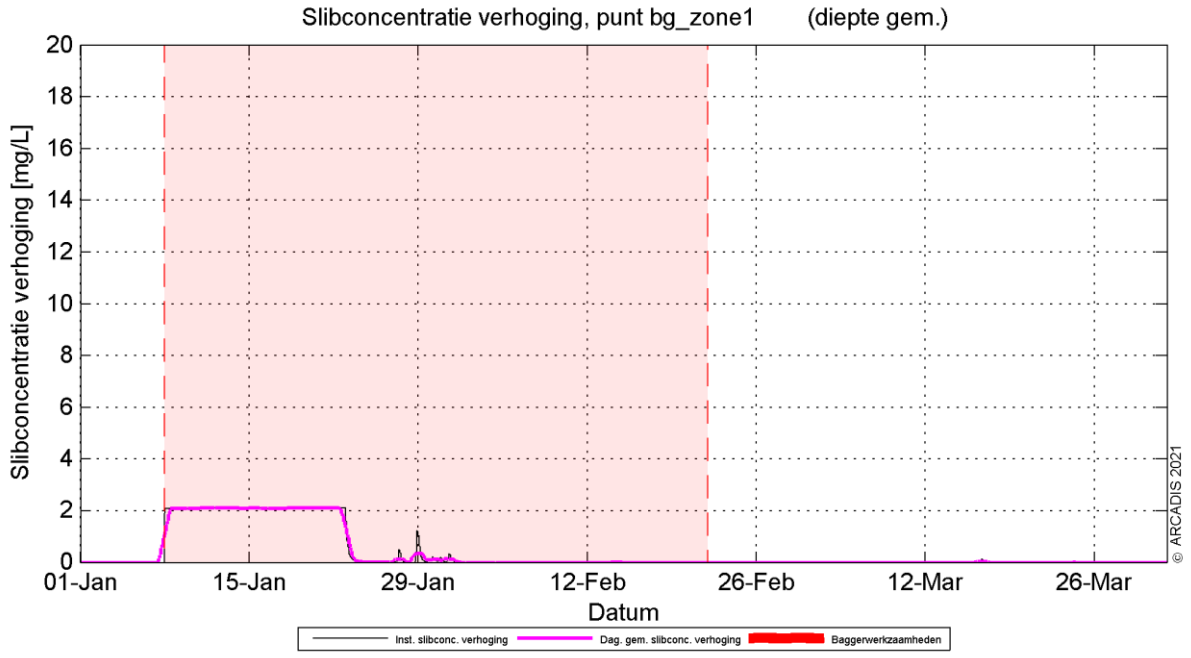


Figuur 18 Dieptegemiddelde verhoging van de slibconcentratie in de tijd bij stortlocatie Kortgene, Scenario 1A

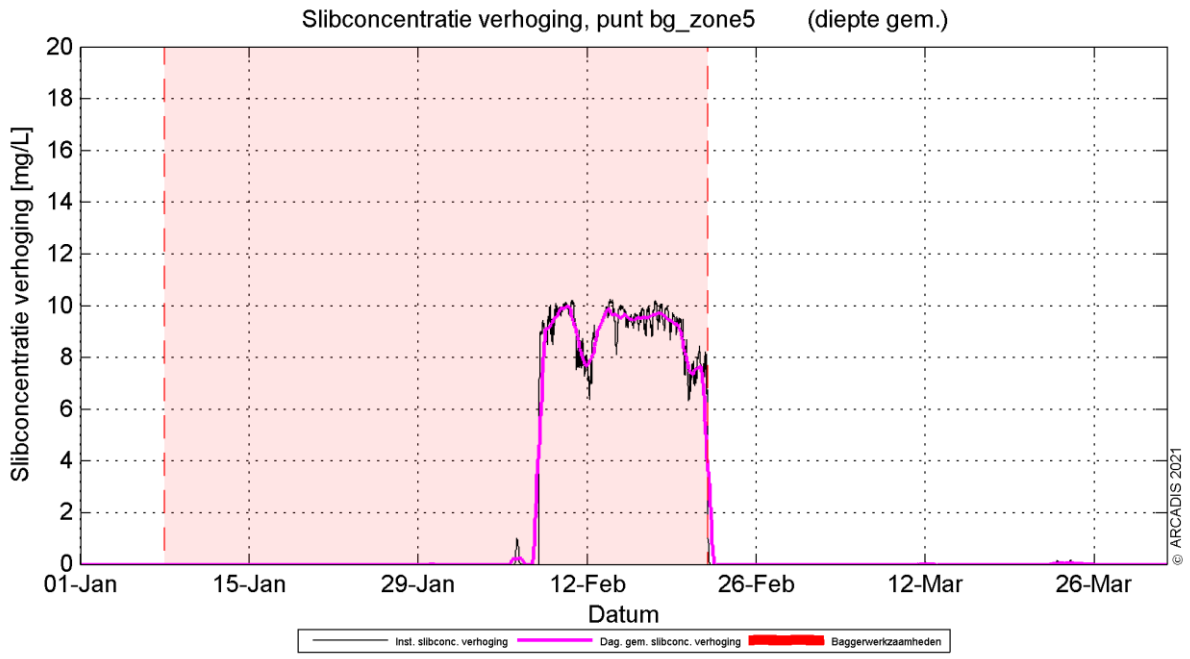


Figuur 19 Dieptegemiddelde verhoging van de slibconcentratie in de tijd bij stortlocatie De Piet, Scenario 2A

In de overzichtskaartjes van de slibconcentratie komt buiten de stortlocatie ook de locaties naar voren waar er gebaggerd wordt, en dan met name rond de aanlandingspunten. Figuur 20 en Figuur 21 laten zien dat door het grotere oppervlak van de aanlanding bij het Veersegatdam de slibconcentraties niet hoog zullen zijn en direct neerslaan door de geringe stroming. Bij de aanlanding naar Walcheren zal de slibconcentratie hoger zijn, door een kleiner oppervlak dat gebaggerd wordt. Ook zal het hier verder verspreiden, door de stroming die hier groter is dan bij het Veersegatdam.



Figuur 20 Dieptegemiddelde verhoging van de slibconcentratie in de tijd bij baggerlocatie Veersegatdam, Scenario 1A

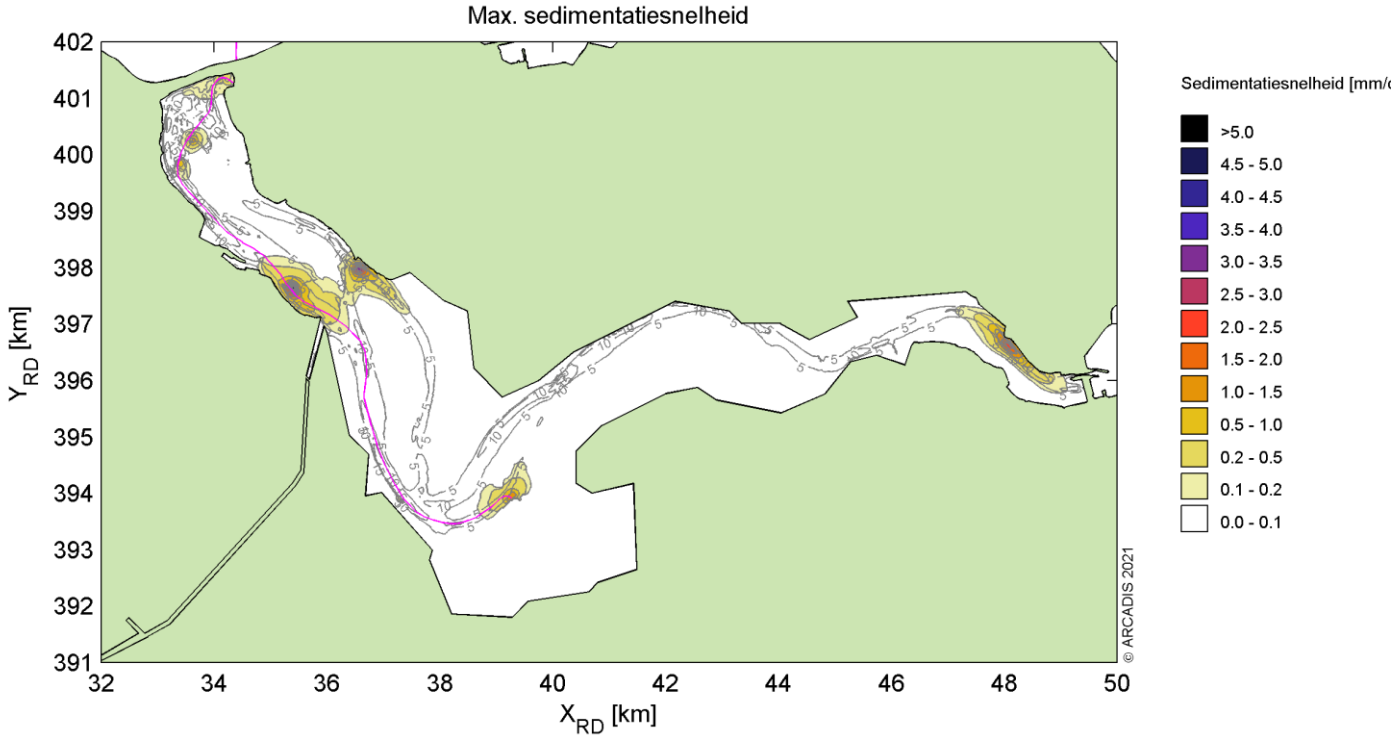


Figuur 21 Dieptegemiddelde verhoging van de slibconcentratie in de tijd bij de aanlanding naar Walcheren, Scenario 1A

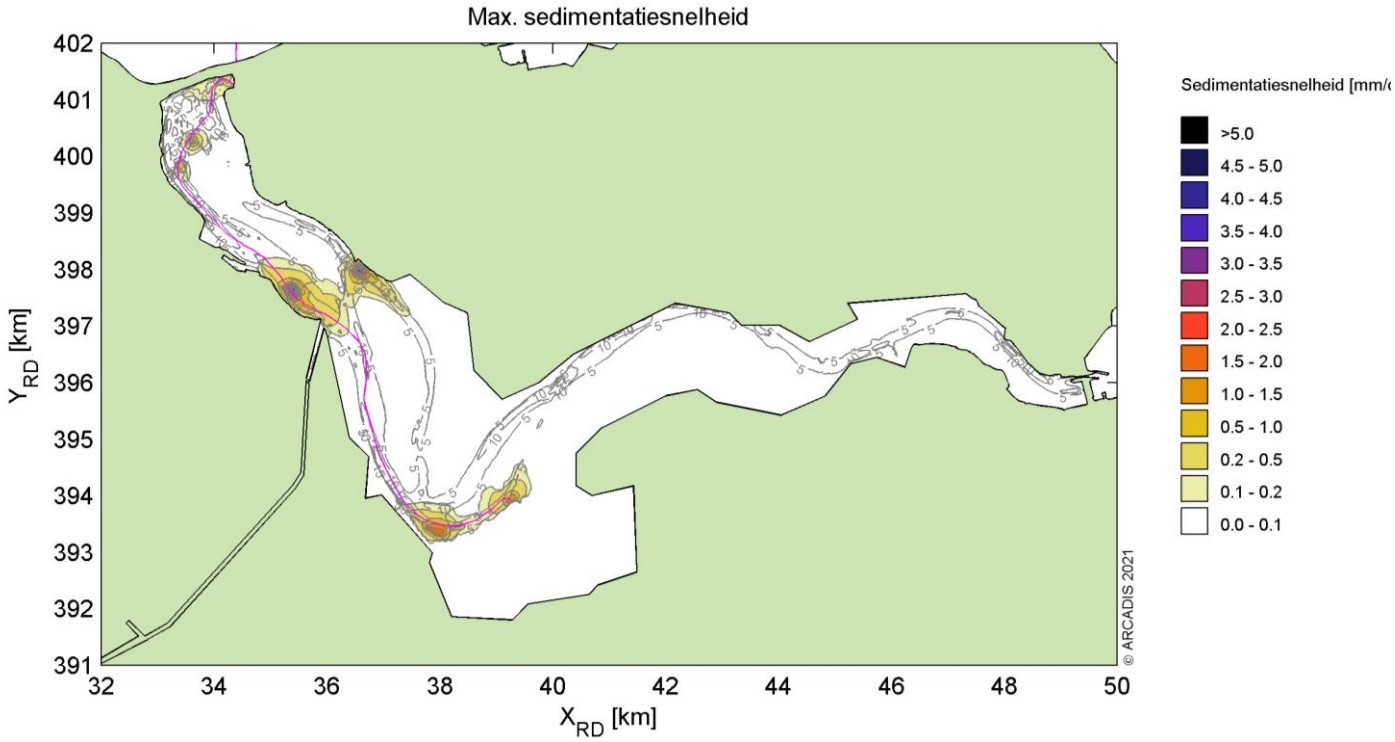
4.2 Sedimentatie

4.2.1 Sedimentatiesnelheid

In Figuur 22 is de maximale sedimentatiesnelheid van scenario 1B getoond. De maximale sedimentatiesnelheid is zeer lokaal en de hoogste sedimentatiesnelheid vindt plaats in de stortvakken en rond de baggerlocaties, waar slibconcentraties ook hoger zijn. In het Veerse Meer ligt de sedimentatiesnelheid onder de 0,1 mm/dag, terwijl op het moment dat slib beschikbaar is in de waterkolom de snelheid kan variëren van 0,1 mm/dag tot aan 3,5 mm/dag. Het patroon is vergelijkbaar met de sediment concentratie (baggerpluim) als beschreven in paragraaf 4.1.2. De grootste sedimentatiesnelheden vallen samen met het storten van hoge concentraties slib in de stortvakken. De sedimentatiesnelheid bedraagt nergens meer dan 3,5 mm/dag. In geval er niet gestort wordt in stortvak Kortgene, maar in De Piet, dan verschuift de locatie van de hoge sedimentatiesnelheid (Figuur 23). Hieruit komt in ieder geval naar voren dat hoge sedimentatiesnelheid zeer afhankelijk is van de gekozen stortlocaties.



Figuur 22 Maximale sedimentatiesnelheid, Scenario 1B.

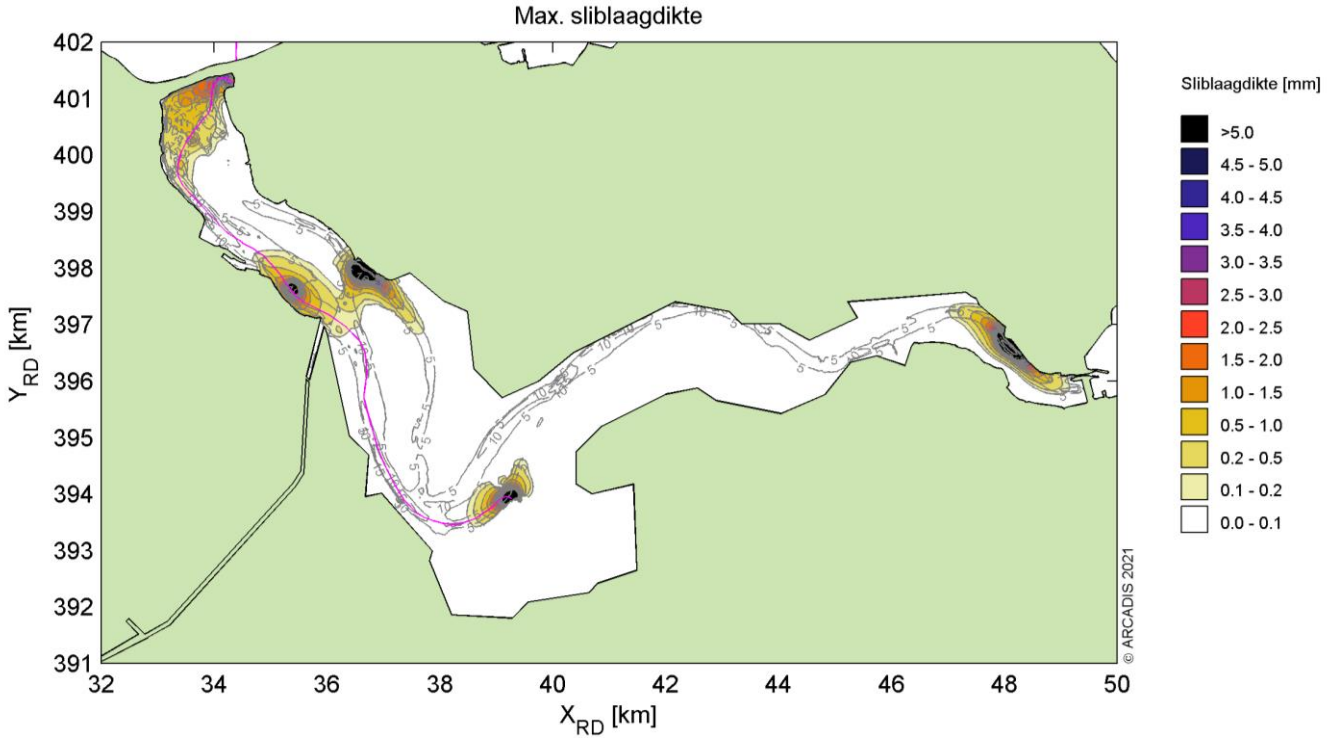


Figuur 23 Maximale sedimentatiesnelheid, Scenario 2B.

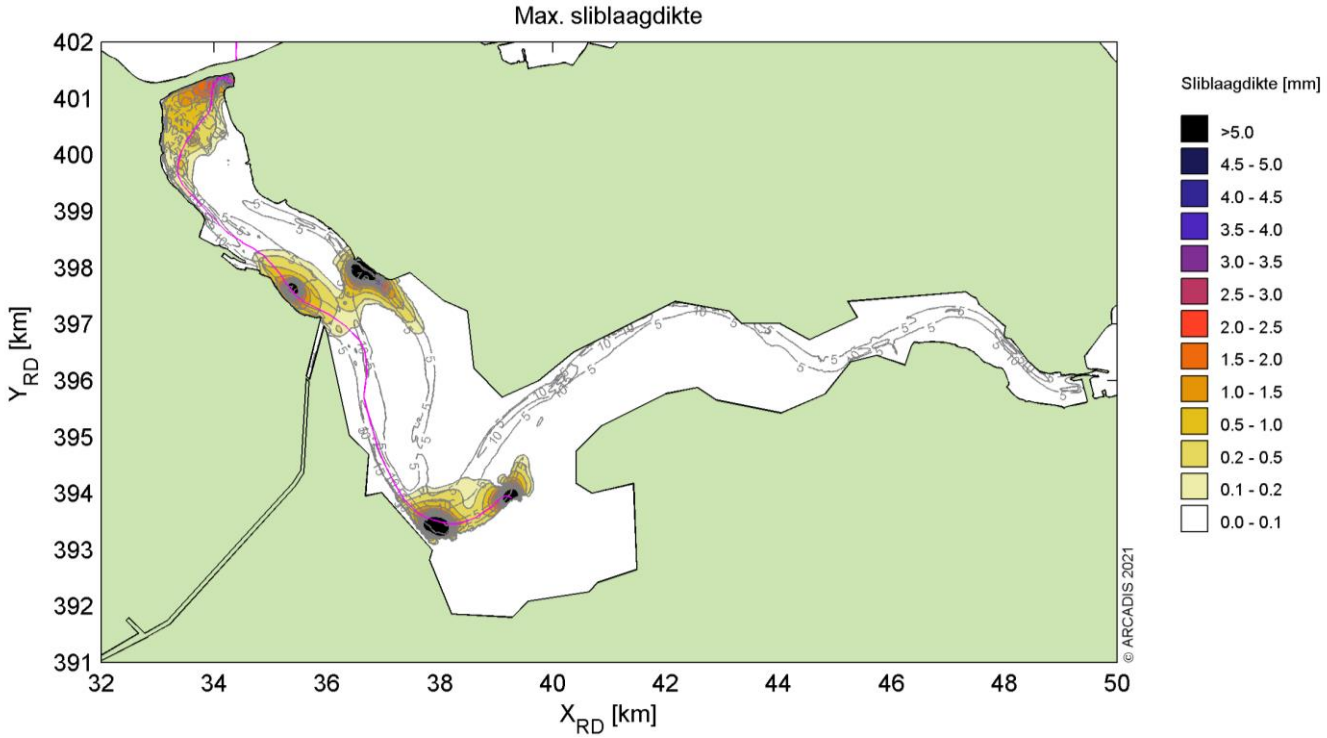
4.2.2 Sedimentatie laagdikte

Figuur 24 toont de maximale sliblaagdikte die voorgekomen is gedurende de periode die benodigd is voor de aanleg. De maximale sliblaagdikte in dit figuur betreft de maximale waarde die gedurende enig punt in dat specifieke jaar per locatie bereikt is. Dit betekent dat een piekwaarde op de ene locatie niet gelijktijdig op hoeft te treden met de piekwaarde op een andere locatie. Ook kunnen deze pieken weer zijn afgenomen in de tijd (erosie), wat niet in dit figuur naar voren komt. Verwachting is dat hierop zeer klein is, aangezien er weinig dynamiek is in het Veerse Meer.

De sliblaagdikte voor het voorgestelde scenario is vooral geconcentreerd ten hoogte van de stortvakken en de baggerlocaties van de aanlandingen. Hierbij moet in gedachte genomen worden dat 0,1 mm de grenswaarde is die doorgaans gebruikt wordt bij de ecologische beschouwing. Alles onder deze grenswaarde wordt verwaarloosd. In het grootste deel van het Veerse Meer wordt deze waarde niet overschreden. In geval gekozen wordt om gebruik te maken van stortlocatie De Piet in plaats van Kortgene, zal de sliblaagdikte verschuiven naar de andere stortlocatie (Figuur 25). Doordat het Veerse Meer weinig stroming kent, ontstaat er een dikke sliblaag ter hoogte van de stortvakken, van meer dan 5,0 mm dik. Rond de baggerlocaties is dit minder, aangezien hier minder slib vrijkomt ten opzichte van de stortvakken. Alleen rond de aanlanding locaties ontstaat er een dikke sliblaag, die voor de aanlanding op Walcheren dikker dan 5,0 mm is.



Figuur 24 Maximale sedimentatie laagdikte, Scenario 1B.



Figuur 25 Maximale sedimentatie laagdikte, Scenario 2B.

5 Conclusies

Middels het numerieke rekenmodel Delft3D is de slibverspreiding bij de baggerwerkzaamheden voor de aanleg van de ongebundelde kabel voor IJmuiden Ver Alpha in het Veerse Meer gesimuleerd. De aanleg van de kabel kan worden gedaan in een tijdbestek van minimaal 33 dagen, waarbij onafgebroken wordt gebaggerd door een snijkopzijger met een capaciteit van 101 m^3/uur.

Drie stortstrategieën zijn beschouwd, waarbij voor twee strategieën al het gebaggerd materiaal wordt verspreid en één scenario waarbij slechts de helft van het gebaggerde materiaal wordt verspreid in het Veerse Meer (scenario 3). In het geval dat al het materiaal wordt verspreid in de stortvakken, is er nog gekeken naar het verschil voor het verspreiden van het materiaal in stortvak Kortgene (scenario 1) of in stortvak De Piet (scenario 2).

Twee effect scenario's zijn beschouwd, scenario A voor de slibverspreiding en scenario B voor sedimentatiesnelheid. Bij scenario A is gewerkt met een realistische ondergrens voor de valsnelheid van het fijne materiaal. Zo ontstaat een realistische worst-case voor de mate van vertroebeling op basis van de verhoging van de slibconcentratie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden. Bij scenario B is gewerkt met een realistische bovengrens voor de valsnelheid van het fijne materiaal. Zo ontstaat een realistische worst-case voor de sedimentatiesnelheid en de maximale sedimentatie laagdikte. De resultaten van de combinaties van de scenario's zijn vervolgens gebruikt om de mate van vertroebeling en sedimentatie te beschouwen ten gevolge van de baggerwerkzaamheden.

Vertroebeling

De vertroebeling is uitgedrukt in milligram per liter. Het gaat hierbij om de toename in de slibconcentratie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden en het storten; de waarden zijn exclusief de achtergrondconcentratie. Er is gewerkt met een minimale ondergrens van 2 mg/l. Dat wil zeggen dat een verhoging van de slibconcentratie van minder dan 2 mg/l niet beschouwd is.

Over het algemeen worden de hoogste piekconcentraties waargenomen in de stortvakken en de directe omgeving. Na het storten neemt de vertroebeling snel af, doordat het slib neer slaat in de geringe stroming ter plekke. De concentratieverhoging kan lokaal oplopen tot meer dan 20 mg/l, met name op de locatie van slibverspreiding. In de directe omgeving ligt de concentratie alweer lager. Verspreiding van slib bij de baggerlocaties resulteert in een vertroebeling boven de 2 mg/l, met name bij de aanlandingslocaties. Na het vrijkomen van het slib in de waterkolom zal deze niet makkelijk verspreiden in de omgeving (met name door de geringe stroomsnelheid), waardoor de slib concentratie op specifieke plekken hoog ligt, maar het areaal relatief klein is (geen verspreiding door het Veerse Meer). Stormcondities zorgen wel voor een verdere verspreiding van het slib, hierdoor neemt de voorspelde maximale waarde af, en het areaal waarbij de grenswaarde 2 mg/l voorkomt toe. Dit heeft met name een effect rond het stortvak van Veere en Kortgene. Vertroebeling is sterk afhankelijk van de gekozen stortvakken, wanneer een ander stortvak wordt gebruikt zal de vertroebeling ter plekke omhoogschieten. Eventueel kan het areaal beperkt worden door enkel in stortvak Kortgene te storten waar voldoende ruimte is; tot aan 5,5 m waterdiepte. Hier is wel de meeste stroming en daardoor de meeste verspreiding.

In het algemeen geldt dat de concentratieverhoging hoger is hoe lager in de waterkolom wordt gekeken.

Sedimentatie

De sedimentatiesnelheid is uitgedrukt in mm/dag. Het gaat hierbij om de sedimentatie van de fijne fractie in de baggerspecie. Er is gewerkt met een minimale ondergrens van 0,1 mm/d. Dat wil zeggen dat een sedimentatiesnelheid onder deze grens niet beschouwd is. Er wordt alleen een sedimentatiesnelheid van 0,1 mm/d of meer waargenomen binnen een straal van ca. 2 km van de stortvakken en baggerlocaties. De grootste sedimentatiesnelheden vallen samen met de grootste intensiteit storten (afhankelijk van de grootte van de stortlocatie). Echter de sedimentatiesnelheid bedraagt nergens meer dan 3,5 mm/d. De maximaal waargenomen sedimentatie laagdikte gedurende de gesimuleerde periode is uitgedrukt in mm. De gebruikte ondergrens is hier 0,1 mm. Het 0,1 mm areaal van de maximale sedimentatie laagdikte ten gevolge van de baggerwerkzaamheden beslaat voornamelijk uit baggerlocaties en stortvakken. De sliblaagdikte kan zelfs meer dan 5 mm worden, doordat er continu in een enkel stortvak verspreid wordt.

Colofon

NET OP ZEE IJMUIDEN VER (ALPHA)
SLIBMODELLEERSTUDIE VEERSE MEER

KLANT
TenneT TSO B.V.

AUTEUR
Wout van Dijk

PROJECTNUMMER
C05057.000313

ONZE REFERENTIE
D10035497:36

DATUM
5 juli 2021

STATUS
Concept

GECONTROLEERD DOOR

Jos van der Baan
specialist Rivier, Kust en Zee

Over Arcadis

Arcadis is een toonaangevend wereldwijd ontwerp- en consultancybureau voor de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij maken het verschil voor onze klanten en de maatschappij met doeltreffende, duurzame en digitale oplossingen. Met 27.000 mensen in meer dan 70 landen genereerden we in 2020 een omzet van €3,3 miljard. Wij ondersteunen UN-Habitat met kennis en expertise om leefomstandigheden te verbeteren in gebieden getroffen door de gevolgen van de klimaatverandering.

www.arcadis.com

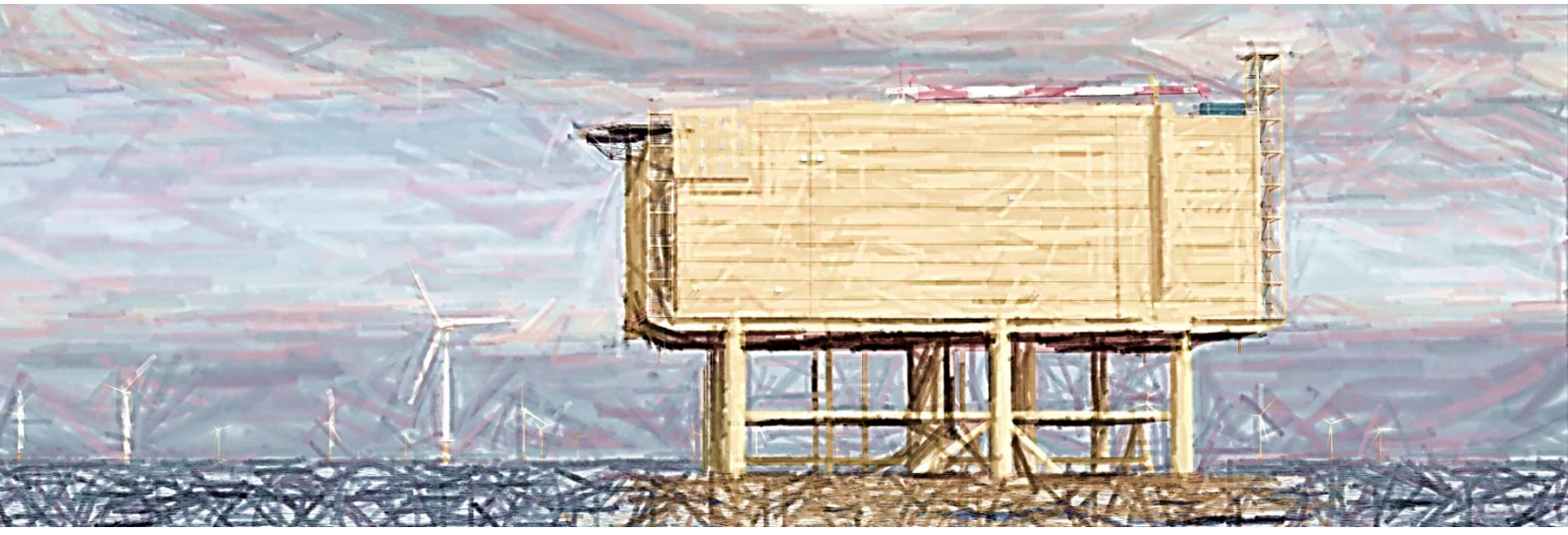
Arcadis Nederland B.V.

Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

T +31 (0)88 4261261

Arcadis. Improving quality of life

Net op zee IJmuiden Ver Alpha
MER fase 2 – Bijlage VII-J Indicatief waterbodemonderzoek Veerse Meer



In opdracht van:

TenneT Taking power further

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Indicatief waterbodemonderzoek Veerse Meer

Net op zee - IJmuiden Ver Alpha
TenneT TSO B.V.

9 juli 2021

Contactpersoon

WOUTER KLEIN-KOERKAMP
Specialist waterbodem

M +31 611641209
E wouter.kleinkoerkamp@arcadis.com

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

Inhoudsopgave

1 Inleiding 5

1.1 Aanleiding 5

1.2 Doel 5

1.3 Aanpak en normen 6

1.4 Werkzaamheden 6

1.5 Leeswijzer 7

2 Opzet en uitvoering van het onderzoek 8

2.1 Onderzoeksstrategie en onderzoeksinspanning 8

2.2 Uitvoering veldwerk 8

2.3 Uitvoering laboratoriumonderzoek 8

2.4 Kwaliteitsborging 9

3 Resultaten 10

3.1 Veldwaarnemingen 10

3.2 Laboratoriumonderzoek en toetsing 10

3.3 Interpretatie 13

4 Conclusies en aanbevelingen 14

Bijlagen

Bijlage A Vooronderzoek 16

Bijlage B Boorprofielen 17

Bijlage C Analysecertificaten 18

Bijlage D Toetsing van de analyseresultaten 19

Bijlage E Toelichting op het toetsingskader 20

Bijlage F Verklaring onafhankelijkheid 24

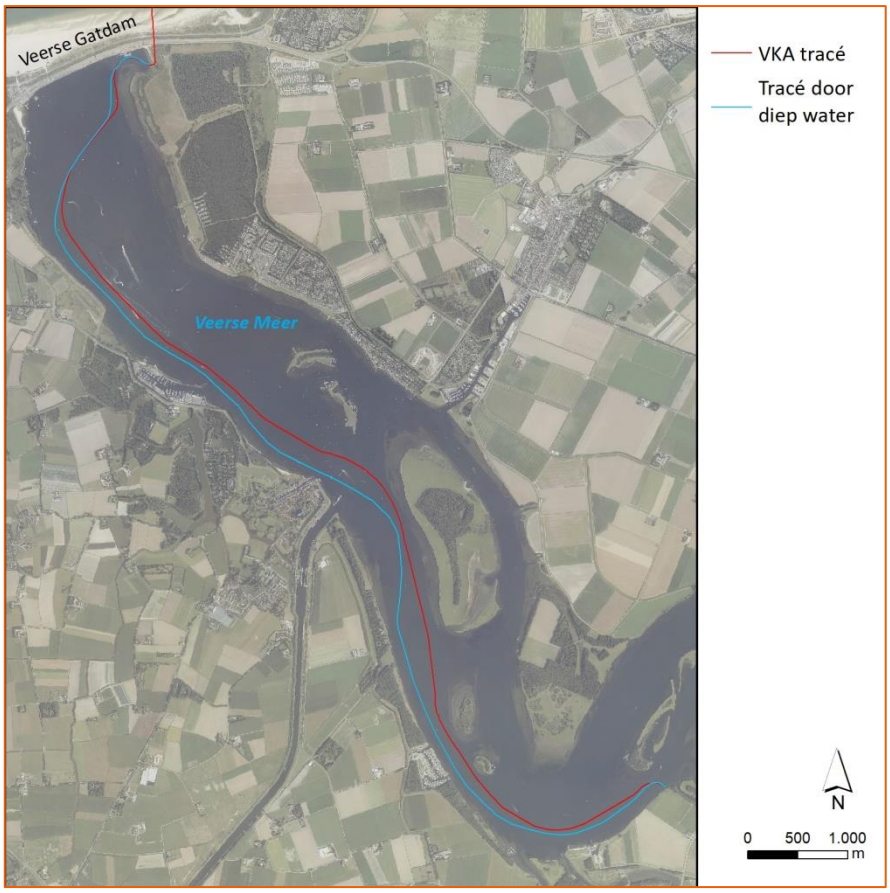
Bijlage G Tekening 25

Colofon 26

1 Inleiding

In opdracht van TenneT TSO B.V. heeft Arcadis Nederland B.V. een indicatief milieukundig waterbodemonderzoek inclusief vooronderzoek verricht voor het voorgenomen kabeltracé door het Veerse Meer.

Het onderzoeksgebied bestaat uit het voorgenomen kabeltracé en de omliggende waterbodem van het Veerse Meer. Het tracé heeft een lengte van ca. 11 kilometer. De corridor waar de kabels in gelegd worden is ca. 200 meter breed. De ligging van de onderzoekslocatie is weergegeven op tekening in Figuur 1 en Bijlage G.



Figuur 1 Ligging onderzoekslocatie

1.1 Aanleiding

Het onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem is uitgevoerd naar aanleiding van de voorgenomen aanleg van Net op Zee IJmuiden Ver Alpha. Voor de aansluiting van windmolens in het windenergiegebied IJmuiden Ver wordt een kabel aangelegd die via het Veerse Meer op het 380kV-station Borssele wordt aangesloten. Hierbij wordt de Veerse Gatdam middels een boring gekruist. Vanuit onderhouds- en veiligheidsperspectief wordt vanuit TenneT een kabelcorridor van 200 meter op het Veerse Meer voorgesteld (2x100m aan weerszijden van de gebundelde kabel).

1.2 Doel

Vooronderzoek waterbodem

Het doel van het vooronderzoek is om een uitspraak te doen over de verwachte milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem in het Veerse Meer en de daaruit vrijkomende baggerspecie en eventueel overige relevante gegevens (aanwezigheid kwetsbare objecten en obstakels op de locatie en in de directe omgeving).

Op basis van de informatie zoals die is verzameld tijdens dit vooronderzoek wordt de te hanteren onderzoeksopzet en -inspanning vastgesteld. Gezien de omvang van het projectgebied is gekozen om niet de norm voor verkennend waterbodemonderzoek (de NEN 5720) te volgen, maar een indicatief milieuhygiënisch waterbodemonderzoek uit te voeren.

Indicatief waterbodemonderzoek

Het doel van het indicatief waterbodemonderzoek is het krijgen van een beeld van de milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem als onderdeel van het watersysteem. Onderdeel hiervan is het onderzoeken van de toepassingsmogelijkheden van eventueel aanwezig slib (baggerspecie) en het onderzoeken van de kwaliteit van de vaste waterbodem (sediment).

Het indicatief waterbodemonderzoek dient niet als milieuhygiënische verklaring op grond van het Besluit bodemkwaliteit voor het eventueel aanwezige slib en het hieronder gelegen sediment.

1.3 Aanpak en normen

Het waterbodemonderzoek bestaat uit twee fases, namelijk:

1. Vooronderzoek conform NEN 5717[1]
2. Indicatief waterbodemonderzoek

Vooronderzoek waterbodem

Het vooronderzoek bestaat uit het verzamelen van informatie bij diverse instanties, het verrichten van archiefonderzoek en terreinverkenning. Op basis van de verzamelde informatie wordt het watertype vastgesteld. Tevens worden de resultaten van het vooronderzoek gebruikt bij de interpretatie van de resultaten van het indicatief waterbodemonderzoek dat op basis van dit vooronderzoek uitgevoerd kan worden.

Het vooronderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5717 (Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek, NEN, 2017).

Indicatief waterbodemonderzoek

In overleg met de opdrachtgever is gekozen voor het uitvoeren van indicatief waterbodemonderzoek. Voor het indicatief onderzoek wordt aangesloten bij deel B “Strategieën bij overig onderzoek”, A.1 “Indicatief onderzoek” van de NEN 5720:2017. Het te verrichten waterbodemonderzoek draagt de status indicatief onderzoek, omdat op punten is afgeweken van de NEN 5720, versie december 2017. De afwijkingen hebben betrekking op het aantal boringen en analyseprogramma. Na het opstellen van de onderzoeksstrategie en -opzet (niet conform NEN 5720), heeft bemonstering en analyse van de waterbodem plaatsgevonden gevolgd door interpretatie en rapportage van de resultaten.

1.4 Werkzaamheden

In het kader van het indicatief waterbodemonderzoek zijn de volgende werkzaamheden verricht:

- Vooronderzoek.
- Vaststellen onderzoekshypothese, -strategie en -opzet.
- Veldonderzoek.
- Laboratoriumonderzoek.
- Toetsing en interpretatie van de analyseresultaten.
- Toetsing van de onderzoekshypothese.
- Rapportage inclusief formuleren van conclusies en eventuele aanbevelingen.

[1] NEN 5717 - Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek, NEN, december 2017.

Disclaimer

Hoewel het verkennend waterbodemonderzoek op zorgvuldige wijze is voorbereid en uitgevoerd, kan niet worden uitgesloten dat er in werkelijkheid afwijkingen optreden ten opzichte van de in dit rapport gepresenteerde resultaten. Immers, elk waterbodemonderzoek is gebaseerd op het nemen van een aantal steekproeven, die representatief worden geacht voor het onderzochte gebied, maar waarbij (lokale) afwijkingen niet volledig kunnen worden uitgesloten.

1.5 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de opzet van het veld- en laboratoriumonderzoek. De resultaten van het indicatieve onderzoek volgen in hoofdstuk 3. Tenslotte volgen in hoofdstuk 4 de conclusies en eventuele aanbevelingen.

In de bijlagen zijn onder meer het vooronderzoek, boorprofielen, analysecertificaten en kaartmateriaal opgenomen. In Bijlage A is het vooronderzoek opgenomen.

2 Opzet en uitvoering van het onderzoek

In dit hoofdstuk worden de onderzoeksstrategie en -inspanning uiteengezet en worden de uitgevoerde veld- en laboratoriumwerkzaamheden toegelicht.

2.1 Samenvatting vooronderzoek

In Bijlage A is het vooronderzoek opgenomen. In Tabel 1 worden de deellocaties weergegeven met naar verwachting een vergelijkbare bodemopbouw en milieuhygiënische bodemkwaliteit.

Tabel 1 Strategie per deellocatie

Deellocatie	Watertype	Deellocatie belasting	Hypothese
1a. Te baggeren oeverzone noord (baggerzone 1)	Oevergebied	Type diffuus belast	koper (> klasse A), < klasse AW overige parameters in slib < klasse AW in onbelaste vaste waterbodem
1b. Te baggeren oeverzone zuid (baggerzone 5)			
2a. Kabeltracé in vaargeul bij jachtwerf/jachthaven Oostwatering	Lintvormig water	Type specifiek belast	• koper (> klasse A), • TBT • zware metalen, PAK en/of PCB (> klasse AW) in sediment/baggerspecie en vaste waterbodem
2b. Kabeltracé bij monding Kanaal door Walcheren			• koper (> klasse A), • meerdere parameters (> klasse AW) in sediment/baggerspecie • < klasse AW in onbelaste vaste waterbodem
2c. Overig deel tracé door vaargeul		Type diffuus belast	• koper (> klasse A), • < klasse AW overige parameters in slib • < klasse AW in onbelaste vaste waterbodem

Polygebromeerde difenylethers (PBDE's) worden als prioritaire stof aangemerkt vanuit de Kaderrichtlijn Water (KRW). In de directe omgeving van het Veerse Meer bevinden zich nauwelijks potentiële bronnen van PBDE's, zodat de verwachting is dat PBDE's via voor- of doorbelasting in het Veerse Meer terecht zijn gekomen. Bevoegd gezag (Rijkswaterstaat) heeft aangegeven dat PBDE's niet gemeten te hoeven worden en zijn daarom niet opgenomen in Tabel 1.

2.2 Onderzoeksstrategie en onderzoeksinspanning

Op basis van het vooronderzoek is de onderzoeksstrategie gekozen en de onderzoeksinspanning bepaald. De onderzoeksopzet voor het milieuhygiënische waterbodemonderzoek sluit aan bij het waterbodemonderzoek dat voor de discipline geohydrologie is uitgevoerd. Uit het vooronderzoek blijkt dat het slib en de vaste waterbodem van de gehele onderzoekslocatie verdacht is op koperverontreiniging. In Tabel 2 is de onderzoeksopzet samengevat.

Tabel 2 Samenvatting onderzoeksopzet

Deellocatie	Onderzoeks-strategie	Te onderscheiden lagen	Veldwerk	Analyses*
Veerse Meer	Indicatief	Slib	4 x monstername toplaag slib	4 x standaardpakket variant C3 4 x PFAS
Veerse Meer	Indicatief	Slib en vaste waterbodem	12 x boring tot ca. 5,0 m – bovenzijde vaste waterbodem.	36 x standaardpakket variant C3 36 x PFAS 96 x koper en structuurpakket*
TOTAAL				**36 x standaardpakket variant C3** **42 x PFAS** **96 x koper en structuurpakket**

*: De diepere (theoretisch onbelaste) lagen worden alleen geanalyseerd op de naar verwachting maatgevende parameter koper (plus lutum en organische stof).

2.3 Uitvoering veldwerk

Op 7 en 8 juni 2021 heeft de bemonstering van de waterbodem van het Veerse Meer plaatsgevonden door de firma Next Geosolutions. Met behulp van een Van Veen happer zijn monsters van de sliblaag genomen. Met de Vibrocore zijn liners genomen van 6 meter lang. Op 14 juni 2021 zijn de liners geopend en bemonsterd in het laboratorium van Wiertsema te Tolbert. Dhr. G. Muis van de firma Poelsema Veldwerk Bureau heeft op dezelfde dag analysemonsters genomen en naar het lab van AL-West gestuurd.

De resultaten van het veldwerk zijn opgenomen in hoofdstuk 3. De resultaten van het veldwerk gaven aanleiding de onderzoeksopzet aan te passen, wegens de afwezigheid van slib in enkele liners.

De bemonstering is uitgevoerd vanuit het werkschip VOE Vanguard. De locatie van de boringen is vastgelegd met gewoon GPS-signaal die een nauwkeurigheid heeft van 1 tot 15 m.

In het laboratorium van Wiertsema is de vrijgekomen waterbodem beoordeeld op de bodemkundige samenstelling. Hierbij zijn eveneens de percentages lutum en organische stof geschat. Daarnaast is gelet op het voorkomen van puin, slakken, kolengruis en dergelijke en op afwijkingen van geur en kleur, die kunnen duiden op de aanwezigheid van bodemverontreiniging.

Het uitgeboorde waterbodemmateriaal van elke liner is per bodemlaag van maximaal 0,5 m bemonsterd. Afhankelijk van de bodemopbouw en de veldwaarnemingen is eventueel een kleiner monstertraject gekozen.

2.4 Uitvoering laboratoriumonderzoek

Voor de analyses van de vaste bodem zijn van zowel de bovengrond als de ondergrond in het laboratorium representatieve mengmonsters samengesteld. De samenstelling van de mengmonsters heeft plaats gevonden op basis van de zintuiglijke waarnemingen, de locaties van de boringen en/of het bodemtype.

De monsters van het slib, het belaste sediment en de eerste 0,5 meter van het onbelaste sediment zijn geanalyseerd op de parameters van het standaardpakket variant C3 conform de NEN 5720 en PFAS. Het diepere sediment is per 0,5 meter geanalyseerd op koper en het structuurpakket. Standaardpakket C3 omvat:

Standaardpakket variant C3 – Waterbodem en baggerspecie uit zout rijksoppervlaktewater, blijvend binnen zout rijksoppervlaktewater:

- Droge stof-, lutum- en organische stofgehalte.
- Zware metalen (arseen, cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink).
- Organische parameters:
  - Minerale olie (gaschromatografisch).
  - Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK VROM-reeks).

- Polychloorbifenylen (PCB's).
- Hexachloorbenzeen, DDT, DDE, DDD, som-DDT/DDD/DDE, tributyltin.

Poly- en perfluoroalkylstoffen (PFAS)

Verschillende waterbodemmonsters zijn geanalyseerd op PFAS. Deze stofgroep bestaat uit een groot aantal verbindingen. De waterbodemmonsters zijn geanalyseerd op de verbindingen zoals vermeld in de op het moment van de aanvraag van de analyses geldende "Advieslijst te meten PFAS" van Bodem+. Dit betreft de versie van 2 juli 2020. De resultaten van het laboratoriumonderzoek zijn opgenomen in hoofdstuk 4. De resultaten van het laboratoriumonderzoek gaven geen aanleiding tot aanpassing van de onderzoeksopzet (§ 2.1).

2.5 Kwaliteitsborging

De genoemde werkzaamheden zijn uitgevoerd in overeenstemming met de regelgeving die bekend is onder de naam KWALIBO (dat staat voor kwaliteitsborging bij bodemintermediairs). Arcadis Nederland B.V., met hoofdvestiging in Arnhem en diverse kantoren verspreid in Nederland, en al dan niet ingezette onderaannemers zijn volgens het procescertificaat veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek gecertificeerd voor de uitvoering van het genoemde milieukundig veldwerk. Het veldwerk is uitgevoerd zoals genoemd in de BRL SIKB 2000 en onderliggende protocol 2003. Het milieukundig veldwerk zoals beschreven in deze rapportage is onafhankelijk van de opdrachtgever uitgevoerd door een erkende medewerker van Poelsema Veldwerk Bureau (zie verklaring in Bijlage F). Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd door conform AS SIKB 3000 geaccrediteerd laboratorium AL-West. Een eventuele afwijking op een richtlijn of norm is benoemd in deze rapportage waarbij is beschreven wat hiervan de consequentie is voor de kwaliteit. Dit rapport draagt daarom het keurmerk 'kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB'. In geval van BRL-gerelateerde klachten kan de opdrachtgever zich wenden tot de certificaathouder en, zo nodig, tot de certificerende instelling SGS Intron.

Afwijkingen van richtlijnen of normen

Het indicatief milieuhygiënisch waterbodemonderzoek is niet uitgevoerd conform de NEN 5720. Bij de uitvoering van dit onderzoek hebben zich geen afwijkingen voorgedaan van gevolgde richtlijnen, normen en protocollen.

Bij de analysecertificaten zijn twee opmerkingen opgenomen die mogelijk invloed hebben op de kwaliteit van de analyseresultaten. Hieronder worden de opmerkingen, de mogelijke invloed en de daadwerkelijke impact op de analyseresultaten benoemd:

- "Het analyseresultaat van PCB 138 is mogelijk overschat vanwege co-elutie met PCB 163." Mogelijke invloed is een overschatting van het PCB-gehalte. Er is alleen PCB 138 boven de achtergrondwaarde aangetoond, waar ook andere PCB boven de achtergrondwaarde aanwezig zijn. Er is geen significante invloed op de analyseresultaten.
- "Het organische stof gehalte wordt gecorrigeerd voor het lutum gehalte, als geen lutum bepaald is, wordt gecorrigeerd als ware het lutum gehalte 5,4%." Aangezien het lutum gehalte bij alle analyses is bepaald is er geen onjuiste correctie toegepast. Er is geen significante invloed op de analyseresultaten.

3 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het veld- en laboratoriumonderzoek besproken.

3.1 Veldwaarnemingen

Het vrijkomende waterbodemmateriaal is in het laboratorium van Wiertsema onderzocht op (zintuiglijk) waarneembare kenmerken. Deze waarnemingen zijn per boring weergegeven in de boorstaten (zie Bijlage B). De ligging van alle boringen is weergegeven op de tekening in Bijlage G.

De waterdiepte op de onderzoekslocatie varieert tussen 6,7 en 16,9 meter. Niet overal is een sliblaag aangetroffen. De slibdikte in het Veerse Meer varieert tussen de 0,1 en 2,0 meter.

Uit de boorbeschrijvingen blijkt dat bij geen van de verrichte boringen waarnemingen zijn gedaan die duiden op de (mogelijke) aanwezigheid van waterbodemverontreiniging.

Asbest

Onderzoek naar asbest in de waterbodem maakt geen onderdeel uit van dit indicatief milieukundig waterbodemonderzoek. In geen van de verrichte boringen zijn tijdens de uitvoering van het onderzoek bijmengingen met puin en/of puingranulaat aangetroffen. Op basis van deze veldwaarnemingen in combinatie met de uit het vooronderzoek verzamelde historisch informatie kan worden gesteld dat de bodem van de onderzochte locatie onverdacht is op het voorkomen van asbestverdacht materiaal. Verkennend dan wel nader asbestonderzoek conform NEN 5720 wordt voor de locatie dan ook niet noodzakelijk geacht.

3.2 Laboratoriumonderzoek en toetsing

In Bijlage C is zijn de analysecertificaten opgenomen.

De analyseresultaten van het waterbodemmateriaal zijn getoetst met de Bodem Toets- en Validatieservice (BoToVa). Dit is een instrument dat het toetsen aan bodemnormen uniformeert. De gemeten gehalten in de waterbodem zijn gecorrigeerd naar een standaardbodem (25% lutum en 10% organische stof). De resultaten van toetsing van de analyses zijn opgenomen in Bijlage D. De analyseresultaten zijn getoetst aan de volgende kaders uit de Regeling bodemkwaliteit:

- Toepassen op landbodem (T1 toetsing): Normwaarden voor toepassen van grond of baggerspecie op of in de bodem, voor de bodem waarop grond of bagger wordt toegepast.
- Toepassen in oppervlaktewater: (T3 toetsing): Normwaarden voor toepassen van grond en baggerspecie in oppervlaktewater en voor de bodem of oever van een oppervlaktewaterlichaam waarop grond of baggerspecie wordt toegepast.
- Verspreiden van baggerspecie op aangrenzend perceel: (T5 toetsing): Normwaarden voor het verspreiden van grond en baggerspecie op aangrenzend perceel.
- Verspreiden baggerspecie in een zoet oppervlaktewater: (T6 toetsing): Normwaarden voor het verspreiden van grond en baggerspecie in zoet oppervlaktewater.
- Verspreiden baggerspecie in een zout oppervlaktewater: (T7 toetsing): Normwaarden voor het verspreiden van grond en baggerspecie in zout oppervlaktewater.

Tevens zijn de resultaten getoetst aan het huidige handelingskader (versie 2 juli 2020) met betrekking tot PFAS. Een toelichting op dit toetsingskader is opgenomen in Bijlage E van dit rapport.

In Tabel 3 zijn de T3- en T7-toetsing van de analyses op het standaardpakket C3 samengevat. De volledige toetsingsresultaten zijn opgenomen in Bijlage D. Op de tekening in Bijlage G zijn de T3-toetsingsresultaten van alle analyses weergegeven.

Tabel 3 Samenvatting toetsingsresultaten waterbodem

Analysecode	Deelmonsters	Laag	Diepte (m-mv)	T3	T7	PFAS
Grabber 33-P2	Grabber 33-P2	Slib	0,00 - 0,10	Klasse A	Verspreidbaar	OT
Grabber 34-P2	Grabber 34-P2	Slib	0,00 - 0,10	NT	Niet verspreidbaar	OT
Grabber 35-P2	Grabber 35-P2	Slib	0,00 - 0,10	Klasse A	Verspreidbaar	OT
Grabber 37-P2	Grabber 37-P2	Slib	0,00 - 0,10	Klasse B	Niet Verspreidbaar	R/dp
VC-245-A-P1/P2	VC-245-A-P1, VC-245-A-P2	Slib	0,00 - 1,00	Klasse B	Verspreidbaar	OT
VC-245-A-P3	VC-245-A-P3	Theoretisch belast sediment	1,00 - 1,50	AW	Verspreidbaar	OT
VC-245-A-P4	VC-245-A-P4	Theoretisch onbelast sediment	1,50 - 2,00	AW	Verspreidbaar	OT
VC-246-A-P1	VC-246-A-P1	Slib	0,00 - 0,30	Klasse A	Verspreidbaar	OT
VC-246-A-P2	VC-246-A-P2	Theoretisch belast sediment	0,30 - 0,80	AW	Verspreidbaar	OT
VC-246-A-P3	VC-246-A-P3	Theoretisch onbelast sediment	0,80 - 1,30	AW	Verspreidbaar	OT
VC-247-A-P1	VC-247-A-P1	Theoretisch belast sediment	0,00 - 0,50	AW	Verspreidbaar	OT
VC-247-A-P2	VC-247-A-P2	Theoretisch onbelast sediment	0,50 - 1,00	AW	Verspreidbaar	OT
VC-248-A-P1	VC-248-A-P1	Slib	0,00 - 0,10	NT	Niet verspreidbaar	OT
VC-248-A-P2	VC-248-A-P2	Theoretisch belast sediment	0,10 - 0,60	AW	Verspreidbaar	OT
VC-248-A-P3	VC-248-A-P3	Theoretisch onbelast sediment	0,60 - 1,10	AW	Verspreidbaar	OT
VC-249-A-P1	VC-249-A-P1	Theoretisch belast sediment	0,00 - 0,50	AW	Verspreidbaar	OT
VC-249-A-P2	VC-249-A-P2	Theoretisch onbelast sediment	0,50 - 1,00	AW	Verspreidbaar	OT
VC-250-A-P1	VC-250-A-P1	Slib	0,00 - 0,30	AW	Verspreidbaar	OT
VC-250-A-P2	VC-250-A-P2	Theoretisch belast sediment	0,30 - 0,80	AW	Verspreidbaar	OT
VC-250-A-P3	VC-250-A-P3	Theoretisch onbelast sediment	0,80 - 1,30	AW	Verspreidbaar	OT
VC-251-A-P2	VC-251-A-P2	Slib	0,50 - 1,00	NT	Niet verspreidbaar	OT
VC-251-A-P5	VC-251-A-P5	Theoretisch belast sediment	2,00 - 2,50	AW	Verspreidbaar	OT
VC-251-A-P6	VC-251-A-P6	Theoretisch onbelast sediment	2,50 - 3,00	AW	Verspreidbaar	OT
VC-252-A-P1	VC-252-A-P1	Slib	0,00 - 0,10	NT	Niet verspreidbaar	OT
VC-252-A-P2	VC-252-A-P2	Theoretisch belast sediment	0,10 - 0,60	AW	Verspreidbaar	OT
VC-252-A-P3	VC-252-A-P3	Theoretisch onbelast sediment	0,60 - 1,10	AW	Verspreidbaar	OT
VC-253-A-P1	VC-253-A-P1	Slib	0,00 - 0,15	Klasse A	Verspreidbaar	OT
VC-253-A-P2	VC-253-A-P2	Theoretisch belast sediment	0,15 - 0,65	AW	Verspreidbaar	OT

Analysecode	Deelmonsters	Laag	Diepte (m-mv)	T3	T7	PFAS
VC-254-A-P1	VC-254-A-P1	Slib	0,00 - 0,30	NT	Niet verspreidbaar	OT
VC-254-A-P2	VC-254-A-P2	Theoretisch belast sediment	0,30 - 0,60	Klasse B	Niet Verspreidbaar	R/dp
VC-254-A-P3	VC-254-A-P3	Theoretisch onbelast sediment	0,60 - 1,10	AW	Verspreidbaar	OT
VC-255-A-P1	VC-255-A-P1	Slib	0,00 - 0,50	AW	Verspreidbaar	OT
VC-255-A-P2	VC-255-A-P2	Theoretisch belast sediment	0,50 - 1,00	AW	Verspreidbaar	OT
VC-255-A-P3	VC-255-A-P3	Theoretisch onbelast sediment	1,00 - 1,50	AW	Verspreidbaar	OT
VC-257-A-P1	VC-257-A-P1	Slib	0,00 - 0,40	AW	Verspreidbaar	OT
VC-257-A-P2	VC-257-A-P2	Theoretisch belast sediment	0,40 - 0,90	AW	Verspreidbaar	NT

Regeling bodemkwaliteit

Toepassen van grond of baggerspecie op of in de waterbodem:

- AW Achtergrondwaarden → Altijd toepasbaar.
- Klasse A Kwaliteitsklasse A.
- Klasse B Kwaliteitsklasse B.
- NT Interventiewaarden → Niet toepasbaar.

Verspreiden baggerspecie in een zout oppervlaktewater:

- Verspreidbaar.
- Niet verspreidbaar.

Tijdelijk Handelingskader PFAS (versie 2 juli 2020)

- OT Overal toepasbaar.
- R/dp Toepasbaar in Rijkswateren en diepe plassen.
- NT Niet toepasbaar in oppervlaktewater.

3.3 Interpretatie

Slib

Niet overal is een sliblaag aangetroffen. De dikte van de sliblaag varieert van 10 cm tot 2 meter. De bodemkwaliteit (voor toepassing in oppervlaktewater) van de sliblaag heeft geen eenduidig beeld en varieert tussen achtergrondwaarde (3 van 14) en niet toepasbaar (5 van 14). Het slib is deels verspreidbaar in zout oppervlaktewater (8 van de 14).
Het kopergehalte is de klassebepalende parameter. Zware metalen en TBT zijn niet in verhoogde waarden aangetroffen. Er is geen duidelijke verband tussen de bodemkwaliteit als gevolg door belasting van koper en de activiteiten langs de oever (havens en uitstroom Kanaal door Walcheren). De hypothese uit het vooronderzoek voor de sliblaag wordt deels bevestigd.

Vaste waterbodem

Theoretisch belaste vaste waterbodem

In de theoretisch belaste vaste waterbodem (bovenste halve meter) is bij één boring koper gemeten boven klasse B (boring 254). De waterbodem voldoet hier aan klasse B en op basis van PFAS alleen toepasbaar in Rijkswateren en diepe plassen. De theoretisch belaste laag van de vaste waterbodem is niet verspreidbaar in zout oppervlaktewater. In de theoretisch belaste vaste waterbodem van boring 257 is een verhoogd gehalte PFAS (PFPeA) aangetoond waardoor de waterbodem niet toepasbaar is. Er is geen duidelijke bron of oorzaak van het verhoogde gehalte PFAS en kopergehalte aan te wijzen. In de overige theoretische belaste vaste waterbodemlagen zijn geen parameters boven de achtergrondwaarde aangetroffen. Ter plaatse van deze boringen is de sedimentlaag onder het slib vrij toepasbaar en verspreidbaar in zout oppervlaktewater.

Theoretisch onbelaste waterbodem

De hypothese voor de theoretisch onbelaste waterbodem is bevestigd doordat er analytisch geen overschrijdingen van de achtergrondwaarde zijn aangetoond. De diepere sedimentlagen vanaf 0,5 m – vaste waterbodem zijn vrij toepasbaar en verspreidbaar in zout oppervlaktewater.

4 Conclusies en aanbevelingen

Het algemene beeld is dat de kwaliteit van de sliblaag slechter is dan de vaste waterbodem. In de sliblaag zijn in 4 van de 12 meetpunten overschrijdingen van de interventiewaarde aangetroffen. De vaste waterbodem is grotendeels niet verontreinigd. Op 2 van de 12 meetpunten is klasse B als gevolg van koper en klasse Niet toepasbaar als gevolg van PFAS aangetoond. Mogelijk hangt de verhoogde koperwaarde in de vaste waterbodem samen met de overschrijding van de interventiewaarde van koper in de sliblaag erboven.

Voor de uitvoering van de werkzaamheden moet gebaggerd worden. In overleg met de waterkwaliteitsbeheerder moet beoordeeld worden of vrijkomende bagger gestort kan worden in stortvakken in het Veerse Meer.

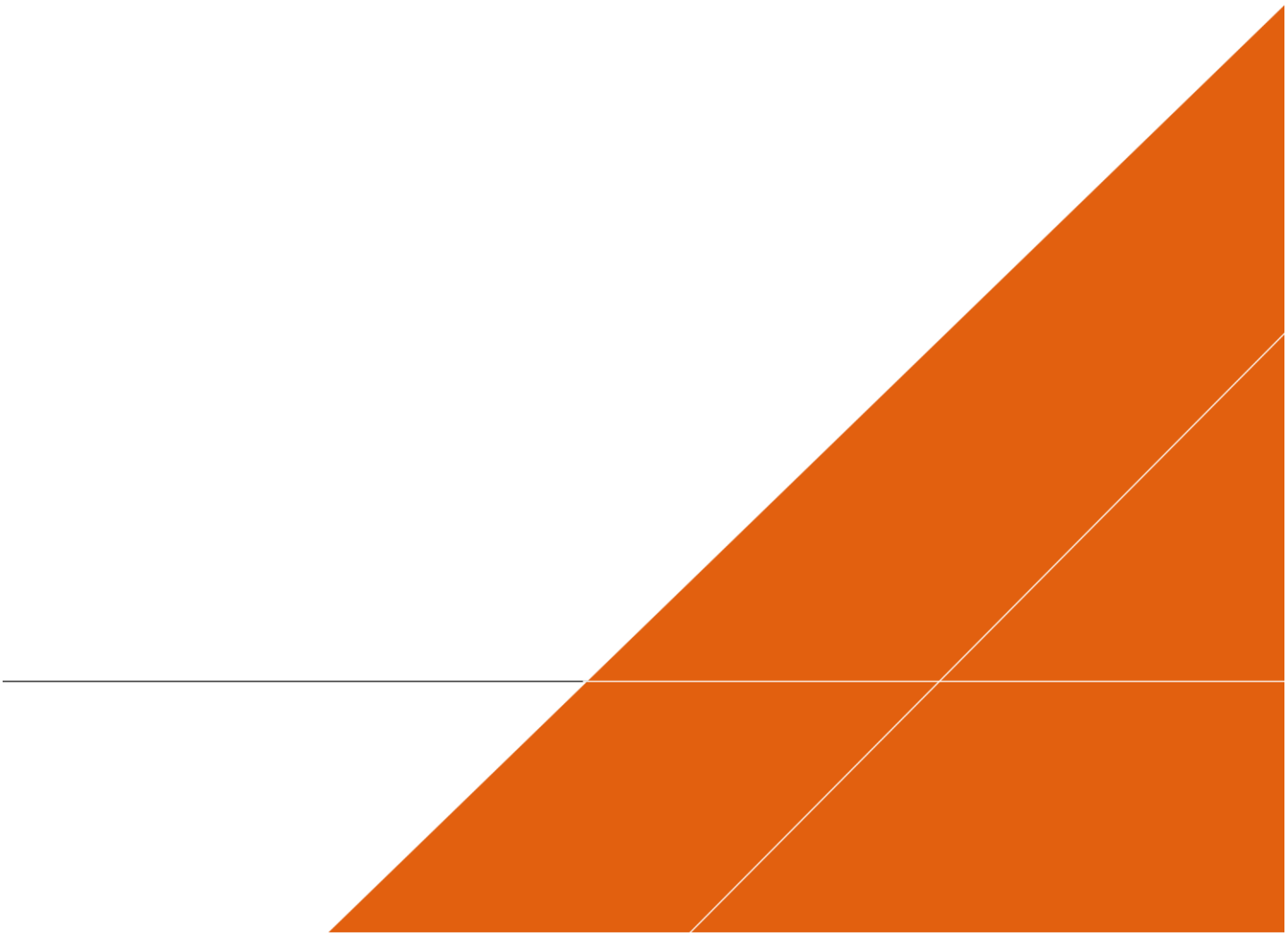
Bijlage A Vooronderzoek

VOORONDERZOEK WATERBODEM (NEN 5717) VEERSE MEER

Net op Zee IJmuiden Ver - Alpha

TenneT TSO B.V.

15 FEBRUARI 2021



Contactpersoon

WOUTER KLEIN KOERKAMP (ARCADIS)
Adviseur Bodem

T 06 1164 1209
M 06 1164 1209
E wouter.kleinkoerkamp@arcadis.com

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

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 4

1.1 Aanleiding 4

1.2 Doel 8

1.3 Aanpak en normen 8

1.4 Werkzaamheden 9

2 VOORONDERZOEK 10

3 CONCLUSIE VOORONDERZOEK 26

4 ONDERZOEKSSTRATEGIE 27

BIJLAGEN

BIJLAGE A TEKENING ONDERZOEKSLOCATIE 30

BIJLAGE B BAGGERZONES VEERSE MEER 31

BIJLAGE C TEKENING DIGITALE BEOORDELING ONDERZOEKSLOCATIE 32

BIJLAGE D KAART POTENTIEEL OP PFAS VERDACHTE LOCATIES 33

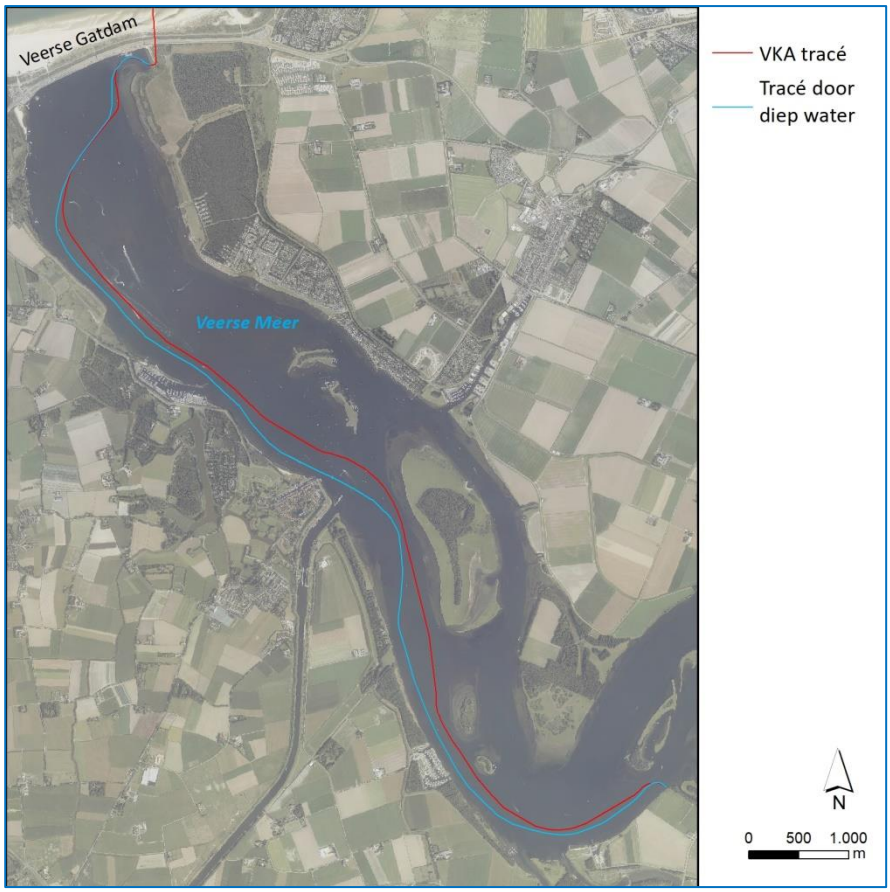
BIJLAGE E OVERZICHT VERDACHTE ACTIVITEITEN EN VOORGAANDE BODEMONDERZOEKEN 34

COLOFON 35

1 INLEIDING

In opdracht van Tennet TSO heeft Arcadis voor het VKA-tracé door het Veerse Meer een milieuhygiënisch vooronderzoek verricht naar de waterbodemkwaliteit.

Het onderzoeksgebied bestaat uit het VKA-tracé en de omliggende waterbodem van het Veerse Meer. Het VKA-tracé heeft in het Veerse Meer een lengte van ca. 12 kilometer. De corridor waar de kabels in gelegd worden is ca. 200 meter breed. De ligging van het onderzoeksgebied is weergegeven in Figuur 1-1 en Bijlage A.



Figuur 1-1 Ligging onderzoekslocatie (blauwe lijn)

1.1 Aanleiding

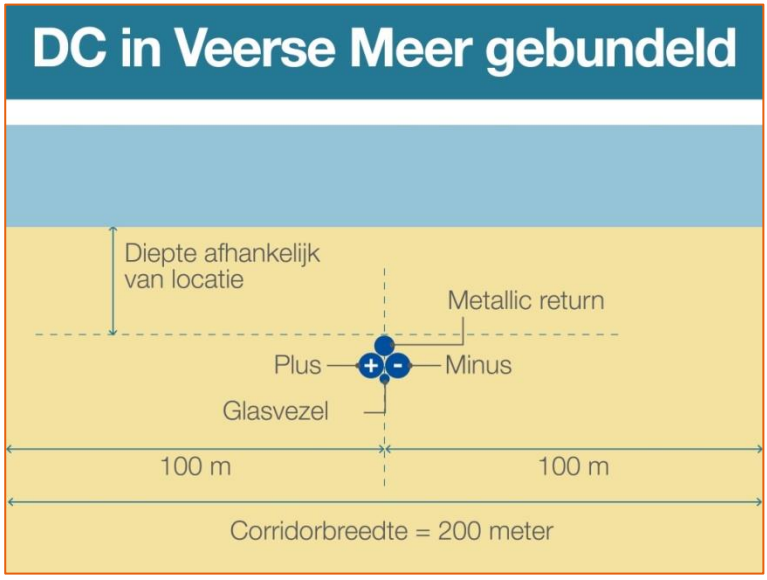
Het onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem is uitgevoerd naar aanleiding van de voorgenomen aanleg van Net op Zee IJmuiden Ver Alpha. Voor de aansluiting van windenergie uit windenergiegebied IJmuiden Ver Alpha worden kabels aangelegd die via het Veerse Meer op het 380kV-station Borssele worden aangesloten. Hierbij wordt de Veerse Gatdam middels een boring gekruist. Vanuit onderhouds- en veiligheidsperspectief wordt vanuit TenneT een kabelcorridor van 200 meter op het Veerse Meer voorgesteld (2x100m aan weerszijden van de gebundelde kabel). In Figuur 1-1 is de optimalisatie van het VKA-tracé weergegeven (blauwe lijn).

De scope van de werkzaamheden in het Veerse Meer is als volgt[1]:

- Lengte VKA-tracé in Veerse Meer: ca 12 km (zie Bijlage A)
- Breedte vaargeul: 200 meter
- Diepte kabel: 3 m – bovenkant vaste waterbodem. Op sommige locaties is de aanlegdiepte 5 m – bovenkant vaste waterbodem (zie Figuur 1-2). Uitgaande van een voldoende diepe ligging onder de leggerhoogte van de vaargeul is aanleghoogte: - 9,50 m NAP.

[1] Uitgangspunten Net op Zee IJmuiden Ver Alpha, TenneT, 1 februari 2021, concept.

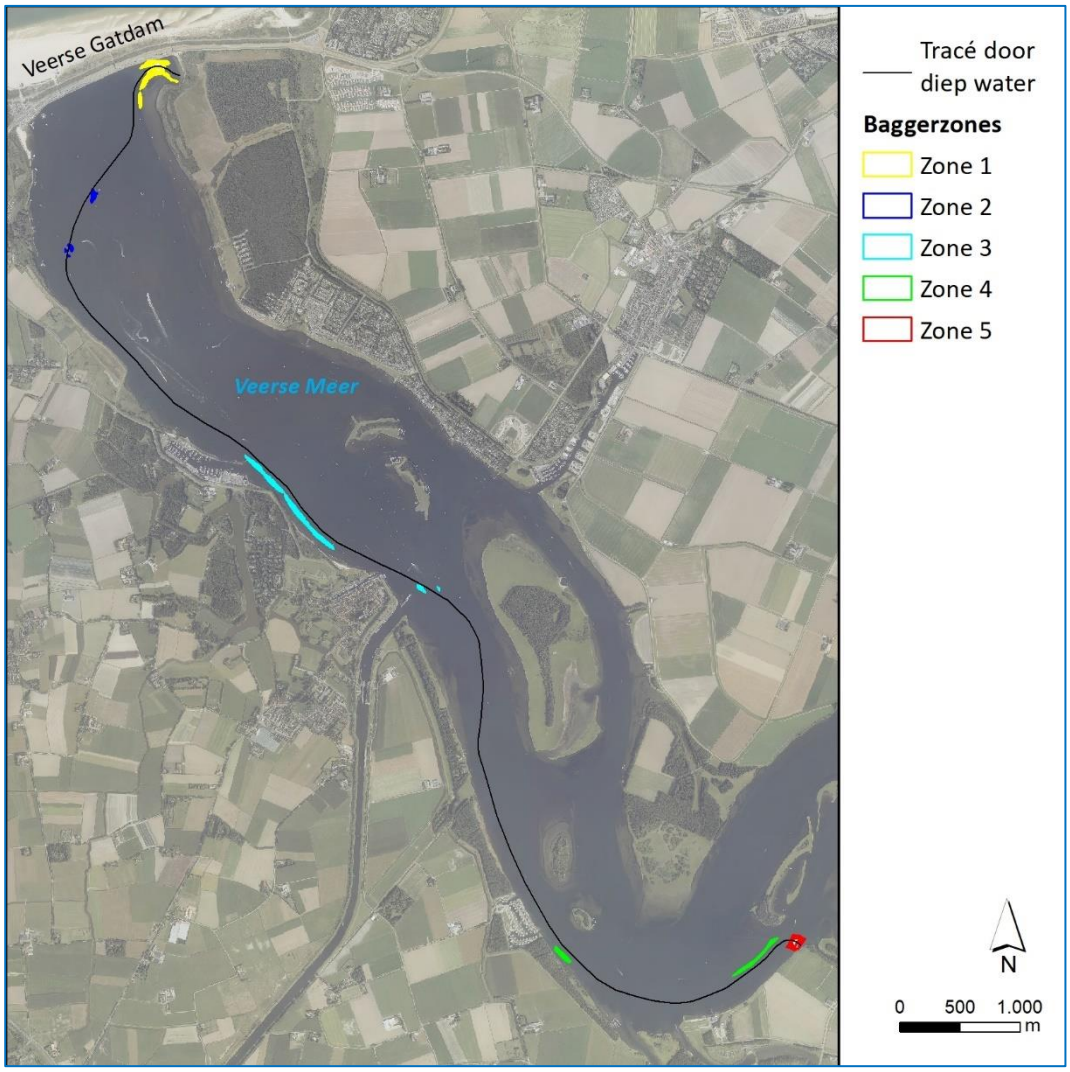
In Figuur 1-2 is de ligging in het Veerse Meer schematisch weergegeven.



Figuur 1-2 Ligging in het Veerse Meer

De kabels zullen met een begraafapparaat (“trencher”) in de waterbodem worden begraven. Voor het jettrenchen geldt dat er water in de waterbodem wordt gejet door de trencher. Daarbij zal in en bij de bodem sediment opgewoeld worden, maar enkel in en op de waterbodem. Dat is wat vertroebeling betreft onvergelijkbaar met baggeren. Het is in orde van grootte meer vergelijkbaar met de vertroebeling die ontstaat bij het slepen van netten door vissers.

Op een aantal plekken zal voorafgaand aan het leggen en begraven van de kabels gebaggerd moeten worden. Er zal alleen gebaggerd moeten worden wanneer de route door het Veerse Meer over ondieptes heen moet gaan. De route door het Veerse Meer is nu in overleg met RWS zo getraceerd dat dit zo min mogelijk het geval is. De verwachting is dat 81.000 m³ gebaggerd moet gaan worden in het Veerse Meer. Van het baggervolume zit circa 40% op het in- en uittredepunt (70.000 m³) en maar 16% op de rest van de route (11.000 m³). In Figuur 1-3 zijn de verwachte locaties in het Veerse Meer waar gebaggerd moet gaan worden weergegeven (tezamen 81.000m³). In Bijlage B zijn detailtekeningen van de baggerzones opgenomen.



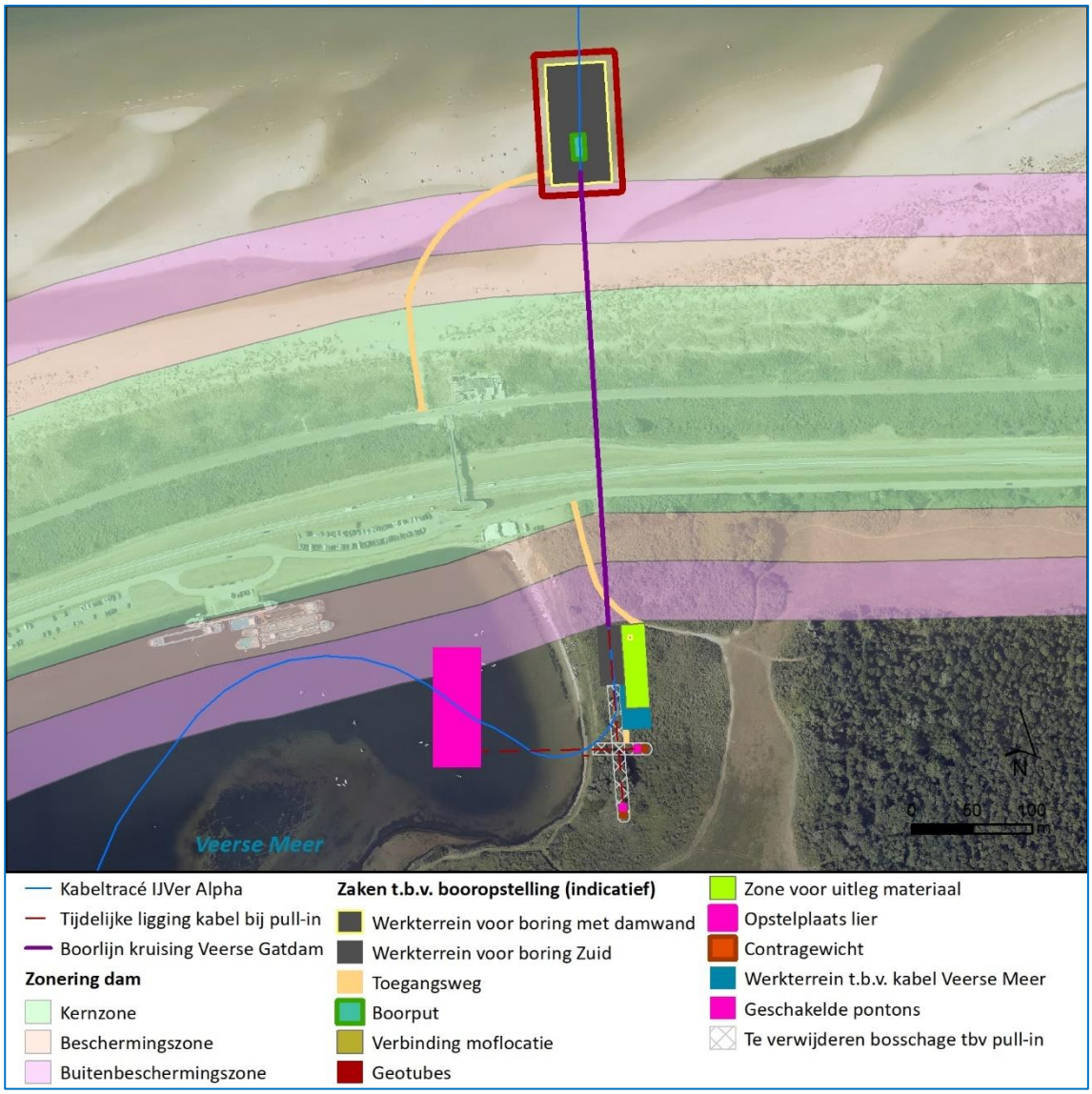
Figuur 1-3 Baggerzones

Het gebaggerde materiaal uit de grote wateren (in dit geval het Veerse Meer), moet op een of meerdere daartoe aangewezen of nog aan te wijzen stortlocaties, worden gestort op het Veerse Meer.

Het uittredepunt vanuit het Veerse Meer wordt waarschijnlijk een open ontgraving. Zie Figuur 1-4, waarbij de rode lijn een open ontgraving betreft.

Figuur 1-4 Locatie uittredepunt (rood omcirkeld)

Bij het intredepunt bij de Veerse Gatdam wordt de kabel met een lier via een gestuurde boring onder de Veerse Gatdam doorgetrokken, zie Figuur 1-5. Rondom het intredepunt moet voor de boring een werkput gegraven worden in de oever.



Figuur 1-5 Detailkaart intredepunt

1.2 Doel

Vooronderzoek waterbodem

Het doel van het vooronderzoek is om een uitspraak te doen over de verwachte milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem en de daaruit vrijkomende baggerspecie en eventueel overige relevante gegevens (aanwezigheid kwetsbare objecten en obstakels op de locatie en in de directe omgeving).

Op basis van de informatie zoals die is verzameld tijdens dit vooronderzoek wordt de te hanteren onderzoeksopzet en -inspanning voor het verkennend waterbodemonderzoek vastgesteld.

1.3 Aanpak en normen

Het vooronderzoek bestaat uit het verzamelen van informatie bij diverse instanties, het verrichten van archiefonderzoek en terreinverkenning. Op basis van de verzamelde informatie wordt het watertype en de benodigde onderzoeksstrategie en -inspanning vastgesteld. Tevens worden de resultaten van het vooronderzoek gebruikt bij de interpretatie van de resultaten van verkennend waterbodemonderzoek dat op basis van dit vooronderzoek uitgevoerd kan worden.

Het vooronderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5717 (Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek, NEN, 2017).

1.4 Werkzaamheden

Bij de uitvoering van het vooronderzoek zijn de stappen 1 t/m 4 uit de NEN 5717 doorlopen. In Hoofdstuk 2 worden deze stappen uitgewerkt. Dit zijn:

- Stap 1: Algemene aspecten;
- Stap 2: Belasting per deellocatie;
- Stap 3: Verontreinigende stoffen per deellocatie;
- Stap 4: Rapportage met onderzoekshypothese en strategie.

2 VOORONDERZOEK

Bronnen

Het vooronderzoek is gebaseerd op informatie uit de volgende bronnen:

- De opdrachtgever TenneT;
- De waterbeheerder en vaarwegbeheerder (Rijkswaterstaat);
- De onderhoudsplichtige;
- De gemeenten Veere, Middelburg en Noord-Beveland;
- Waterschap Scheldestromen (beheerder recreatieve voorzieningen Veerse Meer);
- De omgevingsdienst (archieven bodem, milieuvergunningen) Regionale uitvoeringsdienst (RUD) Zeeland;
- Het bodeminformatiesysteem (BIS) Zeeland;
- De landelijke website www.bodemloket.nl;
- De landelijke website DINOloket www.dinoloket.nl;
- De landelijke website www.topotijdreis.nl;
- Actueel hoogtestand Nederland www.ahn.nl;
- Leggerkaart waterschap Scheldestromen.

De volgende bronnen zijn niet gebruikt:
- Terreinverkenning, reden: niet uitgevoerd (zie paragraaf ‘Terreinverkenning’ in Hoofdstuk 2.

Stap 1: Algemene aspecten

In deze paragraaf vindt u de informatie die op het volledige onderzoeksgebied, dus alle deellocaties, van toepassing is.

Beschrijving onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied betreft zogenaamd ‘overig water’ en bevindt zich in de gemeente Veere, Middelburg en Noord-Beveland. Op basis van bijlage O behorend bij bijlage A van de Regeling bodemkwaliteit betreft het Veerse Meer een oppervlaktewater van het type ‘groot oppervlaktewater’. Het onderzoek richt zich met name op het VKA-tracé voor de aansluiting. Deze loopt vanaf de noordzijde van de Veerse Gatdam via de vaargeul naar het uittredepunt bij de jachthaven Oranjeplaat. Daarnaast worden de nabijgelegen oevers (met name de zuidelijke oever) meegenomen in het onderzoek. De oppervlakte van het Veerse Meer is ca. 20 km². Het tracé heeft een lengte van ca. 12 kilometer en is weergegeven op de tekening in Bijlage A. De diepte van het oppervlaktewater is weergegeven in Bijlage B. De geul heeft een diepte van -10 tot -12 m NAP met diepere putten tot meer dan -20 m NAP[2] (zie Bijlage A).

Het Veerse Meer wordt gebruikt als recreatiegebied en voor de visserij. De beroepsvaart maakt beperkt gebruik van het meer. Uitzondering treedt op bij stremming van het Kanaal door Zuid-Beveland. Dit gebeurt hooguit één keer per 5 jaar[3]. In het westelijk deel van het Veerse Meer (ten westen van de knik bij de Oranjeplaat) zijn meerdere jachthavens aanwezig, te weten De Oranjeplaat, Het Zilveren Schor, de jachthavens van Veere en Kamperland en de jachthaven Oostwatering. Het onderzochte tracé loopt ten zuiden van een aantal platen in de het meer, de Schutteplaat, de Mosselplaat, de Haringvreter, de Soelekerkeplaat, het Aardbeieneiland en de Arneplaat. Naast de uitlaten van enkele poldersloten is er instroming van water vanuit het Kanaal door Walcheren.

Het water kent een peil dat in de zomer fluctueert tussen NAP 0,00 en 0,10 en sinds 2011 een winterpeil dat fluctueert tussen – 0,20 en – 0,40 NAP. Het winterpeil fluctueerde tot 2008 tussen (was tot 2008 NAP – 0,60 m).[4]

Het Veerse Meer is aangemerkt als Natura 2000-gebied in het kader van de Vogelrichtlijn. Bij het Veerse Meer liggen geen grondwaterbeschermingsgebieden.

Huidig gebruik en verdachte (historische) activiteiten

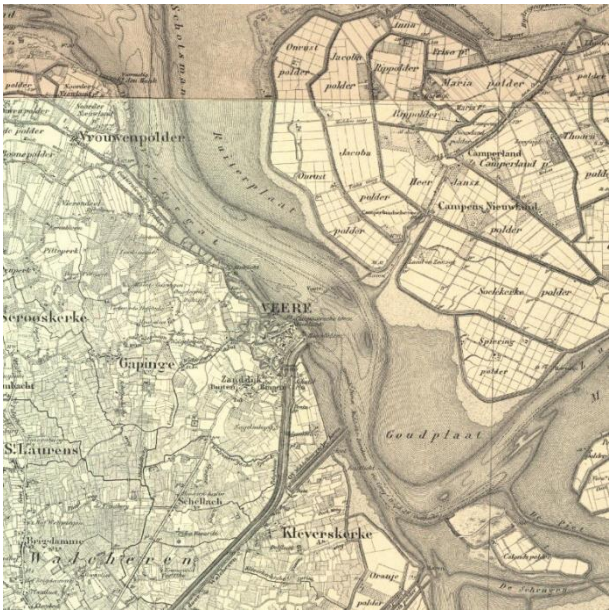
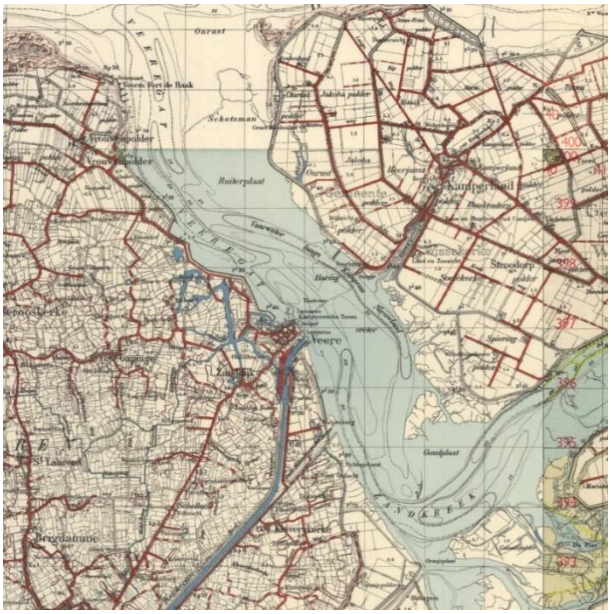
[2] Bekkenrapport Veerse Meer, d.d. 5 oktober 2015, door Deltares, kenmerk 1220248-000-ZKS-0010).
[3] Recreatievaart in het Veerse Meer, door Rijkswaterstaat Dienst Zeeland, d.d. 23 april 2009.
[4] https://www.zwdelta.nl/sites/all/files/default/publicaties/factsheet_peilbesluit_veerse_meer.pdf

Het Veerse Meer wordt voornamelijk gebruik voor natuur en recreatie, waardoor er geen grote industriële havens aan het Veerse Meer aanwezig zijn. Hierdoor is het aantal relevante verdachte activiteiten beperkt. In het bodeminformatiesysteem (BIS) van Zeeland zijn alle (historische) activiteiten goed gedocumenteerd. Elke activiteit heeft een UBI-code (UBI = uniforme bronindeling). Deze code (van 1 t/m 8) geeft aan hoe groot de verwachting op bodemverontreiniging door die activiteit is. Alle activiteiten met een UBI-code hoger dan 5 zijn potentieel bodemvervuilende activiteiten Een overzicht van de relevante activiteiten op en in de omgeving van de onderzoekslocatie is opgenomen in Bijlage E.

Historie

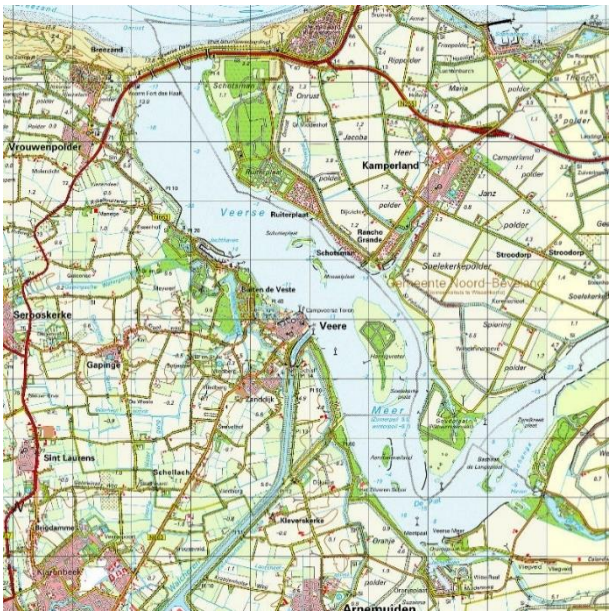
In Tabel 1 is een selectie van het historisch kaartmateriaal opgenomen. De belangrijkste stad en bijhorende haven aan het meer, Veere, heeft een rijke historie sinds de 13e eeuw. Het kanaal door Walcheren is al aangelegd tussen 1870 en 1873. Sinds begin vorige eeuw is er veel veranderd in en rond het Veerse Meer. Belangrijkste verandering is het afsluiten van het Veerse Meer met de aanleg van de Zandkreekdam (1960) en de Veerse Gatdam (1961). Sindsdien is het meer ontwikkeld tot recreatiegebied en later ook aangewezen als natuurgebied (Natura 2000). Na de afsluiting zijn de havens (behalve die van Veere) aangelegd. De jachthaven Oostwatering (voormalige werkhaven Deltawerkzaamheden) rond 1961, de jachthaven van Kamperland en de jachthaven bij de Oranjeplaat rond 1972. Sinds de afsluiting van het Veerse Meer zijn de zandplaten in omvang toegenomen doordat de doorstroming en daarmee de erosie afgenomen is. De zandplaten zijn nu grotendeels ontwikkeld voor natuur. Een aantal van de grotere platen hebben aanlegsteigers.

Tabel 1 Historisch kaartmateriaal (bron Topotijdreis.nl)

Historisch kaartmateriaal Veerse meer (west)	
	
1912	1952

1962

1984



2005

Heden (2021)

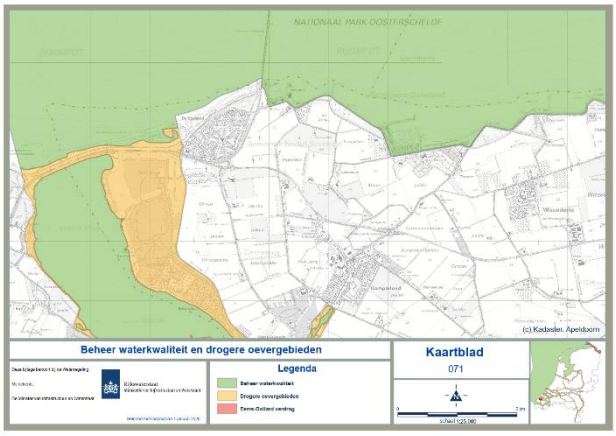
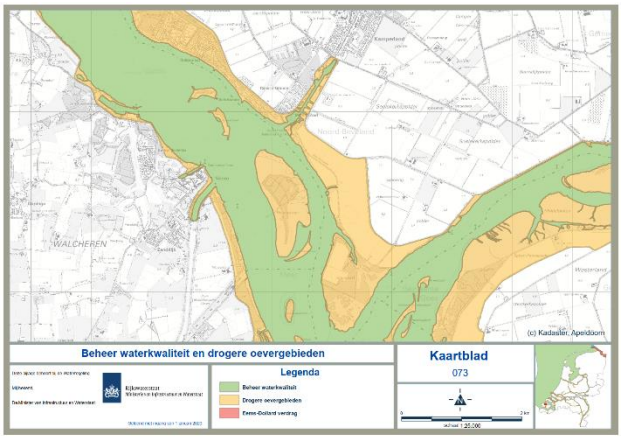
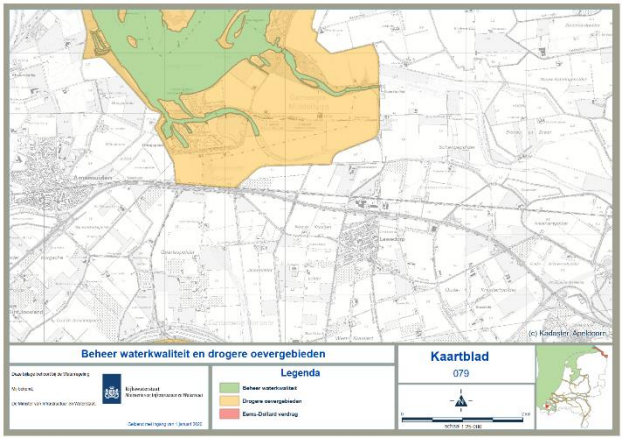
Beheer

De beheerder van de waterkwaliteit in het Veerse Meer en primaire waterkeringen is Rijkswaterstaat. Het waterschap Scheldestromen beheert de aanleg, inrichtingen van en rond de eilanden in het Veerse Meer en een groot deel van de oevers. Op basis van gegevens van de beheerder blijkt dat in het oppervlaktewater eerder gebaggerd is in de zomer van 2013 (ondieptes in de vaargeul). Er zijn geen gegevens bekend over de kwaliteit van de baggerspecie. De verwachte dikte en opbouw van de waterbodem is sterk variërend voor hele VKA-tracé. Door het afsluiten van het Veerse Meer door de Veerse Gatdam in 1961 is er geen doorlopende stroming meer in het Veerse Meer. Bij de Zandkreeksluis tussen het Veerse Meer en de Oosterschelde wordt wel water ingelaten. De inlaat Katse Heule zorgt voor continu dagelijkse wateruitwisseling met de Oosterschelde. Daarnaast stroomt er vanuit het Kanaal door Walcheren water in het Veerse Meer. Ten westen van de monding van het kanaal is het sedimentatiepatroon is de verwachting dat daardoor in westelijke richting en ten oosten van de monding van het kanaal is het sedimentatiepatroon in oostelijke richting.

Droge oevergebieden

Het watersysteem wordt conform de Waterwet begrensd door de buitenkruinlijn van de primaire waterkering. Ook aangewezen ‘drogere oevergebieden’ maken deel uit van een oppervlaktewaterlichaam. In deze aangewezen ‘drogere oevergebieden’ is voor het waterkwaliteitsaspect de Wet bodembescherming van toepassing. Deze gebieden worden beschouwd als landbodem en zijn daarmee geen onderdeel van dit vooronderzoek. De droge oevergebieden zijn weergegeven in Tabel 2 (geel).

Tabel 2 kaart droge oevergebied (geel = droge oevergebied, groen = beheer waterkwaliteit)

Kaart droge oevergebied




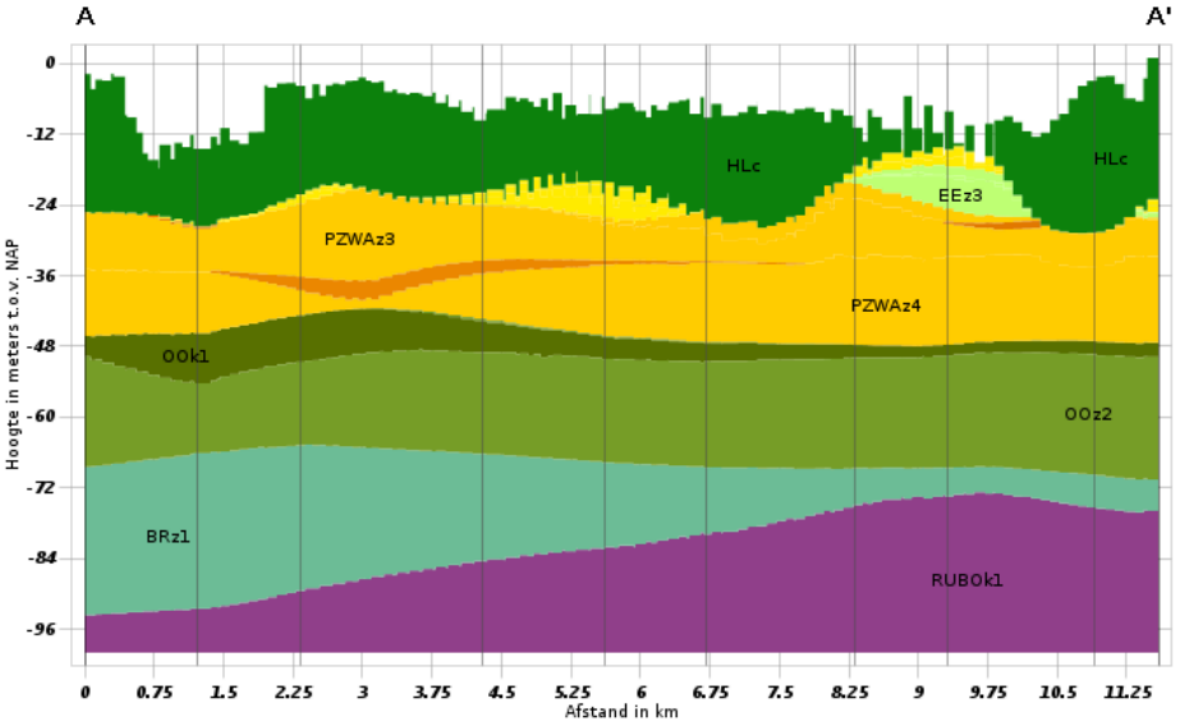
Bodemopbouw en geohydrologie

De globale bodemopbouw, samengesteld op basis van de bovengenoemde gegevens en informatie uit het DINO-loket, is weergegeven in Tabel 3. De doorsnede van het tracé in de diepte tot 100 meter -NAP is weergegeven in Figuur 2-1.

Tabel 3 Schematisering bodemopbouw

Diepte (t.o.v. m NAP)	Eenheid	Geohydrologische betekenis	Geologische formaties
0 – 20	Complexe eenheid	Deklaag	Holocene afzettingen
20 - 45	Zandige eenheid	1e watervoerend pakket	Formatie van Peize en Formatie van Waalre
45 - 50	Kleiige eenheid	1e scheidende laag	Formatie van Oosterhout
50 - 68	Zandige eenheid	2e watervoerend pakket	Formatie van Oosterhout

Diepte (t.o.v. m NAP)	Eenheid	Geohydrologische betekenis	Geologische formaties
68 - 85	Zandige eenheid	2e watervoerend pakket	Formatie van Breda
85 - 100	Kleiige eenheid	2e scheidende laag	Rupel Formatie



Figuur 2-1 Doorsnede Dinoloket

Legenda:

HLc	*Holocene afzettingen complexe eenheid*
EEz3	*Eem Formatie, 3e zandige eenheid*
PZWAz3	*Formatie van Peize en Formatie van Waalre, 3e zandige eenheid*
PZWAz4	*Formatie van Peize en Formatie van Waalre, 4e zandige eenheid*
Ook1	*Formatie van Oosterhout, 1e kleiige eenheid*
OOz2	*Formatie van Oosterhout, 2e zandige eenheid*
BRz1	*Formatie van Breda, 1e zandige eenheid*
RUBOk1	*Rupel Formatie, 1e kleiige eenheid*

Historische of bestaande (waterbodem)kwaliteitsgegevens

Tijdens het historisch onderzoek is eerder uitgevoerd (water)bodemonderzoek bestudeerd dat relevant is voor de onderzoekslocatie. Van een aantal onderzoeken zijn de rapporten ter inzage ontvangen. Deze onderzoeken worden hieronder benoemd en indien aanleiding daartoe nader toegelicht:

1. Verkennend bodemonderzoek, Polredijk 13B te Veere, d.d. 8 oktober 1999, door Grondslag, kenmerk 4635:
   Een deel van de landbodem van de jachtwerf Oostwatering is in het kader van de BSB-operatie (bodemsanering bedrijfsterreinen) onderzocht, met name voor een aantal verdachte activiteiten. Er zijn enkele lichte verontreinigingen aangetoond, die geen aanleiding zijn voor nader onderzoek. Gezien de leeftijd van dit onderzoek en het feit dat deze op landbodem is uitgevoerd, wordt de representativiteit van de resultaten met betrekking tot de milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem als beperkt beschouwd.

2. Vooronderzoek (NEN 5717 en 5725), Jachthaven Oostwatering in Veere, d.d. 21 november 2013, door Envita, kenmerk 203608-10/R01:
   Aanleiding voor het vooronderzoek is een voorgenomen transactie van de locatie. Er worden verontreinigingen met zware metalen, PAK en/of PCB in de waterbodem verwacht (op basis van eerder waterbodemonderzoek in 2003 en 2004 waarbij het slib is ingedeeld in klasse 2, 3, 4 en 4+) en er wordt geadviseerd om een verkennend waterbodemonderzoek uit te voeren. Het is vooralsnog onbekend of dit onderzoek is uitgevoerd.
3. Verkennend waterbodemonderzoek, Bastionstrand te Veere, d.d. 26 februari 2020, door Mitec, kenmerk 20MIT065.60:
   Aanleiding voor het onderzoek is het verwijderen van de sliblaag van de waterbodem. Uit de toetsing van de analyses (inclusief PFAS) is de sliblaag verspreidbaar in zout oppervlaktewater.
4. Verkennend waterbodemonderzoek, Watersportbedrijf “De Arne”, gelegen in het Veerse meer, d.d. 16 maart 2020, door Mitec, kenmerk 19MIT670.10:
   Aanleiding voor het onderzoek is het verwijderen van de sliblaag van de waterbodem. Uit de toetsing van de analyses (inclusief PFAS) is de sliblaag verspreidbaar in zout oppervlaktewater.
5. Waterbodemonderzoek, Arneplaat te Arnemuiden, d.d. 16 april 2020, door ATKB, kenmerk 20200321/rap03:
   De aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen vervanging van de damwand en het afgraven van de waterbodem op de locatie. De waterbodem is op basis van de toetsing van de analyses (inclusief PFAS) vrij toepasbaar.
6. Waterbodemonderzoek, deelgebied KN2 (Kanaal door Walcheren - Noord 2), door ATKB, d.d. 9 oktober 2014, kenmerk 20140673_KN2_Rap01 (zie stap 2 en 3 verderop in deze paragraaf):
   Aanleiding voor het onderzoek is de verontreiniging met koper van het kanaal door Walcheren.
7. KRW-verkenning Waterbodems, CSO, februari 2014. Aanleiding: onderzoek in hoeverre de waterbodem een belemmering vormt voor het behalen van KRW doelen (zie verderop in deze paragraaf).
8. Bekkenrapport Veerse Meer, d.d. 5 oktober 2015, door Deltares, kenmerk 1220248-000-ZKS-0010): aanleiding is de evaluatie van het peilbesluit (zie verderop in deze paragraaf).
9. Sedimentgegevens vanuit het programma ‘Monitoring KRW Rijkswaterstaat’ (zie verderop in deze paragraaf).

Op basis van deze onderzoeken zijn er geen aanwijzingen voor aanwezigheid van overschrijding van de interventiewaarde.

Vanuit het BIS van Zeeland is ook een groot aantal (water)bodemonderzoeken bekeken waarvan het rapport niet is ingezien. In het BIS zijn beknopte samenvatting en analyse- en toetsingsresultaten opgenomen, waardoor relevante informatie uit de onderzoeken in en rond het onderzoeksgebied beschikbaar is. Een overzicht van de relevante bodemonderzoeken en de daaruit volgende resultaten en conclusies zijn opgenomen in Bijlage E.

In het rapport ‘Verkenning Waterbodems’ van februari 2014 (bovenstaand rapport nr. 7) is gekeken naar 27 potentiële probleemstoffen die mogelijk een beperking vormen voor het behalen van de KRW-doelen. Voor nalevering vanuit de waterbodem in het algemeen zijn PBDE’s (Polybroomdifenylethers), drins en HCH (bestrijdingsmiddelen, tributyltin en koper zogenaamde probleem en aandachtsstoffen. Alle stoffen, op bestrijdingsmiddelen na, zijn onderdeel van het standaardpakket waterbodem uit zout oppervlaktewater. In het Veerse Meer specifiek vormen PBDE’s en koper probleemstoffen. In het Veerse Meer is koper verhoogd aangetroffen: op de 5 gemeten punten uit de meetronde van 2007 overschrijden 3 locaties de maximale waarde voor klasse A en overschrijdt 1 van de 5 locaties de interventiewaarde. Voor het waterlichaam Veerse Meer is de waterbodem mogelijk een relevante bron. Historische voorbelasting uit het regionale watersysteem vormt hier de voornaamste bron. Verder zijn PBDE’s aandachtsstoffen in alle kust- en overgangswateren. PBDE’s komen vrij bij (industriële) verbrandingsprocessen en komen vooral via atmosferische depositie in het milieu terecht. De belangrijkste bron voor PBDE’s is atmosferische depositie vanuit vuilverbrandingsinstallaties. In de directe omgeving van het Veerse Meer bevinden zich nauwelijks potentiële bronnen van PBDE’s, zodat de verwachting is dat PBDE’s via voor- of doorbelasting in het Veerse Meer terecht zijn gekomen. Voor PBDE’s zijn noch van het Veerse Meer noch van de waterlichamen die voorbelasten uit regionale afwateringseenheden of doorbelasten (Oosterschelde, Kanaal door Walcheren), metingen beschikbaar in het zwevend stof of de waterbodem. Voor PBDE’s kan daarom niet worden uitgesloten dat de waterbodem in het Veerse Meer een relevante bron van verontreiniging vormt. In de waterbodem van het Veerse Meer zijn deze stoffen niet onderzocht. In het rapport wordt aanbevolen om bij toekomstig waterbodemonderzoek ten behoeve van onderhoudsbaggerwerk PBDE’s te meten, zodat gegevens beschikbaar komen waarmee beter kan worden beoordeeld of de waterbodem voor deze stof een

mogelijke bron van verontreiniging kan zijn. Koper is ook als probleemstof aangetroffen. Nalevering van nutriënten (fosfaat en stikstof) vanuit de waterbodem vormen geen belemmering voor de KRW-doelen.

In 2015 is het Bekkenrapport Veerse Meer 2000-2014 opgesteld (bovenstaand rapport nr. 8) Uit dit document en de informatie uit het BIS blijkt dat er vrachten koper in het Veerse Meer terecht zijn gekomen, door instromend water via poldergemalen en het Kanaal door Walcheren. Vanuit de poldergemalen zijn deze vrachten aanzienlijk lager geworden na de sanering van het kanaal (zie verderop in deze alinea). In de diverse waterbodemonderzoeken die hierboven benoemd zijn, zijn geen koperverontreinigingen aangetoond.

Het Kanaal door Walcheren is in het verleden zwaar verontreinigd met koper door industriële lozingen in Middelburg. Hierdoor was het kanaal een bron van koperverontreiniging in het Veerse Meer. De waterbodem van het kanaal is in 2015 gesaneerd en sindsdien voert het waterschap Scheldestromen regelmatig monitoring uit op de waterkwaliteit van het kanaal. Uit gegevens ontvangen van het waterschap bleek in de meest recente monitoringsronde (2019) de concentratie koper in het oppervlaktewater nog niet te voldoen aan de gestelde eisen Besluit Kader Monitoring Water (BKMW2009:15).

Rijkswaterstaat monitort in het kader van de KRW naast de waterkwaliteit ook de kwaliteit van de waterbodem (sediment).[5] Elke drie jaar (in 2007, 2010, 2013 en 2016) is het sediment in het Veerse Meer op 5 locaties bemonsterd en geanalyseerd. De gegevens van 2019 zijn nog niet beschikbaar op de website van RWS. 3 van de 5 meetpunten liggen in het onderzoeksgebied te weten de meetpunten ‘Vrouwenpolder’, ‘Nieuwlanderpolder noord’ en ‘Veere havenmond zuid’ (zie Figuur 2-2).

Aangezien koper een probleemstof in het Veerse Meer is, is gekeken naar de analyseresultaten koper. Van de drie meetpunten zijn de grafieken van de afgelopen 15 jaar weergegeven in Tabel 4. De relevante toetsingswaarden voor koper zijn:

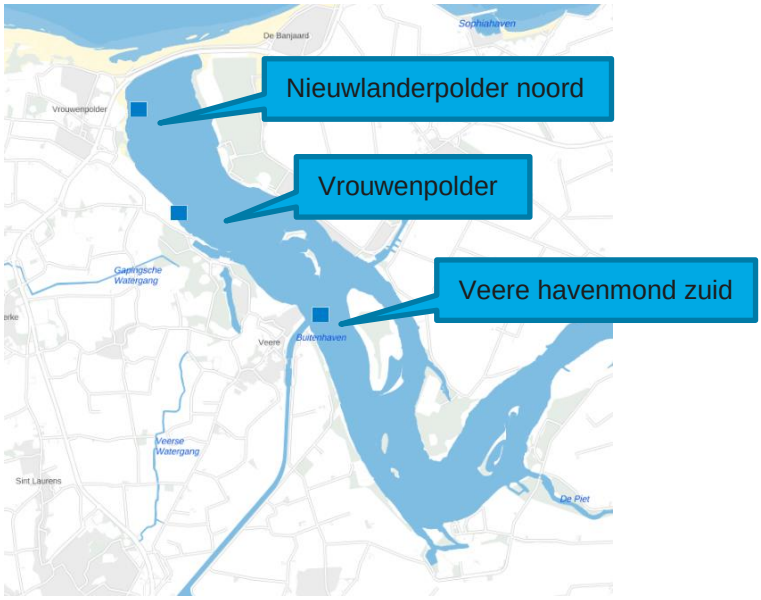
- Achtergrondwaarde: 40 mg/kg
- Klasse A: 96 mg/kg
- Klasse B = interventiewaarde: 190 mg/kg

Ter plaatse van meetpunt Nieuwlanderpolder noord is sprake van een interventiewaarde-overschrijding in 2007. In later jaren voldoet het meetpunt aan klasse B. Ter plaatse van 'Vrouwenpolder' is maximaal klasse A gemeten. Ter plaatse van 'Veere havenmond zuid' is maximaal klasse B gemeten.

Tabel 4 Kopergehalte in mg/kg (bron: waterinfo.rws.nl)

Meetpunt	2007	2010	2013	2016
Nieuwlanderpolder noord	220	168	161	167
Vrouwenpolder	94	69,7	88,5	82,9
Veere havenmond zuid	150	144	183	158

[5] waterinfo@rws.nl)



Figuur 2-2 Meetpunten monitoring sediment Veerse Meer (door RWS)

Uit de gegevens van Rijkswaterstaat is niet op te maken of de monsters in de vaargeul of buiten de vaargeul genomen zijn en op welke diepte de monsters genomen zijn (sliblaag of onderliggende bodem).

Conclusie stap 1

Op basis van de resultaten uit stap 1 voor het onderzoekgebied worden in Tabel 5 voor het VKA-tracé deellocaties onderscheiden met naar verwachting een overeenkomstige bodemopbouw en milieuhygiënische bodemkwaliteit.

Tabel 5 Type deellocaties op basis van stap 1 (algemene gegevens)

Deellocatie	Type deellocatie	Informatiebronnen
1. Intredepunt Veerse Gatdam en Uittredepunt Oranjeplaat (baggerzone 1 en 5) (gebied tussen het 'niet permanent natte deel' van de oever tussen het (laagste) waterpeil en de grens 'droog oevergebied')	Oevergebied	Streetsmart; Historische kaarten; BIS Zeeland
2. Kabeltracé in vaargeul (baggerzone 2, 3 en 4 + trace waar niet gebaggerd wordt maar alleen gejettrencht (permanent nat)	Lintvormig water	Streetsmart; Historische kaarten; BIS Zeeland

Stap 2 en 3: Belasting per deellocatie

De volgende stap is het vaststellen of er sprake is van belasting door diffuse of specifieke bronnen.

Vanuit stap 1 van dit vooronderzoek is een aantal potentieel verdachte deellocaties aan te wijzen. Vanuit de provincie is er een aantal gevallen van bodemverontreinigingen in het kader van de Wet bodembescherming (Wbb) bekend. In het BIS van provincie Zeeland zijn verdachte activiteiten weergegeven. De Wbb-gevallen en verdachte activiteiten zijn weergegeven op tekening in Bijlage E. De Wbb-gevallen activiteiten zijn over het algemeen kleinschalig en bevinden zich op afstand van de oever van het Veerse Meer. Er wordt weinig beïnvloeding van deze gevallen verwacht op de waterbodemkwaliteit ter plaatse van het onderzoeksgebied.

Op twee locaties zijn verdachte activiteiten en/of Wbb-gevallen bekend waardoor invloed van de waterbodemkwaliteit van het onderzoeksgebied verwacht wordt:

Kanaal door Walcheren

Het Kanaal door Walcheren is in het verleden sterk verontreinigd met koper door industriële lozingen (lampvoetenfabriek) in Middelburg, en was daarmee een bron van kopervrachten naar het Veerse Meer. De sanering van het Kanaal door Walcheren is afgerond in het najaar van 2015.[6] Sinds 2010 nemen de concentraties koper steeds verder af[7]. In het kader van de waterbodemsanering van het Veerse Meer zijn meerdere waterbodemonderzoeken uitgevoerd. Het meest relevante onderzoek voor de invloed van het Kanaal door Walcheren is het onderzoek dat in het noordelijk deel van het kanaal is uitgevoerd (bovengenoemd onderzoek nr. 6). In de sliblaag ter hoogte van de sluis bij Veere is een kopergehalte van 1.300 mg/kg ds. aangetoond dat boven de interventiewaarde ligt. Uit het onderzoek blijkt dat er ter hoogte van de monding van het Kanaal door Walcheren hoge gehalten koper in de waterbodem verwacht kunnen worden.

Jachtwerf Oostwatering

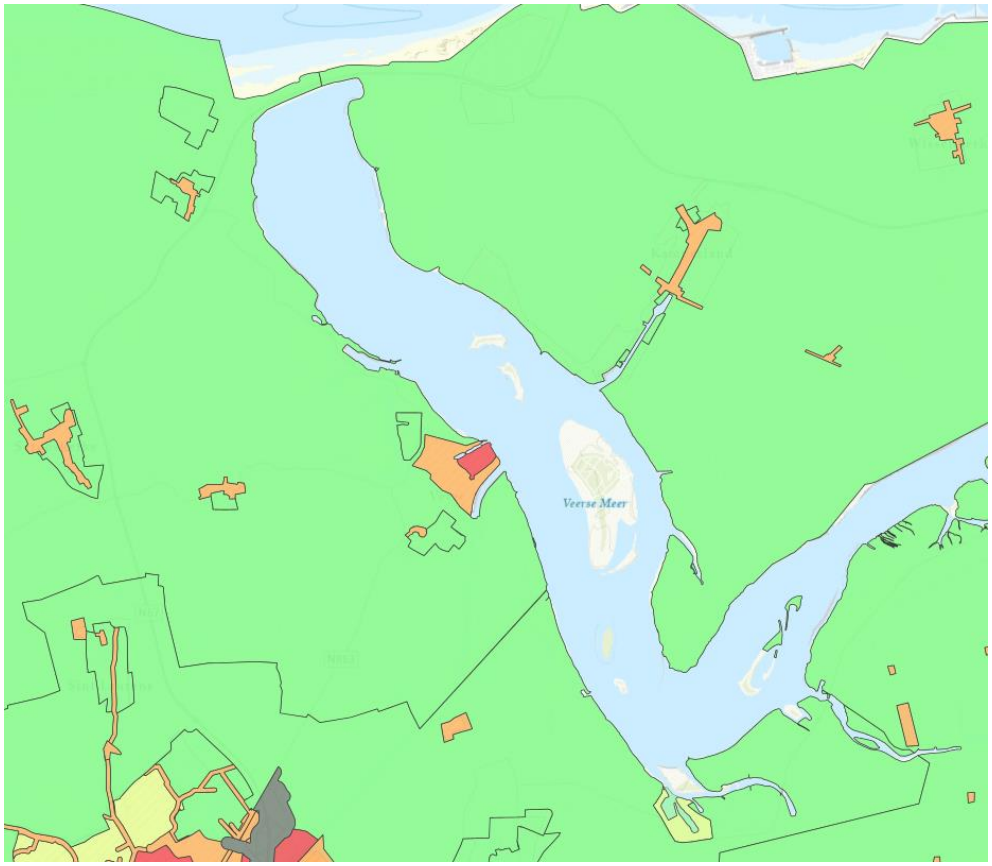
Volgens het onderzoek van Grondslag (bovengenoemd onderzoek nr. 1) is er op deze locatie sinds 1977 een jachtwerf aanwezig. Er worden boten verkocht en er vindt onderhoud aan vaartuigen plaats. Op de landbodem zijn alleen lichte verontreinigingen aangetroffen.

Scheepswerven zijn verdacht op TBT. Tributyltin, afgekort TBT, zijn organotinverbindingen. TBT is een stof die gebruikt wordt in aangroeiwerende verf op schepen. De stof komt langzaam vrij uit de scheepswand en veroorzaakt al in lage concentraties toxische effecten, ook bij organismen en op plaatsen waarvoor het niet is bedoeld. Het gebruik van verf met TBT is sinds 1990 verboden op de rompen van schepen kleiner dan 25 m. Vanaf 1 januari 2003 is het wereldwijd verboden om TBT nog op schepen te gebruiken en vanaf 1 januari 2008 moet alle TBT van de scheepsrompen verwijderd zijn. TBT maakt onderdeel uit van het standaardpakket waterbodem in zout oppervlaktewater.

(Water)bodemkwaliteitskaart

Van provincie Zeeland is een interactieve (water)bodemkwaliteitskaart beschikbaar. Alleen regionale waterbodems maken onderdeel uit van de waterbodemkwaliteitskaart. De waterbodemkwaliteitskaart is niet van toepassing op het Veerse Meer. Belangrijk is nog te vermelden dat de landbodem van de historische stadskern van Veere gemiddeld voldoet aan de bodemkwaliteitsklasse ‘niet toepasbaar’. De (sterke) bodemverontreinigingen op de landbodem hebben mogelijk invloed op de naastgelegen waterbodemkwaliteit.

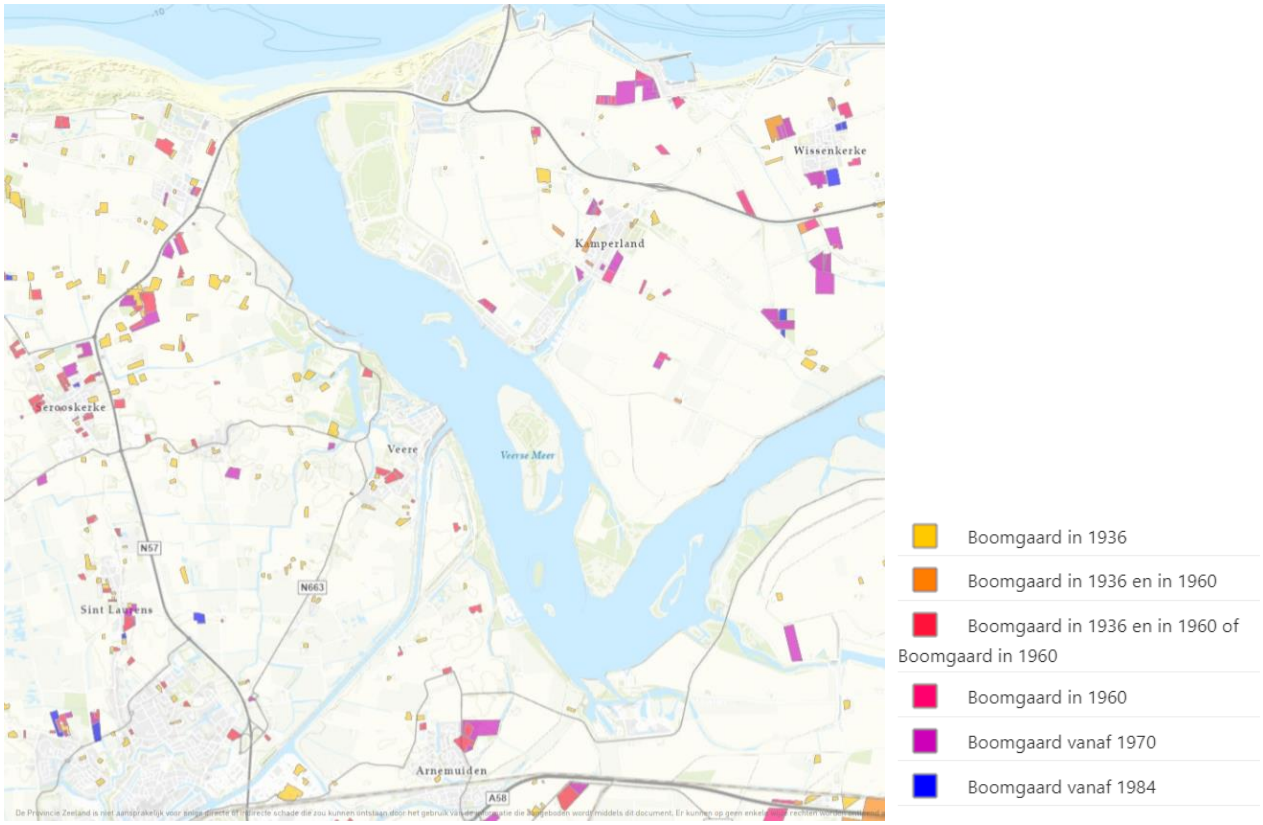
[6] Bekkenrapport Veerse Meer 2000-2014, Deltares, 5 oktober 2015.
[7] Factsheet KRW Veerse meer behorende bij de plannen 2016-2021, RWS, 10 november 2015.



Figuur 2-3 Bodemkwaliteitskaart Zeeland - Veerse Meer
Toelichting: Groen = Achtergrondwaarde, geel = Wonen, Oranje = Industrie, Rood = Niet toepasbaar, Grijs = niet gezoneerd

Voormalige boomgaarden (DDT)

Het bestrijdingsmiddel DDT is in de periode 1950-1970 wijdverbreid toegepast in boomgaarden. In 1973 is het gebruik ervan in Nederland verboden. Vanwege de stofeigenschappen (persistent) worden ook nu nog in veel (voormalige) boomgaarden sterke verontreinigingen met DDT, of de afbraakproducten DDD en DDE aangetroffen. De provincie Zeeland beheert een kaart met voormalige boomgaarden. Direct aan het Veerse meer liggen geen boomgaarden (zie onderstaande kaart). In eerdere onderzoeken zijn geen verhoogde waarden DDT aangetroffen in het Veerse Meer.



Figuur 2-4 Boomgaardenkaart Provincie Zeeland

PFAS

PFAS is de groepsnaam voor diverse stoffen waaronder PFOS (Perfluoroctaansulfonzuur) en PFOA (Perfluoroctaanzuur). De stoffen zijn zeer persistent: de natuur breekt ze niet af. Voor een aantal PFAS is aangetoond dat ze ook toxisch zijn. Daarnaast zijn kortere PFAS ook zeer mobiel omdat ze goed wateroplosbaar en/of vetafstotend zijn, en typisch slecht binden aan organisch koolstof (slib, bodem en sediment), en kunnen sommige PFAS zich door bio-accumulatie ophopen in de voedselketen. PFAS-houdende substanties worden toegepast in consumentenproducten als textiel, tapijt, leer en papier en in industriële producten zoals verf, hydraulische olie, als hulpstof in biocide en pesticide toepassingen, galvanotechniek en chroom-plating, ontkistingsolie, zonnebrandcrème en in blusschuim.

Vanaf 8 juli 2019 is het tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie van kracht. In dit tijdelijk handelingskader zijn diverse toepassingsnormen voor het toepassen van grond en baggerspecie op de landbodem en in oppervlaktewater vastgesteld. Uit voornoemd handelingskader volgt de noodzaak tot onderzoek naar PFAS in geval van bodemtoepassingen of afvoer van bodemmateriaal naar een erkende verwerker. In relatie tot de te hanteren onderzoeksstrategie dient in het vooronderzoek beoordeeld te worden of de locatie door de ligging verdacht is op het voorkomen van gehalten aan PFAS (bijvoorbeeld nabij bronlocaties).

Signaleringskaart potentiële PFAS-bronnen

De Staatssecretaris heeft bij het VAO Leefomgeving van 19 maart 2019 in reactie op de (daarna aangehouden) motie Kröger over persistente stoffen een onderzoek naar de bronnen van PFAS in producten en afvalstromen toegezegd. Zij heeft hierna in een kamerbrief aangegeven dat dit onderzoek in 2019 en 2020 zal worden uitgevoerd. Vooruitlopend op dit onderzoek heeft Arcadis, op eigen initiatief, een signaleringskaart met potentiële PFAS-bronlocaties opgesteld. De signaleringskaart is gebaseerd op de volgende informatiebronnen:

- Brandweeroefenlocaties en locaties waar zeer waarschijnlijk blusschuim is gebruikt (Afstudeeronderzoek Arcadis: ‘Blusschuim in kaart. Historie en identificatie belangrijke bronlocaties’).
- Rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI’s). Een overzicht van alle 326 RWZI’s in Nederland, geëxporteerd vanuit de http://emissieregistratie.nl/erpubliek/bumper.nl.aspx

- Papier-, tapijt en lederfabrieken (overzicht vanuit een eigen database die is samengesteld op basis van: RIVM: Briefrapport 300003002/2013, 'Ketenanalyse impregneermiddelen' en Arcadis: 'Potentiële bedrijfslozingen van melamine en cyanuurzuur in Nederland').
- Locatieselectie uit de historische bodembestanden (HBB's) van Zeeland. De HBB's zijn samengesteld in 2005 ten behoeve van het 'Landsdekkend beeld bodem 2005'. De locatieselectie bestaat uit UBI-codes (Uniforme Bron Indeling. Een systematische indeling voor potentieel bodemvervuilende activiteiten). Zie Tabel 6 voor een overzicht van de geselecteerde UBI-codes.

Indien binnen, of nabij, het zoekgebied locaties aanwezig zijn vanuit de 'signaleringskaart potentiële PFAS-bronnen' dan kunnen deze als verdacht worden beschouwd en dient de onderzoeksstrategie hierop te worden aangepast. Indien dit niet het geval is geldt geen specifieke verdenking op aanwezigheid van PFAS en wordt deze stofgroep net als de overige parameters uit het standaard analysepakket (C2) onderzocht ter vaststelling van de gebiedseigen (diffuse) bodemkwaliteit.

Tabel 6 Locatieselectie PFAS-verdachte activiteiten op basis van UBI-codes

UBI code	UBI omschrijving	Groep
1730	Textielveredeling	Geïmpregneerde textiel
17301	Textielververij	Geïmpregneerde textiel
174002	Zeilen-, tenten- en dekkledenfabriek	Geïmpregneerde textiel
174004	Vlaggenfabriek	Geïmpregneerde textiel
174005	Paraplufabriek	Geïmpregneerde textiel
174006	Waterdichte goederenfabriek	Geïmpregneerde textiel
174007	Zon- en windschermenfabriek	Geïmpregneerde textiel
1751	Vloerkleden- en tapijtindustrie	Tapijtindustrie
175102	Tapijt- en vloerkledenfabriek	Tapijtindustrie
182221	Regen- en oliekledingfabriek	Geïmpregneerde textiel
1910	Lederindustrie	Lederwaren
19106	Kunstlederfabriek	Lederwaren
1930	Schoenenfabriek	Lederwaren
24	Chemische industrie	Chemie
241	Chemische grondstoffenindustrie	Chemie
2413	Anorganische chemische grondstoffenfabriek	Chemie
241314	Fluorwaterstoffenfabriek	Fluor als grondstof
241631	Teflonfabriek (polytetrafluoretheen)	Fluor als grondstof
24663	Brandbluspoederfabriek	Brandbestrijding
2470	Kunstmatige- en synthetische garen- en vezelindustrie	Chemie
2821	Tank- en reservoirfabriek	Gecoate metaalwaren
2823	Roestvrijstaal apparatenfabriek	Gecoate metaalwaren
2851	Metaaloppervlaktebehandelingsbedrijf	Galvano-industrie
285103	Verchroominrichting	Verchromen
285105	Galvaniseerinrichting	Galvano-industrie
2871	Vaten-, fusten- en transportkannenfabrieken (metalen)	Gecoate metaalwaren
287502	Huishoudelijke metaalwarenfabriek	Gecoate metaalwaren

UBI code	UBI omschrijving	Groep
291203	Brandspuitenfabriek	Brandbestrijding
2953	Machine- en apparatenfabriek voor de voedings- en genotmiddelenindustrie	Gecoate metaalwaren
297201	Geëmailleerde huishoudelijke apparatenfabriek	Gecoate metaalwaren
351101	Scheepswerf, nieuwbouw en reparatie (metaal na 1890)	Coating boten
351102	Scheepsschilderbedrijf en -spuiterij	Coating boten
3512	Jachtwerf (nieuwbouw- en reparatie na 1945)	Coating boten
631207	Opslag van gehalogeneerde koolwaterstoffen	Fluor als grondstof
631277	Opslag van gehalogeneerde koolwaterstoffen	Fluor als grondstof
747024	Containerreinigingsbedrijf (incl. drumcleaning)	Afval
747025	Vatenreconditioneringsbedrijf en vatenwasserij	Afval
7522	Defensieterrein	Defensie
752201	Landmachtbasis	Defensie
752202	Marinebasis	Defensie
752203	Luchtmachtbasis	Defensie
900011	Rioolwaterzuiveringsinrichting (rwzi)	Afval
900012	Rioolslibdepot	Afval
900013	Stortplaats rioolslib op land	Afval
900015	Baggerspeciedepot (op land)	Afval
900021	Afvalinzamelingsbedrijf	Afval
900022	Afvaloverslagbedrijf	Afval
900023	Afvalverwerkingsbedrijf	Afval
926331	Jachthaven	Coating boten
92644	Jachthaven	Coating boten

Op de tekening in Bijlage D zijn de potentiële PFAS-bronnen weergegeven. Uit de tekening is duidelijk te zien dat de jachthaven en jachtwerf Oostwatering en jachthaven, jachtwerf en scheepswerf bij Veere potentiële PFAS-bronnen vormen.

Aan de hand van de specifieke toetsingsaspecten is hieronder in Tabel 7 per watertype de belasting beschreven.

Tabel 7 Specifieke toetsaspecten (stap 2) en aspecten gericht op stoffen (stap 3)

Aspect	Bevinding	Bron
Stap 2: Specifieke toetsaspecten, vaststellen of sprake is van diffuse of specifieke belasting (heden en verleden)		
Beïnvloeding onderzoeksgebied door puntbronnen	Oeverzones: n.v.t. Vaargeul: Kanaal door Walcheren (koper)	Bekkenrapport 2000-2014, Deltares, 2015 Waterbodemonderzoek kanaal door Walcheren zuidzijde sluis Veere
Beïnvloeding onderzoeksgebied door ongewone voorvallen	Oeverzones: Niet bekend Vaargeul: Kleine branden (blussen met PFAS-houdend blusschuim): - bij Aardbeieneiland (18-3-2012) - Veerse Gatdam (17-6-2020)	https://www.hvzeeland.nl/
Beïnvloeding door regelmatige beroeps- of pleziermotorvaart	Oeverzone noord: Aanlegsteiger binnenvaartschepen Oeverzone zuid: buiten de vaarwegen, geen regelmatige vaart verwacht. Vaargeul: Onderdeel van vaarwegroute Veerse Meer	Vaarwegenkaart Rijkswaterstaat; Streetsmart
Onderzoeksgebied grenst aan wegen met een verkeersintensiteit van minder dan 500 voertuigen per dag	Oeverzones: n.v.t. Vaargeul: n.v.t.	Streetsmart
Onderzoeksgebied betreft berm(sloten) op een afstand van ten minste 15 meter waarin de wegriolering van wegen met een verkeersintensiteit van meer dan 500 voertuigen per dag niet loost	Oeverzones: n.v.t. Vaargeul: n.v.t.	Streetsmart
Beïnvloeding onderzoekslocatie door oeverbeschoeiingen of steigers die bestaan uit met gecreosoteerde olie behandeld hout	Oeverzones: n.v.t. Vaargeul: Meerdere steigers en beschoeiingen aanwezig langs de oevers, maar hiervan is onbekend uit welk materiaal deze bestaan. Zie Bijlage C voor de tekening met steigers en beschoeiingen	Streetsmart
Beïnvloeding onderzoeksgebied door aanwezigheid van asbestverdachte materialen op en/of nabij onderzoeksgebied	Oeverzones: n.v.t. Vaargeul: onbekend	Streetsmart
Beïnvloeding onderzoekslocatie door materialen, anders dan natuurlijke materialen, gebruikt voor kunstwerken, oeverbescherming en/of taluds (bijv. staalslakken)*	Oeverzones: n.v.t. Vaargeul: n.v.t.	Streetsmart
Beïnvloeding onderzoeksgebied door overige niet genoemde diffuse bronnen	Oeverzones: n.v.t. Vaargeul: jachthaven Oostwatering, haven Veere, jachthaven Oranjeplaat; landbouwactiviteiten; atmosferische depositie	Streetsmart Factsheet KRW Veerse Meer
Beïnvloeding onderzoeksgebied door aanwezigheid bodemvreemd materiaal in oeverbestortingen	Oeverzones: geen oeverbescherming met puinhoudend materiaal aanwezig Vaargeul: n.v.t.	Streetsmart

Aspect	Bevinding	Bron
en of aanwezigheid bodemvreemd materiaal elders op/nabij het onderzoeksgebied		
Overige aanwijzingen voor aanwezigheid bodemvreemd materiaal	Oeverzones: n.v.t. Vaargeul: n.v.t.	Streetsmart
Beïnvloeding onderzoeksgebied door aanwezigheid bodemvreemd materiaal elders op/nabij het onderzoeksgebied	Oeverzones: n.v.t. Vaargeul: n.v.t.	Streetsmart
Stap 3: Onderzoeksaspecten gericht op stoffen: diffuse belasting en/of specifieke belasting		
Waterbodem – achtergrondbelasting door diffuse verontreiniging	Landbouwactiviteiten: gewasbeschermingsmiddelen; Atmosferische depositie: PAK, PFAS	Factsheet KRW Veerse Meer; Signaleringskaart potentiële PFAS-bronnen (Bijlage D)
Waterkwaliteit, zwevende stof – probleemstoffen waterbodem gerelateerd	Oeverzones: verhoogde gehalten koper Vaargeul: verhoogde gehalten koper	Bekkenrapport Veerse Meer d.d. 5 oktober 2015, Deltares Monitoringsrapport waterkwaliteit 2019
Lozingen/calamiteiten (bedrijfsmatig incl. op- en overslag) - probleemstoffen waterbodem gerelateerd	Oeverzone noord: Steiger binnenvaart (minerale olie) Oeverzone zuid: n.v.t. Vaargeul: Kleine branden (PFAS): - bij Aardbeieneiland (18-3-2012) - Veerse Gatdam (17-6-2020) Vaargeul: TBT/TFT agv aanwezigheid scheepswerven	Streetsmart https://www.hvzeeland.nl/
Bronnen oeverbeschermende materialen en kunstwerken - probleemstoffen waterbodem gerelateerd	Oeverzones: n.v.t. Vaargeul: n.v.t.	Streetsmart
Natuurlijke achtergrondwaarden	Arseen	Nota Bodembeheer Walcheren 2012
Overige onderzoeksaspecten (kwatsbare objecten en obstakels uitvoering werkzaamheden		
Grondwaterbeschermingsgebied (in omgeving)	Oeverzones: n.v.t. Vaargeul: n.v.t.	Dataportaal Zeeland
Natura 2000-gebied	Veerse Meer	Natura 2000

Terreinverkenning

Binnen het gehele onderzoeksgebied is geen terreinverkenning uitgevoerd. In plaats daarvan is gebruik gemaakt van het hoogwaardige 360° beeldmateriaal van Street Smart (Cyclomedia). In Bijlage C zijn beschoeiingen, steigers en andere relevante waarnemingen weergegeven.

Alle relevante onderzoeksaspecten zijn op basis van de gegevens uit beschikbare informatiebronnen wel volledig beoordeeld. Om die reden is in deze fase geen terreinverkenning uitgevoerd. Voorafgaand aan veldonderzoek moet de terreinverkenning gecombineerd worden met de uitvoering van het veldwerk. Bij deze terreinverkenning moeten de aanwezige beschoeiingen beoordeeld worden op aanwezigheid van asbestverdacht materiaal. Bij aanwezigheid van asbestverdachte materialen moet de onderzoeksopzet hierop worden aangevuld.

3 CONCLUSIE VOORONDERZOEK

Op basis van de resultaten uit stap 2 en 3 voor de deellocaties worden de in Tabel 8 weergegeven deellocaties onderscheiden met naar verwachting een vergelijkbare bodemopbouw en milieuhygiënische bodemkwaliteit.

Tabel 8 Strategie per deellocatie

Deellocatie	Watertype	Deellocatie belasting	Hypothese
1a. Te baggeren oeverzone noord (baggerzone 1)	Oevergebied	Type diffuus belast	• koper (> klasse A), • meerdere parameters (> klasse AW) in sediment/baggerspecie • < klasse AW in onbelaste vaste waterbodem
1b Te baggeren oeverzone zuid (baggerzone 5)			
2a. Kabeltracé in vaargeul bij jachtwerf/jachthaven Oostwatering	Lintvormig water	Type specifiek belast	• koper (> klasse A), • TBT, • zware metalen, PAK en/of PCB (> klasse AW) in sediment/baggerspecie en vaste waterbodem
2b. Kabeltracé bij monding Kanaal door Walcheren			• koper (> klasse A), • meerdere parameters (> klasse AW) in sediment/baggerspecie • < klasse AW in onbelaste vaste waterbodem
2c. Overig deel tracé door vaargeul		Type diffuus belast	• koper (> klasse A), • meerdere parameters (> klasse AW) in sediment/baggerspecie • < klasse AW in onbelaste vaste waterbodem

PBDE's worden als prioritaire stof aangemerkt vanuit de KRW. In de directe omgeving van het Veerse Meer bevinden zich nauwelijks potentiële bronnen van PBDE's, zodat de verwachting is dat PBDE's via voor- of doorbelasting in het Veerse Meer terecht zijn gekomen. Aanbevolen wordt bij het bevoegd gezag (Rijkswaterstaat) na te gaan of PBDE's meegenomen moeten worden als parameter.

4 ONDERZOEKSSTRATEGIE

In dit hoofdstuk worden de onderzoeksstrategie en -inspanning uiteengezet.

In hoofdstuk 2 zijn de resultaten van het vooronderzoek weergegeven. Op basis van deze resultaten is de onderzoeksstrategie gekozen en de onderzoeksinspanning bepaald. In de NEN 5720 zijn, afhankelijk van de onderzoeksstrategie en -inspanning, richtlijnen gegeven voor aantallen te verrichten boringen en te analyseren waterbodemmonsters als functie van de oppervlakte of de lengte van het te onderzoeken (deel)gebied of -locatie.

Het onderzoeksgebied is wegens verschillende typen waterbodem opgedeeld in verschillende deellocaties. De deellocaties zijn, afhankelijk van de onderzoeksstrategie, opgedeeld in vakken.

In Q1/Q2 2021 voert TenneT een loading (meting waterbodem) uit. Aan de hand van deze loading worden de definitieve baggerzones/ tracés bepaald waar gejettrencht wordt. Op basis hiervan kan vervolgens de onderzoeksstrategie (diepte en aantallen boringen) bepaald worden. De loading en het ontwerp van de open ontgravingen bij het in- en uittredepunt van de kabel in het Veerse Meer bepalen de omvang van het onderzoek in de oeverzones. In Tabel 9 is de voorlopige onderzoeksopzet samengevat.

Stoffen die in hoofdstuk 2 naar voren komen als bepalend voor de kwaliteit van de waterbodemkwaliteit in het Veerse Meer vormen onderdeel van het Standaardpakket Waterbodem variant C3. Dit pakket wordt aangevuld met analyse op PFAS.

Tabel 9 Samenvatting voorlopige onderzoeksopzet

Deellocatie met omvang	Onderzoeks strategie	Onderzoeks inspanning	Aantal mengmonstervakken	Te onderscheiden lagen	Aantal boringen	Analyses*
1a. Te baggeren oeverzone noord (baggerzone 1) (@ ha)	Oevergebied, zonder bodemverwach-tingenkaart, diffuse bodembelasting (OZ)	N.v.t.	@	Slib en vaste waterbodem	@	@ x standaardpakket variant C3 @ x PFAS-pakket
1b. Te baggeren oeverzone zuid (baggerzone 5) (@ ha)					@	@ x standaardpakket variant C3 @ x PFAS-pakket
2a. Kabeltracé in vaargeul bij jachtwerf/jachthaven Oostwatering (@ m)	Lintvormig water (OLN)	Normaal	@	Slib en vaste waterbodem	@	@ x standaardpakket variant C3 @ x PFAS-pakket
2b. Kabeltracé bij monding kanaal door Walcheren (@ m)			@		@	@ x standaardpakket variant C3 @ x PFAS-pakket
2c. Tracé door vaargeul (11.500 m)			@		@	@ x standaardpakket variant C3 @ x PFAS-pakket
TOTAAL						**@ x standaardpakket variant C3 @ x PFAS-pakket**

Toelichting:

Standaardpakket variant C3 (Waterbodem en baggerspecie uit zout rijksoppervlaktewater, blijvend binnen zout rijksoppervlaktewater):

- Sedimentkarakteristieken: organisch stof en lutum
- Metalen: arseen, cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink
- Organische parameters: som-PAK's (naftaleen, fenantreen, antraceen, fluorantheen, chryseen, benzo(a)antroceen, benzo(a)pyreen, benzo(k)fluorantheen, indeno(1,2,3-cd)pyreen en benzo(ghi)peryleen), hexachloorbenzeen, som-PCB's (PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153 en PCB 180) , DDT, DDE, DDD, som-DDT/DDD/DDE, tributyltin en minerale olie

PFAS-pakket: 28 parameters conform Tijdelijk Handelingskader PFAS juli 2020:

- PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA, PFOA (lineair, vertakt en som), PFNA, PFDeA, PFUnDA, PFDoA, PFTrDA, PFTeDA, PFHxDA, PFODA, PFBS, PFPeS, PFHxS, PFHpS, PFOS (lineair, vertakt en som), PFDS, 4:2 FTS, 6:2 FTS/H4PFOS, 8:2 FTS, 10:2 FTS, PFOSA, 8:2 diPAP, EtFOSAA, MeFOSAA, MeFOSA

BIJLAGE A TEKENING ONDERZOEKSLOCATIE

Legenda

Tracé Alpha

Onderzoekslocatie

Milieukundig vooronderzoek waterbodem

opdrachtgever: TenneT TSO B.V.

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 27-1-2021

schaal (A3): 1:30.000

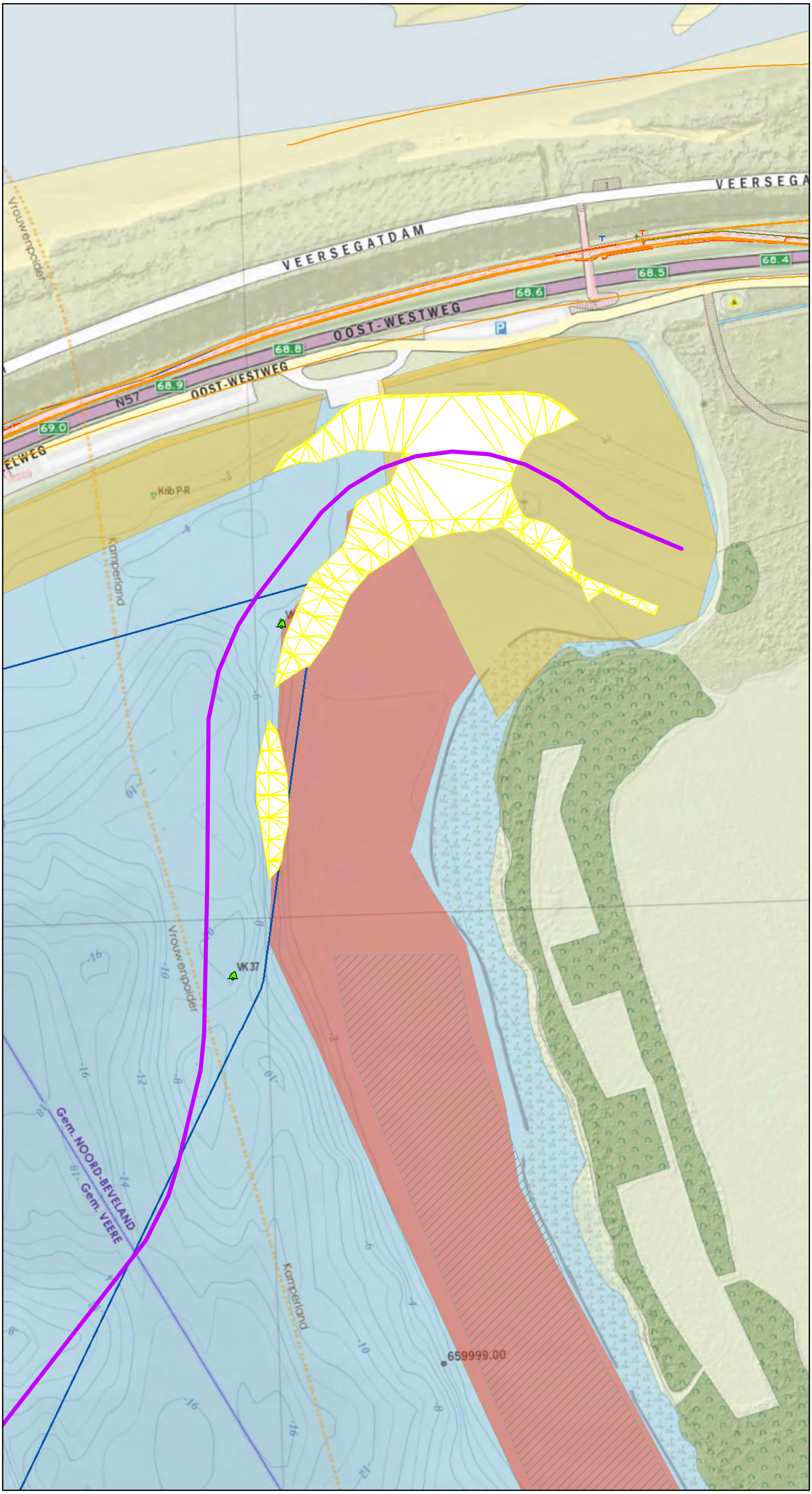
C05057.000328

0 430 860 1290 1720 m

GQZ

BIJLAGE B BAGGERZONES VEERSE MEER

IJVer Alpha; route door diep water met baggerzones Veerse Meer



Legenda

- Tracé door diep water IJVer Alpha

Baggerzones

- Zone 1

Vaarweg markering

- Spitse ton Groen (/rood/wit)

Kabels en leidingen

- Data
- Laag- en middenspanning
- Gas
- Overig
- Water
- Vispercelen
- Begrenzing Rijksvaarweg

Visgebieden

- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 100m apr-okt
- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 50m

Pagina 1

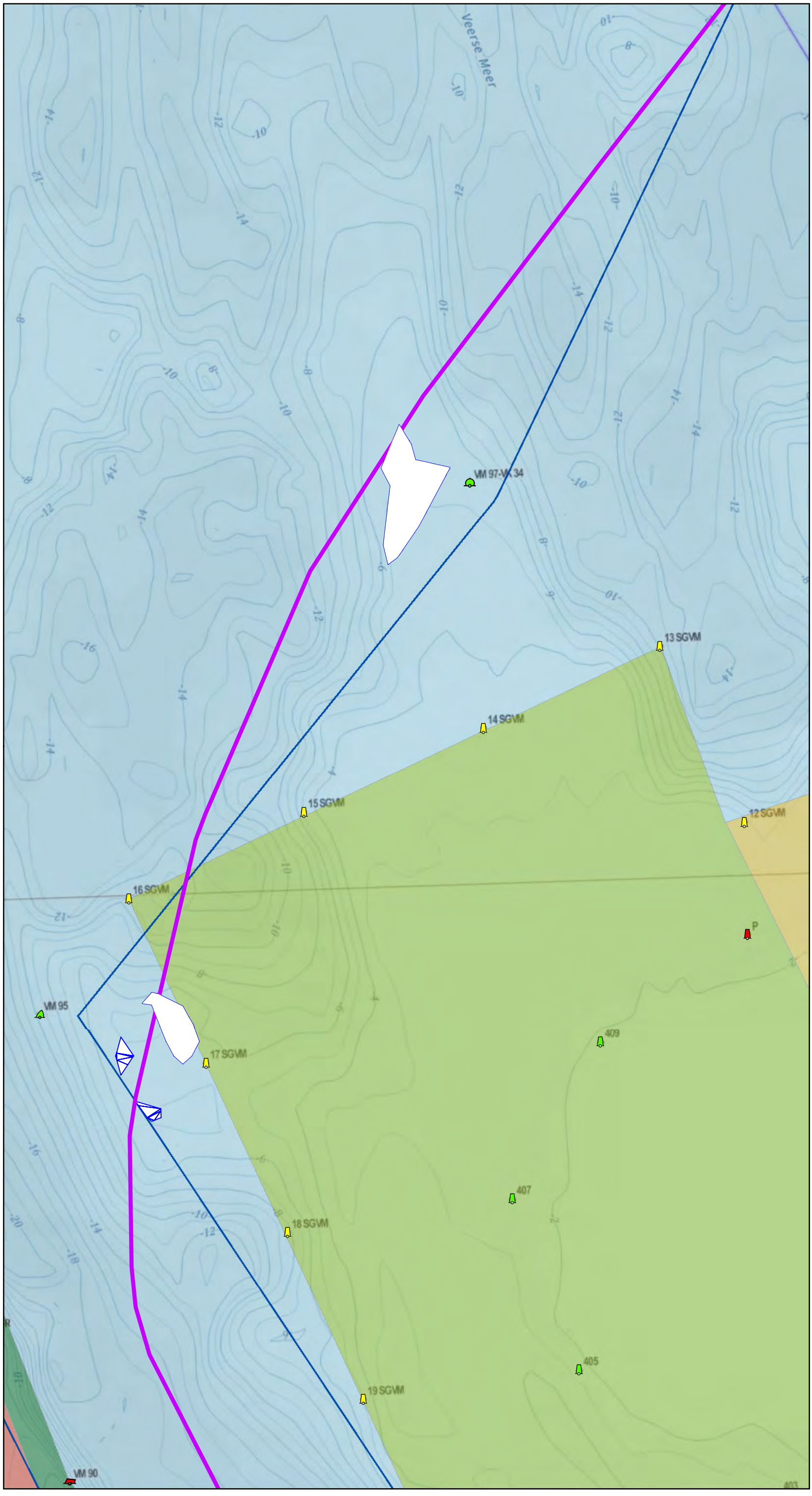
Versie	Concept	Datum	11-12-2020
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	201211_overzicht_Veerse_Meer_tracé_diepwater_bagger_A3s.mxd		

0 50 100 m

N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

IJVer Alpha; route door diep water met baggerzones Veerse Meer



Legenda

- Tracé door diep water IJVer Alpha

Baggerzones

- Zone 2

Vaarweg markering

- Bolton Groen (/rood)
- Sparboei Geel (/zwart)
- Sparboei Groen (/rood/wit)
- Sparboei Rood (/groen/wit/zwart)
- Spitse ton Groen (/rood/wit)
- Stompe ton Rood (/groen/wit)
- Begrenzing Rijksvaarweg

Visgebieden

- Kreeften
- Snelle vaargebied. Vissen alleen 's-nachts toegestaan
- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 100m apr-okt
- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 50m

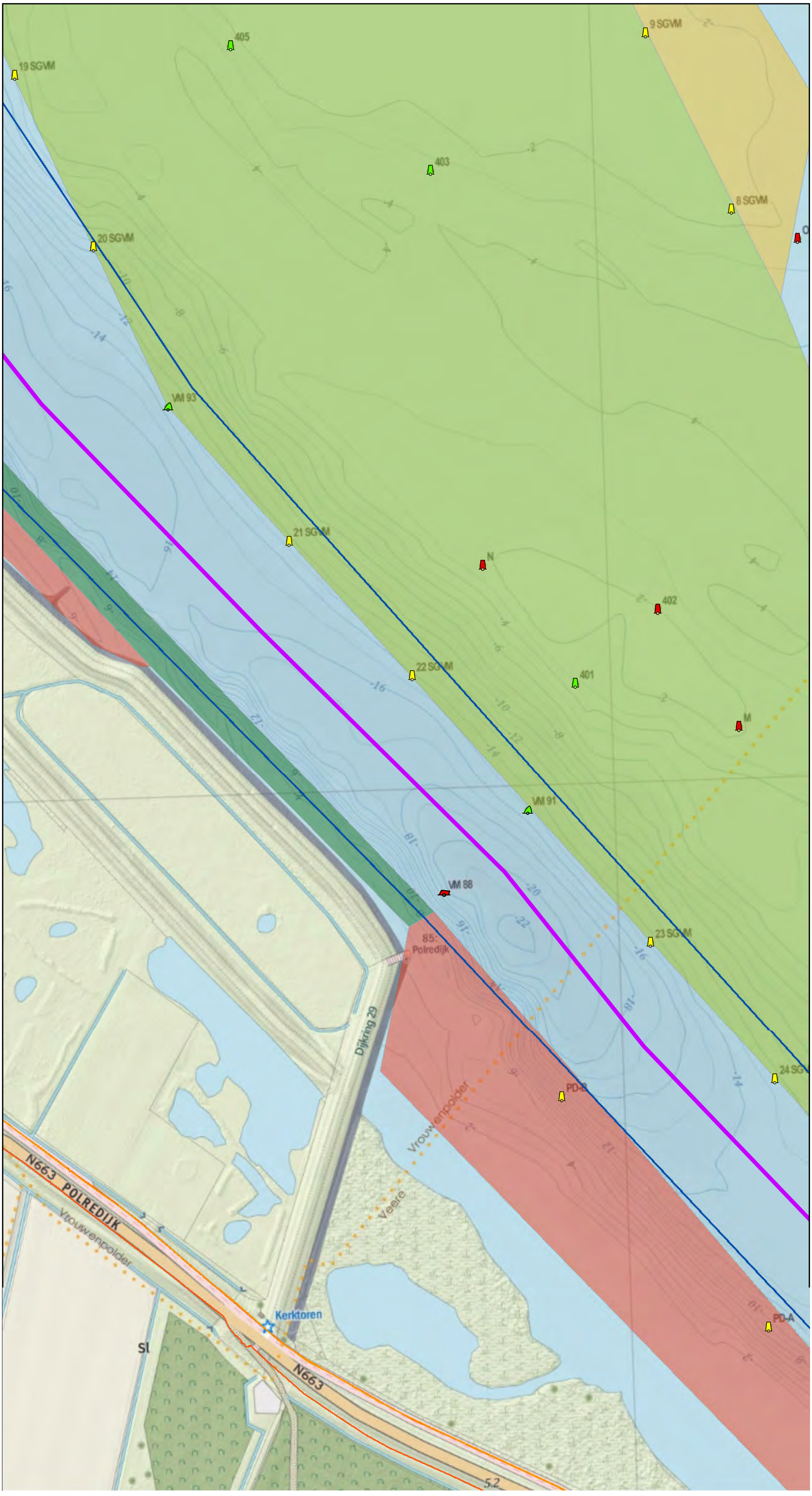
Versie	Concept	Datum	11-12-2020
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	201211_overzicht_Veerse_Meer_tracé_diepwater_bagger_A3s.mxd		

0 50 100 m

N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

IJVer Alpha; route door diep water met baggerzones Veerse Meer



Legenda

- Tracé door diep water IJVer Alpha

Vaarweg markering

- Sparboei Geel (/zwart)
- Sparboei Groen (/rood/wit)
- Sparboei Rood (/groen/wit/zwart)
- Spitse ton Groen (/rood/wit)
- Stompe ton Rood (/groen/wit)

Kabels en leidingen

- Data
- Laag- en middenspanning
- Begrenzing Rijksvaarweg

Visgebieden

- Kreeften
- Snelle vaargebied. Vissen alleen 's-nachts toegestaan
- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 100m apr-okt
- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 50m

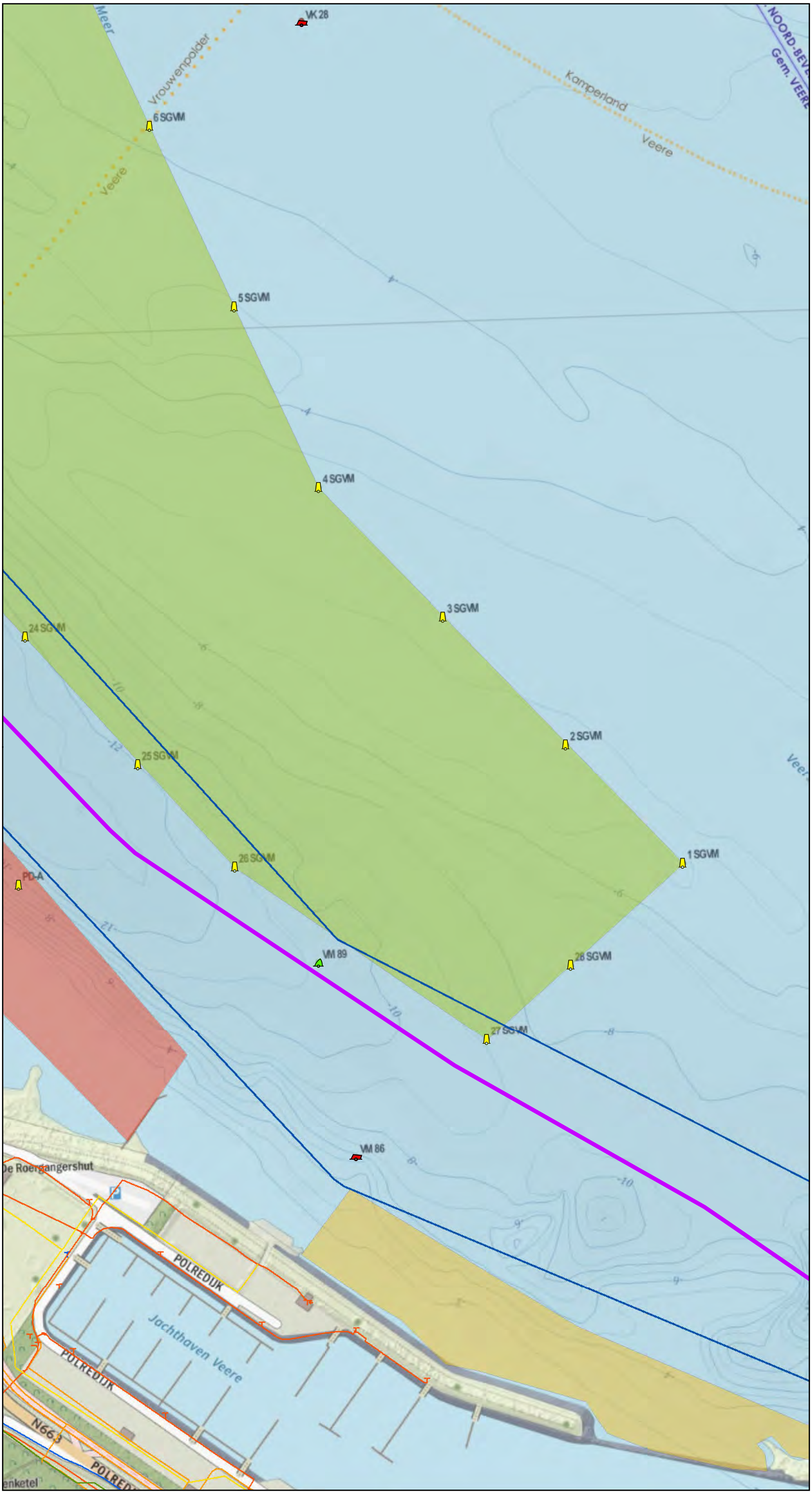
Versie	Concept	Datum	11-12-2020
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	201211_overzicht_Veerse_Meer_tracé_diepwater_bagger_A3s.mxd		

0 50 100 m

N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

IJVer Alpha; route door diep water met baggerzones Veerse Meer



Legenda

Tracé door diep water IJVer Alpha

Vaarweg markering

- Sparboei Geel (/zwart)
- Spitse ton Groen (/rood/wit)
- Stompe ton Rood (/groen/wit)

Kabels en leidingen

- Data
- Laag- en middenspanning
- Gas
- Riool
- Water
- Begrenzing Rijksvaarweg

Visgebieden

- Snelle vaargebied. Vissen alleen 's-nachts toegestaan
- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 100m apr-okt
- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 50m

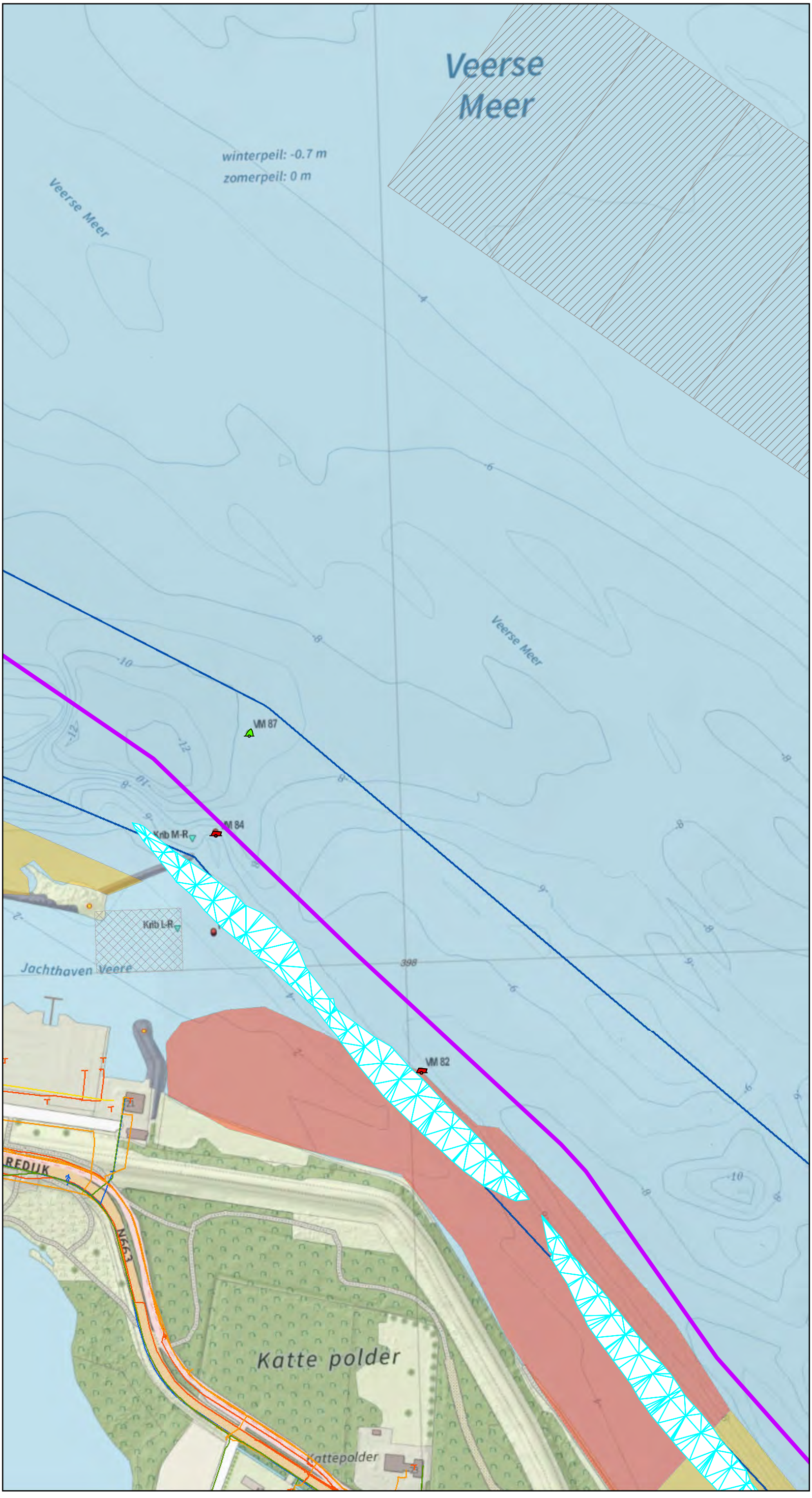
Versie	Concept	Datum	11-12-2020
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	201211_overzicht_Veerse_Meer_tracé_diepwater_bagger_A3s.mxd		

0 50 100 m

N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

IJVer Alpha; route door diep water met baggerzones Veerse Meer



Legenda

- Tracé door diep water IJVer Alpha

Baggerzones

- Zone 3

Vaarweg markering

- Spitse ton Groen (/rood/wit)
- Stompe ton Rood (/groen/wit)

Kabels en leidingen

- Data
- Laag- en middenspanning
- Gas
- Overig
- Riool
- Water
- Vispercelen
- Begrenzing Rijksvaarweg

Visgebieden

- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 100m apr-okt
- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 50m
- Stortvakken

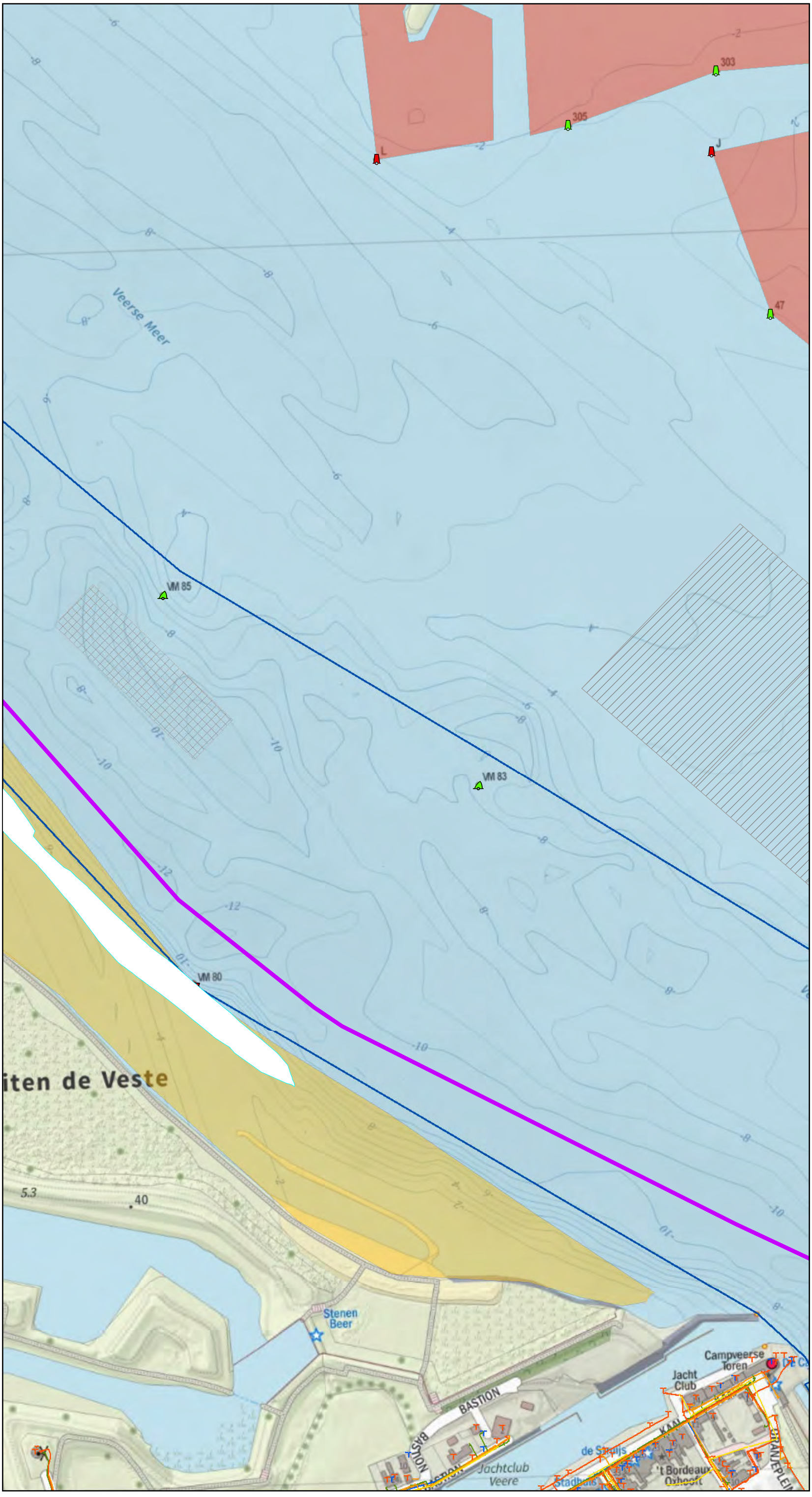
Versie	Concept	Datum	11-12-2020
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	201211_overzicht_Veerse_Meer_tracé_diepwater_bagger_A3s.mxd		

0 50 100 m

N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

IJVer Alpha; route door diep water met baggerzones Veerse Meer



Legenda

- Tracé door diep water IJVer Alpha

Baggerzones

- Zone 3

Vaarweg markering

- Sparboei Groen (/rood/wit)
- Sparboei Rood (/groen/wit/zwart)
- Spitse ton Groen (/rood/wit)
- Stompe ton Rood (/groen/wit)

Kabels en leidingen

- Data
- Laag- en middenspanning
- Gas
- Riool
- Water
- Vispercelen
- Begrenzing Rijksvaarweg

Visgebieden

- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 100m apr-okt
- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 50m
- Stortvakken

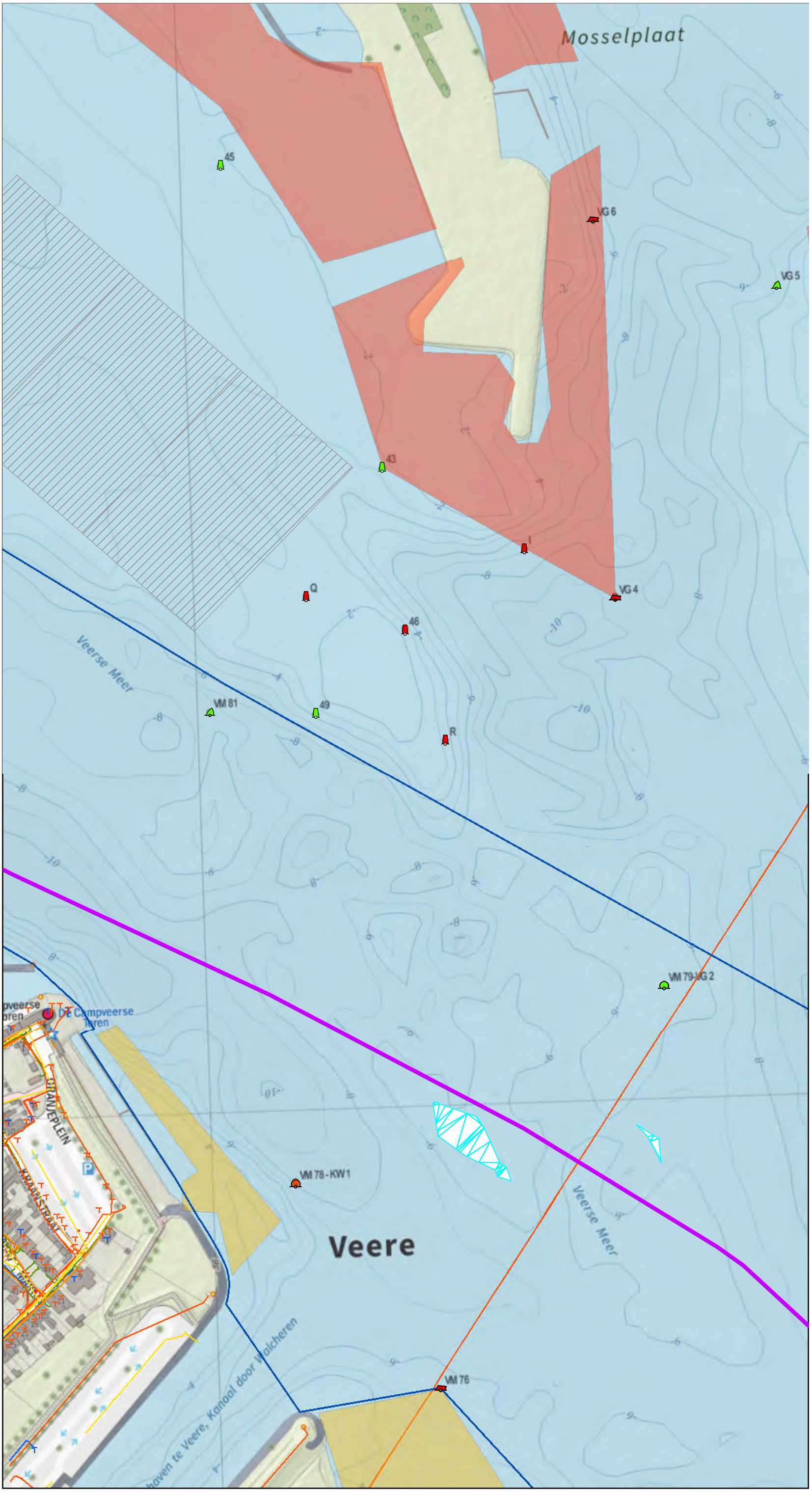
Versie	Concept	Datum	11-12-2020
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	201211_overzicht_Veerse_Meer_tracé_diepwater_bagger_A3s.mxd		

0 50 100 m

N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

IJVer Alpha; route door diep water met baggerzones Veerse Meer



Legenda

Tracé door diep water IJVer

Baggerzones

Zone 3

Vaarweg

Bolton Groen

Bolton Rood

Sparboei Groen

Sparboei Rood

Spitse ton Groen

Stompe ton Rood

Kabels en leidingen

Laag- en

Gas

Riool

Vispercelen

Begrenzing

Visgebieden

Vissen hele jaar toegestaan.
Fuiken onderlinge afstand

Vissen hele jaar toegestaan.
Fuiken onderlinge afstand

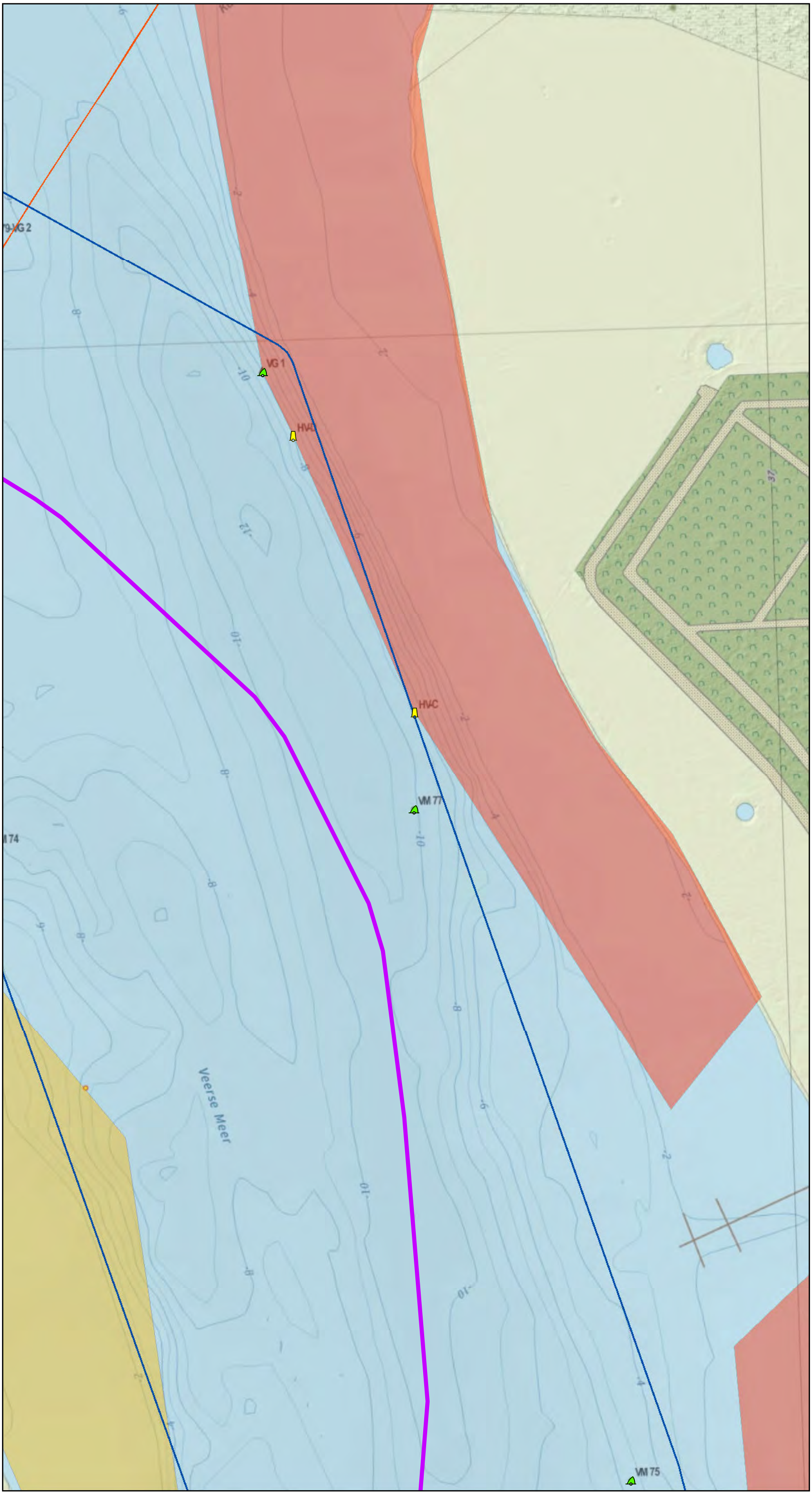
Versie	Concept	Datum	11-12-2020
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	201211_overzicht_Veerse_Meer_tracé_diepwater_bagger_A3s.mxd		

0 50 100 m

N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

IJVer Alpha; route door diep water met baggerzones Veerse Meer



Legenda

Tracé door diep water IJVer Alpha

Vaarweg markering

Sparboei Geel (/zwart)

Spitse ton Groen (/rood/wit)

Kabels en leidingen

Laag- en middenspanning

Begrenzing Rijksvaarweg

Visgebieden

Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 100m apr-okt

Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 50m

Versie	Concept	Datum	11-12-2020
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	201211_overzicht_Veerse_Meer_tracé_diepwater_bagger_A3s.mxd		

0 50 100 m

N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

IJVer Alpha; route door diep water met baggerzones Veerse Meer

Legenda

- Tracé door diep water IJVer Alpha

Vaarweg markering

- Sparboei Groen (/rood/wit)
- Sparboei Rood (/groen/wit/zwart)
- Spitse ton Groen (/rood/wit)
- Stompe ton Rood (/groen/wit)
- Begrenzing Rijksvaarweg

Visgebieden

- Kreeften
- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 100m apr-okt
- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 50m

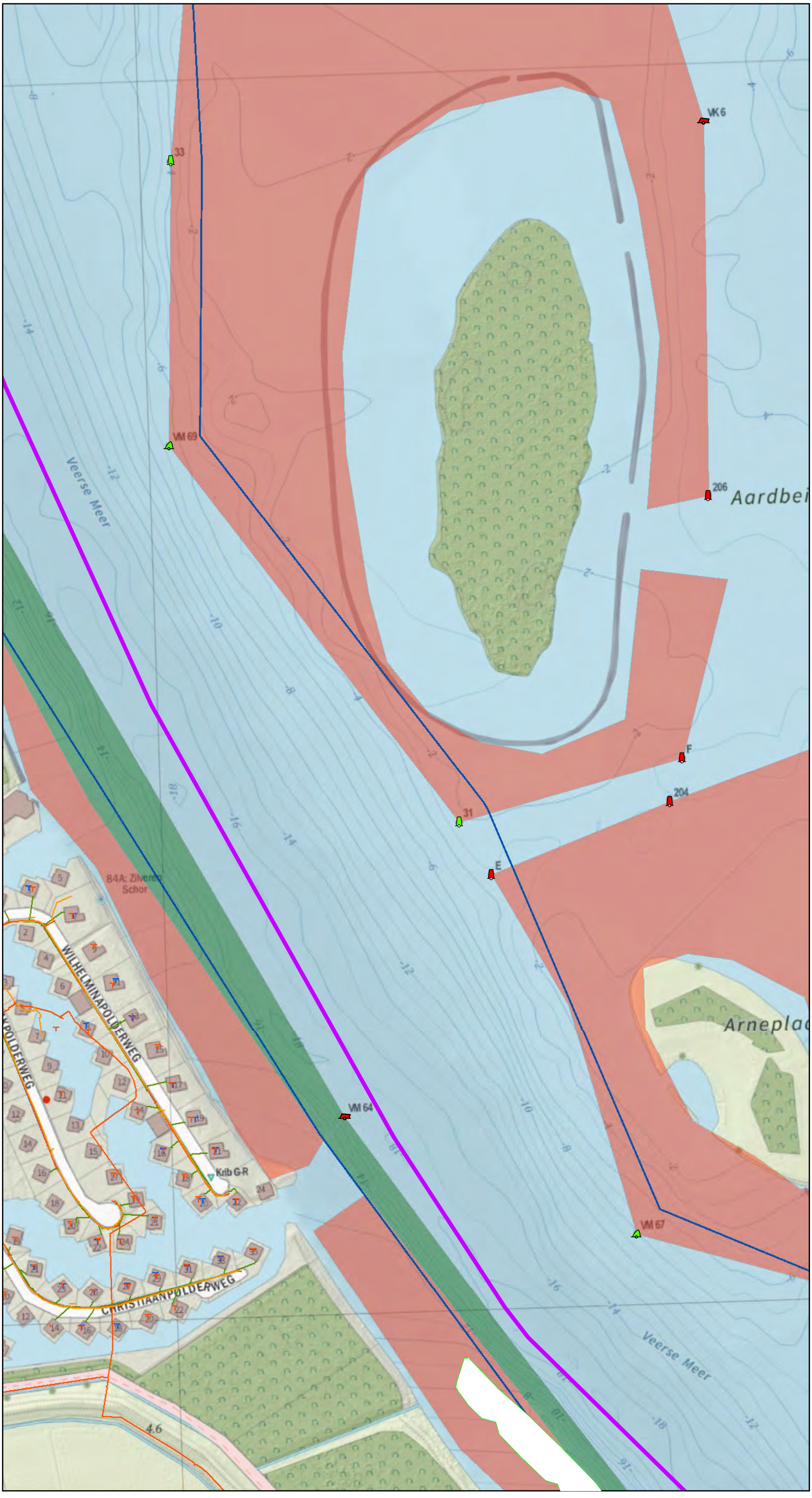
Versie	Concept	Datum	11-12-2020
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	201211_overzicht_Veerse_Meer_tracé_diepwater_bagger_A3s.mxd		

0 50 100 m

N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

IJVer Alpha; route door diep water met baggerzones Veerse Meer



Legenda

Tracé door diep water IJVer Alpha

Baggerzones

Zone 4

Vaarweg markering

Sparboei Groen (/rood/wit)

Sparboei Rood (/groen/wit/zwart)

Spitse ton Groen (/rood/wit)

Stompe ton Rood (/groen/wit)

Kabels en leidingen

Data

Laag- en middenspanning

Gas

Water

Begrenzing Rijksvaarweg

Visgebieden

Kreeften

Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 50m

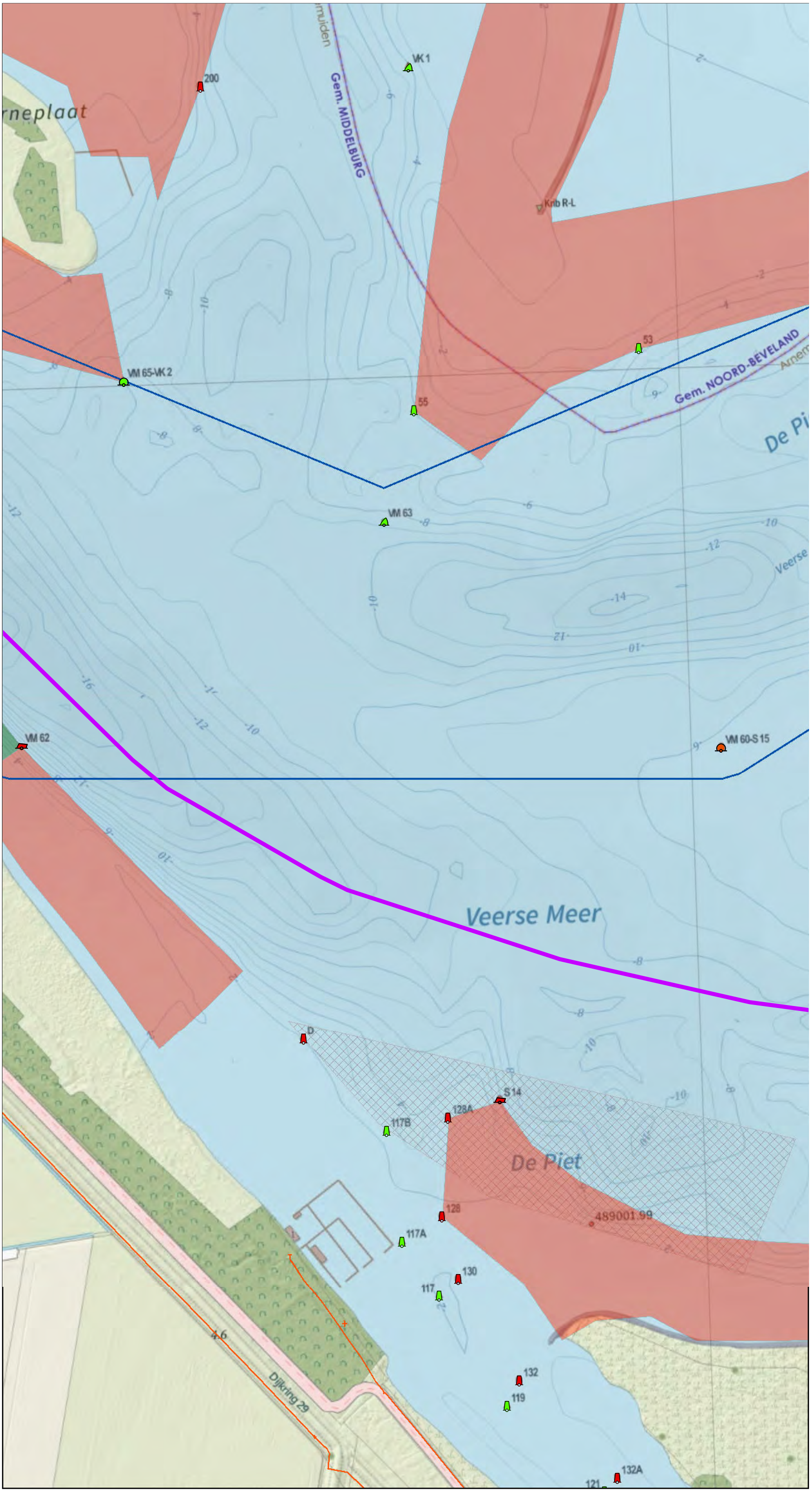
Versie	Concept	Datum	11-12-2020
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	201211_overzicht_Veerse_Meer_tracé_diepwater_bagger_A3s.mxd		

0 50 100 m

N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

IJVer Alpha; route door diep water met baggerzones Veerse Meer



Legenda

- Tracé door diep water IJVer Alpha

Vaarweg markering

- Bolton Groen (/rood)
- Bolton Rood (/groen/wit)
- Sparboei Groen (/rood/wit)
- Sparboei Rood (/groen/wit/zwart)
- Spitse ton Groen (/rood/wit)
- Stompe ton Rood (/groen/wit)

Kabels en leidingen

- Laag- en middenspanning
- Begrenzing Rijksvaarweg

Visgebieden

- Kreeften
- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 50m
- Stortvakken

Versie	Concept	Datum	11-12-2020
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	201211_overzicht_Veerse_Meer_tracé_diepwater_bagger_A3s.mxd		

0 50 100 m

N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

IJVer Alpha; route door diep water met baggerzones Veerse Meer

Legenda

- Tracé door diep water IJVer Alpha

Baggerzones

- Zone 4

Vaarweg markering

- Sparboei Groen (/rood/wit)
- Sparboei Rood (/groen/wit/zwart)
- Spitse ton Groen (/rood/wit)
- Stompe ton Rood (/groen/wit)

Kabels en leidingen

- Data
- Laag- en middenspanning
- Gas
- Water
- Begrenzing Rijksvaarweg

Visgebieden

- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 50m
- Stortvakken

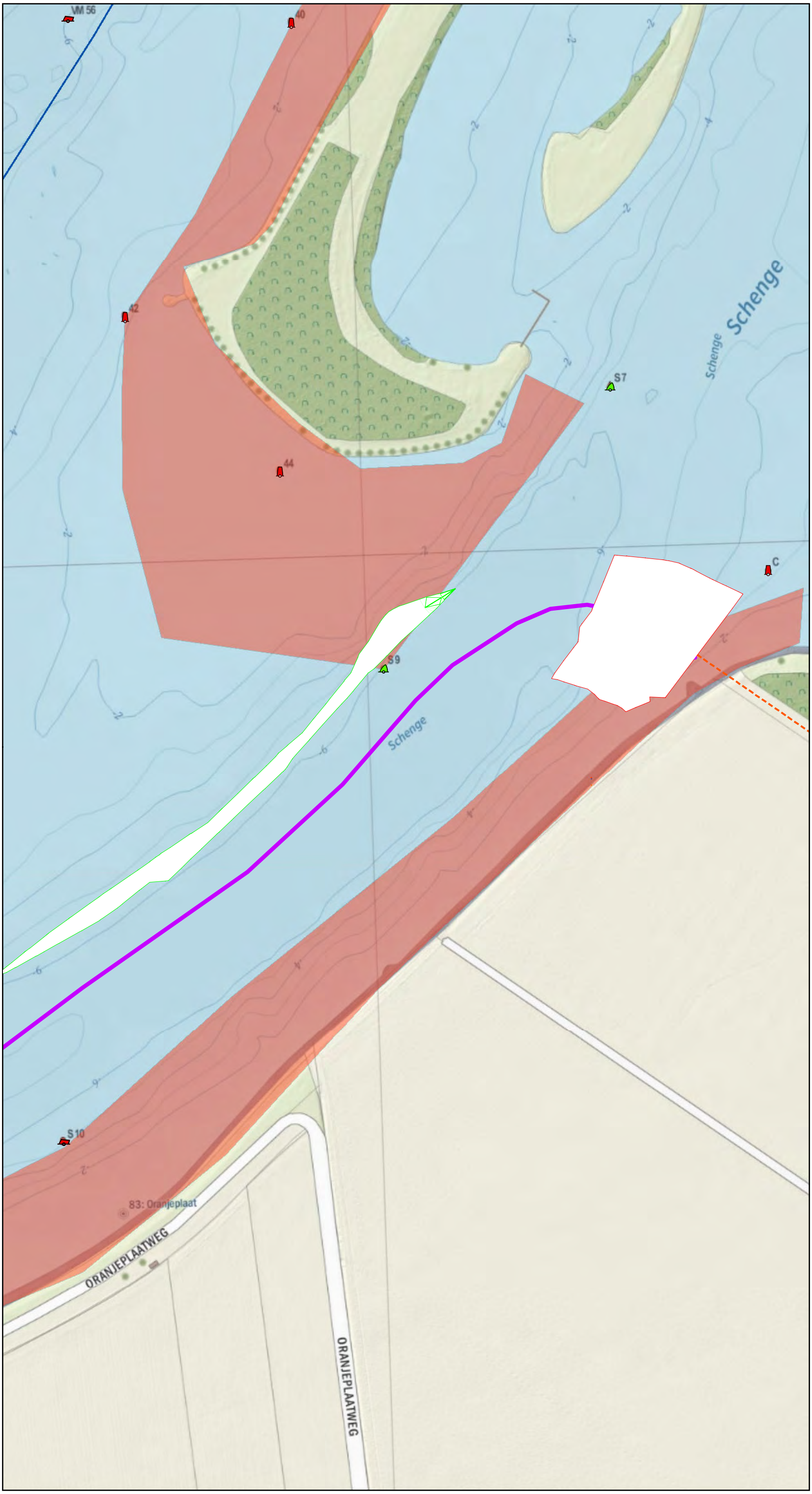
Versie	Concept	Datum	11-12-2020
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	201211_overzicht_Veerse_Meer_tracé_diepwater_bagger_A3s.mxd		

0 50 100 m

N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

IJVer Alpha; route door diep water met baggerzones Veerse Meer



Legenda

- Tracé door diep water IJVer Alpha

Baggerzones

- Zone 4
- Zone 5

Vaarweg markering

- Sparboei Rood (/groen/wit/zwart)
- Spitse ton Groen (/rood/wit)
- Stompe ton Rood (/groen/wit)

Kabels en leidingen

- Data
- Laag- en middenspanning
- Water
- Begrenzing Rijksvaarweg

Visgebieden

- Vissen hele jaar toegestaan. Fuiken onderlinge afstand 50m

Pagina 13

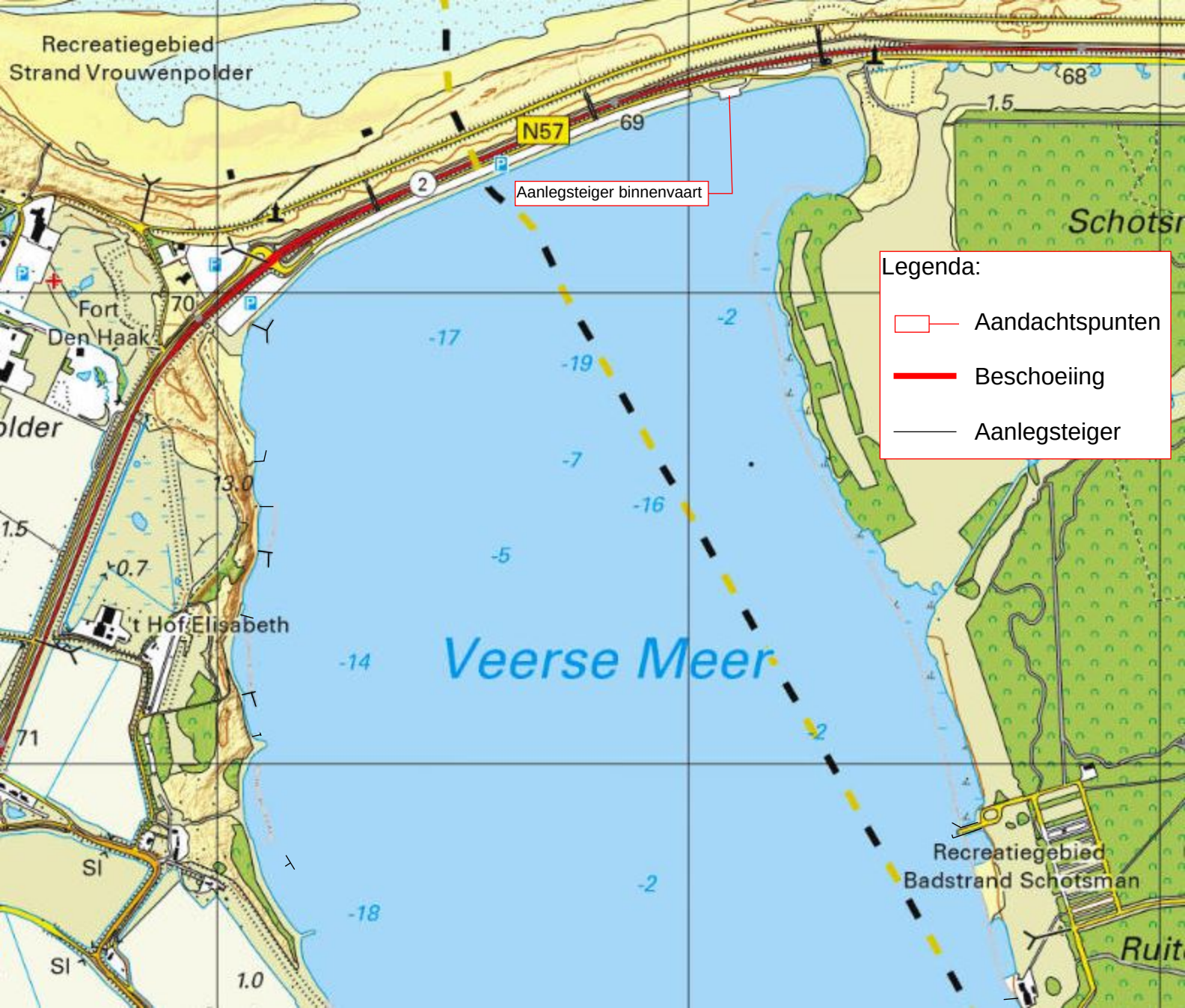
Versie	Concept	Datum	11-12-2020
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	201211_overzicht_Veerse_Meer_tracé_diepwater_bagger_A3s.mxd		

0 50 100 m

N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

BIJLAGE C TEKENING DIGITALE BEOORDELING ONDERZOEKSLOCATIE

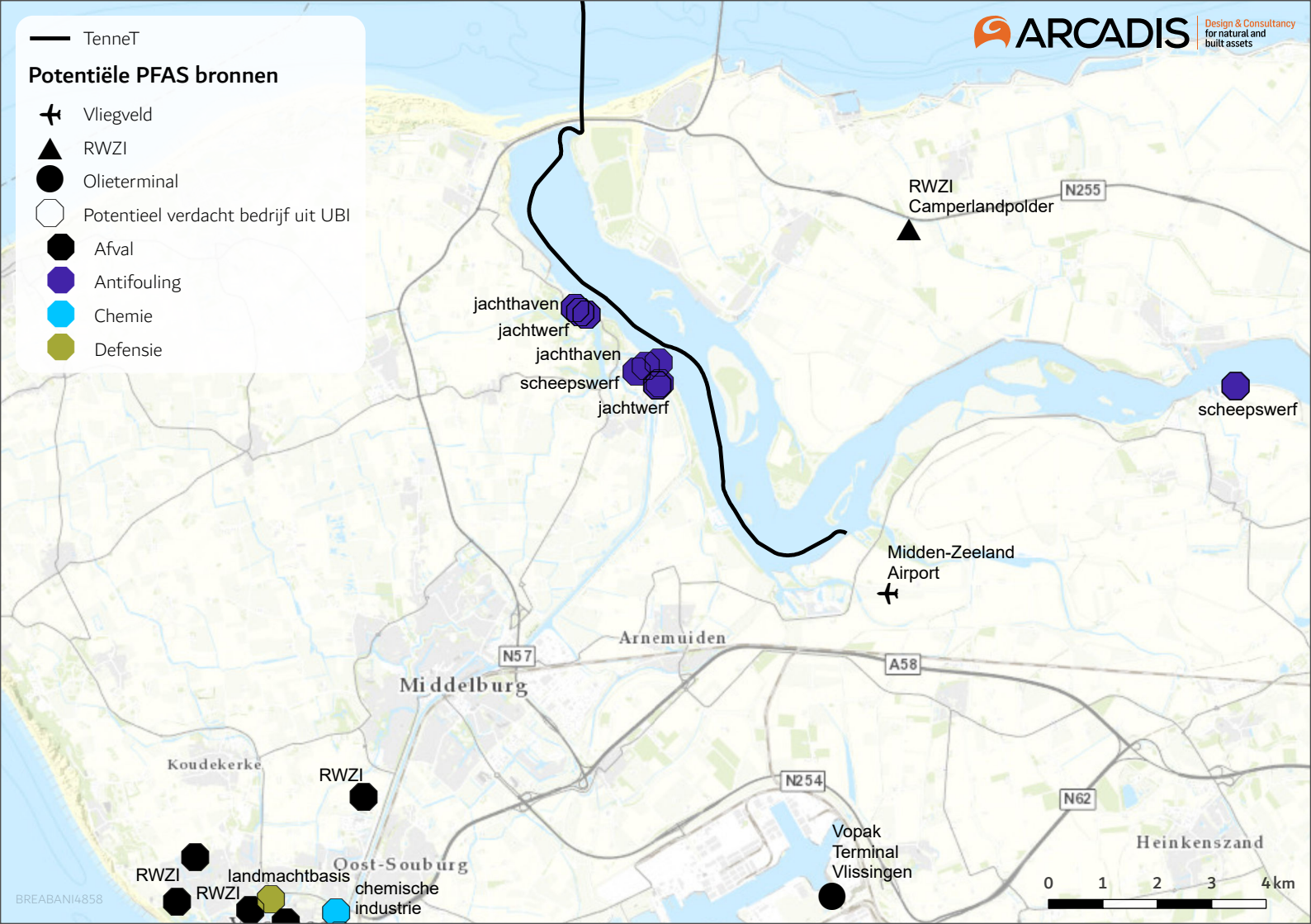

Recreatiegebied
Strand Vrouwenpolder
N57
69
68
1.5
2
Aanlegsteiger binnenvaart
Schotsr
Legenda:
Aandachtspunten
Beschoeiing
Aanlegsteiger
Fort
Den Haak
70
-17
-19
-2
-7
-16
-5
13.0
1.5
0.7
't Hof Elisabeth
Veerse Meer
-14
-2
71
-2
-18
Recreatiegebied
Badstrand Schotsman
Ruit
1.0

Legenda:
Aandachtspunten
Beschoeiing
Aanlegsteiger
Ooster-
Nieuwland
Polredijk
polder
Essenhof
De Heksenketel
Veerse
(zomerpeil 0.0 winterpeil -0.4)
Jachthaven
Vakantiepark
De Schotsman
Ruiterplaat
Schutteplaat
Bentrovato
Kattepolder
Veerse Gat
Buiten de Veste
Veerschehuurweg

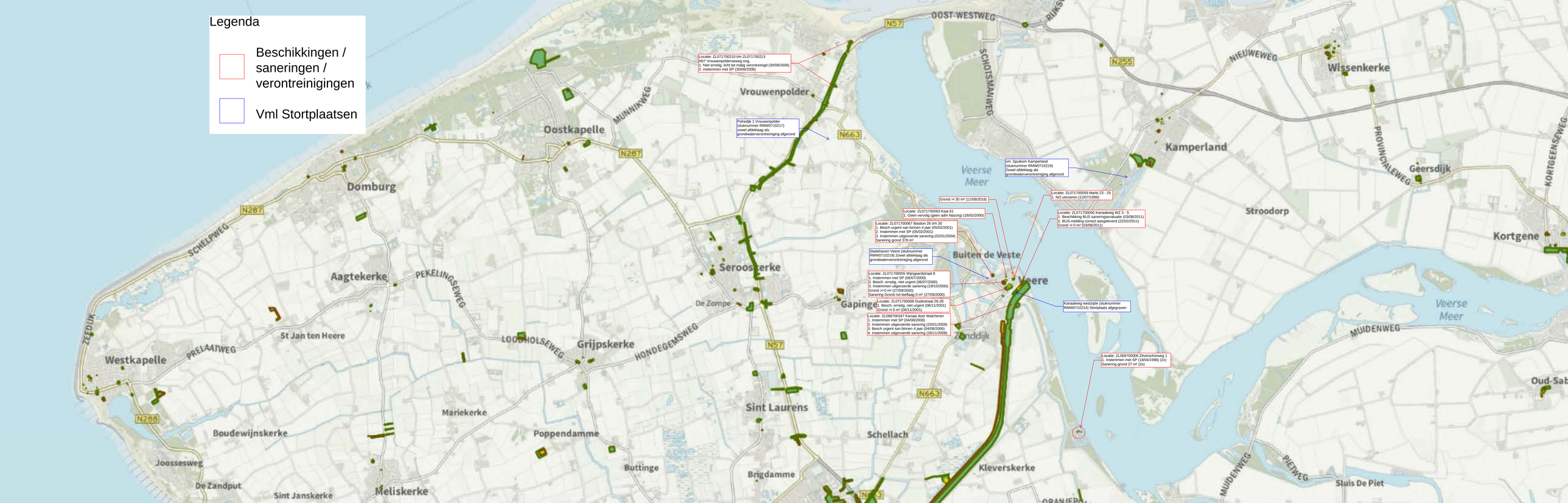
Legenda:
Aandachtspunten
Beschoeiing
Aanlegsteiger
Schutteplaat
Schotsman
Bungalowpark
De Scho
Haven
Marinuswerf
Jachthaven
Mosselplaat
Recreatiegebied
Badstrand Sint Felixweg
Noord-Beve
1.3
Veerse Gat
Sint Felixweg
Campveerse Toren
Veere
Jachthaven
Buitenhaven
Haringvreter
Vaarwater langs Kamperland
Pl 140
Pl 50
0.5
0.3
14

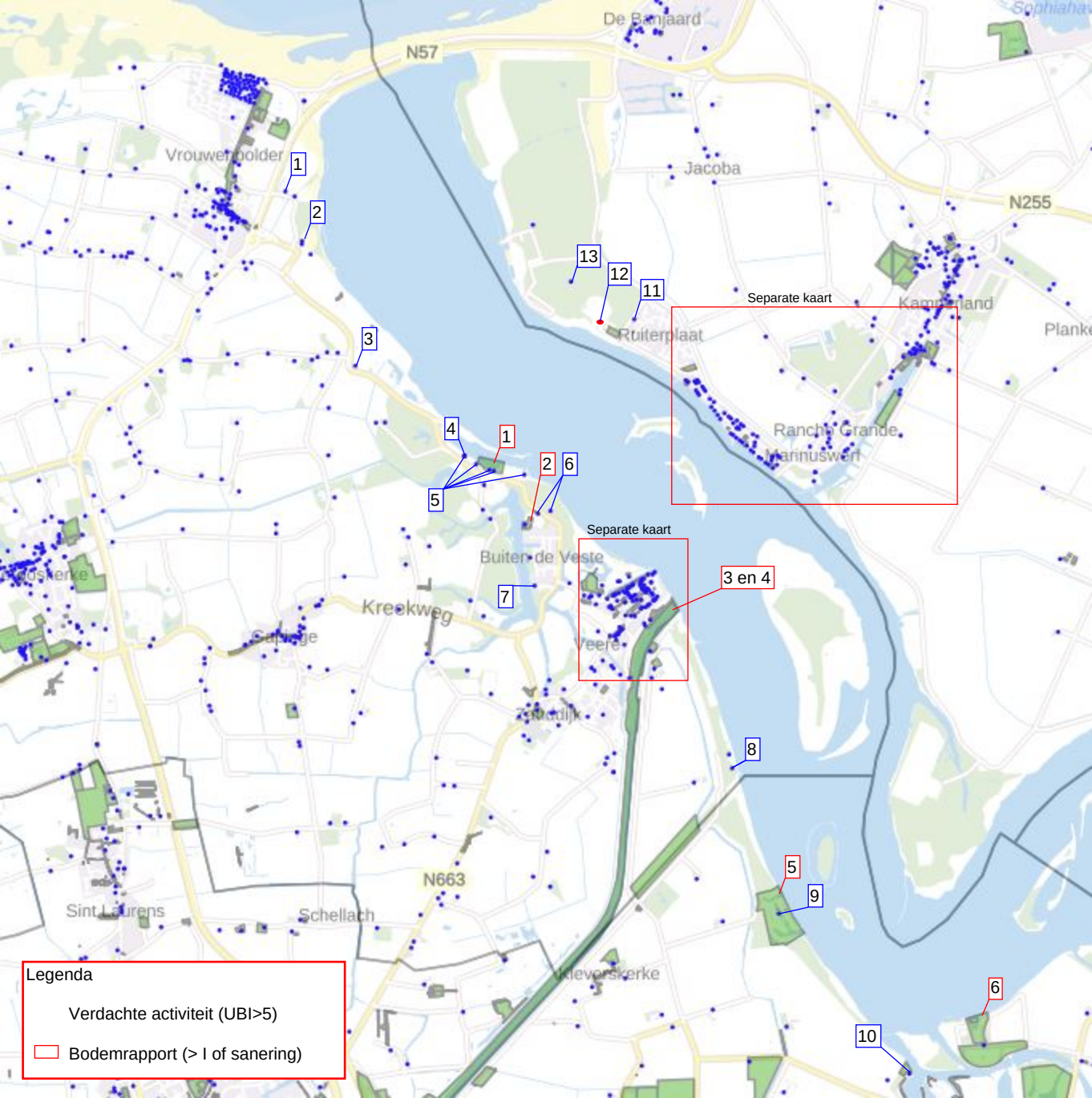
Legenda:
Aandachtspunten
Beschoeiing
Aanlegsteiger
Soelekerkeplaat
Meer
Goudplaat
Gem
Bastiaan de Lar
Spier
Schenge
Haven De
Aardbeieneiland
Arneplaat
Oranjepoldersche
Watergang
Dijkzicht
Pl 60
4.8
-12
-6
-4
-16
-7
-9
-1.0
0.7
0.9
0.4
SI
De Weidebloem
Oranjepolder
De Piet
(zomerpeil 0.0 winterpeil -0.7)
Recreatiegebied
Badstrand Oranjeplaat
Oranjeplaatweg

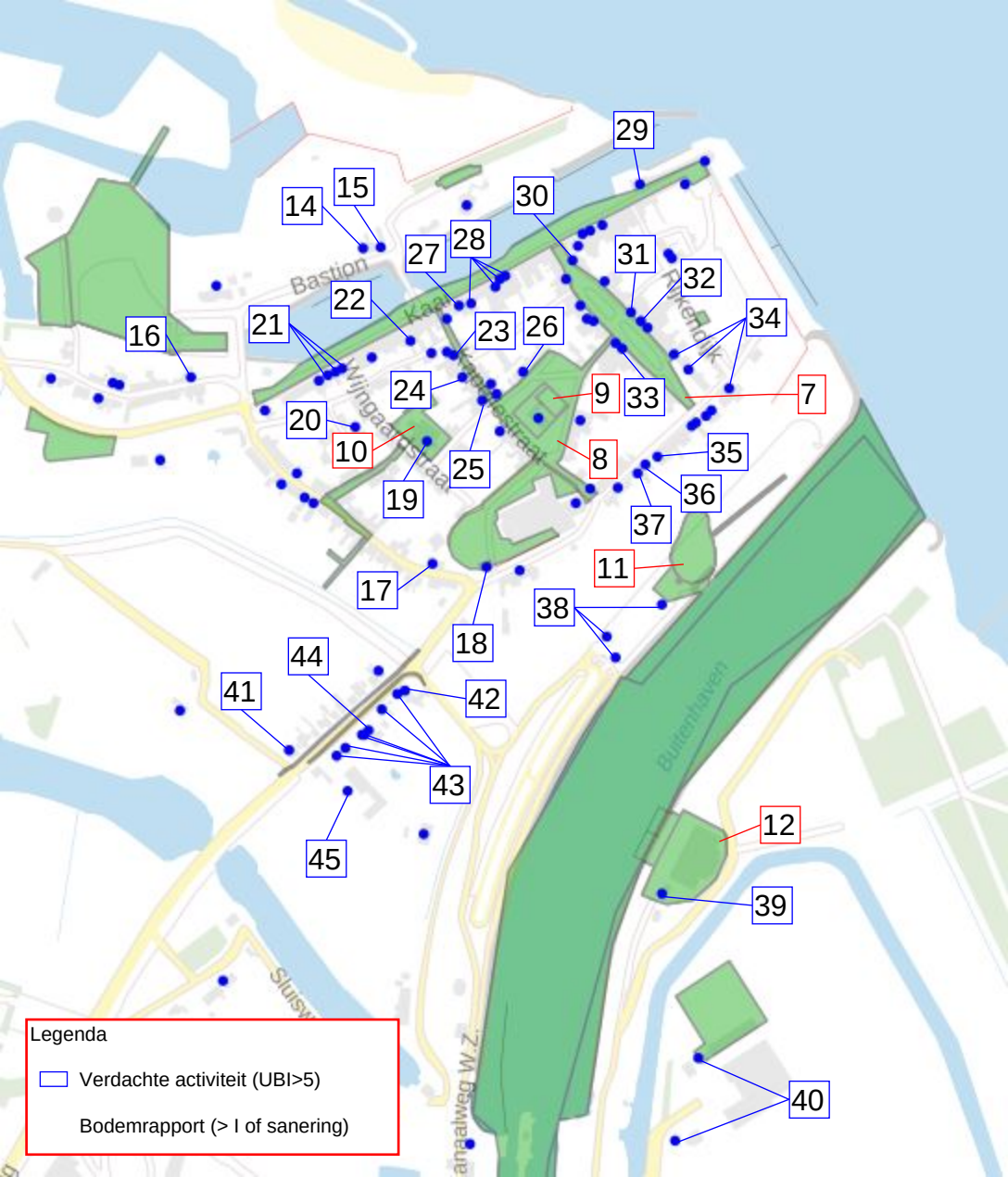
BIJLAGE D KAART POTENTIEEL OP PFAS VERDACHTE LOCATIES


TenneT
Potentiële PFAS bronnen
Vliegveld
RWZI
Olieterminal
Potentieel verdacht bedrijf uit UBI
Afval
Antifouling
Chemie
Defensie
ARCADIS
Design & Consultancy for natural and built assets
RWZI Camperlandpolder
N255
jachthaven
jachtwerf
jachthaven
scheepswerf
jachtwerf
scheepswerf
Midden-Zeeland Airport
Arnemuiden
N57
A58
Middelburg
Koudekerke
RWZI
N254
N62
Vopak Terminal Vlissingen
Heinkenszand
RWZI
landmachtbasis
RWZI
Oost-Souburg
chemische industrie
0 1 2 3 4km
BREABANI4858

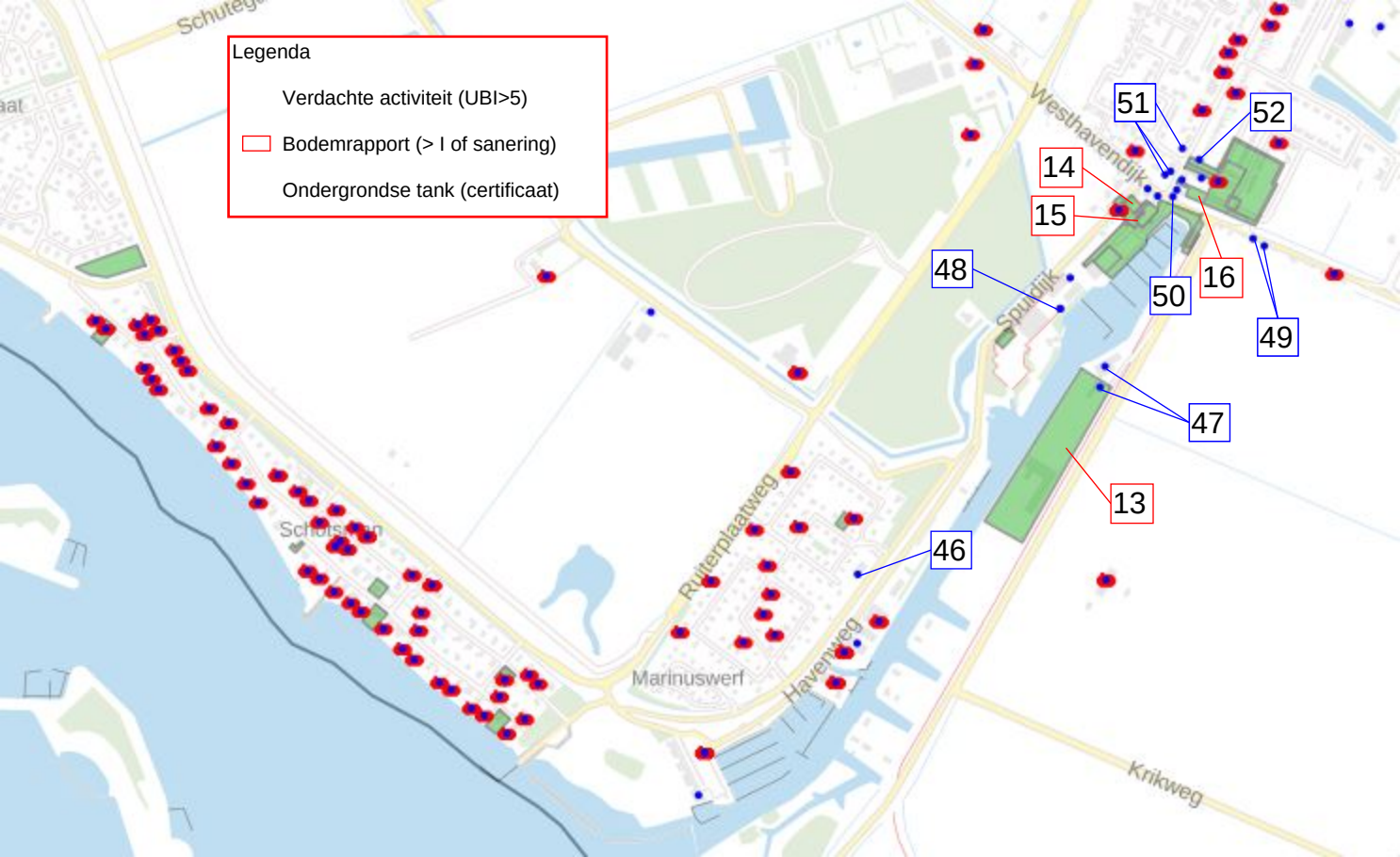
BIJLAGE E OVERZICHT VERDACHTE ACTIVITEITEN EN VOORGAANDE BODEMONDERZOEKEN


Legenda
Beschikkingen / saneringen / verontreinigingen
Vml Stortplaatsen
Locatie: ZL071700210 t/m ZL071700213
N57 Vrouwenpolderseweg ong.
1. Niet ernstig, licht tot matig verontreinigd (30/08/2006)
2. instemmen met SP (30/08/2006)
Polredijk 1 Vrouwenpolder
(stuknummer RMW0710217)
zowel afdeklaag als
grondwaterverontreiniging afgerond
vm. Spuikom Kamperland
(stuknummer RMW0710219)
Zowel afdeklaag als
grondwaterverontreiniging afgerond
Locatie: ZL071700059 Markt 23 - 25
1. NO uitvoeren (12/07/1999)
Grond >I 30 m³ (11/09/2018)
Locatie: ZL071700063 Kaai 61
1. Geen vervolg (geen adm Nazorg) (18/02/2000)
Locatie: ZL071700067 Bastion 26 t/m 30
1. Besch urgent aan binnen 4 jaar (05/02/2001)
2. Instemmen met SP (05/02/2001)
3. Instemmen uitgevoerde sanering (02/01/2004)
Sanering grond 378 m³
Locatie: ZL071700050 Kanaalweg WZ 3 - 5
1. Beschikking BUS saneringsevaluatie (03/08/2011)
2. BUS-melding correct aangeleverd (22/02/2011)
Grond >I 0 m³ (03/08/2011)
Stadshaven Veere (stuknummer
RMW0710219) Zowel afdeklaag als
grondwaterverontreiniging afgerond
Locatie: ZL071700055 Wijngaardstraat 8
1. Instemmen met SP (06/07/2000)
2. Besch. ernstig, niet urgent (06/07/2000)
3. Instemmen uitgevoerde sanering (19/10/2000)
Grond >I 0 m³ (27/09/2000)
Sanering Grond met leeflaag 0 m³ (27/09/2000)
Locatie: ZL071700068 Oudestraat 26-28
1. Besch. ernstig, niet urgent (06/11/2001)
Grond >I 0 m³ (06/11/2001)
Locatie: ZL068700347 Kanaal door Walcheren
1. Instemmen met SP (04/08/2006)
2. Instemmen uitgevoerde sanering (20/01/2009)
3. Besch urgent aan binnen 4 jaar (04/08/2006)
4. Instemmen uitgevoerde sanering (26/11/2008)
Kanaalweg westzijde (stuknummer
RMW0710214) Stortplaats afgegraven
Locatie: ZL068700006 Zilverschorweg 1
1. Instemmen met SP (18/04/1996) (Zx)
Sanering grond 27 m³ (Zx)
Vrouwenpolder
Oostkapelle
Domburg
Aagtekerke
Westkapelle
St Jan ten Heere
Grijpskerke
Seroskerke
De Zompe
Gapinge
Zonddijk
Veere
Buiten de Veste
Kamperland
Stroodorp
Wissenkerke
Geersdijk
Kortgene
Veerse Meer
Sint Laurens
Schellach
Poppendamme
Mariekerke
Boudewijnskerke
Joossesweg
De Zandput
Sint Janskerke
Meliskerke
Buttinge
Brigdamme
Kleverskerke
Sluis De Piet
Oud-Sab
N57
N663
N287
N288
N255
OOST-WESTWEG
NIEUWEWEG
PROVINCIALEWEG
KORTGEENSEWEG
MUIDENWEG
PIETWEG
SCHOTSMANWEG
MUNNIKWEG
SCHELPWEG
PEKELINGSEWEG
LODDHOLSEWEG
HONDEGEMSWEG
PRELAATWEG
ZEEDIJK


N57
De Banjaard
Vrouwenpolder
Jacoba
N255
Ruiterplaat
Separate kaart
Ranch Grande
Marinuswerf
Buiten de Veste
Separate kaart
3 en 4
Kreekweg
Veere
N663
Sint Laurens
Schellach
Legenda
Verdachte activiteit (UBI>5)
Bodemrapport (> I of sanering)



Bastion
Kaai
Wijngaardstraat
Buitenhaven
Legenda
Verdachte activiteit (UBI>5)
Bodemrapport (> I of sanering)


Legenda
Verdachte activiteit (UBI>5)
Bodemrapport (> I of sanering)
Ondergrondse tank (certificaat)
Westhavendijk
Sputdijk
Ruiterplaatweg
Havenweg
Marinuswerf
Krikweg
51
52
14
15
16
48
50
49
47
13
46

Overzicht uitgevoerde (water)bodemonderzoeken

Nummer	Type onderzoek	Adres/Locatie	Adviesbureau	Datum	BG: >AW	BG: >I	OG: >AW	OG: >I	GW	Waterbodem	Asbest	Conclusie
1	EIND	Polredijk 13B te Veere	Grondslag	8-10-1999	Cd, min. olie	-	-	-	Min. olie	n.v.t.	n.v.t.	Verouderd - Licht verontreinigd
2	NO ASB	Polredijk 2 te Veere	Mitec	27-1-2020	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Asbestweg en > I	Sanering nodig voor herontwikkeling
3	WBO	Kanaal door Walcheren	Waterbodem Advies en Uitvoering	3-5-2002	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	WB: Klasse 4 Cu, Zn / Klasse 3 som DDT/DDE/DDD Klasse 2 PAK, PCB	n.v.t.	Potentieel risico verontreinigde waterbodem bij locatie NedPam-terrein. Aanvullend onderzoek is aanbevolen.
4	WB EVA	Kanaal door Walcheren	ATKB	6-11-2015	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Zie conclusie	n.v.t.	Sanering door middel van verwijdering verontreinigde sliblaag. In de periode van februari 2012 tot en met oktober 2015 is een totaal van 279000 m3 sterk met koper verontreinigde baggerspecie vrijgekomen en afgevoerd naar het Baggerspeciedepot Hollandsch Diep. Daarnaast is 3280 ton bodemvreemd materiaal vrijgekomen en afgevoerd naar verschillende erkende verwerkers. In de niet gebaggerde gebieden blijft verontreiniging achter waarvoor mogelijk nazorg van toepassing is. Desondanks is de saneringsdoelstelling gehaald ("streven naar een bepaald resultaat"). Eindsituatie dient te worden vastgelegd in een aanvullend waterbodemonderzoek.
5	VO	Zilverenschorweg 1 te Arnemuide	Sagro	21-12-2009	Ethylbenzeen	-	-	-	Mo, Ba, Ni, Xyl	n.v.t.	n.v.t.	Licht verontreinigd
6	VO	Oranjeplaatweg 1 te Arnemuide	AT milieuadvies	1-11-2010	Cu > T, Hg, Zn, Pb, PCB	-	Hg	-	Ba, Mo, Zn, Xyl	n.v.t.	n.v.t.	Koper > T in bovengrond, nader onderzoek is noodzakelijk.
7	VO	Markt te Veere	Antea Group BV	11-9-2018	Cu, Hg	Pb	Pb >T, Hg, min. olie	-	-	n.v.t.	-	Uitvoeren NO
8	VO	Kapellestraat, Oliemolenstraat, Kerkstraat te Veere	Antea Group BV	8-10-2020	Cu, Hg	Pb	Cu, Hg, Mo, PAK	Pb	Mo, Ba	n.v.t.	-	Loodverontreiniging in Kerkstraat aangetoond.
9	AO	Kerkstraat 6a te Veere	SMA	19-4-2018	-	Pb	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Uitvoeren NO
10	AVR	Wijngaardstraat 4-8 te Veere	SMA	6-3-2020	-	Pb	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Uitvoeren NO
11	MON	stortplaats Kanaalweg Westzijde	Tebodin	11-6-2003	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Cr, Tetra, Cis	n.v.t.	n.v.t.	voldoende onderzocht
12	VO en NO	vml. Mijnenmagazijn	Verhoeven	23-5-2019	Pb	PAK	-	PAK	n.v.t.	n.v.t.	-	PAK > I = 150 m³ + 40 m³
13	VO	Sint Felixweg 2 te Kamperland	SGS EcoCare B.V.	13-9-2001	Min. olie > T, Cd, Cu, Ni, Zn, PAK	-	Ethylbenzeen	xyl, min. olie	min. olie > I, Cd, Ni, xyl, Naf	n.v.t.	n.v.t.	Uitvoeren NO
14	AVR	Spuidijk7 te Kamperland	EMN	23-10-2008	Xyl	Min. olie	PAK	Min. olie	Min. olie > I, BTEXN, tetra, Mo	n.v.t.	n.v.t.	Verontreiniging: GR: 1050 m³ GW: 1000 m³
15	EVA	Oosthavendijk (Haventerrein) te Kamper	Sagro	11-3-2013	Min. olie	-	-	-	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	177 m³ gesaneerd (verontreinigd met min. olie)
16	VO+ASB	Veerweg vml. 149 te Kamperland	Moerdijk Bodemsanering B.V.	19-2-2019	Hg, Zn, PAK, min. olie	Pb	Pb >T, Cd, Hg, Zn, PAK	-	Mo, min. olie	n.v.t.	-	Niet ernstig, plaatselijk sterk verontreinigd

Overzicht verdachte activiteiten

Nummer	Activiteit	Adres/Locatie	UBI	Status
1	hbo-tank (ondergronds)	Noorddijk 6 Vrouwenpolder	6	Pot. Verontreinigd
2	Stortplaats puin en/of bouw- en sloopafval op land	Polredijk 3 Vrouwenpolder	8	Pot. Verontreinigd
3	Dieseltank (ondergronds)	Polredijk 11 Vrouwenpolder	6	Pot. Ernstig, niet urgent
4	Benzine-service-station	Polredijk 13 A-D Veere	8	Pot. Verontreinigd
5	hbo-tank (ondergronds) 5x	Polredijk 13-21 (oneven) Veere	6	Pot. Verontreinigd
6	hbo-tank (ondergronds) 2x	Polredijk 4 en 23 Veere	6	Pot. Verontreinigd
7	Vismeelfabricage	Ravelijn 4 Veere	6	Pot. Verontreinigd
8	Brandstoftank (ondergronds)	Wulpenburgseweg 4 Veere	6	Pot. Verontreinigd
9	hbo-tank (ondergronds)	Zilverenschorweg 1 Arnemuiden	6	Pot. Ernstig, niet urgent
10	Motorenrevisiebedrijf	Muidenweg 1A Arnemuiden	6	Pot. Ernstig, niet urgent
11	Benzine-service-station	Longroomweg 1 Kamperland	8	Pot. Ernstig, niet urgent
12	bovengrondse dieseltank 1200L (KIWA)	Schotsmanweg 1 Kamperland	6	In gebruik, Installatie: 26-8-2015, Bodemverontreiniging: Onbekend
13	rioolwaterzuiveringsinrichting (rwzi)	Schotsmanweg 1 Kamperland	3	Pot. Verontreinigd
14	hbo-tank (ondergronds)	Bastion 16 Veere	6	Pot. Verontreinigd
15	brandstoftank (bovengronds)	Bastion 12 Veere	5	Pot. Verontreinigd
16	scheepswerf, nieuwbouw en reparatie (metaal na 1890)	Warwijcksestraat 2 Veere	8	Pot. Ernstig, niet urgent
17	Dieseltank (ondergronds)	Wagenaarstraat 38 Veere	6	Pot. Verontreinigd
18	Afvaslstoffengroothandel n.e.g.	Oudestraat 28 Veere	5	Pot. Verontreinigd
19	hbo-tank (ondergronds)	Wijngaardstraat 8 Veere	6	Pot. Ernstig, niet urgent
20	transportbedrijf	Wijngaardstraat 1 Veere	5	Pot. Verontreinigd
21	brandstoffendetailhandel (vaste en vloeibare)	Kaai 93-97 Veere	7	Pot. Verontreinigd
22	hbo-tank (ondergronds)	Kaai 75 Veere	6	Pot. Verontreinigd
23	brandstoftank (bovengronds)	Kapellestraat 3 Veere	5	Pot. Verontreinigd
24	hbo-tank (ondergronds)	Kapellestraat 9 Veere	6	Pot. Verontreinigd
25	Petroleum- of kerosinetank (ondergronds)	Kapellestraat 11 Veere	6	Pot. Verontreinigd
26	Brandstoftank (ondergronds)	Oliemolenstraat 10 Veere	6	Pot. Verontreinigd
27	brandstoffendetailhandel (vaste en vloeibare)	Kaai 61 Veere	7	Pot. Ernstig, niet urgent
28	hbo-tank (ondergronds) 4x	Kaai 47, 49, 51, 57 Veere	6	Pot. Verontreinigd
29	brandstoftank (bovengronds)	Kaai 14 Veere	5	Pot. Verontreinigd
30	brandstoffendetailhandel (vaste en vloeibare)	Markt 4 Veere	7	Pot. Verontreinigd
31	transportbedrijf	Markt 20 Veere	5	Pot. Verontreinigd
32	Dieseltank (ondergronds)	Markt 24 Veere	6	Pot. Verontreinigd
33	Benzine-service-station	Markt 23, 25 Veere	8	Pot. Ernstig, niet urgent
34	hbo-tank (ondergronds) 3x	Markt 36, 40 en Oudestraat 9 Veere	6	Pot. Verontreinigd
35	transportbedrijf	Oudestraat 29 Veere	5	Pot. Verontreinigd
36	brandstoffendetailhandel (vloeibaar)	Oudestraat 31 Veere	7	Pot. Verontreinigd
37	hbo-tank (ondergronds)	Oudestraat 35 Veere	6	Pot. Verontreinigd
38	Benzine-service-station	Kanaalweg Westzijde 1-5 Veere	8	Pot. Verontreinigd
39	Betonningsbedrijf	Kanaalweg Oostzijde 3 Veere	8	Pot. Verontreinigd
40	brandstoftank (bovengronds) 2x	Kanaalweg Oostzijde 7, 9 Veere	5	Pot. Verontreinigd
41	Stookolietank (ondergronds)	Veerseweg 20 Veere	6	Pot. Verontreinigd
42	Benzine-service-station	Veerseweg 7 Veere	8	Pot. Ernstig, niet urgent
43	benzinetank (ondergronds) 6x	Veerseweg 9, 11, 15-21 Veere	6	Pot. Ernstig, niet urgent
44	brandstoffendetailhandel (vaste en vloeibare)	Veerseweg 13 Veere	7	Pot. Verontreinigd
45	brandsweerkazerne	Veerseweg 23 Veere	5	Pot. Verontreinigd
46	Dieselpompinstallatie	Veerseweg 2 Kamperland	7	Pot. Ernstig, niet urgent
47	Beton- en cementwarenfabriek	Sint Felixweg 1, 2 Kamperland	5	Pot. Ernstig, niet urgent
48	Dieselpompinstallatie	Haven 3 Kamperland	7	Pot. Ernstig, niet urgent
49	transportbedrijf	Oosthavendijk 3, 21 Kamperland	5	Pot. Ernstig, niet urgent
50	transportbedrijf	Oosthavendijk 8 Kamperland	5	Pot. Ernstig, niet urgent
51	Benzine-service-station	Veerweg 158, 164, 166 Kamperland	8	Pot. Ernstig, niet urgent
52	brandstoffendetailhandel (vaste en vloeibare)	Veerweg 143 Kamperland	7	Pot. Verontreinigd

COLOFON

VOORONDERZOEK WATERBODEM (NEN 5717) VEERSE MEER
NET OP ZEE IJMUIDEN VER - ALPHA

KLANT

TenneT TSO B.V.

AUTEUR

Josse de Leur (Arcadis)

PROJECTNUMMER

C05057.000328

ONZE REFERENTIE

D10006795:103

DATUM

15 februari 2021

GECONTROLEERD DOOR

Wouter Klein Koerkamp (Arcadis)
Specialist waterbodem

VRIJGEGEVEN DOOR

Mariëlle de Sain (Pondera)
Senior Adviseur Duurzame Energie

Arcadis Nederland B.V.

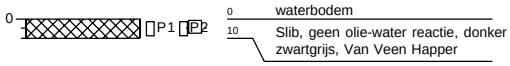
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

Bijlage B Boorprofielen

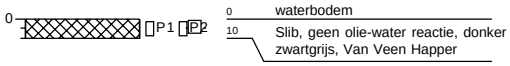
Boring: Grabber 33

Datum: 8-6-2021
Boormeester: Gerard Muis



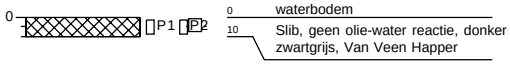
Boring: Grabber 34

Datum: 8-6-2021
Boormeester: Gerard Muis



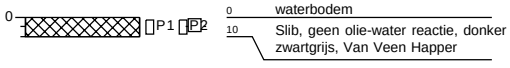
Boring: Grabber 35

Datum: 8-6-2021
Boormeester: Gerard Muis



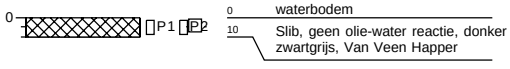
Boring: Grabber 36

Datum: 8-6-2021
Boormeester: Gerard Muis



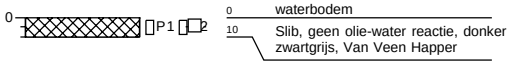
Boring: Grabber 37

Datum: 7-6-2021
Boormeester: Gerard Muis



Boring: Grabber 38

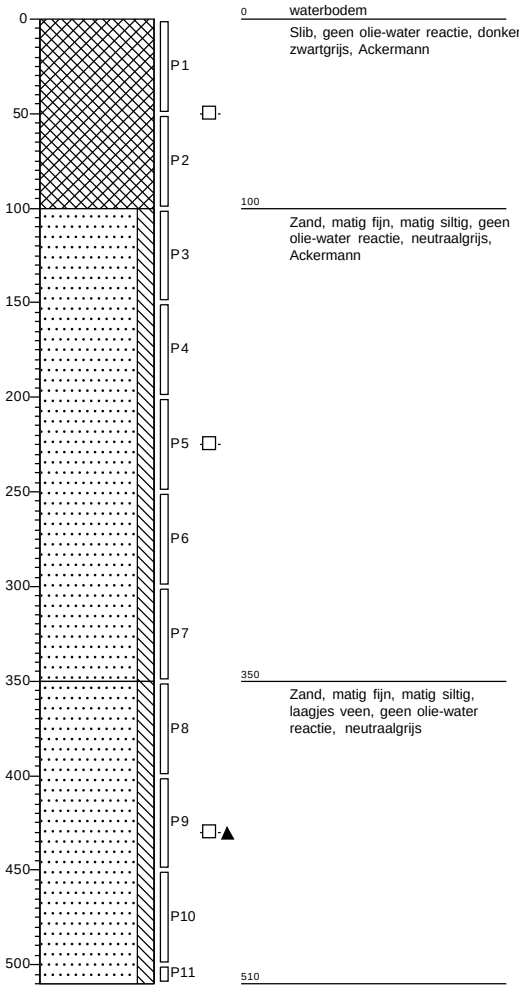
Datum: 7-6-2021
Boormeester: Gerard Muis



Boring: VC-245-A

Datum: 8-6-2021
Boormeester: Gerard Muis

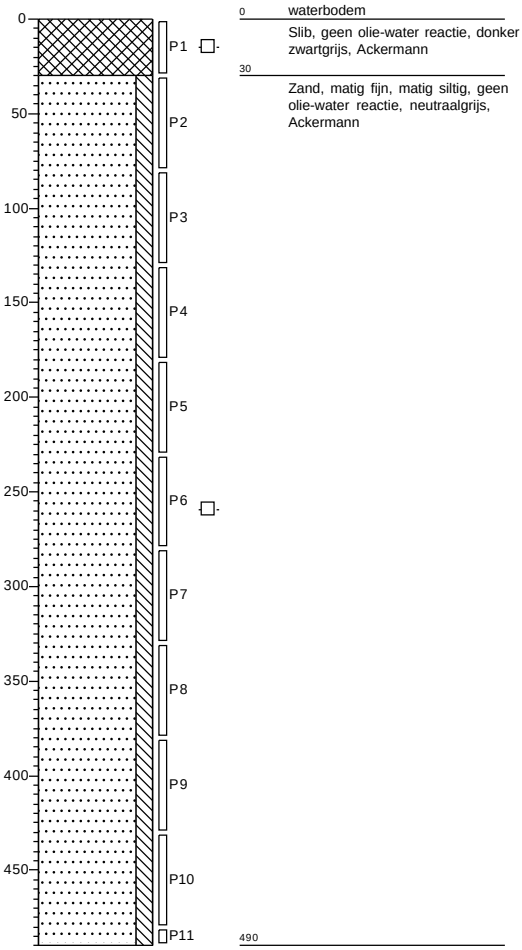
Maaiveld m+NAP: -6,7
Opmerking: 8-06-21



Boring: VC-246-A

Datum: 8-6-2021
Boormeester: Gerard Muis

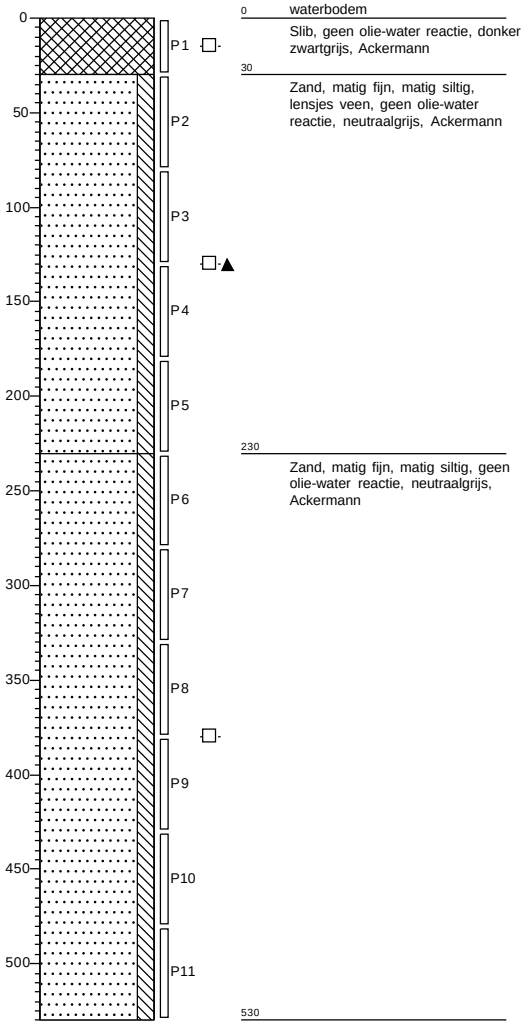
Maaiveld m+NAP: -16
Opmerking: 8-06-21



Boring: VC-246-B

Datum: 8-6-2021
Boormeester: Gerard Muis

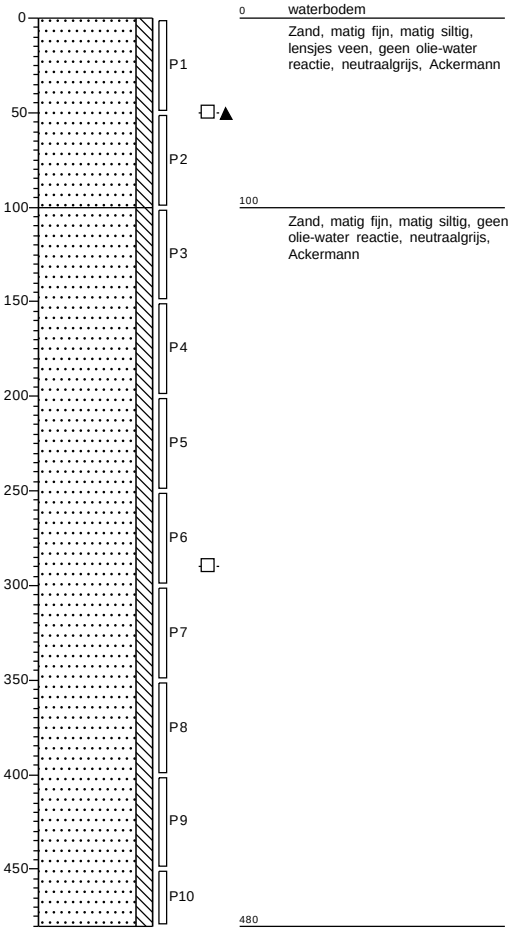
Maaiveld m+NAP: -15,7
Opmerking: 8-06-21



Boring: VC-247-A

Datum: 8-6-2021
Boormeester: Gerard Muis

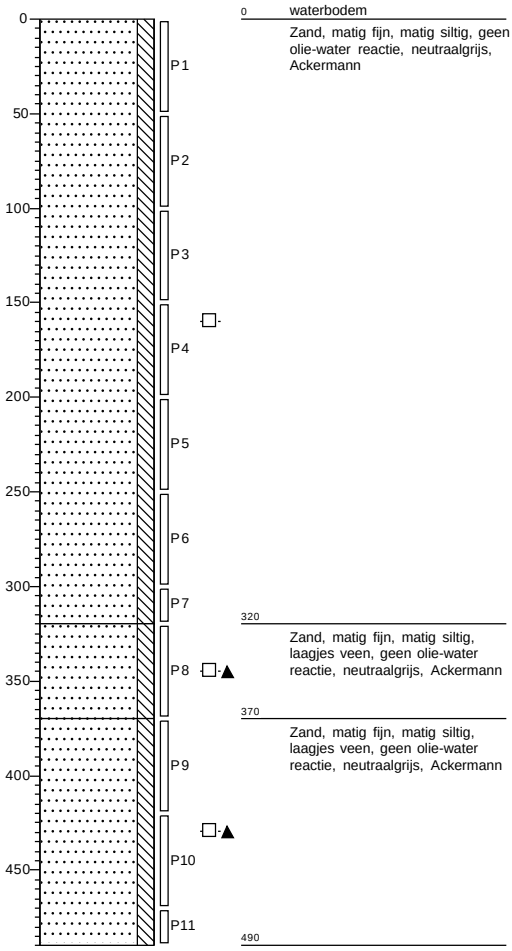
Maaiveld m+NAP: -11,7
Opmerking: 8-06-21



Boring: VC-247-B

Datum: 8-6-2021
Boormeester: Gerard Muis

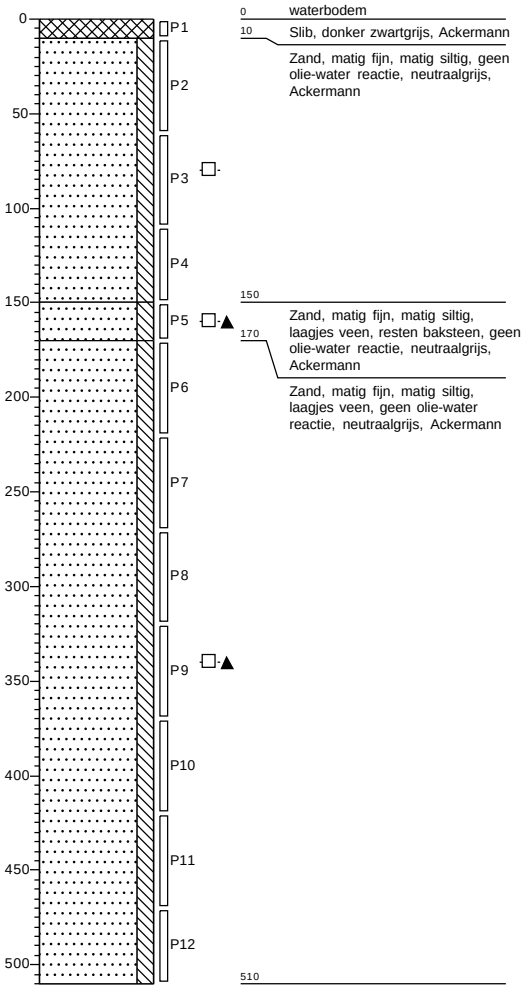
Maaiveld m+NAP: -11,9
Opmerking: 8-06-21



Boring: VC-248-A

Datum: 8-6-2021
Boormeester: Gerard Muis

Maaiveld m+NAP: -16,9
Opmerking: 8-06-21



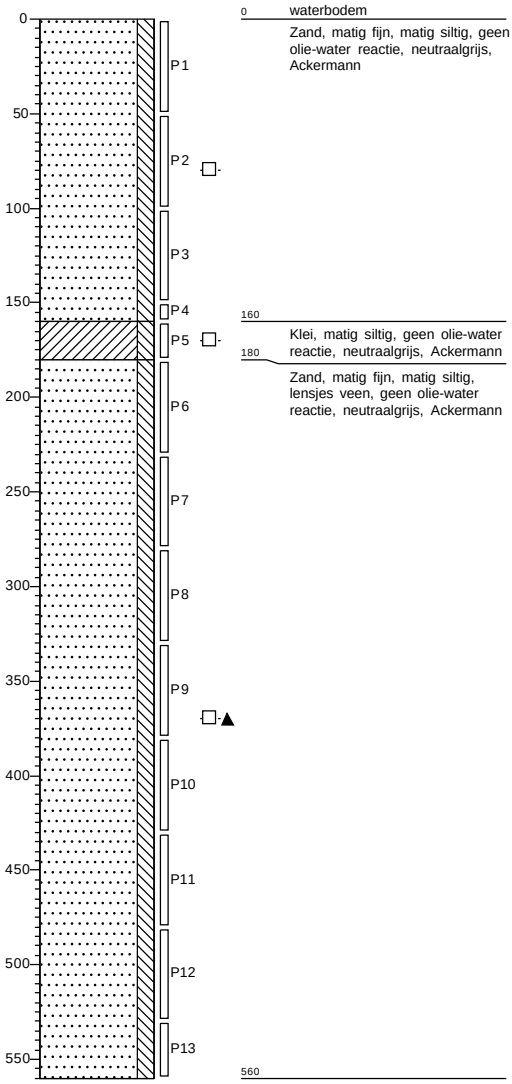
Projectnaam: Veerse meer
Projectcode: 30069167/0170-3

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

Boring: VC-249-A

Datum: 8-6-2021
Boormeester: Gerard Muis

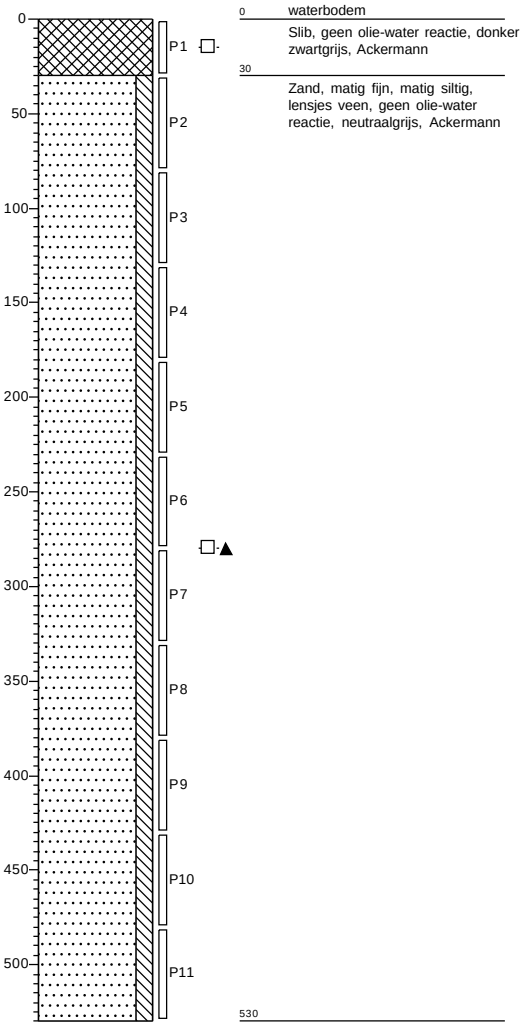
Maaiveld m+NAP: -8,9
Opmerking: 8-06-21



Boring: VC-250-A

Datum: 8-6-2021
Boormeester: Gerard Muis

Maaiveld m+NAP: -7,2
Opmerking: 8-06-21



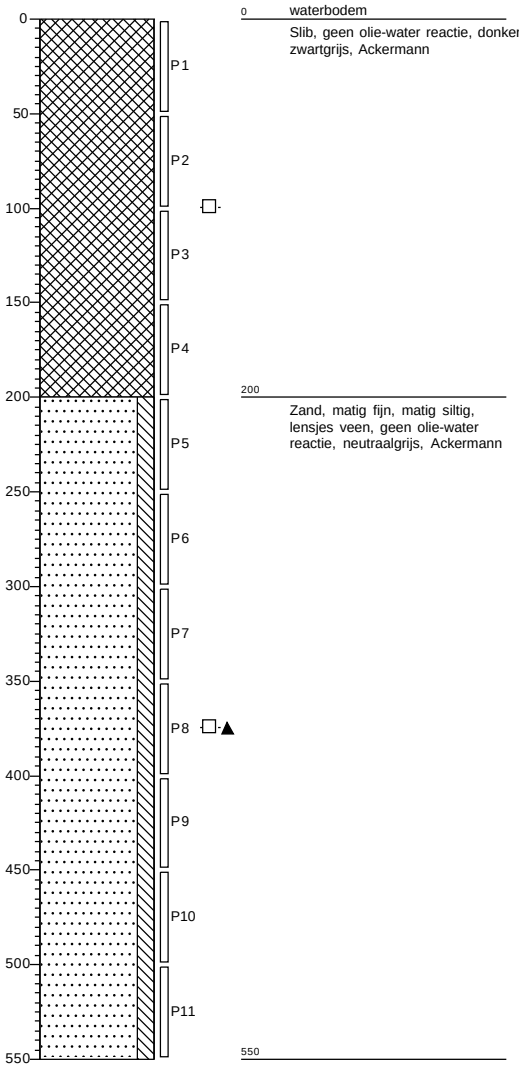
Projectnaam: Veerse meer
Projectcode: 30069167/0170-3

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

Boring: VC-251-A

Datum: 8-6-2021
Boormeester: Gerard Muis

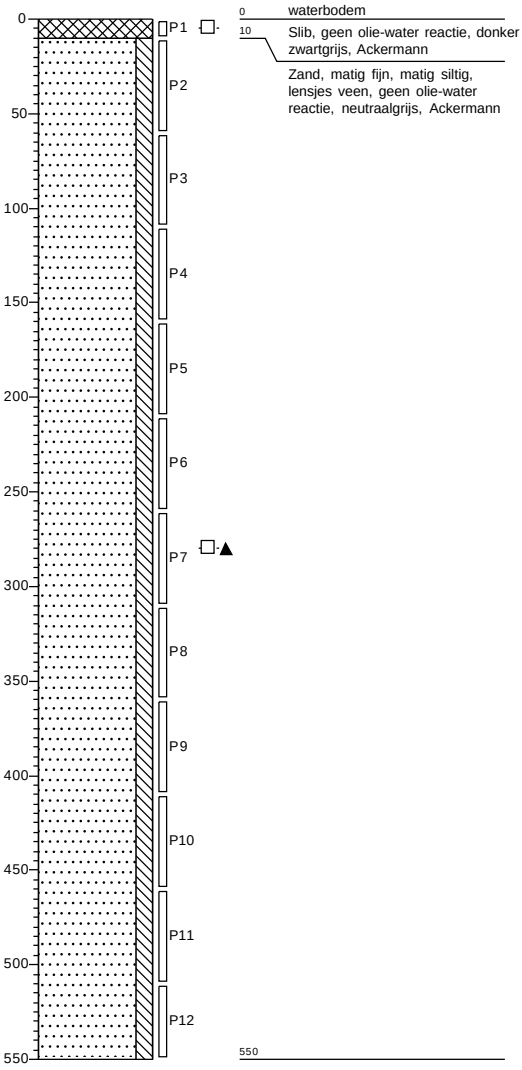
Maaiveld m+NAP: -10,6
Opmerking: 8-06-21



Boring: VC-252-A

Datum: 8-6-2021
Boormeester: Gerard Muis

Maaiveld m+NAP: -10,3
Opmerking: 8-06-21



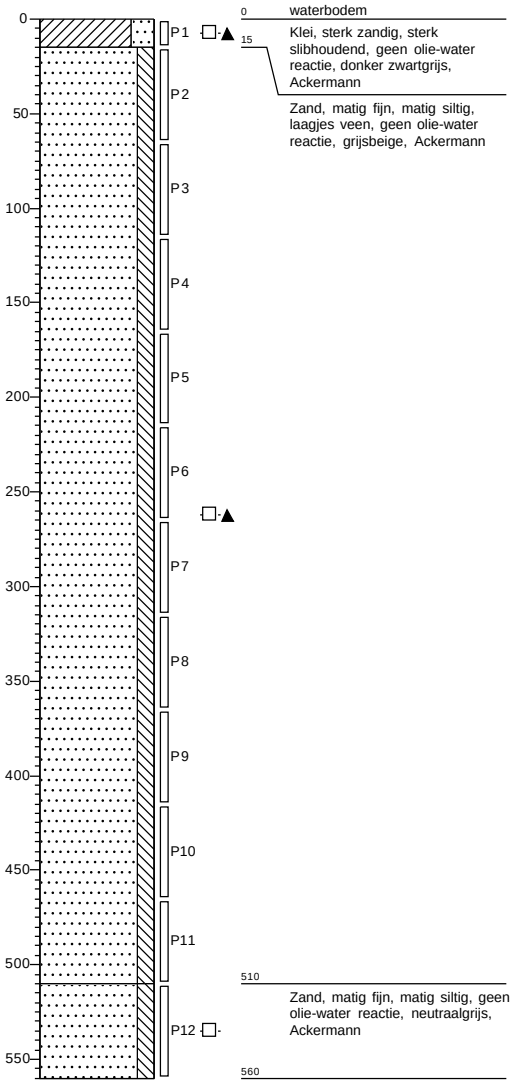
Projectnaam: Veerse meer
Projectcode: 30069167/0170-3

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

Boring: VC-253-A

Datum: 7-6-2021
Boormeester: Gerard Muis

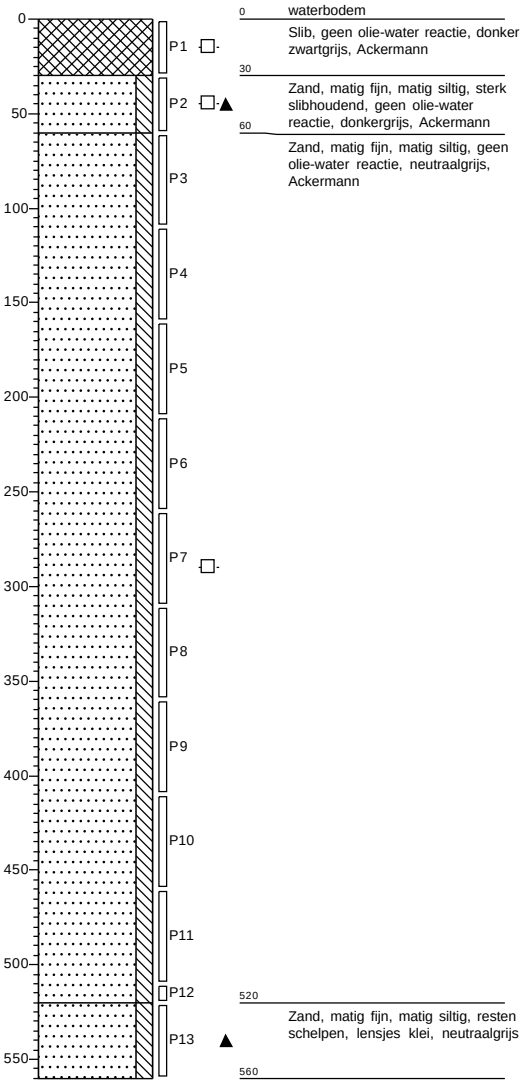
Maaiveld m+NAP: -8,8
Opmerking: 07-06-21



Boring: VC-254-A

Datum: 7-6-2021
Boormeester: Gerard Muis

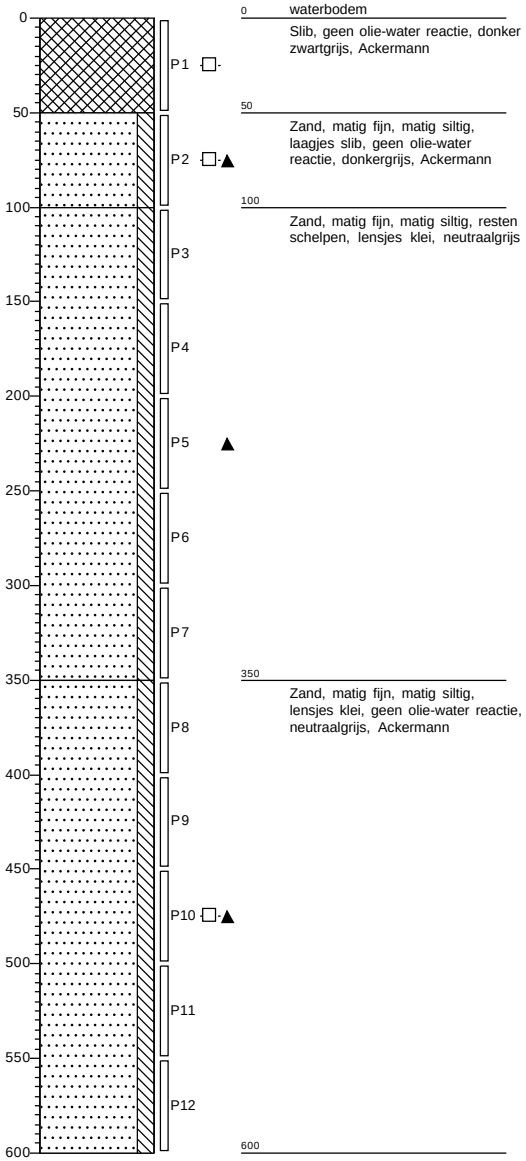
Maaiveld m+NAP: -15,1
Opmerking: 7-06-21



Boring: VC-255-A

Datum: 7-6-2021
Boormeester: Gerard Muis

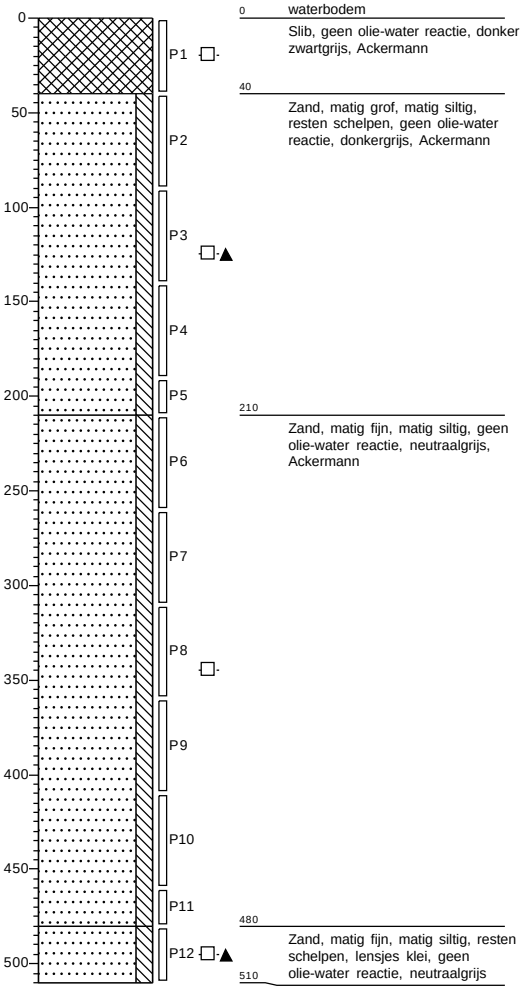
Maaiveld m+NAP: -15,3
Opmerking: 7-06-21



Boring: VC-256-A

Datum: 7-6-2021
Boormeester: Gerard Muis

Maaiveld m+NAP: -12,9
Opmerking: 7-06-21



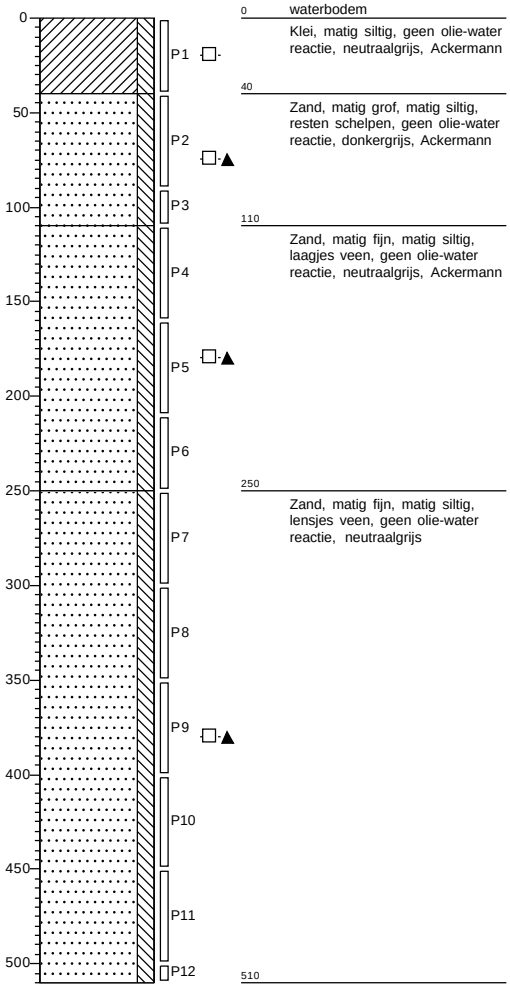
Projectnaam: Veerse meer
Projectcode: 30069167/0170-3

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

Boring: VC-257-A

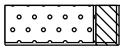
Datum: 7-6-2021
Boormeester: Gerard Muis

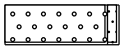
Maaiveld m+NAP: -6,7
Opmerking: 7-06-21

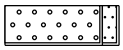


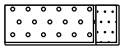
Legenda (conform NEN 5104)

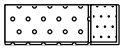
grind


Grind, siltig

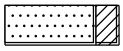

Grind, zwak zandig

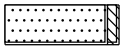

Grind, matig zandig

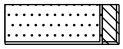

Grind, sterk zandig

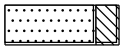

Grind, uiterst zandig

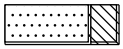
zand


Zand, kleïig


Zand, zwak siltig


Zand, matig siltig


Zand, sterk siltig


Zand, uiterst siltig

veen

Veen, mineraalarm

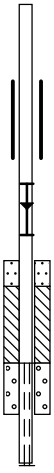
Veen, zwak kleïig

Veen, sterk kleïig

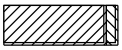
Veen, zwak zandig

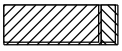
Veen, sterk zandig

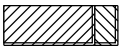
peilbuis

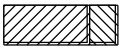


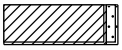
klei

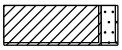

Klei, zwak siltig

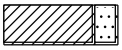

Klei, matig siltig


Klei, sterk siltig

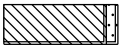

Klei, uiterst siltig

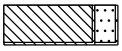

Klei, zwak zandig


Klei, matig zandig

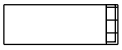

Klei, sterk zandig

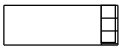
leem


Leem, zwak zandig

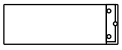

Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

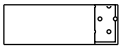

zwak humeus


matig humeus

sterk humeus


zwak grindig

matig grindig


sterk grindig

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

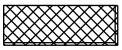
p.i.d.-waarde

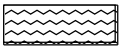
- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters

overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand


slib


water

Projectnaam: Veerse meer
Projectcode: 30069167/0170-3

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

Bijlage C Analysecertificaten

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

ARCADIS NEDERLAND BV
J. De Leur
Postbus 161
6800 AD Arnhem

Datum	18.06.2021
Relatienr	35006104
Opdrachtnr.	1054543

ANALYSERAPPORT

Opdracht **1054543 Waterbodem**

Opdrachtgever	35006104 ARCADIS NEDERLAND BV
Uw referentie	30069167/0170-3 Veerse meer 30069167/0170-3
Opdrachtacceptatie	14.06.21
Monsternemer	Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij u de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek.

De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid "Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen U met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,

AL-West B.V. Dhr. Rudie Leuverink, Tel. +31/570788112
Klantenservice

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

Monsternr.	*Monstername*	*Monster beschrijving*
544285	08.06.2021	Grabber 33-P1
544286	08.06.2021	Grabber 33-P2
544287	08.06.2021	Grabber 34-P1
544288	08.06.2021	Grabber 34-P2
544289	08.06.2021	Grabber 35-P1

	Eenheid	544285 Grabber 33-P1	544286 Grabber 33-P2	544287 Grabber 34-P1	544288 Grabber 34-P2	544289 Grabber 35-P1
Algemene monstervoorbehandeling						
S Voorbehandeling waterbodem		++	++	++	++	++
S Droge stof	%	49,6	47,6	34,6	38,3	72,4
S IJzer (Fe2O3)	% Ds	<5,0	--	<5,0	--	<5,0
Fracties (sedigraaf)						
S Fractie < 2 µm	% Ds	18	--	22	--	5,1
S Fraktie <2µm (lutum)	% Ds	--	11	--	3,0	--
Fractie < 16 µm	% Ds	--	22 *)	--	6,5 *)	--
Klassiek Chemische Analyses						
S Organische stof, na lutum correctie	% Ds	--	6,2 x)	--	16,8 x)	--
S Organische stof	% Ds	5,7 x)	--	11,5 x)	--	1,6 x)
Voorbehandeling metalen analyse						
S Koningswater ontsluiting		--	++	--	++	--
Metalen (AS3000)						
Koper (Cu)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Metalen (AS3200)						
S Arseen (As)	mg/kg Ds	--	14	--	27	--
S Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	--	0,4	--	0,5	--
S Chroom (Cr)	mg/kg Ds	--	42	--	45	--
S Koper (Cu)	mg/kg Ds	--	66	--	160	--
S Kwik (Hg)	mg/kg Ds	--	<0,05	--	0,29	--
S Lood (Pb)	mg/kg Ds	--	58	--	53	--
S Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	--	20	--	32	--
S Zink (Zn)	mg/kg Ds	--	200	--	270	--
PAK (AS3200)						
S Anthraceen	mg/kg Ds	--	<0,050	--	<0,15 ts)	--
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	--	0,19	--	0,13	--
S Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	--	0,23	--	0,14	--
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	--	0,23	--	0,17	--
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	--	0,15	--	<0,15 ts)	--
S Chryseen	mg/kg Ds	--	0,20	--	0,16	--
S Fenanthreen	mg/kg Ds	--	0,18	--	<0,15 ts)	--
S Fluorantheen	mg/kg Ds	--	0,34	--	0,22	--
S Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	--	0,21	--	0,15	--
S Naftaleen	mg/kg Ds	--	<0,050	--	<0,15 ts)	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht 1054543 Waterbodem

Monsternr.	Monstername	Monster beschrijving
544290	08.06.2021	Grabber 35-P2
544291	08.06.2021	Grabber 37-P1
544292	08.06.2021	Grabber 37-P2
544293	08.06.2021	VC-245-A-P1/P2
544296	08.06.2021	VC-245-A-P3

		Eenheid	544290 Grabber 35-P2	544291 Grabber 37-P1	544292 Grabber 37-P2	544293 VC-245-A-P1/P2	544296 VC-245-A-P3
Algemene monstervoorbehandeling							
S	Voorbehandeling waterbodem		++	++	++	++	++
S	Droge stof	%	79,0	23,7	23,6	55,1	84,7
S	IJzer (Fe2O3)	% Ds	--	<5,0	--	--	--
Fracties (sedigraaf)							
S	Fractie < 2 µm	% Ds	--	15	--	--	--
S	Fraktie <2µm (lutum)	% Ds	6,7	--	19	10	<1,0
	Fractie < 16 µm	% Ds	9,1 *)	--	31 *)	16 *)	<1,0 *)
Klassiek Chemische Analyses							
S	Organische stof, na lutum correctie	% Ds	3,5 x)	--	10,7 x)	4,3 x)	1,0 x)
S	Organische stof	% Ds	--	19,0 x)	--	--	--
Voorbehandeling metalen analyse							
S	Koningswater ontsluiting		++	--	++	++	++
Metalen (AS3000)							
	Koper (Cu)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Metalen (AS3200)							
S	Arseen (As)	mg/kg Ds	5,3	--	11	18	<4,0
S	Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	<0,2	--	0,5	0,6	<0,2
S	Chroom (Cr)	mg/kg Ds	12	--	39	57	<10
S	Koper (Cu)	mg/kg Ds	50	--	88	76	<5,0
S	Kwik (Hg)	mg/kg Ds	0,08	--	<0,05	0,78	<0,05
S	Lood (Pb)	mg/kg Ds	16	--	42	99	<10
S	Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	10	--	23	25	<4,0
S	Zink (Zn)	mg/kg Ds	100	--	230	260	<20
PAK (AS3200)							
S	Anthraceen	mg/kg Ds	0,065	--	<0,25 ts)	0,12	<0,050
S	Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	0,19	--	<0,25 ts)	0,31	<0,050
S	Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	0,22	--	<0,25 ts)	0,36	<0,050
S	Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	0,14	--	<0,25 ts)	0,33	<0,050
S	Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	0,10	--	<0,25 ts)	0,24	<0,050
S	Chryseen	mg/kg Ds	0,23	--	<0,25 ts)	0,34	<0,050
S	Fenanthreen	mg/kg Ds	0,18	--	<0,25 ts)	0,31	<0,050
S	Fluorantheen	mg/kg Ds	0,35	--	<0,25 ts)	0,62	<0,050
S	Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	0,15	--	<0,25 ts)	0,38	<0,050
S	Naftaleen	mg/kg Ds	<0,050	--	<0,25 ts)	0,17	<0,050

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

Monsternr.	*Monstername*	*Monster beschrijving*
544297	08.06.2021	VC-245-A-P4
544298	08.06.2021	VC-245-A-P5
544299	08.06.2021	VC-245-A-P6
544300	08.06.2021	VC-245-A-P7
544301	08.06.2021	VC-245-A-P8

	Eenheid	544297 VC-245-A-P4	544298 VC-245-A-P5	544299 VC-245-A-P6	544300 VC-245-A-P7	544301 VC-245-A-P8
Algemene monstervoorbehandeling						
S Voorbehandeling waterbodem		++	++	++	++	++
S Droge stof	%	81,9	87,9	83,5	79,4	77,5
S IJzer (Fe2O3)	% Ds	--	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fracties (sedigraaf)						
S Fractie < 2 µm	% Ds	--	<1,0	<1,0	<1,0	1,8
S Fraktie <2µm (lutum)	% Ds	<1,0	--	--	--	--
Fractie < 16 µm	% Ds	1,5 *)	--	--	--	--
Klassiek Chemische Analyses						
S Organische stof, na lutum correctie	% Ds	1,0 x)	--	--	--	--
S Organische stof	% Ds	--	1,0 x)	<0,2 x)	1,0 x)	2,9 x)
Voorbehandeling metalen analyse						
S Koningswater ontsluiting		++	++	++	++	++
Metalen (AS3000)						
Koper (Cu)	mg/kg Ds	--	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Metalen (AS3200)						
S Arseen (As)	mg/kg Ds	<4,0	--	--	--	--
S Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	<0,2	--	--	--	--
S Chroom (Cr)	mg/kg Ds	<10	--	--	--	--
S Koper (Cu)	mg/kg Ds	<5,0	--	--	--	--
S Kwik (Hg)	mg/kg Ds	<0,05	--	--	--	--
S Lood (Pb)	mg/kg Ds	<10	--	--	--	--
S Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	<4,0	--	--	--	--
S Zink (Zn)	mg/kg Ds	<20	--	--	--	--
PAK (AS3200)						
S Anthraceen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Chryseen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Fenanthreen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Fluorantheen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Naftaleen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool "*) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P4

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht 1054543 Waterbodem

Monsternr.	Monstername	Monster beschrijving
544302	08.06.2021	VC-245-A-P9
544303	08.06.2021	VC-245-A-P10
544304	08.06.2021	VC-245-A-P11
544305	08.06.2021	VC-246-A-P1
544306	08.06.2021	VC-246-A-P2

		Eenheid	544302 VC-245-A-P9	544303 VC-245-A-P10	544304 VC-245-A-P11	544305 VC-246-A-P1	544306 VC-246-A-P2
Algemene monstervoorbehandeling							
S	Voorbehandeling waterbodem		++	++	++	++	++
S	Droge stof	%	80,9	80,0	84,9	67,4	86,0
S	IJzer (Fe2O3)	% Ds	<5,0	<5,0	<5,0	--	--
Fracties (sedigraaf)							
S	Fractie < 2 µm	% Ds	<1,0	<1,0	<1,0	--	--
S	Fraktie <2µm (lutum)	% Ds	--	--	--	8,5	<1,0
	Fractie < 16 µm	% Ds	--	--	--	12 *)	<1,0 *)
Klassiek Chemische Analyses							
S	Organische stof, na lutum correctie	% Ds	--	--	--	4,4 x)	<0,2 x)
S	Organische stof	% Ds	1,0 x)	<0,2 x)	<0,2 x)	--	--
Voorbehandeling metalen analyse							
S	Koningswater ontsluiting		++	++	++	++	++
Metalen (AS3000)							
	Koper (Cu)	mg/kg Ds	<5,0	5,3	<5,0	--	--
Metalen (AS3200)							
S	Arseen (As)	mg/kg Ds	--	--	--	15	<4,0
S	Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	--	--	--	0,3	<0,2
S	Chroom (Cr)	mg/kg Ds	--	--	--	29	<10
S	Koper (Cu)	mg/kg Ds	--	--	--	60	<5,0
S	Kwik (Hg)	mg/kg Ds	--	--	--	0,21	<0,05
S	Lood (Pb)	mg/kg Ds	--	--	--	30	<10
S	Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	--	--	--	15	<4,0
S	Zink (Zn)	mg/kg Ds	--	--	--	130	<20
PAK (AS3200)							
S	Anthraceen	mg/kg Ds	--	--	--	<0,050	<0,050
S	Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	--	--	--	0,12	<0,050
S	Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	--	--	--	0,14	<0,050
S	Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	--	--	--	0,092	<0,050
S	Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	--	0,088	<0,050
S	Chryseen	mg/kg Ds	--	--	--	0,13	<0,050
S	Fenanthreen	mg/kg Ds	--	--	--	0,12	<0,050
S	Fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	--	0,24	<0,050
S	Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	--	--	--	0,16	<0,050
S	Naftaleen	mg/kg Ds	--	--	--	<0,050	<0,050

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool "*) ".

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P5

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht 1054543 Waterbodem

Monsternr.	*Monstername*	*Monster beschrijving*
544307	08.06.2021	VC-246-A-P3
544308	08.06.2021	VC-246-A-P4
544309	08.06.2021	VC-246-A-P5
544310	08.06.2021	VC-246-A-P6
544311	08.06.2021	VC-246-A-P7

	Eenheid	544307 VC-246-A-P3	544308 VC-246-A-P4	544309 VC-246-A-P5	544310 VC-246-A-P6	544311 VC-246-A-P7
Algemene monstervoorbehandeling						
S Voorbehandeling waterbodem		++	++	++	++	++
S Droge stof	%	94,3	86,8	92,7	86,5	95,3
S IJzer (Fe2O3)	% Ds	--	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fracties (sedigraaf)						
S Fractie < 2 µm	% Ds	--	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
S Fraktie <2µm (lutum)	% Ds	<1,0	--	--	--	--
Fractie < 16 µm	% Ds	<1,0 *)	--	--	--	--
Klassiek Chemische Analyses						
S Organische stof, na lutum correctie	% Ds	<0,2 x)	--	--	--	--
S Organische stof	% Ds	--	<0,2 x)	<0,2 x)	<0,2 x)	<0,2 x)
Voorbehandeling metalen analyse						
S Koningswater ontsluiting		++	++	++	++	++
Metalen (AS3000)						
Koper (Cu)	mg/kg Ds	--	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Metalen (AS3200)						
S Arseen (As)	mg/kg Ds	<4,0	--	--	--	--
S Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	<0,2	--	--	--	--
S Chroom (Cr)	mg/kg Ds	<10	--	--	--	--
S Koper (Cu)	mg/kg Ds	<5,0	--	--	--	--
S Kwik (Hg)	mg/kg Ds	<0,05	--	--	--	--
S Lood (Pb)	mg/kg Ds	<10	--	--	--	--
S Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	<4,0	--	--	--	--
S Zink (Zn)	mg/kg Ds	<20	--	--	--	--
PAK (AS3200)						
S Anthraceen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Chryseen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Fenanthreen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Fluorantheen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Naftaleen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool "*) ".

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P6

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht 1054543 Waterbodem

Monsternr.	*Monstername*	*Monster beschrijving*
544312	08.06.2021	VC-246-A-P8
544313	08.06.2021	VC-246-A-P9
544314	08.06.2021	VC-246-A-P10
544315	08.06.2021	VC-247-A-P1
544316	08.06.2021	VC-247-A-P2

	Eenheid	544312 VC-246-A-P8	544313 VC-246-A-P9	544314 VC-246-A-P10	544315 VC-247-A-P1	544316 VC-247-A-P2
Algemene monstervoorbehandeling						
S Voorbehandeling waterbodem		++	++	++	++	++
S Droge stof	%	86,7	97,2	90,5	81,7	81,3
S IJzer (Fe2O3)	% Ds	<5,0	<5,0	<5,0	--	--
Fracties (sedigraaf)						
S Fractie < 2 µm	% Ds	<1,0	<1,0	<1,0	--	--
S Fraktie <2µm (lutum)	% Ds	--	--	--	<1,0	<1,0
Fractie < 16 µm	% Ds	--	--	--	<1,0 *)	<1,0 *)
Klassiek Chemische Analyses						
S Organische stof, na lutum correctie	% Ds	--	--	--	2,0 x)	1,0 x)
S Organische stof	% Ds	<0,2 x)	<0,2 x)	<0,2 x)	--	--
Voorbehandeling metalen analyse						
S Koningswater ontsluiting		++	++	++	++	++
Metalen (AS3000)						
Koper (Cu)	mg/kg Ds	<5,0	<5,0	<5,0	--	--
Metalen (AS3200)						
S Arseen (As)	mg/kg Ds	--	--	--	4,1	<4,0
S Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	--	--	--	<0,2	<0,2
S Chroom (Cr)	mg/kg Ds	--	--	--	<10	<10
S Koper (Cu)	mg/kg Ds	--	--	--	<5,0	<5,0
S Kwik (Hg)	mg/kg Ds	--	--	--	<0,05	<0,05
S Lood (Pb)	mg/kg Ds	--	--	--	<10	<10
S Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	--	--	--	<4,0	<4,0
S Zink (Zn)	mg/kg Ds	--	--	--	<20	<20
PAK (AS3200)						
S Anthraceen	mg/kg Ds	--	--	--	<0,050	<0,050
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	--	--	--	<0,050	<0,050
S Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	--	--	--	<0,050	<0,050
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	--	--	--	<0,050	<0,050
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	--	<0,050	<0,050
S Chryseen	mg/kg Ds	--	--	--	<0,050	<0,050
S Fenanthreen	mg/kg Ds	--	--	--	<0,050	<0,050
S Fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	--	<0,050	<0,050
S Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	--	--	--	<0,050	<0,050
S Naftaleen	mg/kg Ds	--	--	--	<0,050	<0,050

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool "*) ".

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P7

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

Monsternr.	*Monstername*	*Monster beschrijving*
544317	08.06.2021	VC-247-A-P3
544318	08.06.2021	VC-247-A-P4
544319	08.06.2021	VC-247-A-P5
544320	08.06.2021	VC-247-A-P6
544321	08.06.2021	VC-247-A-P7

	Eenheid	544317 VC-247-A-P3	544318 VC-247-A-P4	544319 VC-247-A-P5	544320 VC-247-A-P6	544321 VC-247-A-P7
Algemene monstervoorbehandeling						
S Voorbehandeling waterbodem		++	++	++	++	++
S Droge stof	%	82,7	93,5	82,2	91,7	85,1
S IJzer (Fe2O3)	% Ds	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fracties (sedigraaf)						
S Fractie < 2 µm	% Ds	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
S Fraktie <2µm (lutum)	% Ds	--	--	--	--	--
Fractie < 16 µm	% Ds	--	--	--	--	--
Klassiek Chemische Analyses						
S Organische stof, na lutum correctie	% Ds	--	--	--	--	--
S Organische stof	% Ds	1,0 x)	<0,2 x)	1,0 x)	<0,2 x)	<0,2 x)
Voorbehandeling metalen analyse						
S Koningswater ontsluiting		++	++	++	++	++
Metalen (AS3000)						
Koper (Cu)	mg/kg Ds	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Metalen (AS3200)						
S Arseen (As)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Chroom (Cr)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Koper (Cu)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Kwik (Hg)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Lood (Pb)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Zink (Zn)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
PAK (AS3200)						
S Anthraceen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Chryseen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Fenanthreen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Naftaleen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P8

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht 1054543 Waterbodem

Monsternr.	Monstername	Monster beschrijving
544322	08.06.2021	VC-247-A-P8
544323	08.06.2021	VC-247-A-P9
544324	08.06.2021	VC-247-A-P10
544325	08.06.2021	VC-248-A-P1
544326	08.06.2021	VC-248-A-P2

	Eenheid	544322 VC-247-A-P8	544323 VC-247-A-P9	544324 VC-247-A-P10	544325 VC-248-A-P1	544326 VC-248-A-P2
Algemene monstervoorbehandeling						
S Voorbehandeling waterbodem		++	++	++	++	++
S Droge stof	%	85,5	82,4	83,2	56,7	92,8
S IJzer (Fe2O3)	% Ds	<5,0	<5,0	<5,0	--	--
Fracties (sedigraaf)						
S Fractie < 2 µm	% Ds	<1,0	<1,0	<1,0	--	--
S Fraktie <2µm (lutum)	% Ds	--	--	--	17	<1,0
Fractie < 16 µm	% Ds	--	--	--	28 *)	<1,0 *)
Klassiek Chemische Analyses						
S Organische stof, na lutum correctie	% Ds	--	--	--	8,8 x)	1,0 x)
S Organische stof	% Ds	<0,2 x)	1,0 x)	<0,2 x)	--	--
Voorbehandeling metalen analyse						
S Koningswater ontsluiting		++	++	++	++	++
Metalen (AS3000)						
Koper (Cu)	mg/kg Ds	<5,0	<5,0	<5,0	--	--
Metalen (AS3200)						
S Arseen (As)	mg/kg Ds	--	--	--	20	<4,0
S Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	--	--	--	0,6	<0,2
S Chroom (Cr)	mg/kg Ds	--	--	--	47	<10
S Koper (Cu)	mg/kg Ds	--	--	--	360	<5,0
S Kwik (Hg)	mg/kg Ds	--	--	--	0,41	<0,05
S Lood (Pb)	mg/kg Ds	--	--	--	62	<10
S Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	--	--	--	46	<4,0
S Zink (Zn)	mg/kg Ds	--	--	--	420	<20
PAK (AS3200)						
S Anthraceen	mg/kg Ds	--	--	--	<0,050	<0,050
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	--	--	--	0,14	<0,050
S Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	--	--	--	0,21	<0,050
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	--	--	--	0,21	<0,050
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	--	0,13	<0,050
S Chryseen	mg/kg Ds	--	--	--	0,11	<0,050
S Fenanthreen	mg/kg Ds	--	--	--	0,14	<0,050
S Fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	--	0,26	<0,050
S Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	--	--	--	0,23	<0,050
S Naftaleen	mg/kg Ds	--	--	--	<0,050	<0,050

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool "*) ".

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

Monsternr.	*Monstername*	*Monster beschrijving*
544327	08.06.2021	VC-248-A-P3
544328	08.06.2021	VC-248-A-P4
544329	08.06.2021	VC-248-A-P5
544330	08.06.2021	VC-248-A-P6
544331	08.06.2021	VC-248-A-P7

	Eenheid	544327 VC-248-A-P3	544328 VC-248-A-P4	544329 VC-248-A-P5	544330 VC-248-A-P6	544331 VC-248-A-P7
Algemene monstervoorbehandeling						
S Voorbehandeling waterbodem		++	++	++	++	++
S Droge stof	%	84,1	85,8	82,0	90,4	84,2
S IJzer (Fe2O3)	% Ds	--	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fracties (sedigraaf)						
S Fractie < 2 µm	% Ds	--	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
S Fraktie <2µm (lutum)	% Ds	<1,0	--	--	--	--
Fractie < 16 µm	% Ds	<1,0 *)	--	--	--	--
Klassiek Chemische Analyses						
S Organische stof, na lutum correctie	% Ds	<0,2 x)	--	--	--	--
S Organische stof	% Ds	--	<0,2 x)	<0,2 x)	<0,2 x)	<0,2 x)
Voorbehandeling metalen analyse						
S Koningswater ontsluiting		++	++	++	++	++
Metalen (AS3000)						
Koper (Cu)	mg/kg Ds	--	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Metalen (AS3200)						
S Arseen (As)	mg/kg Ds	<4,0	--	--	--	--
S Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	<0,2	--	--	--	--
S Chroom (Cr)	mg/kg Ds	<10	--	--	--	--
S Koper (Cu)	mg/kg Ds	<5,0	--	--	--	--
S Kwik (Hg)	mg/kg Ds	<0,05	--	--	--	--
S Lood (Pb)	mg/kg Ds	<10	--	--	--	--
S Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	<4,0	--	--	--	--
S Zink (Zn)	mg/kg Ds	<20	--	--	--	--
PAK (AS3200)						
S Anthraceen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Chryseen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Fenanthreen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Fluorantheen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Naftaleen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool "*) ".

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

Monsternr.	*Monstername*	*Monster beschrijving*
544332	08.06.2021	VC-248-A-P8
544333	08.06.2021	VC-248-A-P9
544334	08.06.2021	VC-248-A-P10
544335	08.06.2021	VC-248-A-P11
544336	08.06.2021	VC-248-A-P12

	Eenheid	544332 VC-248-A-P8	544333 VC-248-A-P9	544334 VC-248-A-P10	544335 VC-248-A-P11	544336 VC-248-A-P12
Algemene monstervoorbehandeling						
S Voorbehandeling waterbodem		++	++	++	++	++
S Droge stof	%	85,2	84,5	87,0	86,2	84,3
S IJzer (Fe2O3)	% Ds	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fracties (sedigraaf)						
S Fractie < 2 µm	% Ds	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
S Fraktie <2µm (lutum)	% Ds	--	--	--	--	--
Fractie < 16 µm	% Ds	--	--	--	--	--
Klassiek Chemische Analyses						
S Organische stof, na lutum correctie	% Ds	--	--	--	--	--
S Organische stof	% Ds	<0,2 x)	<0,2 x)	1,0 x)	<0,2 x)	1,0 x)
Voorbehandeling metalen analyse						
S Koningswater ontsluiting		++	++	++	++	++
Metalen (AS3000)						
Koper (Cu)	mg/kg Ds	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Metalen (AS3200)						
S Arseen (As)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Chroom (Cr)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Koper (Cu)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Kwik (Hg)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Lood (Pb)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Zink (Zn)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
PAK (AS3200)						
S Anthraceen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Chryseen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Fenanthreen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Naftaleen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool "*) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

Monsternr.	*Monstername*	*Monster beschrijving*
544337	08.06.2021	VC-249-A-P1
544338	08.06.2021	VC-249-A-P2
544339	08.06.2021	VC-249-A-P3
544340	08.06.2021	VC-249-A-P4
544341	08.06.2021	VC-249-A-P5

	Eenheid	544337 VC-249-A-P1	544338 VC-249-A-P2	544339 VC-249-A-P3	544340 VC-249-A-P4	544341 VC-249-A-P5
Algemene monstervoorbehandeling						
S Voorbehandeling waterbodem		++	++	++	++	++
S Droge stof	%	84,2	91,5	92,5	62,3	91,7
S IJzer (Fe2O3)	% Ds	--	--	<5,0	<5,0	<5,0
Fracties (sedigraaf)						
S Fractie < 2 µm	% Ds	--	--	<1,0	35	<1,0
S Fraktie <2µm (lutum)	% Ds	<1,0	<1,0	--	--	--
Fractie < 16 µm	% Ds	<1,0 *)	<1,0 *)	--	--	--
Klassiek Chemische Analyses						
S Organische stof, na lutum correctie	% Ds	<0,2 x)	1,0 x)	--	--	--
S Organische stof	% Ds	--	--	<0,2 x)	4,6 x)	<0,2 x)
Voorbehandeling metalen analyse						
S Koningswater ontsluiting		++	++	++	++	++
Metalen (AS3000)						
Koper (Cu)	mg/kg Ds	--	--	<5,0	9,1	<5,0
Metalen (AS3200)						
S Arseen (As)	mg/kg Ds	<4,0	<4,0	--	--	--
S Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	<0,2	<0,2	--	--	--
S Chroom (Cr)	mg/kg Ds	<10	<10	--	--	--
S Koper (Cu)	mg/kg Ds	<5,0	<5,0	--	--	--
S Kwik (Hg)	mg/kg Ds	<0,05	<0,05	--	--	--
S Lood (Pb)	mg/kg Ds	<10	<10	--	--	--
S Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	<4,0	<4,0	--	--	--
S Zink (Zn)	mg/kg Ds	<20	<20	--	--	--
PAK (AS3200)						
S Anthraceen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	--	--	--
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	--	--	--
S Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	--	--	--
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	--	--	--
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	--	--	--
S Chryseen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	--	--	--
S Fenanthreen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	--	--	--
S Fluorantheen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	--	--	--
S Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	--	--	--
S Naftaleen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

Monsternr.	*Monstername*	*Monster beschrijving*
544342	08.06.2021	VC-249-A-P6
544343	08.06.2021	VC-249-A-P7
544344	08.06.2021	VC-249-A-P8
544345	08.06.2021	VC-249-A-P9
544346	08.06.2021	VC-249-A-P10

	Eenheid	544342 VC-249-A-P6	544343 VC-249-A-P7	544344 VC-249-A-P8	544345 VC-249-A-P9	544346 VC-249-A-P10
Algemene monstervoorbehandeling						
S Voorbehandeling waterbodem		++	++	++	++	++
S Droge stof	%	88,9	83,7	92,7	83,8	84,9
S IJzer (Fe2O3)	% Ds	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fracties (sedigraaf)						
S Fractie < 2 µm	% Ds	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
S Fraktie <2µm (lutum)	% Ds	--	--	--	--	--
Fractie < 16 µm	% Ds	--	--	--	--	--
Klassiek Chemische Analyses						
S Organische stof, na lutum correctie	% Ds	--	--	--	--	--
S Organische stof	% Ds	<0,2 x)	<0,2 x)	<0,2 x)	<0,2 x)	<0,2 x)
Voorbehandeling metalen analyse						
S Koningswater ontsluiting		++	++	++	++	++
Metalen (AS3000)						
Koper (Cu)	mg/kg Ds	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Metalen (AS3200)						
S Arseen (As)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Chroom (Cr)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Koper (Cu)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Kwik (Hg)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Lood (Pb)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Zink (Zn)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
PAK (AS3200)						
S Anthraceen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Chryseen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Fenanthreen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Naftaleen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht 1054543 Waterbodem

Monsternr.	*Monstername*	*Monster beschrijving*
544347	08.06.2021	VC-249-A-P11
544348	08.06.2021	VC-249-A-P12
544349	08.06.2021	VC-249-A-P13
544350	08.06.2021	VC-250-A-P1
544351	08.06.2021	VC-250-A-P2

	Eenheid	544347 VC-249-A-P11	544348 VC-249-A-P12	544349 VC-249-A-P13	544350 VC-250-A-P1	544351 VC-250-A-P2
Algemene monstervoorbehandeling						
S Voorbehandeling waterbodem		++	++	++	++	++
S Droge stof	%	89,9	84,1	81,8	81,4	86,5
S IJzer (Fe2O3)	% Ds	<5,0	<5,0	<5,0	--	--
Fracties (sedigraaf)						
S Fractie < 2 µm	% Ds	<1,0	<1,0	<1,0	--	--
S Fraktie <2µm (lutum)	% Ds	--	--	--	<1,0	<1,0
Fractie < 16 µm	% Ds	--	--	--	1,2 *)	<1,0 *)
Klassiek Chemische Analyses						
S Organische stof, na lutum correctie	% Ds	--	--	--	1,0 x)	1,0 x)
S Organische stof	% Ds	<0,2 x)	1,0 x)	<0,2 x)	--	--
Voorbehandeling metalen analyse						
S Koningswater ontsluiting		++	++	++	++	++
Metalen (AS3000)						
Koper (Cu)	mg/kg Ds	<5,0	<5,0	<5,0	--	--
Metalen (AS3200)						
S Arseen (As)	mg/kg Ds	--	--	--	<4,0	<4,0
S Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	--	--	--	<0,2	<0,2
S Chroom (Cr)	mg/kg Ds	--	--	--	<10	<10
S Koper (Cu)	mg/kg Ds	--	--	--	9,6	<5,0
S Kwik (Hg)	mg/kg Ds	--	--	--	<0,05	<0,05
S Lood (Pb)	mg/kg Ds	--	--	--	<10	<10
S Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	--	--	--	<4,0	<4,0
S Zink (Zn)	mg/kg Ds	--	--	--	20	<20
PAK (AS3200)						
S Anthraceen	mg/kg Ds	--	--	--	<0,050	<0,050
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	--	--	--	<0,050	<0,050
S Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	--	--	--	<0,050	<0,050
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	--	--	--	<0,050	<0,050
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	--	<0,050	<0,050
S Chryseen	mg/kg Ds	--	--	--	<0,050	<0,050
S Fenanthreen	mg/kg Ds	--	--	--	<0,050	<0,050
S Fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	--	<0,050	<0,050
S Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	--	--	--	<0,050	<0,050
S Naftaleen	mg/kg Ds	--	--	--	<0,050	<0,050

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool "*) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P14

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht 1054543 Waterbodem

Monsternr.	Monstername	Monster beschrijving
544352	08.06.2021	VC-250-A-P3
544353	08.06.2021	VC-250-A-P4
544354	08.06.2021	VC-250-A-P5
544355	08.06.2021	VC-250-A-P6
544356	08.06.2021	VC-250-A-P7

	Eenheid	544352 VC-250-A-P3	544353 VC-250-A-P4	544354 VC-250-A-P5	544355 VC-250-A-P6	544356 VC-250-A-P7
Algemene monstervoorbehandeling						
S Voorbehandeling waterbodem		++	++	++	++	++
S Droge stof	%	84,6	90,8	85,7	88,3	78,7
S IJzer (Fe2O3)	% Ds	--	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fracties (sedigraaf)						
S Fractie < 2 µm	% Ds	--	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
S Fraktie <2µm (lutum)	% Ds	<1,0	--	--	--	--
Fractie < 16 µm	% Ds	<1,0 *)	--	--	--	--
Klassiek Chemische Analyses						
S Organische stof, na lutum correctie	% Ds	<0,2 x)	--	--	--	--
S Organische stof	% Ds	--	<0,2 x)	<0,2 x)	1,0 x)	2,0 x)
Voorbehandeling metalen analyse						
S Koningswater ontsluiting		++	++	++	++	++
Metalen (AS3000)						
Koper (Cu)	mg/kg Ds	--	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Metalen (AS3200)						
S Arseen (As)	mg/kg Ds	<4,0	--	--	--	--
S Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	<0,2	--	--	--	--
S Chroom (Cr)	mg/kg Ds	<10	--	--	--	--
S Koper (Cu)	mg/kg Ds	<5,0	--	--	--	--
S Kwik (Hg)	mg/kg Ds	<0,05	--	--	--	--
S Lood (Pb)	mg/kg Ds	<10	--	--	--	--
S Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	<4,0	--	--	--	--
S Zink (Zn)	mg/kg Ds	<20	--	--	--	--
PAK (AS3200)						
S Anthraceen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Chryseen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Fenanthreen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Fluorantheen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Naftaleen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool "*) ".

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P15

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

Monsternr.	*Monstername*	*Monster beschrijving*
544357	08.06.2021	VC-250-A-P8
544358	08.06.2021	VC-250-A-P9
544359	08.06.2021	VC-250-A-P10
544360	08.06.2021	VC-250-A-P11
544364	08.06.2021	VC-251-A-P3

	Eenheid	544357 VC-250-A-P8	544358 VC-250-A-P9	544359 VC-250-A-P10	544360 VC-250-A-P11	544364 VC-251-A-P3
Algemene monstervoorbehandeling						
S Voorbehandeling waterbodem		++	++	++	++	++
S Droge stof	%	89,7	84,1	86,8	82,9	48,5
S IJzer (Fe2O3)	% Ds	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fracties (sedigraaf)						
S Fractie < 2 µm	% Ds	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	24
S Fraktie <2µm (lutum)	% Ds	--	--	--	--	--
Fractie < 16 µm	% Ds	--	--	--	--	--
Klassiek Chemische Analyses						
S Organische stof, na lutum correctie	% Ds	--	--	--	--	--
S Organische stof	% Ds	1,0 x)	1,0 x)	1,0 x)	1,0 x)	7,3 x)
Voorbehandeling metalen analyse						
S Koningswater ontsluiting		++	++	++	++	++
Metalen (AS3000)						
Koper (Cu)	mg/kg Ds	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	320
Metalen (AS3200)						
S Arseen (As)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Chroom (Cr)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Koper (Cu)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Kwik (Hg)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Lood (Pb)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Zink (Zn)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
PAK (AS3200)						
S Anthraceen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Chryseen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Fenanthreen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Naftaleen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool "*) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P16

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

Monsternr.	*Monstername*	*Monster beschrijving*
544365	08.06.2021	VC-251-A-P4
544366	08.06.2021	VC-251-A-P5
544367	08.06.2021	VC-251-A-P6
544368	08.06.2021	VC-251-A-P7
544369	08.06.2021	VC-251-A-P8

	Eenheid	544365 VC-251-A-P4	544366 VC-251-A-P5	544367 VC-251-A-P6	544368 VC-251-A-P7	544369 VC-251-A-P8
Algemene monstervoorbehandeling						
S Voorbehandeling waterbodem		++	++	++	++	++
S Droge stof	%	47,2	83,1	83,3	83,2	87,4
S IJzer (Fe2O3)	% Ds	<5,0	--	--	<5,0	<5,0
Fracties (sedigraaf)						
S Fractie < 2 µm	% Ds	33	--	--	<1,0	<1,0
S Fraktie <2µm (lutum)	% Ds	--	<1,0	<1,0	--	--
Fractie < 16 µm	% Ds	--	<1,0 *)	<1,0 *)	--	--
Klassiek Chemische Analyses						
S Organische stof, na lutum correctie	% Ds	--	1,0 x)	<0,2 x)	--	--
S Organische stof	% Ds	5,7 x)	--	--	1,0 x)	1,0 x)
Voorbehandeling metalen analyse						
S Koningswater ontsluiting		++	++	++	++	++
Metalen (AS3000)						
Koper (Cu)	mg/kg Ds	320	--	--	<5,0	<5,0
Metalen (AS3200)						
S Arseen (As)	mg/kg Ds	--	4,2	<4,0	--	--
S Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	--	<0,2	<0,2	--	--
S Chroom (Cr)	mg/kg Ds	--	<10	12	--	--
S Koper (Cu)	mg/kg Ds	--	7,5	<5,0	--	--
S Kwik (Hg)	mg/kg Ds	--	<0,05	<0,05	--	--
S Lood (Pb)	mg/kg Ds	--	<10	<10	--	--
S Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	--	<4,0	<4,0	--	--
S Zink (Zn)	mg/kg Ds	--	<20	<20	--	--
PAK (AS3200)						
S Anthraceen	mg/kg Ds	--	<0,050	<0,050	--	--
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	--	<0,050	<0,050	--	--
S Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	--	<0,050	<0,050	--	--
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	--	<0,050	<0,050	--	--
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	--	<0,050	<0,050	--	--
S Chryseen	mg/kg Ds	--	<0,050	<0,050	--	--
S Fenanthreen	mg/kg Ds	--	<0,050	<0,050	--	--
S Fluorantheen	mg/kg Ds	--	<0,050	<0,050	--	--
S Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	--	<0,050	<0,050	--	--
S Naftaleen	mg/kg Ds	--	<0,050	<0,050	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool "*) ".

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

Monsternr.	*Monstername*	*Monster beschrijving*
544370	08.06.2021	VC-251-A-P9
544371	08.06.2021	VC-251-A-P10
544372	08.06.2021	VC-251-A-P11
544373	08.06.2021	VC-252-A-P1
544374	08.06.2021	VC-252-A-P2

	Eenheid	544370 VC-251-A-P9	544371 VC-251-A-P10	544372 VC-251-A-P11	544373 VC-252-A-P1	544374 VC-252-A-P2
Algemene monstervoorbehandeling						
S Voorbehandeling waterbodem		++	++	++	++	++
S Droge stof	%	82,3	80,9	81,4	58,0	82,0
S IJzer (Fe2O3)	% Ds	<5,0	<5,0	<5,0	--	--
Fracties (sedigraaf)						
S Fractie < 2 µm	% Ds	<1,0	<1,0	<1,0	--	--
S Fraktie <2µm (lutum)	% Ds	--	--	--	16	<1,0
Fractie < 16 µm	% Ds	--	--	--	32 *)	<1,0 *)
Klassiek Chemische Analyses						
S Organische stof, na lutum correctie	% Ds	--	--	--	4,9 x)	1,0 x)
S Organische stof	% Ds	<0,2 x)	1,0 x)	1,0 x)	--	--
Voorbehandeling metalen analyse						
S Koningswater ontsluiting		++	++	++	++	++
Metalen (AS3000)						
Koper (Cu)	mg/kg Ds	<5,0	<5,0	<5,0	--	--
Metalen (AS3200)						
S Arseen (As)	mg/kg Ds	--	--	--	17	<4,0
S Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	--	--	--	0,3	<0,2
S Chroom (Cr)	mg/kg Ds	--	--	--	43	11
S Koper (Cu)	mg/kg Ds	--	--	--	310	<5,0
S Kwik (Hg)	mg/kg Ds	--	--	--	0,34	<0,05
S Lood (Pb)	mg/kg Ds	--	--	--	49	<10
S Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	--	--	--	34	<4,0
S Zink (Zn)	mg/kg Ds	--	--	--	330	<20
PAK (AS3200)						
S Anthraceen	mg/kg Ds	--	--	--	<0,050	<0,050
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	--	--	--	0,19	<0,050
S Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	--	--	--	0,22	<0,050
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	--	--	--	0,22	<0,050
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	--	0,14	<0,050
S Chryseen	mg/kg Ds	--	--	--	0,21	<0,050
S Fenanthreen	mg/kg Ds	--	--	--	0,16	<0,050
S Fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	--	0,33	<0,050
S Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	--	--	--	0,22	<0,050
S Naftaleen	mg/kg Ds	--	--	--	<0,050	<0,050

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool "*) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P18

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

Monsternr.	*Monstername*	*Monster beschrijving*
544375	08.06.2021	VC-252-A-P3
544376	08.06.2021	VC-252-A-P4
544377	08.06.2021	VC-252-A-P5
544378	08.06.2021	VC-252-A-P6
544379	08.06.2021	VC-252-A-P7

	Eenheid	544375 VC-252-A-P3	544376 VC-252-A-P4	544377 VC-252-A-P5	544378 VC-252-A-P6	544379 VC-252-A-P7
Algemene monstervoorbehandeling						
S Voorbehandeling waterbodem		++	++	++	++	++
S Droge stof	%	81,3	84,1	82,8	93,1	83,8
S IJzer (Fe2O3)	% Ds	--	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fracties (sedigraaf)						
S Fractie < 2 µm	% Ds	--	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
S Fraktie <2µm (lutum)	% Ds	1,3	--	--	--	--
Fractie < 16 µm	% Ds	1,7 *)	--	--	--	--
Klassiek Chemische Analyses						
S Organische stof, na lutum correctie	% Ds	0,9 x)	--	--	--	--
S Organische stof	% Ds	--	1,0 x)	<0,2 x)	<0,2 x)	<0,2 x)
Voorbehandeling metalen analyse						
S Koningswater ontsluiting		++	++	++	++	++
Metalen (AS3000)						
Koper (Cu)	mg/kg Ds	--	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Metalen (AS3200)						
S Arseen (As)	mg/kg Ds	<4,0	--	--	--	--
S Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	<0,2	--	--	--	--
S Chroom (Cr)	mg/kg Ds	11	--	--	--	--
S Koper (Cu)	mg/kg Ds	<5,0	--	--	--	--
S Kwik (Hg)	mg/kg Ds	<0,05	--	--	--	--
S Lood (Pb)	mg/kg Ds	<10	--	--	--	--
S Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	<4,0	--	--	--	--
S Zink (Zn)	mg/kg Ds	<20	--	--	--	--
PAK (AS3200)						
S Anthraceen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Chryseen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Fenanthreen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Fluorantheen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--
S Naftaleen	mg/kg Ds	<0,050	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool "*) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB
TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

Monsternr.	*Monstername*	*Monster beschrijving*
544380	08.06.2021	VC-252-A-P8
544381	08.06.2021	VC-252-A-P9
544382	08.06.2021	VC-252-A-P10
544383	08.06.2021	VC-252-A-P11
544384	08.06.2021	VC-252-A-P12

	Eenheid	544380 VC-252-A-P8	544381 VC-252-A-P9	544382 VC-252-A-P10	544383 VC-252-A-P11	544384 VC-252-A-P12
Algemene monstervoorbehandeling						
S Voorbehandeling waterbodem		++	++	++	++	++
S Droge stof	%	85,0	83,1	77,5	81,4	81,4
S IJzer (Fe2O3)	% Ds	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fracties (sedigraaf)						
S Fractie < 2 µm	% Ds	<1,0	1,7	<1,0	1,3	<1,0
S Fraktie <2µm (lutum)	% Ds	--	--	--	--	--
Fractie < 16 µm	% Ds	--	--	--	--	--
Klassiek Chemische Analyses						
S Organische stof, na lutum correctie	% Ds	--	--	--	--	--
S Organische stof	% Ds	1,0 x)	<0,2 x)	<0,2 x)	0,9 x)	1,0 x)
Voorbehandeling metalen analyse						
S Koningswater ontsluiting		++	++	++	++	++
Metalen (AS3000)						
Koper (Cu)	mg/kg Ds	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Metalen (AS3200)						
S Arseen (As)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Chroom (Cr)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Koper (Cu)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Kwik (Hg)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Lood (Pb)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Zink (Zn)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
PAK (AS3200)						
S Anthraceen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Chryseen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Fenanthreen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Naftaleen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P20

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

Monsternr.	*Monstername*	*Monster beschrijving*
544385	08.06.2021	VC-253-A-P1
544386	08.06.2021	VC-253-A-P2
544387	08.06.2021	VC-253-A-P3
544388	08.06.2021	VC-253-A-P4
544389	08.06.2021	VC-253-A-P5

	Eenheid	544385 VC-253-A-P1	544386 VC-253-A-P2	544387 VC-253-A-P3	544388 VC-253-A-P4	544389 VC-253-A-P5
Algemene monstervoorbehandeling						
S Voorbehandeling waterbodem		++	++	++	++	++
S Droge stof	%	81,0	82,8	88,1	84,5	90,2
S IJzer (Fe2O3)	% Ds	--	--	<5,0	<5,0	<5,0
Fracties (sedigraaf)						
S Fractie < 2 µm	% Ds	--	--	1,6	<1,0	<1,0
S Fraktie <2µm (lutum)	% Ds	2,0	<1,0	--	--	--
Fractie < 16 µm	% Ds	3,3 *)	<1,0 *)	--	--	--
Klassiek Chemische Analyses						
S Organische stof, na lutum correctie	% Ds	0,9 x)	1,0 x)	--	--	--
S Organische stof	% Ds	--	--	0,9 x)	1,0 x)	1,0 x)
Voorbehandeling metalen analyse						
S Koningswater ontsluiting		++	++	++	++	++
Metalen (AS3000)						
Koper (Cu)	mg/kg Ds	--	--	<5,0	<5,0	<5,0
Metalen (AS3200)						
S Arseen (As)	mg/kg Ds	9,0	<4,0	--	--	--
S Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	<0,2	<0,2	--	--	--
S Chroom (Cr)	mg/kg Ds	16	11	--	--	--
S Koper (Cu)	mg/kg Ds	37	<5,0	--	--	--
S Kwik (Hg)	mg/kg Ds	0,07	<0,05	--	--	--
S Lood (Pb)	mg/kg Ds	13	<10	--	--	--
S Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	8,5	<4,0	--	--	--
S Zink (Zn)	mg/kg Ds	71	<20	--	--	--
PAK (AS3200)						
S Anthraceen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	--	--	--
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	0,10	<0,050	--	--	--
S Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	0,14	<0,050	--	--	--
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	--	--	--
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	--	--	--
S Chryseen	mg/kg Ds	0,11	<0,050	--	--	--
S Fenanthreen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	--	--	--
S Fluorantheen	mg/kg Ds	0,11	<0,050	--	--	--
S Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	0,079	<0,050	--	--	--
S Naftaleen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool "*) ".

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

Monsternr.	*Monstername*	*Monster beschrijving*
544390	08.06.2021	VC-253-A-P6
544391	08.06.2021	VC-253-A-P7
544392	08.06.2021	VC-253-A-P8
544393	08.06.2021	VC-253-A-P9
544394	08.06.2021	VC-253-A-P10

	Eenheid	544390 VC-253-A-P6	544391 VC-253-A-P7	544392 VC-253-A-P8	544393 VC-253-A-P9	544394 VC-253-A-P10
Algemene monstervoorbehandeling						
S Voorbehandeling waterbodem		++	++	++	++	++
S Droge stof	%	80,8	88,9	81,3	86,8	82,5
S IJzer (Fe2O3)	% Ds	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fracties (sedigraaf)						
S Fractie < 2 µm	% Ds	<1,0	<1,0	<1,0	1,1	<1,0
S Fraktie <2µm (lutum)	% Ds	--	--	--	--	--
Fractie < 16 µm	% Ds	--	--	--	--	--
Klassiek Chemische Analyses						
S Organische stof, na lutum correctie	% Ds	--	--	--	--	--
S Organische stof	% Ds	1,0 x)	<0,2 x)	2,0 x)	0,9 x)	1,0 x)
Voorbehandeling metalen analyse						
S Koningswater ontsluiting		++	++	++	++	++
Metalen (AS3000)						
Koper (Cu)	mg/kg Ds	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Metalen (AS3200)						
S Arseen (As)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Chroom (Cr)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Koper (Cu)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Kwik (Hg)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Lood (Pb)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Zink (Zn)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
PAK (AS3200)						
S Anthraceen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Chryseen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Fenanthreen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Naftaleen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool "*) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P22

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

Monsternr.	*Monstername*	*Monster beschrijving*
544395	08.06.2021	VC-253-A-P11
544396	08.06.2021	VC-253-A-P12
544397	08.06.2021	VC-254-A-P1
544398	08.06.2021	VC-254-A-P2
544399	08.06.2021	VC-254-A-P3

	Eenheid	544395 VC-253-A-P11	544396 VC-253-A-P12	544397 VC-254-A-P1	544398 VC-254-A-P2	544399 VC-254-A-P3
Algemene monstervoorbehandeling						
S Voorbehandeling waterbodem		++	++	++	++	++
S Droge stof	%	80,8	82,1	61,3	24,4	85,1
S IJzer (Fe2O3)	% Ds	<5,0	<5,0	--	--	--
Fracties (sedigraaf)						
S Fractie < 2 µm	% Ds	<1,0	<1,0	--	--	--
S Fraktie <2µm (lutum)	% Ds	--	--	14	14	<1,0
Fractie < 16 µm	% Ds	--	--	26 *)	23 *)	<1,0 *)
Klassiek Chemische Analyses						
S Organische stof, na lutum correctie	% Ds	--	--	3,0 x)	8,0 x)	1,0 x)
S Organische stof	% Ds	<0,2 x)	<0,2 x)	--	--	--
Voorbehandeling metalen analyse						
S Koningswater ontsluiting		++	++	++	++	++
Metalen (AS3000)						
Koper (Cu)	mg/kg Ds	<5,0	<5,0	--	--	--
Metalen (AS3200)						
S Arseen (As)	mg/kg Ds	--	--	15	18	4,0
S Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	--	--	0,4	0,6	<0,2
S Chroom (Cr)	mg/kg Ds	--	--	27	53	10
S Koper (Cu)	mg/kg Ds	--	--	170	120	<5,0
S Kwik (Hg)	mg/kg Ds	--	--	0,16	0,27	<0,05
S Lood (Pb)	mg/kg Ds	--	--	26	55	<10
S Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	--	--	25	31	<4,0
S Zink (Zn)	mg/kg Ds	--	--	220	300	<20
PAK (AS3200)						
S Anthraceen	mg/kg Ds	--	--	<0,050	<0,25 ts)	<0,050
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	--	--	0,14	<0,25 ts)	<0,050
S Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	--	--	0,16	<0,25 ts)	<0,050
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	--	--	0,16	<0,25 ts)	<0,050
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	0,11	<0,25 ts)	<0,050
S Chryseen	mg/kg Ds	--	--	0,13	<0,25 ts)	<0,050
S Fenanthreen	mg/kg Ds	--	--	0,13	<0,25 ts)	<0,050
S Fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	0,26	<0,25 ts)	<0,050
S Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	--	--	0,20	<0,25 ts)	<0,050
S Naftaleen	mg/kg Ds	--	--	<0,050	<0,25 ts)	<0,050

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P23

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

Monsternr.	*Monstername*	*Monster beschrijving*
544400	08.06.2021	VC-254-A-P4
544401	08.06.2021	VC-254-A-P5
544402	08.06.2021	VC-254-A-P6
544403	08.06.2021	VC-254-A-P7
544404	08.06.2021	VC-254-A-P8

	Eenheid	544400 VC-254-A-P4	544401 VC-254-A-P5	544402 VC-254-A-P6	544403 VC-254-A-P7	544404 VC-254-A-P8
Algemene monstervoorbehandeling						
S Voorbehandeling waterbodem		++	++	++	++	++
S Droge stof	%	82,4	83,1	81,4	85,8	84,3
S IJzer (Fe2O3)	% Ds	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fracties (sedigraaf)						
S Fractie < 2 µm	% Ds	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
S Fraktie <2µm (lutum)	% Ds	--	--	--	--	--
Fractie < 16 µm	% Ds	--	--	--	--	--
Klassiek Chemische Analyses						
S Organische stof, na lutum correctie	% Ds	--	--	--	--	--
S Organische stof	% Ds	1,0 x)	1,0 x)	1,0 x)	<0,2 x)	<0,2 x)
Voorbehandeling metalen analyse						
S Koningswater ontsluiting		++	++	++	++	++
Metalen (AS3000)						
Koper (Cu)	mg/kg Ds	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Metalen (AS3200)						
S Arseen (As)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Chroom (Cr)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Koper (Cu)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Kwik (Hg)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Lood (Pb)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Zink (Zn)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
PAK (AS3200)						
S Anthraceen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Chryseen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Fenanthreen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Naftaleen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool "*) ".

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht 1054543 Waterbodem

Monsternr.	Monstername	Monster beschrijving
544405	08.06.2021	VC-254-A-P9
544406	08.06.2021	VC-254-A-P10
544407	08.06.2021	VC-254-A-P11
544408	08.06.2021	VC-254-A-P12
544409	08.06.2021	VC-255-A-P1

		Eenheid	544405 VC-254-A-P9	544406 VC-254-A-P10	544407 VC-254-A-P11	544408 VC-254-A-P12	544409 VC-255-A-P1
Algemene monstervoorbehandeling							
S	Voorbehandeling waterbodem		++	++	++	++	++
S	Droge stof	%	90,5	83,1	83,6	80,3	53,6
S	IJzer (Fe2O3)	% Ds	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	--
Fracties (sedigraaf)							
S	Fractie < 2 µm	% Ds	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	--
S	Fraktie <2µm (lutum)	% Ds	--	--	--	--	11
	Fractie < 16 µm	% Ds	--	--	--	--	17 *)
Klassiek Chemische Analyses							
S	Organische stof, na lutum correctie	% Ds	--	--	--	--	4,2 x)
S	Organische stof	% Ds	1,0 x)	1,0 x)	<0,2 x)	2,0 x)	--
Voorbehandeling metalen analyse							
S	Koningswater ontsluiting		++	++	++	++	++
Metalen (AS3000)							
	Koper (Cu)	mg/kg Ds	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	--
Metalen (AS3200)							
S	Arseen (As)	mg/kg Ds	--	--	--	--	9,3
S	Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	--	--	--	--	<0,2
S	Chroom (Cr)	mg/kg Ds	--	--	--	--	25
S	Koper (Cu)	mg/kg Ds	--	--	--	--	31
S	Kwik (Hg)	mg/kg Ds	--	--	--	--	<0,05
S	Lood (Pb)	mg/kg Ds	--	--	--	--	19
S	Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	--	--	--	--	11
S	Zink (Zn)	mg/kg Ds	--	--	--	--	87
PAK (AS3200)							
S	Anthraceen	mg/kg Ds	--	--	--	--	<0,050
S	Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	--	--	--	--	<0,050
S	Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	--	--	--	--	<0,050
S	Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	--	--	--	--	<0,050
S	Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	--	--	<0,050
S	Chryseen	mg/kg Ds	--	--	--	--	<0,050
S	Fenanthreen	mg/kg Ds	--	--	--	--	<0,050
S	Fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	--	--	0,099
S	Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	--	--	--	--	<0,050
S	Naftaleen	mg/kg Ds	--	--	--	--	<0,050

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool "*) ".

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P25

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht 1054543 Waterbodem

Monsternr.	Monstername	Monster beschrijving
544410	08.06.2021	VC-255-A-P2
544411	08.06.2021	VC-255-A-P3
544412	08.06.2021	VC-255-A-P4
544413	08.06.2021	VC-255-A-P5
544414	08.06.2021	VC-255-A-P6

	Eenheid	544410 VC-255-A-P2	544411 VC-255-A-P3	544412 VC-255-A-P4	544413 VC-255-A-P5	544414 VC-255-A-P6
Algemene monstervoorbehandeling						
S Voorbehandeling waterbodem		++	++	++	++	++
S Droge stof	%	77,0	80,2	80,7	78,7	80,2
S IJzer (Fe2O3)	% Ds	--	--	<5,0	<5,0	<5,0
Fracties (sedigraaf)						
S Fractie < 2 µm	% Ds	--	--	1,3	2,6	<1,0
S Fraktie <2µm (lutum)	% Ds	6,1	4,1	--	--	--
Fractie < 16 µm	% Ds	9,4 *)	6,1 *)	--	--	--
Klassiek Chemische Analyses						
S Organische stof, na lutum correctie	% Ds	2,6 x)	2,7 x)	--	--	--
S Organische stof	% Ds	--	--	0,9 x)	0,8 x)	2,0 x)
Voorbehandeling metalen analyse						
S Koningswater ontsluiting		++	++	++	++	++
Metalen (AS3000)						
Koper (Cu)	mg/kg Ds	--	--	<5,0	<5,0	<5,0
Metalen (AS3200)						
S Arseen (As)	mg/kg Ds	6,4	9,3	--	--	--
S Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	<0,2	<0,2	--	--	--
S Chroom (Cr)	mg/kg Ds	18	19	--	--	--
S Koper (Cu)	mg/kg Ds	<5,0	<5,0	--	--	--
S Kwik (Hg)	mg/kg Ds	<0,05	<0,05	--	--	--
S Lood (Pb)	mg/kg Ds	<10	<10	--	--	--
S Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	7,8	7,4	--	--	--
S Zink (Zn)	mg/kg Ds	26	<20	--	--	--
PAK (AS3200)						
S Anthraceen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	--	--	--
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	--	--	--
S Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	--	--	--
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	--	--	--
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	--	--	--
S Chryseen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	--	--	--
S Fenanthreen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	--	--	--
S Fluorantheen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	--	--	--
S Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	--	--	--
S Naftaleen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool "*) ".

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

Monsternr.	*Monstername*	*Monster beschrijving*
544415	08.06.2021	VC-255-A-P7
544416	08.06.2021	VC-255-A-P8
544417	08.06.2021	VC-255-A-P9
544418	08.06.2021	VC-255-A-P10
544419	08.06.2021	VC-255-A-P11

	Eenheid	544415 VC-255-A-P7	544416 VC-255-A-P8	544417 VC-255-A-P9	544418 VC-255-A-P10	544419 VC-255-A-P11
Algemene monstervoorbehandeling						
S Voorbehandeling waterbodem		++	++	++	++	++
S Droge stof	%	81,0	77,7	79,9	80,1	80,5
S IJzer (Fe2O3)	% Ds	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fracties (sedigraaf)						
S Fractie < 2 µm	% Ds	2,7	4,8	4,2	3,2	1,8
S Fraktie <2µm (lutum)	% Ds	--	--	--	--	--
Fractie < 16 µm	% Ds	--	--	--	--	--
Klassiek Chemische Analyses						
S Organische stof, na lutum correctie	% Ds	--	--	--	--	--
S Organische stof	% Ds	1,8 x)	1,7 x)	0,7 x)	1,8 x)	1,9 x)
Voorbehandeling metalen analyse						
S Koningswater ontsluiting		++	++	++	++	++
Metalen (AS3000)						
Koper (Cu)	mg/kg Ds	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Metalen (AS3200)						
S Arseen (As)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Chroom (Cr)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Koper (Cu)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Kwik (Hg)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Lood (Pb)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Zink (Zn)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
PAK (AS3200)						
S Anthraceen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Chryseen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Fenanthreen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Naftaleen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P27

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht 1054543 Waterbodem

Monsternr.	*Monstername*	*Monster beschrijving*
544420	08.06.2021	VC-255-A-P12
544421	08.06.2021	VC-257-A-P1
544422	08.06.2021	VC-257-A-P2
544423	08.06.2021	VC-257-A-P3
544424	08.06.2021	VC-257-A-P4

	Eenheid	544420 VC-255-A-P12	544421 VC-257-A-P1	544422 VC-257-A-P2	544423 VC-257-A-P3	544424 VC-257-A-P4
Algemene monstervoorbehandeling						
S Voorbehandeling waterbodem		++	++	++	++	++
S Droge stof	%	78,2	52,1	82,5	77,1	81,3
S IJzer (Fe2O3)	% Ds	<5,0	--	--	<5,0	<5,0
Fracties (sedigraaf)						
S Fractie < 2 µm	% Ds	5,1	--	--	<1,0	1,9
S Fraktie <2µm (lutum)	% Ds	--	29	<1,0	--	--
Fractie < 16 µm	% Ds	--	48 *)	<1,0 *)	--	--
Klassiek Chemische Analyses						
S Organische stof, na lutum correctie	% Ds	--	3,0 x)	1,0 x)	--	--
S Organische stof	% Ds	2,6 x)	--	--	3,0 x)	1,9 x)
Voorbehandeling metalen analyse						
S Koningswater ontsluiting		++	++	++	++	++
Metalen (AS3000)						
Koper (Cu)	mg/kg Ds	<5,0	--	--	5,5	<5,0
Metalen (AS3200)						
S Arseen (As)	mg/kg Ds	--	15	9,1	--	--
S Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	--	<0,2	<0,2	--	--
S Chroom (Cr)	mg/kg Ds	--	38	20	--	--
S Koper (Cu)	mg/kg Ds	--	40	<5,0	--	--
S Kwik (Hg)	mg/kg Ds	--	<0,05	<0,05	--	--
S Lood (Pb)	mg/kg Ds	--	22	<10	--	--
S Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	--	23	<4,0	--	--
S Zink (Zn)	mg/kg Ds	--	97	<20	--	--
PAK (AS3200)						
S Anthraceen	mg/kg Ds	--	<0,050	<0,050	--	--
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	--	<0,050	<0,050	--	--
S Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	--	<0,050	<0,050	--	--
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	--	<0,050	<0,050	--	--
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	--	<0,050	<0,050	--	--
S Chryseen	mg/kg Ds	--	<0,050	<0,050	--	--
S Fenanthreen	mg/kg Ds	--	<0,050	<0,050	--	--
S Fluorantheen	mg/kg Ds	--	<0,050	<0,050	--	--
S Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	--	<0,050	<0,050	--	--
S Naftaleen	mg/kg Ds	--	<0,050	<0,050	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool "*) ".

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

Monsternr.	*Monstername*	*Monster beschrijving*
544425	08.06.2021	VC-257-A-P5
544426	08.06.2021	VC-257-A-P6
544427	08.06.2021	VC-257-A-P7
544428	08.06.2021	VC-257-A-P8
544429	08.06.2021	VC-257-A-P9

	Eenheid	544425 VC-257-A-P5	544426 VC-257-A-P6	544427 VC-257-A-P7	544428 VC-257-A-P8	544429 VC-257-A-P9
Algemene monstervoorbehandeling						
S Voorbehandeling waterbodem		++	++	++	++	++
S Droge stof	%	78,6	82,6	84,1	81,8	91,2
S IJzer (Fe2O3)	% Ds	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fracties (sedigraaf)						
S Fractie < 2 µm	% Ds	1,7	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
S Fraktie <2µm (lutum)	% Ds	--	--	--	--	--
Fractie < 16 µm	% Ds	--	--	--	--	--
Klassiek Chemische Analyses						
S Organische stof, na lutum correctie	% Ds	--	--	--	--	--
S Organische stof	% Ds	0,9 x)	1,0 x)	<0,2 x)	1,0 x)	1,0 x)
Voorbehandeling metalen analyse						
S Koningswater ontsluiting		++	++	++	++	++
Metalen (AS3000)						
Koper (Cu)	mg/kg Ds	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Metalen (AS3200)						
S Arseen (As)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Chroom (Cr)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Koper (Cu)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Kwik (Hg)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Lood (Pb)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Zink (Zn)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
PAK (AS3200)						
S Anthraceen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Chryseen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Fenanthreen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S Naftaleen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

Monsternr.	*Monstername*	*Monster beschrijving*
544430	08.06.2021	VC-257-A-P10
544431	08.06.2021	VC-257-A-P11
544432	08.06.2021	VC-257-A-P12

		Eenheid	544430 VC-257-A-P10	544431 VC-257-A-P11	544432 VC-257-A-P12
Algemene monstervoorbehandeling					
S	Voorbehandeling waterbodem		++	++	++
S	Droge stof	%	89,4	82,6	82,7
S	IJzer (Fe2O3)	% Ds	<5,0	<5,0	<5,0
Fracties (sedigraaf)					
S	Fractie < 2 µm	% Ds	<1,0	<1,0	<1,0
S	Fraktie <2µm (lutum)	% Ds	--	--	--
	Fractie < 16 µm	% Ds	--	--	--
Klassiek Chemische Analyses					
S	Organische stof, na lutum correctie	% Ds	--	--	--
S	Organische stof	% Ds	<0,2 x)	1,0 x)	<0,2 x)
Voorbehandeling metalen analyse					
S	Koningswater ontsluiting		++	++	++
Metalen (AS3000)					
	Koper (Cu)	mg/kg Ds	<5,0	<5,0	<5,0
Metalen (AS3200)					
S	Arseen (As)	mg/kg Ds	--	--	--
S	Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	--	--	--
S	Chroom (Cr)	mg/kg Ds	--	--	--
S	Koper (Cu)	mg/kg Ds	--	--	--
S	Kwik (Hg)	mg/kg Ds	--	--	--
S	Lood (Pb)	mg/kg Ds	--	--	--
S	Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	--	--	--
S	Zink (Zn)	mg/kg Ds	--	--	--
PAK (AS3200)					
S	Anthraceen	mg/kg Ds	--	--	--
S	Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	--	--	--
S	Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	--	--	--
S	Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	--	--	--
S	Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	--
S	Chryseen	mg/kg Ds	--	--	--
S	Fenanthreen	mg/kg Ds	--	--	--
S	Fluorantheen	mg/kg Ds	--	--	--
S	Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	--	--	--
S	Naftaleen	mg/kg Ds	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P30

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

		Eenheid	544285 Grabber 33-P1	544286 Grabber 33-P2	544287 Grabber 34-P1	544288 Grabber 34-P2	544289 Grabber 35-P1
PAK (AS3200)							
S	**Som PAK (VROM) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	**1,8** #)	--	**1,4** #)	--
Minerale olie (AS3000/AS3200)							
S	Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	--	**150**	--	**140**	--
	Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	--	**<3** *)	--	**<9** ts) *)	--
	Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	--	**<3** *)	--	**<9** ts) *)	--
	Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	--	**17** *)	--	**15** *)	--
	Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	--	**27** *)	--	**31** *)	--
	Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	--	**36** *)	--	**34** *)	--
	Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	--	**34** *)	--	**29** *)	--
	Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	--	**23** *)	--	**17** *)	--
	Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	--	**<5** *)	--	**<15** ts) *)	--
Polychloorbifenylen (AS3200)							
S	PCB 28	mg/kg Ds	--	**<0,0010**	--	**<0,0010**	--
S	PCB 52	mg/kg Ds	--	**<0,0010**	--	**<0,0010**	--
S	PCB 101	mg/kg Ds	--	**0,0029**	--	**<0,0010**	--
S	PCB 118	mg/kg Ds	--	**0,0025**	--	**<0,0010**	--
S	PCB 138	mg/kg Ds	--	**0,0044**	--	**<0,0010**	--
S	PCB 153	mg/kg Ds	--	**0,0050**	--	**0,0031**	--
S	PCB 180	mg/kg Ds	--	**<0,0010**	--	**<0,0010**	--
S	**Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	**0,017** #)	--	**0,0073** #)	--
Pesticiden (OCB's) (AS3200)							
S	2,4-DDD (ortho, para-DDD)	mg/kg Ds	--	**<0,001**	--	**<0,004** ts)	--
S	4,4-DDD (para, para-DDD)	mg/kg Ds	--	**<0,001**	--	**<0,004** ts)	--
S	**Som DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	**0,0014** #)	--	**0,0056** #)	--
S	2,4-DDE (ortho, para-DDE)	mg/kg Ds	--	**<0,001**	--	**<0,004** ts)	--
S	4,4-DDE (para, para-DDE)	mg/kg Ds	--	**<0,001**	--	**<0,004** ts)	--
S	**Som DDE (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	**0,0014** #)	--	**0,0056** #)	--
S	2,4-DDT (ortho, para-DDT)	mg/kg Ds	--	**<0,001**	--	**<0,004** ts)	--
S	4,4-DDT (para, para-DDT)	mg/kg Ds	--	**<0,001**	--	**<0,004** ts)	--
S	**Som DDT (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	**0,0014** #)	--	**0,0056** #)	--
S	**Som DDT/DDE/DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	**0,0042** #)	--	**0,017** #)	--
Chloorbenzenen (AS3200)							
S	Hexachloorbenzeen	mg/kg Ds	--	**<0,001**	--	**<0,004** ts)	--
Organotinverbindingen							
S	Tributyltin als Sn	mg/kg Ds	--	**<0,004**	--	**<0,010** ts)	--
Perfluorverbindingen							
	Perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	**<0,2** m)	--	**<0,1**
	Perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	**<0,1**	--	**<0,1**
	Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	**<0,1**	--	**<0,1**
	Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	**<0,1**	--	**<0,1**

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

		Eenheid	544290 Grabber 35-P2	544291 Grabber 37-P1	544292 Grabber 37-P2	544293 VC-245-A-P1/P2	544296 VC-245-A-P3
PAK (AS3200)							
S	**Som PAK (VROM) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**1,7** #)	--	**1,8** #)	**3,2**	**0,35** #)
Minerale olie (AS3000/AS3200)							
S	Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	**52**	--	**190**	**250**	**<35**
	Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	**<3** *)	--	**<12** ts) *)	**<3** *)	**<3** *)
	Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	**<3** *)	--	**<12** ts) *)	**10** *)	**<3** *)
	Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	**5** *)	--	**20** *)	**31** *)	**<4** *)
	Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	**11** *)	--	**41** *)	**44** *)	**<5** *)
	Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	**12** *)	--	**55** *)	**60** *)	**<5** *)
	Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	**10** *)	--	**33** *)	**53** *)	**<5** *)
	Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	**7** *)	--	**<20** ts) *)	**34** *)	**<5** *)
	Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	**<5** *)	--	**<20** ts) *)	**15** *)	**<5** *)
Polychloorbifenylen (AS3200)							
S	PCB 28	mg/kg Ds	**<0,0010**	--	**<0,010** ts)	**<0,0010**	**<0,0010**
S	PCB 52	mg/kg Ds	**<0,0010**	--	**<0,010** ts)	**<0,0010**	**<0,0010**
S	PCB 101	mg/kg Ds	**<0,0010**	--	**<0,010** ts)	**0,0051**	**<0,0010**
S	PCB 118	mg/kg Ds	**<0,0010**	--	**<0,010** ts)	**0,0045**	**<0,0010**
S	PCB 138	mg/kg Ds	**<0,0010**	--	**<0,010** ts)	**0,0083**	**<0,0010**
S	PCB 153	mg/kg Ds	**<0,0010**	--	**<0,010** ts)	**0,0087**	**<0,0010**
S	PCB 180	mg/kg Ds	**<0,0010**	--	**<0,010** ts)	**0,0044**	**<0,0010**
S	**Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0049** #)	--	**0,049** #)	**0,032** #)	**0,0049** #)
Pesticiden (OCB's) (AS3200)							
S	2,4-DDD (ortho, para-DDD)	mg/kg Ds	**<0,001**	--	**<0,010** ts)	**<0,001**	**<0,001**
S	4,4-DDD (para, para-DDD)	mg/kg Ds	**<0,001**	--	**<0,010** ts)	**<0,001**	**<0,001**
S	**Som DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0014** #)	--	**0,014** #)	**0,0014** #)	**0,0014** #)
S	2,4-DDE (ortho, para-DDE)	mg/kg Ds	**<0,001**	--	**<0,010** ts)	**<0,001**	**<0,001**
S	4,4-DDE (para, para-DDE)	mg/kg Ds	**<0,001**	--	**<0,010** ts)	**<0,001**	**<0,001**
S	**Som DDE (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0014** #)	--	**0,014** #)	**0,0014** #)	**0,0014** #)
S	2,4-DDT (ortho, para-DDT)	mg/kg Ds	**<0,001**	--	**<0,010** ts)	**<0,001**	**<0,001**
S	4,4-DDT (para, para-DDT)	mg/kg Ds	**<0,001**	--	**<0,010** ts)	**<0,001**	**<0,001**
S	**Som DDT (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0014** #)	--	**0,014** #)	**0,0014** #)	**0,0014** #)
S	**Som DDT/DDE/DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0042** #)	--	**0,042** #)	**0,0042** #)	**0,0042** #)
Chloorbenzenen (AS3200)							
S	Hexachloorbenzeen	mg/kg Ds	**<0,001**	--	**<0,01** ts)	**<0,001**	**<0,001**
Organotinverbindingen							
S	Tributyltin als Sn	mg/kg Ds	**<0,004**	--	**0,018**	**<0,004**	**<0,004**
Perfluorverbindingen							
	Perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	--	**<0,1**	**<0,1**
	Perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	--	**<0,1**	**<0,1**
	Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	--	**<0,1**	**<0,1**
	Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	--	**<0,1**	**<0,1**

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

		Eenheid	544297 VC-245-A-P4		544298 VC-245-A-P5	544299 VC-245-A-P6	544300 VC-245-A-P7	544301 VC-245-A-P8
PAK (AS3200)								
S	**Som PAK (VROM) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,35**	#)	--	--	--	--
Minerale olie (AS3000/AS3200)								
S	Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	**<35**		--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	**<3**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	**<3**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	**<4**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	**<5**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	**<5**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	**<5**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	**<5**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	**<5**	*)	--	--	--	--
Polychloorbifenylen (AS3200)								
S	PCB 28	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	PCB 52	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	PCB 101	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	PCB 118	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	PCB 138	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	PCB 153	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	PCB 180	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	**Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0049**	#)	--	--	--	--
Pesticiden (OCB's) (AS3200)								
S	2,4-DDD (ortho, para-DDD)	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
S	4,4-DDD (para, para-DDD)	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
S	**Som DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0014**	#)	--	--	--	--
S	2,4-DDE (ortho, para-DDE)	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
S	4,4-DDE (para, para-DDE)	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
S	**Som DDE (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0014**	#)	--	--	--	--
S	2,4-DDT (ortho, para-DDT)	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
S	4,4-DDT (para, para-DDT)	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
S	**Som DDT (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0014**	#)	--	--	--	--
S	**Som DDT/DDE/DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0042**	#)	--	--	--	--
Chloorbenzenen (AS3200)								
S	Hexachloorbenzeen	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
Organotinverbindingen								
S	Tributyltin als Sn	mg/kg Ds	**<0,004**		--	--	--	--
Perfluorverbindingen								
	Perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg Ds	**<0,1**		--	--	--	--
	Perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg Ds	**<0,1**		--	--	--	--
	Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg Ds	**<0,1**		--	--	--	--
	Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg Ds	**<0,1**		--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P33

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

		Eenheid	544302 VC-245-A-P9	544303 VC-245-A-P10	544304 VC-245-A-P11	544305 VC-246-A-P1	544306 VC-246-A-P2
PAK (AS3200)							
S	**Som PAK (VROM) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	**1,2** #)	**0,35** #)
Minerale olie (AS3000/AS3200)							
S	Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	--	--	--	**86**	**<35**
	Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	--	--	--	**<3** *)	**<3** *)
	Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	--	--	--	**5** *)	**<3** *)
	Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	--	--	--	**11** *)	**<4** *)
	Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	--	--	--	**18** *)	**<5** *)
	Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	--	--	--	**19** *)	**<5** *)
	Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	--	--	--	**18** *)	**<5** *)
	Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	--	--	--	**12** *)	**<5** *)
	Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	--	--	--	**<5** *)	**<5** *)
Polychloorbifenylen (AS3200)							
S	PCB 28	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,0010**	**<0,0010**
S	PCB 52	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,0010**	**<0,0010**
S	PCB 101	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,0010**	**<0,0010**
S	PCB 118	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,0010**	**<0,0010**
S	PCB 138	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0025**	**<0,0010**
S	PCB 153	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0027**	**<0,0010**
S	PCB 180	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,0010**	**<0,0010**
S	**Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0087** #)	**0,0049** #)
Pesticiden (OCB's) (AS3200)							
S	2,4-DDD (ortho, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
S	4,4-DDD (para, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
S	**Som DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0014** #)	**0,0014** #)
S	2,4-DDE (ortho, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
S	4,4-DDE (para, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
S	**Som DDE (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0014** #)	**0,0014** #)
S	2,4-DDT (ortho, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
S	4,4-DDT (para, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
S	**Som DDT (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0014** #)	**0,0014** #)
S	**Som DDT/DDE/DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0042** #)	**0,0042** #)
Chloorbenzenen (AS3200)							
S	Hexachloorbenzeen	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
Organotinverbindingen							
S	Tributyltin als Sn	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,004**	**<0,004**
Perfluorverbindingen							
	Perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
	Perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
	Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
	Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

		Eenheid	544307 VC-246-A-P3		544308 VC-246-A-P4	544309 VC-246-A-P5	544310 VC-246-A-P6	544311 VC-246-A-P7
PAK (AS3200)								
S	**Som PAK (VROM) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,35**	#)	--	--	--	--
Minerale olie (AS3000/AS3200)								
S	Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	**<35**		--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	**<3**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	**<3**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	**<4**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	**<5**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	**<5**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	**<5**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	**<5**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	**<5**	*)	--	--	--	--
Polychloorbifenylen (AS3200)								
S	PCB 28	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	PCB 52	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	PCB 101	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	PCB 118	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	PCB 138	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	PCB 153	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	PCB 180	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	**Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0049**	#)	--	--	--	--
Pesticiden (OCB's) (AS3200)								
S	2,4-DDD (ortho, para-DDD)	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
S	4,4-DDD (para, para-DDD)	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
S	**Som DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0014**	#)	--	--	--	--
S	2,4-DDE (ortho, para-DDE)	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
S	4,4-DDE (para, para-DDE)	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
S	**Som DDE (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0014**	#)	--	--	--	--
S	2,4-DDT (ortho, para-DDT)	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
S	4,4-DDT (para, para-DDT)	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
S	**Som DDT (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0014**	#)	--	--	--	--
S	**Som DDT/DDE/DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0042**	#)	--	--	--	--
Chloorbenzenen (AS3200)								
S	Hexachloorbenzeen	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
Organotinverbindingen								
S	Tributyltin als Sn	mg/kg Ds	**<0,004**		--	--	--	--
Perfluorverbindingen								
	Perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg Ds	**<0,1**		--	--	--	--
	Perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg Ds	**<0,1**		--	--	--	--
	Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg Ds	**<0,1**		--	--	--	--
	Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg Ds	**<0,1**		--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P35

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

		Eenheid	544312 VC-246-A-P8	544313 VC-246-A-P9	544314 VC-246-A-P10	544315 VC-247-A-P1	544316 VC-247-A-P2
PAK (AS3200)							
S	**Som PAK (VROM) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	**0,35** #)	**0,35** #)
Minerale olie (AS3000/AS3200)							
S	Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	--	--	--	**<35**	**<35**
	Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	--	--	--	**<3** *)	**<3** *)
	Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	--	--	--	**<3** *)	**<3** *)
	Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	--	--	--	**<4** *)	**<4** *)
	Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	--	--	--	**<5** *)	**<5** *)
	Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	--	--	--	**<5** *)	**<5** *)
	Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	--	--	--	**<5** *)	**<5** *)
	Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	--	--	--	**<5** *)	**<5** *)
	Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	--	--	--	**<5** *)	**<5** *)
Polychloorbifenylen (AS3200)							
S	PCB 28	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,0010**	**<0,0010**
S	PCB 52	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,0010**	**<0,0010**
S	PCB 101	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,0010**	**<0,0010**
S	PCB 118	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,0010**	**<0,0010**
S	PCB 138	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,0010**	**<0,0010**
S	PCB 153	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,0010**	**<0,0010**
S	PCB 180	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,0010**	**<0,0010**
S	**Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0049** #)	**0,0049** #)
Pesticiden (OCB's) (AS3200)							
S	2,4-DDD (ortho, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
S	4,4-DDD (para, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
S	**Som DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0014** #)	**0,0014** #)
S	2,4-DDE (ortho, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
S	4,4-DDE (para, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
S	**Som DDE (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0014** #)	**0,0014** #)
S	2,4-DDT (ortho, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
S	4,4-DDT (para, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
S	**Som DDT (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0014** #)	**0,0014** #)
S	**Som DDT/DDE/DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0042** #)	**0,0042** #)
Chloorbenzenen (AS3200)							
S	Hexachloorbenzeen	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
Organotinverbindingen							
S	Tributyltin als Sn	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,004**	**<0,004**
Perfluorverbindingen							
	Perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
	Perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
	Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
	Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P36

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544317 VC-247-A-P3	544318 VC-247-A-P4	544319 VC-247-A-P5	544320 VC-247-A-P6	544321 VC-247-A-P7
PAK (AS3200)						
S **Som PAK (VROM) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Minerale olie (AS3000/AS3200)						
S Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Polychloorbifenylen (AS3200)						
S PCB 28	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 52	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 101	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 118	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 138	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 153	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 180	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Pesticiden (OCB's) (AS3200)						
S 2,4-DDD (ortho, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 4,4-DDD (para, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 2,4-DDE (ortho, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 4,4-DDE (para, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDE (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 2,4-DDT (ortho, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 4,4-DDT (para, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDT (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDT/DDE/DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Chloorbenzenen (AS3200)						
S Hexachloorbenzeen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Organotinverbindingen						
S Tributyltin als Sn	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorverbindingen						
Perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

		Eenheid	544322 VC-247-A-P8	544323 VC-247-A-P9	544324 VC-247-A-P10	544325 VC-248-A-P1	544326 VC-248-A-P2
PAK (AS3200)							
S	**Som PAK (VROM) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	**1,5** #)	**0,35** #)
Minerale olie (AS3000/AS3200)							
S	Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	--	--	--	**190**	**<35**
	Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	--	--	--	**<3** *)	**<3** *)
	Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	--	--	--	**6** *)	**<3** *)
	Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	--	--	--	**21** *)	**<4** *)
	Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	--	--	--	**32** *)	**<5** *)
	Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	--	--	--	**48** *)	**<5** *)
	Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	--	--	--	**46** *)	**<5** *)
	Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	--	--	--	**30** *)	**<5** *)
	Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	--	--	--	**13** *)	**<5** *)
Polychloorbifenylen (AS3200)							
S	PCB 28	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,0010**	**<0,0010**
S	PCB 52	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,0010**	**<0,0010**
S	PCB 101	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0039**	**<0,0010**
S	PCB 118	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0028**	**<0,0010**
S	PCB 138	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0071**	**<0,0010**
S	PCB 153	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0078**	**<0,0010**
S	PCB 180	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0039**	**<0,0010**
S	**Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	**0,027** #)	**0,0049** #)
Pesticiden (OCB's) (AS3200)							
S	2,4-DDD (ortho, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
S	4,4-DDD (para, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
S	**Som DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0014** #)	**0,0014** #)
S	2,4-DDE (ortho, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
S	4,4-DDE (para, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	--	**0,002**	**<0,001**
S	**Som DDE (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0027** #)	**0,0014** #)
S	2,4-DDT (ortho, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
S	4,4-DDT (para, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
S	**Som DDT (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0014** #)	**0,0014** #)
S	**Som DDT/DDE/DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0055** #)	**0,0042** #)
Chloorbenzenen (AS3200)							
S	Hexachloorbenzeen	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
Organotinverbindingen							
S	Tributyltin als Sn	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,004**	**<0,004**
Perfluorverbindingen							
	Perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
	Perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
	Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
	Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

		Eenheid	544327 VC-248-A-P3		544328 VC-248-A-P4	544329 VC-248-A-P5	544330 VC-248-A-P6	544331 VC-248-A-P7
PAK (AS3200)								
S	**Som PAK (VROM) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,35**	#)	--	--	--	--
Minerale olie (AS3000/AS3200)								
S	Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	**<35**		--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	**<3**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	**<3**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	**<4**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	**<5**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	**<5**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	**<5**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	**<5**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	**<5**	*)	--	--	--	--
Polychloorbifenylen (AS3200)								
S	PCB 28	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	PCB 52	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	PCB 101	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	PCB 118	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	PCB 138	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	PCB 153	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	PCB 180	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	**Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0049**	#)	--	--	--	--
Pesticiden (OCB's) (AS3200)								
S	2,4-DDD (ortho, para-DDD)	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
S	4,4-DDD (para, para-DDD)	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
S	**Som DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0014**	#)	--	--	--	--
S	2,4-DDE (ortho, para-DDE)	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
S	4,4-DDE (para, para-DDE)	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
S	**Som DDE (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0014**	#)	--	--	--	--
S	2,4-DDT (ortho, para-DDT)	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
S	4,4-DDT (para, para-DDT)	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
S	**Som DDT (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0014**	#)	--	--	--	--
S	**Som DDT/DDE/DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0042**	#)	--	--	--	--
Chloorbenzenen (AS3200)								
S	Hexachloorbenzeen	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
Organotinverbindingen								
S	Tributyltin als Sn	mg/kg Ds	**<0,004**		--	--	--	--
Perfluorverbindingen								
	Perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg Ds	**<0,1**		--	--	--	--
	Perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg Ds	**<0,1**		--	--	--	--
	Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg Ds	**<0,1**		--	--	--	--
	Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg Ds	**<0,1**		--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P39

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544332 VC-248-A-P8	544333 VC-248-A-P9	544334 VC-248-A-P10	544335 VC-248-A-P11	544336 VC-248-A-P12
PAK (AS3200)						
S **Som PAK (VROM) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Minerale olie (AS3000/AS3200)						
S Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Polychloorbifenylen (AS3200)						
S PCB 28	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 52	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 101	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 118	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 138	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 153	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 180	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Pesticiden (OCB's) (AS3200)						
S 2,4-DDD (ortho, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 4,4-DDD (para, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 2,4-DDE (ortho, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 4,4-DDE (para, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDE (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 2,4-DDT (ortho, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 4,4-DDT (para, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDT (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDT/DDE/DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Chloorbenzenen (AS3200)						
S Hexachloorbenzeen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Organotinverbindingen						
S Tributyltin als Sn	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorverbindingen						
Perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P40

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

		Eenheid	544337 VC-249-A-P1	544338 VC-249-A-P2	544339 VC-249-A-P3	544340 VC-249-A-P4	544341 VC-249-A-P5
PAK (AS3200)							
S	**Som PAK (VROM) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,35** #)	**0,35** #)	--	--	--
Minerale olie (AS3000/AS3200)							
S	Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	**<35**	**<35**	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	**<3** *)	**<3** *)	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	**<3** *)	**<3** *)	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	**<4** *)	**<4** *)	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	**<5** *)	**<5** *)	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	**<5** *)	**<5** *)	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	**<5** *)	**<5** *)	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	**<5** *)	**<5** *)	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	**<5** *)	**<5** *)	--	--	--
Polychloorbifenylen (AS3200)							
S	PCB 28	mg/kg Ds	**<0,0010**	**<0,0010**	--	--	--
S	PCB 52	mg/kg Ds	**<0,0010**	**<0,0010**	--	--	--
S	PCB 101	mg/kg Ds	**<0,0010**	**<0,0010**	--	--	--
S	PCB 118	mg/kg Ds	**<0,0010**	**<0,0010**	--	--	--
S	PCB 138	mg/kg Ds	**<0,0010**	**<0,0010**	--	--	--
S	PCB 153	mg/kg Ds	**<0,0010**	**<0,0010**	--	--	--
S	PCB 180	mg/kg Ds	**<0,0010**	**<0,0010**	--	--	--
S	**Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0049** #)	**0,0049** #)	--	--	--
Pesticiden (OCB's) (AS3200)							
S	2,4-DDD (ortho, para-DDD)	mg/kg Ds	**<0,001**	**<0,001**	--	--	--
S	4,4-DDD (para, para-DDD)	mg/kg Ds	**<0,001**	**<0,001**	--	--	--
S	**Som DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0014** #)	**0,0014** #)	--	--	--
S	2,4-DDE (ortho, para-DDE)	mg/kg Ds	**<0,001**	**<0,001**	--	--	--
S	4,4-DDE (para, para-DDE)	mg/kg Ds	**<0,001**	**<0,001**	--	--	--
S	**Som DDE (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0014** #)	**0,0014** #)	--	--	--
S	2,4-DDT (ortho, para-DDT)	mg/kg Ds	**<0,001**	**<0,001**	--	--	--
S	4,4-DDT (para, para-DDT)	mg/kg Ds	**<0,001**	**<0,001**	--	--	--
S	**Som DDT (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0014** #)	**0,0014** #)	--	--	--
S	**Som DDT/DDE/DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0042** #)	**0,0042** #)	--	--	--
Chloorbenzenen (AS3200)							
S	Hexachloorbenzeen	mg/kg Ds	**<0,001**	**<0,001**	--	--	--
Organotinverbindingen							
S	Tributyltin als Sn	mg/kg Ds	**<0,004**	**<0,004**	--	--	--
Perfluorverbindingen							
	Perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
	Perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
	Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
	Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P41

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544342 VC-249-A-P6	544343 VC-249-A-P7	544344 VC-249-A-P8	544345 VC-249-A-P9	544346 VC-249-A-P10
PAK (AS3200)						
S **Som PAK (VROM) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Minerale olie (AS3000/AS3200)						
S Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Polychloorbifenylen (AS3200)						
S PCB 28	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 52	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 101	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 118	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 138	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 153	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 180	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Pesticiden (OCB's) (AS3200)						
S 2,4-DDD (ortho, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 4,4-DDD (para, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 2,4-DDE (ortho, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 4,4-DDE (para, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDE (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 2,4-DDT (ortho, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 4,4-DDT (para, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDT (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDT/DDE/DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Chloorbenzenen (AS3200)						
S Hexachloorbenzeen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Organotinverbindingen						
S Tributyltin als Sn	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorverbindingen						
Perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

		Eenheid	544347 VC-249-A-P11	544348 VC-249-A-P12	544349 VC-249-A-P13	544350 VC-250-A-P1	544351 VC-250-A-P2
PAK (AS3200)							
S	**Som PAK (VROM) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	**0,35** #)	**0,35** #)
Minerale olie (AS3000/AS3200)							
S	Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	--	--	--	**<35**	**<35**
	Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	--	--	--	**<3** *)	**<3** *)
	Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	--	--	--	**<3** *)	**<3** *)
	Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	--	--	--	**<4** *)	**<4** *)
	Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	--	--	--	**<5** *)	**<5** *)
	Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	--	--	--	**<5** *)	**<5** *)
	Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	--	--	--	**<5** *)	**<5** *)
	Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	--	--	--	**<5** *)	**<5** *)
	Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	--	--	--	**<5** *)	**<5** *)
Polychloorbifenylen (AS3200)							
S	PCB 28	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,0010**	**<0,0010**
S	PCB 52	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,0010**	**<0,0010**
S	PCB 101	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,0010**	**<0,0010**
S	PCB 118	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,0010**	**<0,0010**
S	PCB 138	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,0010**	**<0,0010**
S	PCB 153	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,0010**	**<0,0010**
S	PCB 180	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,0010**	**<0,0010**
S	**Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0049** #)	**0,0049** #)
Pesticiden (OCB's) (AS3200)							
S	2,4-DDD (ortho, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
S	4,4-DDD (para, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
S	**Som DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0014** #)	**0,0014** #)
S	2,4-DDE (ortho, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
S	4,4-DDE (para, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
S	**Som DDE (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0014** #)	**0,0014** #)
S	2,4-DDT (ortho, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
S	4,4-DDT (para, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
S	**Som DDT (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0014** #)	**0,0014** #)
S	**Som DDT/DDE/DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0042** #)	**0,0042** #)
Chloorbenzenen (AS3200)							
S	Hexachloorbenzeen	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
Organotinverbindingen							
S	Tributyltin als Sn	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,004**	**<0,004**
Perfluorverbindingen							
	Perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
	Perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
	Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
	Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool "*) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P43

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

		Eenheid	544352 VC-250-A-P3		544353 VC-250-A-P4	544354 VC-250-A-P5	544355 VC-250-A-P6	544356 VC-250-A-P7
PAK (AS3200)								
S	**Som PAK (VROM) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,35**	#)	--	--	--	--
Minerale olie (AS3000/AS3200)								
S	Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	**<35**		--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	**<3**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	**<3**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	**<4**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	**<5**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	**<5**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	**<5**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	**<5**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	**<5**	*)	--	--	--	--
Polychloorbifenylen (AS3200)								
S	PCB 28	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	PCB 52	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	PCB 101	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	PCB 118	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	PCB 138	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	PCB 153	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	PCB 180	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	**Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0049**	#)	--	--	--	--
Pesticiden (OCB's) (AS3200)								
S	2,4-DDD (ortho, para-DDD)	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
S	4,4-DDD (para, para-DDD)	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
S	**Som DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0014**	#)	--	--	--	--
S	2,4-DDE (ortho, para-DDE)	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
S	4,4-DDE (para, para-DDE)	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
S	**Som DDE (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0014**	#)	--	--	--	--
S	2,4-DDT (ortho, para-DDT)	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
S	4,4-DDT (para, para-DDT)	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
S	**Som DDT (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0014**	#)	--	--	--	--
S	**Som DDT/DDE/DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0042**	#)	--	--	--	--
Chloorbenzenen (AS3200)								
S	Hexachloorbenzeen	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
Organotinverbindingen								
S	Tributyltin als Sn	mg/kg Ds	**<0,004**		--	--	--	--
Perfluorverbindingen								
	Perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg Ds	**<0,1**		--	--	--	--
	Perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg Ds	**<0,1**		--	--	--	--
	Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg Ds	**<0,1**		--	--	--	--
	Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg Ds	**<0,1**		--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P44

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544357 VC-250-A-P8	544358 VC-250-A-P9	544359 VC-250-A-P10	544360 VC-250-A-P11	544364 VC-251-A-P3
PAK (AS3200)						
S **Som PAK (VROM) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Minerale olie (AS3000/AS3200)						
S Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Polychloorbifenylen (AS3200)						
S PCB 28	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 52	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 101	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 118	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 138	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 153	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 180	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Pesticiden (OCB's) (AS3200)						
S 2,4-DDD (ortho, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 4,4-DDD (para, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 2,4-DDE (ortho, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 4,4-DDE (para, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDE (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 2,4-DDT (ortho, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 4,4-DDT (para, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDT (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDT/DDE/DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Chloorbenzenen (AS3200)						
S Hexachloorbenzeen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Organotinverbindingen						
S Tributyltin als Sn	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorverbindingen						
Perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

		Eenheid	544365 VC-251-A-P4	544366 VC-251-A-P5	544367 VC-251-A-P6	544368 VC-251-A-P7	544369 VC-251-A-P8
PAK (AS3200)							
S	**Som PAK (VROM) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	**0,35** #)	**0,35** #)	--	--
Minerale olie (AS3000/AS3200)							
S	Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	--	**<35**	**<35**	--	--
	Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	--	**<3** *)	**<3** *)	--	--
	Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	--	**<3** *)	**<3** *)	--	--
	Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	--	**<4** *)	**<4** *)	--	--
	Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	--	**<5** *)	**<5** *)	--	--
	Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	--	**<5** *)	**<5** *)	--	--
	Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	--	**<5** *)	**<5** *)	--	--
	Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	--	**<5** *)	**<5** *)	--	--
	Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	--	**<5** *)	**<5** *)	--	--
Polychloorbifenylen (AS3200)							
S	PCB 28	mg/kg Ds	--	**<0,0010**	**<0,0010**	--	--
S	PCB 52	mg/kg Ds	--	**<0,0010**	**<0,0010**	--	--
S	PCB 101	mg/kg Ds	--	**<0,0010**	**<0,0010**	--	--
S	PCB 118	mg/kg Ds	--	**<0,0010**	**<0,0010**	--	--
S	PCB 138	mg/kg Ds	--	**<0,0010**	**<0,0010**	--	--
S	PCB 153	mg/kg Ds	--	**<0,0010**	**<0,0010**	--	--
S	PCB 180	mg/kg Ds	--	**<0,0010**	**<0,0010**	--	--
S	**Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	**0,0049** #)	**0,0049** #)	--	--
Pesticiden (OCB's) (AS3200)							
S	2,4-DDD (ortho, para-DDD)	mg/kg Ds	--	**<0,001**	**<0,001**	--	--
S	4,4-DDD (para, para-DDD)	mg/kg Ds	--	**<0,001**	**<0,001**	--	--
S	**Som DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	**0,0014** #)	**0,0014** #)	--	--
S	2,4-DDE (ortho, para-DDE)	mg/kg Ds	--	**<0,001**	**<0,001**	--	--
S	4,4-DDE (para, para-DDE)	mg/kg Ds	--	**<0,001**	**<0,001**	--	--
S	**Som DDE (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	**0,0014** #)	**0,0014** #)	--	--
S	2,4-DDT (ortho, para-DDT)	mg/kg Ds	--	**<0,001**	**<0,001**	--	--
S	4,4-DDT (para, para-DDT)	mg/kg Ds	--	**<0,001**	**<0,001**	--	--
S	**Som DDT (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	**0,0014** #)	**0,0014** #)	--	--
S	**Som DDT/DDE/DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	**0,0042** #)	**0,0042** #)	--	--
Chloorbenzenen (AS3200)							
S	Hexachloorbenzeen	mg/kg Ds	--	**<0,001**	**<0,001**	--	--
Organotinverbindingen							
S	Tributyltin als Sn	mg/kg Ds	--	**<0,004**	**<0,004**	--	--
Perfluorverbindingen							
	Perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
	Perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
	Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
	Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P46

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

		Eenheid	544370 VC-251-A-P9	544371 VC-251-A-P10	544372 VC-251-A-P11	544373 VC-252-A-P1	544374 VC-252-A-P2
PAK (AS3200)							
S	**Som PAK (VROM) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	**1,8** #)	**0,35** #)
Minerale olie (AS3000/AS3200)							
S	Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	--	--	--	**190**	**<35**
	Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	--	--	--	**<3** *)	**<3** *)
	Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	--	--	--	**7** *)	**<3** *)
	Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	--	--	--	**21** *)	**<4** *)
	Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	--	--	--	**36** *)	**<5** *)
	Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	--	--	--	**43** *)	**<5** *)
	Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	--	--	--	**41** *)	**<5** *)
	Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	--	--	--	**28** *)	**<5** *)
	Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	--	--	--	**10** *)	**<5** *)
Polychloorbifenylen (AS3200)							
S	PCB 28	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,0010**	**<0,0010**
S	PCB 52	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,0010**	**<0,0010**
S	PCB 101	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0026**	**<0,0010**
S	PCB 118	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0022**	**<0,0010**
S	PCB 138	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,0010**	**<0,0010**
S	PCB 153	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0045**	**<0,0010**
S	PCB 180	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,0010**	**<0,0010**
S	**Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	**0,012** #)	**0,0049** #)
Pesticiden (OCB's) (AS3200)							
S	2,4-DDD (ortho, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
S	4,4-DDD (para, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
S	**Som DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0014** #)	**0,0014** #)
S	2,4-DDE (ortho, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
S	4,4-DDE (para, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
S	**Som DDE (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0014** #)	**0,0014** #)
S	2,4-DDT (ortho, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
S	4,4-DDT (para, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
S	**Som DDT (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0014** #)	**0,0014** #)
S	**Som DDT/DDE/DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	**0,0042** #)	**0,0042** #)
Chloorbenzenen (AS3200)							
S	Hexachloorbenzeen	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,001**	**<0,001**
Organotinverbindingen							
S	Tributyltin als Sn	mg/kg Ds	--	--	--	**<0,004**	**<0,004**
Perfluorverbindingen							
	Perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
	Perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
	Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
	Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

		Eenheid	544375 VC-252-A-P3		544376 VC-252-A-P4	544377 VC-252-A-P5	544378 VC-252-A-P6	544379 VC-252-A-P7
PAK (AS3200)								
S	**Som PAK (VROM) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,35**	#)	--	--	--	--
Minerale olie (AS3000/AS3200)								
S	Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	**<35**		--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	**<3**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	**<3**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	**<4**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	**<5**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	**<5**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	**<5**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	**<5**	*)	--	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	**<5**	*)	--	--	--	--
Polychloorbifenylen (AS3200)								
S	PCB 28	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	PCB 52	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	PCB 101	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	PCB 118	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	PCB 138	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	PCB 153	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	PCB 180	mg/kg Ds	**<0,0010**		--	--	--	--
S	**Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0049**	#)	--	--	--	--
Pesticiden (OCB's) (AS3200)								
S	2,4-DDD (ortho, para-DDD)	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
S	4,4-DDD (para, para-DDD)	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
S	**Som DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0014**	#)	--	--	--	--
S	2,4-DDE (ortho, para-DDE)	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
S	4,4-DDE (para, para-DDE)	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
S	**Som DDE (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0014**	#)	--	--	--	--
S	2,4-DDT (ortho, para-DDT)	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
S	4,4-DDT (para, para-DDT)	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
S	**Som DDT (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0014**	#)	--	--	--	--
S	**Som DDT/DDE/DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0042**	#)	--	--	--	--
Chloorbenzenen (AS3200)								
S	Hexachloorbenzeen	mg/kg Ds	**<0,001**		--	--	--	--
Organotinverbindingen								
S	Tributyltin als Sn	mg/kg Ds	**<0,004**		--	--	--	--
Perfluorverbindingen								
	Perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg Ds	**<0,1**		--	--	--	--
	Perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg Ds	**<0,1**		--	--	--	--
	Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg Ds	**<0,1**		--	--	--	--
	Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg Ds	**<0,1**		--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P48

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544380 VC-252-A-P8	544381 VC-252-A-P9	544382 VC-252-A-P10	544383 VC-252-A-P11	544384 VC-252-A-P12
PAK (AS3200)						
S **Som PAK (VROM) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Minerale olie (AS3000/AS3200)						
S Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Polychloorbifenylen (AS3200)						
S PCB 28	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 52	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 101	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 118	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 138	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 153	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 180	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Pesticiden (OCB's) (AS3200)						
S 2,4-DDD (ortho, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 4,4-DDD (para, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 2,4-DDE (ortho, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 4,4-DDE (para, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDE (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 2,4-DDT (ortho, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 4,4-DDT (para, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDT (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDT/DDE/DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Chloorbenzenen (AS3200)						
S Hexachloorbenzeen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Organotinverbindingen						
S Tributyltin als Sn	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorverbindingen						
Perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P49

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

		Eenheid	544385 VC-253-A-P1		544386 VC-253-A-P2		544387 VC-253-A-P3	544388 VC-253-A-P4	544389 VC-253-A-P5
PAK (AS3200)									
S	**Som PAK (VROM) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,71**	#)	**0,35**	#)	--	--	--
Minerale olie (AS3000/AS3200)									
S	Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	**<35**		**<35**		--	--	--
	Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	**<3**	*)	**<3**	*)	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	**<3**	*)	**<3**	*)	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	**<4**	*)	**<4**	*)	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	**<5**	*)	**<5**	*)	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	**<5**	*)	**<5**	*)	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	**<5**	*)	**<5**	*)	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	**<5**	*)	**<5**	*)	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	**<5**	*)	**<5**	*)	--	--	--
Polychloorbifenylen (AS3200)									
S	PCB 28	mg/kg Ds	**<0,0010**		**<0,0010**		--	--	--
S	PCB 52	mg/kg Ds	**<0,0010**		**<0,0010**		--	--	--
S	PCB 101	mg/kg Ds	**<0,0010**		**<0,0010**		--	--	--
S	PCB 118	mg/kg Ds	**<0,0010**		**<0,0010**		--	--	--
S	PCB 138	mg/kg Ds	**<0,0010**		**<0,0010**		--	--	--
S	PCB 153	mg/kg Ds	**<0,0010**		**<0,0010**		--	--	--
S	PCB 180	mg/kg Ds	**<0,0010**		**<0,0010**		--	--	--
S	**Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0049**	#)	**0,0049**	#)	--	--	--
Pesticiden (OCB's) (AS3200)									
S	2,4-DDD (ortho, para-DDD)	mg/kg Ds	**<0,001**		**<0,001**		--	--	--
S	4,4-DDD (para, para-DDD)	mg/kg Ds	**<0,001**		**<0,001**		--	--	--
S	**Som DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0014**	#)	**0,0014**	#)	--	--	--
S	2,4-DDE (ortho, para-DDE)	mg/kg Ds	**<0,001**		**<0,001**		--	--	--
S	4,4-DDE (para, para-DDE)	mg/kg Ds	**<0,001**		**<0,001**		--	--	--
S	**Som DDE (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0014**	#)	**0,0014**	#)	--	--	--
S	2,4-DDT (ortho, para-DDT)	mg/kg Ds	**<0,001**		**<0,001**		--	--	--
S	4,4-DDT (para, para-DDT)	mg/kg Ds	**<0,001**		**<0,001**		--	--	--
S	**Som DDT (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0014**	#)	**0,0014**	#)	--	--	--
S	**Som DDT/DDE/DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0042**	#)	**0,0042**	#)	--	--	--
Chloorbenzenen (AS3200)									
S	Hexachloorbenzeen	mg/kg Ds	**<0,001**		**<0,001**		--	--	--
Organotinverbindingen									
S	Tributyltin als Sn	mg/kg Ds	**<0,004**		**<0,004**		--	--	--
Perfluorverbindingen									
	Perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg Ds	**<0,1**		**<0,1**		--	--	--
	Perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg Ds	**<0,1**		**<0,1**		--	--	--
	Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg Ds	**<0,1**		**<0,1**		--	--	--
	Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg Ds	**<0,1**		**<0,1**		--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544390 VC-253-A-P6	544391 VC-253-A-P7	544392 VC-253-A-P8	544393 VC-253-A-P9	544394 VC-253-A-P10
PAK (AS3200)						
S **Som PAK (VROM) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Minerale olie (AS3000/AS3200)						
S Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Polychloorbifenylen (AS3200)						
S PCB 28	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 52	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 101	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 118	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 138	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 153	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 180	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Pesticiden (OCB's) (AS3200)						
S 2,4-DDD (ortho, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 4,4-DDD (para, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 2,4-DDE (ortho, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 4,4-DDE (para, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDE (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 2,4-DDT (ortho, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 4,4-DDT (para, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDT (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDT/DDE/DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Chloorbenzenen (AS3200)						
S Hexachloorbenzeen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Organotinverbindingen						
S Tributyltin als Sn	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorverbindingen						
Perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P51

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

		Eenheid	544395 VC-253-A-P11	544396 VC-253-A-P12	544397 VC-254-A-P1	544398 VC-254-A-P2	544399 VC-254-A-P3
PAK (AS3200)							
S	**Som PAK (VROM) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	**1,4** #)	**1,8** #)	**0,35** #)
Minerale olie (AS3000/AS3200)							
S	Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	--	--	**150**	**210**	**<35**
	Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	--	--	**<3** *)	**<12** ts) *)	**<3** *)
	Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	--	--	**7** *)	**18** *)	**<3** *)
	Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	--	--	**20** *)	**26** *)	**<4** *)
	Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	--	--	**24** *)	**49** *)	**<5** *)
	Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	--	--	**34** *)	**45** *)	**<5** *)
	Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	--	--	**34** *)	**37** *)	**<5** *)
	Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	--	--	**21** *)	**21** *)	**<5** *)
	Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	--	--	**9** *)	**<20** ts) *)	**<5** *)
Polychloorbifenylen (AS3200)							
S	PCB 28	mg/kg Ds	--	--	**<0,0010**	**<0,010** ts)	**<0,0010**
S	PCB 52	mg/kg Ds	--	--	**<0,0010**	**<0,010** ts)	**<0,0010**
S	PCB 101	mg/kg Ds	--	--	**0,0023**	**<0,010** ts)	**<0,0010**
S	PCB 118	mg/kg Ds	--	--	**0,0026**	**<0,010** ts)	**<0,0010**
S	PCB 138	mg/kg Ds	--	--	**0,0038**	**<0,010** ts)	**<0,0010**
S	PCB 153	mg/kg Ds	--	--	**0,0039**	**<0,010** ts)	**<0,0010**
S	PCB 180	mg/kg Ds	--	--	**<0,0010**	**<0,010** ts)	**<0,0010**
S	**Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	**0,015** #)	**0,049** #)	**0,0049** #)
Pesticiden (OCB's) (AS3200)							
S	2,4-DDD (ortho, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	**<0,001**	**<0,001**	**<0,001**
S	4,4-DDD (para, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	**0,002**	**<0,001**	**<0,001**
S	**Som DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	**0,0027** #)	**0,0014** #)	**0,0014** #)
S	2,4-DDE (ortho, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	**<0,001**	**<0,001**	**<0,001**
S	4,4-DDE (para, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	**<0,001**	**<0,001**	**<0,001**
S	**Som DDE (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	**0,0014** #)	**0,0014** #)	**0,0014** #)
S	2,4-DDT (ortho, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	**<0,001**	**<0,001**	**<0,001**
S	4,4-DDT (para, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	**<0,001**	**<0,001**	**<0,001**
S	**Som DDT (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	**0,0014** #)	**0,0014** #)	**0,0014** #)
S	**Som DDT/DDE/DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	**0,0055** #)	**0,0042** #)	**0,0042** #)
Chloorbenzenen (AS3200)							
S	Hexachloorbenzeen	mg/kg Ds	--	--	**<0,001**	**<0,01** ts)	**<0,001**
Organotinverbindingen							
S	Tributyltin als Sn	mg/kg Ds	--	--	**<0,004**	**0,027**	**<0,004**
Perfluorverbindingen							
	Perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg Ds	--	--	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
	Perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg Ds	--	--	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
	Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg Ds	--	--	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
	Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg Ds	--	--	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool "*) ".

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544400 VC-254-A-P4	544401 VC-254-A-P5	544402 VC-254-A-P6	544403 VC-254-A-P7	544404 VC-254-A-P8
PAK (AS3200)						
S **Som PAK (VROM) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Minerale olie (AS3000/AS3200)						
S Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Polychloorbifenylen (AS3200)						
S PCB 28	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 52	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 101	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 118	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 138	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 153	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 180	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Pesticiden (OCB's) (AS3200)						
S 2,4-DDD (ortho, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 4,4-DDD (para, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 2,4-DDE (ortho, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 4,4-DDE (para, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDE (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 2,4-DDT (ortho, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 4,4-DDT (para, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDT (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDT/DDE/DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Chloorbenzenen (AS3200)						
S Hexachloorbenzeen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Organotinverbindingen						
S Tributyltin als Sn	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorverbindingen						
Perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P53

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

		Eenheid	544405 VC-254-A-P9	544406 VC-254-A-P10	544407 VC-254-A-P11	544408 VC-254-A-P12	544409 VC-255-A-P1	
PAK (AS3200)								
S	**Som PAK (VROM) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	**0,41**	#)
Minerale olie (AS3000/AS3200)								
S	Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	--	--	--	--	**<35**	
	Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	--	--	--	--	**<3**	*)
	Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	--	--	--	--	**<3**	*)
	Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	--	--	--	--	**<4**	*)
	Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	--	--	--	--	**10**	*)
	Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	--	--	--	--	**18**	*)
	Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	--	--	--	--	**13**	*)
	Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	--	--	--	--	**<5**	*)
	Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	--	--	--	--	**<5**	*)
Polychloorbifenylen (AS3200)								
S	PCB 28	mg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,0010**	
S	PCB 52	mg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,0010**	
S	PCB 101	mg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,0010**	
S	PCB 118	mg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,0010**	
S	PCB 138	mg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,0010**	
S	PCB 153	mg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,0010**	
S	PCB 180	mg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,0010**	
S	**Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	**0,0049**	#)
Pesticiden (OCB's) (AS3200)								
S	2,4-DDD (ortho, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,001**	
S	4,4-DDD (para, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,001**	
S	**Som DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	**0,0014**	#)
S	2,4-DDE (ortho, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,001**	
S	4,4-DDE (para, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,001**	
S	**Som DDE (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	**0,0014**	#)
S	2,4-DDT (ortho, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,001**	
S	4,4-DDT (para, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,001**	
S	**Som DDT (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	**0,0014**	#)
S	**Som DDT/DDE/DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	**0,0042**	#)
Chloorbenzenen (AS3200)								
S	Hexachloorbenzeen	mg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,001**	
Organotinverbindingen								
S	Tributyltin als Sn	mg/kg Ds	--	--	--	--	**0,008**	
Perfluorverbindingen								
	Perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,1**	
	Perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,1**	
	Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,1**	
	Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,1**	

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool "*) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

		Eenheid	544410 VC-255-A-P2		544411 VC-255-A-P3		544412 VC-255-A-P4	544413 VC-255-A-P5	544414 VC-255-A-P6
PAK (AS3200)									
S	**Som PAK (VROM) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,35**	#)	**0,35**	#)	--	--	--
Minerale olie (AS3000/AS3200)									
S	Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	**<35**		**<35**		--	--	--
	Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	**<3**	*)	**<3**	*)	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	**<3**	*)	**<3**	*)	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	**<4**	*)	**<4**	*)	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	**<5**	*)	**<5**	*)	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	**<5**	*)	**<5**	*)	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	**<5**	*)	**<5**	*)	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	**<5**	*)	**<5**	*)	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	**<5**	*)	**<5**	*)	--	--	--
Polychloorbifenylen (AS3200)									
S	PCB 28	mg/kg Ds	**<0,0010**		**<0,0010**		--	--	--
S	PCB 52	mg/kg Ds	**<0,0010**		**<0,0010**		--	--	--
S	PCB 101	mg/kg Ds	**<0,0010**		**<0,0010**		--	--	--
S	PCB 118	mg/kg Ds	**<0,0010**		**<0,0010**		--	--	--
S	PCB 138	mg/kg Ds	**<0,0010**		**<0,0010**		--	--	--
S	PCB 153	mg/kg Ds	**<0,0010**		**<0,0010**		--	--	--
S	PCB 180	mg/kg Ds	**<0,0010**		**<0,0010**		--	--	--
S	**Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0049**	#)	**0,0049**	#)	--	--	--
Pesticiden (OCB's) (AS3200)									
S	2,4-DDD (ortho, para-DDD)	mg/kg Ds	**<0,001**		**<0,001**		--	--	--
S	4,4-DDD (para, para-DDD)	mg/kg Ds	**<0,001**		**<0,001**		--	--	--
S	**Som DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0014**	#)	**0,0014**	#)	--	--	--
S	2,4-DDE (ortho, para-DDE)	mg/kg Ds	**<0,001**		**<0,001**		--	--	--
S	4,4-DDE (para, para-DDE)	mg/kg Ds	**<0,001**		**<0,001**		--	--	--
S	**Som DDE (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0014**	#)	**0,0014**	#)	--	--	--
S	2,4-DDT (ortho, para-DDT)	mg/kg Ds	**<0,001**		**<0,001**		--	--	--
S	4,4-DDT (para, para-DDT)	mg/kg Ds	**<0,001**		**<0,001**		--	--	--
S	**Som DDT (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0014**	#)	**0,0014**	#)	--	--	--
S	**Som DDT/DDE/DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0042**	#)	**0,0042**	#)	--	--	--
Chloorbenzenen (AS3200)									
S	Hexachloorbenzeen	mg/kg Ds	**<0,001**		**<0,001**		--	--	--
Organotinverbindingen									
S	Tributyltin als Sn	mg/kg Ds	**<0,004**		**<0,004**		--	--	--
Perfluorverbindingen									
	Perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg Ds	**<0,1**		**<0,1**		--	--	--
	Perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg Ds	**<0,1**		**<0,1**		--	--	--
	Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg Ds	**<0,1**		**<0,1**		--	--	--
	Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg Ds	**<0,1**		**<0,1**		--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P55

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544415 VC-255-A-P7	544416 VC-255-A-P8	544417 VC-255-A-P9	544418 VC-255-A-P10	544419 VC-255-A-P11
PAK (AS3200)						
S **Som PAK (VROM) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Minerale olie (AS3000/AS3200)						
S Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Polychloorbifenylen (AS3200)						
S PCB 28	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 52	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 101	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 118	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 138	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 153	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 180	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Pesticiden (OCB's) (AS3200)						
S 2,4-DDD (ortho, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 4,4-DDD (para, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 2,4-DDE (ortho, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 4,4-DDE (para, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDE (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 2,4-DDT (ortho, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 4,4-DDT (para, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDT (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDT/DDE/DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Chloorbenzenen (AS3200)						
S Hexachloorbenzeen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Organotinverbindingen						
S Tributyltin als Sn	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorverbindingen						
Perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

		Eenheid	544420 VC-255-A-P12	544421 VC-257-A-P1	544422 VC-257-A-P2	544423 VC-257-A-P3	544424 VC-257-A-P4
PAK (AS3200)							
S	**Som PAK (VROM) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	**0,35** #)	**0,35** #)	--	--
Minerale olie (AS3000/AS3200)							
S	Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	--	**<35**	**<35**	--	--
	Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	--	**<3** *)	**<3** *)	--	--
	Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	--	**<3** *)	**<3** *)	--	--
	Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	--	**<4** *)	**<4** *)	--	--
	Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	--	**<5** *)	**<5** *)	--	--
	Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	--	**<5** *)	**<5** *)	--	--
	Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	--	**<5** *)	**<5** *)	--	--
	Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	--	**<5** *)	**<5** *)	--	--
	Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	--	**<5** *)	**<5** *)	--	--
Polychloorbifenylen (AS3200)							
S	PCB 28	mg/kg Ds	--	**<0,0010**	**<0,0010**	--	--
S	PCB 52	mg/kg Ds	--	**<0,0010**	**<0,0010**	--	--
S	PCB 101	mg/kg Ds	--	**<0,0010**	**<0,0010**	--	--
S	PCB 118	mg/kg Ds	--	**<0,0010**	**<0,0010**	--	--
S	PCB 138	mg/kg Ds	--	**<0,0010**	**<0,0010**	--	--
S	PCB 153	mg/kg Ds	--	**<0,0010**	**<0,0010**	--	--
S	PCB 180	mg/kg Ds	--	**<0,0010**	**<0,0010**	--	--
S	**Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	**0,0049** #)	**0,0049** #)	--	--
Pesticiden (OCB's) (AS3200)							
S	2,4-DDD (ortho, para-DDD)	mg/kg Ds	--	**<0,001**	**<0,001**	--	--
S	4,4-DDD (para, para-DDD)	mg/kg Ds	--	**<0,001**	**<0,001**	--	--
S	**Som DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	**0,0014** #)	**0,0014** #)	--	--
S	2,4-DDE (ortho, para-DDE)	mg/kg Ds	--	**<0,001**	**<0,001**	--	--
S	4,4-DDE (para, para-DDE)	mg/kg Ds	--	**<0,001**	**<0,001**	--	--
S	**Som DDE (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	**0,0014** #)	**0,0014** #)	--	--
S	2,4-DDT (ortho, para-DDT)	mg/kg Ds	--	**<0,001**	**<0,001**	--	--
S	4,4-DDT (para, para-DDT)	mg/kg Ds	--	**<0,001**	**<0,001**	--	--
S	**Som DDT (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	**0,0014** #)	**0,0014** #)	--	--
S	**Som DDT/DDE/DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	**0,0042** #)	**0,0042** #)	--	--
Chloorbenzenen (AS3200)							
S	Hexachloorbenzeen	mg/kg Ds	--	**<0,001**	**<0,001**	--	--
Organotinverbindingen							
S	Tributyltin als Sn	mg/kg Ds	--	**<0,004**	**<0,004**	--	--
Perfluorverbindingen							
	Perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
	Perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**16,4**	--	--
	Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
	Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P57

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544425 VC-257-A-P5	544426 VC-257-A-P6	544427 VC-257-A-P7	544428 VC-257-A-P8	544429 VC-257-A-P9
PAK (AS3200)						
S **Som PAK (VROM) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Minerale olie (AS3000/AS3200)						
S Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Polychloorbifenylen (AS3200)						
S PCB 28	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 52	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 101	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 118	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 138	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 153	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S PCB 180	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Pesticiden (OCB's) (AS3200)						
S 2,4-DDD (ortho, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 4,4-DDD (para, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 2,4-DDE (ortho, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 4,4-DDE (para, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDE (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 2,4-DDT (ortho, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S 4,4-DDT (para, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDT (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
S **Som DDT/DDE/DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Chloorbenzenen (AS3200)						
S Hexachloorbenzeen	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Organotinverbindingen						
S Tributyltin als Sn	mg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorverbindingen						
Perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P58

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

		Eenheid	544430 VC-257-A-P10	544431 VC-257-A-P11	544432 VC-257-A-P12
PAK (AS3200)					
S	**Som PAK (VROM) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--
Minerale olie (AS3000/AS3200)					
S	Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	--	--	--
	Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	--	--	--
Polychloorbifenylen (AS3200)					
S	PCB 28	mg/kg Ds	--	--	--
S	PCB 52	mg/kg Ds	--	--	--
S	PCB 101	mg/kg Ds	--	--	--
S	PCB 118	mg/kg Ds	--	--	--
S	PCB 138	mg/kg Ds	--	--	--
S	PCB 153	mg/kg Ds	--	--	--
S	PCB 180	mg/kg Ds	--	--	--
S	**Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--
Pesticiden (OCB's) (AS3200)					
S	2,4-DDD (ortho, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	--
S	4,4-DDD (para, para-DDD)	mg/kg Ds	--	--	--
S	**Som DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--
S	2,4-DDE (ortho, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	--
S	4,4-DDE (para, para-DDE)	mg/kg Ds	--	--	--
S	**Som DDE (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--
S	2,4-DDT (ortho, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	--
S	4,4-DDT (para, para-DDT)	mg/kg Ds	--	--	--
S	**Som DDT (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--
S	**Som DDT/DDE/DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	--	--	--
Chloorbenzenen (AS3200)					
S	Hexachloorbenzeen	mg/kg Ds	--	--	--
Organotinverbindingen					
S	Tributyltin als Sn	mg/kg Ds	--	--	--
Perfluorverbindingen					
	Perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg Ds	--	--	--
	Perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg Ds	--	--	--
	Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg Ds	--	--	--
	Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg Ds	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P59

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544285 Grabber 33-P1	544286 Grabber 33-P2	544287 Grabber 34-P1	544288 Grabber 34-P2	544289 Grabber 35-P1
Perfluorverbindingen						
Perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	**<0,1**	--	**<0,1**
Perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	**<0,1**	--	**<0,1**
Perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	**<0,1**	--	**<0,1**
Perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	**<0,1**	--	**<0,1**
Perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	**<0,1**	--	**<0,1**
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	**<0,1**	--	**<0,1**
Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	**<0,1**	--	**<0,1**
Perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	**<0,1**	--	**<0,1**
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBs)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	**<0,1**	--	**<0,1**
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	**<0,1**	--	**<0,1**
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	**<0,1**	--	**<0,1**
Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	**<0,1**	--	**<0,1**
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	**<0,1**	--	**<0,1**
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	**<0,1**	--	**<0,1**
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	**<0,1**	--	**<0,1**
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	**<0,1**	--	**<0,1**
1H,1H,2H,2H-Perfluordodecaan-sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	**<0,1**	--	**<0,1**
Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	**0,2**	--	**<0,1**
N-Methylperfluoroctaansulfonamide (N-MeFOSA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	**<0,1**	--	**<0,1**
N-Methylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-MeFOSAA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	**<0,1**	--	**<0,1**
N-Ethylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-EtFOSAA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	**0,3**	--	**<0,1**
8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	**<0,1**	--	**<0,1**
Perfluoroctaanzuur lineair (PFOA)	µg/kg Ds	**<0,10**	--	**0,19**	--	**<0,10**
Perfluoroctaanzuur vertakt (PFOA)	µg/kg Ds	**<0,10**	--	**<0,10**	--	**<0,10**
Som Perfluoroctaanzuur (PFOA) (factor 0,7)	µg/kg Ds	**0,14** #)	--	**0,26** #)	--	**0,14** #)
Perfluoroctaansulfonzuur lineair (PFOS)	µg/kg Ds	**0,50**	--	**0,93**	--	**0,15**
Perfluoroctaansulfonzuur vertakt (PFOS)	µg/kg Ds	**0,14**	--	**0,16**	--	**<0,10**
Som Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) 0,7F	µg/kg Ds	**0,64**	--	**1,1**	--	**0,22** #)

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB
TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544290 Grabber 35-P2	544291 Grabber 37-P1	544292 Grabber 37-P2	544293 VC-245-A-P1/P2	544296 VC-245-A-P3
Perfluorverbindingen						
Perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg Ds	--	**0,1**	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg Ds	--	**0,5**	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg Ds	--	**0,5**	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg Ds	--	**<0,2** m)	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg Ds	--	**0,2**	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBs)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	--	**<0,1**	**<0,1**
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2FTS)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	--	**<0,1**	**<0,1**
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	--	**<0,1**	**<0,1**
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2FTS)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	--	**<0,1**	**<0,1**
1H,1H,2H,2H-Perfluordodecaan-sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg Ds	--	**0,4**	--	**<0,1**	**<0,1**
N-Methylperfluoroctaansulfonamide (N-MeFOSA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	--	**<0,1**	**<0,1**
N-Methylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-MeFOSAA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	--	**<0,1**	**<0,1**
N-Ethylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-EtFOSAA)	µg/kg Ds	--	**0,4**	--	**<0,1**	**<0,1**
8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluoroctaanzuur lineair (PFOA)	µg/kg Ds	--	**0,19**	--	**<0,10**	**<0,10**
Perfluoroctaanzuur vertakt (PFOA)	µg/kg Ds	--	**<0,10**	--	**<0,10**	**<0,10**
Som Perfluoroctaanzuur (PFOA) (factor 0,7)	µg/kg Ds	--	**0,26** #)	--	**0,14** #)	**0,14** #)
Perfluoroctaansulfonzuur lineair (PFOS)	µg/kg Ds	--	**1,90**	--	**<0,10**	**<0,10**
Perfluoroctaansulfonzuur vertakt (PFOS)	µg/kg Ds	--	**0,26**	--	**<0,10**	**<0,10**
Som Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) 0,7F	µg/kg Ds	--	**2,2**	--	**0,14** #)	**0,14** #)

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P61

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544297 VC-245-A-P4	544298 VC-245-A-P5	544299 VC-245-A-P6	544300 VC-245-A-P7	544301 VC-245-A-P8
Perfluorverbindingen						
Perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBs)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluordodecaan-sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide (N-MeFOSA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-MeFOSAA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
N-Ethylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-EtFOSAA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluoroctaanzuur lineair (PFOA)	µg/kg Ds	**<0,10**	--	--	--	--
Perfluoroctaanzuur vertakt (PFOA)	µg/kg Ds	**<0,10**	--	--	--	--
Som Perfluoroctaanzuur (PFOA) (factor 0,7)	µg/kg Ds	**0,14** #)	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur lineair (PFOS)	µg/kg Ds	**<0,10**	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur vertakt (PFOS)	µg/kg Ds	**<0,10**	--	--	--	--
Som Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) 0,7F	µg/kg Ds	**0,14** #)	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P62

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544302 VC-245-A-P9	544303 VC-245-A-P10	544304 VC-245-A-P11	544305 VC-246-A-P1	544306 VC-246-A-P2
Perfluorverbindingen						
Perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBs)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
1H,1H,2H,2H-Perfluordodecaan-sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
N-Methylperfluoroctaansulfonamide (N-MeFOSA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
N-Methylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-MeFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
N-Ethylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-EtFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluoroctaanzuur lineair (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,10**	**<0,10**
Perfluoroctaanzuur vertakt (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,10**	**<0,10**
Som Perfluoroctaanzuur (PFOA) (factor 0,7)	µg/kg Ds	--	--	--	**0,14** #)	**0,14** #)
Perfluoroctaansulfonzuur lineair (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,10**	**<0,10**
Perfluoroctaansulfonzuur vertakt (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,10**	**<0,10**
Som Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) 0,7F	µg/kg Ds	--	--	--	**0,14** #)	**0,14** #)

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P63

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544307 VC-246-A-P3	544308 VC-246-A-P4	544309 VC-246-A-P5	544310 VC-246-A-P6	544311 VC-246-A-P7
Perfluorverbindingen						
Perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBs)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluordodecaan-sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide (N-MeFOSA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-MeFOSAA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
N-Ethylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-EtFOSAA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluoroctaanzuur lineair (PFOA)	µg/kg Ds	**<0,10**	--	--	--	--
Perfluoroctaanzuur vertakt (PFOA)	µg/kg Ds	**<0,10**	--	--	--	--
Som Perfluoroctaanzuur (PFOA) (factor 0,7)	µg/kg Ds	**0,14** #)	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur lineair (PFOS)	µg/kg Ds	**<0,10**	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur vertakt (PFOS)	µg/kg Ds	**<0,10**	--	--	--	--
Som Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) 0,7F	µg/kg Ds	**0,14** #)	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P64

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544312 VC-246-A-P8	544313 VC-246-A-P9	544314 VC-246-A-P10	544315 VC-247-A-P1	544316 VC-247-A-P2
Perfluorverbindingen						
Perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBs)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
1H,1H,2H,2H-Perfluordodecaan-sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
N-Methylperfluoroctaansulfonamide (N-MeFOSA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
N-Methylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-MeFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
N-Ethylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-EtFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluoroctaanzuur lineair (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,10**	**<0,10**
Perfluoroctaanzuur vertakt (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,10**	**<0,10**
Som Perfluoroctaanzuur (PFOA) (factor 0,7)	µg/kg Ds	--	--	--	**0,14** #)	**0,14** #)
Perfluoroctaansulfonzuur lineair (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,10**	**<0,10**
Perfluoroctaansulfonzuur vertakt (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,10**	**<0,10**
Som Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) 0,7F	µg/kg Ds	--	--	--	**0,14** #)	**0,14** #)

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool "*) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB
TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544317 VC-247-A-P3	544318 VC-247-A-P4	544319 VC-247-A-P5	544320 VC-247-A-P6	544321 VC-247-A-P7
Perfluorverbindingen						
Perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBs)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluordodecaan-sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide (N-MeFOSA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-MeFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
N-Ethylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-EtFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaanzuur lineair (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaanzuur vertakt (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Som Perfluoroctaanzuur (PFOA) (factor 0,7)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur lineair (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur vertakt (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Som Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) 0,7F	µg/kg Ds	--	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P66

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544322 VC-247-A-P8	544323 VC-247-A-P9	544324 VC-247-A-P10	544325 VC-248-A-P1	544326 VC-248-A-P2
Perfluorverbindingen						
Perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBs)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
1H,1H,2H,2H-Perfluordodecaan-sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
N-Methylperfluoroctaansulfonamide (N-MeFOSA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
N-Methylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-MeFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
N-Ethylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-EtFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluoroctaanzuur lineair (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,10**	**<0,10**
Perfluoroctaanzuur vertakt (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,10**	**<0,10**
Som Perfluoroctaanzuur (PFOA) (factor 0,7)	µg/kg Ds	--	--	--	**0,14** #)	**0,14** #)
Perfluoroctaansulfonzuur lineair (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	--	**0,42**	**<0,10**
Perfluoroctaansulfonzuur vertakt (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,10**	**<0,10**
Som Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) 0,7F	µg/kg Ds	--	--	--	**0,49** #)	**0,14** #)

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P67

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544327 VC-248-A-P3	544328 VC-248-A-P4	544329 VC-248-A-P5	544330 VC-248-A-P6	544331 VC-248-A-P7
Perfluorverbindingen						
Perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBs)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluordodecaan-sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide (N-MeFOSA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-MeFOSAA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
N-Ethylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-EtFOSAA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluoroctaanzuur lineair (PFOA)	µg/kg Ds	**<0,10**	--	--	--	--
Perfluoroctaanzuur vertakt (PFOA)	µg/kg Ds	**<0,10**	--	--	--	--
Som Perfluoroctaanzuur (PFOA) (factor 0,7)	µg/kg Ds	**0,14** #)	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur lineair (PFOS)	µg/kg Ds	**<0,10**	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur vertakt (PFOS)	µg/kg Ds	**<0,10**	--	--	--	--
Som Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) 0,7F	µg/kg Ds	**0,14** #)	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544332 VC-248-A-P8	544333 VC-248-A-P9	544334 VC-248-A-P10	544335 VC-248-A-P11	544336 VC-248-A-P12
Perfluorverbindingen						
Perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBs)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluordodecaan-sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide (N-MeFOSA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-MeFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
N-Ethylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-EtFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaanzuur lineair (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaanzuur vertakt (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Som Perfluoroctaanzuur (PFOA) (factor 0,7)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur lineair (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur vertakt (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Som Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) 0,7F	µg/kg Ds	--	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P69

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544337 VC-249-A-P1	544338 VC-249-A-P2	544339 VC-249-A-P3	544340 VC-249-A-P4	544341 VC-249-A-P5
Perfluorverbindingen						
Perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBs)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluordodecaan-sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide (N-MeFOSA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-MeFOSAA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
N-Ethylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-EtFOSAA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluoroctaanzuur lineair (PFOA)	µg/kg Ds	**<0,10**	**<0,10**	--	--	--
Perfluoroctaanzuur vertakt (PFOA)	µg/kg Ds	**<0,10**	**<0,10**	--	--	--
Som Perfluoroctaanzuur (PFOA) (factor 0,7)	µg/kg Ds	**0,14** #)	**0,14** #)	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur lineair (PFOS)	µg/kg Ds	**<0,10**	**<0,10**	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur vertakt (PFOS)	µg/kg Ds	**<0,10**	**<0,10**	--	--	--
Som Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) 0,7F	µg/kg Ds	**0,14** #)	**0,14** #)	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P70

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544342 VC-249-A-P6	544343 VC-249-A-P7	544344 VC-249-A-P8	544345 VC-249-A-P9	544346 VC-249-A-P10
Perfluorverbindingen						
Perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBs)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluordodecaan-sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide (N-MeFOSA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-MeFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
N-Ethylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-EtFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaanzuur lineair (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaanzuur vertakt (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Som Perfluoroctaanzuur (PFOA) (factor 0,7)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur lineair (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur vertakt (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Som Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) 0,7F	µg/kg Ds	--	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P71

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544347 VC-249-A-P11	544348 VC-249-A-P12	544349 VC-249-A-P13	544350 VC-250-A-P1	544351 VC-250-A-P2
Perfluorverbindingen						
Perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBs)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
1H,1H,2H,2H-Perfluordodecaan-sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
N-Methylperfluoroctaansulfonamide (N-MeFOSA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
N-Methylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-MeFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
N-Ethylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-EtFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluoroctaanzuur lineair (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,10**	**<0,10**
Perfluoroctaanzuur vertakt (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,10**	**<0,10**
Som Perfluoroctaanzuur (PFOA) (factor 0,7)	µg/kg Ds	--	--	--	**0,14** #)	**0,14** #)
Perfluoroctaansulfonzuur lineair (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,10**	**<0,10**
Perfluoroctaansulfonzuur vertakt (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,10**	**<0,10**
Som Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) 0,7F	µg/kg Ds	--	--	--	**0,14** #)	**0,14** #)

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P72

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544352 VC-250-A-P3	544353 VC-250-A-P4	544354 VC-250-A-P5	544355 VC-250-A-P6	544356 VC-250-A-P7
Perfluorverbindingen						
Perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBs)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluordodecaan-sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide (N-MeFOSA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-MeFOSAA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
N-Ethylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-EtFOSAA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluoroctaanzuur lineair (PFOA)	µg/kg Ds	**<0,10**	--	--	--	--
Perfluoroctaanzuur vertakt (PFOA)	µg/kg Ds	**<0,10**	--	--	--	--
Som Perfluoroctaanzuur (PFOA) (factor 0,7)	µg/kg Ds	**0,14** #)	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur lineair (PFOS)	µg/kg Ds	**<0,10**	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur vertakt (PFOS)	µg/kg Ds	**<0,10**	--	--	--	--
Som Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) 0,7F	µg/kg Ds	**0,14** #)	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544357 VC-250-A-P8	544358 VC-250-A-P9	544359 VC-250-A-P10	544360 VC-250-A-P11	544364 VC-251-A-P3
Perfluorverbindingen						
Perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBs)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluordodecaan-sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide (N-MeFOSA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-MeFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
N-Ethylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-EtFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaanzuur lineair (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaanzuur vertakt (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Som Perfluoroctaanzuur (PFOA) (factor 0,7)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur lineair (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur vertakt (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Som Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) 0,7F	µg/kg Ds	--	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P74

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544365 VC-251-A-P4	544366 VC-251-A-P5	544367 VC-251-A-P6	544368 VC-251-A-P7	544369 VC-251-A-P8
Perfluorverbindingen						
Perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
Perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
Perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
Perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
Perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
Perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBs)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2FTS)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2FTS)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluordodecaan-sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide (N-MeFOSA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-MeFOSAA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
N-Ethylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-EtFOSAA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
Perfluoroctaanzuur lineair (PFOA)	µg/kg Ds	--	**<0,10**	**<0,10**	--	--
Perfluoroctaanzuur vertakt (PFOA)	µg/kg Ds	--	**<0,10**	**<0,10**	--	--
Som Perfluoroctaanzuur (PFOA) (factor 0,7)	µg/kg Ds	--	**0,14** #)	**0,14** #)	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur lineair (PFOS)	µg/kg Ds	--	**<0,10**	**<0,10**	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur vertakt (PFOS)	µg/kg Ds	--	**<0,10**	**<0,10**	--	--
Som Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) 0,7F	µg/kg Ds	--	**0,14** #)	**0,14** #)	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool "*) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544370 VC-251-A-P9	544371 VC-251-A-P10	544372 VC-251-A-P11	544373 VC-252-A-P1	544374 VC-252-A-P2
Perfluorverbindingen						
Perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBs)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
1H,1H,2H,2H-Perfluordodecaan-sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
N-Methylperfluoroctaansulfonamide (N-MeFOSA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
N-Methylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-MeFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
N-Ethylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-EtFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,1**	**<0,1**
Perfluoroctaanzuur lineair (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,10**	**<0,10**
Perfluoroctaanzuur vertakt (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,10**	**<0,10**
Som Perfluoroctaanzuur (PFOA) (factor 0,7)	µg/kg Ds	--	--	--	**0,14** #)	**0,14** #)
Perfluoroctaansulfonzuur lineair (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	--	**0,35**	**<0,10**
Perfluoroctaansulfonzuur vertakt (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	--	**<0,10**	**<0,10**
Som Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) 0,7F	µg/kg Ds	--	--	--	**0,42** #)	**0,14** #)

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P76

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544375 VC-252-A-P3	544376 VC-252-A-P4	544377 VC-252-A-P5	544378 VC-252-A-P6	544379 VC-252-A-P7
Perfluorverbindingen						
Perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBs)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluordodecaan-sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide (N-MeFOSA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-MeFOSAA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
N-Ethylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-EtFOSAA)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg Ds	**<0,1**	--	--	--	--
Perfluoroctaanzuur lineair (PFOA)	µg/kg Ds	**<0,10**	--	--	--	--
Perfluoroctaanzuur vertakt (PFOA)	µg/kg Ds	**<0,10**	--	--	--	--
Som Perfluoroctaanzuur (PFOA) (factor 0,7)	µg/kg Ds	**0,14** #)	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur lineair (PFOS)	µg/kg Ds	**<0,10**	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur vertakt (PFOS)	µg/kg Ds	**<0,10**	--	--	--	--
Som Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) 0,7F	µg/kg Ds	**0,14** #)	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P77

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544380 VC-252-A-P8	544381 VC-252-A-P9	544382 VC-252-A-P10	544383 VC-252-A-P11	544384 VC-252-A-P12
Perfluorverbindingen						
Perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBs)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluordodecaan-sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide (N-MeFOSA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-MeFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
N-Ethylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-EtFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaanzuur lineair (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaanzuur vertakt (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Som Perfluoroctaanzuur (PFOA) (factor 0,7)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur lineair (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur vertakt (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Som Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) 0,7F	µg/kg Ds	--	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P78

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544385 VC-253-A-P1	544386 VC-253-A-P2	544387 VC-253-A-P3	544388 VC-253-A-P4	544389 VC-253-A-P5
Perfluorverbindingen						
Perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBs)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluordodecaan-sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide (N-MeFOSA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-MeFOSAA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
N-Ethylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-EtFOSAA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluoroctaanzuur lineair (PFOA)	µg/kg Ds	**<0,10**	**<0,10**	--	--	--
Perfluoroctaanzuur vertakt (PFOA)	µg/kg Ds	**<0,10**	**<0,10**	--	--	--
Som Perfluoroctaanzuur (PFOA) (factor 0,7)	µg/kg Ds	**0,14** #)	**0,14** #)	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur lineair (PFOS)	µg/kg Ds	**<0,10**	**<0,10**	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur vertakt (PFOS)	µg/kg Ds	**<0,10**	**<0,10**	--	--	--
Som Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) 0,7F	µg/kg Ds	**0,14** #)	**0,14** #)	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P79

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544390 VC-253-A-P6	544391 VC-253-A-P7	544392 VC-253-A-P8	544393 VC-253-A-P9	544394 VC-253-A-P10
Perfluorverbindingen						
Perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBs)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluordodecaan-sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide (N-MeFOSA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-MeFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
N-Ethylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-EtFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaanzuur lineair (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaanzuur vertakt (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Som Perfluoroctaanzuur (PFOA) (factor 0,7)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur lineair (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur vertakt (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Som Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) 0,7F	µg/kg Ds	--	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P80

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544395 VC-253-A-P11	544396 VC-253-A-P12	544397 VC-254-A-P1	544398 VC-254-A-P2	544399 VC-254-A-P3
Perfluorverbindingen						
Perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg Ds	--	--	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
Perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg Ds	--	--	**<0,1**	**0,2**	**<0,1**
Perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg Ds	--	--	**<0,1**	**0,3**	**<0,1**
Perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg Ds	--	--	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
Perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg Ds	--	--	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg Ds	--	--	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg Ds	--	--	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
Perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg Ds	--	--	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBs)	µg/kg Ds	--	--	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg Ds	--	--	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg Ds	--	--	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg Ds	--	--	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg Ds	--	--	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
1H,1H,2H,2H-Perfluordodecaan-sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg Ds	--	--	**<0,1**	**0,4**	**<0,1**
N-Methylperfluoroctaansulfonamide (N-MeFOSA)	µg/kg Ds	--	--	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
N-Methylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-MeFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
N-Ethylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-EtFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	**<0,1**	**0,3**	**<0,1**
8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg Ds	--	--	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
Perfluoroctaanzuur lineair (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	**<0,10**	**0,17**	**<0,10**
Perfluoroctaanzuur vertakt (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	**<0,10**	**<0,10**	**<0,10**
Som Perfluoroctaanzuur (PFOA) (factor 0,7)	µg/kg Ds	--	--	**0,14** #)	**0,24** #)	**0,14** #)
Perfluoroctaansulfonzuur lineair (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	**<0,10**	**1,56**	**<0,10**
Perfluoroctaansulfonzuur vertakt (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	**<0,10**	**0,34**	**<0,10**
Som Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) 0,7F	µg/kg Ds	--	--	**0,14** #)	**1,9**	**0,14** #)

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P81

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544400 VC-254-A-P4	544401 VC-254-A-P5	544402 VC-254-A-P6	544403 VC-254-A-P7	544404 VC-254-A-P8
Perfluorverbindingen						
Perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBs)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluordodecaan-sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide (N-MeFOSA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-MeFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
N-Ethylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-EtFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaanzuur lineair (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaanzuur vertakt (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Som Perfluoroctaanzuur (PFOA) (factor 0,7)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur lineair (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur vertakt (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Som Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) 0,7F	µg/kg Ds	--	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P82

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544405 VC-254-A-P9	544406 VC-254-A-P10	544407 VC-254-A-P11	544408 VC-254-A-P12	544409 VC-255-A-P1
Perfluorverbindingen						
Perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,1**
Perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,1**
Perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,1**
Perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,1**
Perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,1**
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,1**
Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,1**
Perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,1**
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBs)	µg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,1**
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,1**
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,1**
Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,1**
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,1**
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,1**
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,1**
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,1**
1H,1H,2H,2H-Perfluordodecaan-sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,1**
Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,1**
N-Methylperfluoroctaansulfonamide (N-MeFOSA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,1**
N-Methylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-MeFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,1**
N-Ethylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-EtFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,1**
8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,1**
Perfluoroctaanzuur lineair (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,10**
Perfluoroctaanzuur vertakt (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,10**
Som Perfluoroctaanzuur (PFOA) (factor 0,7)	µg/kg Ds	--	--	--	--	**0,14** #)
Perfluoroctaansulfonzuur lineair (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	**0,15**
Perfluoroctaansulfonzuur vertakt (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	**<0,10**
Som Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) 0,7F	µg/kg Ds	--	--	--	--	**0,22** #)

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P83

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544410 VC-255-A-P2	544411 VC-255-A-P3	544412 VC-255-A-P4	544413 VC-255-A-P5	544414 VC-255-A-P6
Perfluorverbindingen						
Perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBs)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluordodecaan-sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide (N-MeFOSA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-MeFOSAA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
N-Ethylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-EtFOSAA)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg Ds	**<0,1**	**<0,1**	--	--	--
Perfluoroctaanzuur lineair (PFOA)	µg/kg Ds	**<0,10**	**<0,10**	--	--	--
Perfluoroctaanzuur vertakt (PFOA)	µg/kg Ds	**<0,10**	**<0,10**	--	--	--
Som Perfluoroctaanzuur (PFOA) (factor 0,7)	µg/kg Ds	**0,14** #)	**0,14** #)	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur lineair (PFOS)	µg/kg Ds	**<0,10**	**<0,10**	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur vertakt (PFOS)	µg/kg Ds	**<0,10**	**<0,10**	--	--	--
Som Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) 0,7F	µg/kg Ds	**0,14** #)	**0,14** #)	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544415 VC-255-A-P7	544416 VC-255-A-P8	544417 VC-255-A-P9	544418 VC-255-A-P10	544419 VC-255-A-P11
Perfluorverbindingen						
Perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBs)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluordodecaan-sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide (N-MeFOSA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-MeFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
N-Ethylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-EtFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaanzuur lineair (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaanzuur vertakt (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Som Perfluoroctaanzuur (PFOA) (factor 0,7)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur lineair (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur vertakt (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Som Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) 0,7F	µg/kg Ds	--	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P85

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544420 VC-255-A-P12	544421 VC-257-A-P1	544422 VC-257-A-P2	544423 VC-257-A-P3	544424 VC-257-A-P4
Perfluorverbindingen						
Perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
Perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
Perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
Perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
Perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
Perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBs)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2FTS)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2FTS)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluordodecaan-sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide (N-MeFOSA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-MeFOSAA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
N-Ethylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-EtFOSAA)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg Ds	--	**<0,1**	**<0,1**	--	--
Perfluoroctaanzuur lineair (PFOA)	µg/kg Ds	--	**<0,10**	**<0,10**	--	--
Perfluoroctaanzuur vertakt (PFOA)	µg/kg Ds	--	**<0,10**	**<0,10**	--	--
Som Perfluoroctaanzuur (PFOA) (factor 0,7)	µg/kg Ds	--	**0,14** #)	**0,14** #)	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur lineair (PFOS)	µg/kg Ds	--	**<0,10**	**<0,10**	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur vertakt (PFOS)	µg/kg Ds	--	**<0,10**	**<0,10**	--	--
Som Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) 0,7F	µg/kg Ds	--	**0,14** #)	**0,14** #)	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P86

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544425 VC-257-A-P5	544426 VC-257-A-P6	544427 VC-257-A-P7	544428 VC-257-A-P8	544429 VC-257-A-P9
Perfluorverbindingen						
Perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBs)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluordodecaan-sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide (N-MeFOSA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-MeFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
N-Ethylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-EtFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaanzuur lineair (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaanzuur vertakt (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Som Perfluoroctaanzuur (PFOA) (factor 0,7)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur lineair (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur vertakt (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	--	--	--
Som Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) 0,7F	µg/kg Ds	--	--	--	--	--

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P87

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

	Eenheid	544430 VC-257-A-P10	544431 VC-257-A-P11	544432 VC-257-A-P12
Perfluorverbindingen				
Perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg Ds	--	--	--
Perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg Ds	--	--	--
Perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg Ds	--	--	--
Perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg Ds	--	--	--
Perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg Ds	--	--	--
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg Ds	--	--	--
Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg Ds	--	--	--
Perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg Ds	--	--	--
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBs)	µg/kg Ds	--	--	--
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg Ds	--	--	--
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg Ds	--	--	--
Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg Ds	--	--	--
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg Ds	--	--	--
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	--
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2FTS)	µg/kg Ds	--	--	--
1H,1H,2H,2H-Perfluordodecaan-sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg Ds	--	--	--
Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg Ds	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide (N-MeFOSA)	µg/kg Ds	--	--	--
N-Methylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-MeFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	--
N-Ethylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-EtFOSAA)	µg/kg Ds	--	--	--
8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg Ds	--	--	--
Perfluoroctaanzuur lineair (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	--
Perfluoroctaanzuur vertakt (PFOA)	µg/kg Ds	--	--	--
Som Perfluoroctaanzuur (PFOA) (factor 0,7)	µg/kg Ds	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur lineair (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	--
Perfluoroctaansulfonzuur vertakt (PFOS)	µg/kg Ds	--	--	--
Som Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) 0,7F	µg/kg Ds	--	--	--

x) Gehaltes beneden de rapportagegrens zijn niet mee inbegrepen.
#) Bij deze som zijn resultaten "<rapportagegrens" vermenigvuldigd met 0,7.
m) De rapportagegrens is verhoogd, omdat door matrixeffecten, resp. co-elutie een kwantificering bemoeilijkt wordt.
ts) De rapportagegrens is verhoogd vanwege het lage droge stofgehalte.
S) Erkend volgens AS SIKB 3000
Verklaring:"<" of n.a. betekent dat het gehalte van de component lager is dan de rapportagegrens.
De parameter-specifieke analytische meetonzekerheid en informatie over de berekeningsmethode zijn op aanvraag beschikbaar, indien de gerapporteerde resultaten boven de parameterspecifieke rapportagegrens liggen.

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P88

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

Opmerking monster(s)

544286 : Grabber 33-P2
544288 : Grabber 34-P2
544290 : Grabber 35-P2
544292 : Grabber 37-P2
544293 : VC-245-A-P1/P2
544296 : VC-245-A-P3
544297 : VC-245-A-P4
544305 : VC-246-A-P1
544306 : VC-246-A-P2
544307 : VC-246-A-P3
544315 : VC-247-A-P1
544316 : VC-247-A-P2
544325 : VC-248-A-P1
544326 : VC-248-A-P2
544327 : VC-248-A-P3
544337 : VC-249-A-P1
544338 : VC-249-A-P2
544350 : VC-250-A-P1
544351 : VC-250-A-P2
544352 : VC-250-A-P3
544366 : VC-251-A-P5
544367 : VC-251-A-P6
544373 : VC-252-A-P1
544374 : VC-252-A-P2
544375 : VC-252-A-P3
544385 : VC-253-A-P1
544386 : VC-253-A-P2
544397 : VC-254-A-P1
544398 : VC-254-A-P2
544399 : VC-254-A-P3
544409 : VC-255-A-P1
544410 : VC-255-A-P2
544411 : VC-255-A-P3
544421 : VC-257-A-P1
544422 : VC-257-A-P2

Het analyseresultaat van PCB 138 is mogelijk overschat vanwege co-elutie met PCB 163

Opmerking monster(s)

544285 : Grabber 33-P1
544287 : Grabber 34-P1
544289 : Grabber 35-P1
544291 : Grabber 37-P1
544298 : VC-245-A-P5
544299 : VC-245-A-P6
544300 : VC-245-A-P7
544301 : VC-245-A-P8
544302 : VC-245-A-P9
544303 : VC-245-A-P10
544304 : VC-245-A-P11
544308 : VC-246-A-P4
544309 : VC-246-A-P5
544310 : VC-246-A-P6
544311 : VC-246-A-P7
544312 : VC-246-A-P8
544313 : VC-246-A-P9
544314 : VC-246-A-P10
544317 : VC-247-A-P3
544318 : VC-247-A-P4
544319 : VC-247-A-P5
544320 : VC-247-A-P6
544321 : VC-247-A-P7
544322 : VC-247-A-P8
544323 : VC-247-A-P9
544324 : VC-247-A-P10
544328 : VC-248-A-P4

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P89

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

544329 : VC-248-A-P5
544330 : VC-248-A-P6
544331 : VC-248-A-P7
544332 : VC-248-A-P8
544333 : VC-248-A-P9
544334 : VC-248-A-P10
544335 : VC-248-A-P11
544336 : VC-248-A-P12
544339 : VC-249-A-P3
544340 : VC-249-A-P4
544341 : VC-249-A-P5
544342 : VC-249-A-P6
544343 : VC-249-A-P7
544344 : VC-249-A-P8
544345 : VC-249-A-P9
544346 : VC-249-A-P10
544347 : VC-249-A-P11
544348 : VC-249-A-P12
544349 : VC-249-A-P13
544353 : VC-250-A-P4
544354 : VC-250-A-P5
544355 : VC-250-A-P6
544356 : VC-250-A-P7
544357 : VC-250-A-P8
544358 : VC-250-A-P9
544359 : VC-250-A-P10
544360 : VC-250-A-P11
544364 : VC-251-A-P3
544365 : VC-251-A-P4
544368 : VC-251-A-P7
544369 : VC-251-A-P8
544370 : VC-251-A-P9
544371 : VC-251-A-P10
544372 : VC-251-A-P11
544376 : VC-252-A-P4
544377 : VC-252-A-P5
544378 : VC-252-A-P6
544379 : VC-252-A-P7
544380 : VC-252-A-P8
544381 : VC-252-A-P9
544382 : VC-252-A-P10
544383 : VC-252-A-P11
544384 : VC-252-A-P12
544387 : VC-253-A-P3
544388 : VC-253-A-P4
544389 : VC-253-A-P5
544390 : VC-253-A-P6
544391 : VC-253-A-P7
544392 : VC-253-A-P8
544393 : VC-253-A-P9
544394 : VC-253-A-P10
544395 : VC-253-A-P11
544396 : VC-253-A-P12
544400 : VC-254-A-P4
544401 : VC-254-A-P5
544402 : VC-254-A-P6
544403 : VC-254-A-P7
544404 : VC-254-A-P8
544405 : VC-254-A-P9
544406 : VC-254-A-P10
544407 : VC-254-A-P11
544408 : VC-254-A-P12
544412 : VC-255-A-P4
544413 : VC-255-A-P5
544414 : VC-255-A-P6
544415 : VC-255-A-P7
544416 : VC-255-A-P8
544417 : VC-255-A-P9
544418 : VC-255-A-P10

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P90

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054543 Waterbodem**

544419 : VC-255-A-P11
544420 : VC-255-A-P12
544423 : VC-257-A-P3
544424 : VC-257-A-P4
544425 : VC-257-A-P5
544426 : VC-257-A-P6
544427 : VC-257-A-P7
544428 : VC-257-A-P8
544429 : VC-257-A-P9
544430 : VC-257-A-P10
544431 : VC-257-A-P11
544432 : VC-257-A-P12

Het organische stof gehalte wordt gecorrigeerd voor het lutum gehalte, als geen lutum bepaald is wordt gecorrigeerd als ware het lutum gehalte 5,4%

Begin van de analyses: 14.06.2021
Einde van de analyses: 18.06.2021

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geanalyseerde monsters. In gevallen waarin het testlaboratorium niet verantwoordelijk was voor de bemonstering, gelden de gerapporteerde resultaten voor de monsters zoals zij zijn ontvangen. .

AL-West B.V. Dhr. Rudie Leuverink, Tel. +31/570788112
Klantenservice

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16417132-NL-P91

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht 1054543 Waterbodem

Toegepaste methoden

conform Protocollen AS 3000 : Organische stof Koper (Cu)

conform Protocollen AS 3200 : Organische stof, na lutum correctie Voorbehandeling waterbodem Arseen (As) Cadmium (Cd) Chroom (Cr) Koper (Cu) Kwik (Hg) Lood (Pb) Nikkel (Ni) Zink (Zn) Tributyltin als Sn Koolwaterstoffractie C10-C40 Anthraceen Benzo(a)anthraceen Benzo-(a)-Pyreen Benzo(ghi)peryleen Benzo(k)fluorantheen Chryseen Fenanthreen Fluorantheen Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen Naftaleen Som PAK (VROM) (Factor 0,7) Fraktie <2µm (lutum) PCB 28 PCB 52 PCB 101 PCB 118 PCB 138 PCB 153 PCB 180 Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7) 2,4-DDD (ortho, para-DDD) 4,4-DDD (para, para-DDD) Som DDD (Factor 0,7) 2,4-DDE (ortho, para-DDE) 4,4-DDE (para, para-DDE) Som DDE (Factor 0,7) 2,4-DDT (ortho, para-DDT) 4,4-DDT (para, para-DDT) Som DDT (Factor 0,7) Som DDT/DDE/DDD (Factor 0,7) Hexachloorbenzeen

conformNEN-EN12880; AS3000, AS3200; NEN-EN15934 : Droge stof

DIN 38414-14 : 2011-08 : Perfluorbutaanzuur (PFBA) Perfluorpentaanzuur (PFPeA) Perfluorhexaanzuur (PFHxA) Perfluorheptaanzuur (PFHpA) Perfluornonaanzuur (PFNA) Perfluordecaanzuur (PFDA) Perfluorbutaansulfonzuur (PFBs) Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS) Perfluoroctaanzuur lineair (PFOA) Perfluoroctaanzuur vertakt (PFOA) Som Perfluoroctaanzuur (PFOA) (factor 0,7) Perfluoroctaansulfonzuur lineair (PFOS) Perfluoroctaansulfonzuur vertakt (PFOS) Som Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) 0,7F

eigen methode *) **:** Koolwaterstoffractie C10-C12 Koolwaterstoffractie C12-C16 Koolwaterstoffractie C16-C20 Koolwaterstoffractie C20-C24 Koolwaterstoffractie C24-C28 Koolwaterstoffractie C28-C32 Koolwaterstoffractie C32-C36 Koolwaterstoffractie C36-C40 Fractie < 16 µm

Eigen methode (analyse conform DIN 38414-14) : Perfluorundecaanzuur (PFUnDA) Perfluordodecaanzuur (PFDoA) Perfluortridecaanzuur (PFTrDA) Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA) Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA) Perfluoroctadecaanzuur (PFODA) Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS) Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS) Perfluordecaansulfonzuur (PFDS) 4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2FTS) 1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (6:2 FTS) 8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2FTS) 1H,1H,2H,2H-Perfluordodecaan-sulfonzuur (10:2 FTS) Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA) N-Methylperfluoroctaansulfonamide (N-MeFOSA) N-Methylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-MeFOSAA) N-Ethylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-EtFOSAA) 8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)

Gelijkwaardig aan NEN 5739 : IJzer (Fe2O3)

Protocollen AS 3000 / Protocollen AS 3200 : Koningswater ontsluiting Fractie < 2 µm

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Projectnummer	30069167/0170-3	Begin van de analyses:	14.06.2021
Projectnaam	Veerse meer	Einde van de analyses:	18.06.2021
AL-West Opdrachtnummer	1054543		

Monstergegevens

Monsternr.	Barcode	Boornummer	Monstername	Aanlevering
544285	A00401227809	Grabber 33	08.06.21	14.06.21
544286	AG3303686C	Grabber 33	08.06.21	14.06.21
544287	A00401227812	Grabber 34	08.06.21	14.06.21
544288	AG33036907	Grabber 34	08.06.21	14.06.21
544289	A00401227805	Grabber 35	08.06.21	14.06.21
544290	AG3303694B	Grabber 35	08.06.21	14.06.21
544291	A00401227802	Grabber 37	08.06.21	14.06.21
544292	AG3303689F	Grabber 37	08.06.21	14.06.21
544293	A00401227471	VC-245-A	08.06.21	14.06.21
544293	A00401227481	VC-245-A	08.06.21	14.06.21
544296	A00401227482	VC-245-A	08.06.21	14.06.21
544297	A00401227483	VC-245-A	08.06.21	14.06.21
544298	A00401227845	VC-245-A	08.06.21	14.06.21
544299	A00401227774	VC-245-A	08.06.21	14.06.21
544300	A00401227810	VC-245-A	08.06.21	14.06.21
544301	A00401227803	VC-245-A	08.06.21	14.06.21
544302	A00401227778	VC-245-A	08.06.21	14.06.21
544303	A00401227811	VC-245-A	08.06.21	14.06.21
544304	A00401227469	VC-245-A	08.06.21	14.06.21
544305	A00401198319	VC-246-A	08.06.21	14.06.21
544306	A00401198337	VC-246-A	08.06.21	14.06.21

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

DOC-13-16417139-NL-P1

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Projectnummer	30069167/0170-3	Begin van de analyses:	14.06.2021
Projectnaam	Veerse meer	Einde van de analyses:	18.06.2021
AL-West Opdrachtnummer	1054543		

Monsternr.	Barcode	Boornummer	Monstername	Aanlevering
544307	A00401198341	VC-246-A	08.06.21	14.06.21
544308	A00401198313	VC-246-A	08.06.21	14.06.21
544309	A00401198203	VC-246-A	08.06.21	14.06.21
544310	A00401198323	VC-246-A	08.06.21	14.06.21
544311	A00401198333	VC-246-A	08.06.21	14.06.21
544312	A00401198314	VC-246-A	08.06.21	14.06.21
544313	A00401227776	VC-246-A	08.06.21	14.06.21
544314	A00401227788	VC-246-A	08.06.21	14.06.21
544315	A00401198303	VC-247-A	08.06.21	14.06.21
544316	A00401198315	VC-247-A	08.06.21	14.06.21
544317	A00401198311	VC-247-A	08.06.21	14.06.21
544318	A00401198295	VC-247-A	08.06.21	14.06.21
544319	A00401198304	VC-247-A	08.06.21	14.06.21
544320	A00401198275	VC-247-A	08.06.21	14.06.21
544321	A00401198274	VC-247-A	08.06.21	14.06.21
544322	A00401198278	VC-247-A	08.06.21	14.06.21
544323	A00401198289	VC-247-A	08.06.21	14.06.21
544324	A00401198276	VC-247-A	08.06.21	14.06.21
544325	A00401227868	VC-248-A	08.06.21	14.06.21
544326	A00401227816	VC-248-A	08.06.21	14.06.21
544327	A00401227823	VC-248-A	08.06.21	14.06.21

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Projectnummer	30069167/0170-3	Begin van de analyses:	14.06.2021
Projectnaam	Veerse meer	Einde van de analyses:	18.06.2021
AL-West Opdrachtnummer	1054543		

Monsternr.	Barcode	Boornummer	Monstername	Aanlevering
544328	A00401227808	VC-248-A	08.06.21	14.06.21
544329	A00401227775	VC-248-A	08.06.21	14.06.21
544330	A00401227782	VC-248-A	08.06.21	14.06.21
544331	A00401227839	VC-248-A	08.06.21	14.06.21
544332	A00401227867	VC-248-A	08.06.21	14.06.21
544333	A00401227854	VC-248-A	08.06.21	14.06.21
544334	A00401227806	VC-248-A	08.06.21	14.06.21
544335	A00401227814	VC-248-A	08.06.21	14.06.21
544336	A00401227856	VC-248-A	08.06.21	14.06.21
544337	A00401227847	VC-249-A	08.06.21	14.06.21
544338	A00401227789	VC-249-A	08.06.21	14.06.21
544339	A00401227794	VC-249-A	08.06.21	14.06.21
544340	A00401227817	VC-249-A	08.06.21	14.06.21
544341	A00401227797	VC-249-A	08.06.21	14.06.21
544342	A00401227799	VC-249-A	08.06.21	14.06.21
544343	A00401227783	VC-249-A	08.06.21	14.06.21
544344	A00401227801	VC-249-A	08.06.21	14.06.21
544345	A00401227842	VC-249-A	08.06.21	14.06.21
544346	A00401227818	VC-249-A	08.06.21	14.06.21
544347	A00401227804	VC-249-A	08.06.21	14.06.21
544348	A00401227796	VC-249-A	08.06.21	14.06.21

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Projectnummer	30069167/0170-3	Begin van de analyses:	14.06.2021
Projectnaam	Veerse meer	Einde van de analyses:	18.06.2021
AL-West Opdrachtnummer	1054543		

Monsternr.	Barcode	Boornummer	Monstername	Aanlevering
544349	A00401227795	VC-249-A	08.06.21	14.06.21
544350	A00401198306	VC-250-A	08.06.21	14.06.21
544351	A00401198300	VC-250-A	08.06.21	14.06.21
544352	A00401198288	VC-250-A	08.06.21	14.06.21
544353	A00401198308	VC-250-A	08.06.21	14.06.21
544354	A00401198263	VC-250-A	08.06.21	14.06.21
544355	A00401198355	VC-250-A	08.06.21	14.06.21
544356	A00401198354	VC-250-A	08.06.21	14.06.21
544357	A00401198268	VC-250-A	08.06.21	14.06.21
544358	A00401198262	VC-250-A	08.06.21	14.06.21
544359	A00401198292	VC-250-A	08.06.21	14.06.21
544360	A00401198282	VC-250-A	08.06.21	14.06.21
544364	A00401227815	VC-251-A	08.06.21	14.06.21
544365	A00401227800	VC-251-A	08.06.21	14.06.21
544366	A00401227819	VC-251-A	08.06.21	14.06.21
544367	A00401227792	VC-251-A	08.06.21	14.06.21
544368	A00401227852	VC-251-A	08.06.21	14.06.21
544369	A00401227791	VC-251-A	08.06.21	14.06.21
544370	A00401198188	VC-251-A	08.06.21	14.06.21
544371	A00401198296	VC-251-A	08.06.21	14.06.21
544372	A00401198190	VC-251-A	08.06.21	14.06.21

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

DOC-13-16417139-NL-P4

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Projectnummer	30069167/0170-3	Begin van de analyses:	14.06.2021
Projectnaam	Veerse meer	Einde van de analyses:	18.06.2021
AL-West Opdrachtnummer	1054543		

Monsternr.	Barcode	Boornummer	Monstername	Aanlevering
544373	A00401227415	VC-252-A	08.06.21	14.06.21
544374	A00401227411	VC-252-A	08.06.21	14.06.21
544375	A00401227396	VC-252-A	08.06.21	14.06.21
544376	A00401227399	VC-252-A	08.06.21	14.06.21
544377	A00401227426	VC-252-A	08.06.21	14.06.21
544378	A00401227431	VC-252-A	08.06.21	14.06.21
544379	A00401227395	VC-252-A	08.06.21	14.06.21
544380	A00401227398	VC-252-A	08.06.21	14.06.21
544381	A00401227410	VC-252-A	08.06.21	14.06.21
544382	A00401227416	VC-252-A	08.06.21	14.06.21
544383	A00401227400	VC-252-A	08.06.21	14.06.21
544384	A00401227432	VC-252-A	08.06.21	14.06.21
544385	A00401227423	VC-253-A	08.06.21	14.06.21
544386	A00401227403	VC-253-A	08.06.21	14.06.21
544387	A00401227406	VC-253-A	08.06.21	14.06.21
544388	A00401227402	VC-253-A	08.06.21	14.06.21
544389	A00401227418	VC-253-A	08.06.21	14.06.21
544390	A00401227390	VC-253-A	08.06.21	14.06.21
544391	A00401227405	VC-253-A	08.06.21	14.06.21
544392	A00401227421	VC-253-A	08.06.21	14.06.21
544393	A00401227419	VC-253-A	08.06.21	14.06.21

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Projectnummer	30069167/0170-3	Begin van de analyses:	14.06.2021
Projectnaam	Veerse meer	Einde van de analyses:	18.06.2021
AL-West Opdrachtnummer	1054543		

Monsternr.	Barcode	Boornummer	Monstername	Aanlevering
544394	A00401227480	VC-253-A	08.06.21	14.06.21
544395	A00401227391	VC-253-A	08.06.21	14.06.21
544396	A00401227435	VC-253-A	08.06.21	14.06.21
544397	A00401227404	VC-254-A	08.06.21	14.06.21
544398	A00401227420	VC-254-A	08.06.21	14.06.21
544399	A00401227468	VC-254-A	08.06.21	14.06.21
544400	A00401227392	VC-254-A	08.06.21	14.06.21
544401	A00401227407	VC-254-A	08.06.21	14.06.21
544402	A00401227424	VC-254-A	08.06.21	14.06.21
544403	A00401227456	VC-254-A	08.06.21	14.06.21
544404	A00401227470	VC-254-A	08.06.21	14.06.21
544405	A00401227459	VC-254-A	08.06.21	14.06.21
544406	A00401227484	VC-254-A	08.06.21	14.06.21
544407	A00401227455	VC-254-A	08.06.21	14.06.21
544408	A00401227452	VC-254-A	08.06.21	14.06.21
544409	A00401227447	VC-255-A	08.06.21	14.06.21
544410	A00401227422	VC-255-A	08.06.21	14.06.21
544411	A00401227451	VC-255-A	08.06.21	14.06.21
544412	A00401227463	VC-255-A	08.06.21	14.06.21
544413	A00401227408	VC-255-A	08.06.21	14.06.21
544414	A00401227389	VC-255-A	08.06.21	14.06.21

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

DOC-13-16417139-NL-P6

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Projectnummer	30069167/0170-3	Begin van de analyses:	14.06.2021
Projectnaam	Veerse meer	Einde van de analyses:	18.06.2021
AL-West Opdrachtnummer	1054543		

Monsternr.	Barcode	Boornummer	Monstername	Aanlevering
544415	A00401227434	VC-255-A	08.06.21	14.06.21
544416	A00401227467	VC-255-A	08.06.21	14.06.21
544417	A00401227440	VC-255-A	08.06.21	14.06.21
544418	A00401227439	VC-255-A	08.06.21	14.06.21
544419	A00401227436	VC-255-A	08.06.21	14.06.21
544420	A00401227475	VC-255-A	08.06.21	14.06.21
544421	A00401227841	VC-257-A	08.06.21	14.06.21
544422	A00401227864	VC-257-A	08.06.21	14.06.21
544423	A00401227838	VC-257-A	08.06.21	14.06.21
544424	A00401227866	VC-257-A	08.06.21	14.06.21
544425	A00401227846	VC-257-A	08.06.21	14.06.21
544426	A00401227862	VC-257-A	08.06.21	14.06.21
544427	A00401227861	VC-257-A	08.06.21	14.06.21
544428	A00401227859	VC-257-A	08.06.21	14.06.21
544429	A00401227857	VC-257-A	08.06.21	14.06.21
544430	A00401227858	VC-257-A	08.06.21	14.06.21
544431	A00401227813	VC-257-A	08.06.21	14.06.21
544432	A00401227865	VC-257-A	08.06.21	14.06.21

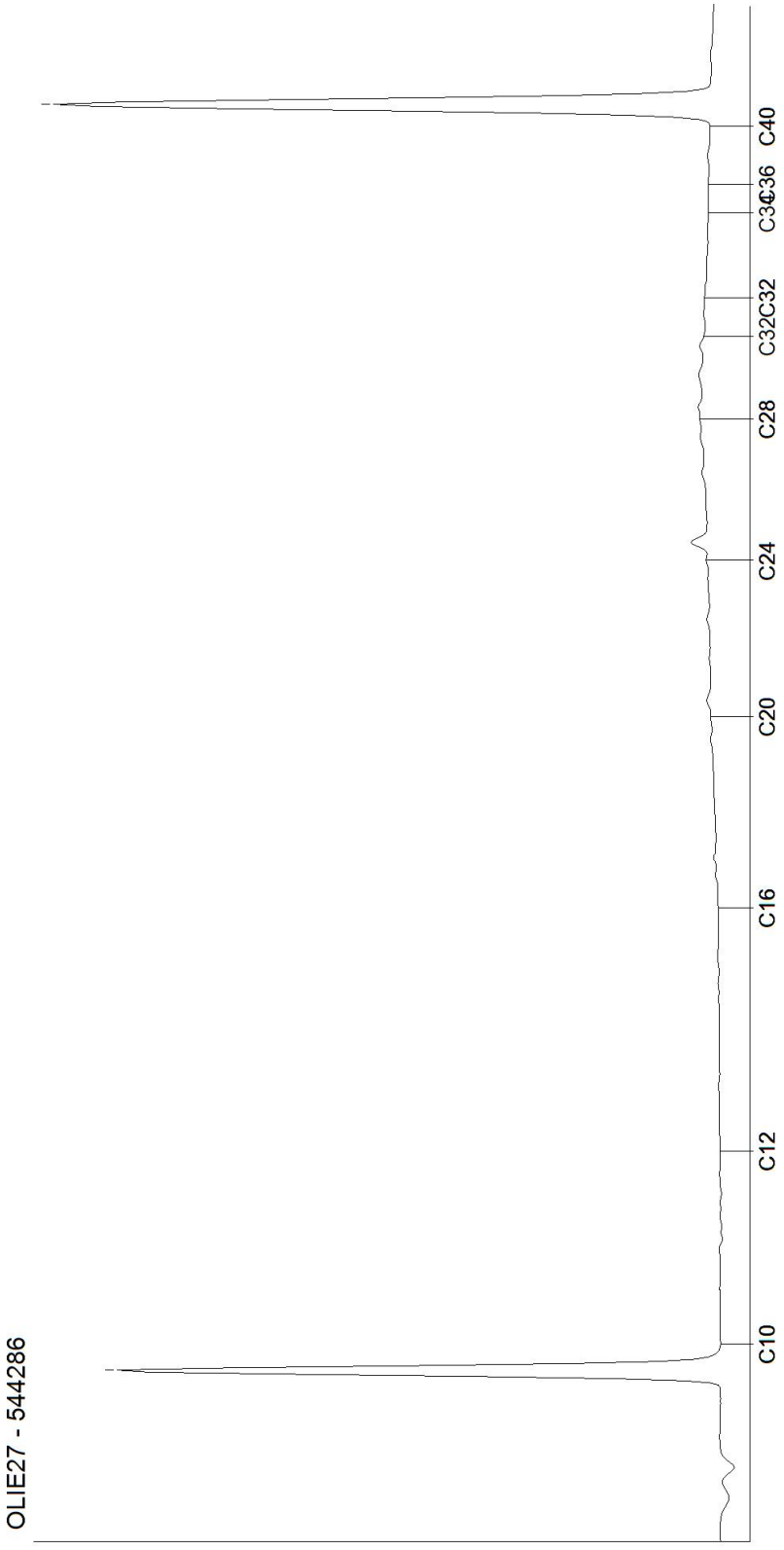
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544286, created at 15.06.2021 14:21:49

Monster beschrijving: Grabber 33-P2



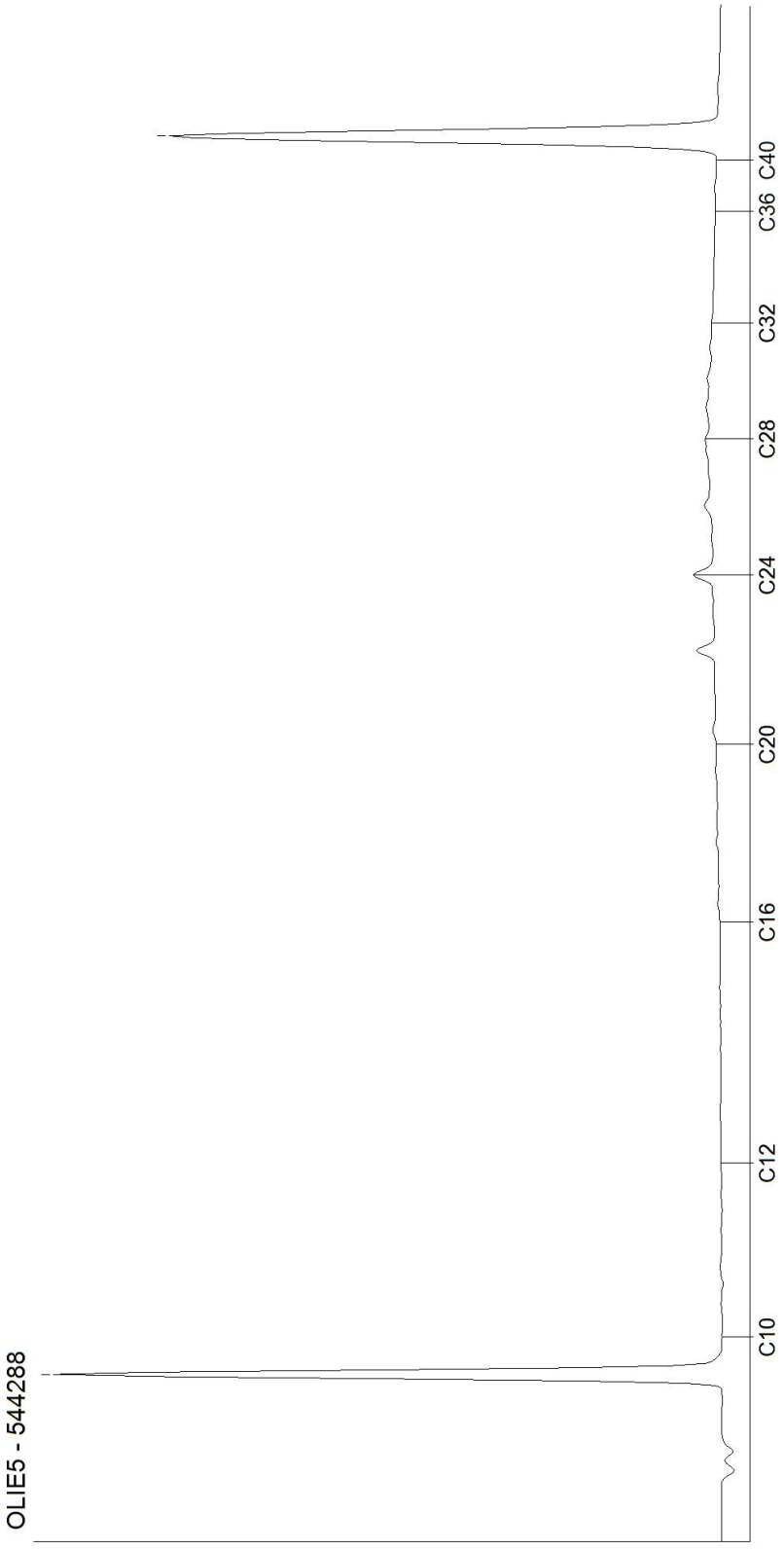
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544288, created at 15.06.2021 14:16:46

Monster beschrijving: Grabber 34-P2



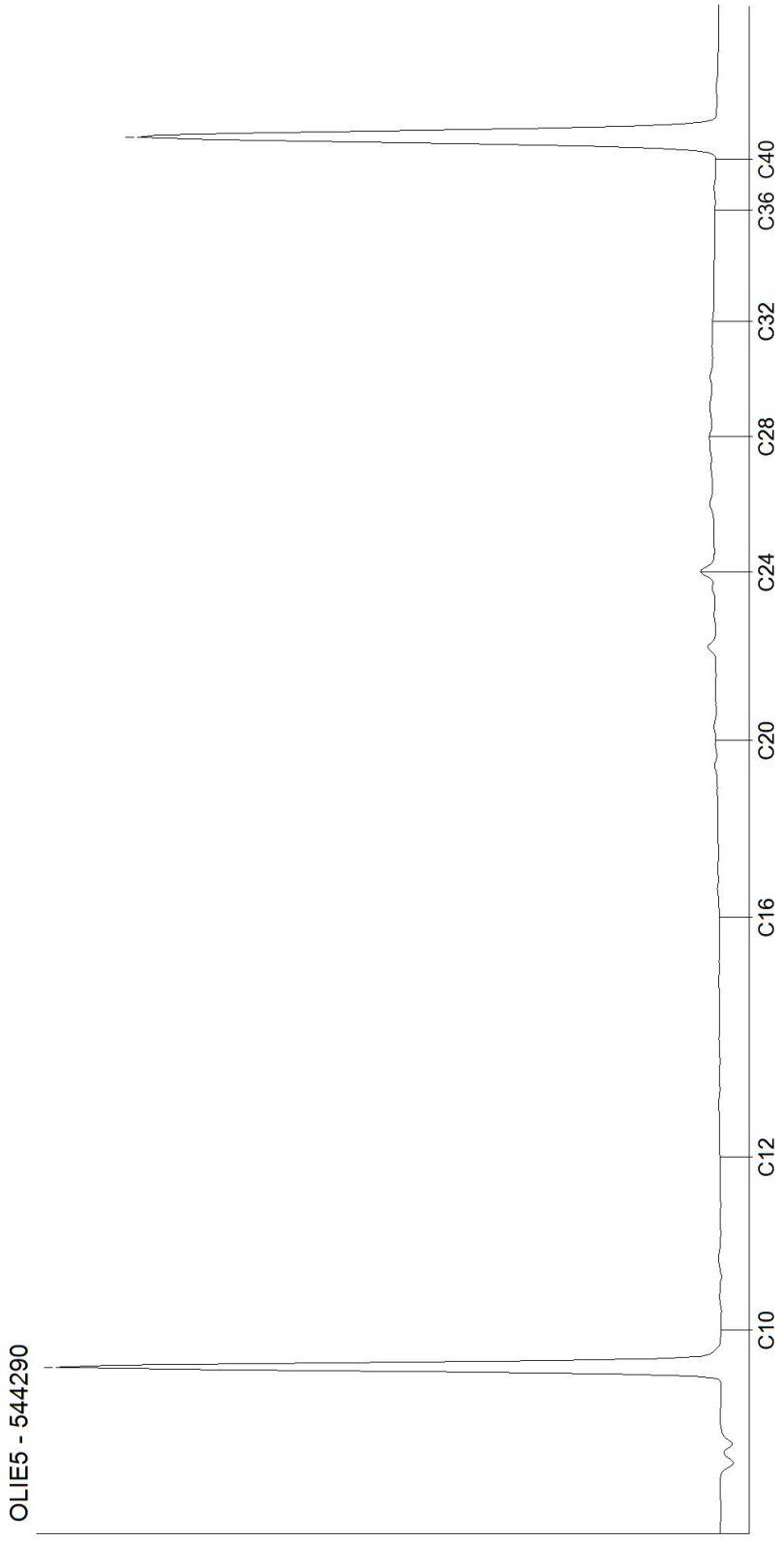
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544290, created at 15.06.2021 14:16:46

Monster beschrijving: Grabber 35-P2



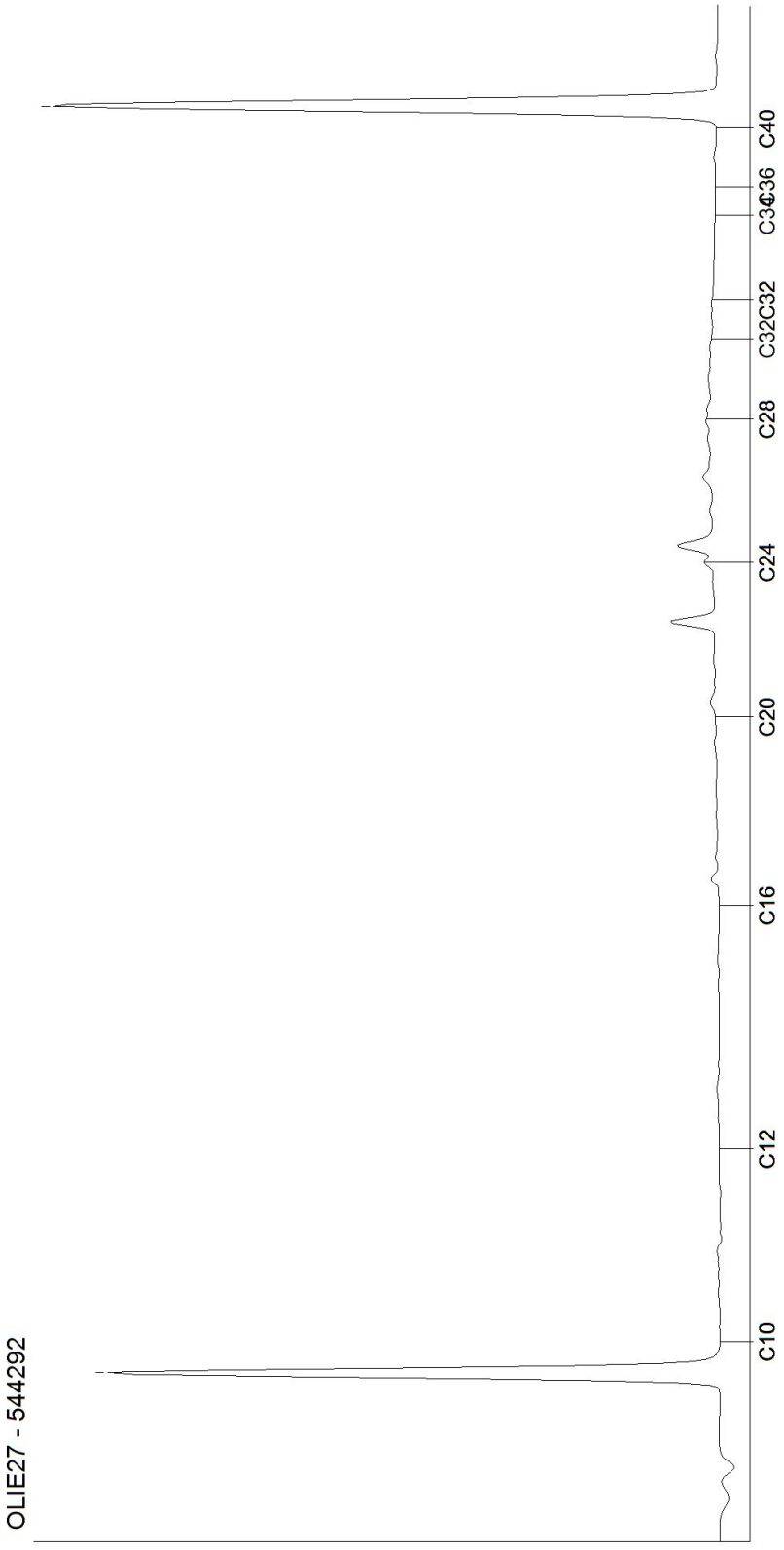
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544292, created at 15.06.2021 14:21:49

Monster beschrijving: Grabber 37-P2



Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

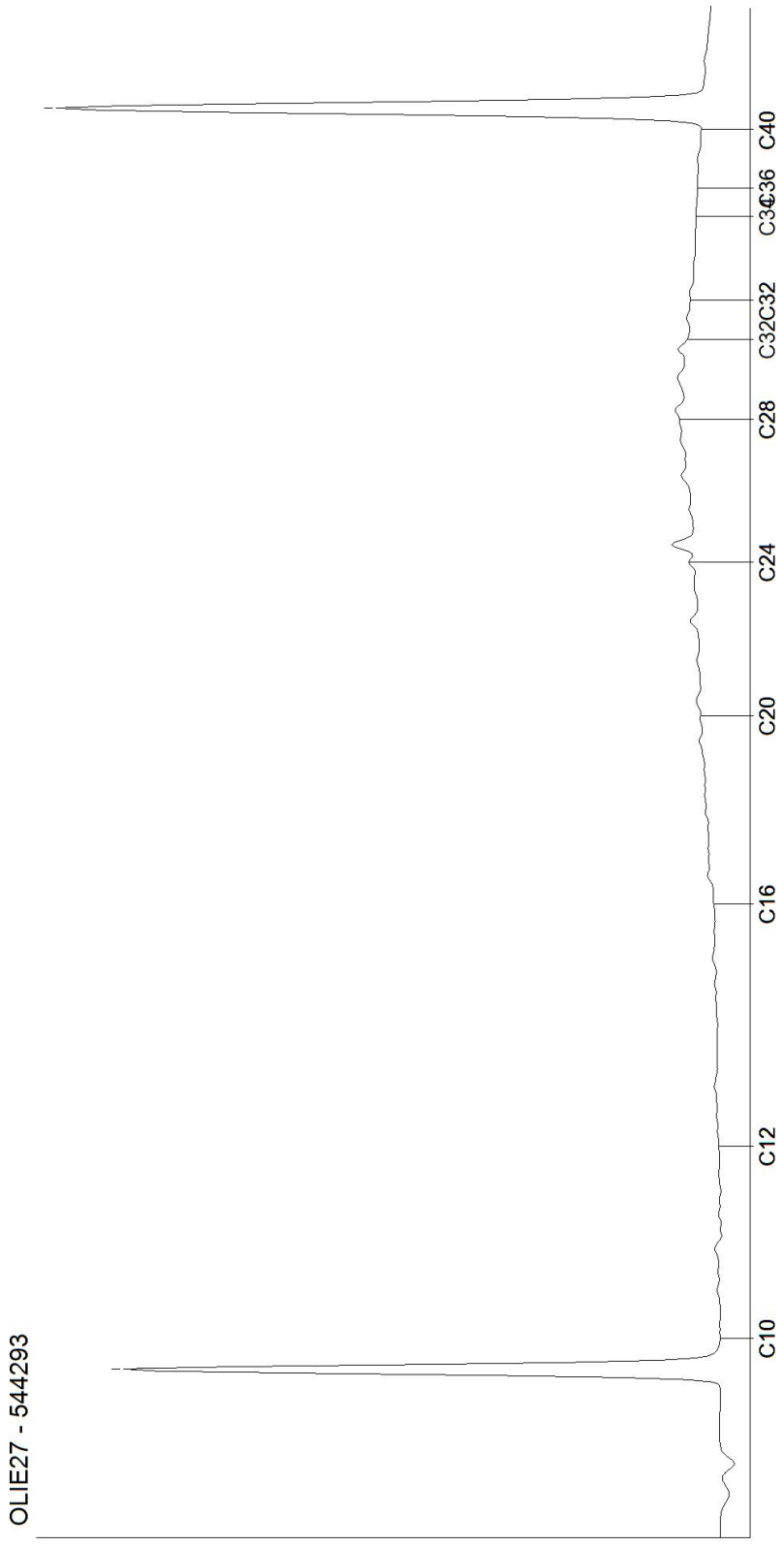
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

DOC-13-16417140-NL-P4

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544293, created at 15.06.2021 12:32:17

Monster beschrijving: VC-245-A-P1/P2



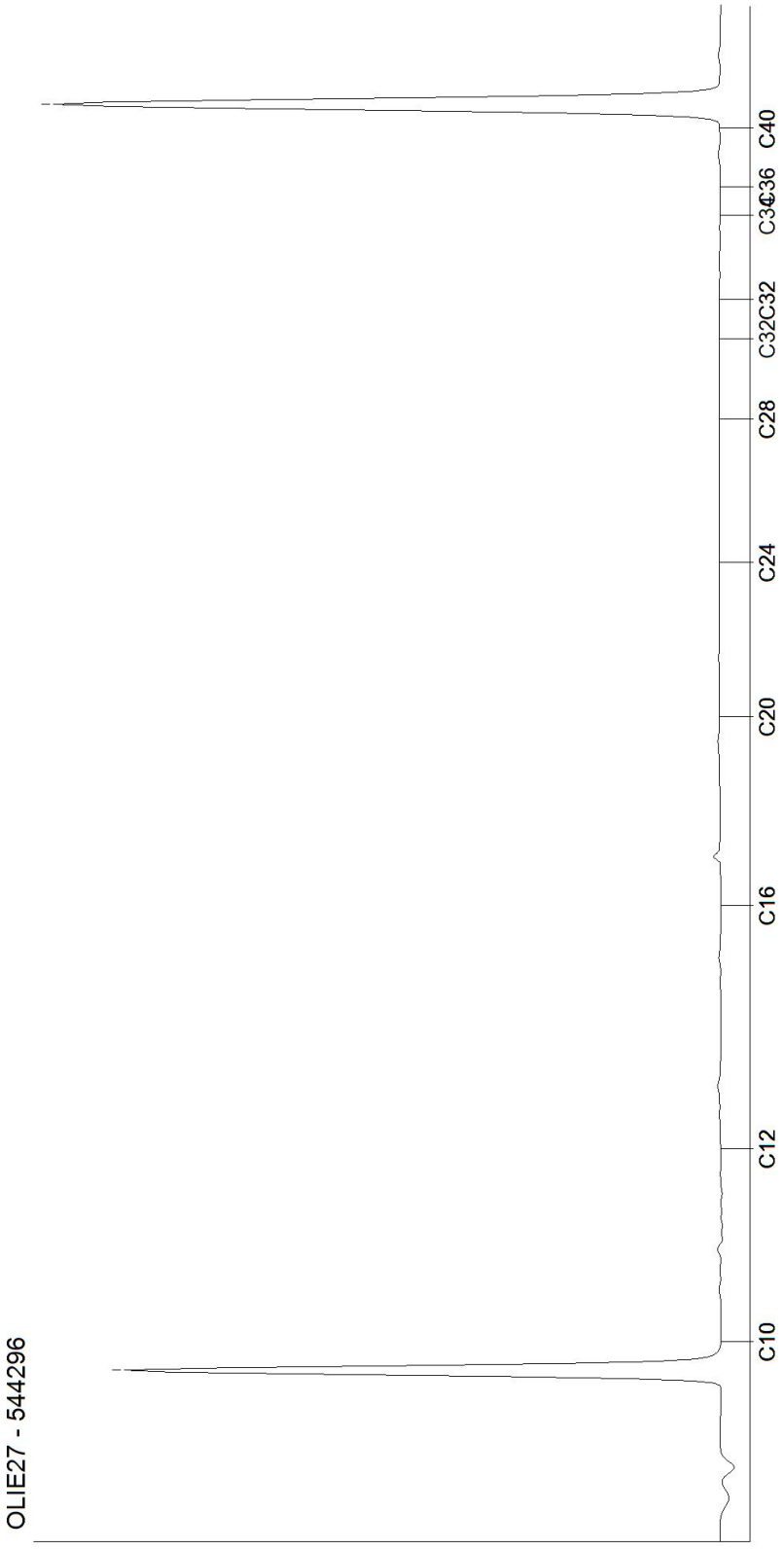
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544296, created at 15.06.2021 14:21:49

Monster beschrijving: VC-245-A-P3



Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

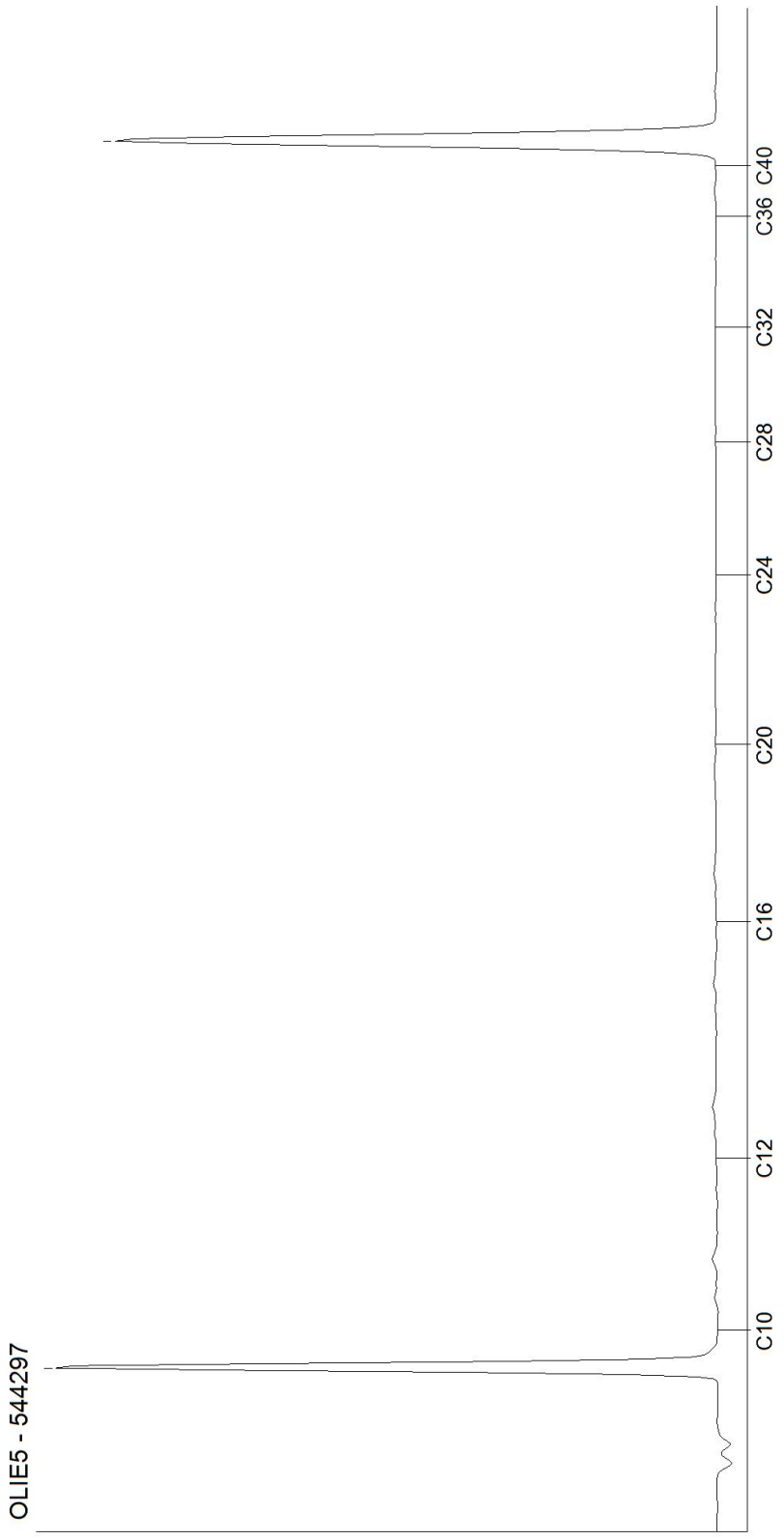
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

DOC-13-16417140-NL-P6

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544297, created at 15.06.2021 14:16:46

Monster beschrijving: VC-245-A-P4



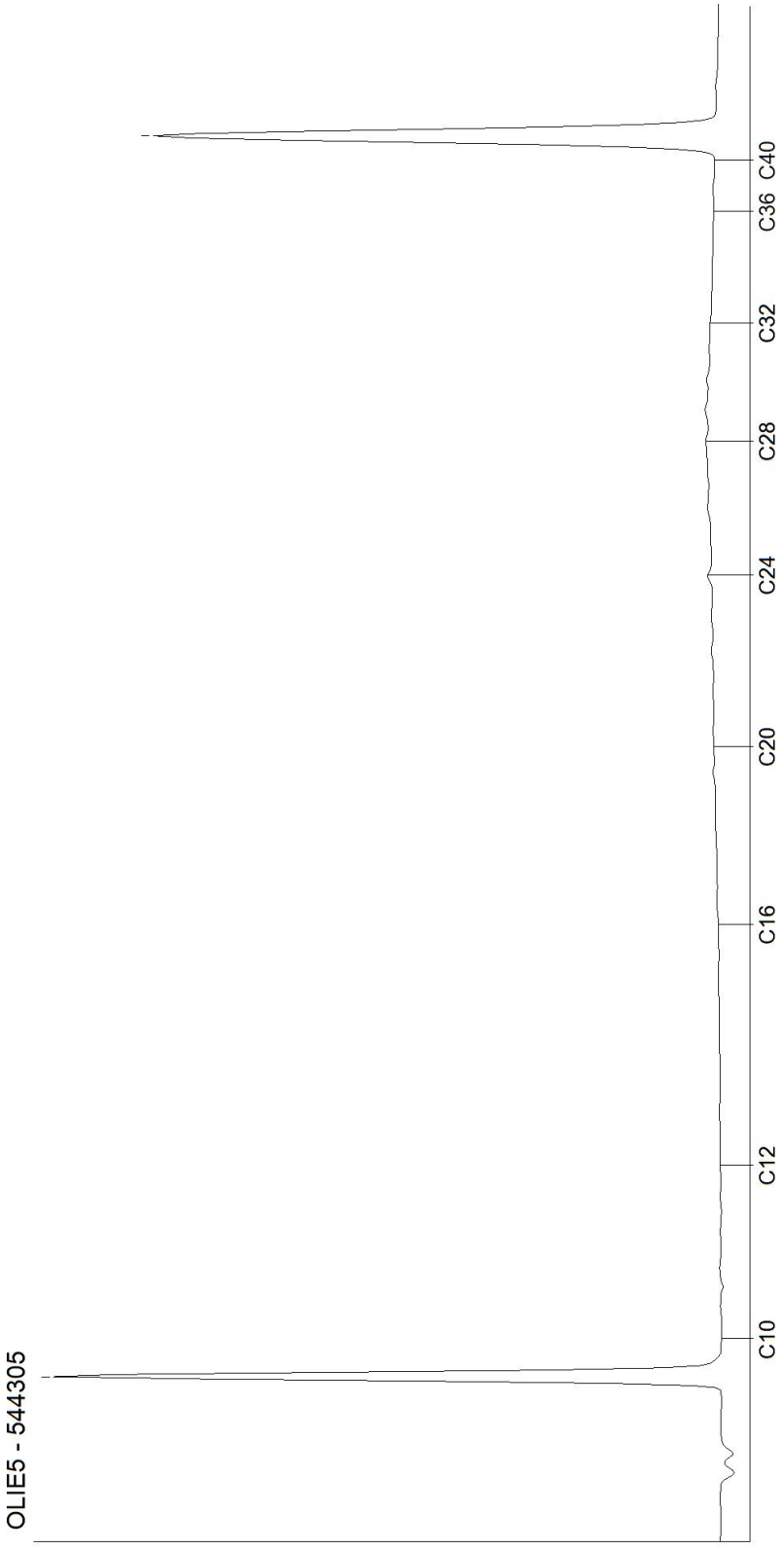
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544305, created at 15.06.2021 14:16:46

Monster beschrijving: VC-246-A-P1



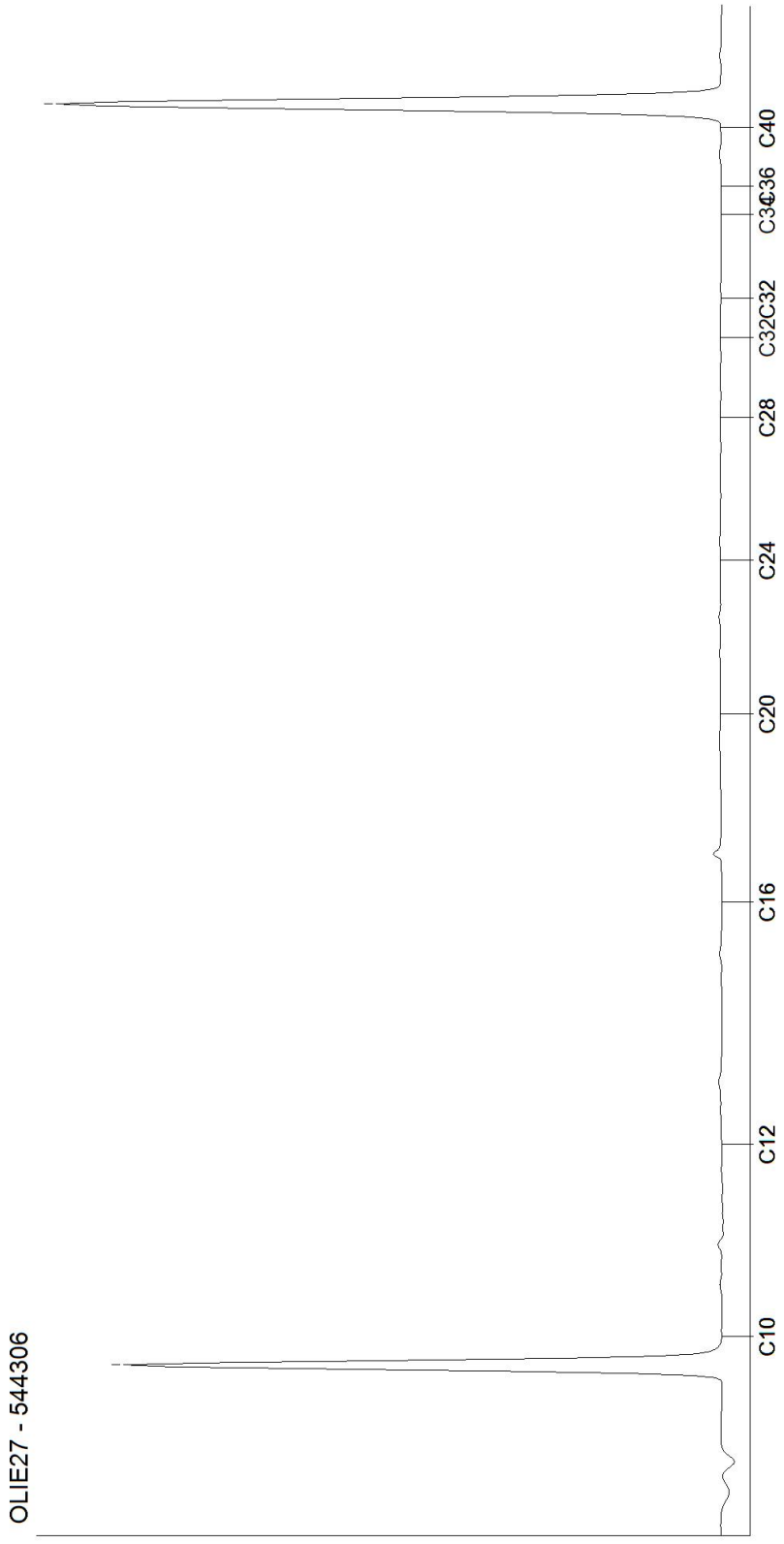
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544306, created at 15.06.2021 14:21:49

Monster beschrijving: VC-246-A-P2



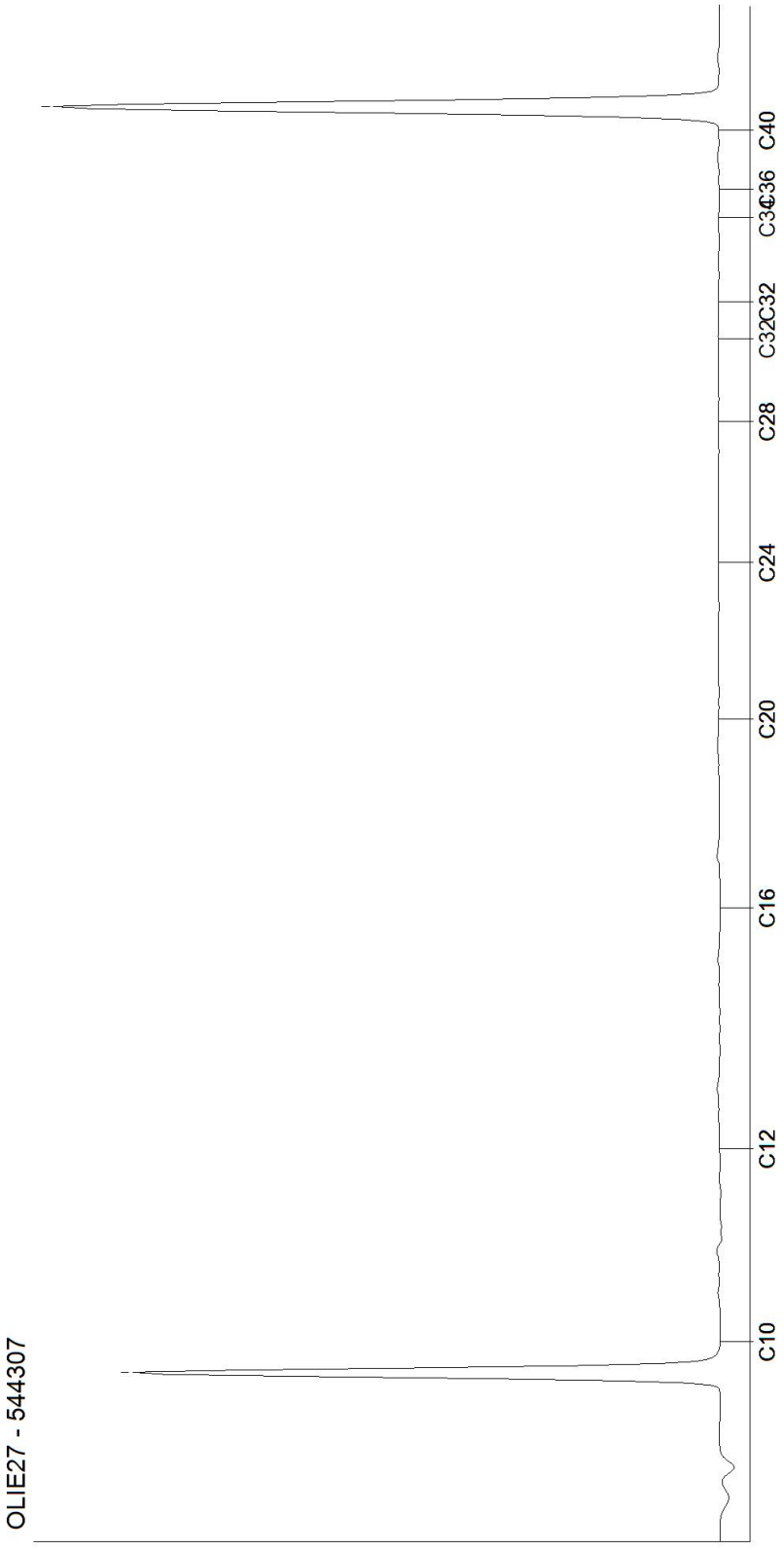
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544307, created at 15.06.2021 12:32:17

Monster beschrijving: VC-246-A-P3



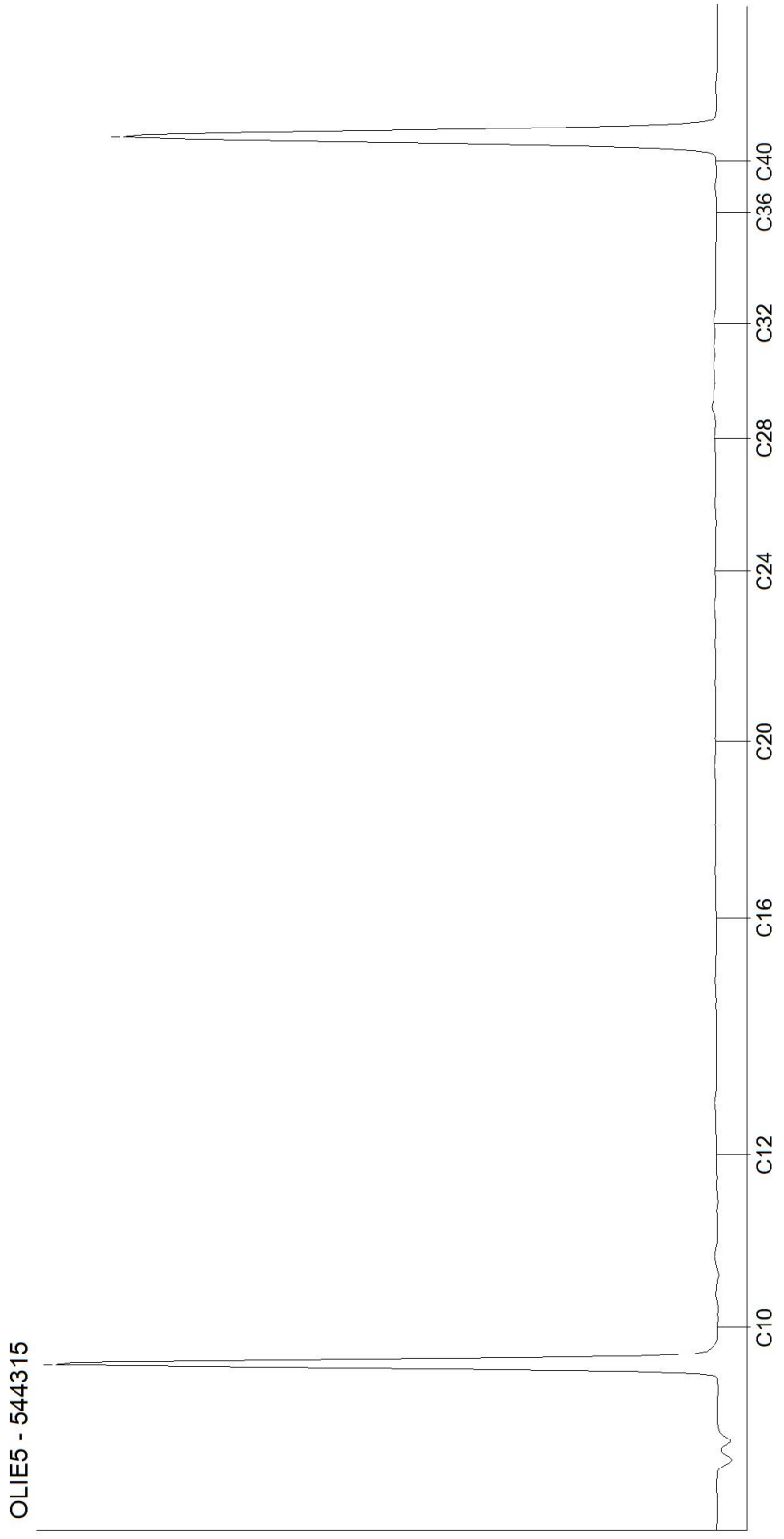
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544315, created at 15.06.2021 14:16:46

Monster beschrijving: VC-247-A-P1



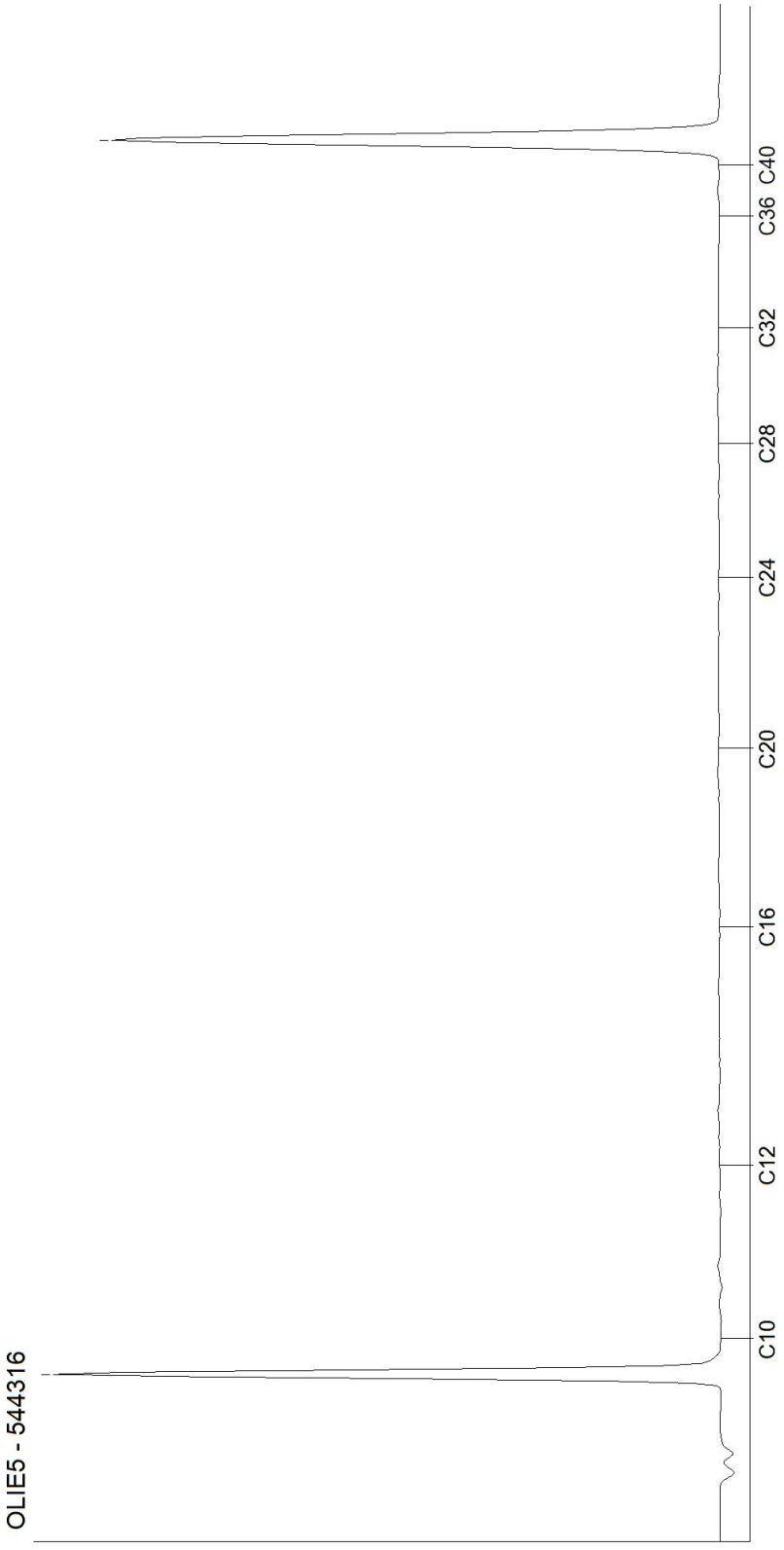
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544316, created at 16.06.2021 06:17:03

Monster beschrijving: VC-247-A-P2



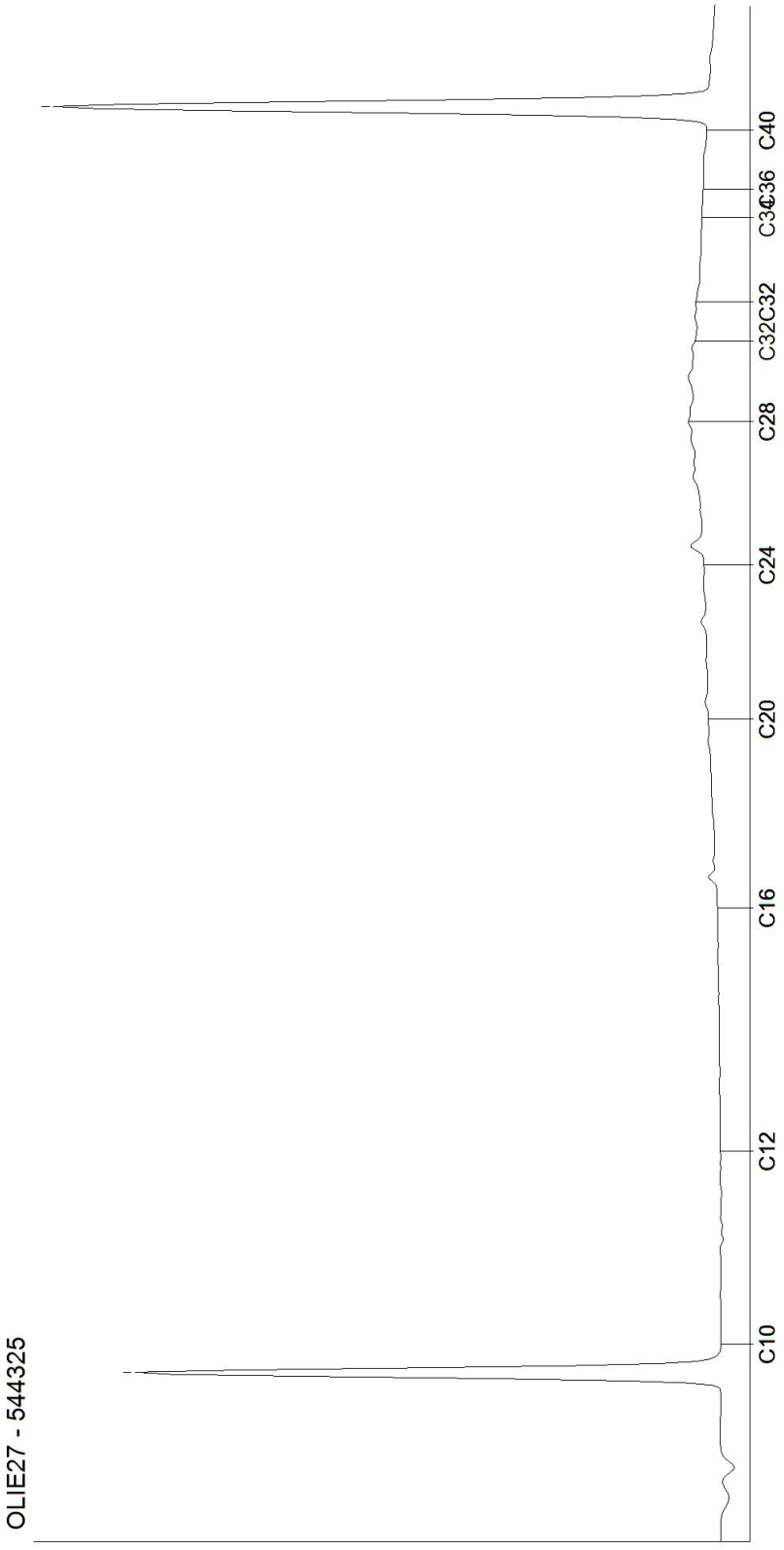
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544325, created at 15.06.2021 12:32:17

Monster beschrijving: VC-248-A-P1



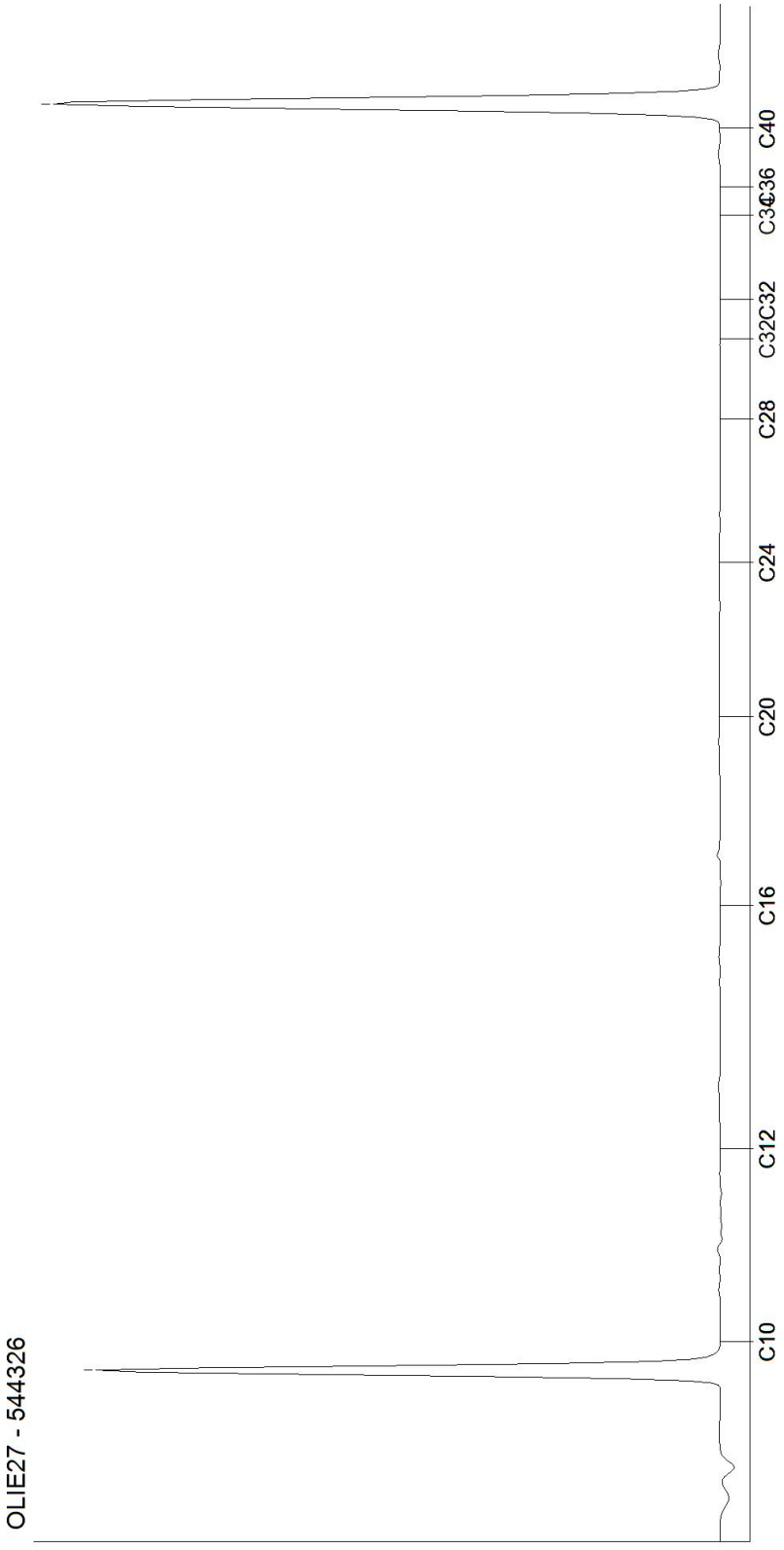
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544326, created at 15.06.2021 14:21:49

Monster beschrijving: VC-248-A-P2



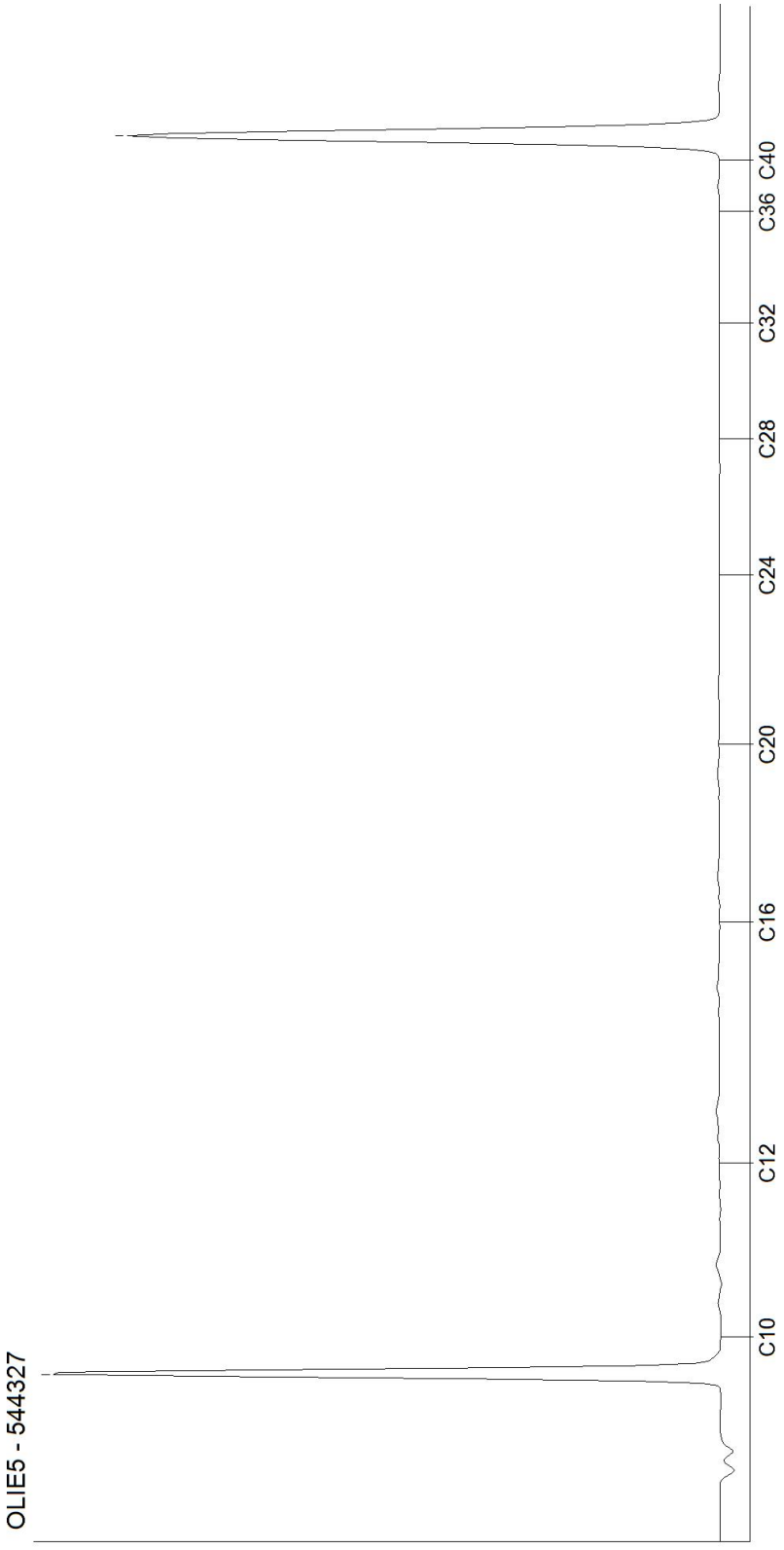
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544327, created at 15.06.2021 14:16:46

Monster beschrijving: VC-248-A-P3



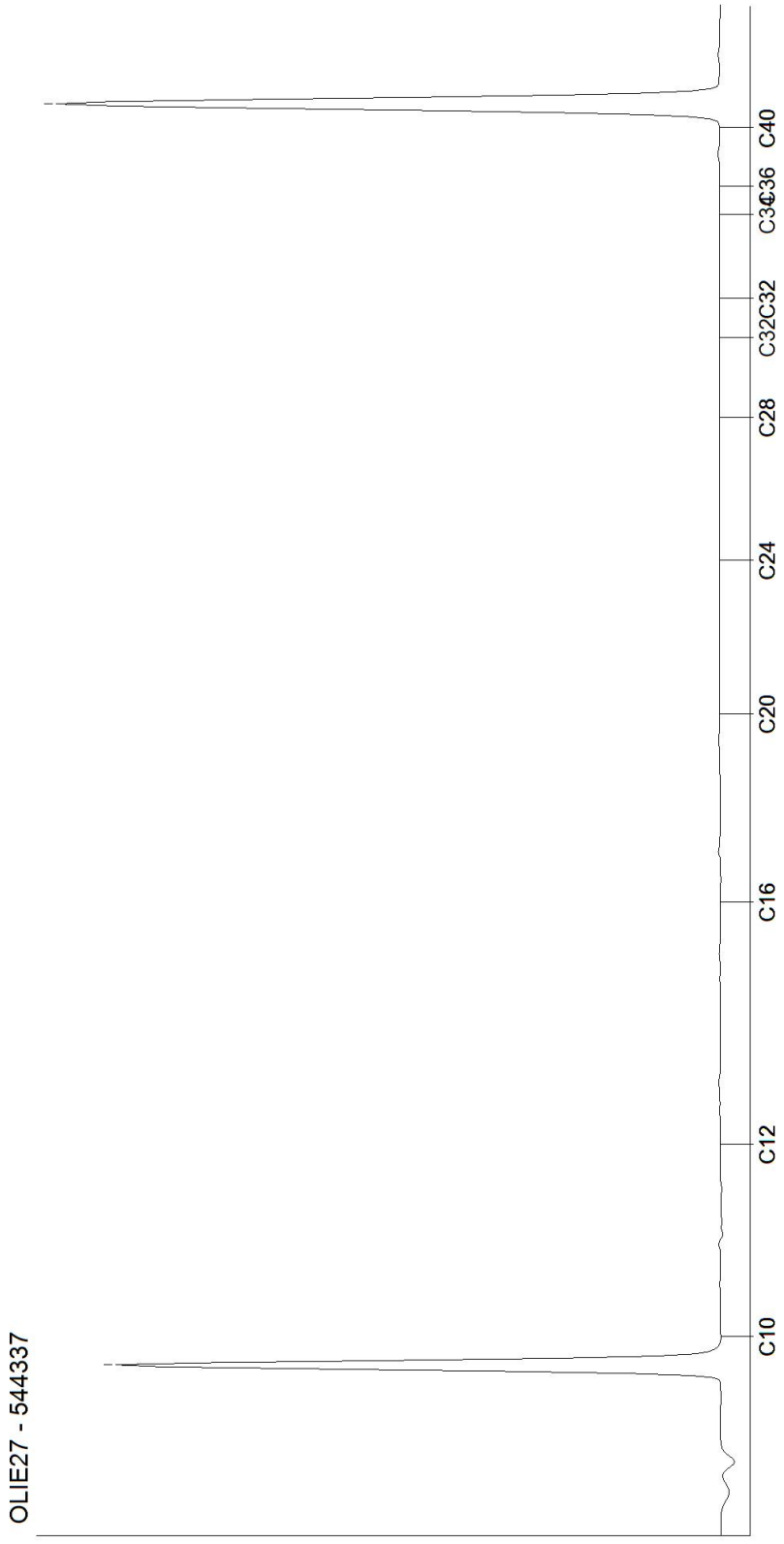
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544337, created at 15.06.2021 14:21:49

Monster beschrijving: VC-249-A-P1



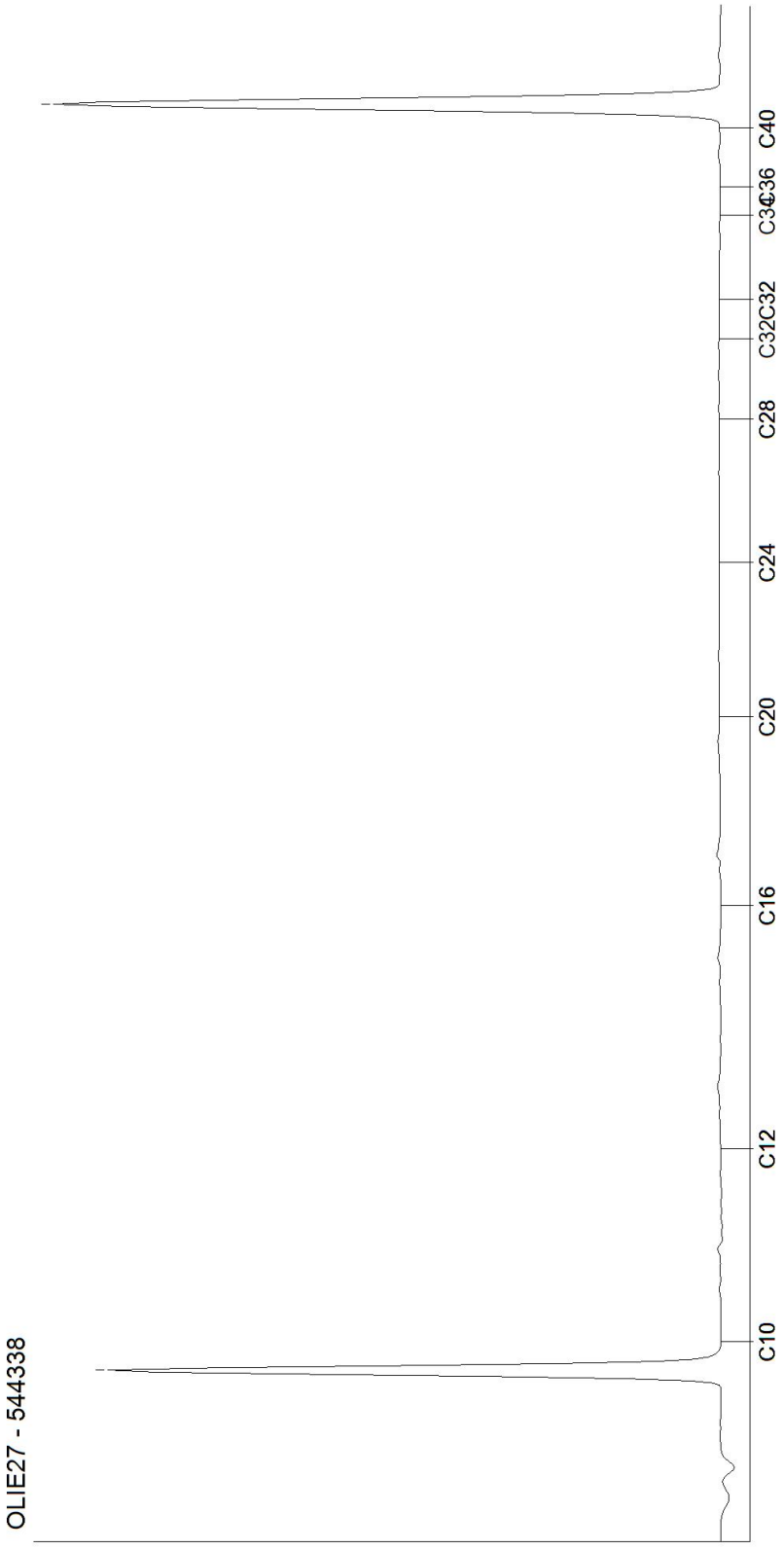
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544338, created at 15.06.2021 14:21:49

Monster beschrijving: VC-249-A-P2



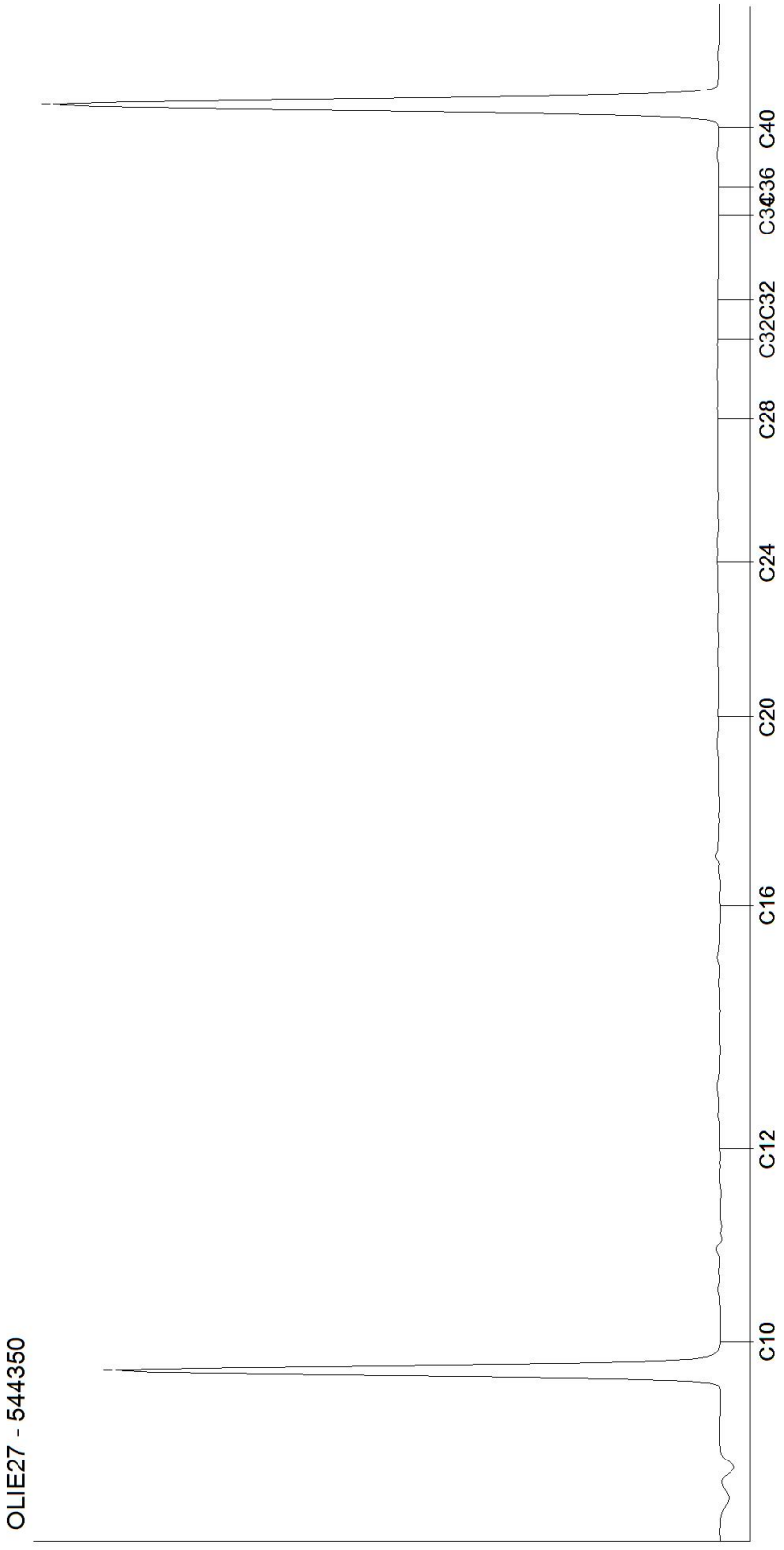
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544350, created at 15.06.2021 14:21:49

Monster beschrijving: VC-250-A-P1



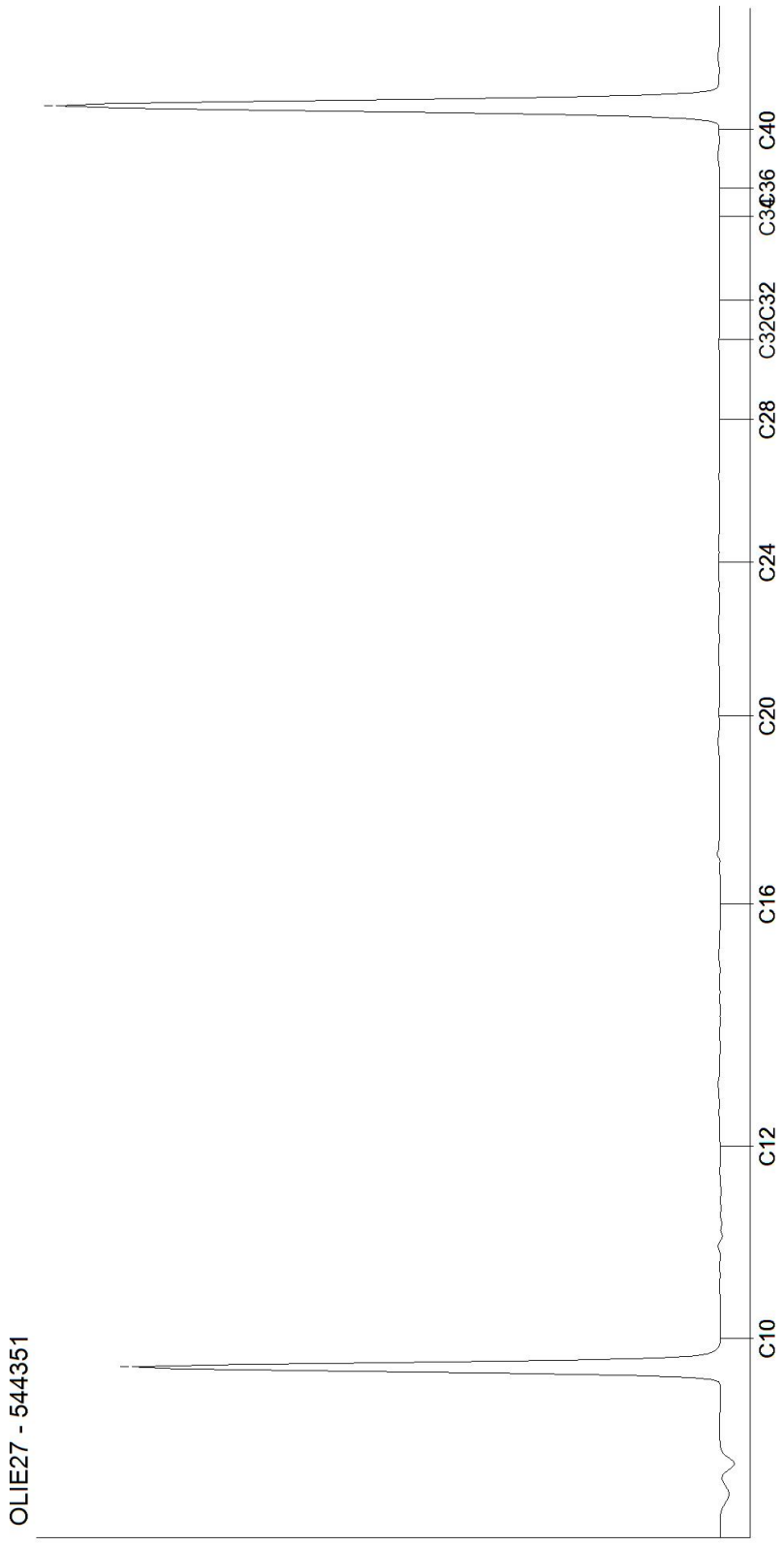
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544351, created at 15.06.2021 14:21:49

Monster beschrijving: VC-250-A-P2



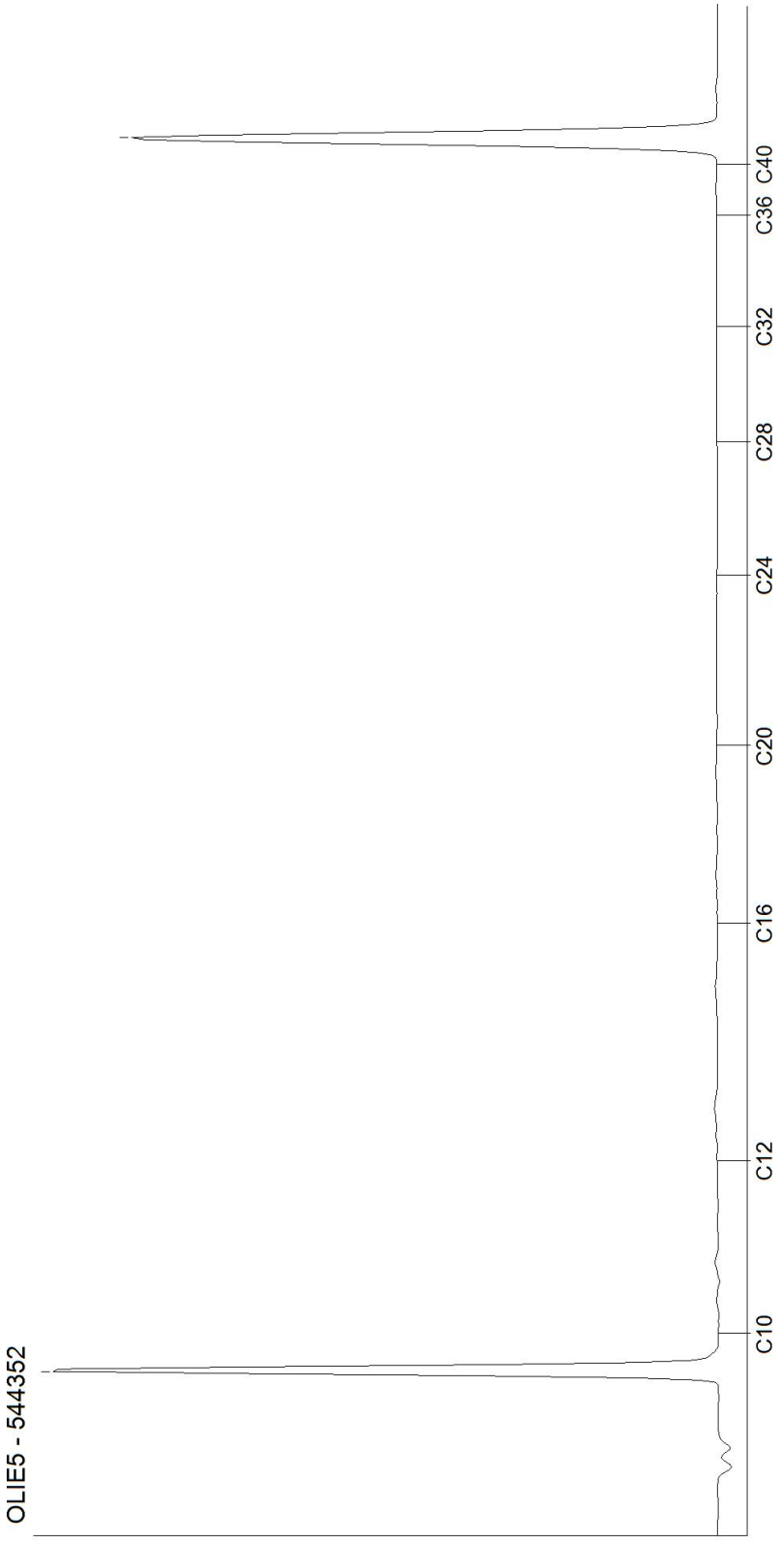
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544352, created at 15.06.2021 14:16:46

Monster beschrijving: VC-250-A-P3



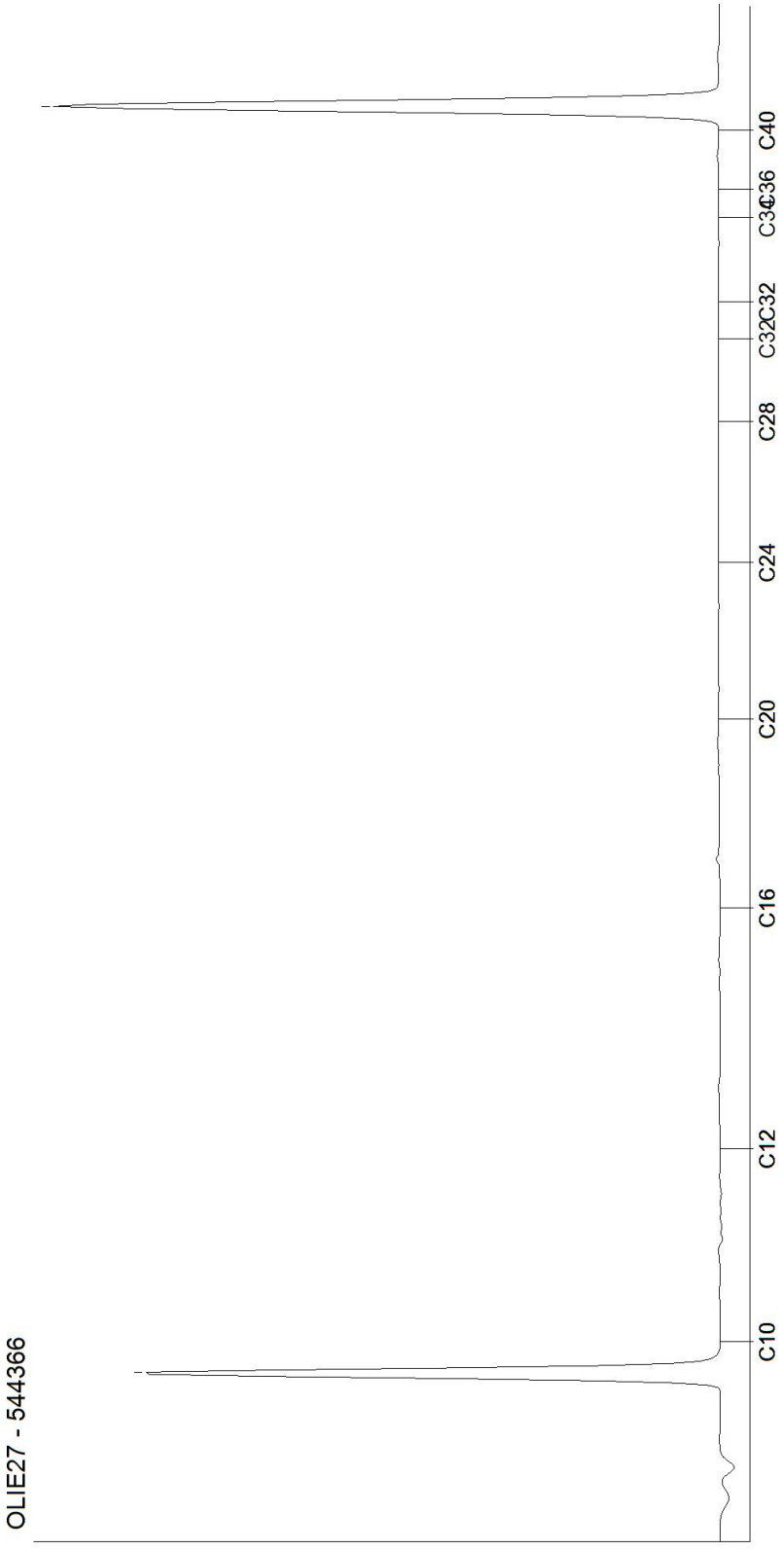
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544366, created at 15.06.2021 12:32:17

Monster beschrijving: VC-251-A-P5



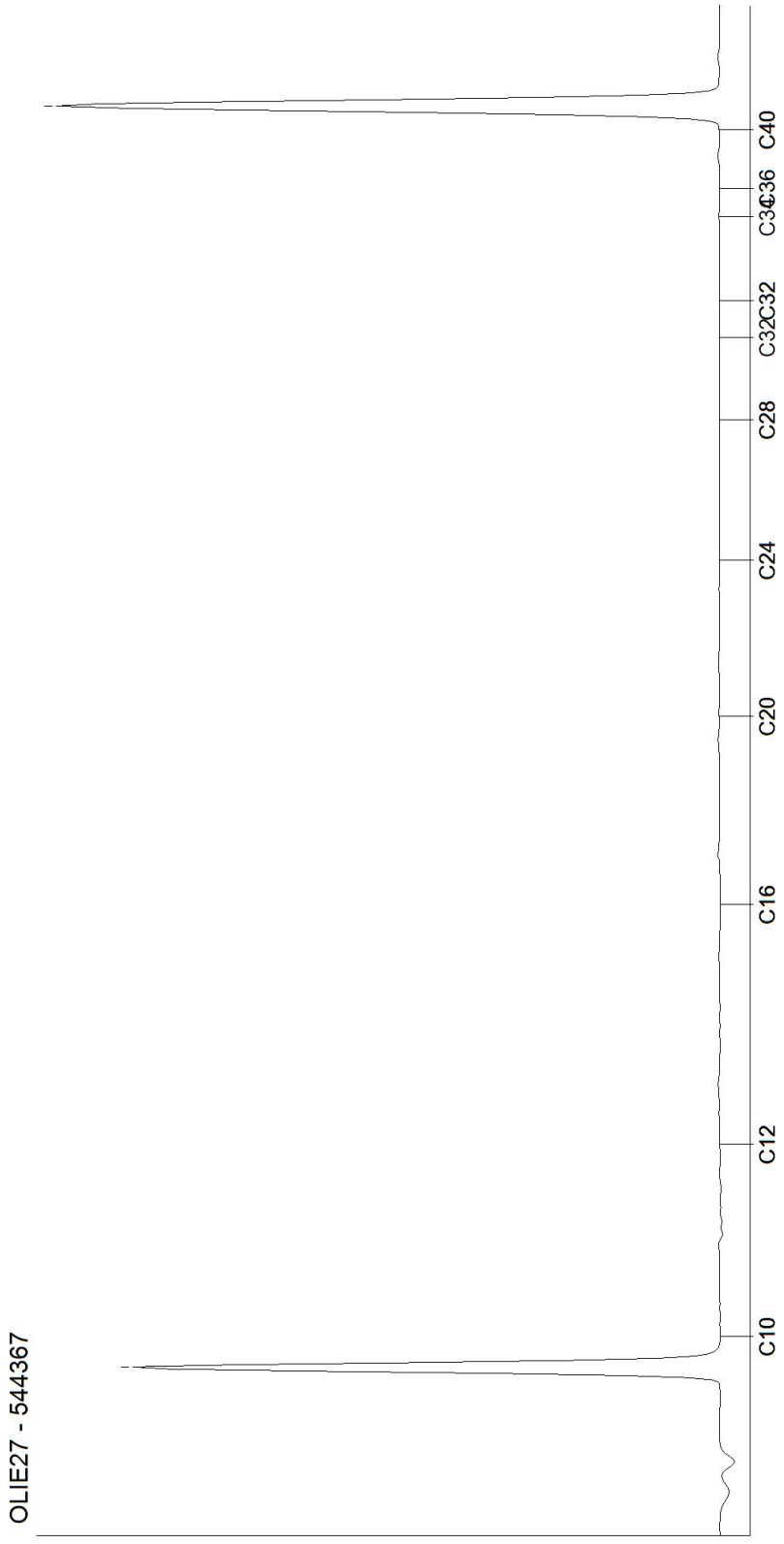
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544367, created at 15.06.2021 12:32:17

Monster beschrijving: VC-251-A-P6



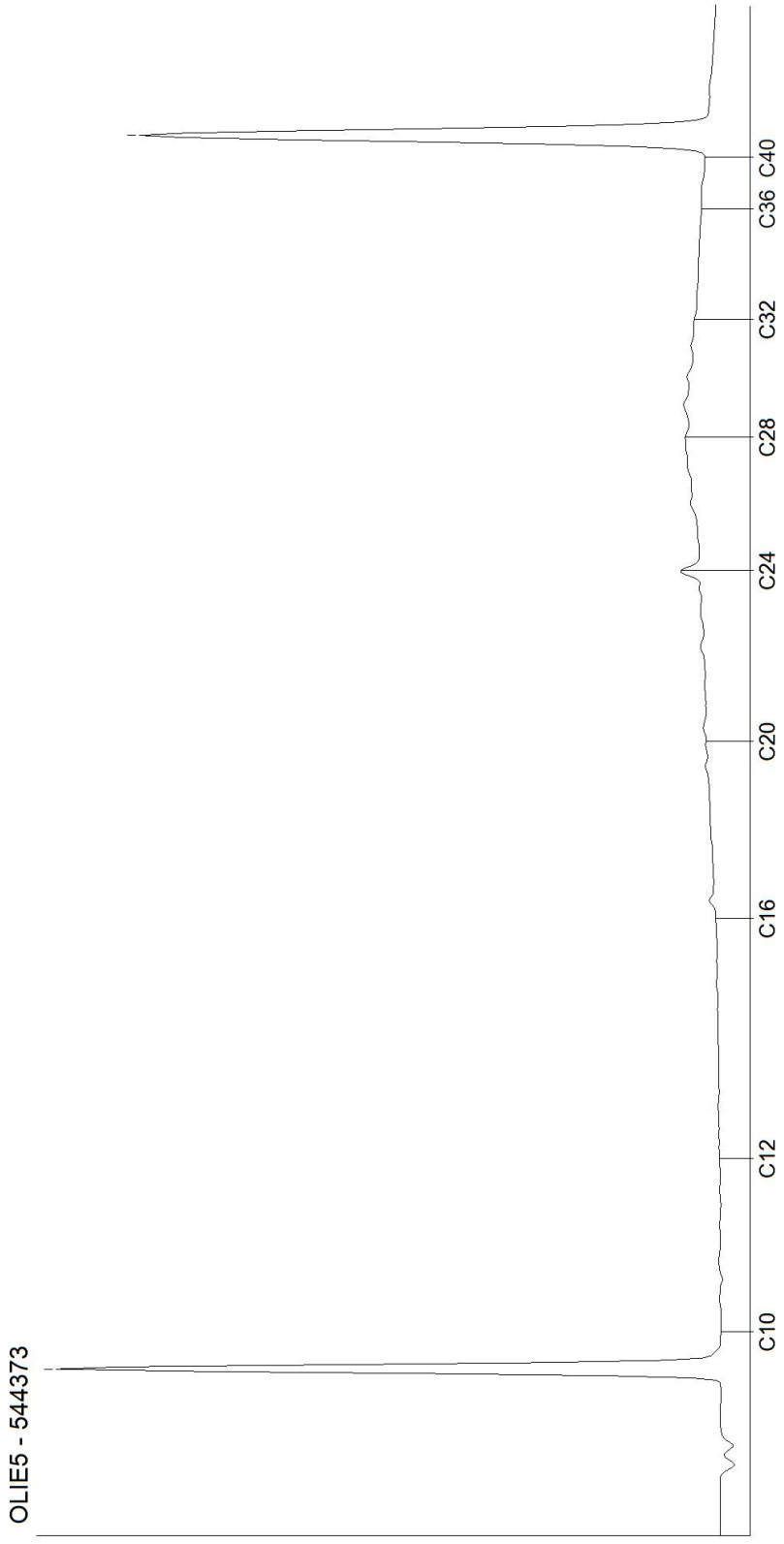
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544373, created at 15.06.2021 14:16:46

Monster beschrijving: VC-252-A-P1



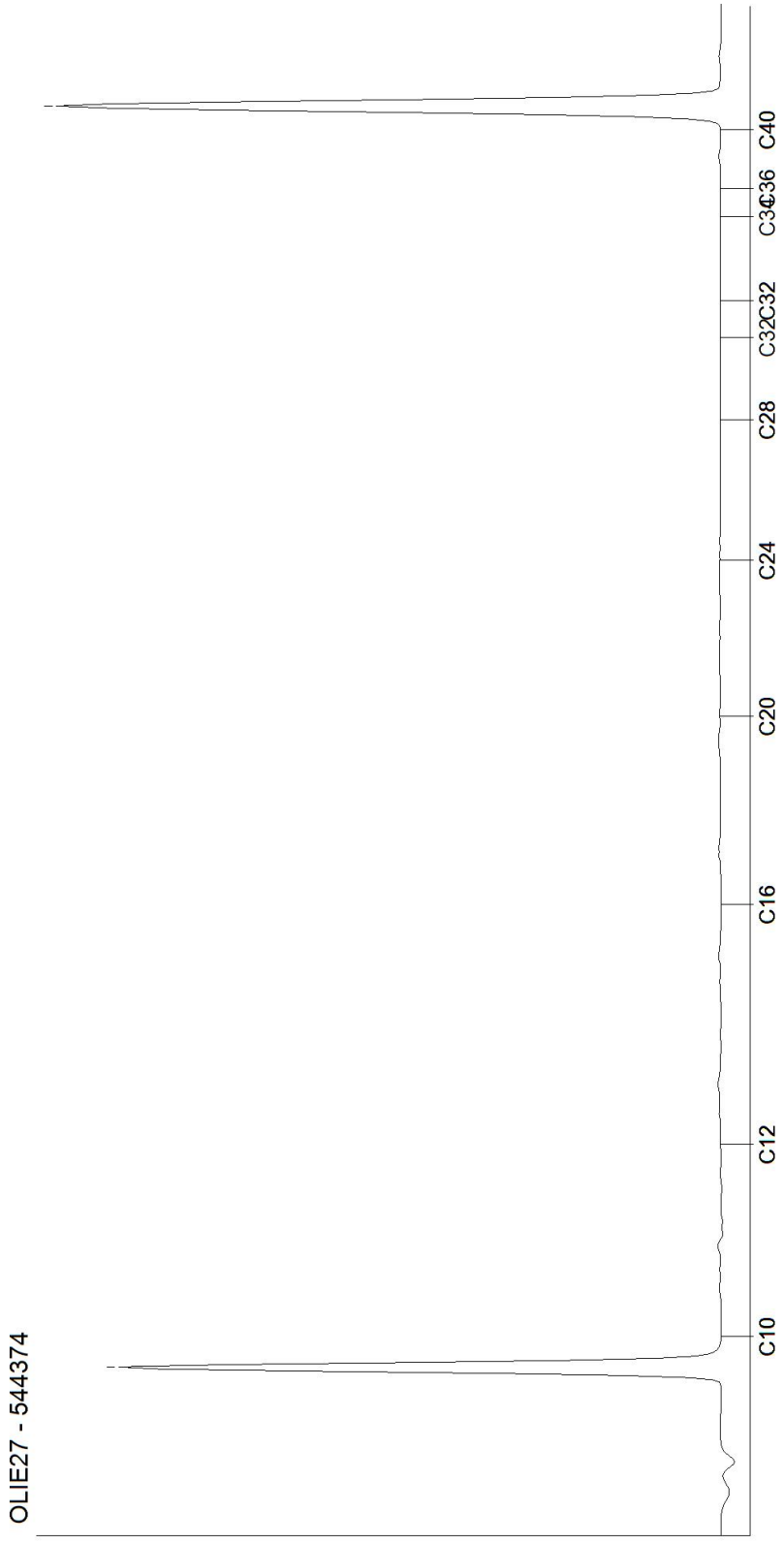
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544374, created at 15.06.2021 12:32:17

Monster beschrijving: VC-252-A-P2



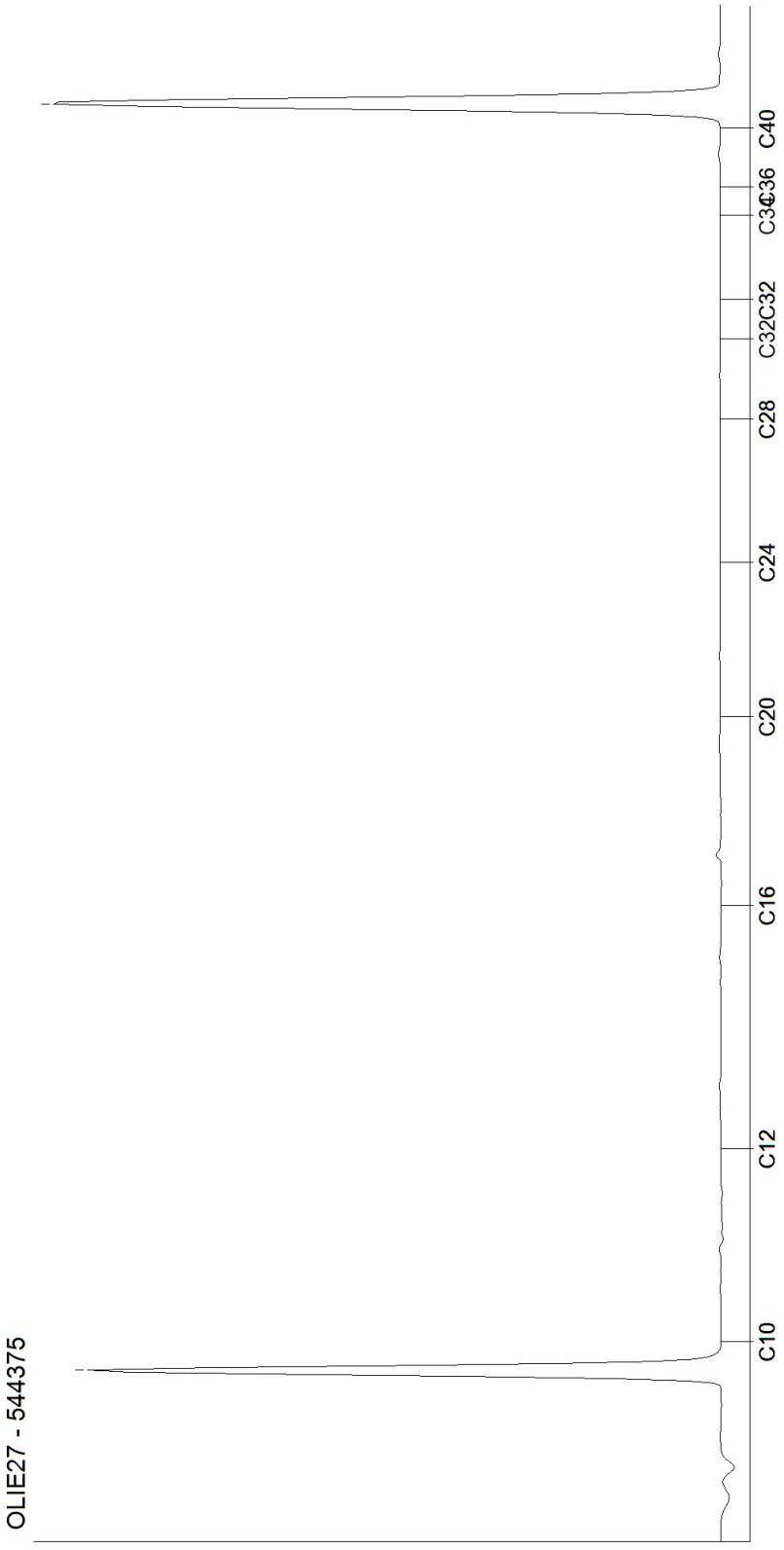
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544375, created at 15.06.2021 14:21:49

Monster beschrijving: VC-252-A-P3



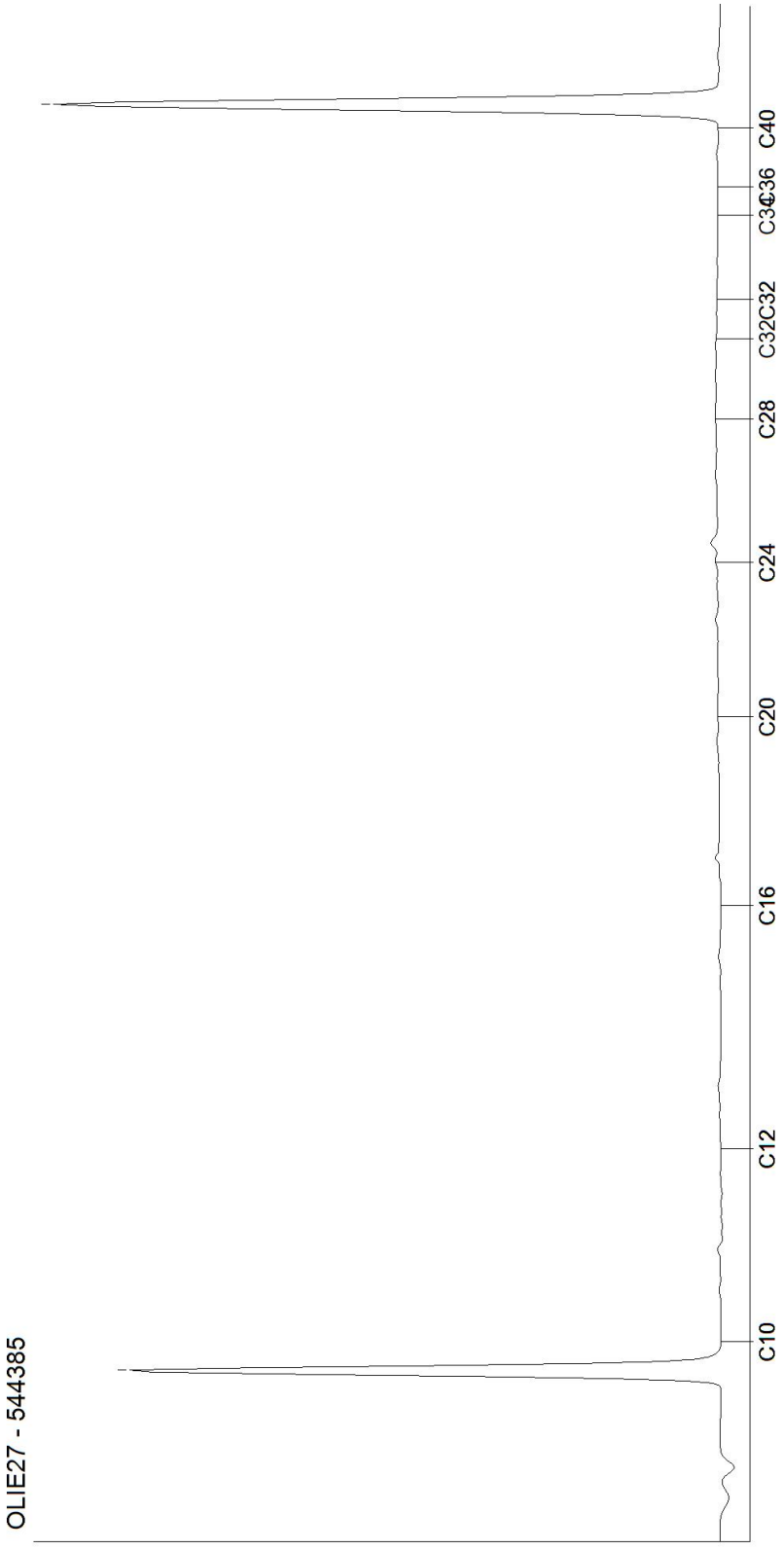
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544385, created at 15.06.2021 14:21:49

Monster beschrijving: VC-253-A-P1



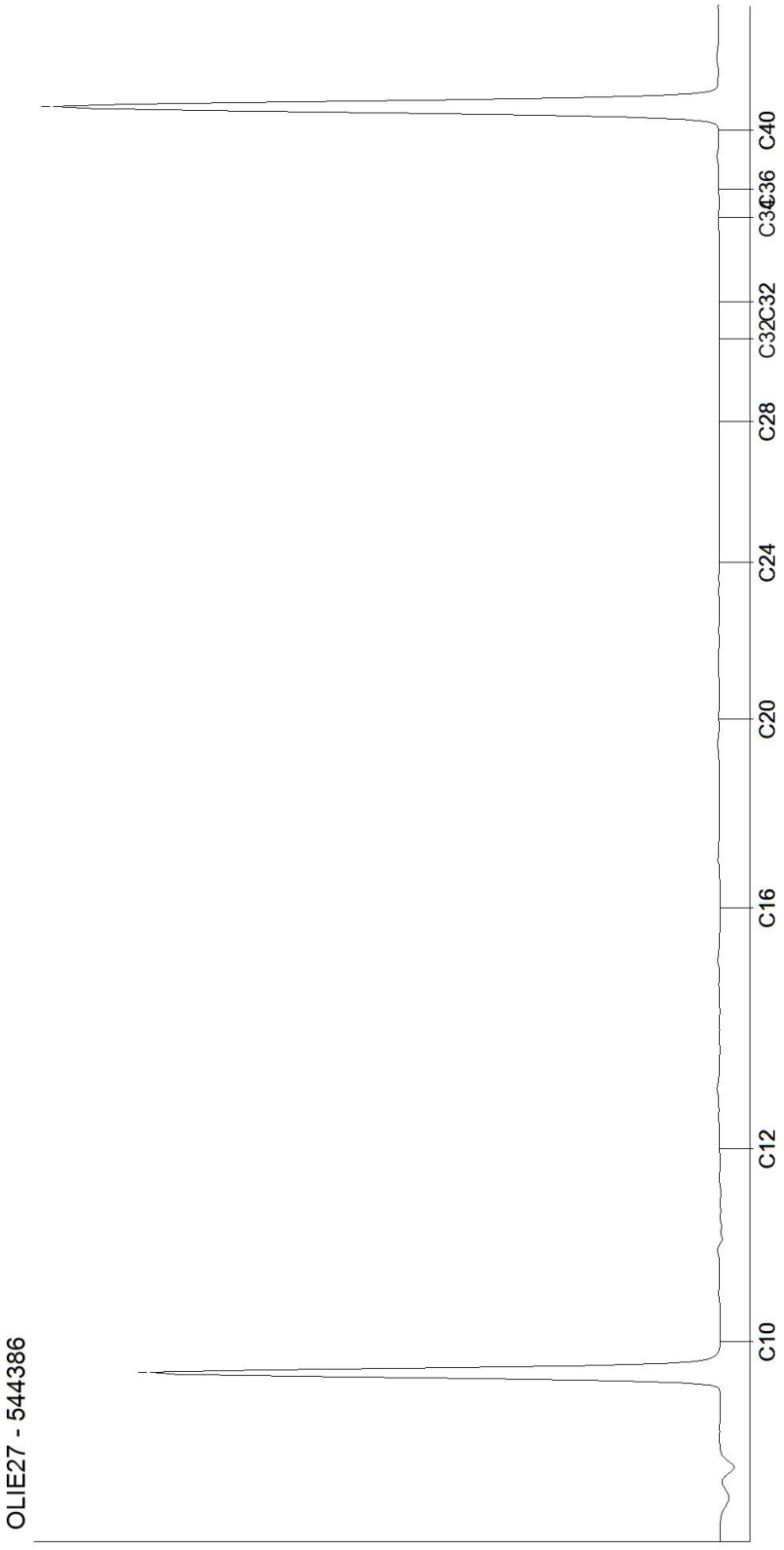
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544386, created at 15.06.2021 12:32:17

Monster beschrijving: VC-253-A-P2



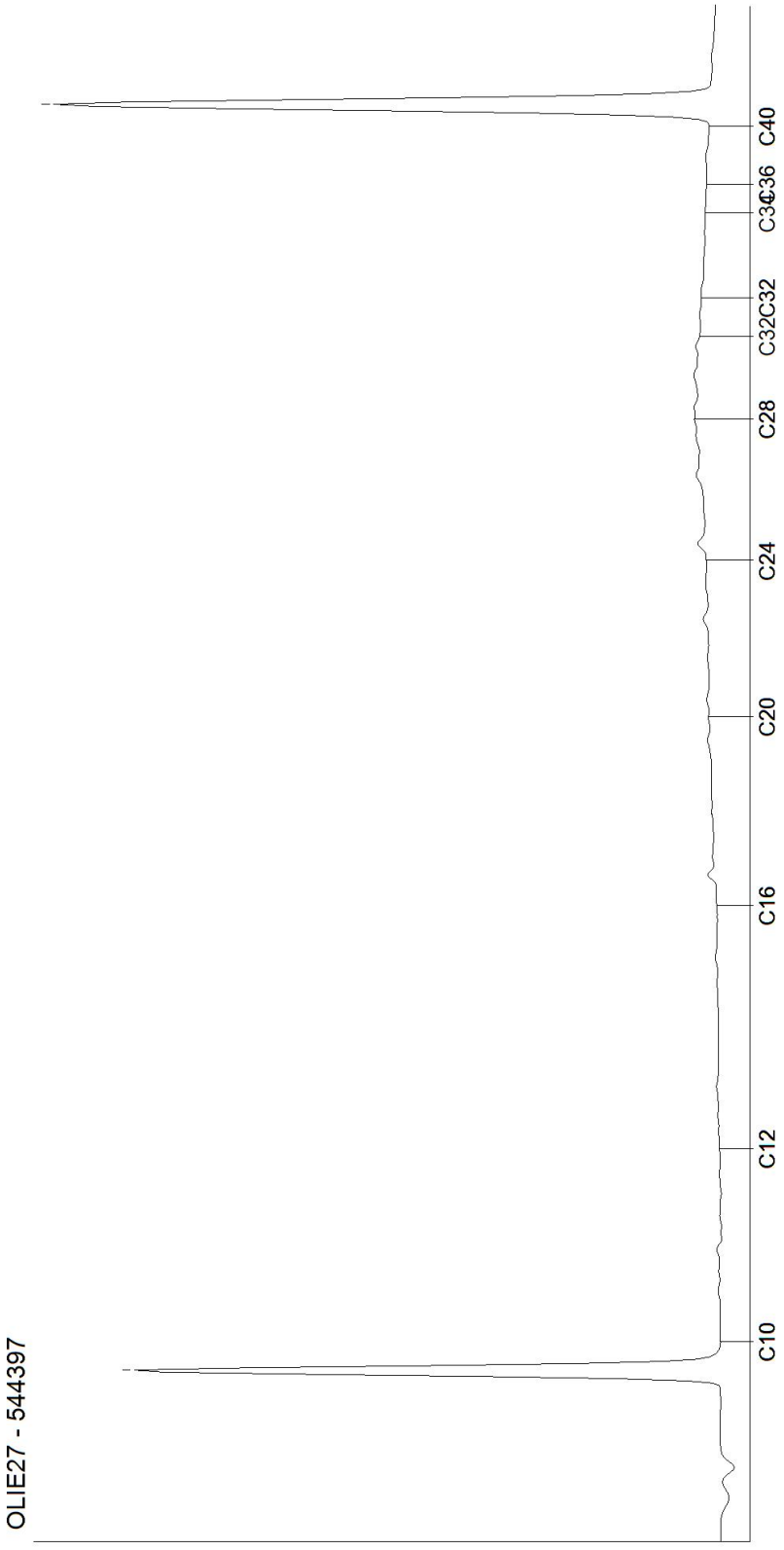
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544397, created at 15.06.2021 12:32:17

Monster beschrijving: VC-254-A-P1



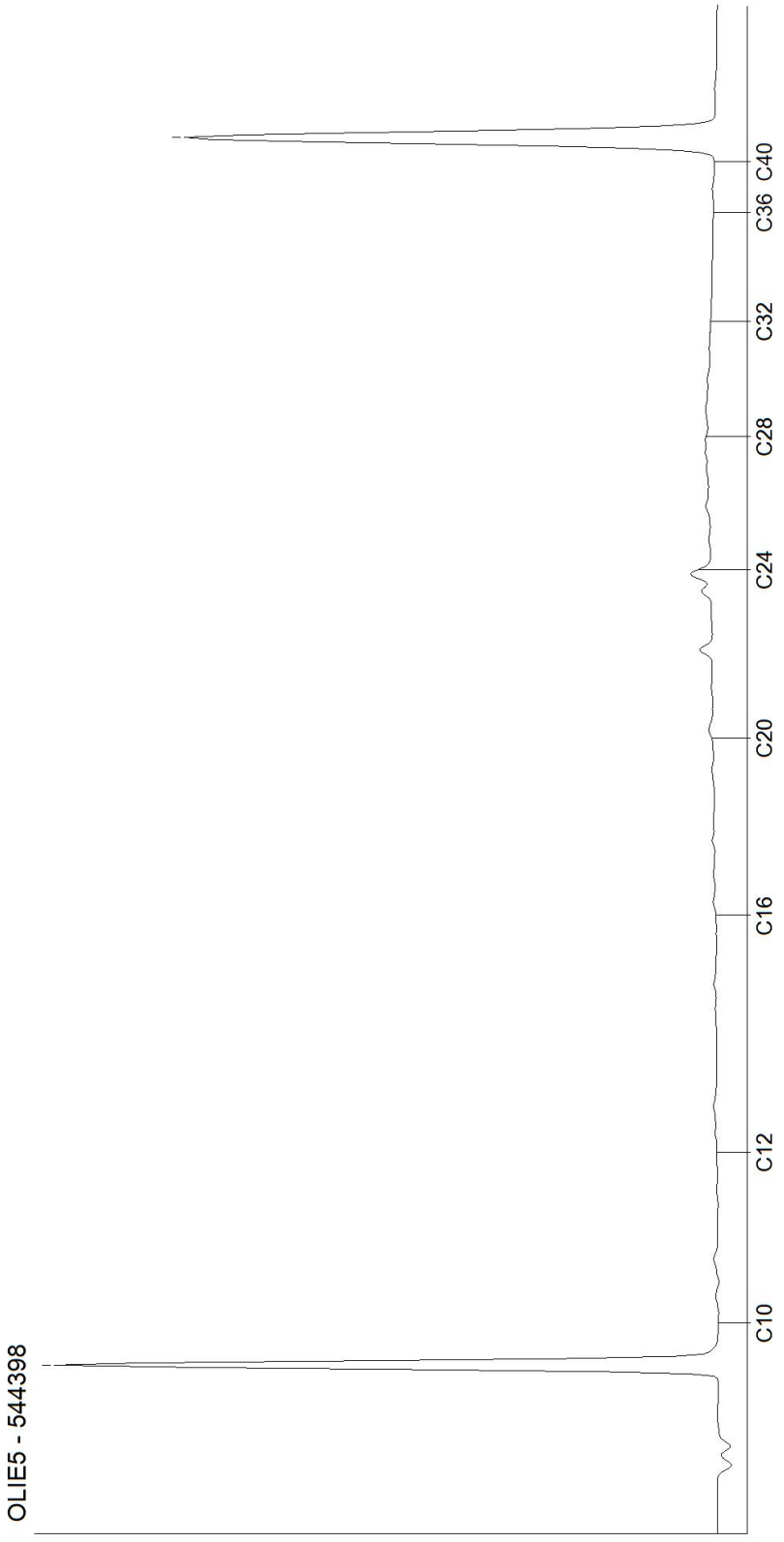
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544398, created at 15.06.2021 14:16:46

Monster beschrijving: VC-254-A-P2



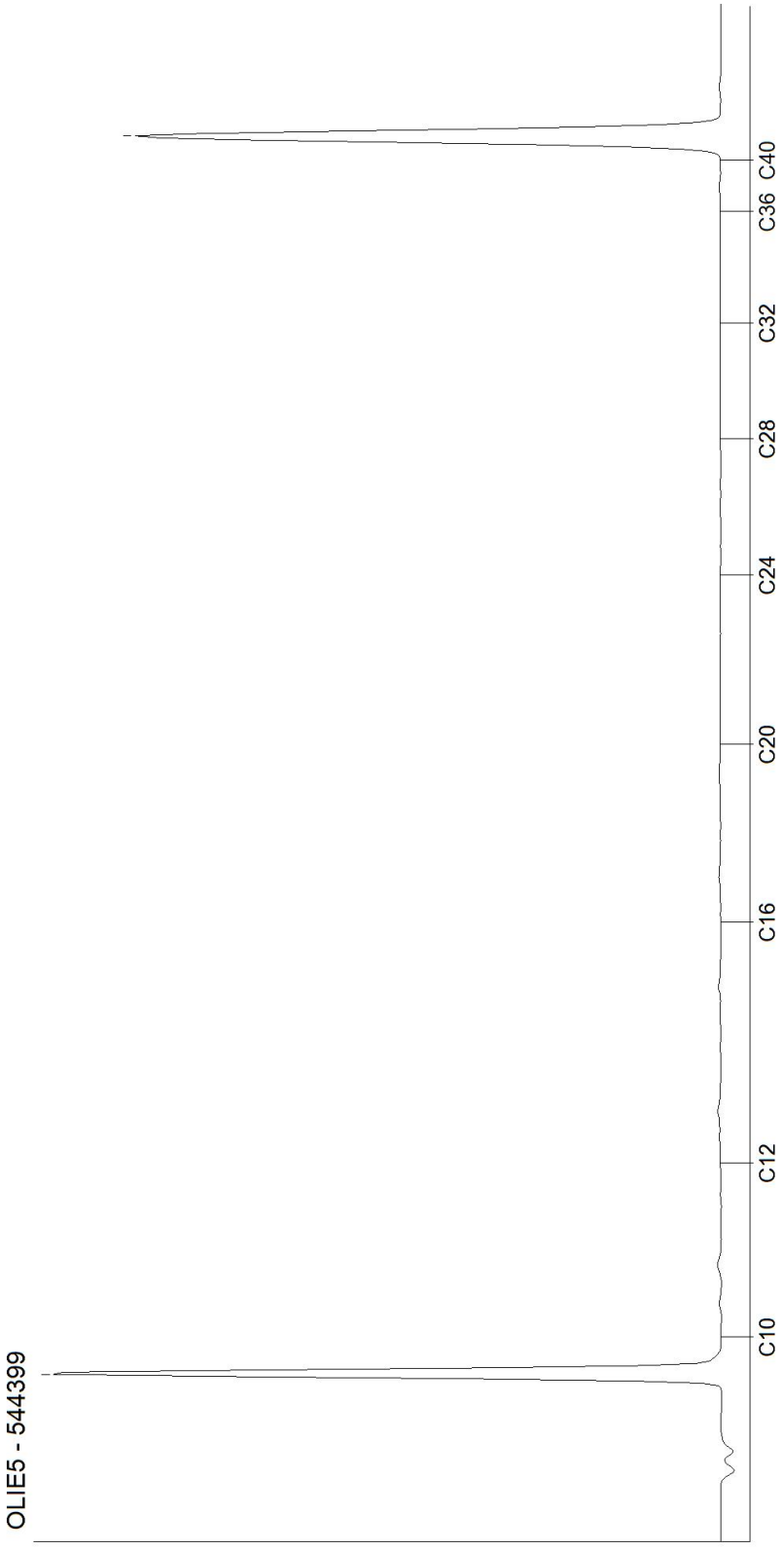
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544399, created at 15.06.2021 14:16:46

Monster beschrijving: VC-254-A-P3



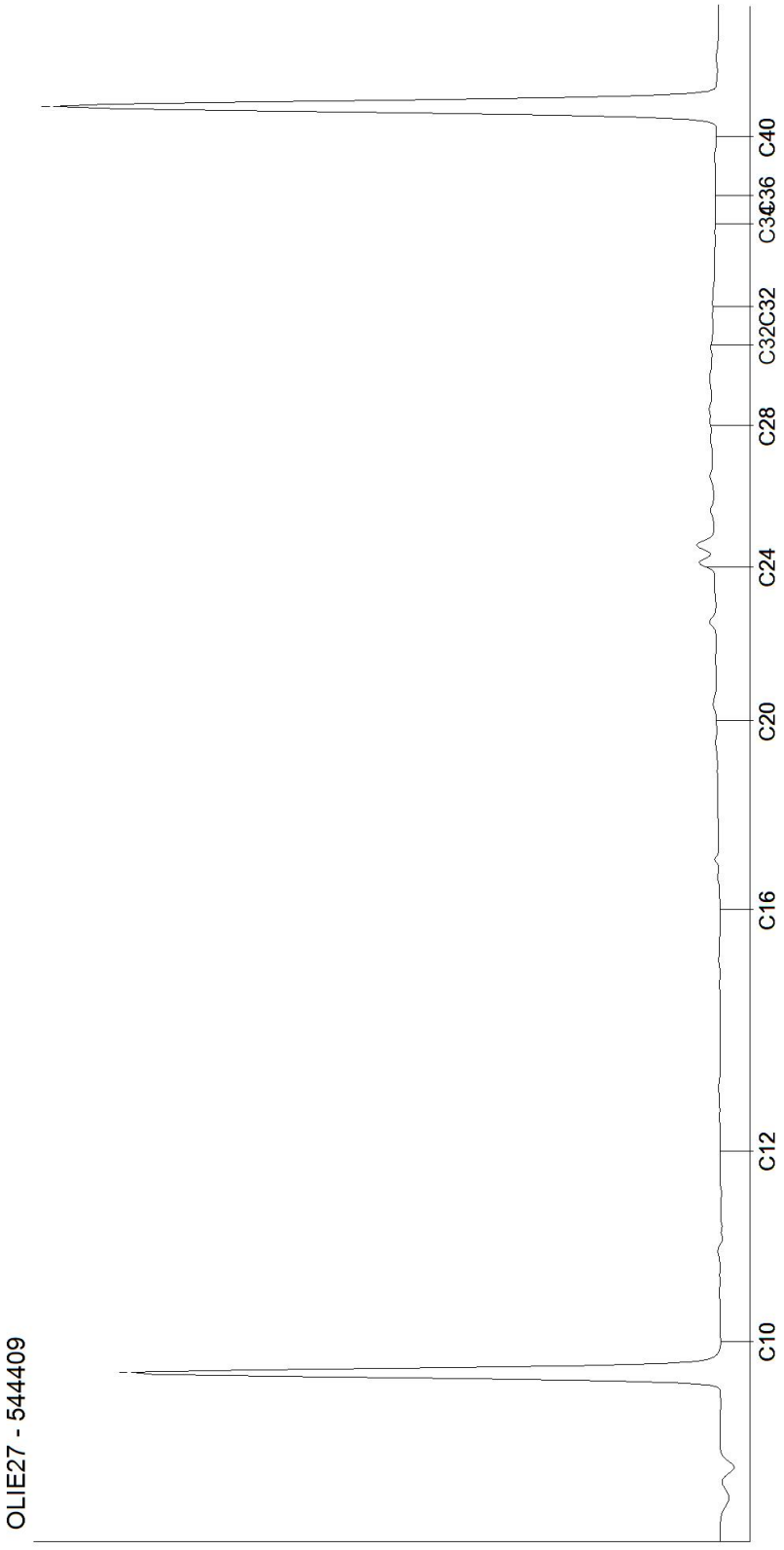
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544409, created at 15.06.2021 12:32:17

Monster beschrijving: VC-255-A-P1



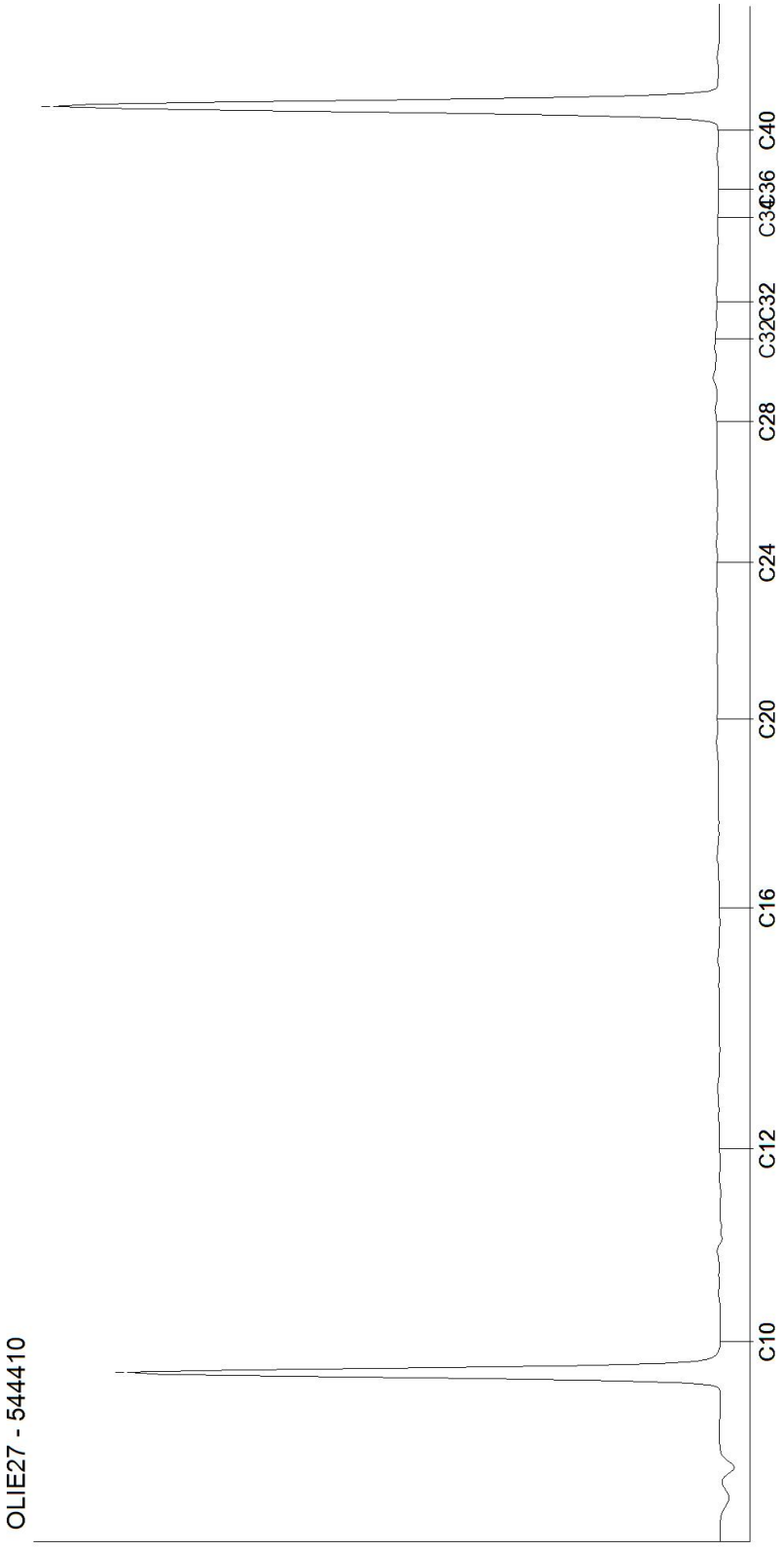
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544410, created at 15.06.2021 12:32:17

Monster beschrijving: VC-255-A-P2



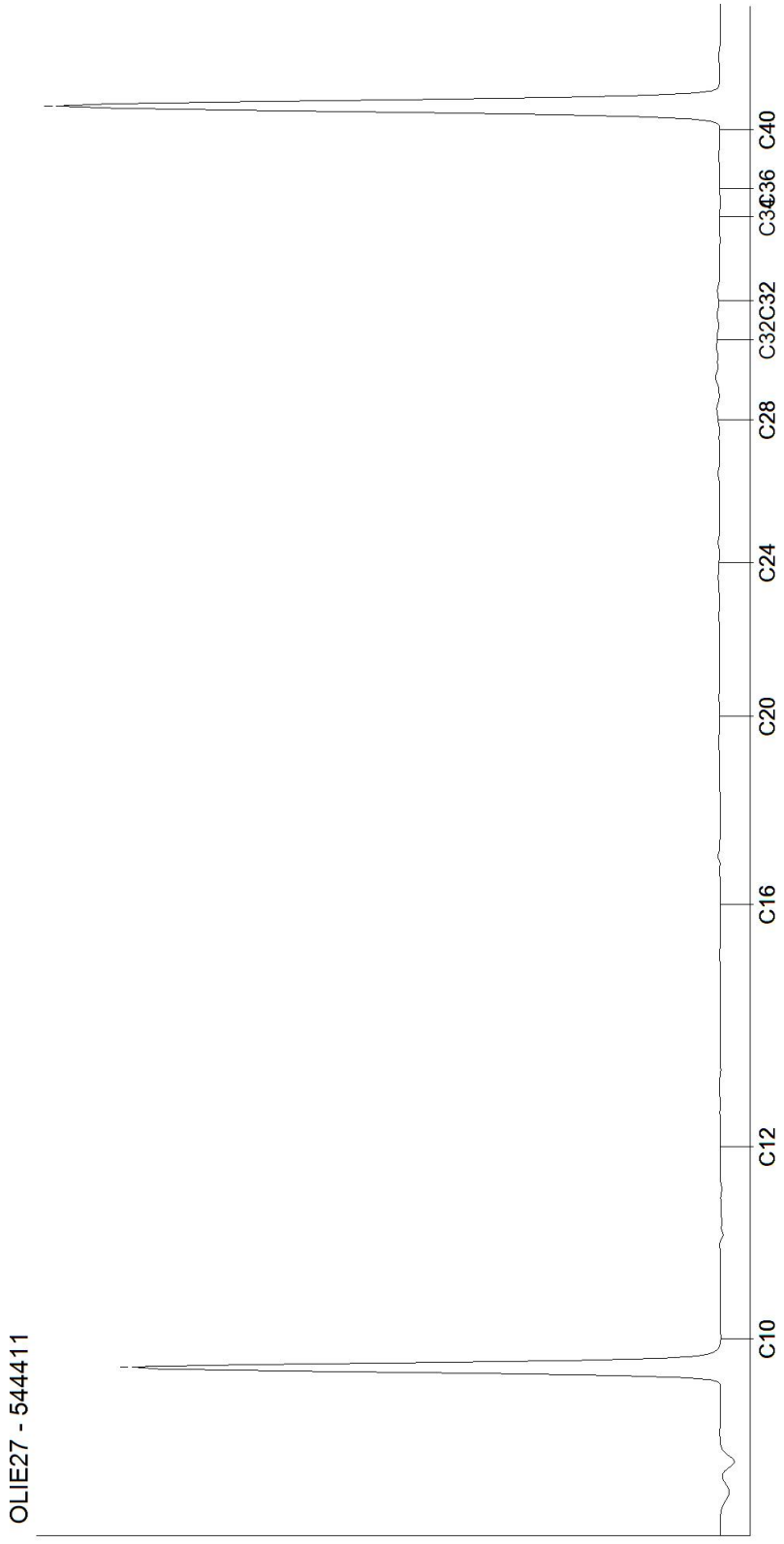
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544411, created at 15.06.2021 12:32:17

Monster beschrijving: VC-255-A-P3



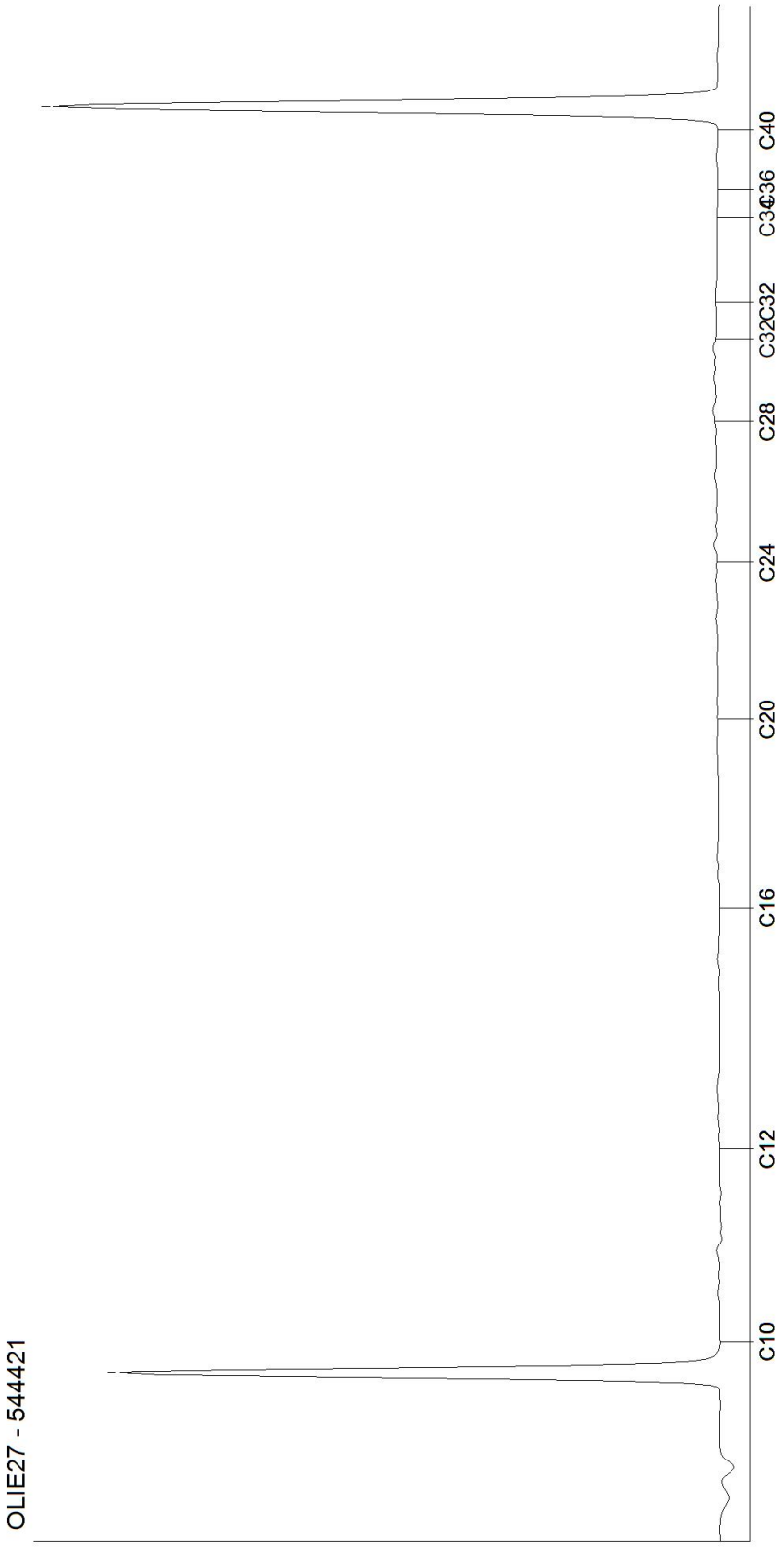
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544421, created at 15.06.2021 12:32:17

Monster beschrijving: VC-257-A-P1



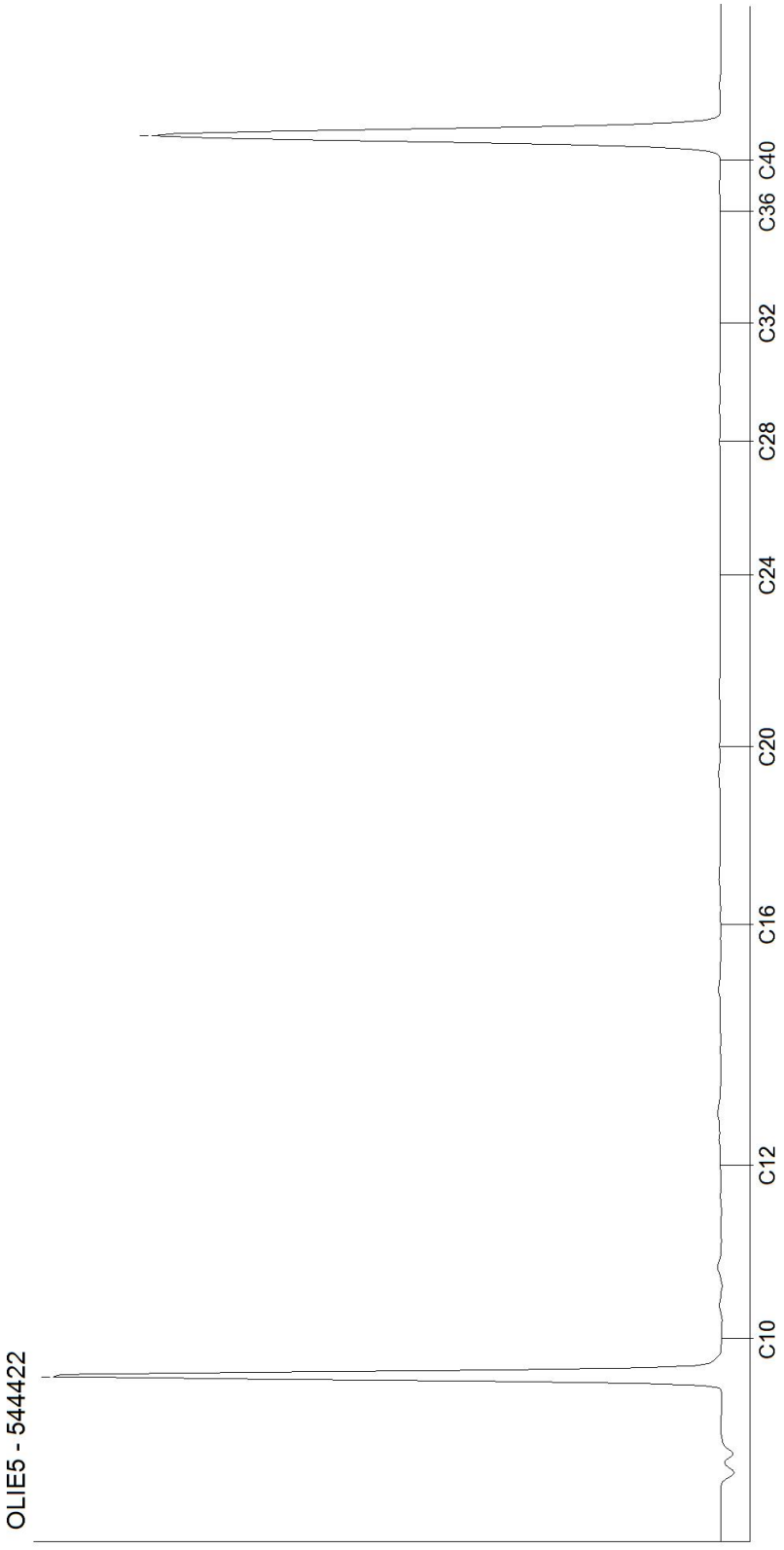
Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054543, Analysis No. 544422, created at 15.06.2021 14:16:46

Monster beschrijving: VC-257-A-P2



Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

ARCADIS NEDERLAND BV
J. De Leur
Postbus 161
6800 AD Arnhem

Datum	22.06.2021
Relatienr	35006104
Opdrachtnr.	1054876

ANALYSERAPPORT

Opdracht **1054876 Waterbodem**

Opdrachtgever	35006104 ARCADIS NEDERLAND BV
Uw referentie	30069167/0170-3 Veerse meer 30069167/0170-3
Opdrachtacceptatie	15.06.21
Monsternemer	Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij u de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek.

De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid "Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen U met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,

AL-West B.V. Jørgen Smit, Tel. +31/570788120

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB
TESTING RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht 1054876 Waterbodem

Monsternr.	*Monstername*	*Monster beschrijving*
546080	14.06.2021	VC-251-A-P2

		Eenheid	546080 VC-251-A-P2	
Algemene monstervoorbehandeling				
S	Voorbehandeling waterbodem		++	
S	Droge stof	%	55,4	
Fracties (sedigraaf)				
S	Fraktie <2µm (lutum)	% Ds	18	
	Fractie < 16 µm	% Ds	29	*)
Klassiek Chemische Analyses				
S	Organische stof, na lutum correctie	% Ds	5,7	x)
Voorbehandeling metalen analyse				
S	Koningswater ontsluiting		++	
Metalen (AS3200)				
S	Arseen (As)	mg/kg Ds	12	
S	Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	<0,2	
S	Chroom (Cr)	mg/kg Ds	36	
S	Koper (Cu)	mg/kg Ds	330	
S	Kwik (Hg)	mg/kg Ds	<0,05	
S	Lood (Pb)	mg/kg Ds	23	
S	Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	31	
S	Zink (Zn)	mg/kg Ds	200	
PAK (AS3200)				
S	*Anthraceen*	mg/kg Ds	<0,050	
S	*Benzo(a)anthraceen*	mg/kg Ds	0,11	
S	*Benzo-(a)-Pyreen*	mg/kg Ds	0,11	
S	*Benzo(ghi)peryleen*	mg/kg Ds	0,092	
S	*Benzo(k)fluorantheen*	mg/kg Ds	<0,050	
S	*Chryseen*	mg/kg Ds	0,12	
S	*Fenanthreen*	mg/kg Ds	<0,050	
S	*Fluorantheen*	mg/kg Ds	0,29	
S	*Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen*	mg/kg Ds	<0,050	
S	*Naftaleen*	mg/kg Ds	<0,050	
S	**Som PAK (VROM) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	0,90	#)
Minerale olie (AS3000/AS3200)				
S	Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	160	
	Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	<3	*)
	Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	10	*)

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16438381-NL-P2

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054876 Waterbodem**

		Eenheid	546080 VC-251-A-P2	
Minerale olie (AS3000/AS3200)				
	Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	**25**	*)
	Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	**25**	*)
	Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	**32**	*)
	Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	**36**	*)
	Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	**23**	*)
	Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	**<5**	*)
Polychloorbifenylen (AS3200)				
S	*PCB 28*	mg/kg Ds	**<0,0010**	
S	*PCB 52*	mg/kg Ds	**<0,0010**	
S	*PCB 101*	mg/kg Ds	**<0,0010**	
S	*PCB 118*	mg/kg Ds	**<0,0010**	
S	*PCB 138*	mg/kg Ds	**<0,0010**	
S	*PCB 153*	mg/kg Ds	**<0,0010**	
S	*PCB 180*	mg/kg Ds	**<0,0010**	
S	**Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0049**	#)
Pesticiden (OCB's) (AS3200)				
S	*2,4-DDD (ortho, para-DDD)*	mg/kg Ds	**<0,001**	
S	*4,4-DDD (para, para-DDD)*	mg/kg Ds	**<0,001**	
S	**Som DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0014**	#)
S	*2,4-DDE (ortho, para-DDE)*	mg/kg Ds	**<0,001**	
S	*4,4-DDE (para, para-DDE)*	mg/kg Ds	**<0,001**	
S	**Som DDE (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0014**	#)
S	*2,4-DDT (ortho, para-DDT)*	mg/kg Ds	**<0,001**	
S	*4,4-DDT (para, para-DDT)*	mg/kg Ds	**<0,001**	
S	**Som DDT (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0014**	#)
S	**Som DDT/DDE/DDD (Factor 0,7)**	mg/kg Ds	**0,0042**	#)
Chloorbenzenen (AS3200)				
S	Hexachloorbenzeen	mg/kg Ds	**<0,001**	
Organotinverbindingen				
S	Tributyltin als Sn	mg/kg Ds	**<0,004**	
Perfluorverbindingen				
	Perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg Ds	**<0,1**	
	Perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg Ds	**<0,1**	
	Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg Ds	**<0,1**	
	Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg Ds	**<0,1**	
	Perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg Ds	**<0,1**	
	Perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	
	Perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	
	Perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg Ds	**<0,1**	
	Perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht 1054876 Waterbodem

	Eenheid	546080 VC-251-A-P2	
Perfluorverbindingen			
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	
Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg Ds	**<0,1**	
Perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg Ds	**<0,1**	
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBs)	µg/kg Ds	**<0,1**	
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg Ds	**<0,1**	
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg Ds	**<0,1**	
Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg Ds	**<0,1**	
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg Ds	**<0,1**	
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	
1H,1H,2H,2H-Perfluordodecaan-sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg Ds	**<0,1**	
Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg Ds	**<0,1**	
N-Methylperfluoroctaansulfonamide (N-MeFOSA)	µg/kg Ds	**<0,1**	
N-Methylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-MeFOSAA)	µg/kg Ds	**<0,1**	
N-Ethylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-EtFOSAA)	µg/kg Ds	**<0,1**	
8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg Ds	**<0,1**	
Perfluoroctaanzuur lineair (PFOA)	µg/kg Ds	**<0,10**	
Perfluoroctaanzuur vertakt (PFOA)	µg/kg Ds	**<0,10**	
Som Perfluoroctaanzuur (PFOA) (factor 0,7)	µg/kg Ds	**0,14**	#)
Perfluoroctaansulfonzuur lineair (PFOS)	µg/kg Ds	**<0,10**	
Perfluoroctaansulfonzuur vertakt (PFOS)	µg/kg Ds	**<0,10**	
Som Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) 0,7F	µg/kg Ds	**0,14**	#)

x) Gehaltes beneden de rapportagegrens zijn niet mee inbegrepen.
#) Bij deze som zijn resultaten "<rapportagegrens" vermenigvuldigd met 0,7.
S) Erkend volgens AS SIKB 3000
Verklaring:"<" of n.a. betekent dat het gehalte van de component lager is dan de rapportagegrens.
De parameter-specifieke analytische meetonzekerheid en informatie over de berekeningsmethode zijn op aanvraag beschikbaar, indien de gerapporteerde resultaten boven de parameterspecifieke rapportagegrens liggen.

Opmerking monster(s)
546080 : VC-251-A-P2

Het analyseresultaat van PCB 138 is mogelijk overschat vanwege co-elutie met PCB 163

Begin van de analyses: 15.06.2021
Einde van de analyses: 22.06.2021

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geanalyseerde monsters. In gevallen waarin het testlaboratorium niet verantwoordelijk was voor de bemonstering, gelden de gerapporteerde resultaten voor de monsters zoals zij zijn ontvangen. .

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING
RvA L 005

DOC-13-16438381-NL-P4

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Opdracht **1054876 Waterbodem**

AL-West B.V. Jørgen Smit, Tel. +31/570788120

Toegepaste methoden

conform Protocollen AS 3200 : Organische stof, na lutum correctie Voorbehandeling waterbodem Arseen (As) Cadmium (Cd) Chroom (Cr) Koper (Cu) Kwik (Hg) Lood (Pb) Nikkel (Ni) Zink (Zn) Tributyltin als Sn Koolwaterstoffractie C10-C40 Anthraceen Benzo(a)anthraceen Benzo-(a)-Pyreen Benzo(ghi)peryleen Benzo(k)fluorantheen Chryseen Fenanthreen Fluorantheen Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen Naftaleen Som PAK (VROM) (Factor 0,7) Fraktie <2µm (lutum) PCB 28 PCB 52 PCB 101 PCB 118 PCB 138 PCB 153 PCB 180 Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7) 2,4-DDD (ortho, para-DDD) 4,4-DDD (para, para-DDD) Som DDD (Factor 0,7) 2,4-DDE (ortho, para-DDE) 4,4-DDE (para, para-DDE) Som DDE (Factor 0,7) 2,4-DDT (ortho, para-DDT) 4,4-DDT (para, para-DDT) Som DDT (Factor 0,7) Som DDT/DDE/DDD (Factor 0,7) Hexachloorbenzeen

conformNEN-EN12880; AS3000, AS3200; NEN-EN15934 : Droge stof

DIN 38414-14 : 2011-08 : Perfluorbutaanzuur (PFBA) Perfluorpentaanzuur (PFPeA) Perfluorhexaanzuur (PFHxA) Perfluorheptaanzuur (PFHpA) Perfluornonaanzuur (PFNA) Perfluordecaanzuur (PFDA) Perfluorbutaansulfonzuur (PFBs) Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS) Perfluoroctaanzuur lineair (PFOA) Perfluoroctaanzuur vertakt (PFOA) Som Perfluoroctaanzuur (PFOA) (factor 0,7) Perfluoroctaansulfonzuur lineair (PFOS) Perfluoroctaansulfonzuur vertakt (PFOS) Som Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) 0,7F

eigen methode *) **:** Koolwaterstoffractie C10-C12 Koolwaterstoffractie C12-C16 Koolwaterstoffractie C16-C20 Koolwaterstoffractie C20-C24 Koolwaterstoffractie C24-C28 Koolwaterstoffractie C28-C32 Koolwaterstoffractie C32-C36 Koolwaterstoffractie C36-C40 Fractie < 16 µm

Eigen methode (analyse conform DIN 38414-14) : Perfluorundecaanzuur (PFUnDA) Perfluordodecaanzuur (PFDoA) Perfluortridecaanzuur (PFTrDA) Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA) Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA) Perfluoroctadecaanzuur (PFODA) Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS) Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS) Perfluordecaansulfonzuur (PFDS) 4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2FTS) 1H,1H,2H,2H-Perfluoroctaansulfonzuur (6:2 FTS) 8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2FTS) 1H,1H,2H,2H-Perfluordodecaan-sulfonzuur (10:2 FTS) Perfluoroctaansulfonamide (PFOSA) N-Methylperfluoroctaansulfonamide (N-MeFOSA) N-Methylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-MeFOSAA) N-Ethylperfluoroctaansulfonamide-azijnzuur (N-EtFOSAA) 8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)

Protocollen AS 3000 / Protocollen AS 3200 : Koningswater ontsluiting

De parameters die in dit document worden vermeld, zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde parameters/resultaten zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

DOC-13-16438381-NL-P5

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Projectnummer	30069167/0170-3	Begin van de analyses:	15.06.2021
Projectnaam	Veerse meer	Einde van de analyses:	22.06.2021
AL-West Opdrachtnummer	1054876		

Monstergegevens

Monsternr.	Barcode	Boornummer	Monstername	Aanlevering
546080	A00401227807	VC-251-A	14.06.21	14.06.21

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

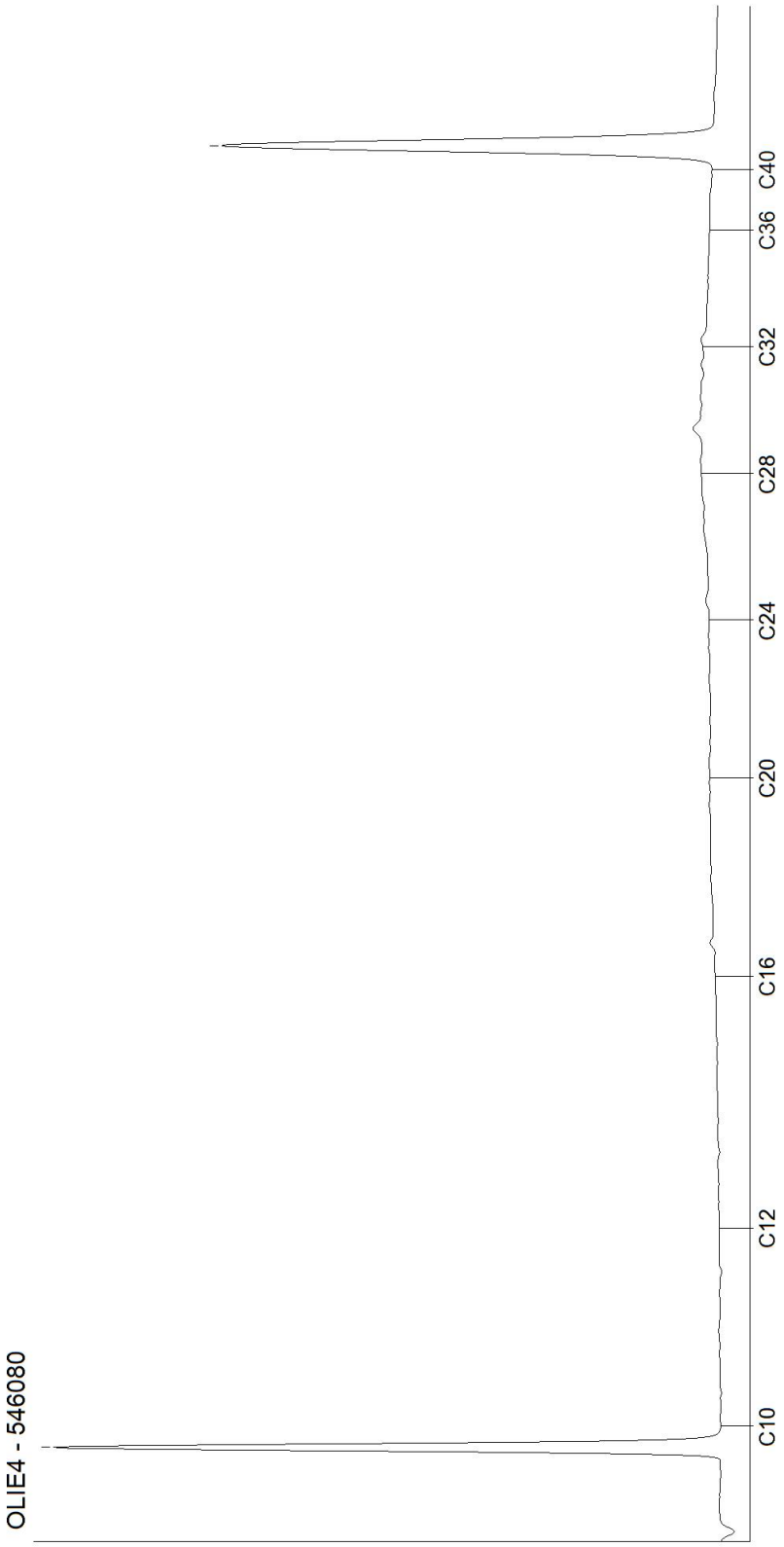
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1054876, Analysis No. 546080, created at 17.06.2021 13:22:06

Monster beschrijving: VC-251-A-P2



Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

Bijlage D Toetsing van de analyseresultaten

Tabel 1: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	Grabber 33-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-10						
Humus (% ds)	6,2						
Lutum (% ds)	11						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Klasse industrie	Klasse A	Niet verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	0,4	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	66	mg/kg ds	<=*IND*	<*A*		<=MW_AW	>MW_AW
Kwik	< 0,05	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	20	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	58	mg/kg ds	<=*WO*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	200	mg/kg ds	<=*IND*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	14	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Chroom (totaal)	42	mg/kg ds	<=*WO*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	< 0,050	mg/kg ds					
Anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Fenanthreen	0,18	mg/kg ds					
Fluorantheen	0,34	mg/kg ds					
Chryseen	0,20	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	0,19	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	0,23	mg/kg ds					
Benzo(k)fluorantheen	0,15	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	0,21	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	0,23	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	1,8	mg/kg ds	<=*WO*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	0,0029	mg/kg ds		<*A*		<=MW_AW	
PCB 118	0,0025	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	

Analysemonster	Grabber 33-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-10						
Humus (% ds)	6,2						
Lutum (% ds)	11						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Klasse industrie	Klasse A	Niet verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
PCB 138	0,0044	mg/kg ds		<*A*		<=MW_AW	
PCB 153	0,0050	mg/kg ds		<*A*		<=MW_AW	
PCB 180	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=*WO*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	< 0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	17	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	27	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	Grabber 33-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-10						
Humus (% ds)	6,2						
Lutum (% ds)	11						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Klasse industrie	Klasse A	Niet verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
Minerale olie C24 - C28	36	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	34	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	23	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	150	mg/kg ds	<=*IND*	<*A*	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	47,6	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	11	%					
Organische stof (humus)	6,2	%					
Korrelfractie < 16 µm	22	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			>MW_AW		

Tabel 2: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	Grabber 34-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-10						
Humus (% ds)	16,8						
Lutum (% ds)	3						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Niet Toepasbaar > Interventiewaarde	Nooit toepasbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	0,5	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	160	mg/kg ds	>*I*	>*B*	>*I*	>*I*	>*I*
Kwik	0,29	mg/kg ds	<=*WO*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	32	mg/kg ds	<=*IND*	<B		>MW_AW	<=MW_AW
Lood	53	mg/kg ds	<=*WO*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	270	mg/kg ds	<=*IND*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	27	mg/kg ds	<=*IND*	<B		>MW_AW	<=MW_AW
Chroom (totaal)	45	mg/kg ds	<=*IND*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							

Analysemonster	Grabber 34-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-10						
Humus (% ds)	16,8						
Lutum (% ds)	3						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Niet Toepasbaar > Interventiewaarde	Nooit toepasbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar
Naftaleen	0,15	mg/kg ds					
Anthraceen	0,15	mg/kg ds					
Fenanthreen	0,15	mg/kg ds					
Fluorantheen	0,22	mg/kg ds					
Chryseen	0,16	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	0,13	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	0,14	mg/kg ds					
Benzo(k)fluorantheen	0,15	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	0,15	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	0,17	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	1,4	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 118	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 138	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 153	0,0031	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 180	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	0,010	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	0,004	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	0,004	mg/kg ds					
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	0,004	mg/kg ds					

Analysemonster	Grabber 34-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-10						
Humus (% ds)	16,8						
Lutum (% ds)	3						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Niet Toepasbaar > Interventiewaarde	Nooit toepasbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar
4,4-DDD (para, para-DDD)	0,004	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	0,004	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	0,004	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0056	mg/kg ds					
DDD (som, 0.7 factor)	0,0056	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0056	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,017	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	9	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	9	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	15	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	31	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C24 - C28	34	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	29	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	17	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	15	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	140	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	38,3	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	3,0	%					
Organische stof (humus)	16,8	%					
Korrelfractie < 16 µm	6,5	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			>MW_AW		

Tabel 3: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	Grabber 35-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-10						
Humus (% ds)	3,5						
Lutum (% ds)	6,7						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Klasse industrie	Klasse A	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	< 0,2	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	50	mg/kg ds	*<=IND*	*<A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Kwik	0,08	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	16	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	100	mg/kg ds	*<=WO*	*<A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	5,3	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Chroom (totaal)	12	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	< 0,050	mg/kg ds					
Anthraceen	0,065	mg/kg ds					
Fenanthreen	0,18	mg/kg ds					
Fluorantheen	0,35	mg/kg ds					
Chryseen	0,23	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	0,19	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	0,22	mg/kg ds					
Benzo(k)fluorantheen	0,10	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	0,15	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	0,14	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	1,7	mg/kg ds	*<=WO*	*<A*		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 118	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	

Analysemonster	Grabber 35-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-10						
Humus (% ds)	3,5						
Lutum (% ds)	6,7						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Klasse industrie	Klasse A	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
PCB 138	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 153	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 180	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	< 0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	11	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	Grabber 35-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-10						
Humus (% ds)	3,5						
Lutum (% ds)	6,7						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Klasse industrie	Klasse A	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
Minerale olie C24 - C28	12	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	10	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	7	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	52	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	79,0	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	6,7	%					
Organische stof (humus)	3,5	%					
Korrelfractie < 16 µm	9,1	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			<=MW_AW		

Tabel 4: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	Grabber 37-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-10						
Humus (% ds)	10,7						
Lutum (% ds)	19						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Klasse industrie	Klasse B	Niet verspreidbaar	Niet verspreidbaar	Niet verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	0,5	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	88	mg/kg ds	<=*IND*	<B		>MW_AW	>MW_AW
Kwik	< 0,05	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	23	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	42	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	230	mg/kg ds	<=*IND*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	11	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Chroom (totaal)	39	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	0,25	mg/kg ds					

Analysemonster	Grabber 37-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-10						
Humus (% ds)	10,7						
Lutum (% ds)	19						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Klasse industrie	Klasse B	Niet verspreidbaar	Niet verspreidbaar	Niet verspreidbaar
Anthraceen	0,25	mg/kg ds					
Fenanthreen	0,25	mg/kg ds					
Fluorantheen	0,25	mg/kg ds					
Chryseen	0,25	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	0,25	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	0,25	mg/kg ds					
Benzo(k)fluorantheen	0,25	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	0,25	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	0,25	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	1,8	mg/kg ds	*<=WO*	*<A*		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	0,01	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	0,010	mg/kg ds		*<A*		<=MW_AW	
PCB 52	0,010	mg/kg ds		*<A*		<=MW_AW	
PCB 101	0,010	mg/kg ds		*<A*		<=MW_AW	
PCB 118	0,010	mg/kg ds		*<A*		<=MW_AW	
PCB 138	0,010	mg/kg ds		*<A*		<=MW_AW	
PCB 153	0,010	mg/kg ds		*<A*		<=MW_AW	
PCB 180	0,010	mg/kg ds		*<A*		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	*<=IND*	*<A*		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	0,018	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	0,010	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	0,010	mg/kg ds					
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	0,010	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	0,010	mg/kg ds					

Analysemonster	Grabber 37-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-10						
Humus (% ds)	10,7						
Lutum (% ds)	19						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Klasse industrie	Klasse B	Niet verspreidbaar	Niet verspreidbaar	Niet verspreidbaar
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	0,010	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	0,010	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	>MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,014	mg/kg ds					
DDD (som, 0.7 factor)	0,014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	12	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	12	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	20	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	41	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C24 - C28	55	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	33	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	20	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	20	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	190	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	23,6	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	19	%					
Organische stof (humus)	10,7	%					
Korrelfractie < 16 µm	31	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			>MW_AW		

Tabel 5: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	VC-245-A-P1/P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-100						
Humus (% ds)	4,3						
Lutum (% ds)	10						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Niet Toepasbaar > industrie	Klasse B	Niet verspreidbaar	Niet verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	0,6	mg/kg ds	<=*WO*	<*A*	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	76	mg/kg ds	<=*IND*	<B		>MW_AW	>MW_AW
Kwik	0,78	mg/kg ds	<=*IND*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	25	mg/kg ds	<=*IND*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	99	mg/kg ds	<=*WO*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	260	mg/kg ds	<=*IND*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	18	mg/kg ds	<=*WO*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Chroom (totaal)	57	mg/kg ds	<=*IND*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	0,17	mg/kg ds					
Anthraceen	0,12	mg/kg ds					
Fenanthreen	0,31	mg/kg ds					
Fluorantheen	0,62	mg/kg ds					
Chryseen	0,34	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	0,31	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	0,36	mg/kg ds					
Benzo(k)fluorantheen	0,24	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	0,38	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	0,33	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	3,2	mg/kg ds	<=*WO*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	0,0051	mg/kg ds		<*A*		<=MW_AW	
PCB 118	0,0045	mg/kg ds		<*A*		<=MW_AW	

Analysemonster	VC-245-A-P1/P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-100						
Humus (% ds)	4,3						
Lutum (% ds)	10						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Niet Toepasbaar > industrie	Klasse B	Niet verspreidbaar	Niet verspreidbaar	Verspreidbaar
PCB 138	0,0083	mg/kg ds		*<A*		<=MW_AW	
PCB 153	0,0087	mg/kg ds		*<A*		<=MW_AW	
PCB 180	0,0044	mg/kg ds		*<A*		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	*<=IND*	*<A*		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	< 0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	10	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	31	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	44	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-245-A-P1/P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-100						
Humus (% ds)	4,3						
Lutum (% ds)	10						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Niet Toepasbaar > industrie	Klasse B	Niet verspreidbaar	Niet verspreidbaar	Verspreidbaar
Minerale olie C24 - C28	60	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	53	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	34	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	15	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	250	mg/kg ds	**<=I**	*<A*	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	55,1	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	10	%					
Organische stof (humus)	4,3	%					
Korrelfractie < 16 µm	16	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			>MW_AW		
PFAS							
perfluoroctaanzuur	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonaat	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOS-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOA-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorbutaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordodecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorheptaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluornonaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortridecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortetradecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-245-A-P1/P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-100						
Humus (% ds)	4,3						
Lutum (% ds)	10						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Niet Toepasbaar > industrie	Klasse B	Niet verspreidbaar	Niet verspreidbaar	Verspreidbaar
perfluorundecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
bisperfluordecyl fosfaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctylsulfonaat	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 6: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	VC-245-A-P3						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	100-150						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	< 0,2	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	< 5,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Kwik	< 0,05	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW

Analysemonster	VC-245-A-P3						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	100-150						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
Zink	< 20	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Chroom (totaal)	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	< 0,050	mg/kg ds					
Anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Fenanthreen	< 0,050	mg/kg ds					
Fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Chryseen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(k)fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	< 0,050	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	0,35	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 118	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 138	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 153	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 180	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	< 0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				

Analysemonster	VC-245-A-P3						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	100-150						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	< 4	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C24 - C28	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	< 35	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	84,7	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	< 1,0	%					
Organische stof (humus)	1,0	%					

Analysemonster	VC-245-A-P3						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	100-150						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
Korrelfractie < 16 µm	< 1,0	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			<=MW_AW		
PFAS							
perfluoroctaanzuur	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonaat	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOS-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOA-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorbutaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordodecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorheptaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluornonaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortridecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortetradecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorundecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-245-A-P3						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	100-150						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
bisperfluordecyl fosfaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctylsulfonaat	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 7: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	VC-245-A-P4						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	150-200						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	< 0,2	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	< 5,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Kwik	< 0,05	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	< 20	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Chroom (totaal)	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	< 0,050	mg/kg ds					
Anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Fenanthreen	< 0,050	mg/kg ds					
Fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Chryseen	< 0,050	mg/kg ds					

Analysemonster	VC-245-A-P4						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	150-200						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
Benzo(a)anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(k)fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	< 0,050	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	0,35	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 118	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 138	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 153	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 180	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	< 0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW

Analysemonster	VC-245-A-P4						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	150-200						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	< 4	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C24 - C28	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	< 35	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	81,9	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	< 1,0	%					
Organische stof (humus)	1,0	%					
Korrelfractie < 16 µm	1,5	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			<=MW_AW		
PFAS							
perfluoroctaanzuur	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonaat	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOS-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOA-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-245-A-P4						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	150-200						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorbutaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordodecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorheptaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluornonaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortridecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortetradecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorundecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
bisperfluordecyl fosfaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctylsulfonaat	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 8: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	VC-246-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-30						
Humus (% ds)	4,4						
Lutum (% ds)	8,5						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Klasse industrie	Klasse A	Niet verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	0,3	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	60	mg/kg ds	*<=IND*	*<A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Kwik	0,21	mg/kg ds	*<=WO*	*<A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	15	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	30	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	130	mg/kg ds	*<=IND*	*<A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	15	mg/kg ds	*<=WO*	*<A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Chroom (totaal)	29	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	< 0,050	mg/kg ds					
Anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Fenanthreen	0,12	mg/kg ds					
Fluorantheen	0,24	mg/kg ds					
Chryseen	0,13	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	0,12	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	0,14	mg/kg ds					
Benzo(k)fluorantheen	0,088	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	0,16	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	0,092	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	1,2	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 118	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	

Analysemonster	VC-246-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-30						
Humus (% ds)	4,4						
Lutum (% ds)	8,5						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Klasse industrie	Klasse A	Niet verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
PCB 138	0,0025	mg/kg ds		<A		<=MW_AW	
PCB 153	0,0027	mg/kg ds		<A		<=MW_AW	
PCB 180	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	< 0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	11	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	18	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-246-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-30						
Humus (% ds)	4,4						
Lutum (% ds)	8,5						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Klasse industrie	Klasse A	Niet verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
Minerale olie C24 - C28	19	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	18	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	12	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	86	mg/kg ds	<=*IND*	<*A*	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	67,4	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	8,5	%					
Organische stof (humus)	4,4	%					
Korrelfractie < 16 µm	12	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			>MW_AW		
PFAS							
perfluoroctaanzuur	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonaat	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOS-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOA-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorbutaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordodecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorheptaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluornonaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortridecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortetradecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorundecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-246-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-30						
Humus (% ds)	4,4						
Lutum (% ds)	8,5						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Klasse industrie	Klasse A	Niet verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
bisperfluordecyl fosfaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctylsulfonaat	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 9: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	VC-246-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	30-80						
Humus (% ds)	0,2						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	< 0,2	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	< 5,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Kwik	< 0,05	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	< 20	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW

Analysemonster	VC-246-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	30-80						
Humus (% ds)	0,2						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
Chroom (totaal)	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	< 0,050	mg/kg ds					
Anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Fenanthreen	< 0,050	mg/kg ds					
Fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Chryseen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(k)fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	< 0,050	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	0,35	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 118	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 138	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 153	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 180	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	< 0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					

Analysemonster	VC-246-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	30-80						
Humus (% ds)	0,2						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	< 4	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C24 - C28	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	< 35	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	86,0	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	< 1,0	%					
Organische stof (humus)	< 0,2	%					
Korrelfractie < 16 µm	< 1,0	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			<=MW_AW		

Analysemonster	VC-246-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	30-80						
Humus (% ds)	0,2						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
PFAS							
perfluoroctaanzuur	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonaat	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOS-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOA-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorbutaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordodecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorheptaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluornonaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortridecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortetradecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorundecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-246-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	30-80						
Humus (% ds)	0,2						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
bisperfluordecyl fosfaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctylsulfonaat	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 10: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	VC-246-A-P3						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	80-130						
Humus (% ds)	0,2						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	< 0,2	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	< 5,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Kwik	< 0,05	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	< 20	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Chroom (totaal)	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	< 0,050	mg/kg ds					
Anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Fenanthreen	< 0,050	mg/kg ds					
Fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Chryseen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					

Analysemonster	VC-246-A-P3						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	80-130						
Humus (% ds)	0,2						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
Benzo(k)fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	< 0,050	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	0,35	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 118	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 138	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 153	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 180	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	< 0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					

Analysemonster	VC-246-A-P3						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	80-130						
Humus (% ds)	0,2						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	< 4	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C24 - C28	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	< 35	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	94,3	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	< 1,0	%					
Organische stof (humus)	< 0,2	%					
Korrelfractie < 16 µm	< 1,0	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			<=MW_AW		
PFAS							
perfluoroctaanzuur	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonaat	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOS-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOA-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-246-A-P3						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	80-130						
Humus (% ds)	0,2						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
perfluorbutaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordodecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorheptaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluornonaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortridecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortetradecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorundecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
bisperfluordecyl fosfaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctylsulfonaat	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 11: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	VC-247-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-50						
Humus (% ds)	2						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	< 0,2	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	< 5,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Kwik	< 0,05	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	< 20	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	4,1	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Chroom (totaal)	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	< 0,050	mg/kg ds					
Anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Fenanthreen	< 0,050	mg/kg ds					
Fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Chryseen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(k)fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	< 0,050	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	0,35	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 118	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	

Analysemonster	VC-247-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-50						
Humus (% ds)	2						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
PCB 138	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 153	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 180	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	< 0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	< 4	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-247-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-50						
Humus (% ds)	2						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
Minerale olie C24 - C28	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	< 35	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	81,7	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	< 1,0	%					
Organische stof (humus)	2,0	%					
Korrelfractie < 16 µm	< 1,0	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			<=MW_AW		
PFAS							
perfluoroctaanzuur	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonaat	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOS-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOA-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorbutaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordodecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorheptaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluornonaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortridecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortetradecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorundecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-247-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-50						
Humus (% ds)	2						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
bisperfluordecyl fosfaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctylsulfonaat	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 12: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	VC-247-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	50-100						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	< 0,2	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	< 5,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Kwik	< 0,05	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	< 20	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW

Analysemonster	VC-247-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	50-100						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
Chroom (totaal)	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	< 0,050	mg/kg ds					
Anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Fenanthreen	< 0,050	mg/kg ds					
Fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Chryseen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(k)fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	< 0,050	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	0,35	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 118	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 138	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 153	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 180	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	< 0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					

Analysemonster	VC-247-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	50-100						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	< 4	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C24 - C28	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	< 35	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	81,3	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	< 1,0	%					
Organische stof (humus)	1,0	%					
Korrelfractie < 16 µm	< 1,0	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			<=MW_AW		

Analysemonster	VC-247-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	50-100						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
PFAS							
perfluoroctaanzuur	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonaat	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOS-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOA-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorbutaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordodecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorheptaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluornonaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortridecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortetradecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorundecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-247-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	50-100						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
bisperfluordecyl fosfaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctylsulfonaat	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 13: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	VC-248-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-10						
Humus (% ds)	8,8						
Lutum (% ds)	17						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Niet Toepasbaar > Interventiewaarde	Nooit toepasbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	0,6	mg/kg ds	<=*WO*	<*A*	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	360	mg/kg ds	>I	>B	>I	>I	>I
Kwik	0,41	mg/kg ds	<=*WO*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	46	mg/kg ds	<=*IND*	<B		>MW_AW	>MW_AW
Lood	62	mg/kg ds	<=*WO*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	420	mg/kg ds	<=*IND*	<*A*		<=MW_AW	>MW_AW
Arseen	20	mg/kg ds	<=*WO*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Chroom (totaal)	47	mg/kg ds	<=*WO*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	< 0,050	mg/kg ds					
Anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Fenanthreen	0,14	mg/kg ds					
Fluorantheen	0,26	mg/kg ds					
Chryseen	0,11	mg/kg ds					

Analysemonster	VC-248-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-10						
Humus (% ds)	8,8						
Lutum (% ds)	17						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Niet Toepasbaar > Interventiewaarde	Nooit toepasbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar
Benzo(a)anthraceen	0,14	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	0,21	mg/kg ds					
Benzo(k)fluorantheen	0,13	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	0,23	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	0,21	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	1,5	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	0,0039	mg/kg ds		*<A*		<=MW_AW	
PCB 118	0,0028	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 138	0,0071	mg/kg ds		*<A*		<=MW_AW	
PCB 153	0,0078	mg/kg ds		*<A*		<=MW_AW	
PCB 180	0,0039	mg/kg ds		*<A*		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	*<=WO*	*<A*		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	< 0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	0,002	mg/kg ds					
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					

Analysemonster	VC-248-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-10						
Humus (% ds)	8,8						
Lutum (% ds)	17						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Niet Toepasbaar > Interventiewaarde	Nooit toepasbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0027	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0055	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	6	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	21	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	32	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C24 - C28	48	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	46	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	30	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	13	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	190	mg/kg ds	*<=IND*	*<A*	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	56,7	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	17	%					
Organische stof (humus)	8,8	%					
Korrelfractie < 16 µm	28	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			>MW_AW		
PFAS							
perfluoroctaanzuur	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonaat	0,42	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOS-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-248-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-10						
Humus (% ds)	8,8						
Lutum (% ds)	17						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Niet Toepasbaar > Interventiewaarde	Nooit toepasbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar
som vertakte PFOA-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorbutaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordodecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorheptaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluornonaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortridecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortetradecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorundecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
bisperfluordecyl fosfaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-248-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-10						
Humus (% ds)	8,8						
Lutum (% ds)	17						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Niet Toepasbaar > Interventiewaarde	Nooit toepasbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar
som lineair en vertakt perfluoroctylsulfonaat	0,49	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 14: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	VC-248-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	10-60						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	< 0,2	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	< 5,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Kwik	< 0,05	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	< 20	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Chroom (totaal)	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	< 0,050	mg/kg ds					
Anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Fenanthreen	< 0,050	mg/kg ds					
Fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Chryseen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(k)fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					

Analysemonster	VC-248-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	10-60						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	< 0,050	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	0,35	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 118	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 138	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 153	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 180	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	< 0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					

Analysemonster	VC-248-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	10-60						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	< 4	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C24 - C28	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	< 35	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	92,8	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	< 1,0	%					
Organische stof (humus)	1,0	%					
Korrelfractie < 16 µm	< 1,0	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			<=MW_AW		
PFAS							
perfluoroctaanzuur	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonaat	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOS-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOA-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorbutaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-248-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	10-60						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
perfluordecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordodecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorheptaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluornonaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortridecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortetradecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorundecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
bisperfluordecyl fosfaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctylsulfonaat	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 15: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	VC-248-A-P3						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	60-110						
Humus (% ds)	0,2						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	< 0,2	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	< 5,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Kwik	< 0,05	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	< 20	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Chroom (totaal)	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	< 0,050	mg/kg ds					
Anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Fenanthreen	< 0,050	mg/kg ds					
Fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Chryseen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(k)fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	< 0,050	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	0,35	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 118	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	

Analysemonster	VC-248-A-P3						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	60-110						
Humus (% ds)	0,2						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
PCB 138	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 153	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 180	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	< 0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	< 4	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-248-A-P3						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	60-110						
Humus (% ds)	0,2						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
Minerale olie C24 - C28	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	< 35	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	84,1	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	< 1,0	%					
Organische stof (humus)	< 0,2	%					
Korrelfractie < 16 µm	< 1,0	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			<=MW_AW		
PFAS							
perfluoroctaanzuur	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonaat	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOS-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOA-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorbutaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordodecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorheptaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluornonaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortridecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortetradecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorundecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-248-A-P3						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	60-110						
Humus (% ds)	0,2						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
bisperfluordecyl fosfaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctylsulfonaat	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 16: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	VC-249-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-50						
Humus (% ds)	0,2						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	< 0,2	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	< 5,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Kwik	< 0,05	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	< 20	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW

Analysemonster	VC-249-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-50						
Humus (% ds)	0,2						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
Chroom (totaal)	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	< 0,050	mg/kg ds					
Anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Fenanthreen	< 0,050	mg/kg ds					
Fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Chryseen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(k)fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	< 0,050	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	0,35	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 118	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 138	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 153	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 180	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	< 0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					

Analysemonster	VC-249-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-50						
Humus (% ds)	0,2						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	< 4	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C24 - C28	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	< 35	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	84,2	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	< 1,0	%					
Organische stof (humus)	< 0,2	%					
Korrelfractie < 16 µm	< 1,0	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			<=MW_AW		

Analysemonster	VC-249-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-50						
Humus (% ds)	0,2						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
PFAS							
perfluoroctaanzuur	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonaat	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOS-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOA-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorbutaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordodecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorheptaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluornonaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortridecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortetradecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorundecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-249-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-50						
Humus (% ds)	0,2						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
bisperfluordecyl fosfaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctylsulfonaat	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 17: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	VC-249-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	50-100						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	< 0,2	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	< 5,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Kwik	< 0,05	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	< 20	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Chroom (totaal)	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	< 0,050	mg/kg ds					
Anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Fenanthreen	< 0,050	mg/kg ds					
Fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Chryseen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					

Analysemonster	VC-249-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	50-100						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
Benzo(k)fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	< 0,050	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	0,35	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 118	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 138	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 153	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 180	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	< 0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					

Analysemonster	VC-249-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	50-100						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	< 4	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C24 - C28	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	< 35	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	91,5	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	< 1,0	%					
Organische stof (humus)	1,0	%					
Korrelfractie < 16 µm	< 1,0	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			<=MW_AW		
PFAS							
perfluoroctaanzuur	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonaat	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOS-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOA-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-249-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	50-100						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
perfluorbutaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordodecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorheptaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluornonaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortridecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortetradecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorundecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
bisperfluordecyl fosfaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctylsulfonaat	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 18: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	VC-250-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-30						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	< 0,2	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	9,6	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Kwik	< 0,05	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	20	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Chroom (totaal)	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	< 0,050	mg/kg ds					
Anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Fenanthreen	< 0,050	mg/kg ds					
Fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Chryseen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(k)fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	< 0,050	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	0,35	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 118	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	

Analysemonster	VC-250-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-30						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
PCB 138	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 153	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 180	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	< 0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	< 4	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-250-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-30						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
Minerale olie C24 - C28	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	< 35	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	81,4	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	< 1,0	%					
Organische stof (humus)	1,0	%					
Korrelfractie < 16 µm	1,2	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			<=MW_AW		
PFAS							
perfluoroctaanzuur	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonaat	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOS-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOA-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorbutaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordodecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorheptaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluornonaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortridecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortetradecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorundecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-250-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-30						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
bisperfluordecyl fosfaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctylsulfonaat	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 19: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	VC-250-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	30-80						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	< 0,2	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	< 5,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Kwik	< 0,05	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	< 20	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW

Analysemonster	VC-250-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	30-80						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
Chroom (totaal)	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	< 0,050	mg/kg ds					
Anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Fenanthreen	< 0,050	mg/kg ds					
Fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Chryseen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(k)fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	< 0,050	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	0,35	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 118	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 138	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 153	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 180	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	< 0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					

Analysemonster	VC-250-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	30-80						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	< 4	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C24 - C28	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	< 35	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	86,5	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	< 1,0	%					
Organische stof (humus)	1,0	%					
Korrelfractie < 16 µm	< 1,0	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			<=MW_AW		

Analysemonster	VC-250-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	30-80						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
PFAS							
perfluoroctaanzuur	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonaat	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOS-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOA-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorbutaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordodecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorheptaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluornonaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortridecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortetradecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorundecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-250-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	30-80						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
bisperfluordecyl fosfaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctylsulfonaat	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 20: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	VC-250-A-P3						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	80-130						
Humus (% ds)	0,2						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	< 0,2	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	< 5,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Kwik	< 0,05	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	< 20	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Chroom (totaal)	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	< 0,050	mg/kg ds					
Anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Fenanthreen	< 0,050	mg/kg ds					
Fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Chryseen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					

Analysemonster	VC-250-A-P3						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	80-130						
Humus (% ds)	0,2						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
Benzo(k)fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	< 0,050	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	0,35	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 118	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 138	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 153	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 180	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	< 0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					

Analysemonster	VC-250-A-P3						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	80-130						
Humus (% ds)	0,2						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	< 4	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C24 - C28	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	< 35	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	84,6	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	< 1,0	%					
Organische stof (humus)	< 0,2	%					
Korrelfractie < 16 µm	< 1,0	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			<=MW_AW		
PFAS							
perfluoroctaanzuur	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonaat	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOS-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOA-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-250-A-P3						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	80-130						
Humus (% ds)	0,2						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
perfluorbutaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordodecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorheptaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluornonaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortridecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortetradecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorundecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
bisperfluordecyl fosfaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctylsulfonaat	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 21: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	VC-251-A-P2						
Certificaatcode	1054876						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	50-100						
Humus (% ds)	5,7						
Lutum (% ds)	18						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Niet Toepasbaar > Interventiewaarde	Nooit toepasbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	< 0,2	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	330	mg/kg ds	**>I**	**>B**	**>I**	**>I**	**>I**
Kwik	< 0,05	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	31	mg/kg ds	*<=WO*	*<A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	23	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	200	mg/kg ds	*<=IND*	*<A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	12	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Chroom (totaal)	36	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	< 0,050	mg/kg ds					
Anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Fenanthreen	< 0,050	mg/kg ds					
Fluorantheen	0,29	mg/kg ds					
Chryseen	0,12	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	0,11	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	0,11	mg/kg ds					
Benzo(k)fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	0,092	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	0,90	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	

Analysemonster	VC-251-A-P2						
Certificaatcode	1054876						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	50-100						
Humus (% ds)	5,7						
Lutum (% ds)	18						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Niet Toepasbaar > Interventiewaarde	Nooit toepasbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar
PCB 118	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 138	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 153	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 180	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	< 0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-251-A-P2						
Certificaatcode	1054876						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	50-100						
Humus (% ds)	5,7						
Lutum (% ds)	18						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Niet Toepasbaar > Interventiewaarde	Nooit toepasbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar
Minerale olie C12 - C16	10	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	25	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	25	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C24 - C28	32	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	36	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	23	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	160	mg/kg ds	*<=IND*	*<A*	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	55,4	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	18	%					
Organische stof (humus)	5,7	%					
Korrelfractie < 16 µm	29	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			>MW_AW		
PFAS							
perfluoroctaanzuur	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonaat	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOS-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOA-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorbutaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordodecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorheptaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluornonaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-251-A-P2						
Certificaatcode	1054876						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	50-100						
Humus (% ds)	5,7						
Lutum (% ds)	18						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Niet Toepasbaar > Interventiewaarde	Nooit toepasbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar
perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortridecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortetradecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorundecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
bisperfluordecyl fosfaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctylsulfonaat	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 22: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	VC-251-A-P5						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	200-250						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							

Analysemonster	VC-251-A-P5						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	200-250						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
Cadmium	< 0,2	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	7,5	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Kwik	< 0,05	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	< 20	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	4,2	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Chroom (totaal)	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	< 0,050	mg/kg ds					
Anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Fenanthreen	< 0,050	mg/kg ds					
Fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Chryseen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(k)fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	< 0,050	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	0,35	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 118	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 138	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 153	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 180	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	

Analysemonster	VC-251-A-P5						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	200-250						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	< 0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	< 4	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C24 - C28	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-251-A-P5						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	200-250						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
Minerale olie C36 - C40	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	< 35	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	83,1	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	< 1,0	%					
Organische stof (humus)	1,0	%					
Korrelfractie < 16 µm	< 1,0	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			<=MW_AW		
PFAS							
perfluoroctaanzuur	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonaat	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOS-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOA-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorbutaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordodecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorheptaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluornonaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortridecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortetradecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorundecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-251-A-P5						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	200-250						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
bisperfluordecyl fosfaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctylsulfonaat	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 23: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	VC-251-A-P6						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	250-300						
Humus (% ds)	0,2						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	< 0,2	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	< 5,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Kwik	< 0,05	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	< 20	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Chroom (totaal)	12	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	< 0,050	mg/kg ds					

Analysemonster	VC-251-A-P6						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	250-300						
Humus (% ds)	0,2						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
Anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Fenanthreen	< 0,050	mg/kg ds					
Fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Chryseen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(k)fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	< 0,050	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	0,35	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 118	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 138	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 153	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 180	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	< 0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					

Analysemonster	VC-251-A-P6						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	250-300						
Humus (% ds)	0,2						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	< 4	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C24 - C28	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	< 35	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	83,3	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	< 1,0	%					
Organische stof (humus)	< 0,2	%					
Korrelfractie < 16 µm	< 1,0	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			<=MW_AW		
PFAS							
perfluoroctaanzuur	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonaat	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-251-A-P6						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	250-300						
Humus (% ds)	0,2						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
som vertakte PFOS-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOA-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorbutaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordodecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorheptaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluornonaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortridecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortetradecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorundecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
bisperfluordecyl fosfaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-251-A-P6						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	250-300						
Humus (% ds)	0,2						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
som lineair en vertakt perfluoroctylsulfonaat	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 24: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	VC-252-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-10						
Humus (% ds)	4,9						
Lutum (% ds)	16						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Niet Toepasbaar > Interventiewaarde	Nooit toepasbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	0,3	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	310	mg/kg ds	>I	>B	>I	>I	>I
Kwik	0,34	mg/kg ds	<=*WO*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	34	mg/kg ds	<=*IND*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	49	mg/kg ds	<=*WO*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	330	mg/kg ds	<=*IND*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	17	mg/kg ds	<=*WO*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Chroom (totaal)	43	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	< 0,050	mg/kg ds					
Anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Fenanthreen	0,16	mg/kg ds					
Fluorantheen	0,33	mg/kg ds					
Chryseen	0,21	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	0,19	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	0,22	mg/kg ds					
Benzo(k)fluorantheen	0,14	mg/kg ds					

Analysemonster	VC-252-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-10						
Humus (% ds)	4,9						
Lutum (% ds)	16						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Niet Toepasbaar > Interventiewaarde	Nooit toepasbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	0,22	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	0,22	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	1,8	mg/kg ds	<=*WO*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	0,0026	mg/kg ds		<*A*		<=MW_AW	
PCB 118	0,0022	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 138	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 153	0,0045	mg/kg ds		<*A*		<=MW_AW	
PCB 180	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=*WO*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	< 0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	

Analysemonster	VC-252-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-10						
Humus (% ds)	4,9						
Lutum (% ds)	16						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Niet Toepasbaar > Interventiewaarde	Nooit toepasbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	7	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	21	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	36	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C24 - C28	43	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	41	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	28	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	10	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	190	mg/kg ds	*<=IND*	*<A*	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	58,0	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	16	%					
Organische stof (humus)	4,9	%					
Korrelfractie < 16 µm	32	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			>MW_AW		
PFAS							
perfluoroctaanzuur	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonaat	0,35	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOS-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOA-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-252-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-10						
Humus (% ds)	4,9						
Lutum (% ds)	16						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Niet Toepasbaar > Interventiewaarde	Nooit toepasbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorbutaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordodecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorheptaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluornonaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortridecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortetradecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorundecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
bisperfluordecyl fosfaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctylsulfonaat	0,42	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 25: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	VC-252-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	10-60						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	< 0,2	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	< 5,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Kwik	< 0,05	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	< 20	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Chroom (totaal)	11	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	< 0,050	mg/kg ds					
Anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Fenanthreen	< 0,050	mg/kg ds					
Fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Chryseen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(k)fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	< 0,050	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	0,35	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 118	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	

Analysemonster	VC-252-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	10-60						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
PCB 138	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 153	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 180	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	< 0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	< 4	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-252-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	10-60						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
Minerale olie C24 - C28	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	< 35	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	82,0	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	< 1,0	%					
Organische stof (humus)	1,0	%					
Korrelfractie < 16 µm	< 1,0	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			<=MW_AW		
PFAS							
perfluoroctaanzuur	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonaat	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOS-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOA-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorbutaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordodecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorheptaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluornonaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortridecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortetradecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorundecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-252-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	10-60						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
bisperfluordecyl fosfaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctylsulfonaat	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 26: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	VC-252-A-P3						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	60-110						
Humus (% ds)	0,9						
Lutum (% ds)	1,3						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	< 0,2	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	< 5,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Kwik	< 0,05	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	< 20	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW

Analysemonster	VC-252-A-P3						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	60-110						
Humus (% ds)	0,9						
Lutum (% ds)	1,3						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
Chroom (totaal)	11	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	< 0,050	mg/kg ds					
Anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Fenanthreen	< 0,050	mg/kg ds					
Fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Chryseen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(k)fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	< 0,050	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	0,35	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 118	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 138	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 153	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 180	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	< 0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					

Analysemonster	VC-252-A-P3						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	60-110						
Humus (% ds)	0,9						
Lutum (% ds)	1,3						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	< 4	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C24 - C28	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	< 35	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	81,3	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	1,3	%					
Organische stof (humus)	0,9	%					
Korrelfractie < 16 µm	1,7	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			<=MW_AW		

Analysemonster	VC-252-A-P3						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	60-110						
Humus (% ds)	0,9						
Lutum (% ds)	1,3						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
PFAS							
perfluoroctaanzuur	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonaat	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOS-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOA-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorbutaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordodecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorheptaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluornonaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortridecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortetradecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorundecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-252-A-P3						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	60-110						
Humus (% ds)	0,9						
Lutum (% ds)	1,3						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
bisperfluordecyl fosfaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctylsulfonaat	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 27: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	VC-253-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-15						
Humus (% ds)	0,9						
Lutum (% ds)	2						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Klasse industrie	Klasse A	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	< 0,2	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	37	mg/kg ds	*<=IND*	*<A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Kwik	0,07	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	8,5	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	13	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	71	mg/kg ds	*<=WO*	*<A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	9,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Chroom (totaal)	16	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	< 0,050	mg/kg ds					
Anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Fenanthreen	< 0,050	mg/kg ds					
Fluorantheen	0,11	mg/kg ds					
Chryseen	0,11	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	0,10	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	0,14	mg/kg ds					

Analysemonster	VC-253-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-15						
Humus (% ds)	0,9						
Lutum (% ds)	2						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Klasse industrie	Klasse A	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
Benzo(k)fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	0,079	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	< 0,050	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	0,71	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 118	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 138	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 153	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 180	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	< 0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					

Analysemonster	VC-253-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-15						
Humus (% ds)	0,9						
Lutum (% ds)	2						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Klasse industrie	Klasse A	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	< 4	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C24 - C28	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	< 35	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	81,0	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	2,0	%					
Organische stof (humus)	0,9	%					
Korrelfractie < 16 µm	3,3	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			<=MW_AW		
PFAS							
perfluoroctaanzuur	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonaat	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOS-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOA-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-253-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-15						
Humus (% ds)	0,9						
Lutum (% ds)	2						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Klasse industrie	Klasse A	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
perfluorbutaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordodecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorheptaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluornonaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortridecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortetradecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorundecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
bisperfluordecyl fosfaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctylsulfonaat	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 28: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	VC-253-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	15-65						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	< 0,2	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	< 5,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Kwik	< 0,05	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	< 20	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Chroom (totaal)	11	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	< 0,050	mg/kg ds					
Anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Fenanthreen	< 0,050	mg/kg ds					
Fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Chryseen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(k)fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	< 0,050	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	0,35	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 118	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	

Analysemonster	VC-253-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	15-65						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
PCB 138	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 153	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 180	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	< 0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	< 4	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-253-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	15-65						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
Minerale olie C24 - C28	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	< 35	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	82,8	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	< 1,0	%					
Organische stof (humus)	1,0	%					
Korrelfractie < 16 µm	< 1,0	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			<=MW_AW		
PFAS							
perfluoroctaanzuur	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonaat	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOS-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOA-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorbutaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordodecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorheptaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluornonaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortridecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortetradecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorundecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-253-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	15-65						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
bisperfluordecyl fosfaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctylsulfonaat	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 29: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	VC-254-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-30						
Humus (% ds)	3						
Lutum (% ds)	14						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Niet Toepasbaar > Interventiewaarde	Nooit toepasbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	0,4	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	170	mg/kg ds	**>I**	**>B**	**>I**	**>I**	**>I**
Kwik	0,16	mg/kg ds	<=*WO*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	25	mg/kg ds	<=*WO*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	26	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW

Analysemonster	VC-254-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-30						
Humus (% ds)	3						
Lutum (% ds)	14						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Niet Toepasbaar > Interventiewaarde	Nooit toepasbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar
Zink	220	mg/kg ds	<=IND	<A		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	15	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Chroom (totaal)	27	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	< 0,050	mg/kg ds					
Anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Fenanthreen	0,13	mg/kg ds					
Fluorantheen	0,26	mg/kg ds					
Chryseen	0,13	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	0,14	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	0,16	mg/kg ds					
Benzo(k)fluorantheen	0,11	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	0,20	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	0,16	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	1,4	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	0,0023	mg/kg ds		<A		<=MW_AW	
PCB 118	0,0026	mg/kg ds		<A		<=MW_AW	
PCB 138	0,0038	mg/kg ds		<A		<=MW_AW	
PCB 153	0,0039	mg/kg ds		<A		<=MW_AW	
PCB 180	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=IND	<A		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	< 0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW

Analysemonster	VC-254-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-30						
Humus (% ds)	3						
Lutum (% ds)	14						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Niet Toepasbaar > Interventiewaarde	Nooit toepasbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	0,002	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDD (som, 0.7 factor)	0,0027	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0055	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	7	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	20	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	24	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C24 - C28	34	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	34	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	21	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	9	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	150	mg/kg ds	*<=IND*	*<A*	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW

Analysemonster	VC-254-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-30						
Humus (% ds)	3						
Lutum (% ds)	14						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Niet Toepasbaar > Interventiewaarde	Nooit toepasbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar
OVERIG							
Droge stof	61,3	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	14	%					
Organische stof (humus)	3,0	%					
Korrelfractie < 16 µm	26	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			>MW_AW		
PFAS							
perfluoroctaanzuur	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonaat	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOS-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOA-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorbutaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordodecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorheptaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluornonaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortridecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortetradecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorundecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-254-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-30						
Humus (% ds)	3						
Lutum (% ds)	14						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Niet Toepasbaar > Interventiewaarde	Nooit toepasbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar	Nooit verspreidbaar
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
bisperfluordecyl fosfaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctylsulfonaat	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 30: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	VC-254-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	30-60						
Humus (% ds)	8						
Lutum (% ds)	14						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Klasse industrie	Klasse B	Niet verspreidbaar	Niet verspreidbaar	Niet verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	0,6	mg/kg ds	<=*WO*	<*A*	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	120	mg/kg ds	<=*IND*	<B		>MW_AW	>MW_AW
Kwik	0,27	mg/kg ds	<=*WO*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	31	mg/kg ds	<=*IND*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	55	mg/kg ds	<=*WO*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	300	mg/kg ds	<=*IND*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	18	mg/kg ds	<=*WO*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Chroom (totaal)	53	mg/kg ds	<=*IND*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW

Analysemonster	VC-254-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	30-60						
Humus (% ds)	8						
Lutum (% ds)	14						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Klasse industrie	Klasse B	Niet verspreidbaar	Niet verspreidbaar	Niet verspreidbaar
PAK							
Naftaleen	0,25	mg/kg ds					
Anthraceen	0,25	mg/kg ds					
Fenanthreen	0,25	mg/kg ds					
Fluorantheen	0,25	mg/kg ds					
Chryseen	0,25	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	0,25	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	0,25	mg/kg ds					
Benzo(k)fluorantheen	0,25	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	0,25	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	0,25	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	1,8	mg/kg ds	<=*WO*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	0,01	mg/kg ds	<=*WO*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	0,010	mg/kg ds		<*A*		<=MW_AW	
PCB 52	0,010	mg/kg ds		<*A*		<=MW_AW	
PCB 101	0,010	mg/kg ds		<*A*		<=MW_AW	
PCB 118	0,010	mg/kg ds		<*A*		<=MW_AW	
PCB 138	0,010	mg/kg ds		<*A*		<=MW_AW	
PCB 153	0,010	mg/kg ds		<*A*		<=MW_AW	
PCB 180	0,010	mg/kg ds		<*A*		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=*IND*	<*A*		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	0,027	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					

Analysemonster	VC-254-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	30-60						
Humus (% ds)	8						
Lutum (% ds)	14						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Klasse industrie	Klasse B	Niet verspreidbaar	Niet verspreidbaar	Niet verspreidbaar
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	12	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	18	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	26	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	49	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C24 - C28	45	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	37	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	21	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	20	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	210	mg/kg ds	*<=IND*	*<A*	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	24,4	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	14	%					
Organische stof (humus)	8,0	%					
Korrelfractie < 16 µm	23	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			>MW_AW		
PFAS							
perfluoroctaanzuur	0,17	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-254-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	30-60						
Humus (% ds)	8						
Lutum (% ds)	14						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Klasse industrie	Klasse B	Niet verspreidbaar	Niet verspreidbaar	Niet verspreidbaar
perfluoroctaansulfonaat	1,56	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOS-isomeren	0,34	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOA-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorbutaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordecaanzuur	0,2	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordodecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorheptaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluornonaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonamide	0,4	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortridecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortetradecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorundecaanzuur	0,3	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	0,3	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
bisperfluordecyl fosfaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-254-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	30-60						
Humus (% ds)	8						
Lutum (% ds)	14						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Klasse industrie	Klasse B	Niet verspreidbaar	Niet verspreidbaar	Niet verspreidbaar
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	0,24	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctylsulfonaat	1,9	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 31: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	VC-254-A-P3						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	60-110						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	< 0,2	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	< 5,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Kwik	< 0,05	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	< 20	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Chroom (totaal)	10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	< 0,050	mg/kg ds					
Anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Fenanthreen	< 0,050	mg/kg ds					
Fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Chryseen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(k)fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					

Analysemonster	VC-254-A-P3						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	60-110						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
Benzo(g,h,i)peryleen	< 0,050	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	0,35	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 118	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 138	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 153	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 180	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	< 0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					

Analysemonster	VC-254-A-P3						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	60-110						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	< 4	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C24 - C28	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	< 35	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	85,1	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	< 1,0	%					
Organische stof (humus)	1,0	%					
Korrelfractie < 16 µm	< 1,0	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			<=MW_AW		
PFAS							
perfluoroctaanzuur	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonaat	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOS-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOA-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorbutaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-254-A-P3						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	60-110						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
perfluordodecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorheptaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluornonaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortridecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortetradecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorundecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
bisperfluordecyl fosfaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctylsulfonaat	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 32: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	VC-255-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-50						
Humus (% ds)	4,2						
Lutum (% ds)	11						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	< 0,2	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	31	mg/kg ds	<=*WO*	*<A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Kwik	< 0,05	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	11	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	19	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	87	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	9,3	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Chroom (totaal)	25	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	< 0,050	mg/kg ds					
Anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Fenanthreen	< 0,050	mg/kg ds					
Fluorantheen	0,099	mg/kg ds					
Chryseen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(k)fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	< 0,050	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	0,41	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 118	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	

Analysemonster	VC-255-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-50						
Humus (% ds)	4,2						
Lutum (% ds)	11						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
PCB 138	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 153	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 180	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	0,008	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	< 4	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	10	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-255-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-50						
Humus (% ds)	4,2						
Lutum (% ds)	11						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
Minerale olie C24 - C28	18	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	13	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	< 35	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	53,6	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	11	%					
Organische stof (humus)	4,2	%					
Korrelfractie < 16 µm	17	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			<=MW_AW		
PFAS							
perfluoroctaanzuur	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonaat	0,15	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOS-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOA-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorbutaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordodecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorheptaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluornonaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortridecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortetradecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorundecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-255-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-50						
Humus (% ds)	4,2						
Lutum (% ds)	11						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
bisperfluordecyl fosfaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctylsulfonaat	0,22	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 33: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	VC-255-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	50-100						
Humus (% ds)	2,6						
Lutum (% ds)	6,1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	< 0,2	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	< 5,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Kwik	< 0,05	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	7,8	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	26	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	6,4	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW

Analysemonster	VC-255-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	50-100						
Humus (% ds)	2,6						
Lutum (% ds)	6,1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
Chroom (totaal)	18	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	< 0,050	mg/kg ds					
Anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Fenanthreen	< 0,050	mg/kg ds					
Fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Chryseen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(k)fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	< 0,050	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	0,35	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 118	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 138	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 153	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 180	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	< 0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					

Analysemonster	VC-255-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	50-100						
Humus (% ds)	2,6						
Lutum (% ds)	6,1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	< 4	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C24 - C28	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	< 35	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	77,0	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	6,1	%					
Organische stof (humus)	2,6	%					
Korrelfractie < 16 µm	9,4	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			<=MW_AW		

Analysemonster	VC-255-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	50-100						
Humus (% ds)	2,6						
Lutum (% ds)	6,1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
PFAS							
perfluoroctaanzuur	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonaat	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOS-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOA-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorbutaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordodecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorheptaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluornonaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortridecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortetradecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorundecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-255-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	50-100						
Humus (% ds)	2,6						
Lutum (% ds)	6,1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
bisperfluordecyl fosfaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctylsulfonaat	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 34: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	VC-255-A-P3						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	100-150						
Humus (% ds)	2,7						
Lutum (% ds)	4,1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	< 0,2	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	< 5,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Kwik	< 0,05	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	7,4	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	< 20	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	9,3	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Chroom (totaal)	19	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	< 0,050	mg/kg ds					
Anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Fenanthreen	< 0,050	mg/kg ds					
Fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Chryseen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					

Analysemonster	VC-255-A-P3						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	100-150						
Humus (% ds)	2,7						
Lutum (% ds)	4,1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
Benzo(k)fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	< 0,050	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	0,35	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 118	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 138	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 153	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 180	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	< 0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					

Analysemonster	VC-255-A-P3						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	100-150						
Humus (% ds)	2,7						
Lutum (% ds)	4,1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	< 4	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C24 - C28	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	< 35	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	80,2	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	4,1	%					
Organische stof (humus)	2,7	%					
Korrelfractie < 16 µm	6,1	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			<=MW_AW		
PFAS							
perfluoroctaanzuur	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonaat	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOS-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOA-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-255-A-P3						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	100-150						
Humus (% ds)	2,7						
Lutum (% ds)	4,1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
perfluorbutaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordodecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorheptaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluornonaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortridecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortetradecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorundecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
bisperfluordecyl fosfaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctylsulfonaat	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 35: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	VC-257-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-40						
Humus (% ds)	3						
Lutum (% ds)	29						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	< 0,2	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	40	mg/kg ds	<=*WO*	*<A*		<=MW_AW	<=MW_AW
Kwik	< 0,05	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	23	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	22	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	97	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	15	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Chroom (totaal)	38	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	< 0,050	mg/kg ds					
Anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Fenanthreen	< 0,050	mg/kg ds					
Fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Chryseen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(k)fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	< 0,050	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	0,35	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 118	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	

Analysemonster	VC-257-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-40						
Humus (% ds)	3						
Lutum (% ds)	29						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
PCB 138	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 153	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 180	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	< 0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	< 4	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-257-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-40						
Humus (% ds)	3						
Lutum (% ds)	29						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
Minerale olie C24 - C28	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	< 35	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	52,1	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	29	%					
Organische stof (humus)	3,0	%					
Korrelfractie < 16 µm	48	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			<=MW_AW		
PFAS							
perfluoroctaanzuur	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonaat	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOS-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOA-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorbutaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordodecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorheptaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluornonaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortridecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortetradecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorundecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-257-A-P1						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	0-40						
Humus (% ds)	3						
Lutum (% ds)	29						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
bisperfluordecyl fosfaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctylsulfonaat	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 36: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	VC-257-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	40-90						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6	T7
METALEN							
Cadmium	< 0,2	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Koper	< 5,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Kwik	< 0,05	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Nikkel	< 4,0	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Lood	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Zink	< 20	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Arseen	9,1	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW

Analysemonster	VC-257-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	40-90						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
Chroom (totaal)	20	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PAK							
Naftaleen	< 0,050	mg/kg ds					
Anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Fenanthreen	< 0,050	mg/kg ds					
Fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Chryseen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)anthraceen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(a)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(k)fluorantheen	< 0,050	mg/kg ds					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	< 0,050	mg/kg ds					
Benzo(g,h,i)peryleen	< 0,050	mg/kg ds					
PAK 10 VROM	0,35	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
Hexachloorbenzeen (HCB)	< 0,001	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
PCB 28	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 52	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 101	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 118	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 138	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 153	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
PCB 180	< 0,0010	mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Chloorbenzenen (som)		ug/kg		<=AW		<=MW_AW	
PCB (som 7)		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Tributyltin (als Sn)	< 0,004	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
DDE (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDE (para, para-DDE)	< 0,001	mg/kg ds					

Analysemonster	VC-257-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	40-90						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
DDD (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDD (para, para-DDD)	< 0,001	mg/kg ds					
DDT (som)		mg/kg ds	<=AW				
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
4,4-DDT (para, para-DDT)	< 0,001	mg/kg ds					
Organotin		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT/DDE/DDD (som)		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	<=MW_AW
Organotin, som TBT+TFT, als SN		ug/kg	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	
DDT (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDD (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDE (som, 0.7 factor)	0,0014	mg/kg ds					
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	0,0042	mg/kg ds					
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds		<=AW		<=MW_AW	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm		mg/kg ds	<=AW				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C12 - C16	< 3	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C16 - C20	< 4	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C20 - C24	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C24 - C28	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C28 - C32	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C32 - C36	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C36 - C40	< 5	mg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
Minerale olie C10 - C40	< 35	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW	<=MW_AW
OVERIG							
Droge stof	82,5	%	-------	-------	-------	-------	-------
Lutum	< 1,0	%					
Organische stof (humus)	1,0	%					
Korrelfractie < 16 µm	< 1,0	% ds					
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW		
meersoorten PAF metalen		%			<=MW_AW		

Analysemonster	VC-257-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	40-90						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
PFAS							
perfluoroctaanzuur	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonaat	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOS-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som vertakte PFOA-isomeren	< 0,10	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorbutaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluordodecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorheptaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluornonaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaanzuur	16,4	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortridecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluortetradecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorundecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorhexadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctadecaanzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

Analysemonster	VC-257-A-P2						
Certificaatcode	1054543						
Datum	14-6-2021						
Traject (cm-mv)	40-90						
Humus (% ds)	1						
Lutum (% ds)	1						
Datum van toetsing	23-6-2021						
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
bisperfluordecyl fosfaat	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	< 0,1	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------
som lineair en vertakt perfluoroctylsulfonaat	0,14	µg/kg ds	-------	-------	-------	-------	-------

-------	: Geen toetsnorm aanwezig
<	: kleiner dan de detectielimiet
8,88	: <= Achtergrondwaarde
8,88	: A
8,88	: B
8,88	: Nooit toepasbaar
2	: Enkele parameters ontbreken in de som
41	: Verhoogde rapportagegrens geconstateerd door BoToVa service
6	: Heeft geen normwaarde
#	@ verhoogde rapportagegrens
GSSD	@ Gestandaardiseerde meetwaarde

- Getoetst via de BoToVa service, versie 3.1.0 -

Tabel 37: Normwaarden (mg/kg) conform Regeling Besluit Bodemkwaliteit (T1)

		AW	WO	IND	I
METALEN					
Cadmium	mg/kg ds	0,6	1,2	4,3	13
Koper	mg/kg ds	40	54	190	190
Kwik	mg/kg ds	0,15	0,83	4,8	36
Nikkel	mg/kg ds	35	39	100	100
Lood	mg/kg ds	50	210	530	530
Zink	mg/kg ds	140	200	720	720
Arseen	mg/kg ds	20	27	76	76
Chroom (totaal)	mg/kg ds	55	62	180	180
PAK					
PAK 10 VROM	mg/kg ds	1,5	6,8	40	40
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
Hexachloorbenzeen (HCB)	mg/kg ds	0,0085	0,027	1,4	2
PCB (som 7)	mg/kg ds	0,02	0,04	0,5	1
BESTRIJDINGSMIDDELEN					
Tributyltin (als Sn)	mg/kg ds	0,065	0,065	0,065	
DDE (som)	mg/kg ds	0,1	0,13	1,3	2,3
DDD (som)	mg/kg ds	0,02	0,84	34	34
DDT (som)	mg/kg ds	0,2	0,2	1	1,7
Organotin	mg/kg ds			2,5	2,5
Organotin, som TBT+TFT, als SN	mg/kg ds	0,15	0,5		
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm	mg/kg ds	0,4			

		AW	WO	IND	I
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN					
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	190	190	500	5000

Tabel 38: Normwaarden (mg/kg) conform Regeling Besluit Bodemkwaliteit (T3)

		ETW	AW	A	B
METALEN					
Cadmium	mg/kg ds	4,3	0,6	4	14
Koper	mg/kg ds	113	40	96	190
Kwik	mg/kg ds	4,8	0,15	1,2	10
Nikkel	mg/kg ds	100	35	50	210
Lood	mg/kg ds	308	50	138	580
Zink	mg/kg ds	430	140	563	2000
Arseen	mg/kg ds	42	20	29	85
Chroom (totaal)	mg/kg ds	180	55	120	380
PAK					
PAK 10 VROM	mg/kg ds		1,5	9	40
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
Hexachloorbenzeen (HCB)	mg/kg ds		0,0085	0,044	
PCB 28	mg/kg ds		0,0015	0,014	
PCB 52	mg/kg ds		0,002	0,015	
PCB 101	mg/kg ds		0,0015	0,023	
PCB 118	mg/kg ds		0,0045	0,016	
PCB 138	mg/kg ds		0,004	0,027	
PCB 153	mg/kg ds		0,0035	0,033	
PCB 180	mg/kg ds		0,0025	0,018	
Chloorbenzenen (som)	mg/kg ds		2		30
PCB (som 7)	mg/kg ds		0,02	0,139	1
BESTRIJDINGSMIDDELEN					
Tributyltin (als Sn)	mg/kg ds		0,065	0,25	
Organotin	mg/kg ds				2,5
DDT/DDE/DDD (som)	mg/kg ds		0,3	0,3	4
Organotin, som TBT+TFT, als SN	mg/kg ds		0,15		
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm	mg/kg ds		0,4		
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN					
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds		190	1250	5000

Tabel 39: Normwaarden (mg/kg) conform Regeling Besluit Bodemkwaliteit (T5)

		AW	MW per	I
METALEN				
Cadmium	mg/kg ds	0,6	7,5	13
Koper	mg/kg ds	40		190
Kwik	mg/kg ds	0,15		36
Nikkel	mg/kg ds	35		100
Lood	mg/kg ds	50		530
Zink	mg/kg ds	140		720
Arseen	mg/kg ds	20		76
Chroom (totaal)	mg/kg ds	55		180
PAK				
PAK 10 VROM	mg/kg ds	1,5		40

		AW	MW per	I
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN				
Hexachloorbenzeen (HCB)	mg/kg ds	0,0085		2
PCB (som 7)	mg/kg ds	0,02		1
BESTRIJDINGSMIDDELEN				
Tributyltin (als Sn)	mg/kg ds	0,065		
DDE (som)	mg/kg ds	0,1		2,3
DDD (som)	mg/kg ds	0,02		34
DDT (som)	mg/kg ds	0,2		1,7
Organotin	mg/kg ds			2,5
Organotin, som TBT+TFT, als SN	mg/kg ds	0,15		
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm	mg/kg ds	0,4		
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN				
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	190	3000	5000

Tabel 40: Normwaarden (mg/kg) conform Regeling Besluit Bodemkwaliteit (T6)

		AW	MW zoet	IW
METALEN				
Cadmium	mg/kg ds	0,6	4	14
Koper	mg/kg ds	40	96	190
Kwik	mg/kg ds	0,15	1,2	10
Nikkel	mg/kg ds	35	50	210
Lood	mg/kg ds	50	138	580
Zink	mg/kg ds	140	563	2000
Arseen	mg/kg ds	20	29	85
Chroom (totaal)	mg/kg ds	55	120	380
PAK				
PAK 10 VROM	mg/kg ds	1,5	9	40
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN				
Hexachloorbenzeen (HCB)	mg/kg ds	0,0085	0,044	
PCB 28	mg/kg ds	0,0015	0,014	
PCB 52	mg/kg ds	0,002	0,015	
PCB 101	mg/kg ds	0,0015	0,023	
PCB 118	mg/kg ds	0,0045	0,016	
PCB 138	mg/kg ds	0,004	0,027	
PCB 153	mg/kg ds	0,0035	0,033	
PCB 180	mg/kg ds	0,0025	0,018	
Chloorbenzenen (som)	mg/kg ds	2		30
PCB (som 7)	mg/kg ds	0,02	0,139	1
BESTRIJDINGSMIDDELEN				
Tributyltin (als Sn)	mg/kg ds	0,065	0,25	
Organotin	mg/kg ds			2,5
DDT/DDE/DDD (som)	mg/kg ds	0,3	0,3	4
Organotin, som TBT+TFT, als SN	mg/kg ds	0,15		
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm	mg/kg ds	0,4		
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN				
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	190	1250	5000

Tabel 41: Normwaarden (mg/kg) conform Regeling Besluit Bodemkwaliteit (T7)

		MW zout	IW
METALEN			
Cadmium	mg/kg ds	4	14

		MW zout	IW
Koper	mg/kg ds	60	190
Kwik	mg/kg ds	1,2	10
Nikkel	mg/kg ds	45	210
Lood	mg/kg ds	110	580
Zink	mg/kg ds	365	2000
Arseen	mg/kg ds	29	85
Chroom (totaal)	mg/kg ds	120	380
PAK			
PAK 10 VROM	mg/kg ds	8	40
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN			
Hexachloorbenzeen (HCB)	mg/kg ds	0,02	
Chloorbenzenen (som)	mg/kg ds		30
PCB (som 7)	mg/kg ds	0,1	1
BESTRIJDINGSMIDDELEN			
Tributyltin (als Sn)	mg/kg ds	0,115	
Organotin	mg/kg ds		2,5
DDT/DDE/DDD (som)	mg/kg ds	0,02	4
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN			
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	1250	5000

Tabel 1: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-245-A-P5		VC-245-A-P6		VC-245-A-P7	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-245-A		VC-245-A		VC-245-A	
Humus (% ds)		1,00		0,20		1,00	
Lutum (% ds)		1,00		1,00		1,00	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	87,9	87,9 (6)	83,5	83,5 (6)	79,4	79,4 (6)
Lutum	%	<1,0		<1,0		<1,0	
Organische stof (humus)	%	1,0		<0,2		1,0	

Tabel 2: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-245-A-P8		VC-245-A-P9		VC-245-A-P10	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-245-A		VC-245-A		VC-245-A	
Humus (% ds)		2,90		1,00		0,20	
Lutum (% ds)		1,80		1,00		1,00	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,0	<5,0	<7,2	5,3	11,0
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	77,5	77,5 (6)	80,9	80,9 (6)	80,0	80,0 (6)
Lutum	%	1,8		<1,0		<1,0	
Organische stof (humus)	%	2,9		1,0		<0,2	

Tabel 3: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-245-A-P11		VC-246-A-P4		VC-246-A-P5	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-245-A		VC-246-A		VC-246-A	
Humus (% ds)		0,20		0,20		0,20	
Lutum (% ds)		1,00		1,00		1,00	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	84,9	84,9 (6)	86,8	86,8 (6)	92,7	92,7 (6)
Lutum	%	<1,0		<1,0		<1,0	
Organische stof (humus)	%	<0,2		<0,2		<0,2	

Tabel 4: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-246-A-P6		VC-246-A-P7		VC-246-A-P8	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-246-A		VC-246-A		VC-246-A	
Humus (% ds)		0,20		0,20		0,20	
Lutum (% ds)		1,00		1,00		1,00	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	86,5	86,5 (6)	95,3	95,3 (6)	86,7	86,7 (6)
Lutum	%	<1,0		<1,0		<1,0	
Organische stof (humus)	%	<0,2		<0,2		<0,2	

Tabel 5: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-246-A-P9		VC-246-A-P10		VC-247-A-P3	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-246-A		VC-246-A		VC-247-A	
Humus (% ds)		0,20		0,20		1,00	
Lutum (% ds)		1,00		1,00		1,00	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	97,2	97,2 (6)	90,5	90,5 (6)	82,7	82,7 (6)
Lutum	%	<1,0		<1,0		<1,0	
Organische stof (humus)	%	<0,2		<0,2		1,0	

Tabel 6: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-247-A-P4		VC-247-A-P5		VC-247-A-P6	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-247-A		VC-247-A		VC-247-A	
Humus (% ds)		0,20		1,00		0,20	
Lutum (% ds)		1,00		1,00		1,00	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	93,5	93,5 (6)	82,2	82,2 (6)	91,7	91,7 (6)
Lutum	%	<1,0		<1,0		<1,0	
Organische stof (humus)	%	<0,2		1,0		<0,2	

Tabel 7: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-247-A-P7		VC-247-A-P8		VC-247-A-P9	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-247-A		VC-247-A		VC-247-A	
Humus (% ds)		0,20		0,20		1,00	
Lutum (% ds)		1,00		1,00		1,00	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	85,1	85,1 (6)	85,5	85,5 (6)	82,4	82,4 (6)
Lutum	%	<1,0		<1,0		<1,0	
Organische stof (humus)	%	<0,2		<0,2		1,0	

Tabel 8: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-247-A-P10		VC-248-A-P4		VC-248-A-P5	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-247-A		VC-248-A		VC-248-A	
Humus (% ds)		0,20		0,20		0,20	
Lutum (% ds)		1,00		1,00		1,00	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	83,2	83,2 (6)	85,8	85,8 (6)	82,0	82,0 (6)
Lutum	%	<1,0		<1,0		<1,0	
Organische stof (humus)	%	<0,2		<0,2		<0,2	

Tabel 9: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-248-A-P6		VC-248-A-P7		VC-248-A-P8	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-248-A		VC-248-A		VC-248-A	
Humus (% ds)		0,20		0,20		0,20	
Lutum (% ds)		1,00		1,00		1,00	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	90,4	90,4 (6)	84,2	84,2 (6)	85,2	85,2 (6)
Lutum	%	<1,0		<1,0		<1,0	
Organische stof (humus)	%	<0,2		<0,2		<0,2	

Tabel 10: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-248-A-P9		VC-248-A-P10		VC-248-A-P11	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-248-A		VC-248-A		VC-248-A	
Humus (% ds)		0,20		1,00		0,20	
Lutum (% ds)		1,00		1,00		1,00	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	84,5	84,5 (6)	87,0	87,0 (6)	86,2	86,2 (6)
Lutum	%	<1,0		<1,0		<1,0	
Organische stof (humus)	%	<0,2		1,0		<0,2	

Tabel 11: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-248-A-P12		VC-249-A-P3		VC-249-A-P4	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-248-A		VC-249-A		VC-249-A	
Humus (% ds)		1,00		0,20		4,60	
Lutum (% ds)		1,00		1,00		35,0	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2	9,1	8,5
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	84,3	84,3 (6)	92,5	92,5 (6)	62,3	62,3 (6)
Lutum	%	<1,0		<1,0		35	
Organische stof (humus)	%	1,0		<0,2		4,6	

Tabel 12: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-249-A-P5		VC-249-A-P6		VC-249-A-P7	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-249-A		VC-249-A		VC-249-A	
Humus (% ds)		0,20		0,20		0,20	
Lutum (% ds)		1,00		1,00		1,00	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	91,7	91,7 (6)	88,9	88,9 (6)	83,7	83,7 (6)
Lutum	%	<1,0		<1,0		<1,0	
Organische stof (humus)	%	<0,2		<0,2		<0,2	

Tabel 13: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-249-A-P8		VC-249-A-P9		VC-249-A-P10	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-249-A		VC-249-A		VC-249-A	
Humus (% ds)		0,20		0,20		0,20	
Lutum (% ds)		1,00		1,00		1,00	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	92,7	92,7 (6)	83,8	83,8 (6)	84,9	84,9 (6)
Lutum	%	<1,0		<1,0		<1,0	
Organische stof (humus)	%	<0,2		<0,2		<0,2	

Tabel 14: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-249-A-P11		VC-249-A-P12		VC-249-A-P13	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-249-A		VC-249-A		VC-249-A	
Humus (% ds)		0,20		1,00		0,20	
Lutum (% ds)		1,00		1,00		1,00	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	89,9	89,9 (6)	84,1	84,1 (6)	81,8	81,8 (6)
Lutum	%	<1,0		<1,0		<1,0	
Organische stof (humus)	%	<0,2		1,0		<0,2	

Tabel 15: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-250-A-P4		VC-250-A-P5		VC-250-A-P6	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-250-A		VC-250-A		VC-250-A	
Humus (% ds)		0,20		0,20		1,00	
Lutum (% ds)		1,00		1,00		1,00	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	90,8	90,8 (6)	85,7	85,7 (6)	88,3	88,3 (6)
Lutum	%	<1,0		<1,0		<1,0	
Organische stof (humus)	%	<0,2		<0,2		1,0	

Tabel 16: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-250-A-P7		VC-250-A-P8		VC-250-A-P9	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-250-A		VC-250-A		VC-250-A	
Humus (% ds)		2,00		1,00		1,00	
Lutum (% ds)		1,00		1,00		1,00	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	78,7	78,7 (6)	89,7	89,7 (6)	84,1	84,1 (6)
Lutum	%	<1,0		<1,0		<1,0	
Organische stof (humus)	%	2,0		1,0		1,0	

Tabel 17: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-250-A-P10		VC-250-A-P11		VC-251-A-P3	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-250-A		VC-250-A		VC-251-A	
Humus (% ds)		1,00		1,00		7,30	
Lutum (% ds)		1,00		1,00		24,0	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Nooit toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2	320	341
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	86,8	86,8 (6)	82,9	82,9 (6)	48,5	48,5 (6)
Lutum	%	<1,0		<1,0		24	
Organische stof (humus)	%	1,0		1,0		7,3	

Tabel 18: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-251-A-P4		VC-251-A-P7		VC-251-A-P8	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-251-A		VC-251-A		VC-251-A	
Humus (% ds)		5,70		1,00		1,00	
Lutum (% ds)		33,0		1,00		1,00	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Nooit toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	320	301	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	47,2	47,2 (6)	83,2	83,2 (6)	87,4	87,4 (6)
Lutum	%	33		<1,0		<1,0	
Organische stof (humus)	%	5,7		1,0		1,0	

Tabel 19: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-251-A-P9		VC-251-A-P10		VC-251-A-P11	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-251-A		VC-251-A		VC-251-A	
Humus (% ds)		0,20		1,00		1,00	
Lutum (% ds)		1,00		1,00		1,00	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	82,3	82,3 (6)	80,9	80,9 (6)	81,4	81,4 (6)
Lutum	%	<1,0		<1,0		<1,0	
Organische stof (humus)	%	<0,2		1,0		1,0	

Tabel 20: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-252-A-P4		VC-252-A-P5		VC-252-A-P6	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-252-A		VC-252-A		VC-252-A	
Humus (% ds)		1,00		0,20		0,20	
Lutum (% ds)		1,00		1,00		1,00	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	84,1	84,1 (6)	82,8	82,8 (6)	93,1	93,1 (6)
Lutum	%	<1,0		<1,0		<1,0	
Organische stof (humus)	%	1,0		<0,2		<0,2	

Tabel 21: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-252-A-P7		VC-252-A-P8		VC-252-A-P9	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-252-A		VC-252-A		VC-252-A	
Humus (% ds)		0,20		1,00		0,20	
Lutum (% ds)		1,00		1,00		1,70	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	83,8	83,8 (6)	85,0	85,0 (6)	83,1	83,1 (6)
Lutum	%	<1,0		<1,0		1,7	
Organische stof (humus)	%	<0,2		1,0		<0,2	

Tabel 22: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-252-A-P10		VC-252-A-P11		VC-252-A-P12	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-252-A		VC-252-A		VC-252-A	
Humus (% ds)		0,20		0,90		1,00	
Lutum (% ds)		1,00		1,30		1,00	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	77,5	77,5 (6)	81,4	81,4 (6)	81,4	81,4 (6)
Lutum	%	<1,0		1,3		<1,0	
Organische stof (humus)	%	<0,2		0,9		1,0	

Tabel 23: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-253-A-P3		VC-253-A-P4		VC-253-A-P5	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-253-A		VC-253-A		VC-253-A	
Humus (% ds)		0,90		1,00		1,00	
Lutum (% ds)		1,60		1,00		1,00	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	88,1	88,1 (6)	84,5	84,5 (6)	90,2	90,2 (6)
Lutum	%	1,6		<1,0		<1,0	
Organische stof (humus)	%	0,9		1,0		1,0	

Tabel 24: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-253-A-P6		VC-253-A-P7		VC-253-A-P8	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-253-A		VC-253-A		VC-253-A	
Humus (% ds)		1,00		0,20		2,00	
Lutum (% ds)		1,00		1,00		1,00	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	80,8	80,8 (6)	88,9	88,9 (6)	81,3	81,3 (6)
Lutum	%	<1,0		<1,0		<1,0	
Organische stof (humus)	%	1,0		<0,2		2,0	

Tabel 25: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-253-A-P9		VC-253-A-P10		VC-253-A-P11	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-253-A		VC-253-A		VC-253-A	
Humus (% ds)		0,90		1,00		0,20	
Lutum (% ds)		1,10		1,00		1,00	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	86,8	86,8 (6)	82,5	82,5 (6)	80,8	80,8 (6)
Lutum	%	1,1		<1,0		<1,0	
Organische stof (humus)	%	0,9		1,0		<0,2	

Tabel 26: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-253-A-P12		VC-254-A-P4		VC-254-A-P5	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-253-A		VC-254-A		VC-254-A	
Humus (% ds)		0,20		1,00		1,00	
Lutum (% ds)		1,00		1,00		1,00	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	82,1	82,1 (6)	82,4	82,4 (6)	83,1	83,1 (6)
Lutum	%	<1,0		<1,0		<1,0	
Organische stof (humus)	%	<0,2		1,0		1,0	

Tabel 27: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-254-A-P6		VC-254-A-P7		VC-254-A-P8	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-254-A		VC-254-A		VC-254-A	
Humus (% ds)		1,00		0,20		0,20	
Lutum (% ds)		1,00		1,00		1,00	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	81,4	81,4 (6)	85,8	85,8 (6)	84,3	84,3 (6)
Lutum	%	<1,0		<1,0		<1,0	
Organische stof (humus)	%	1,0		<0,2		<0,2	

Tabel 28: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-254-A-P9		VC-254-A-P10		VC-254-A-P11	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-254-A		VC-254-A		VC-254-A	
Humus (% ds)		1,00		1,00		0,20	
Lutum (% ds)		1,00		1,00		1,00	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	90,5	90,5 (6)	83,1	83,1 (6)	83,6	83,6 (6)
Lutum	%	<1,0		<1,0		<1,0	
Organische stof (humus)	%	1,0		1,0		<0,2	

Tabel 29: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-254-A-P12		VC-255-A-P4		VC-255-A-P5	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-254-A		VC-255-A		VC-255-A	
Humus (% ds)		2,00		0,90		0,80	
Lutum (% ds)		1,00		1,30		2,60	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2	<5,0	<7,1
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	80,3	80,3 (6)	80,7	80,7 (6)	78,7	78,7 (6)
Lutum	%	<1,0		1,3		2,6	
Organische stof (humus)	%	2,0		0,9		0,8	

Tabel 30: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-255-A-P6		VC-255-A-P7		VC-255-A-P8	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-255-A		VC-255-A		VC-255-A	
Humus (% ds)		2,00		1,80		1,70	
Lutum (% ds)		1,00		2,70		4,80	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,2	<5,0	<7,1	<5,0	<6,6
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	80,2	80,2 (6)	81,0	81,0 (6)	77,7	77,7 (6)
Lutum	%	<1,0		2,7		4,8	
Organische stof (humus)	%	2,0		1,8		1,7	

Tabel 31: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-255-A-P9		VC-255-A-P10		VC-255-A-P11	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-255-A		VC-255-A		VC-255-A	
Humus (% ds)		0,70		1,80		1,90	
Lutum (% ds)		4,20		3,20		1,80	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<6,7	<5,0	<7,0	<5,0	<7,2
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	79,9	79,9 (6)	80,1	80,1 (6)	80,5	80,5 (6)
Lutum	%	4,2		3,2		1,8	
Organische stof (humus)	%	0,7		1,8		1,9	

Tabel 32: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-255-A-P12		VC-257-A-P3		VC-257-A-P4	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-255-A		VC-257-A		VC-257-A	
Humus (% ds)		2,60		3,00		1,90	
Lutum (% ds)		5,10		1,00		1,90	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<6,4	5,5	11,0	<5,0	<7,2
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	78,2	78,2 (6)	77,1	77,1 (6)	81,3	81,3 (6)
Lutum	%	5,1		<1,0		1,9	
Organische stof (humus)	%	2,6		3,0		1,9	

Tabel 33: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-257-A-P5		VC-257-A-P6		VC-257-A-P7	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-257-A		VC-257-A		VC-257-A	
Humus (% ds)		0,90		1,00		0,20	
Lutum (% ds)		1,70		1,00		1,00	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	78,6	78,6 (6)	82,6	82,6 (6)	84,1	84,1 (6)
Lutum	%	1,7		<1,0		<1,0	
Organische stof (humus)	%	0,9		1,0		<0,2	

Tabel 34: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-257-A-P8		VC-257-A-P9		VC-257-A-P10	
Certificaatcode		1054543		1054543		1054543	
Boring(en)		VC-257-A		VC-257-A		VC-257-A	
Humus (% ds)		1,00		1,00		0,20	
Lutum (% ds)		1,00		1,00		1,00	
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		23-6-2021	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)
OVERIG							
Droge stof	%	81,8	81,8 (6)	91,2	91,2 (6)	89,4	89,4 (6)
Lutum	%	<1,0		<1,0		<1,0	
Organische stof (humus)	%	1,0		1,0		<0,2	

Tabel 35: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		VC-257-A-P11		VC-257-A-P12		
Certificaatcode		1054543		1054543		
Boring(en)		VC-257-A		VC-257-A		
Humus (% ds)		1,00		0,20		
Lutum (% ds)		1,00		1,00		
Datum van toetsing		23-6-2021		23-6-2021		
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	
METALEN						
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,2	<5,0	<7,2	
IJzer	% ds	<5,0	3,5 (6)	<5,0	3,5 (6)	
OVERIG						
Droge stof	%	82,6	82,6 (6)	82,7	82,7 (6)	
Lutum	%	<1,0		<1,0		
Organische stof (humus)	%	1,0		<0,2		

-------	: Geen toetsnorm aanwezig
<	: kleiner dan de detectielimiet
8,88	: <= Achtergrondwaarde
8,88	: A
8,88	: B
8,88	: Nooit toepasbaar
2	: Enkele parameters ontbreken in de som
41	: Verhoogde rapportagegrens geconstateerd door BoToVa service
6	: Heeft geen normwaarde
#	@ verhoogde rapportagegrens
GSSD	@ Gestandaardiseerde meetwaarde

- Getoetst via de BoToVa service, versie 3.1.0 -

Tabel 36: Normwaarden (mg/kg) conform Regeling Besluit Bodemkwaliteit

		ETW	AW	A	B
METALEN					
Koper	mg/kg ds	113	40	96	190

Bijlage E Toelichting op het toetsingskader

Het kader voor het **toepassen van grond op baggerspecie op of in de landbodem** (generiek beleid, T1 toetsing):

- Achtergrondwaarden (altijd toepasbaar)
  Een partij grond is altijd toepasbaar wanneer deze voldoet aan de achtergrondwaarden. Daarnaast wordt een partij grond als “altijd toepasbaar” geclassificeerd als bij meting van 7-16 parameters de rekenkundig gemiddelde gehalten van maximaal twee stoffen verhoogd zijn ten opzichte van de achtergrondwaarden, met een maximum van tweemaal de achtergrondwaarden.

- Bodemkwaliteitsklasse wonen
  Een partij grond wordt als “wonen” geclassificeerd als geen van de gemeten gehalten de maximale waarden wonen overschrijden, maar wel één of meer gehalten meer dan tweemaal de achtergrondwaarden overschrijden en/of drie of meer gemeten gehalten de achtergrondwaarden overschrijden.

- Bodemkwaliteitsklasse industrie
  Een partij grond wordt als “industrie” geclassificeerd als één of meer van de gemeten gehalten de maximale waarden wonen overschrijden, maar de maximale waarden industrie niet worden overschreden.

- Niet toepasbaar
  Een partij grond is niet toepasbaar wanneer één of meer van de gemeten gehalten de maximale waarden industrie overschrijden.

Het kader voor het **toepassen van grond of baggerspecie (waterbodemmateriaal) op of in de waterbodem** (T3 toetsing):

- Achtergrondwaarden
  Een partij grond of baggerspecie is vrij toepasbaar wanneer deze voldoet aan de achtergrondwaarden.
  Bij toetsing aan de achtergrondwaarden wordt echter wel een versoepelende toetsingsregel toegepast: *De kwaliteit van de grond of baggerspecie overschrijdt niet de achtergrondwaarden als bij meting van 7-16 parameters het rekenkundig gemiddelde gehalten van maximaal 2 stoffen verhoogd zijn ten opzichte van de achtergrondwaarden.*

- Kwaliteitsklasse A
  Er is sprake van kwaliteitsklasse A indien de rekenkundige gemiddelden van de gehalten van de gemeten stoffen in de bodem of in de bodemkwaliteitszone de achtergrondwaarden overschrijden, maar niet de maximale waarden voor kwaliteitsklasse A.

- Kwaliteitsklasse B
  Er is sprake van kwaliteitsklasse B indien de rekenkundige gemiddelden van de gehalten van de gemeten stoffen in de bodem of in de bodemkwaliteitszone de maximale waarden voor kwaliteitsklasse A overschrijden, maar niet de maximale waarden voor kwaliteitsklasse B.

- Interventiewaarden
  Een partij grond of baggerspecie is niet toepasbaar wanneer deze de interventiewaarden voor waterbodem (gelijk aan de maximale waarden voor kwaliteitsklasse B) overschrijden.

Het kader voor het **verspreiden van baggerspecie op het aangrenzende perceel** (T5 toetsing):

- Vrij verspreidbaar
  Baggerspecie is vrij verspreidbaar wanneer deze voldoet aan de achtergrondwaarden.

- Verspreidbaar
  Baggerspecie is verspreidbaar wanneer deze voldoet aan specifieke toetsregels, die zijn gebaseerd op ecologische risico's. De risico's worden (voor de meeste stoffen) uitgedrukt met de parameter msPAF (meer-soorten Potentieel Aangetast Fractie). De msPAF geeft een indicatie van het deel van de potentieel aanwezige organismen dat nadelige gevolgen kan ondervinden van het aanwezige mengsel van verontreinigingen.

- Niet verspreidbaar
  Baggerspecie is niet verspreidbaar wanneer de interventiewaarden voor landbodem worden overschreden of wanneer de baggerspecie niet voldoet aan de bovengenoemde specifieke toetsregels, die zijn gebaseerd op ecologische risico's.

Het kader voor het **verspreiden van baggerspecie in een zoet oppervlaktewater** (T6 toetsing)

- Vrij verspreidbaar
  Baggerspecie is vrij verspreidbaar wanneer deze voldoet aan de achtergrondwaarden.

- Verspreidbaar
  Baggerspecie is verspreidbaar wanneer deze voldoet aan de maximale waarden voor kwaliteitsklasse A.

- Niet verspreidbaar
  Baggerspecie is niet verspreidbaar wanneer deze niet voldoet aan de maximale waarden voor kwaliteitsklasse A.

PFAS

Tijdelijk handelingskader PFAS

De Tweede Kamer heeft op 8 juli 2019 een tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie uitgebracht en deze per 2 juli 2020 geactualiseerd met voorlopige achtergrondwaarden. In paragraaf 4 van het tijdelijk handelingskader zijn toepassingsnormen voor toepassen van grond en baggerspecie opgenomen.

In Tabel 4 zijn de toepassingsnormen voor grond en baggerspecie opgenomen.

Tabel 4 Toepassingsnormen voor het toepassen van grond en baggerspecie (in µg/kg d.s.)

Categorie	Toepassingssituatie		Toepassingswaarde (µg/kg d.s.)[4 5 6]
	Op de landbodem		
4.1	Grond en baggerspecie toepassen boven grondwaterniveau		
	Bodemkwaliteitsklasse	**Bodemfunctieklasse**	
	wonen of industrie	wonen of industrie	PFAS = 3 PFOA = 7
	landbouw/natuur	wonen of industrie	PFAS = 1,4 PFOA = 1,9
	landbouw/natuur, wonen of industrie	landbouw/natuur	PFAS = 1,4 PFOA = 1,9
4.2	Baggerspecie toepassen boven grondwaterniveau[1], als bedoeld in artikel 35, onder f, BBK (verspreiden van baggerspecie op aangrenzend perceel of weillanddepot)		PFAS = 3 PFOA = 7
4.3	Grond en baggerspecie grootschalig toepassen boven grondwaterniveau[1]		PFAS = 3 PFOA = 7
4.4	Grond en baggerspecie toepassen in grondwaterbeschermingsgebieden		gebiedskwaliteit
4.5	Grond en baggerspecie toepassen onder grondwaterniveau[2], met inbegrip van grootschalige toepassing.		PFAS = 1,4 PFOA = 1,9

Categorie	Toepassingssituatie	Toepassingswaarde (µg/kg d.s.)[4 5 6]
	In oppervlaktewater	
4.7	Baggerspecie toepassen in hetzelfde oppervlaktewaterlichaam of aansluitende (sedimentdelende) stroomafwaarts gelegen oppervlaktewaterlichamen als bedoeld in artikel 35, onder g, BBK (verspreiden van baggerspecie in zoet of zout oppervlaktewater).	Toepasbaar, wel meten en toetsen op uitschieters
4.8.1	Baggerspecie toepassen in hetzelfde oppervlaktewaterlichaam in ophogingen in waterbouwkundige constructies, uitgezonderd de diepe plas, als bedoeld in artikel 35, onder d, BBK	Toepasbaar, wel meten en toetsen op uitschieters
4.8.2	Het in een ander oppervlaktewaterlichaam uitgezonder een diepe plas[3]: • verspreiden van baggerspecie (bij niet-sedimentdelende oppervlaktewaterlichamen) als bedoeld in artikel 35, onder g, BBK en • het toepassen van baggerspecie en grond in ophogingen in waterbouwkundige constructies als bedoeld in artikel 35, onder d, BBK.	Rijkswater: PFAS = 0,8 PFOS = 3,7 Anders: PFAS = 0,8 PFOS = 1,1
4.9.1	Baggerspecie en grond toepassen in niet-vrijliggende diepe plassen die in open verbinding staan met een rijkswater[3 8]	PFAS = 0,8 PFOS = 3,7
4.9.2	Baggerspecie en grond toepassen in andere diepe plassen dan bedoeld onder 4.9.[7 8]	PFAS = 0,8 PFOS = 1,1

Voetnoten bij tabel 1:

1. *Voor gebieden met een hoge grondwaterstand geldt in plaats van 'boven grondwaterniveau': tot ten hoogste 1 meter onder het maaiveld. Indien de grond als gevolg van zetting op termijn in de verzadigde zone terechtkomt wordt de grond geacht boven grondwater te zijn toegepast.*
2. *Voor gebieden met een hoge grondwaterstand geldt in plaats van 'onder grondwaterniveau': op een diepte van 1 meter en meer onder het maaiveld. Indien de grond als gevolg van zetting op termijn in de verzadigde zone terechtkomt wordt de grond geacht boven grondwater te zijn toegepast.*
3. *Onder 'diepe plas' wordt verstaan: oppervlaktewaterlichaam, ontstaan als gevolg van zandwinning, grindwinning of kleiwinning of een dijkdoorbraak.*
   Onder 'vrijliggende diepe plas' wordt verstaan: diepe plas, die niet is gelegen in een oppervlaktewaterlichaam in beheer bij het Rijk en die bovendien boven de spronglaag nauwelijks wordt gevoed door oppervlaktewater van elders (de verblijftijd van het water is voor 90% van het jaar langer dan een maand). Als de diepe plas is gelegen in een groter oppervlaktewaterlichaam wordt de rest van het oppervlaktewaterlichaam beschouwd als oppervlaktewater van elders. Onder 'niet-vrijliggende diepe plas' wordt verstaan: diepe plas, gelegen in een oppervlaktewaterlichaam in beheer bij het Rijk, of diepe plas die niet aan de definitie van vrijliggende plas voldoet.
4. *Op de waarden uit deze tabel hoeft geen bodemtypecorrectie te worden toegepast als het gehalte van organische stof minder dan 10% bedraagt.*
5. *Tenzij een lokale maximale waarde is vastgesteld (zie paragraaf 5).*
6. *Met toepassingswaarden voor PFAS wordt bedoeld de waarde voor alle overige PFAS-verbindingen, te toetsen per stof (dus niet gesommeerd). PFOS en PFOA worden getoetst aan de hand van de sommatie van de concentraties lineair en vertakt.*
7. *Voor plassen waar nog geen verondieping heeft plaatsgevonden, kan niet van de toepassingswaarde in de tabel worden uitgegaan. In deze gevallen zal het waterschap in overleg met gemeente en provincie een uitvoerige afweging moeten maken of deze verondieping gewenst is en welke voorwaarden hieraan moeten worden gesteld. Hierbij moet op basis van de zorgplichten zelf worden bepaald welke kwaliteit grond en baggerspecie verantwoord kan worden toegepast.*
8. *Alleen indien in de nabijheid van de diepe plas geen kwetsbaar object is gelegen. Hiervoor is een toetsingskader opgenomen in de Handreiking voor de herinrichting van diepe plassen.*

Aanvullend zijn door het RIVM in maart 2020 INEV's (indicatieve verontreinigingsniveaus) uitgebracht. Het RIVM gaat op basis van nieuwe, lagere gezondheidskundige grenswaarden deze INEV's waarschijnlijk aanpassen.

De huidige INEV's zijn weergegeven voor grond, grondwater inclusief drinkwater en grondwater exclusief drinkwater in Tabel 5. Met de waarden voor 'grondwater inclusief drinkwater' wordt bedoeld dat rekening wordt gehouden met het gebruik van grondwater als drinkwater, dit gaat dan met name over voor grondwater binnen grondwaterbeschermingsgebieden. Wanneer aan welke INEV voor grondwater wordt getoetst is afhankelijk van het besluit van het lokale bevoegde gezag.

Bron: notitie van het RIVM 'Toelichting op Indicatieve Niveaus voor Ernstige Verontreiniging (INEV) PFAS voor grond en grondwater', zie link. Tabel 5 Indicatieve Niveaus voor ernstige verontreiniging voor PFOS, PFOA en GenX

Stof	Risicogrenzen grond en grondwater		
	Grond (µg/kg droge stof)	Grondwater (µg/L)	Grondwater (µg/L)
		Inclusief drinkwater	Exclusief drinkwater
PFOS	110	0,20	56
PFOA	1100	0,39	170
GenX	97	0,66	140

Bijlage F Verklaring onafhankelijkheid

KWALIBO-VERKLARING ONAFHANKELIJKHEID

PROJECTGEGEVENS

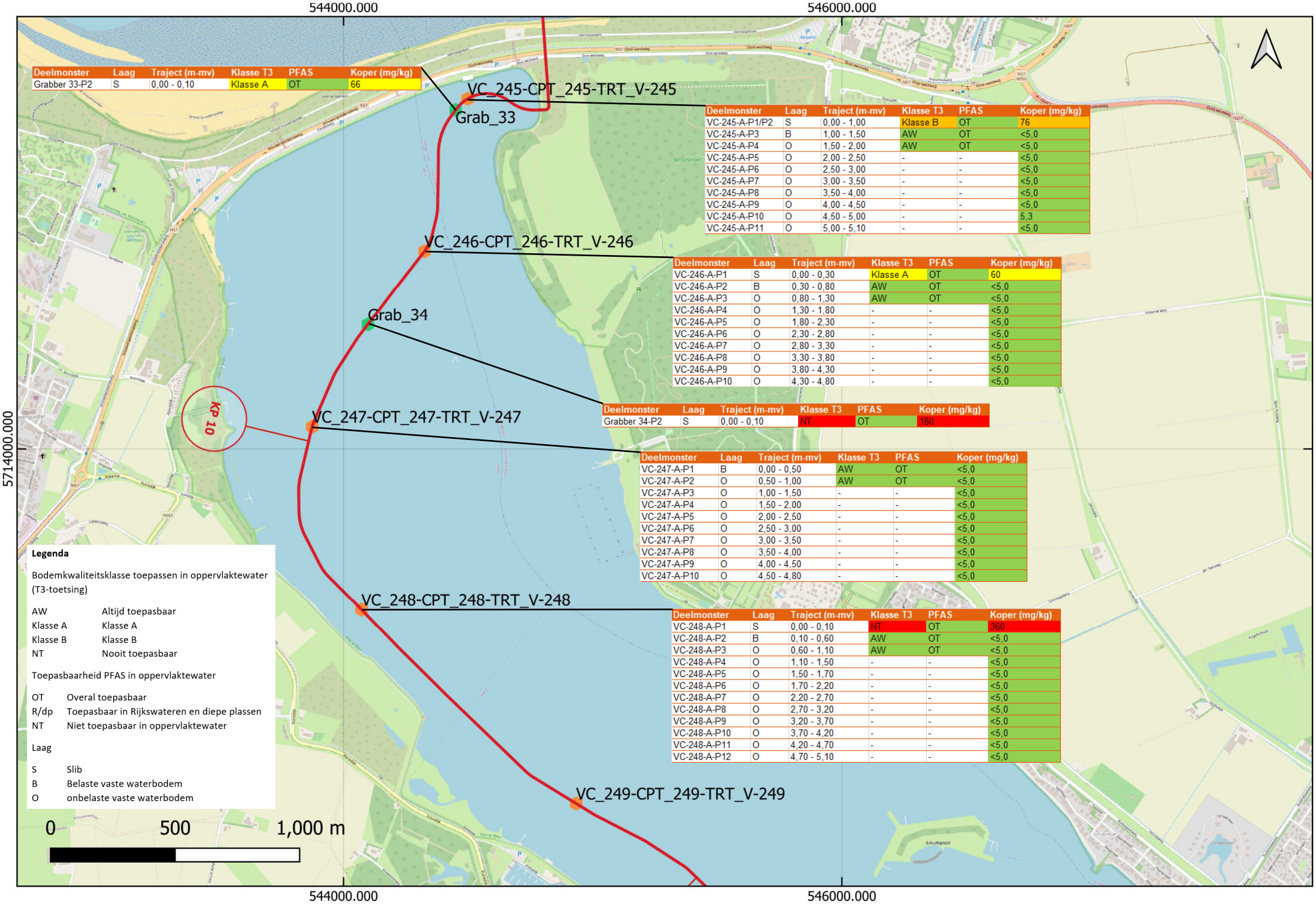
Projectnaam:	Veerse Meer
Projectnummer:	30069167/0170-3

ONDERTEKENING MEDEWERKER(S) KRITISCHE FUNCTIE

De hieronder genoemde medewerker verklaart dat het milieukundig veldwerk onafhankelijk van de opdrachtgever is uitgevoerd conform de eisen van de BRL SIKB 2000 en de daarbij horende protocollen.		BRL SIKB 2000, protocol:	Datum	Paraaf
Naam:	G. Mus	☐ 2001 ☐ 2002	14.6.21	
Functie:	Veldwerker	☑ 2003		
Bedrijf:	Kies een item.	☐ 2018		
Naam:		☐ 2001 ☐ 2002		
Functie:	Veldwerker	☐ 2003		
Bedrijf:	Kies een item.	☐ 2018		

Ingevuld formulier in projectdossier bewaren en een kopie in rapport bijvoegen of een scan ('snip') in rapport plakken

Bijlage G Tekening



Deelmonster	Laag	Traject (m-mv)	Klasse T3	PFAS	Koper (mg/kg)
Grabber 33-P2	S	0,00 - 0,10	Klasse A	OT	66

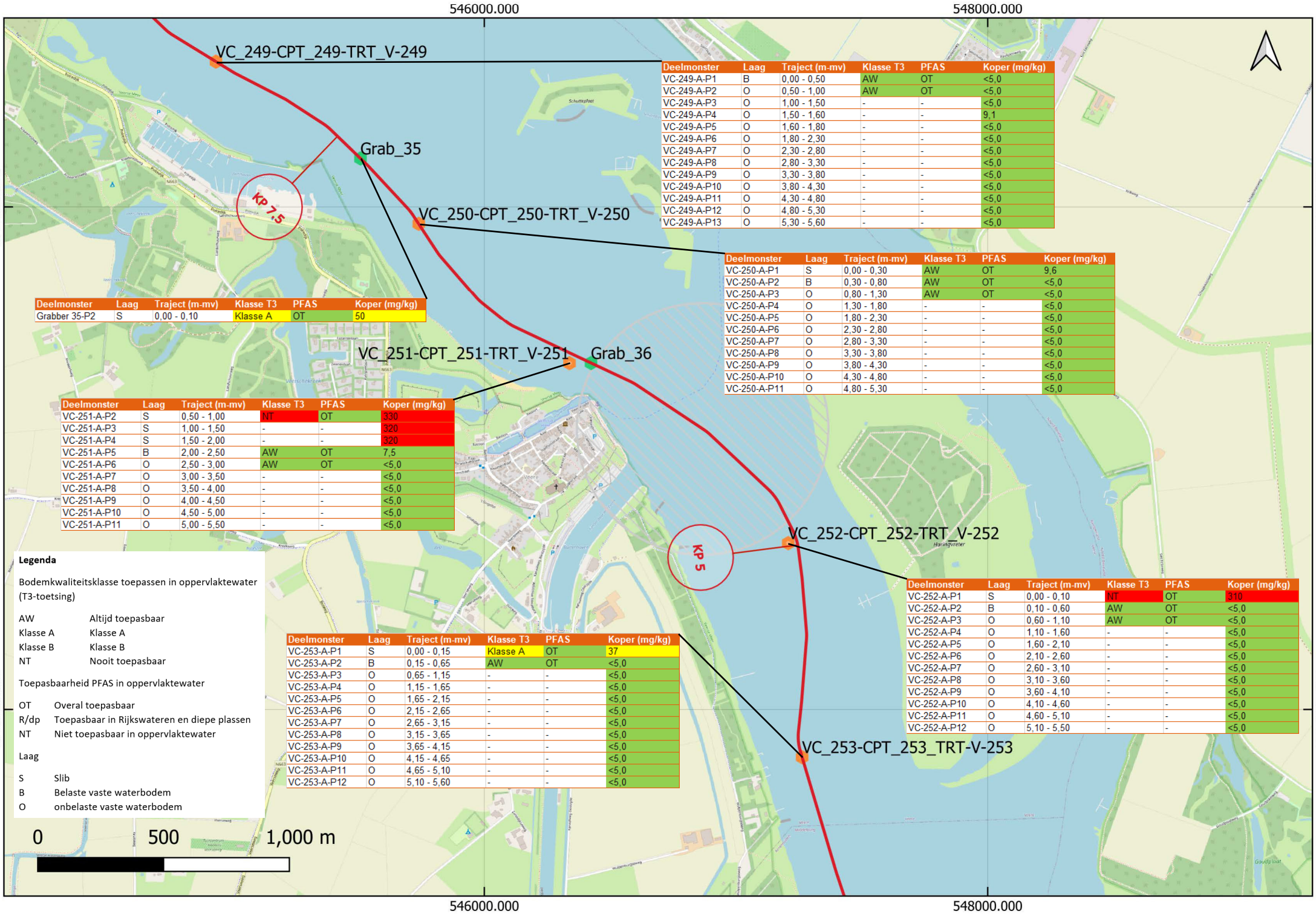
Deelmonster	Laag	Traject (m-mv)	Klasse T3	PFAS	Koper (mg/kg)
VC-245-A-P1/P2	S	0,00 - 1,00	Klasse B	OT	76
VC-245-A-P3	B	1,00 - 1,50	AW	OT	<5,0
VC-245-A-P4	O	1,50 - 2,00	AW	OT	<5,0
VC-245-A-P5	O	2,00 - 2,50	-	-	<5,0
VC-245-A-P6	O	2,50 - 3,00	-	-	<5,0
VC-245-A-P7	O	3,00 - 3,50	-	-	<5,0
VC-245-A-P8	O	3,50 - 4,00	-	-	<5,0
VC-245-A-P9	O	4,00 - 4,50	-	-	<5,0
VC-245-A-P10	O	4,50 - 5,00	-	-	5,3
VC-245-A-P11	O	5,00 - 5,10	-	-	<5,0

Deelmonster	Laag	Traject (m-mv)	Klasse T3	PFAS	Koper (mg/kg)
VC-246-A-P1	S	0,00 - 0,30	Klasse A	OT	60
VC-246-A-P2	B	0,30 - 0,80	AW	OT	<5,0
VC-246-A-P3	O	0,80 - 1,30	AW	OT	<5,0
VC-246-A-P4	O	1,30 - 1,80	-	-	<5,0
VC-246-A-P5	O	1,80 - 2,30	-	-	<5,0
VC-246-A-P6	O	2,30 - 2,80	-	-	<5,0
VC-246-A-P7	O	2,80 - 3,30	-	-	<5,0
VC-246-A-P8	O	3,30 - 3,80	-	-	<5,0
VC-246-A-P9	O	3,80 - 4,30	-	-	<5,0
VC-246-A-P10	O	4,30 - 4,80	-	-	<5,0

Deelmonster	Laag	Traject (m-mv)	Klasse T3	PFAS	Koper (mg/kg)
Grabber 34-P2	S	0,00 - 0,10	NT	OT	160

Deelmonster	Laag	Traject (m-mv)	Klasse T3	PFAS	Koper (mg/kg)
VC-247-A-P1	B	0,00 - 0,50	AW	OT	<5,0
VC-247-A-P2	O	0,50 - 1,00	AW	OT	<5,0
VC-247-A-P3	O	1,00 - 1,50	-	-	<5,0
VC-247-A-P4	O	1,50 - 2,00	-	-	<5,0
VC-247-A-P5	O	2,00 - 2,50	-	-	<5,0
VC-247-A-P6	O	2,50 - 3,00	-	-	<5,0
VC-247-A-P7	O	3,00 - 3,50	-	-	<5,0
VC-247-A-P8	O	3,50 - 4,00	-	-	<5,0
VC-247-A-P9	O	4,00 - 4,50	-	-	<5,0
VC-247-A-P10	O	4,50 - 4,80	-	-	<5,0

Deelmonster	Laag	Traject (m-mv)	Klasse T3	PFAS	Koper (mg/kg)
VC-248-A-P1	S	0,00 - 0,10	NT	OT	360
VC-248-A-P2	B	0,10 - 0,60	AW	OT	<5,0
VC-248-A-P3	O	0,60 - 1,10	AW	OT	<5,0
VC-248-A-P4	O	1,10 - 1,50	-	-	<5,0
VC-248-A-P5	O	1,50 - 1,70	-	-	<5,0
VC-248-A-P6	O	1,70 - 2,20	-	-	<5,0
VC-248-A-P7	O	2,20 - 2,70	-	-	<5,0
VC-248-A-P8	O	2,70 - 3,20	-	-	<5,0
VC-248-A-P9	O	3,20 - 3,70	-	-	<5,0
VC-248-A-P10	O	3,70 - 4,20	-	-	<5,0
VC-248-A-P11	O	4,20 - 4,70	-	-	<5,0
VC-248-A-P12	O	4,70 - 5,10	-	-	<5,0



Deelmonster	Laag	Traject (m-mv)	Klasse T3	PFAS	Koper (mg/kg)
VC-249-A-P1	B	0,00 - 0,50	AW	OT	<5,0
VC-249-A-P2	O	0,50 - 1,00	AW	OT	<5,0
VC-249-A-P3	O	1,00 - 1,50	-	-	<5,0
VC-249-A-P4	O	1,50 - 1,60	-	-	9,1
VC-249-A-P5	O	1,60 - 1,80	-	-	<5,0
VC-249-A-P6	O	1,80 - 2,30	-	-	<5,0
VC-249-A-P7	O	2,30 - 2,80	-	-	<5,0
VC-249-A-P8	O	2,80 - 3,30	-	-	<5,0
VC-249-A-P9	O	3,30 - 3,80	-	-	<5,0
VC-249-A-P10	O	3,80 - 4,30	-	-	<5,0
VC-249-A-P11	O	4,30 - 4,80	-	-	<5,0
VC-249-A-P12	O	4,80 - 5,30	-	-	<5,0
VC-249-A-P13	O	5,30 - 5,60	-	-	<5,0

Deelmonster	Laag	Traject (m-mv)	Klasse T3	PFAS	Koper (mg/kg)
Grabber 35-P2	S	0,00 - 0,10	Klasse A	OT	50

Deelmonster	Laag	Traject (m-mv)	Klasse T3	PFAS	Koper (mg/kg)
VC-250-A-P1	S	0,00 - 0,30	AW	OT	9,6
VC-250-A-P2	B	0,30 - 0,80	AW	OT	<5,0
VC-250-A-P3	O	0,80 - 1,30	AW	OT	<5,0
VC-250-A-P4	O	1,30 - 1,80	-	-	<5,0
VC-250-A-P5	O	1,80 - 2,30	-	-	<5,0
VC-250-A-P6	O	2,30 - 2,80	-	-	<5,0
VC-250-A-P7	O	2,80 - 3,30	-	-	<5,0
VC-250-A-P8	O	3,30 - 3,80	-	-	<5,0
VC-250-A-P9	O	3,80 - 4,30	-	-	<5,0
VC-250-A-P10	O	4,30 - 4,80	-	-	<5,0
VC-250-A-P11	O	4,80 - 5,30	-	-	<5,0

Deelmonster	Laag	Traject (m-mv)	Klasse T3	PFAS	Koper (mg/kg)
VC-251-A-P2	S	0,50 - 1,00	NT	OT	330
VC-251-A-P3	S	1,00 - 1,50	-	-	320
VC-251-A-P4	S	1,50 - 2,00	-	-	320
VC-251-A-P5	B	2,00 - 2,50	AW	OT	7,5
VC-251-A-P6	O	2,50 - 3,00	AW	OT	<5,0
VC-251-A-P7	O	3,00 - 3,50	-	-	<5,0
VC-251-A-P8	O	3,50 - 4,00	-	-	<5,0
VC-251-A-P9	O	4,00 - 4,50	-	-	<5,0
VC-251-A-P10	O	4,50 - 5,00	-	-	<5,0
VC-251-A-P11	O	5,00 - 5,50	-	-	<5,0

Deelmonster	Laag	Traject (m-mv)	Klasse T3	PFAS	Koper (mg/kg)
VC-252-A-P1	S	0,00 - 0,10	NT	OT	310
VC-252-A-P2	B	0,10 - 0,60	AW	OT	<5,0
VC-252-A-P3	O	0,60 - 1,10	AW	OT	<5,0
VC-252-A-P4	O	1,10 - 1,60	-	-	<5,0
VC-252-A-P5	O	1,60 - 2,10	-	-	<5,0
VC-252-A-P6	O	2,10 - 2,60	-	-	<5,0
VC-252-A-P7	O	2,60 - 3,10	-	-	<5,0
VC-252-A-P8	O	3,10 - 3,60	-	-	<5,0
VC-252-A-P9	O	3,60 - 4,10	-	-	<5,0
VC-252-A-P10	O	4,10 - 4,60	-	-	<5,0
VC-252-A-P11	O	4,60 - 5,10	-	-	<5,0
VC-252-A-P12	O	5,10 - 5,50	-	-	<5,0

Deelmonster	Laag	Traject (m-mv)	Klasse T3	PFAS	Koper (mg/kg)
VC-253-A-P1	S	0,00 - 0,15	Klasse A	OT	37
VC-253-A-P2	B	0,15 - 0,65	AW	OT	<5,0
VC-253-A-P3	O	0,65 - 1,15	-	-	<5,0
VC-253-A-P4	O	1,15 - 1,65	-	-	<5,0
VC-253-A-P5	O	1,65 - 2,15	-	-	<5,0
VC-253-A-P6	O	2,15 - 2,65	-	-	<5,0
VC-253-A-P7	O	2,65 - 3,15	-	-	<5,0
VC-253-A-P8	O	3,15 - 3,65	-	-	<5,0
VC-253-A-P9	O	3,65 - 4,15	-	-	<5,0
VC-253-A-P10	O	4,15 - 4,65	-	-	<5,0
VC-253-A-P11	O	4,65 - 5,10	-	-	<5,0
VC-253-A-P12	O	5,10 - 5,60	-	-	<5,0

Legenda

Bodemkwaliteitsklasse toepassen in oppervlaktewater (T3-toetsing)

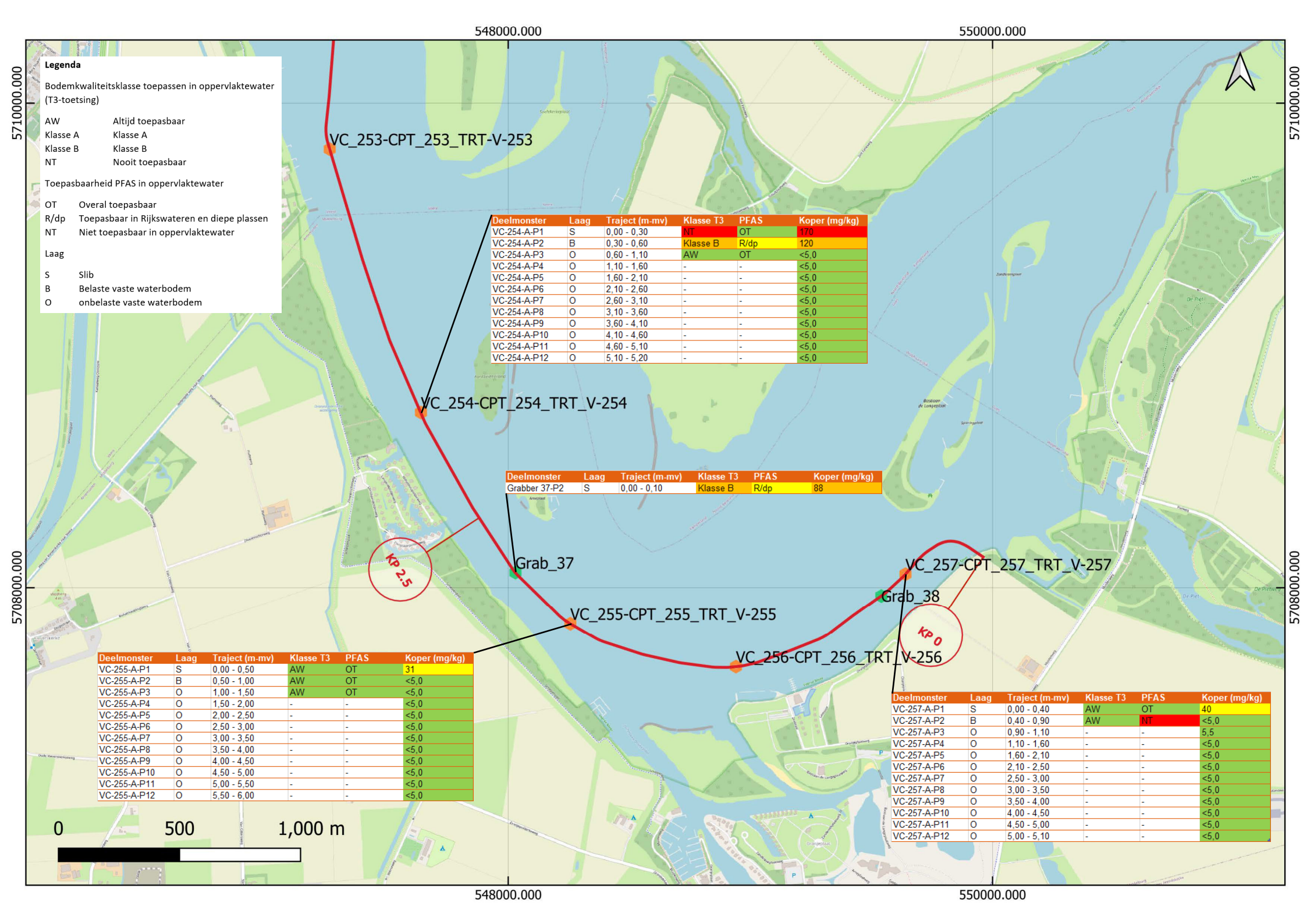
AW	Altijd toepasbaar
Klasse A	Klasse A
Klasse B	Klasse B
NT	Nooit toepasbaar

Toepasbaarheid PFAS in oppervlaktewater

OT	Overal toepasbaar
R/dp	Toepasbaar in Rijkswateren en diepe plassen
NT	Niet toepasbaar in oppervlaktewater

Laag

S	Slib
B	Belaste vaste waterbodem
O	onbelaste vaste waterbodem



Deelmonster	Laag	Traject (m-mv)	Klasse T3	PFAS	Koper (mg/kg)
VC-254-A-P1	S	0,00 - 0,30	NT	OT	170
VC-254-A-P2	B	0,30 - 0,60	Klasse B	R/dp	120
VC-254-A-P3	O	0,60 - 1,10	AW	OT	<5,0
VC-254-A-P4	O	1,10 - 1,60	-	-	<5,0
VC-254-A-P5	O	1,60 - 2,10	-	-	<5,0
VC-254-A-P6	O	2,10 - 2,60	-	-	<5,0
VC-254-A-P7	O	2,60 - 3,10	-	-	<5,0
VC-254-A-P8	O	3,10 - 3,60	-	-	<5,0
VC-254-A-P9	O	3,60 - 4,10	-	-	<5,0
VC-254-A-P10	O	4,10 - 4,60	-	-	<5,0
VC-254-A-P11	O	4,60 - 5,10	-	-	<5,0
VC-254-A-P12	O	5,10 - 5,20	-	-	<5,0

Deelmonster	Laag	Traject (m-mv)	Klasse T3	PFAS	Koper (mg/kg)
Grabber 37-P2	S	0,00 - 0,10	Klasse B	R/dp	88

Deelmonster	Laag	Traject (m-mv)	Klasse T3	PFAS	Koper (mg/kg)
VC-255-A-P1	S	0,00 - 0,50	AW	OT	31
VC-255-A-P2	B	0,50 - 1,00	AW	OT	<5,0
VC-255-A-P3	O	1,00 - 1,50	AW	OT	<5,0
VC-255-A-P4	O	1,50 - 2,00	-	-	<5,0
VC-255-A-P5	O	2,00 - 2,50	-	-	<5,0
VC-255-A-P6	O	2,50 - 3,00	-	-	<5,0
VC-255-A-P7	O	3,00 - 3,50	-	-	<5,0
VC-255-A-P8	O	3,50 - 4,00	-	-	<5,0
VC-255-A-P9	O	4,00 - 4,50	-	-	<5,0
VC-255-A-P10	O	4,50 - 5,00	-	-	<5,0
VC-255-A-P11	O	5,00 - 5,50	-	-	<5,0
VC-255-A-P12	O	5,50 - 6,00	-	-	<5,0

Deelmonster	Laag	Traject (m-mv)	Klasse T3	PFAS	Koper (mg/kg)
VC-257-A-P1	S	0,00 - 0,40	AW	OT	40
VC-257-A-P2	B	0,40 - 0,90	AW	NT	<5,0
VC-257-A-P3	O	0,90 - 1,10	-	-	5,5
VC-257-A-P4	O	1,10 - 1,60	-	-	<5,0
VC-257-A-P5	O	1,60 - 2,10	-	-	<5,0
VC-257-A-P6	O	2,10 - 2,50	-	-	<5,0
VC-257-A-P7	O	2,50 - 3,00	-	-	<5,0
VC-257-A-P8	O	3,00 - 3,50	-	-	<5,0
VC-257-A-P9	O	3,50 - 4,00	-	-	<5,0
VC-257-A-P10	O	4,00 - 4,50	-	-	<5,0
VC-257-A-P11	O	4,50 - 5,00	-	-	<5,0
VC-257-A-P12	O	5,00 - 5,10	-	-	<5,0

Colofon

INDICATIEF WATERBODEMONDERZOEK VEERSE MEER
NET OP ZEE - IJMUIDEN VER ALPHA

KLANT
TenneT TSO B.V.

AUTEUR
Josse de Leur (Arcadis)

PROJECTNUMMER
30069167

ONZE REFERENTIE
D10035088:27

DATUM
9 juli 2021

STATUS
Definitief

GECONTROLEERD DOOR

Wouter Klein Koerkamp (Arcadis)
Specialist Waterbodem

VRIJGEGEVEN DOOR

Mariëlle de Sain (Pondera)
Senior Adviseur Duurzame Energie

Over Arcadis

Arcadis is een toonaangevend wereldwijd ontwerp- en consultancybureau voor de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij maken het verschil voor onze klanten en de maatschappij met doeltreffende, duurzame en digitale oplossingen. Met 27.000 mensen in meer dan 70 landen genereerden we in 2020 een omzet van €3,3 miljard. Wij ondersteunen UN-Habitat met kennis en expertise om leefomstandigheden te verbeteren in gebieden getroffen door de gevolgen van de klimaatverandering.

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

T +31 (0)88 4261 261

Arcadis. Improving quality of life

Bijlage VII-K Magneetvelden zeekabel 2*2-configuratie

Net op zee IJmuiden Ver
TenneT

26 juli 2021

Inhoudsopgave

1 Inleiding 4

2 Uitgangspunten 5

2.1 2*2 – configuratie 5

2.2 Berekening magneetveld 5

2.3 Belasting 5

3 Resultaten 6

DMR 10% (onbalans / asymmetrie) 6

Kabeldiameter 150 mm 6

Kabeldiameter 185 mm 7

DMR 100% (storing / onderhoud: monopoolbedrijf) 8

Kabeldiameter 150 mm 8

Kabeldiameter 185 mm 9

Bijlage 1: Magneetveldprofielen DMR 10% (onbalans / asymmetrie) 10

Kabeldiameter 150 mm 10

Begraafdiepte –1 m 10

Begraafdiepte –1,5 m 14

Begraafdiepte –3 m 18

Begraafdiepte –5 m 22

Kabeldiameter 185 mm 26

Begraafdiepte –1 m 26

Begraafdiepte –1,5 m 30

Begraafdiepte –3 m 34

Begraafdiepte –5 m 38

Bijlage 2: Magneetveldprofielen DMR 100% (storing of onderhoud: monopoolbedrijf op half vermogen) 42

Kabeldiameter 150 mm 42

Begraafdiepte –1 m 42

Begraafdiepte –1,5 m 46

Begraafdiepte –3 m 50
Begraafdiepte –5 m 54
Kabeldiameter 185 mm 58
Begraafdiepte –1 m 58
Begraafdiepte –1,5 m 62
Begraafdiepte –3 m 66
Begraafdiepte –5 m 70

Colofon **74**

1 Inleiding

In het kader van het project IJmuiden Ver worden DC-kabelverbindingen over de zeebodem gelegd om de windmolenparken IJmuiden Ver Alpha en Beta aan te sluiten op het hoogspanningsnet op land.

Deze kabelverbindingen veroorzaken (DC-)magneetvelden. In een eerder rapport[1] zijn berekeningen opgenomen voor de gebundelde configuratie: De plus- en minkabel liggen tegen elkaar aan (horizontaal) en voeren beide 100% van de stroom. De *Dedicated Metallic Return* (DMR; een meegevoerde retourkabel) voert daar geen stroom.

Het voorliggende rapport beschouwt een specifieke “2*2-configuratie”: hierbij ligt de DMR op enige afstand (5 m) van het plus- en minkabelcircuit en voert retourstroom. Een glasvezelkabel loopt ook met de DMR mee. Dit resulteert in twee setjes van twee kabels, hetgeen de naam “2*2-configuratie” verklaart. De glasvezelkabel voert uiteraard geen stroom.

Twee hoofdsituaties worden beschouwd: In de eerste is sprake van een asymmetrie of onbalans in de converters. Als gevolg hiervan voert de DMR 10% van de totale retourstroom.
In de tweede is sprake van onderhoud of storing: De min-kabel voert geen stroom; de DMR voert 100% van de retourstroom.

Het voorliggende rapport berekent voor elk van deze twee hoofdsituaties verder twee kabeldiameters, vier begraafdiepten en acht meethoogten dit magnetisch veld in µT (totaal 128 berekeningen).

In de bijlagen zijn laterale magneetveldprofielen toegevoegd.

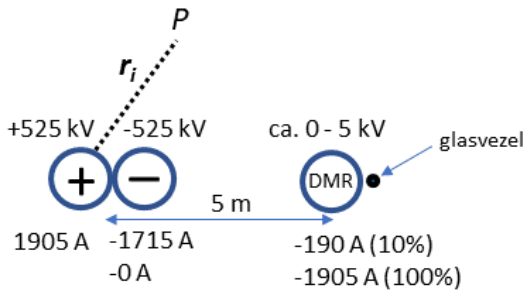
Dit rapport geeft alleen getalswaarden voor het magneetveld. Er vindt geen toetsing / oordeelsvorming plaats.

[1] Essen M.C. van, “*IJmuiden Ver: magneetvelden zeekabel*”, Arcadis, 30 december 2020

2 Uitgangspunten

2.1 2*2 – configuratie

De beschouwde 2*2 – configuratie is afgebeeld in onderstaande Figuur 1:



*Figuur 1: beschouwde 2*2 – configuratie*

De plus- en minkabels liggen tegen elkaar aan. De harten zijn 1 kabeldiameter van elkaar verwijderd. De DMR ligt op 5 m afstand van het centrum van het plus-minkabelkoppel. Hier ligt de glasvezelkabel tegenaan, welke echter geen rol speelt in de magneetveldberekeningen aangezien deze geen stroom voert.

De berekeningen worden uitgevoerd voor 2 kabeldiameters: 150 mm en 185 mm buitendiameter. Deze diameter bepaalt hoe ver de harten van de plus- en minkabels gescheiden zijn. Een grotere buitendiameter resulteert in het algemeen in een hoger magneetveld.

Verder worden voor vier begraafdiepten (1 – 1,5 – 3 – 5 m) de velden boven de zeebodem uitgewerkt.

2.2 Berekening magneetveld

Het veld in het observatiepunt *P* (zie Figuur 1) op basis van stromen door *n* oneindig lange geleiders wordt berekend door:

$$\bar{B}(P) = \frac{\mu_0}{2\pi} \sum_{i=1}^{n} \frac{\bar{I}_i \times \bar{r}_i}{r_i^2} \qquad (1)$$

Hierin is I_i de stroom(vector) door de *i*-de geleider en r_i de afstandsvector tussen de *i*-de geleider en het observatiepunt *P*. Tenslotte is $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ H / m de permeabiliteit van het vacuüm. Het observatiepunt ligt op 1 – 3 – 5 – 10 – 15 – 20 – 25 – 40 m (8 varianties) boven de zeebodem

2.3 Belasting

Onbalans / asymmetrie:

De DMR voert 10% van de nominale retourstroom. Uitgaande van 2 GW vermogen (in normaal bedrijf) geldt dat de pluskabel op een spanningsniveau van +525 kV 1905 A voert en de minkabel op een spanningsniveau van –525 kV 90% van –1905 A = –1715 A. De DMR voert 10% van de retourstroom: –190 A.

Storing / onderhoud (monopoolbedrijf, half vermogen):

De minkabel is buiten bedrijf en voert geen retourstroom. De DMR voert 100% van de retourstroom. Het getransporteerde vermogen is hierbij de helft van normaal bedrijf, t.w. 1 GW, aangezien de retourstroom op een spanningsniveau van '0' kV[2] wordt gevoerd.

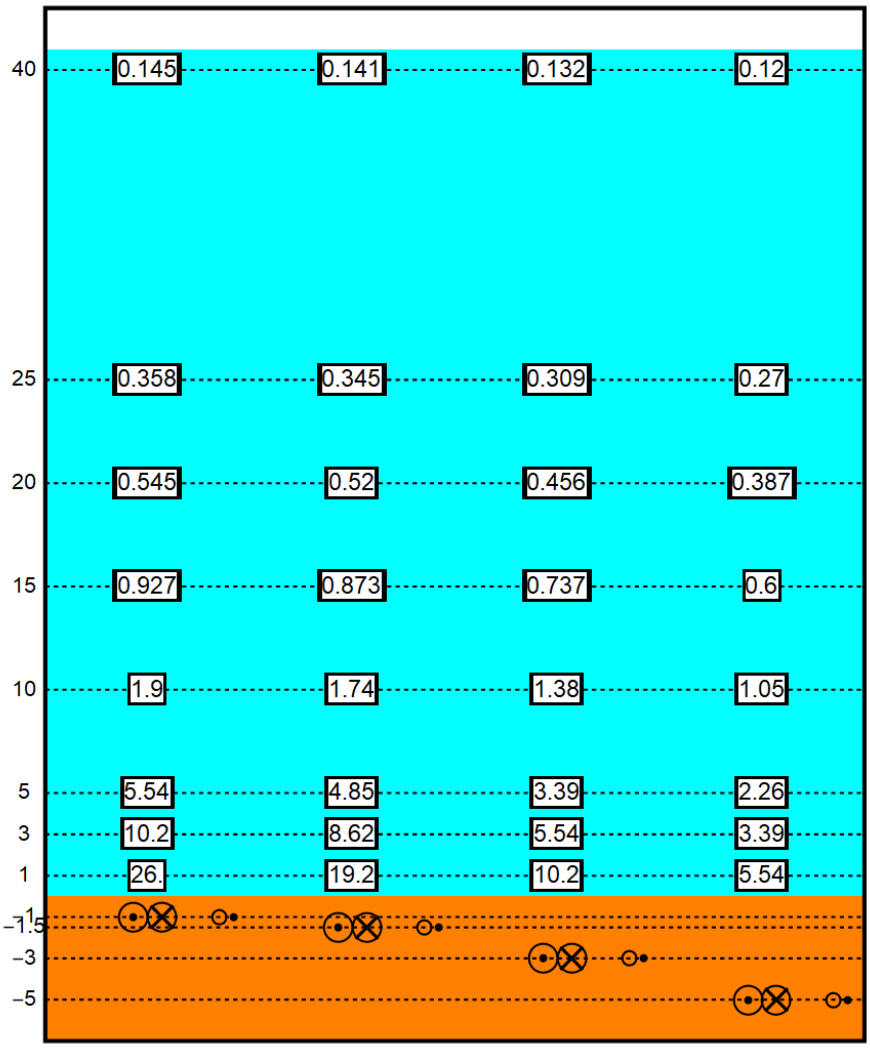
[2] De DMR kan een spanning van ca. 5 kV hebben

3 Resultaten

Dit hoofdstuk toont in navolgende vier diagrammen voor alle 128 beschouwde situaties de maxima van de magneetveldprofielen (zie Bijlagen 1 en 2). In het algemeen liggen deze maxima tot enkele meters verschoven uit het hart van het plus-minkabelkoppel richting de DMR.

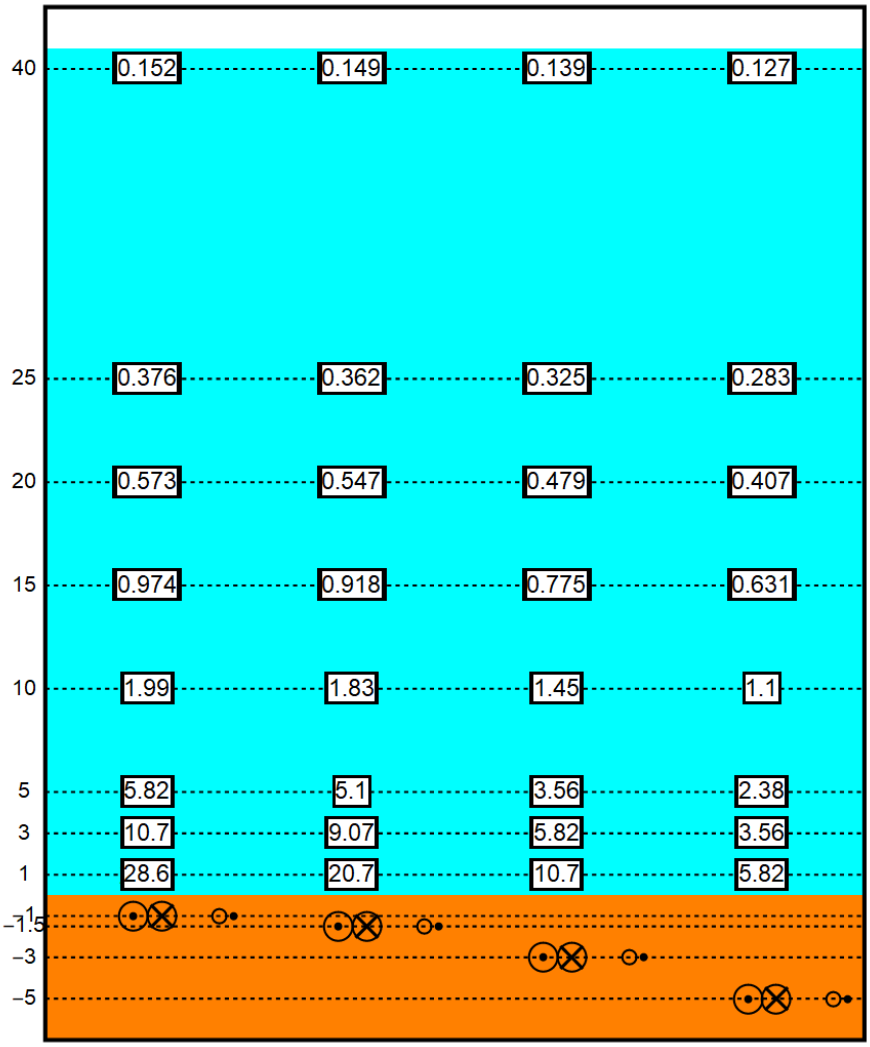
DMR 10% (onbalans / asymmetrie)

Kabeldiameter 150 mm



*Figuur 2: Magneetvelden (µT) met 10% retourstroom door DMR in de 2*2-configuratie (5 m), kabeldiameter 150 mm; getallen langs de verticale as zijn begraafdiepten / meethoogten ten opzichte van het zeebodemoppervlak in m*

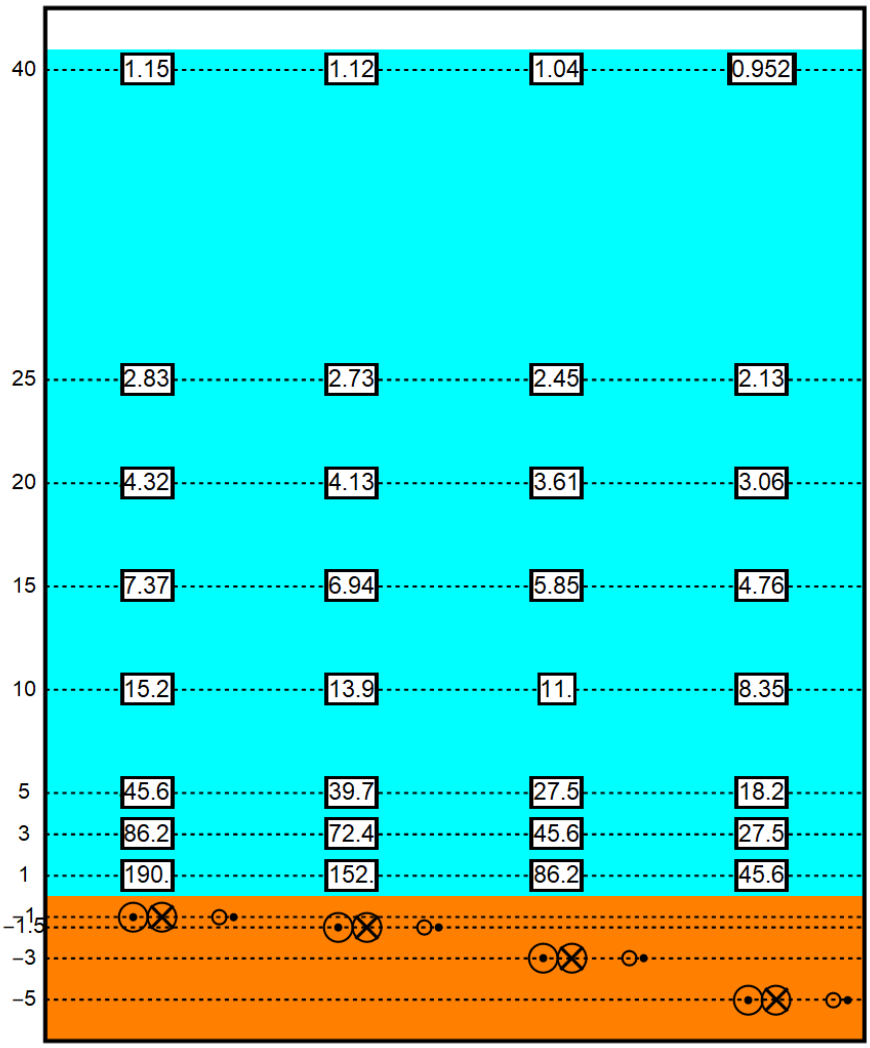
Kabeldiameter 185 mm



*Figuur 3: Magneetvelden (µT) met 10% retourstroom door DMR in de 2*2-configuratie (5 m), kabeldiameter 185 mm; getallen langs de verticale as zijn begraafdiepten / meethoogten ten opzichte van het zeebodemoppervlak in m.*

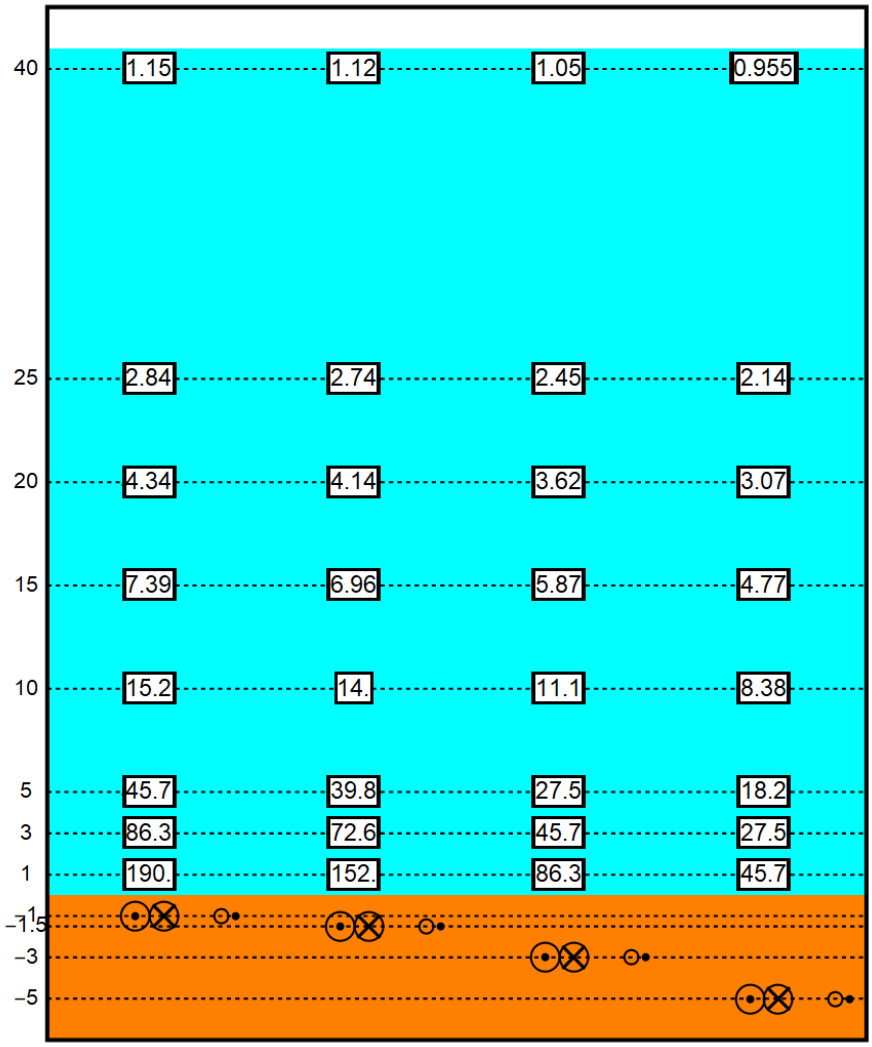
DMR 100% (storing / onderhoud: monopoolbedrijf)

Kabeldiameter 150 mm



*Figuur 4: Magneetvelden (µT) met 100% retourstroom door DMR in de 2*2-configuratie (5 m), kabeldiameter 150 mm; getallen langs de verticale as zijn begraafdiepten / meethoogten ten opzichte van het zeebodemoppervlak in m.*

Kabeldiameter 185 mm



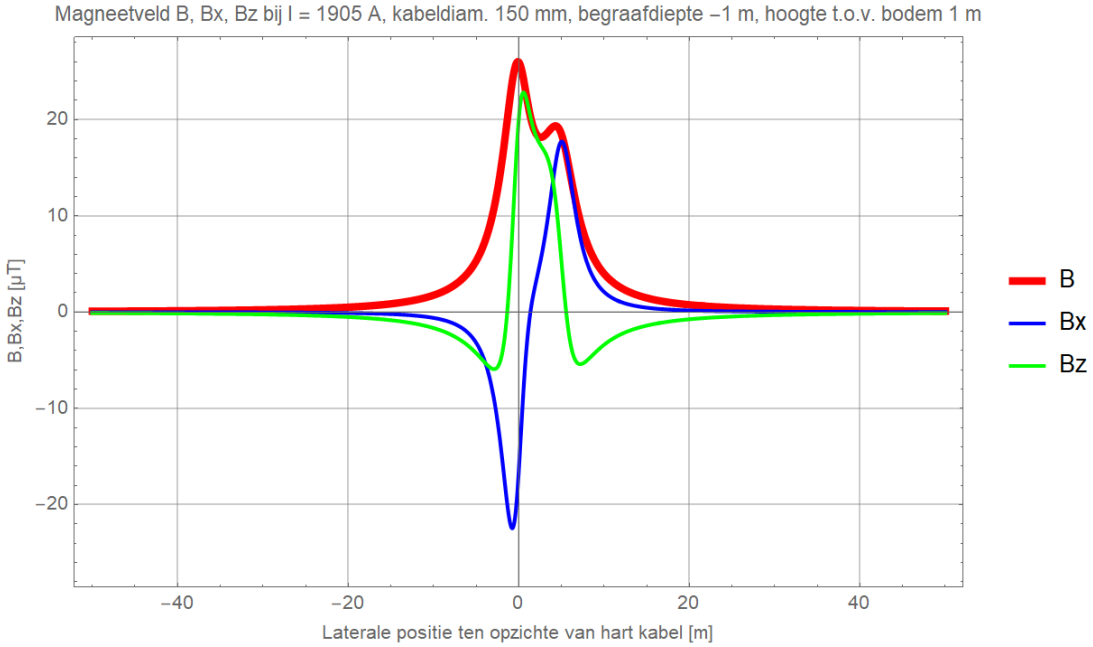
*Figuur 5: Magneetvelden (µT) met 100% retourstroom door DMR in de 2*2-configuratie (5 m), kabeldiameter 185 mm; getallen langs de verticale as zijn begraafdiepten / meethoogten ten opzichte van het zeebodemoppervlak in m.*

Bijlage 1: Magneetveldprofielen DMR 10% (onbalans / asymmetrie)

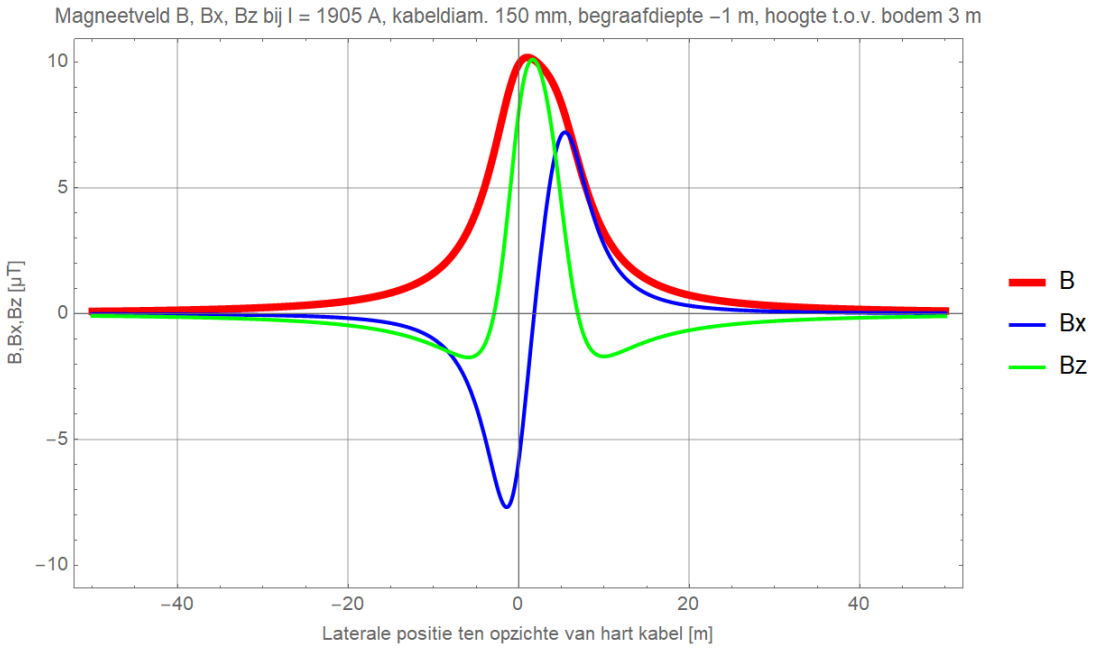
In onderstaande figuren geldt *x* = 0 voor het midden van het plus-minkabelkoppel.

Kabeldiameter 150 mm

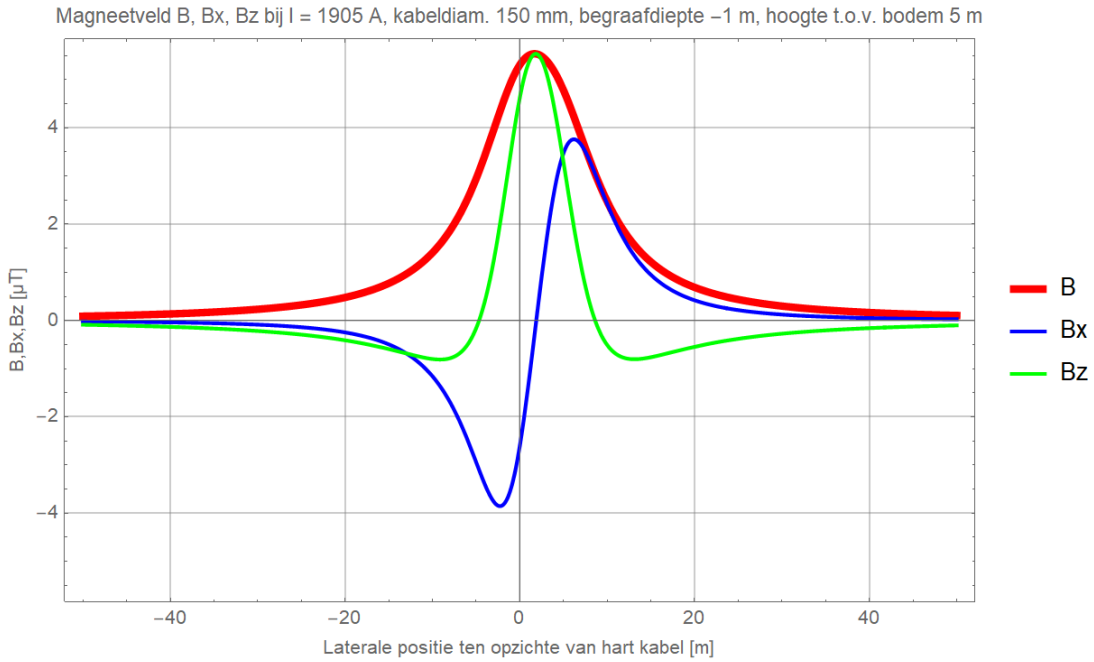
Begraafdiepte –1 m



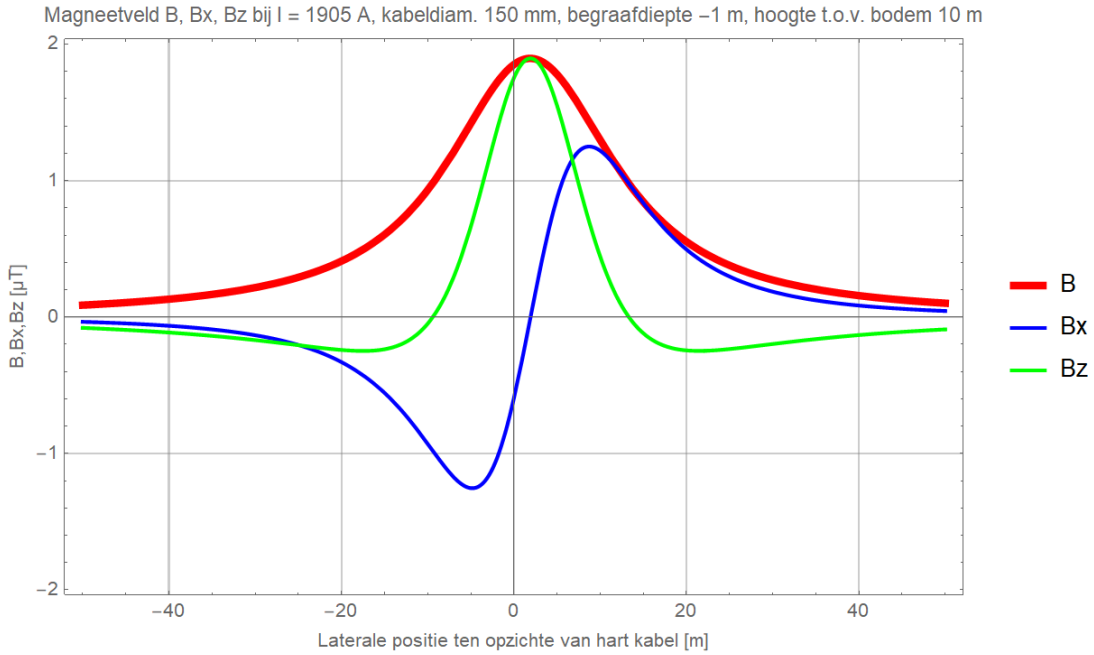
Figuur 6 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



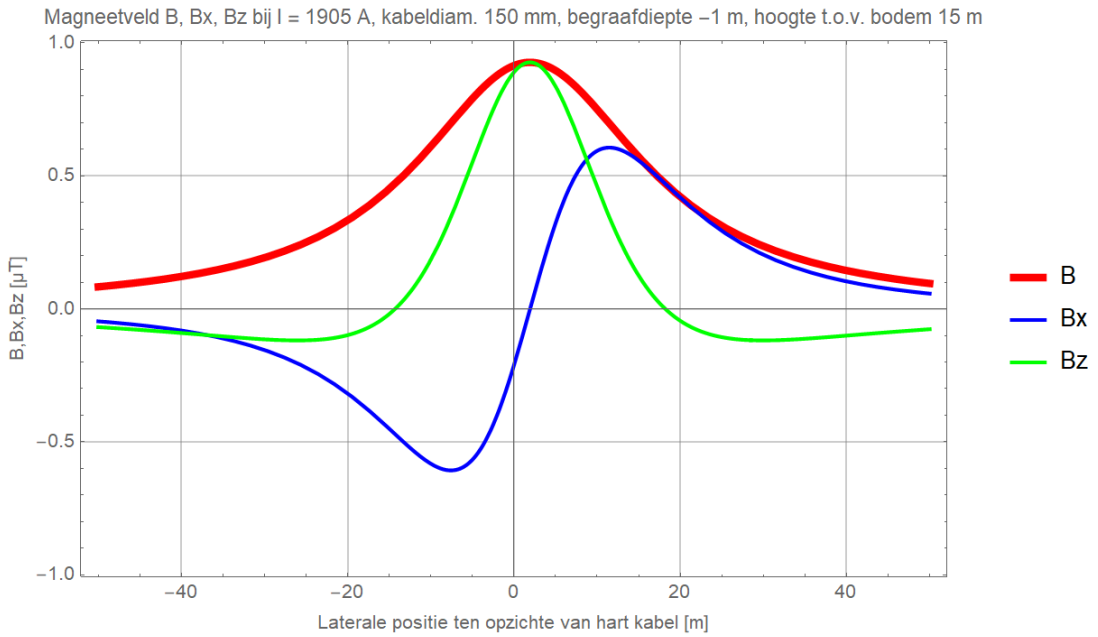
Figuur 7 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



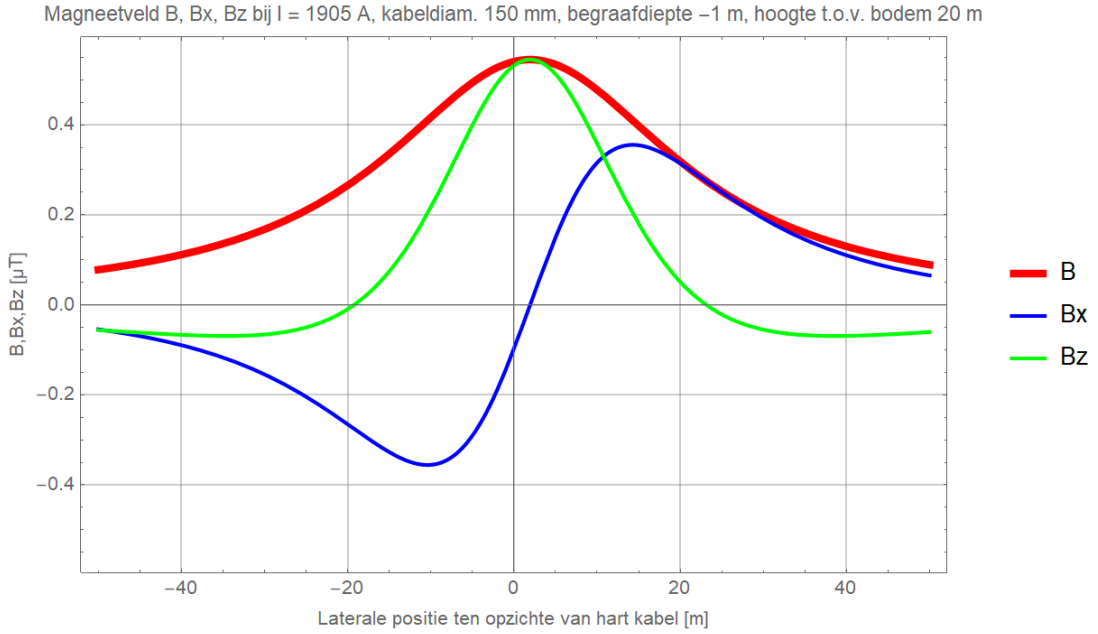
Figuur 8 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



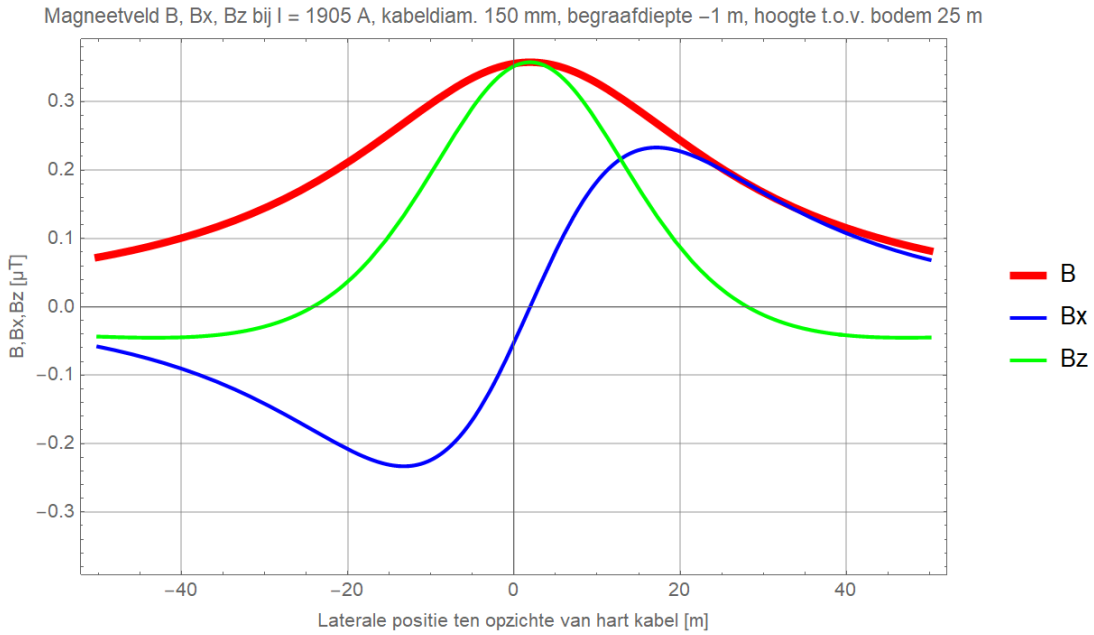
Figuur 9 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



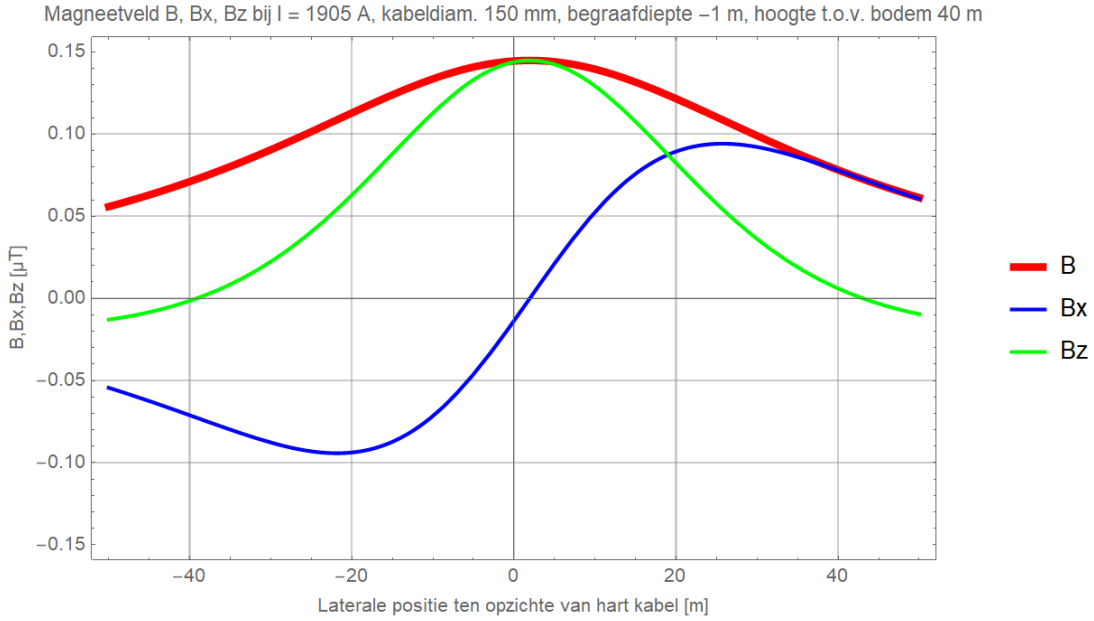
Figuur 10 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



Figuur 11 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)

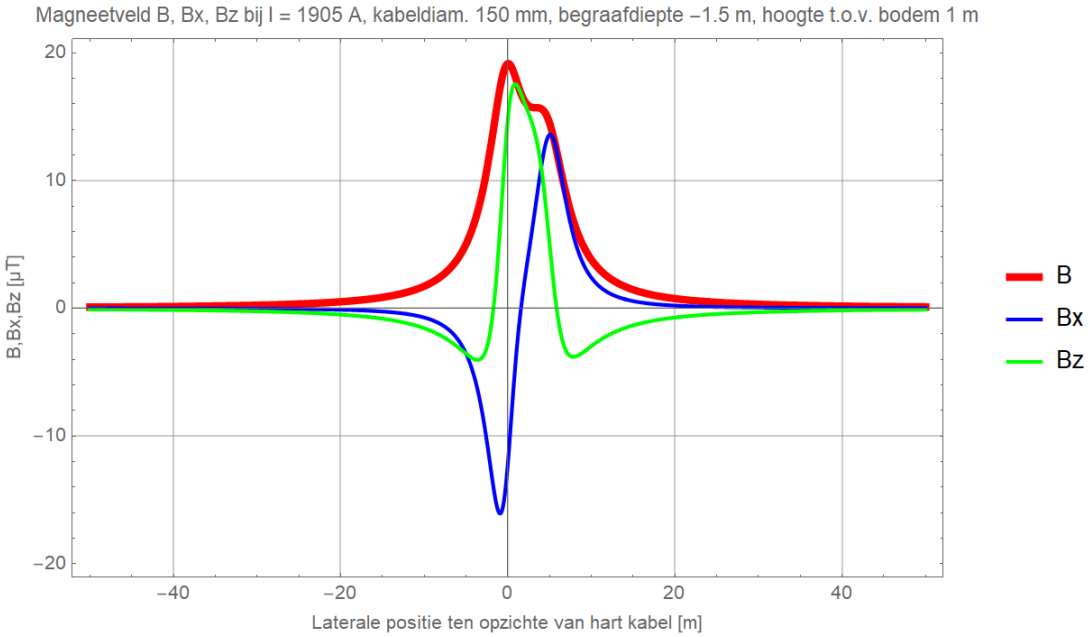


Figuur 12 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)

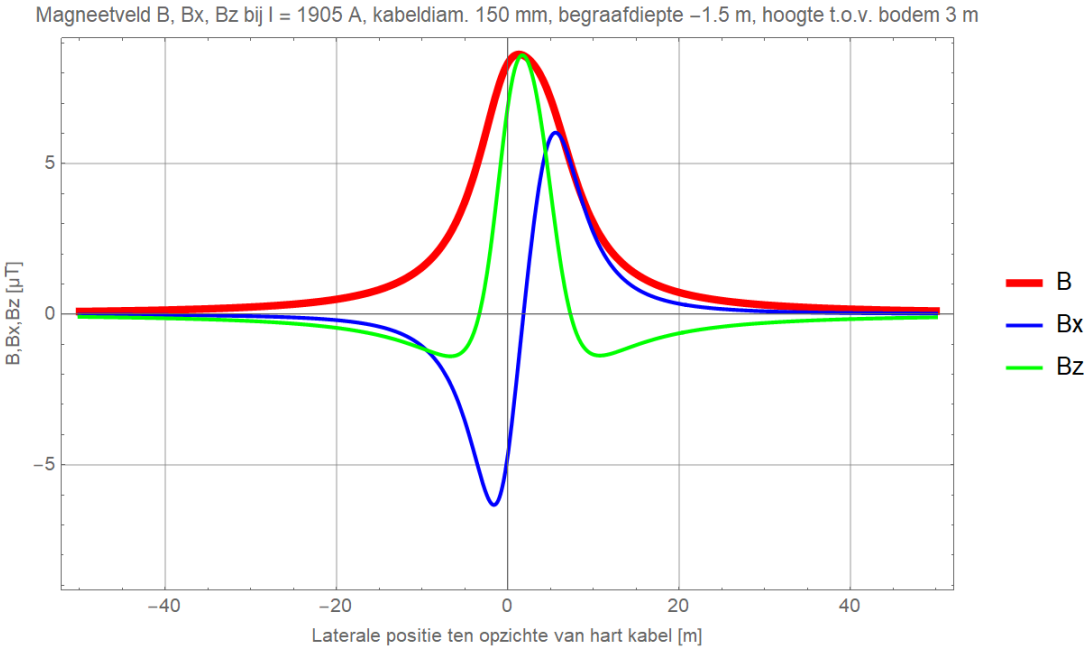


Figuur 13 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)

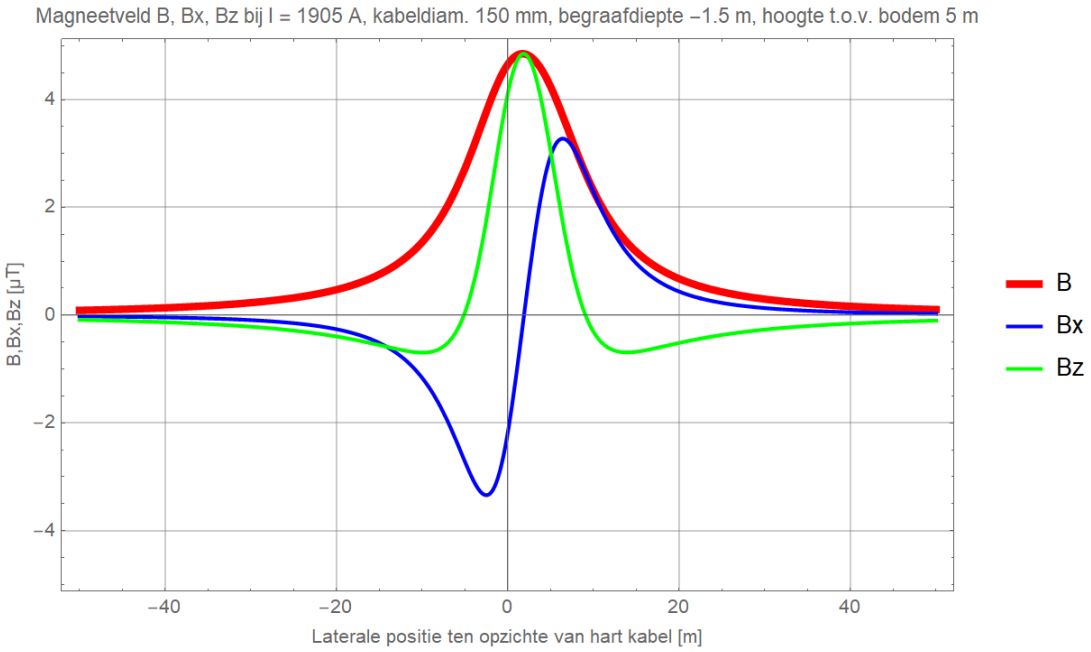
Begraafdiepte –1,5 m



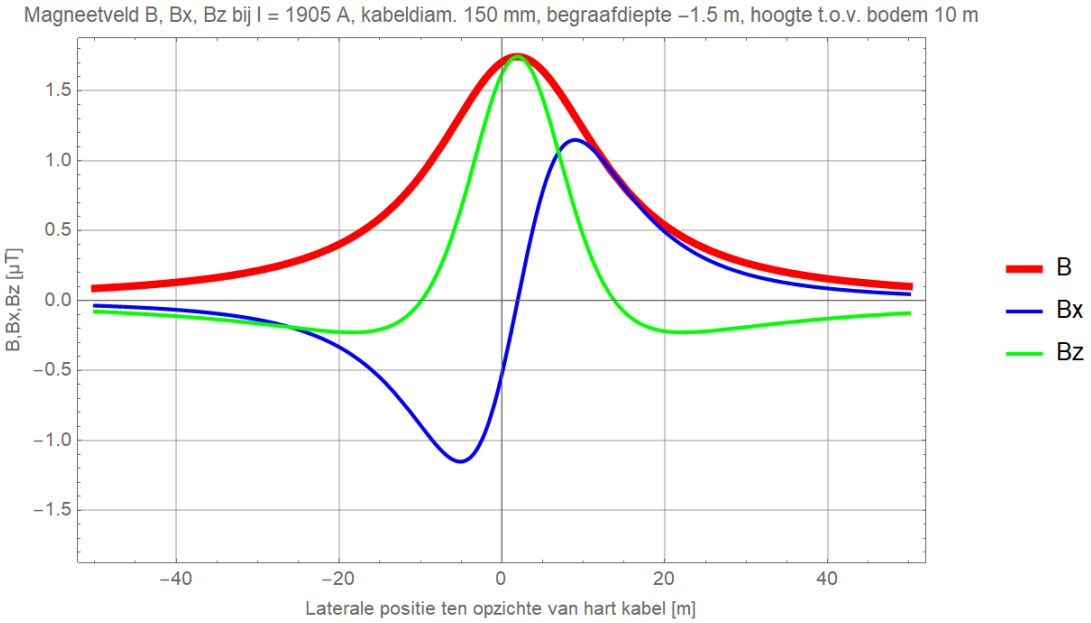
Figuur 14 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



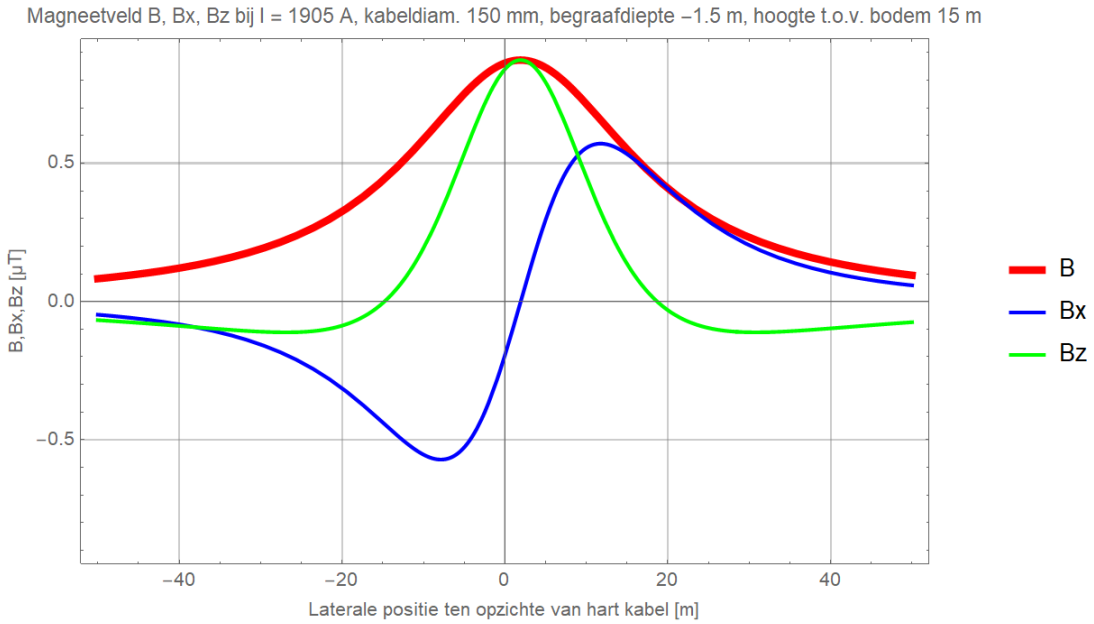
Figuur 15 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



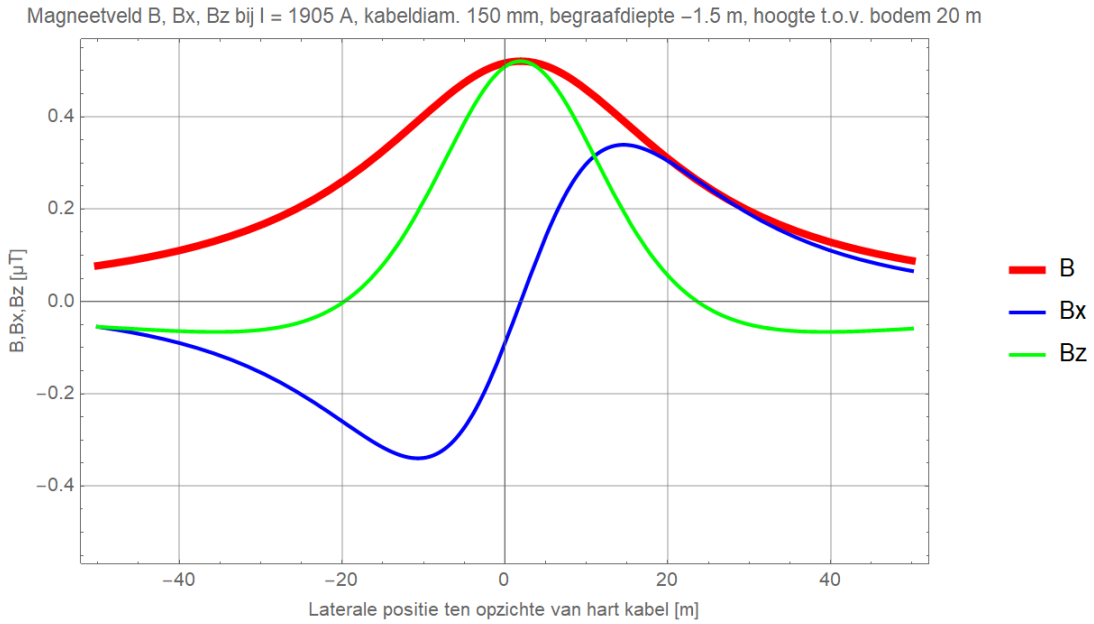
Figuur 16 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



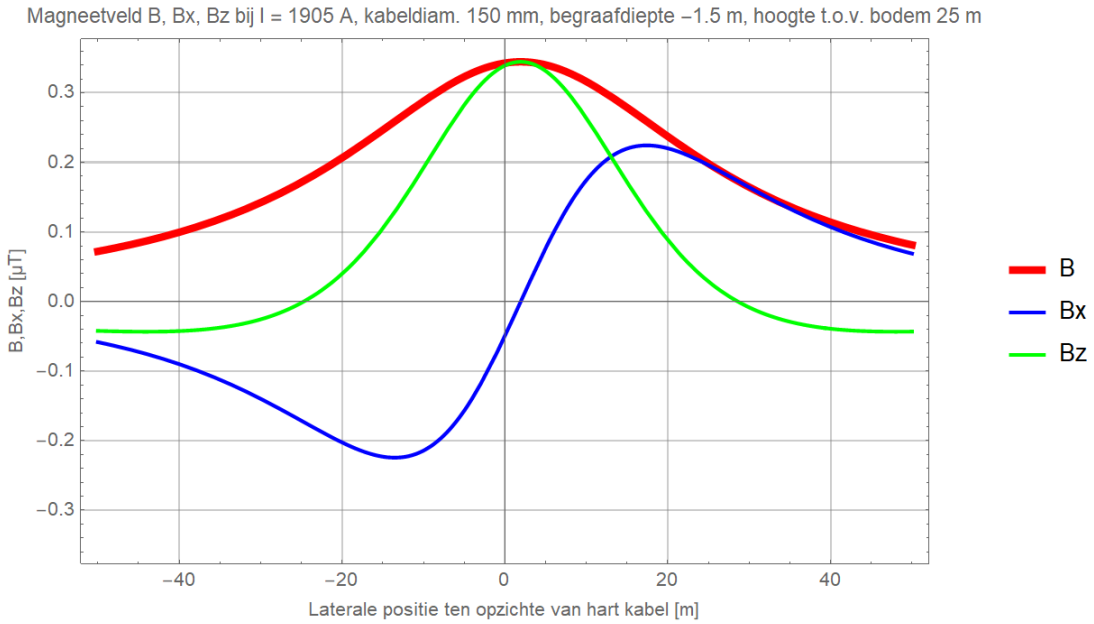
Figuur 17 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



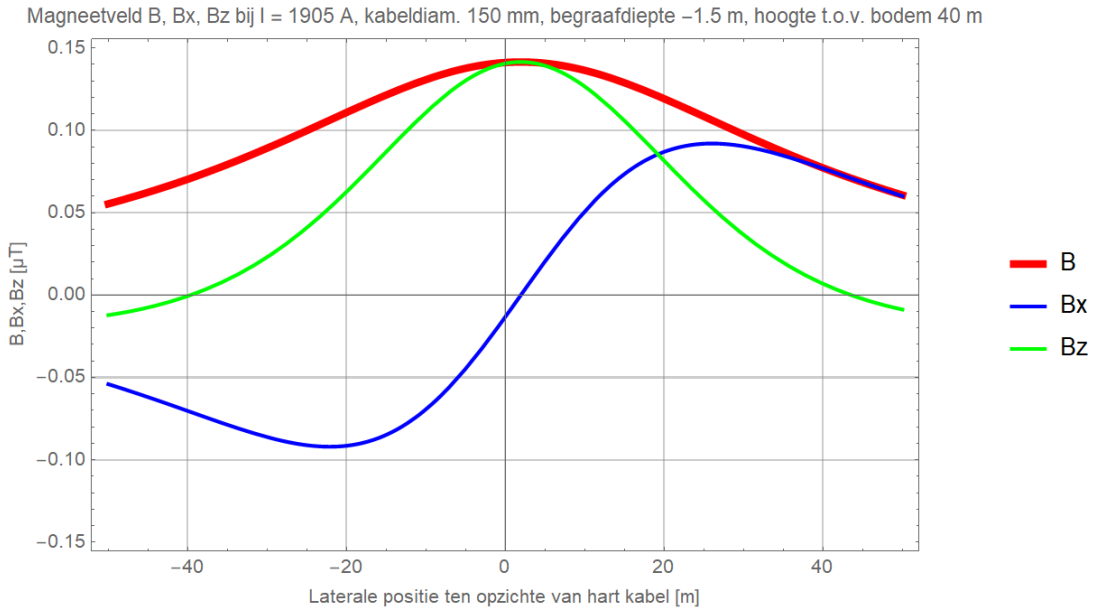
Figuur 18 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



Figuur 19 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)

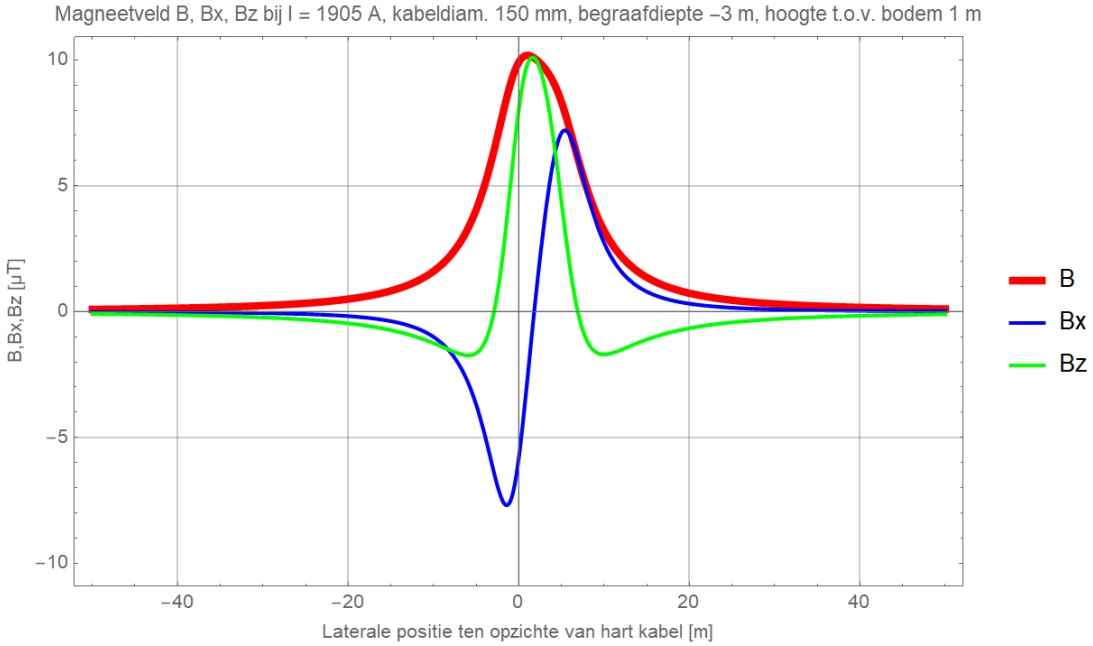


Figuur 20 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)

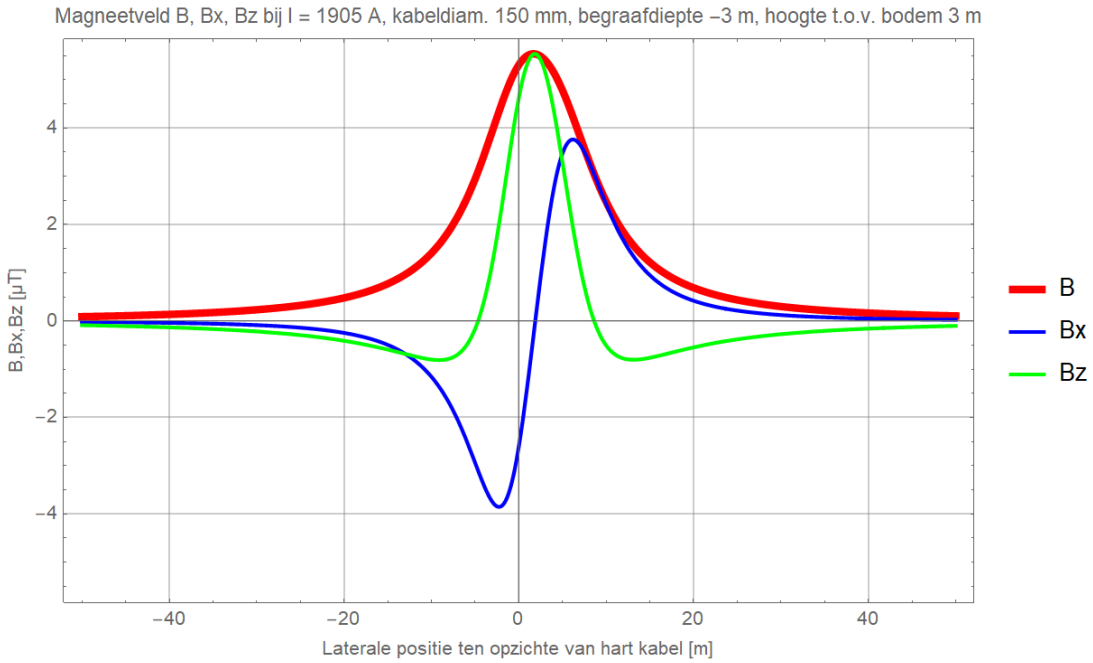


Figuur 21 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)

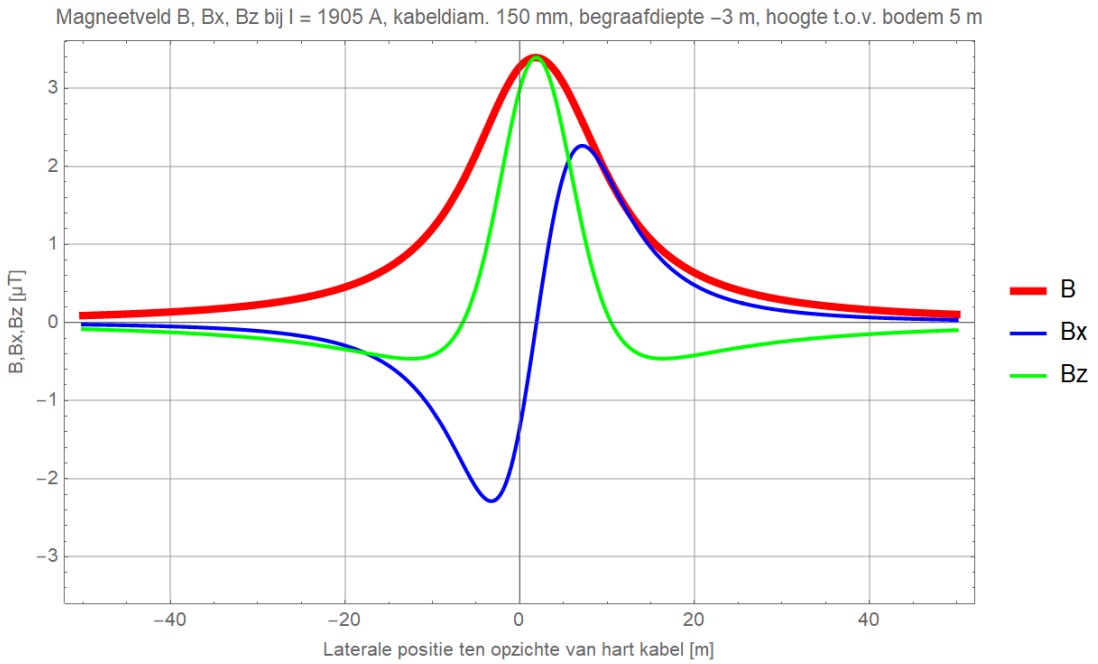
Begraafdiepte –3 m



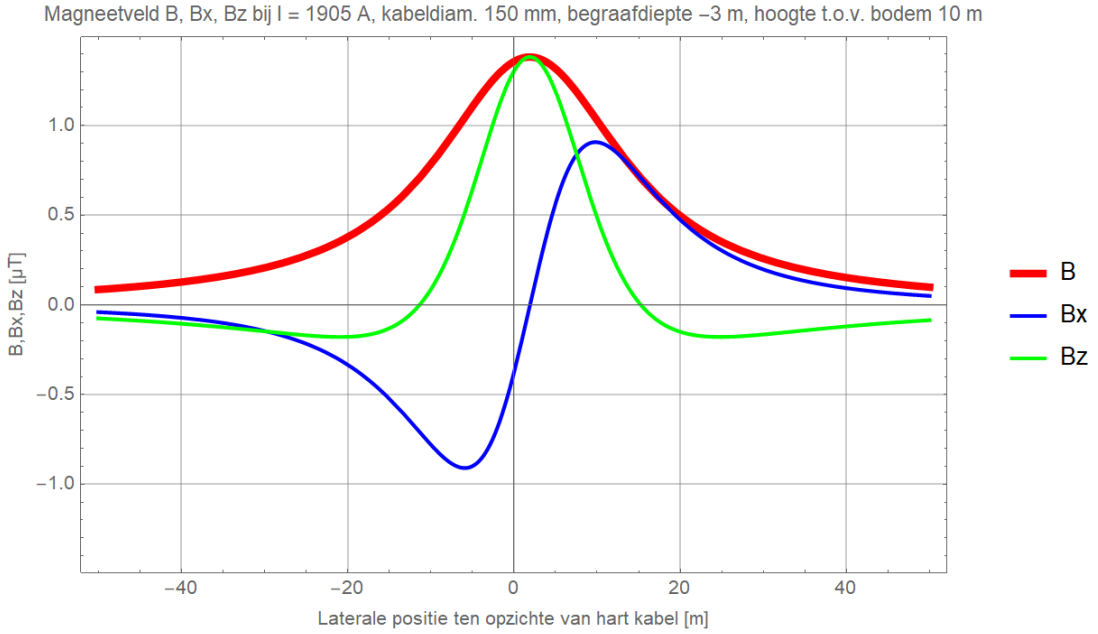
Figuur 22 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



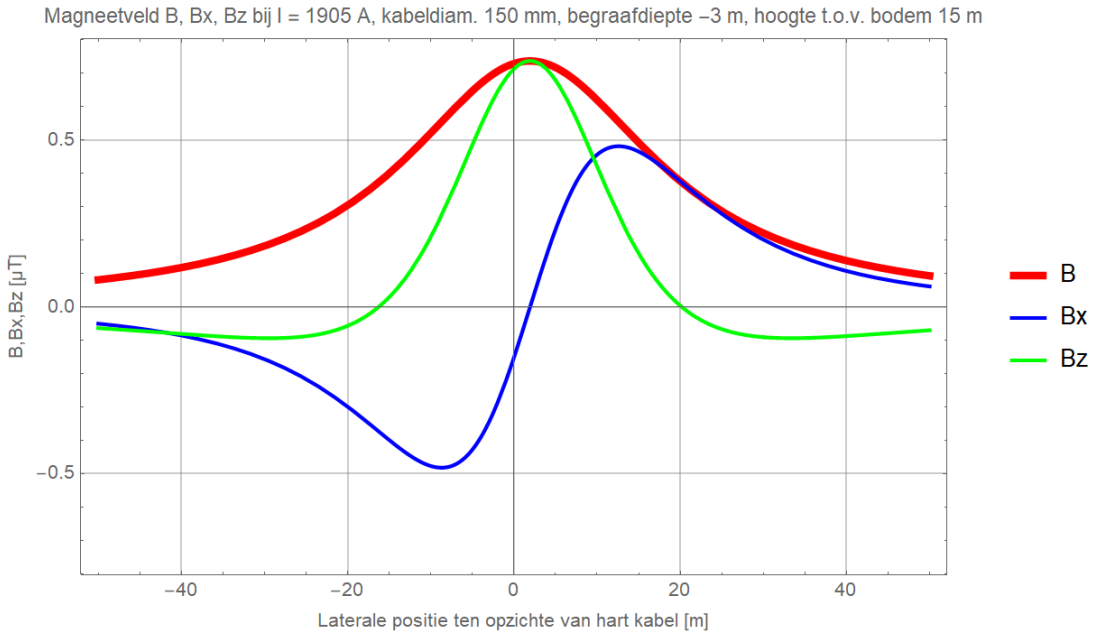
Figuur 23 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



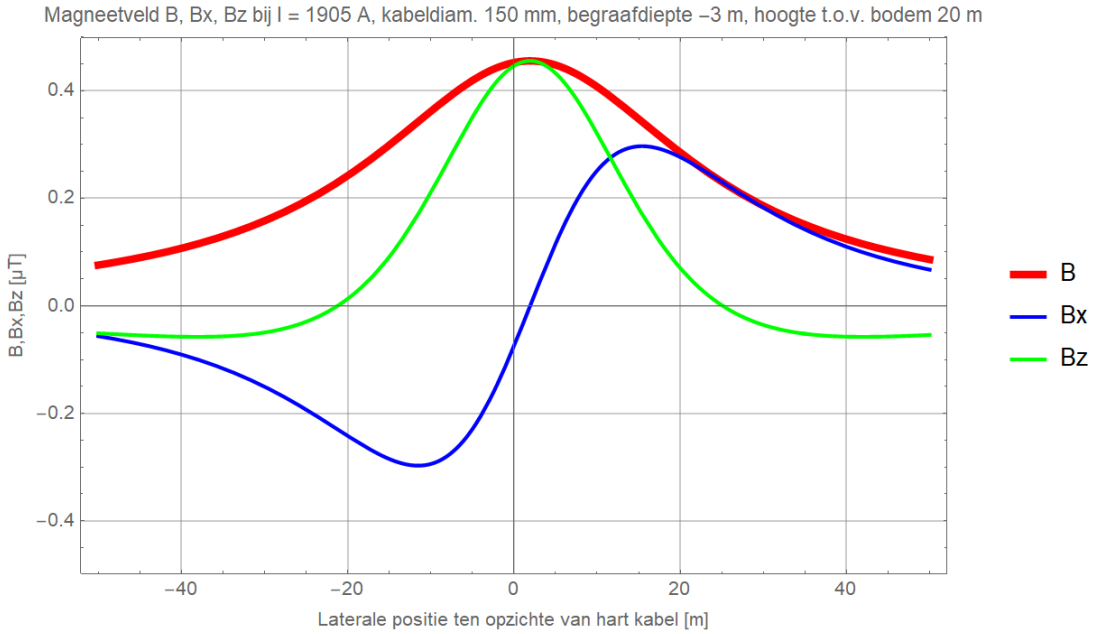
Figuur 24 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



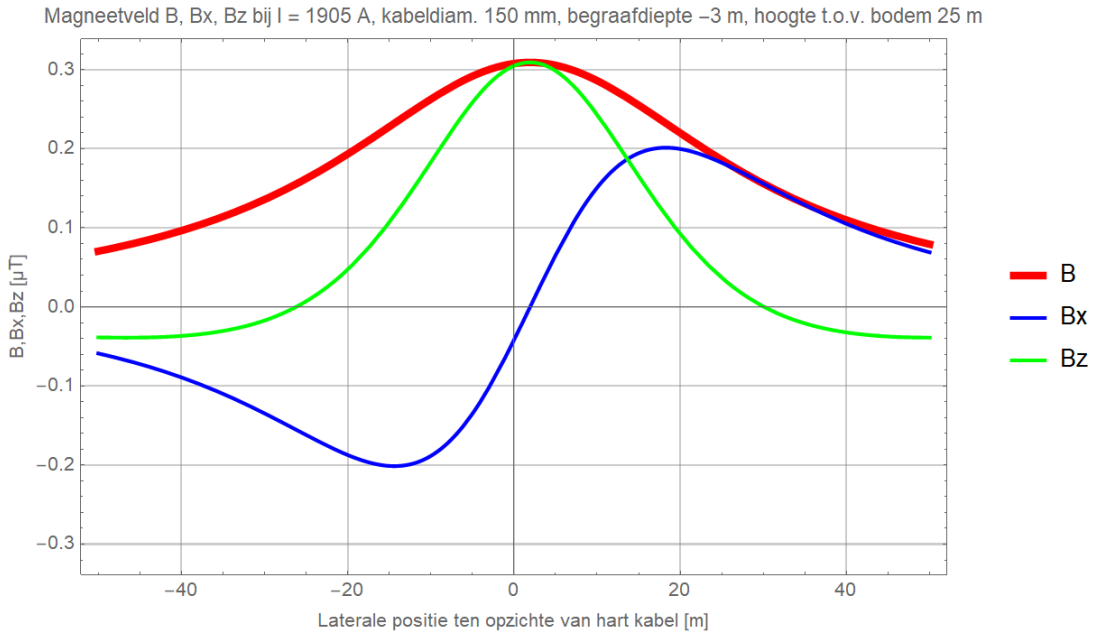
Figuur 25 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



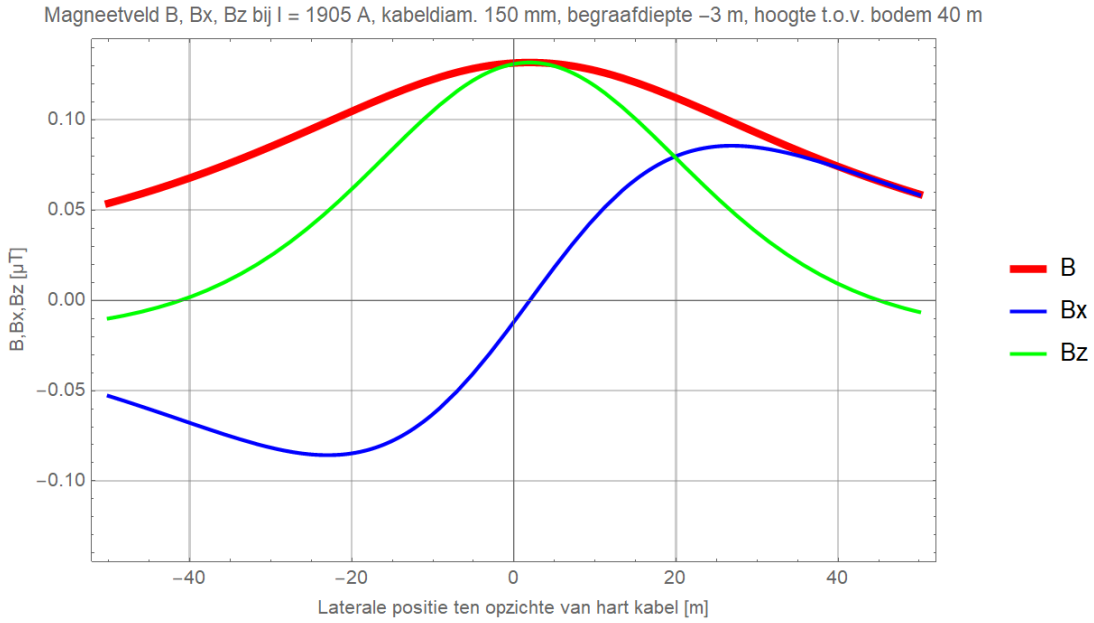
Figuur 26 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



Figuur 27 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)

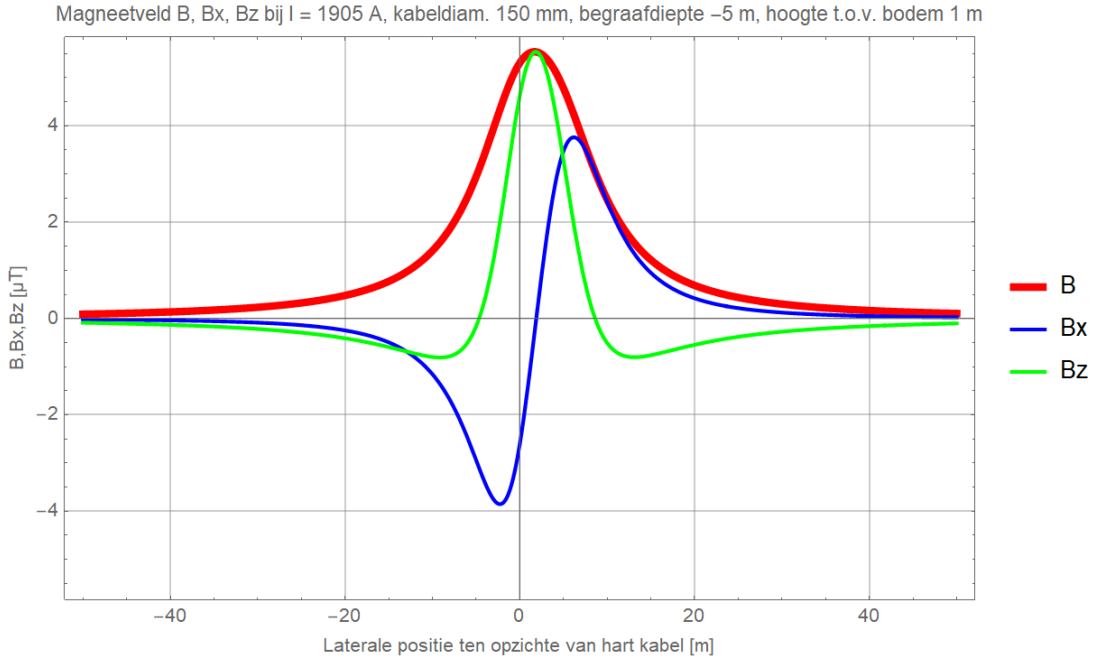


Figuur 28 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)

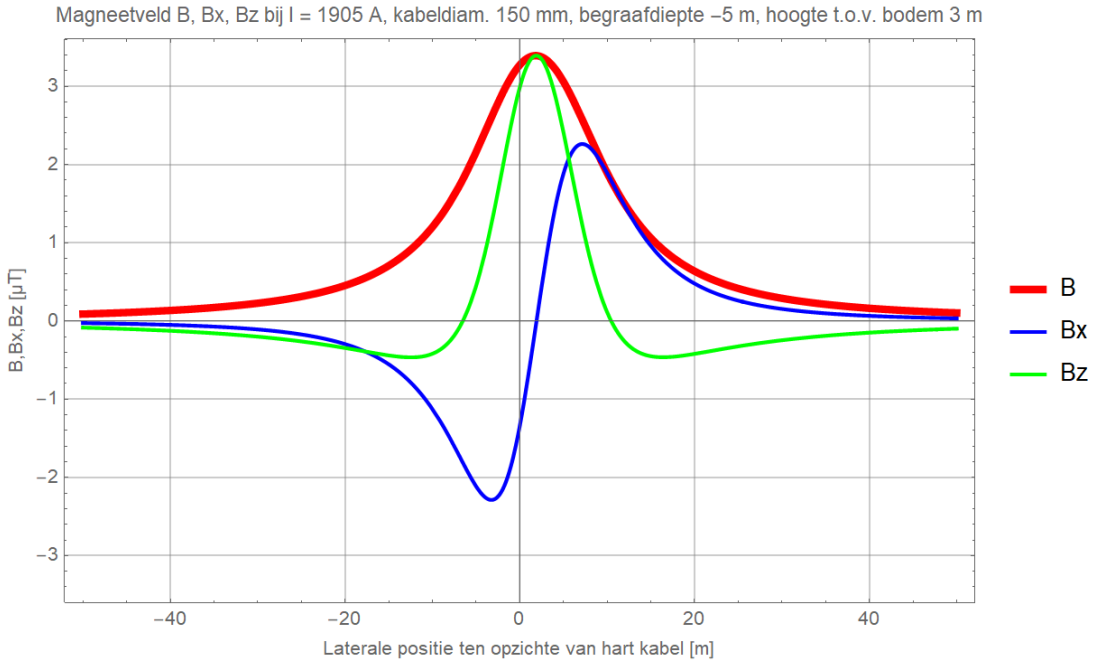


Figuur 29 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)

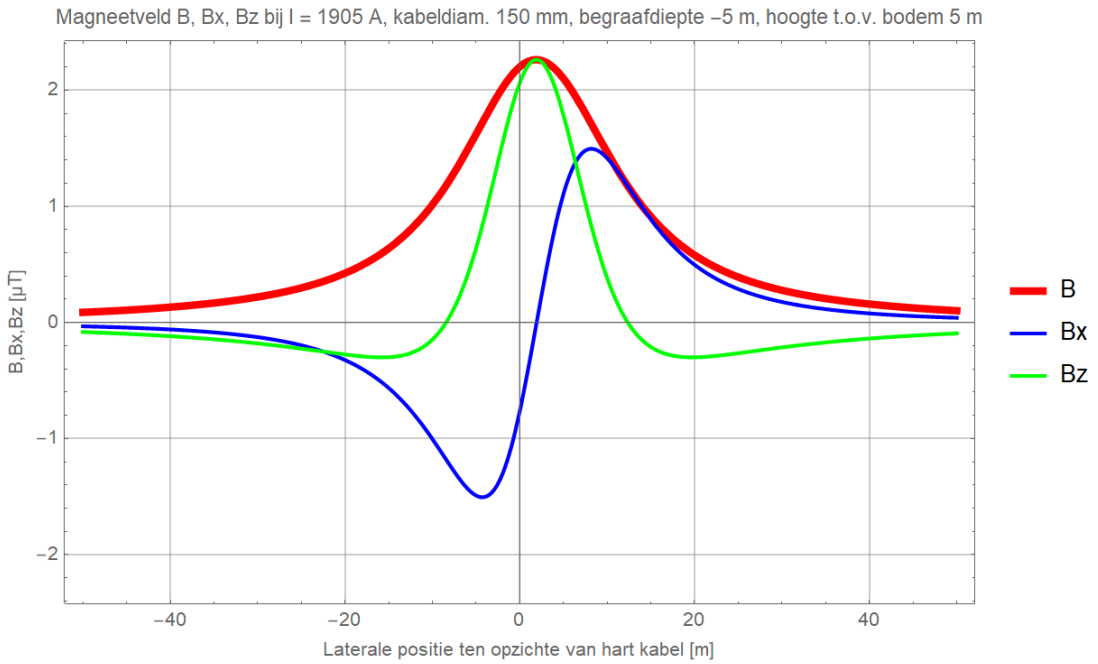
Begraafdiepte –5 m



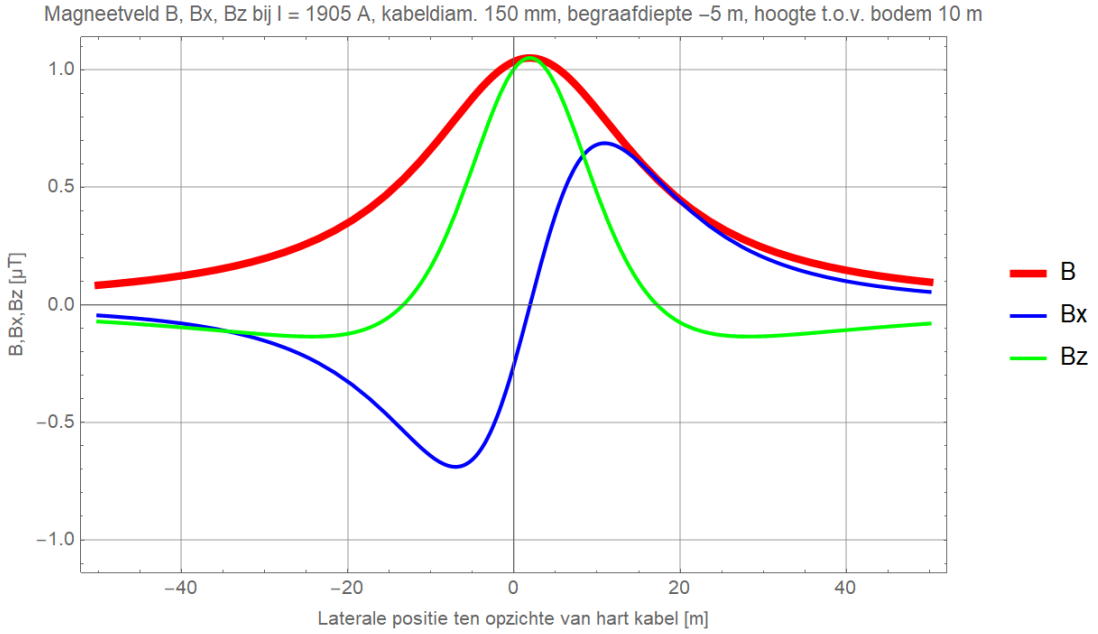
Figuur 30 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



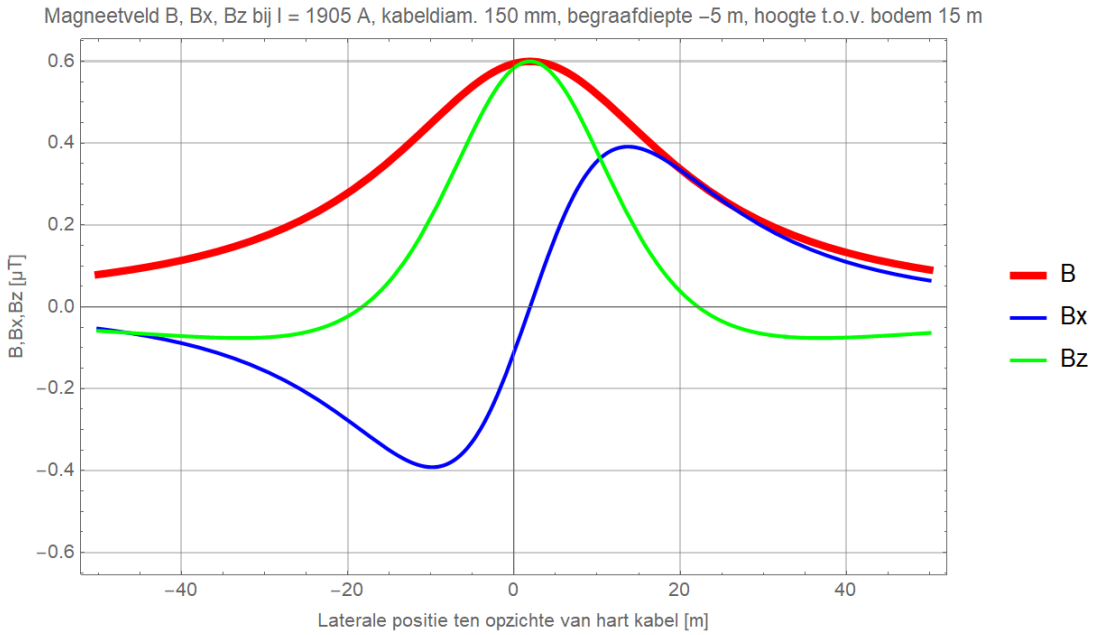
Figuur 31 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



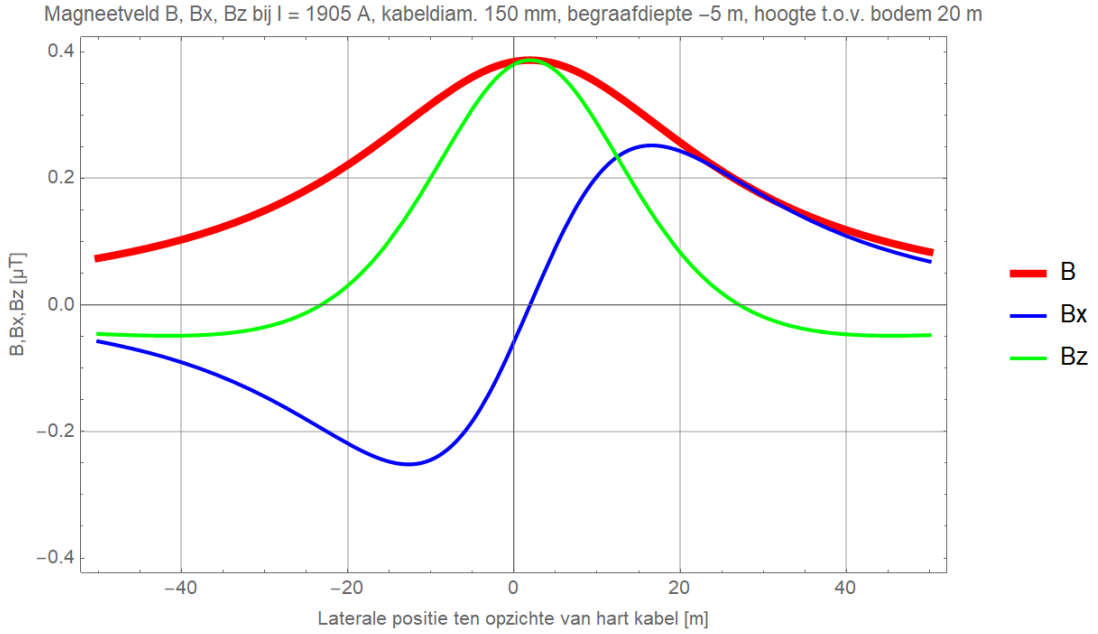
Figuur 32 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



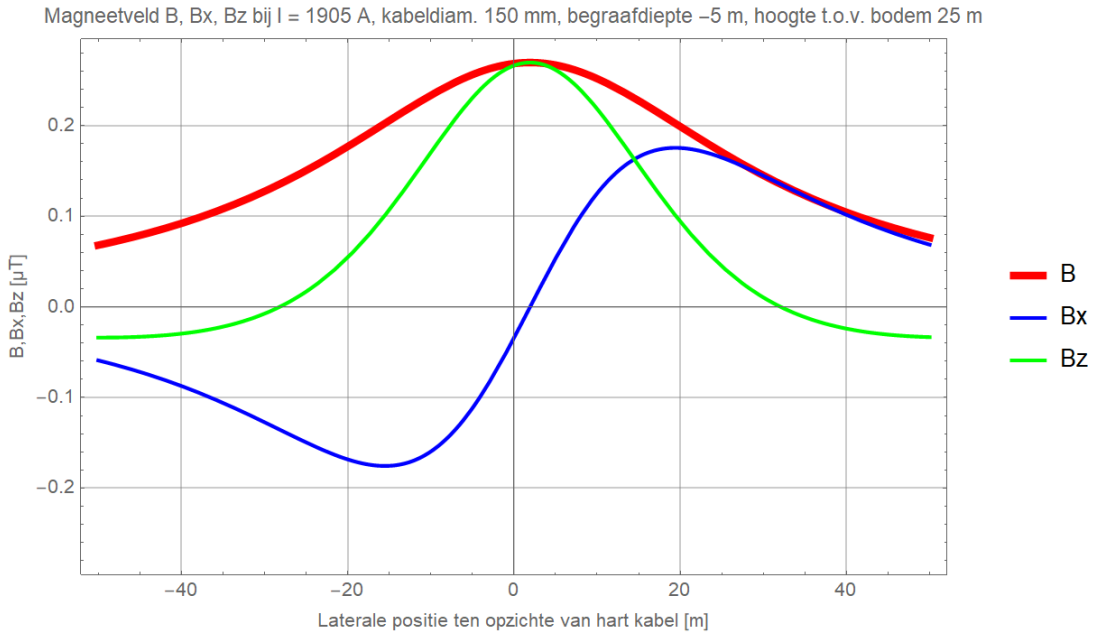
Figuur 33 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



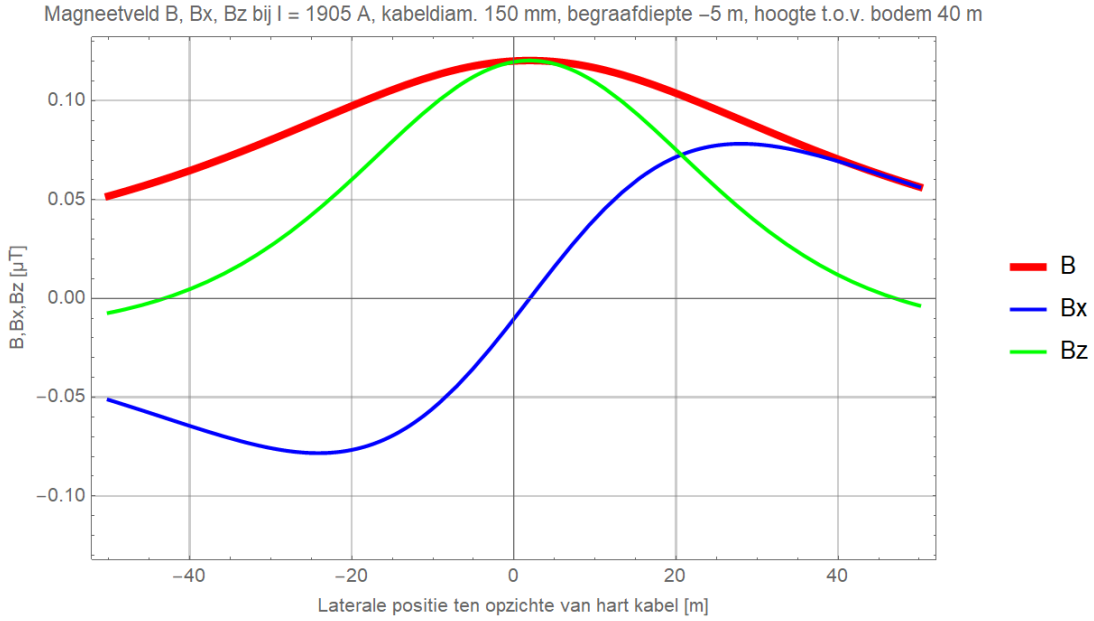
Figuur 34 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



Figuur 35 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



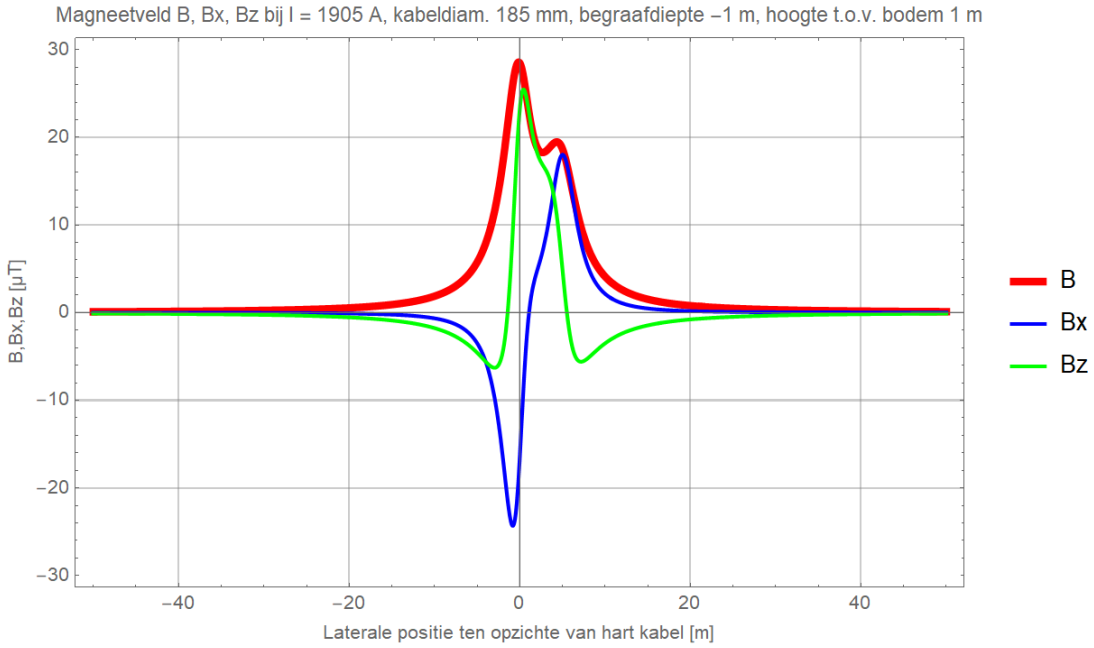
Figuur 36 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



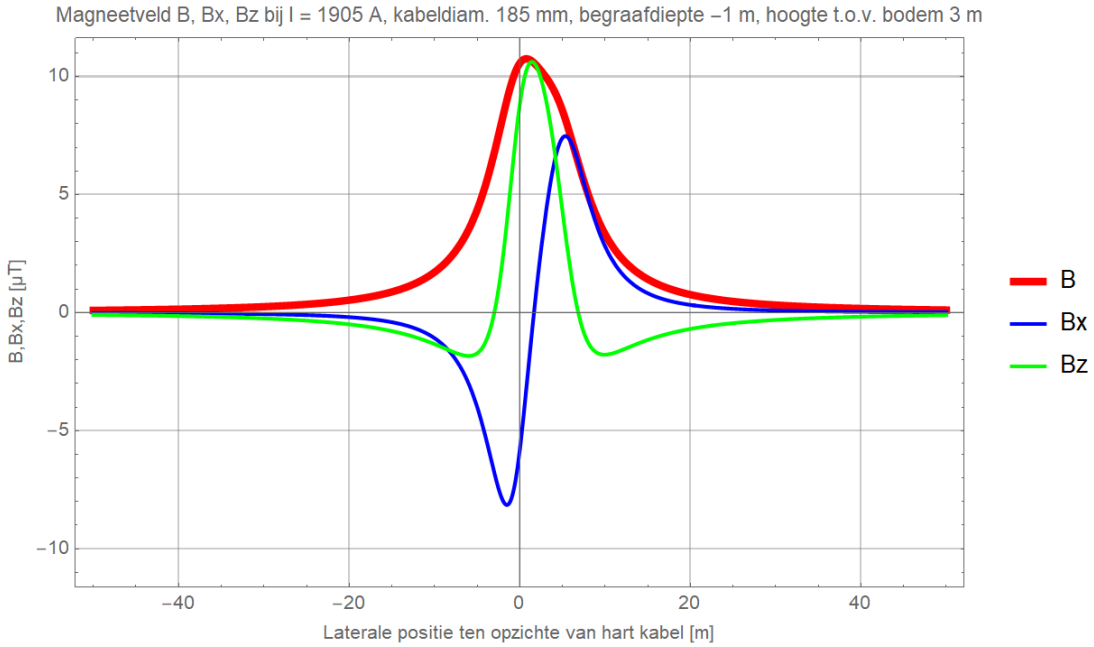
Figuur 37 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)

Kabeldiameter 185 mm

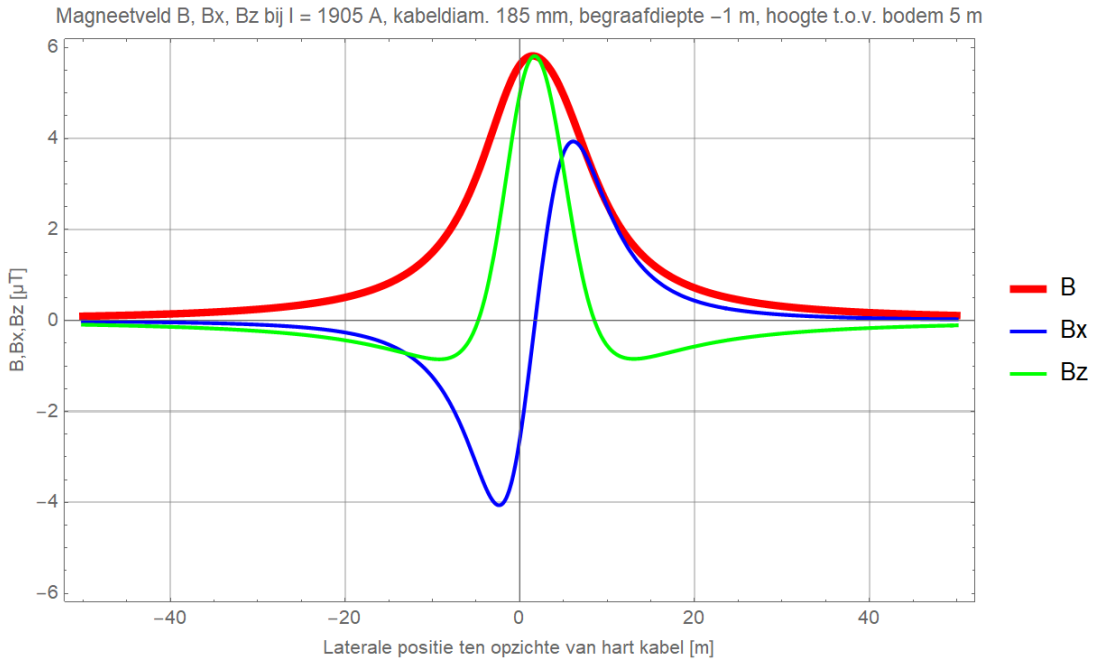
Begraafdiepte –1 m



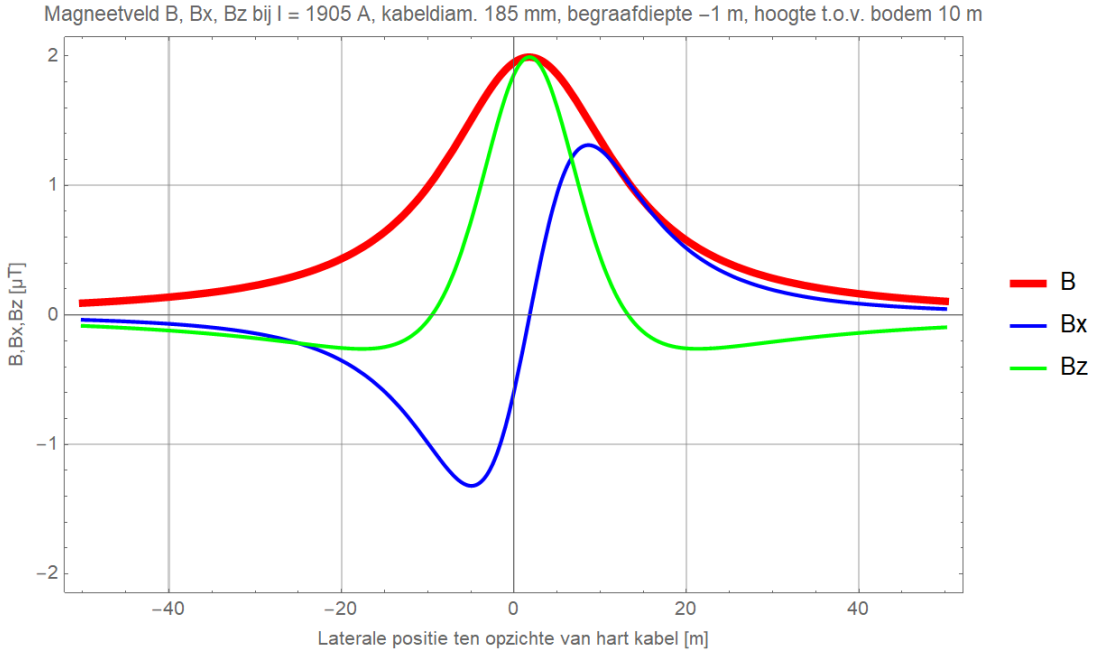
Figuur 38 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



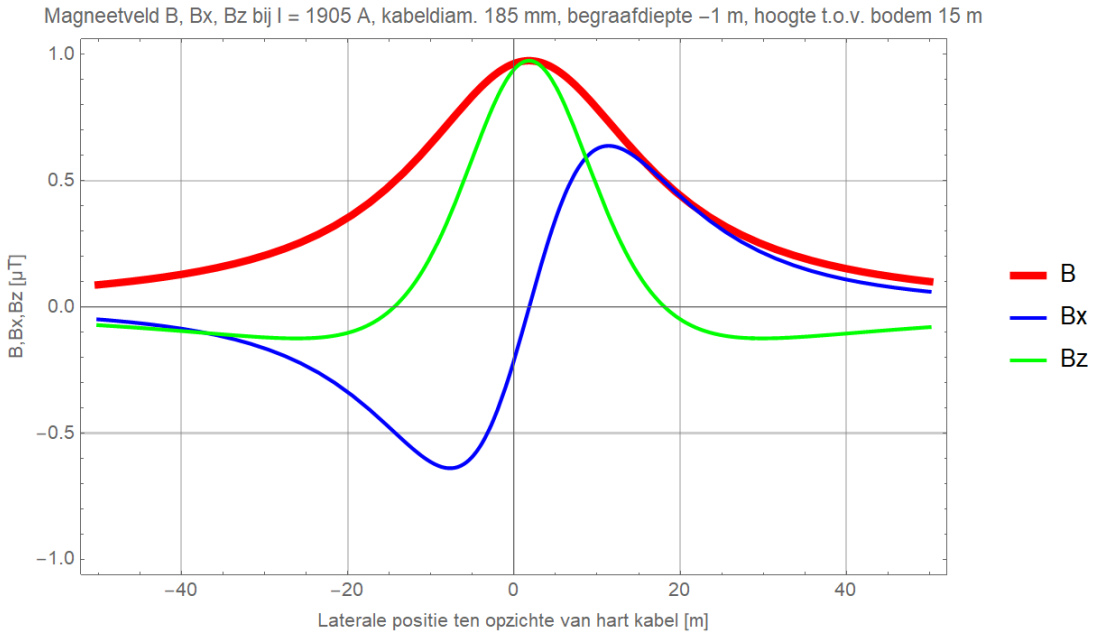
Figuur 39 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



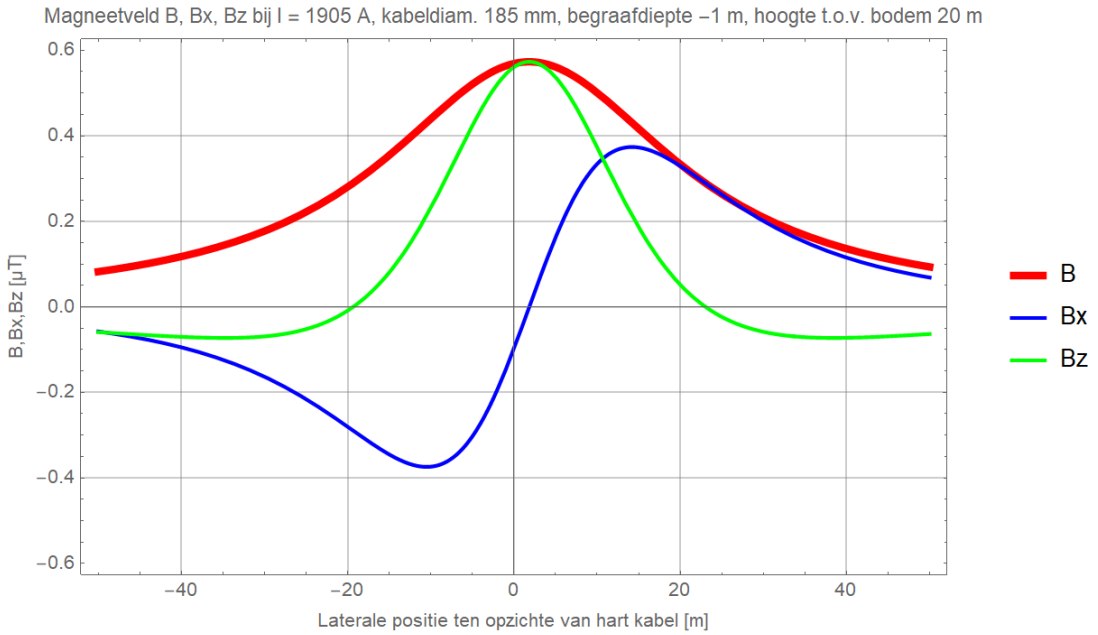
Figuur 40 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



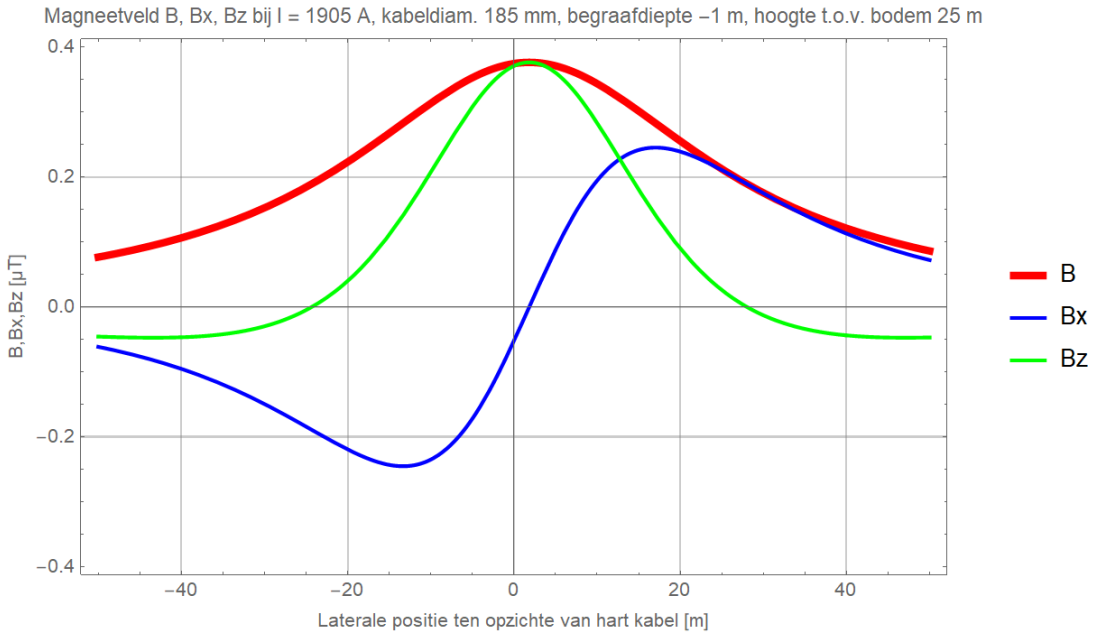
Figuur 41 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



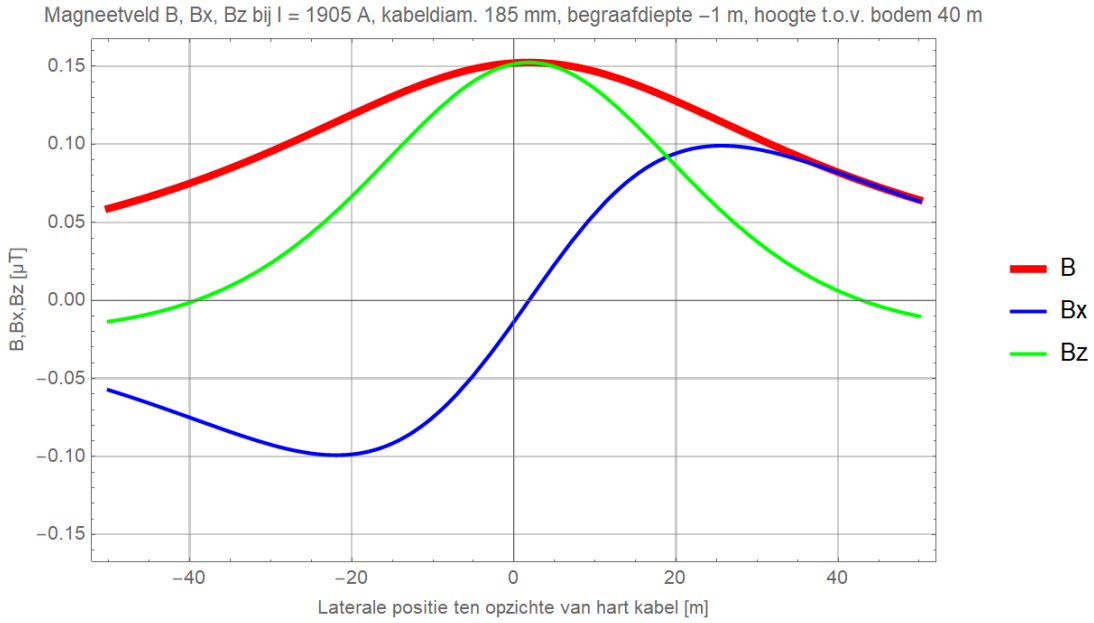
Figuur 42 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



Figuur 43 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)

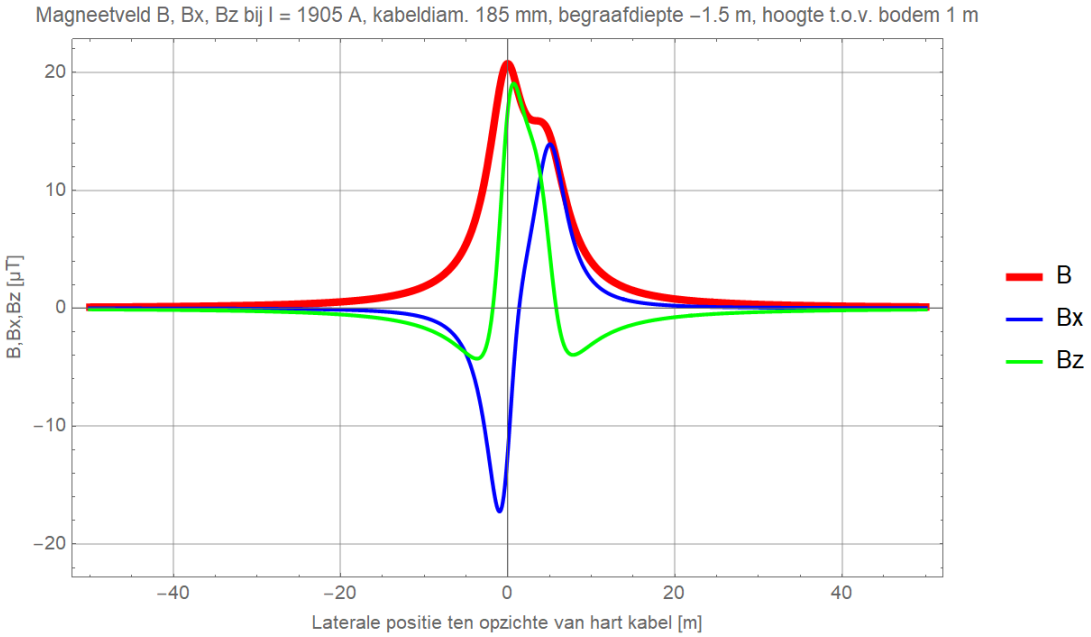


Figuur 44 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)

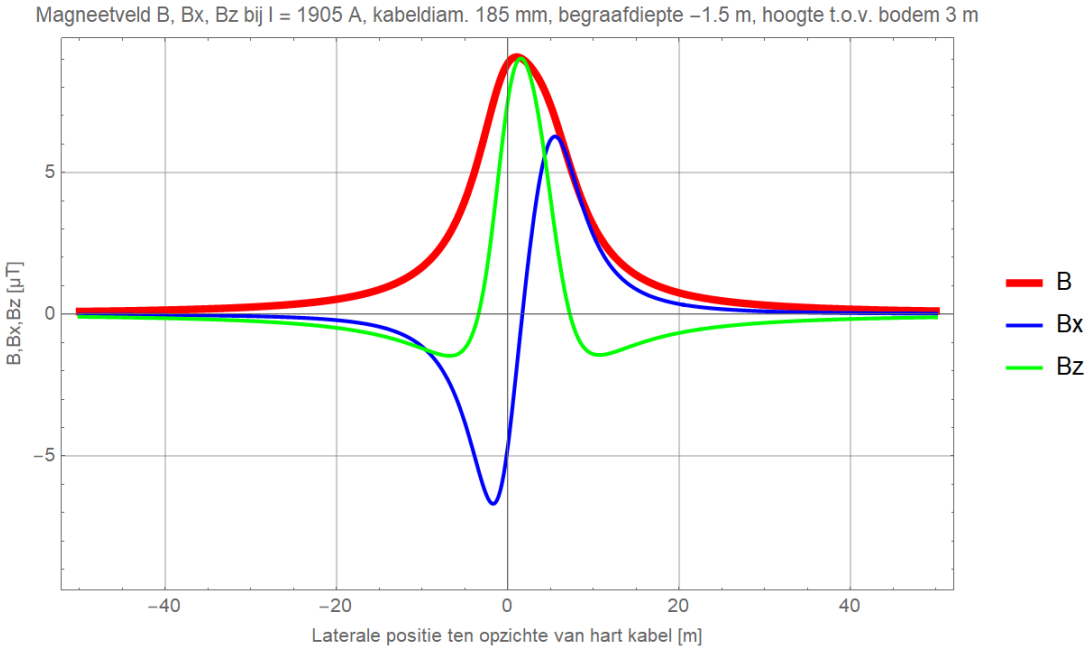


Figuur 45 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)

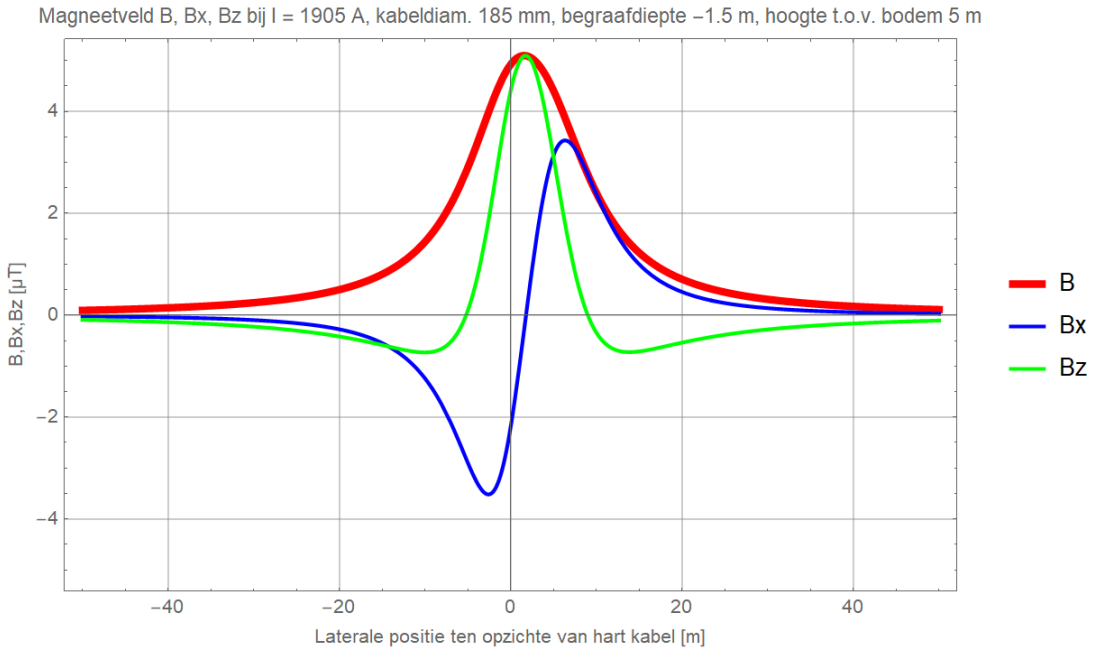
Begraafdiepte –1,5 m



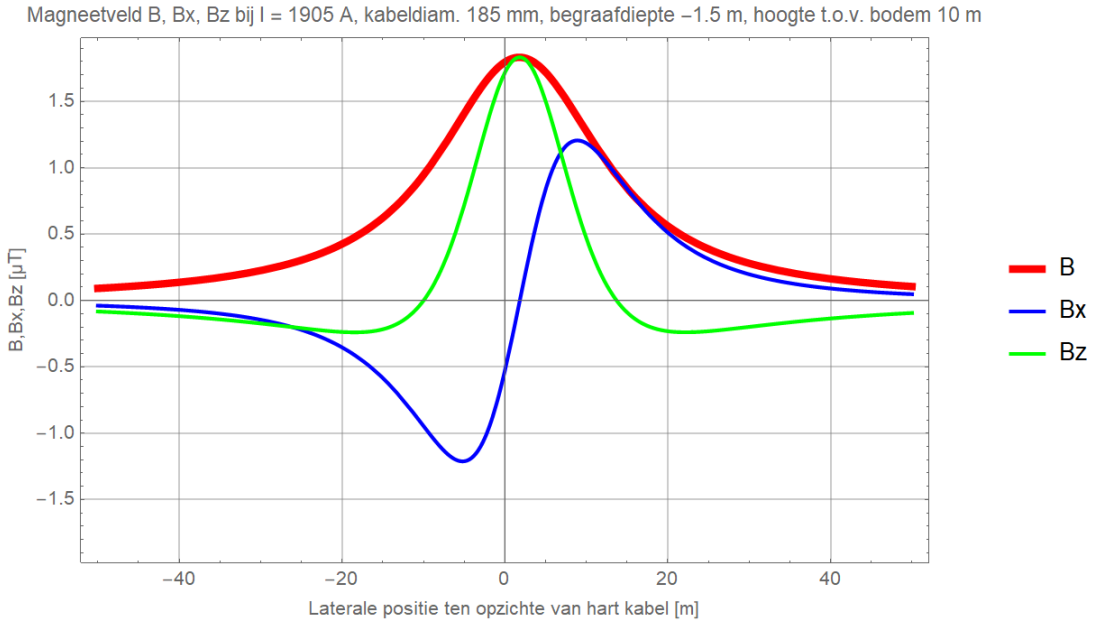
Figuur 46 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



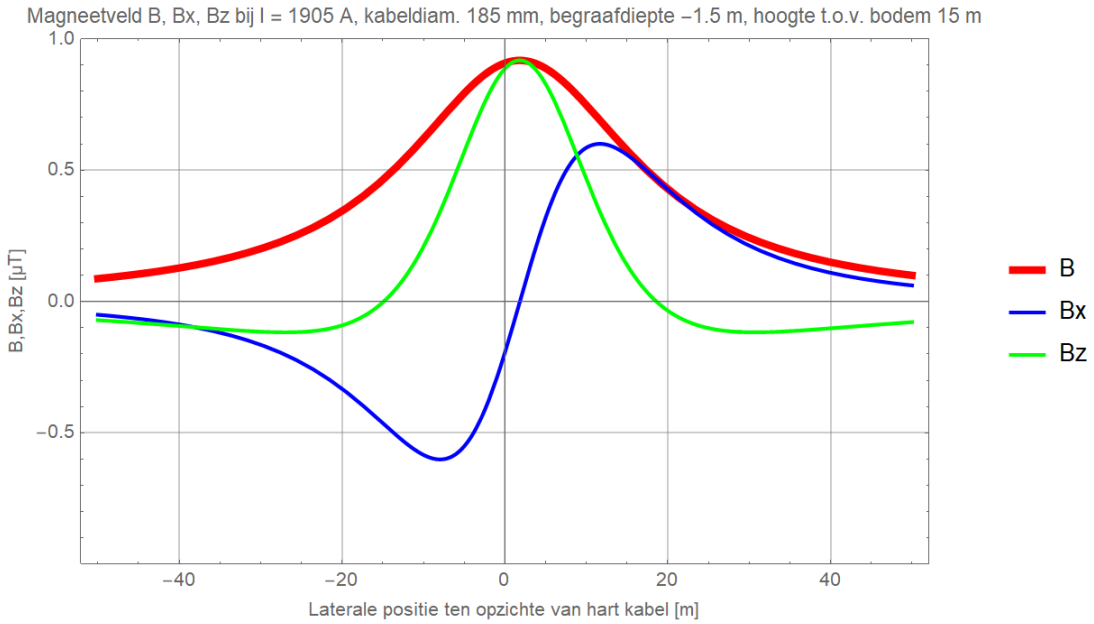
Figuur 47 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



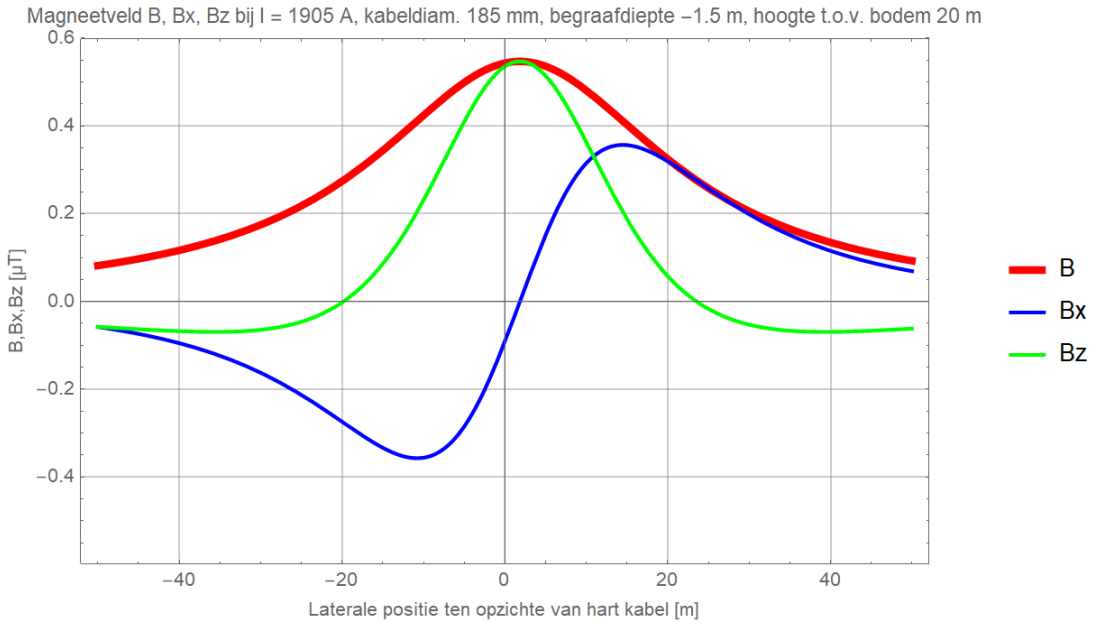
Figuur 48 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



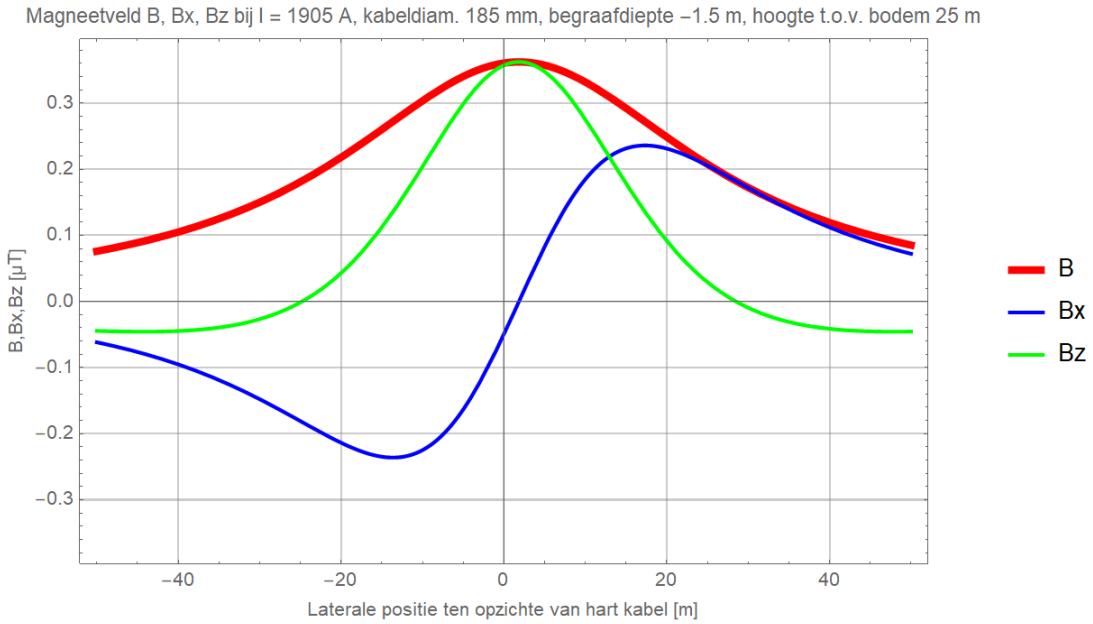
Figuur 49 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



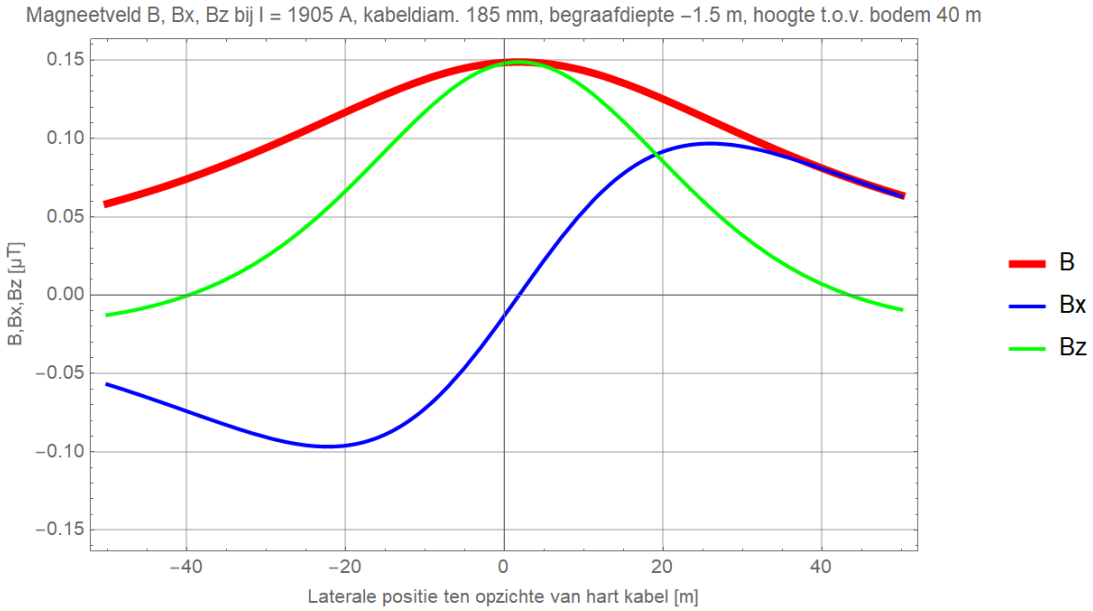
Figuur 50 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



Figuur 51 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)

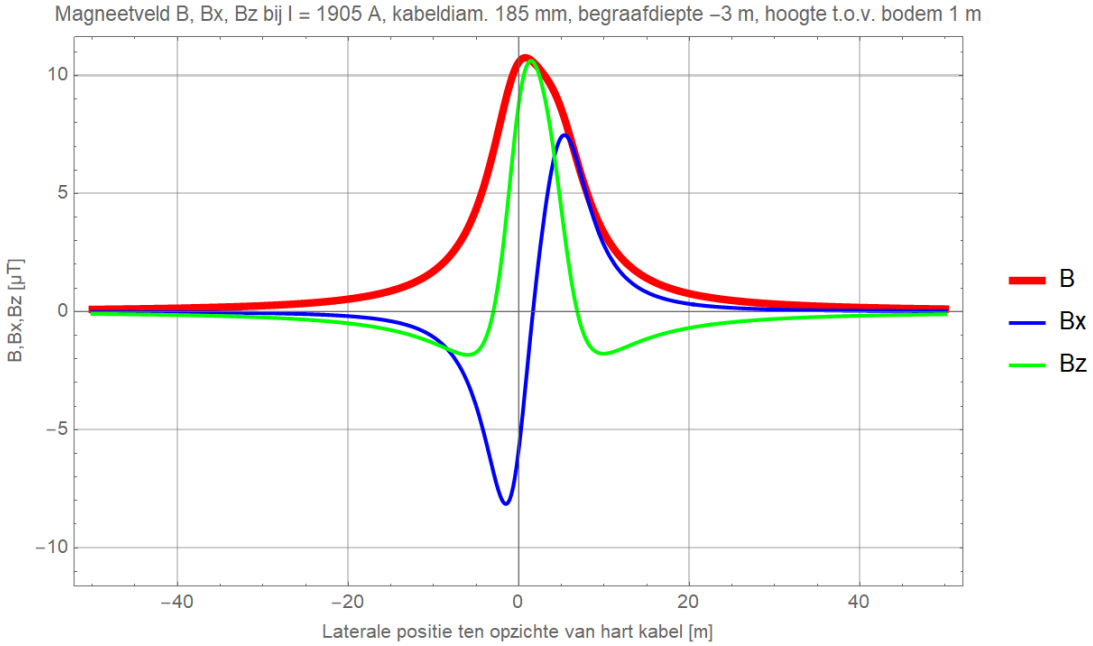


Figuur 52 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)

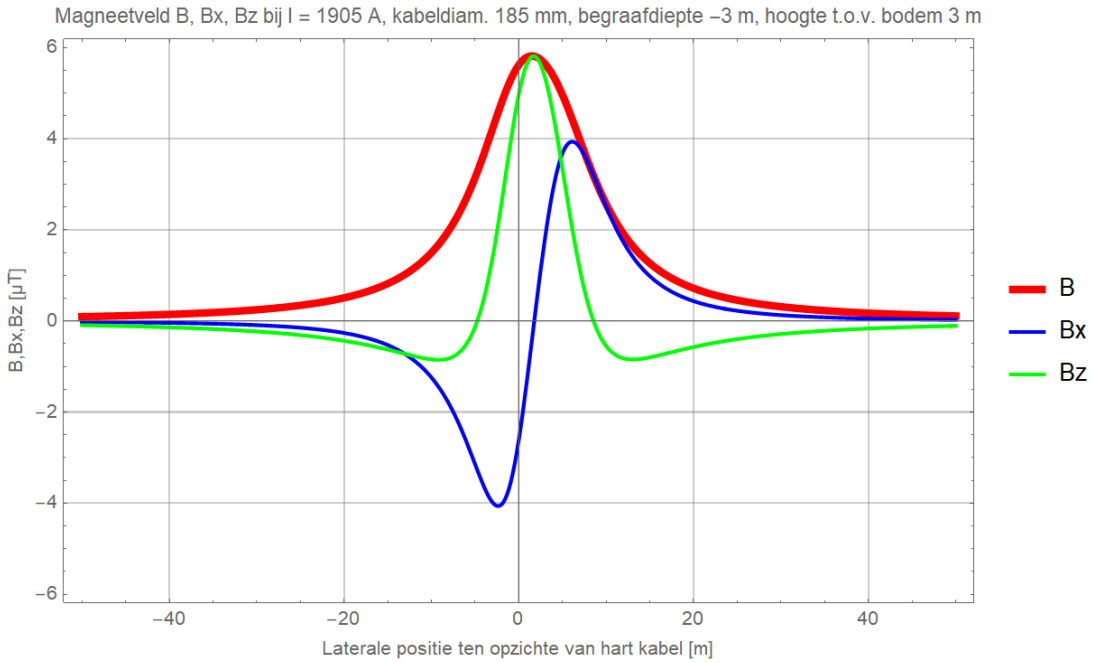


Figuur 53 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)

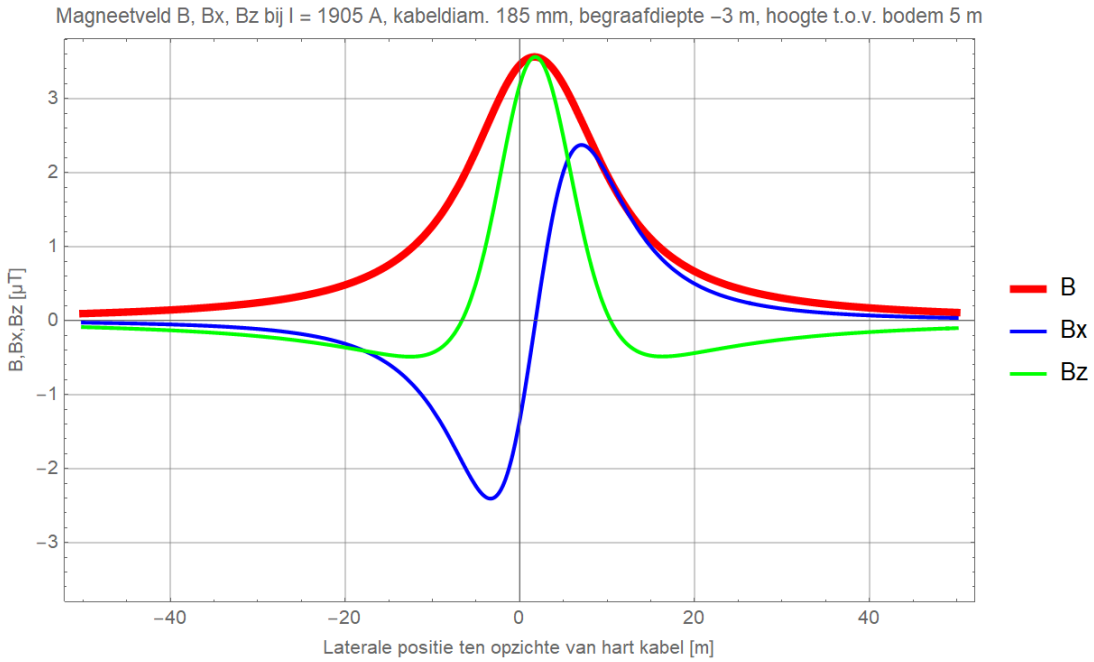
Begraafdiepte –3 m



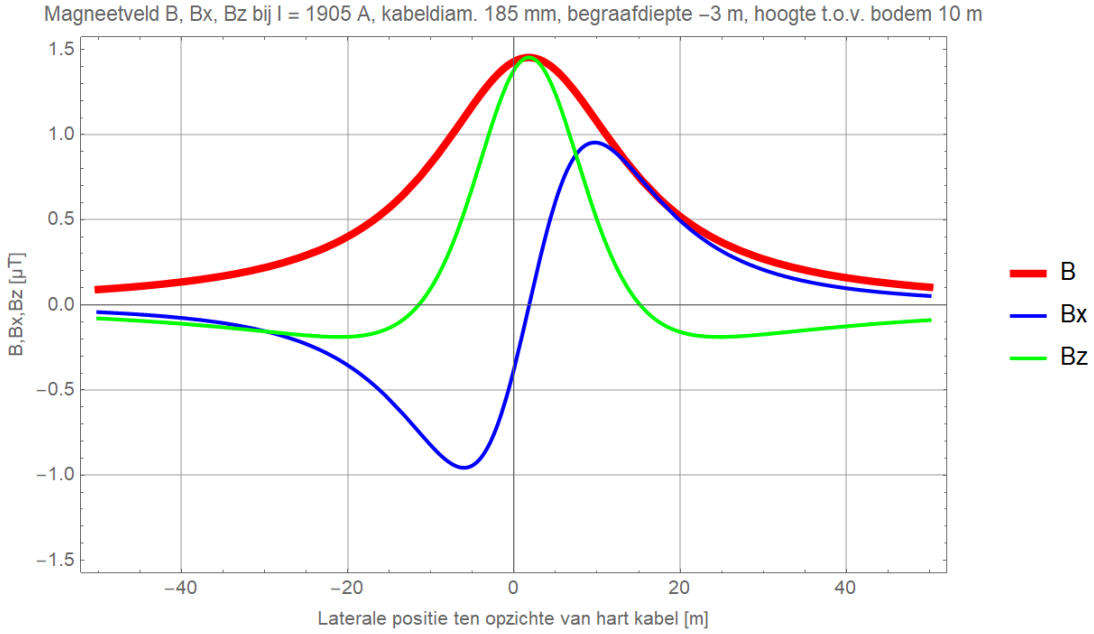
Figuur 54 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



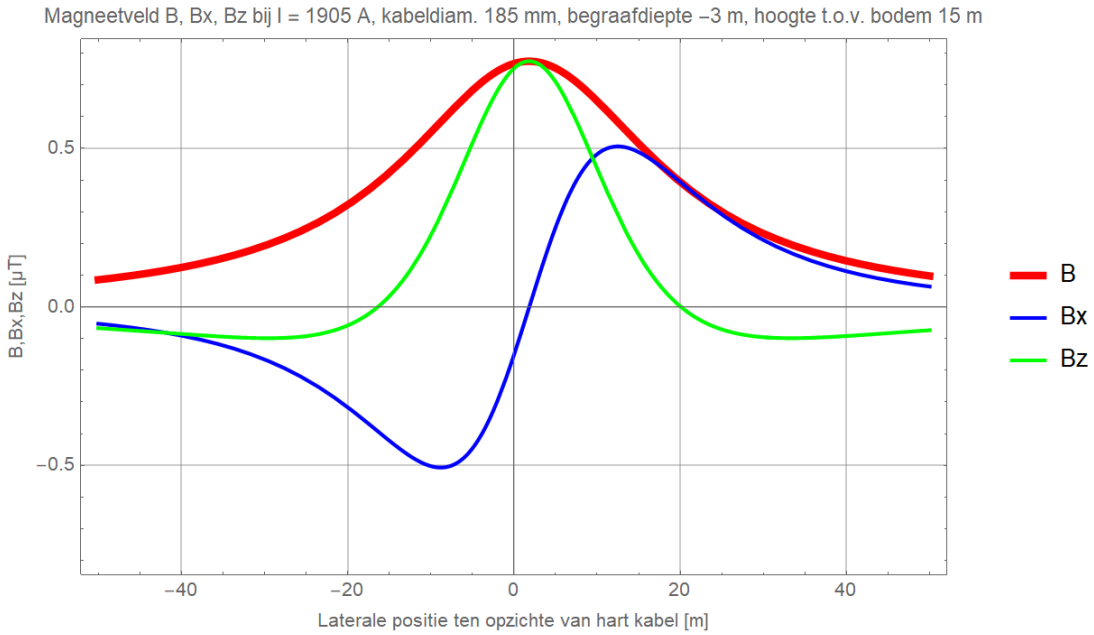
Figuur 55 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



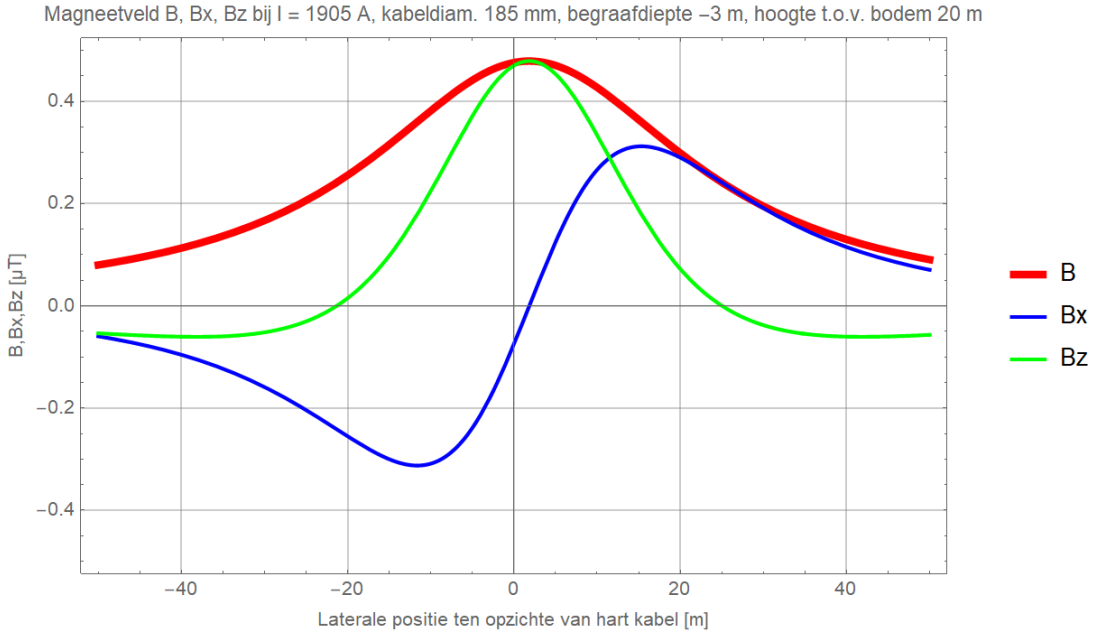
Figuur 56 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



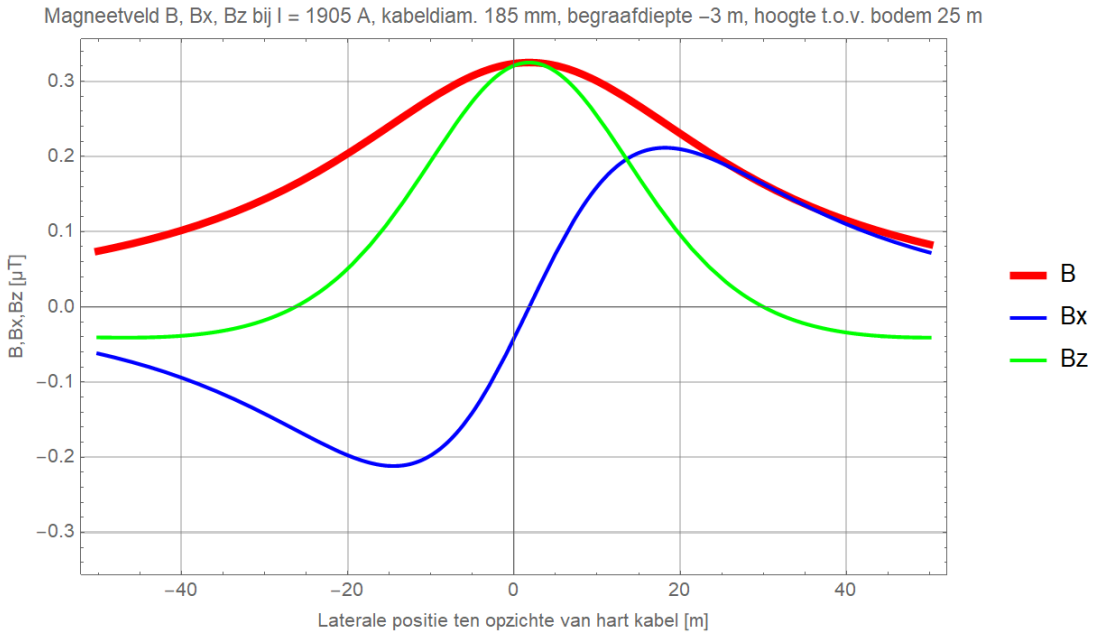
Figuur 57 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



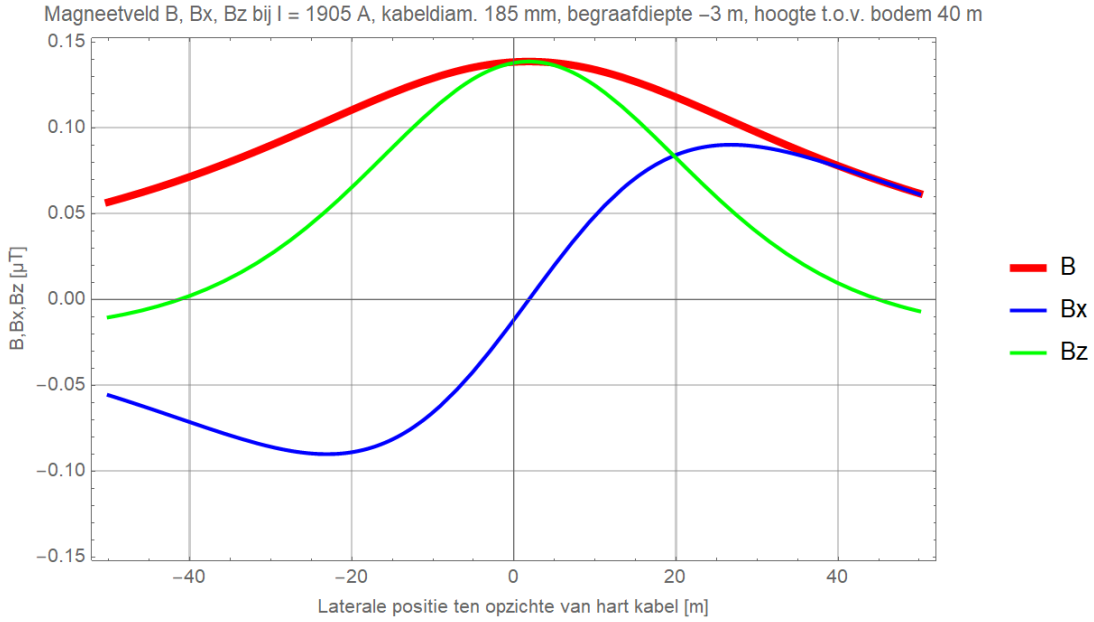
Figuur 58 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



Figuur 59 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)

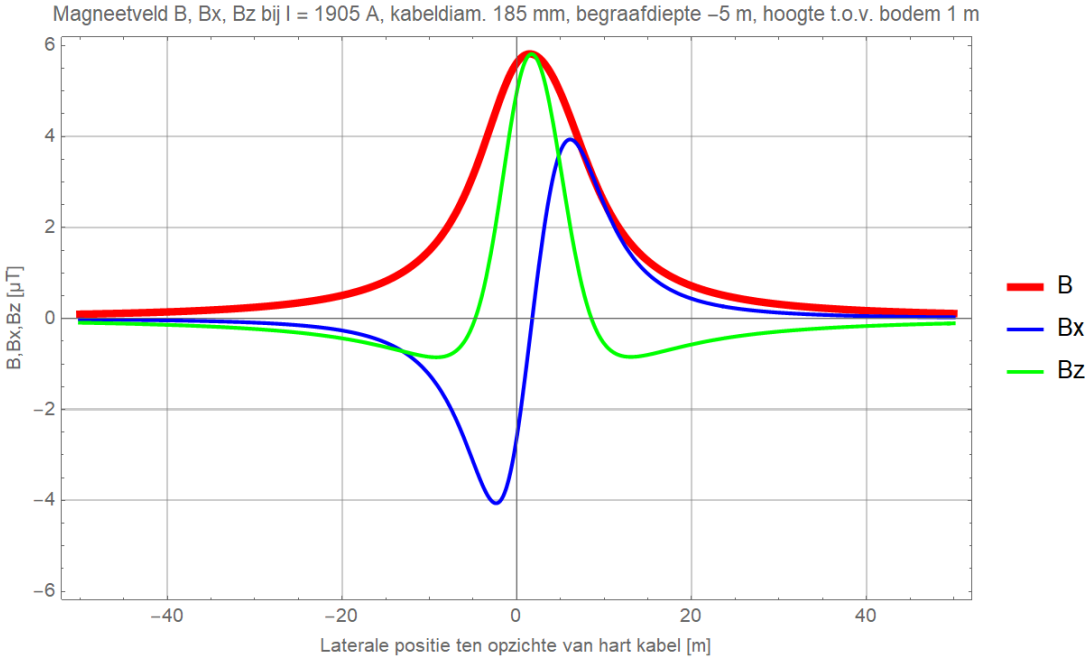


Figuur 60 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)

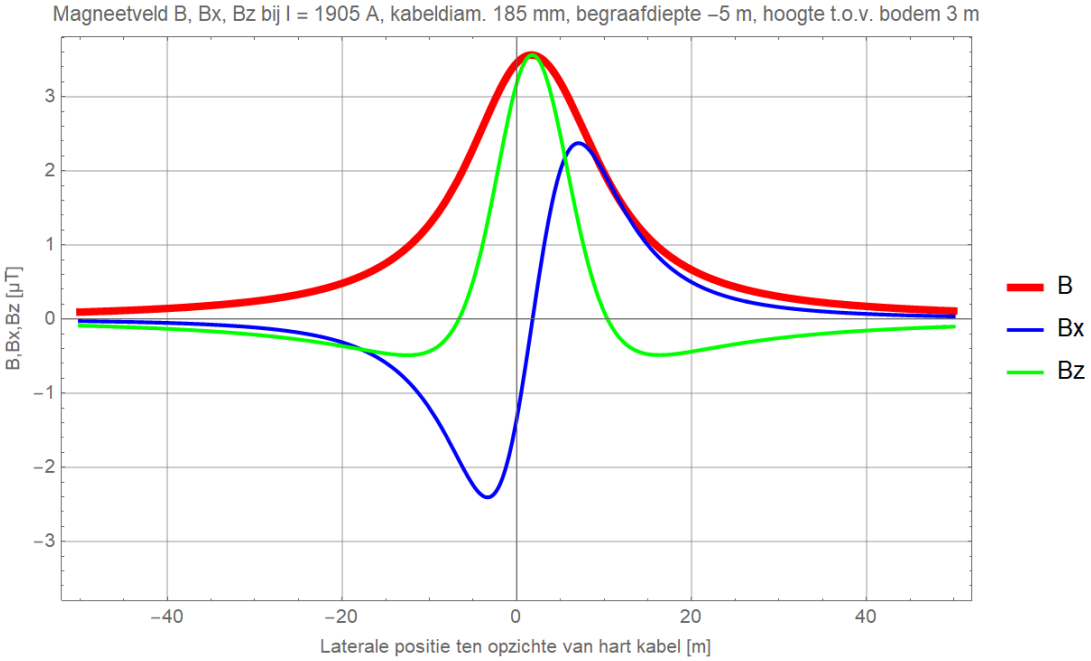


Figuur 61 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)

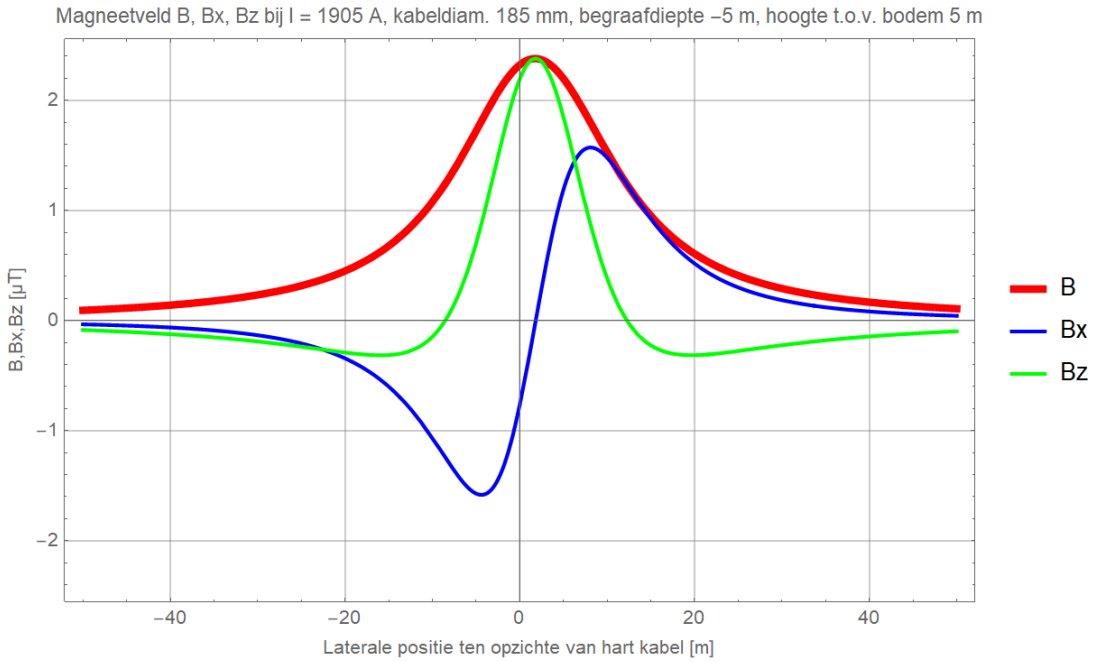
Begraafdiepte –5 m



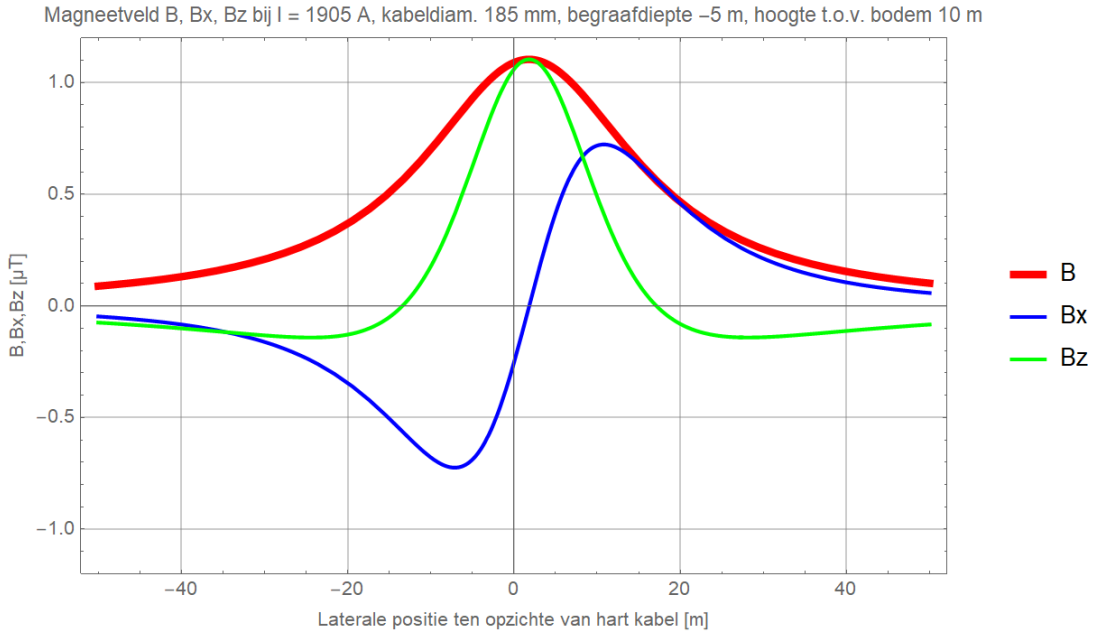
Figuur 62 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



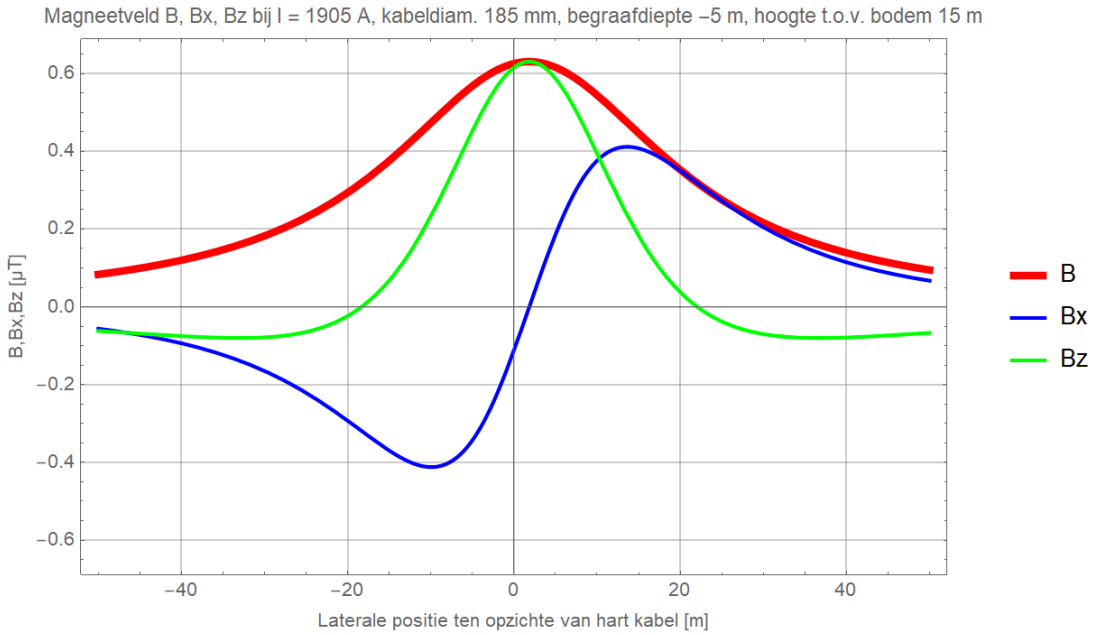
Figuur 63 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



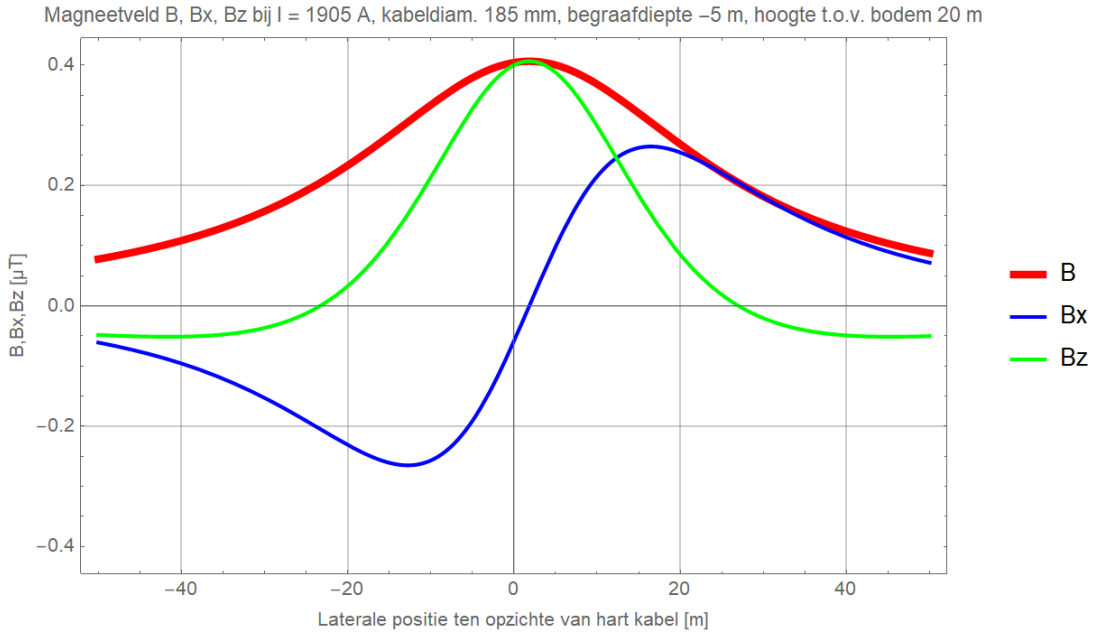
Figuur 64 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



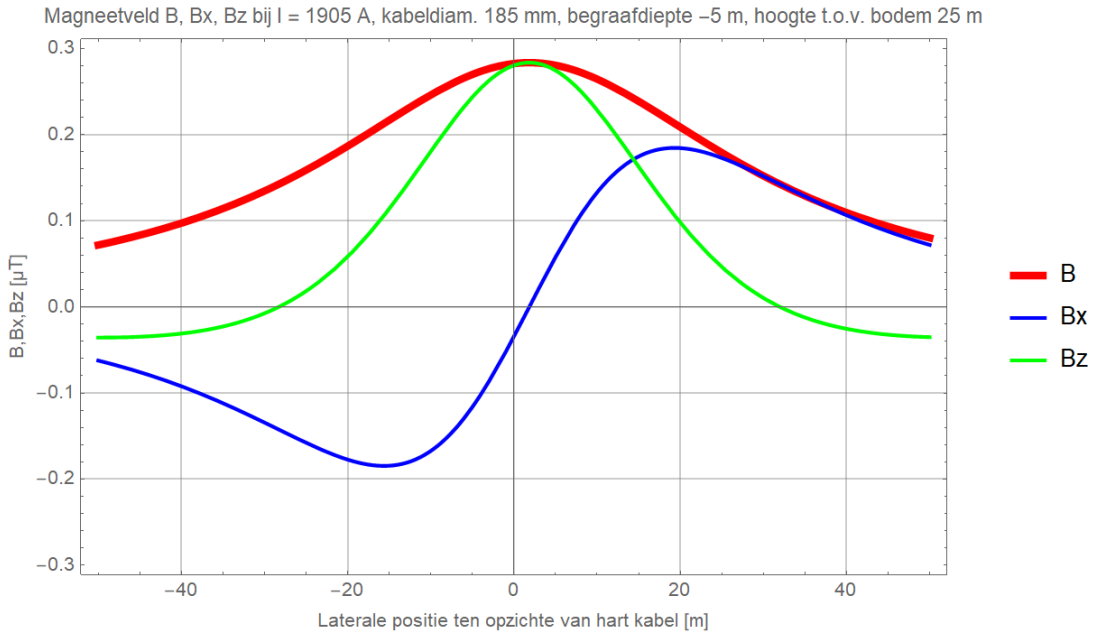
Figuur 65 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



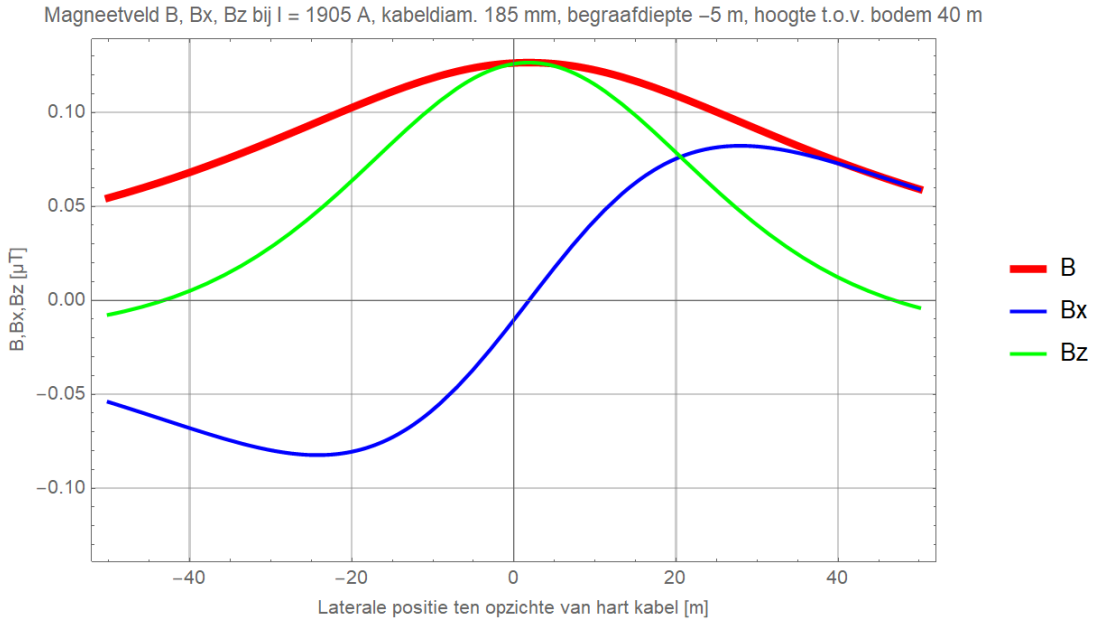
Figuur 66 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



Figuur 67 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



Figuur 68 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)



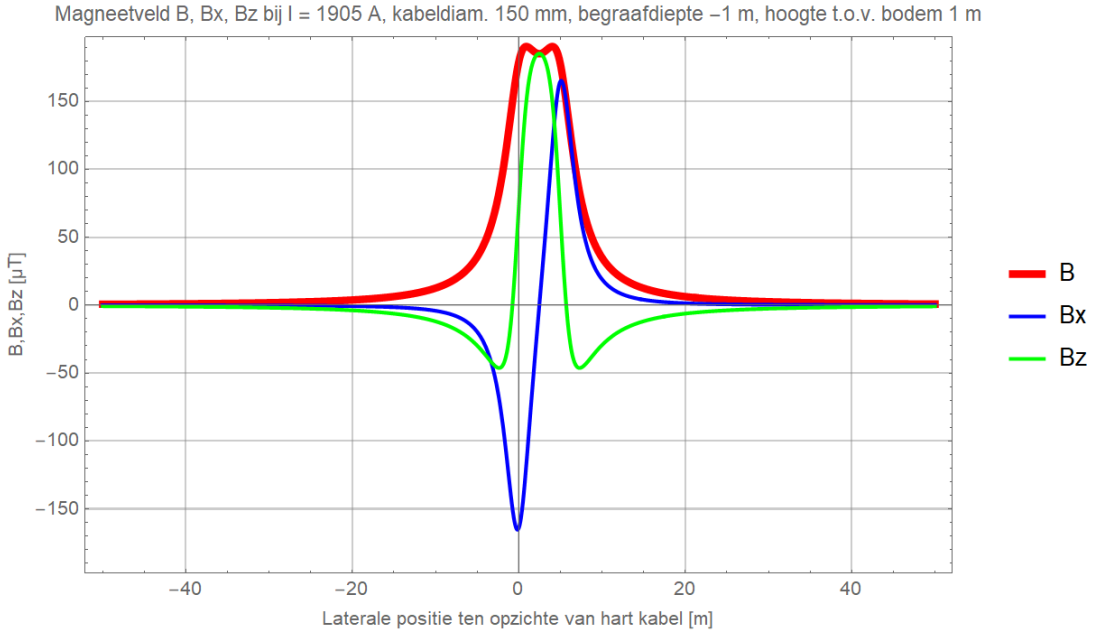
Figuur 69 (Onbalans / asymmetrie: DMR voert 10% retourstroom)

Bijlage 2: Magneetveldprofielen DMR 100% (storing of onderhoud: monopoolbedrijf op half vermogen)

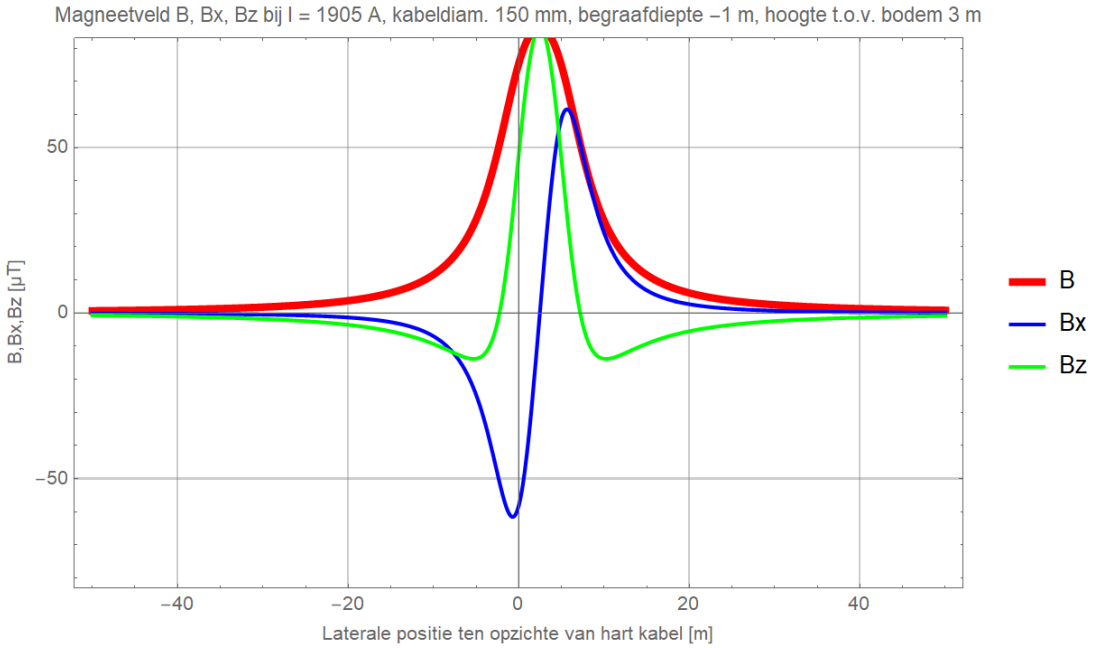
In onderstaande figuren geldt $x = 0$ voor het midden van het plus-minkabelkoppel.

Kabeldiameter 150 mm

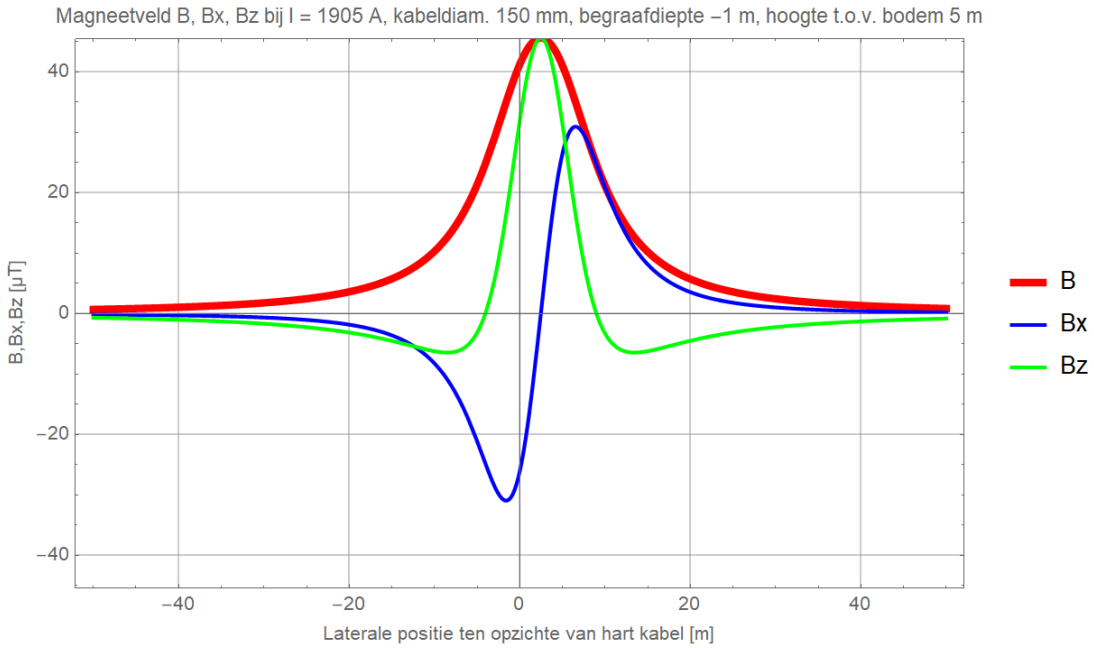
Begraafdiepte –1 m



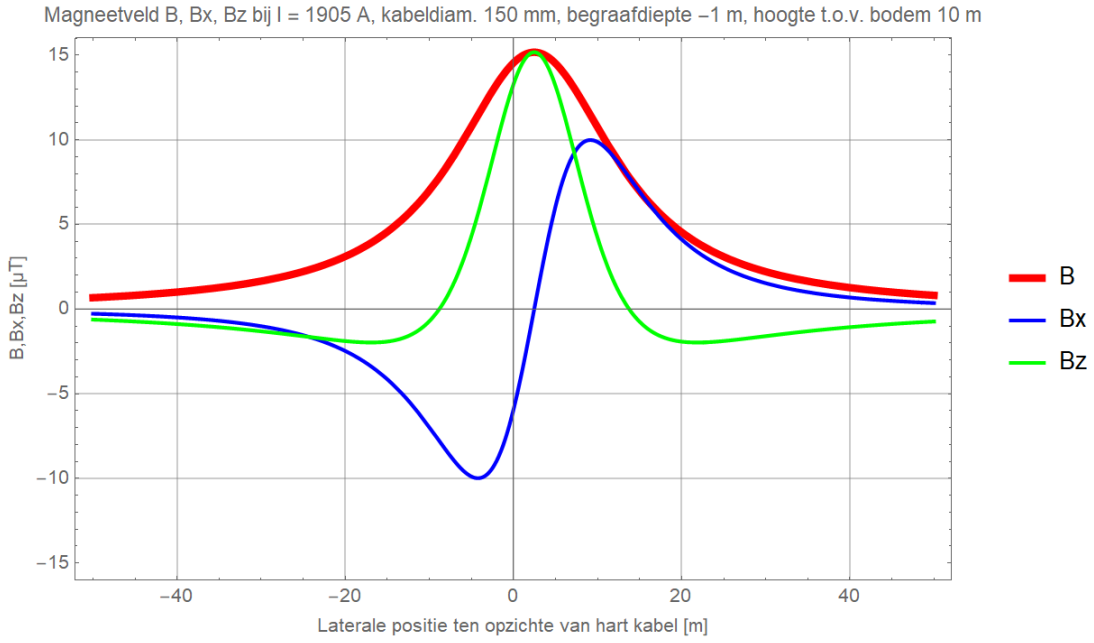
Figuur 70 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



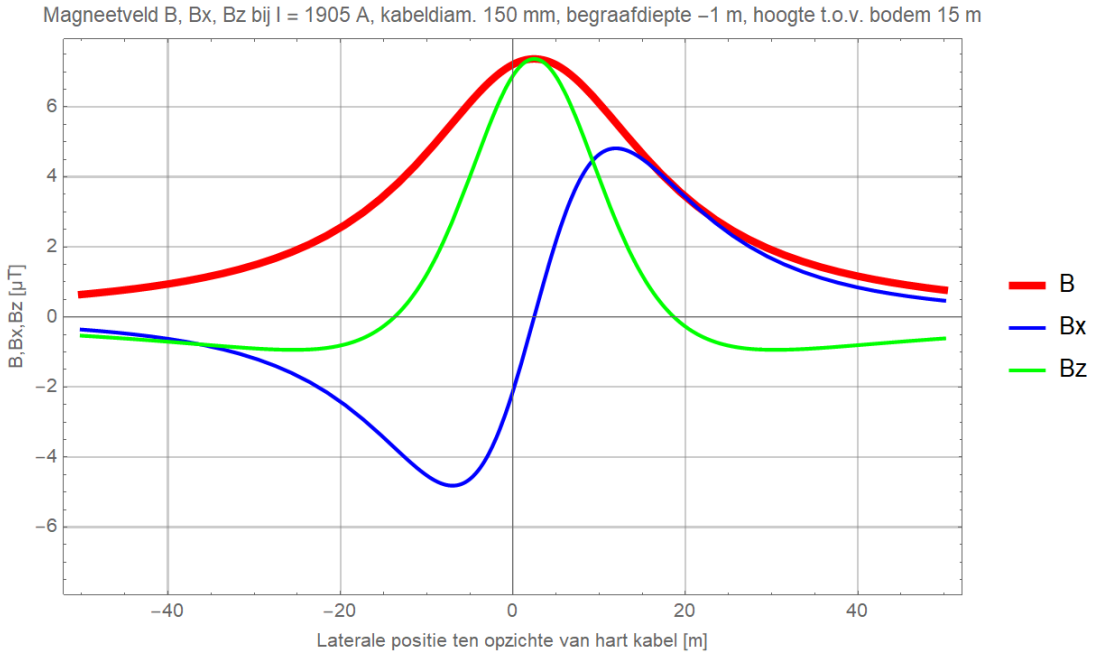
Figuur 71 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



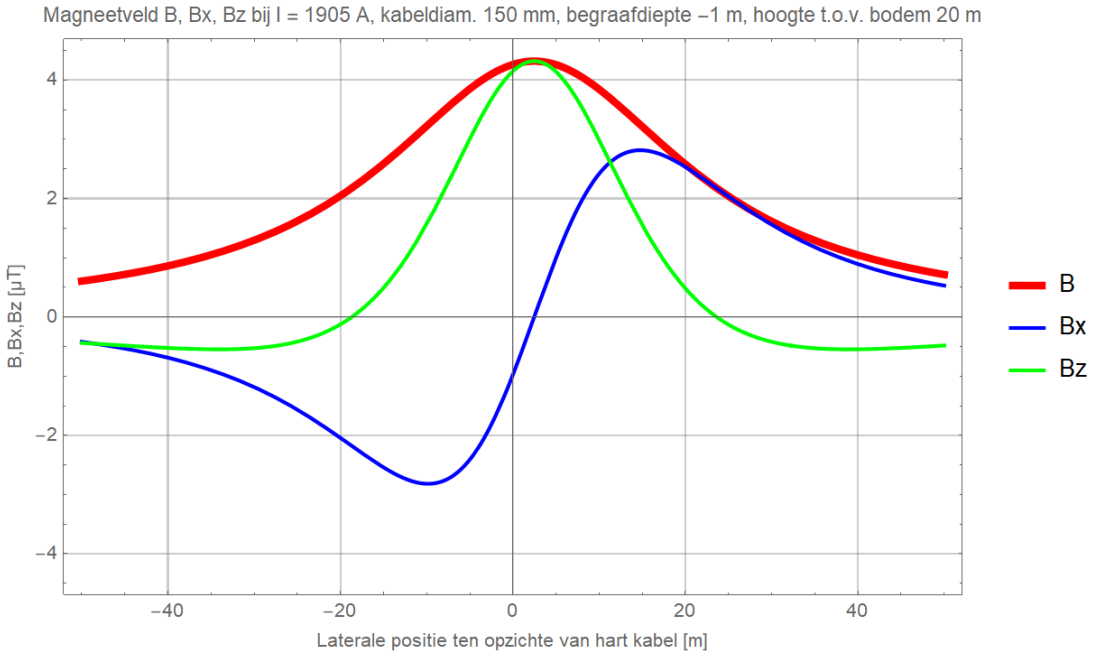
Figuur 72 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



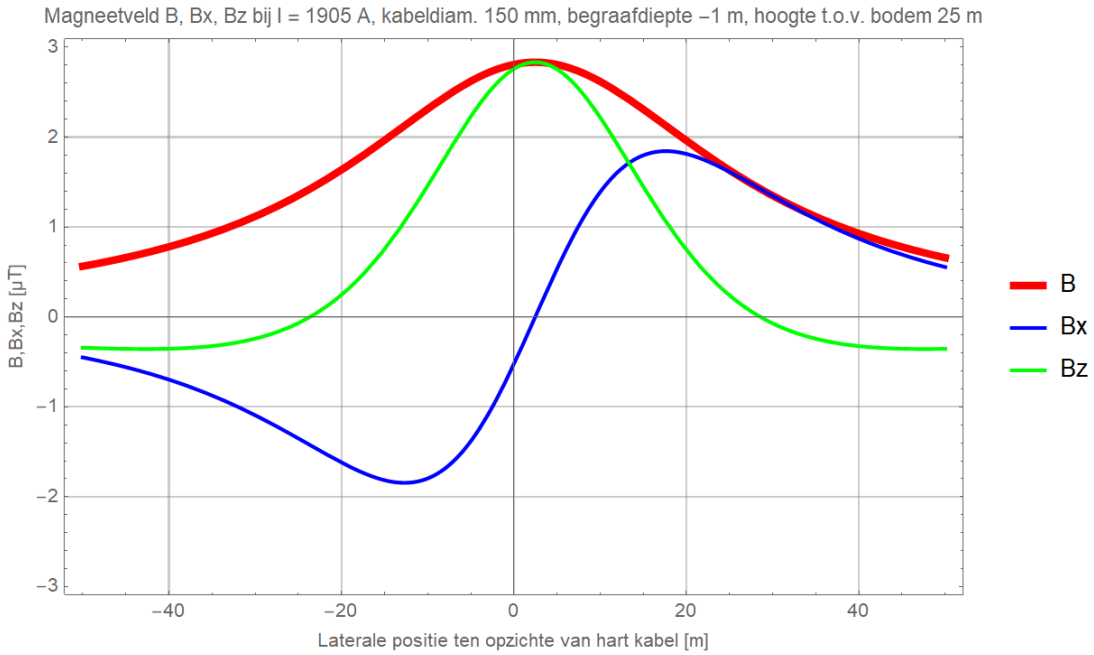
Figuur 73 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



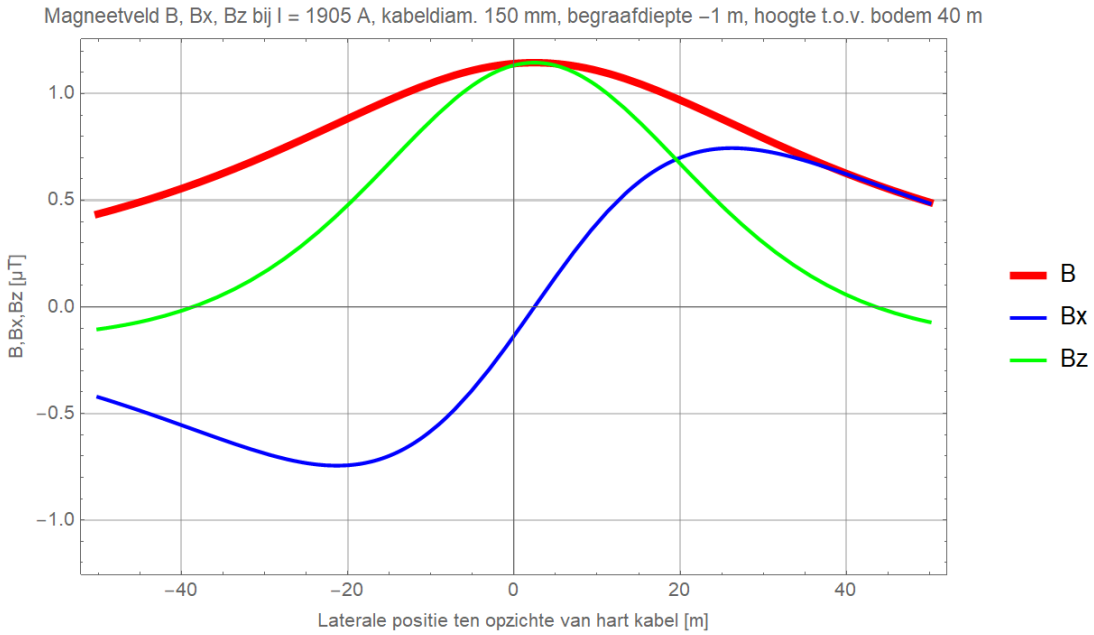
Figuur 74 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



Figuur 75 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)

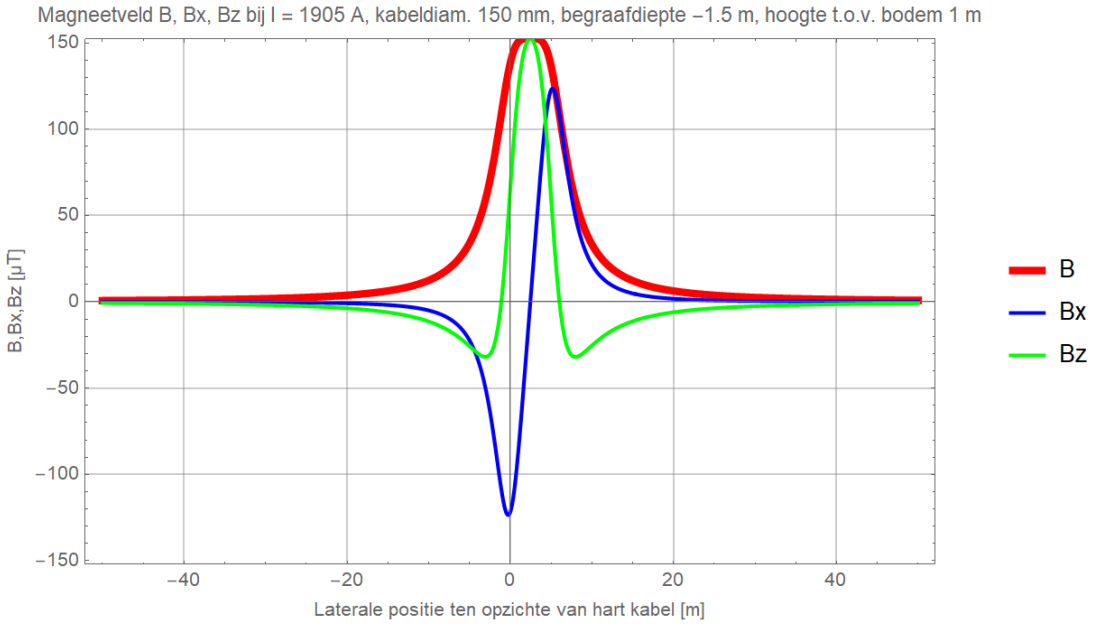


Figuur 76 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)

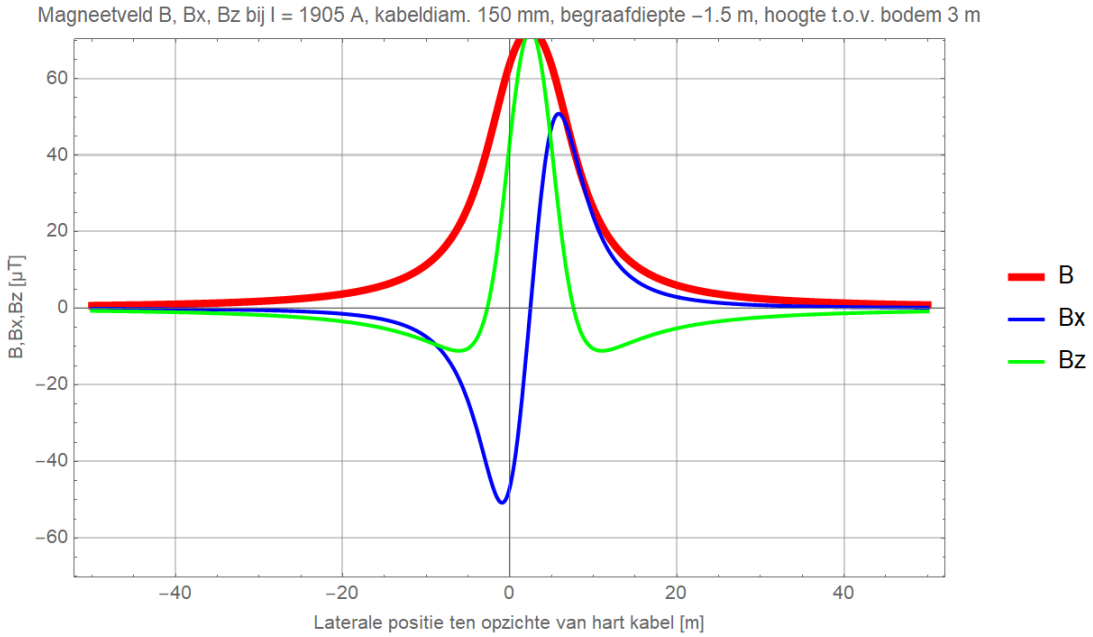


Figuur 77 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)

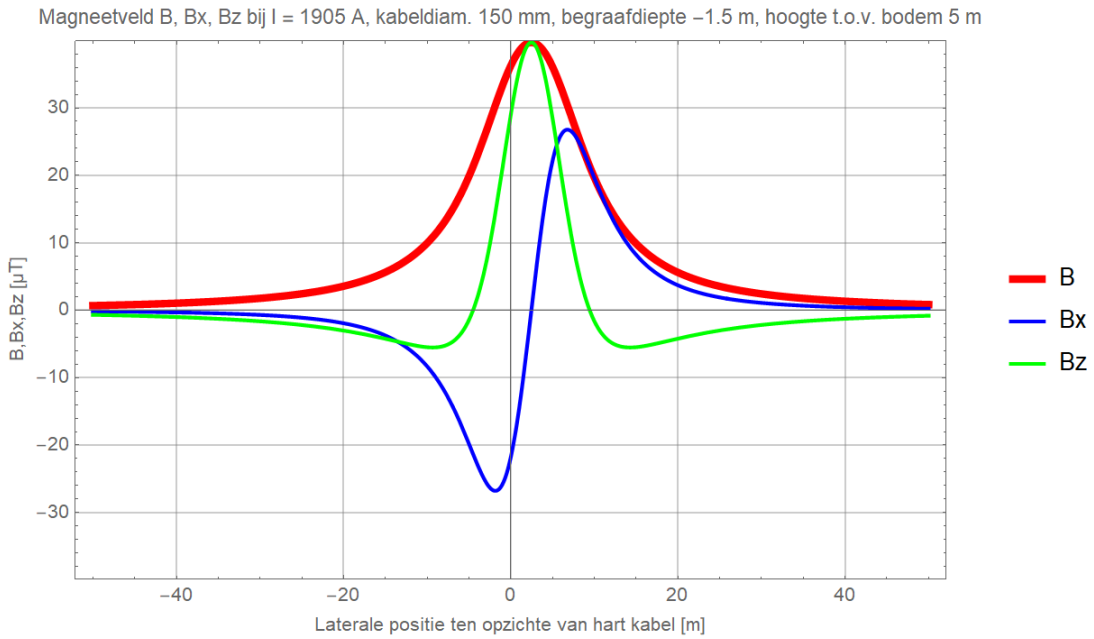
Begraafdiepte –1,5 m



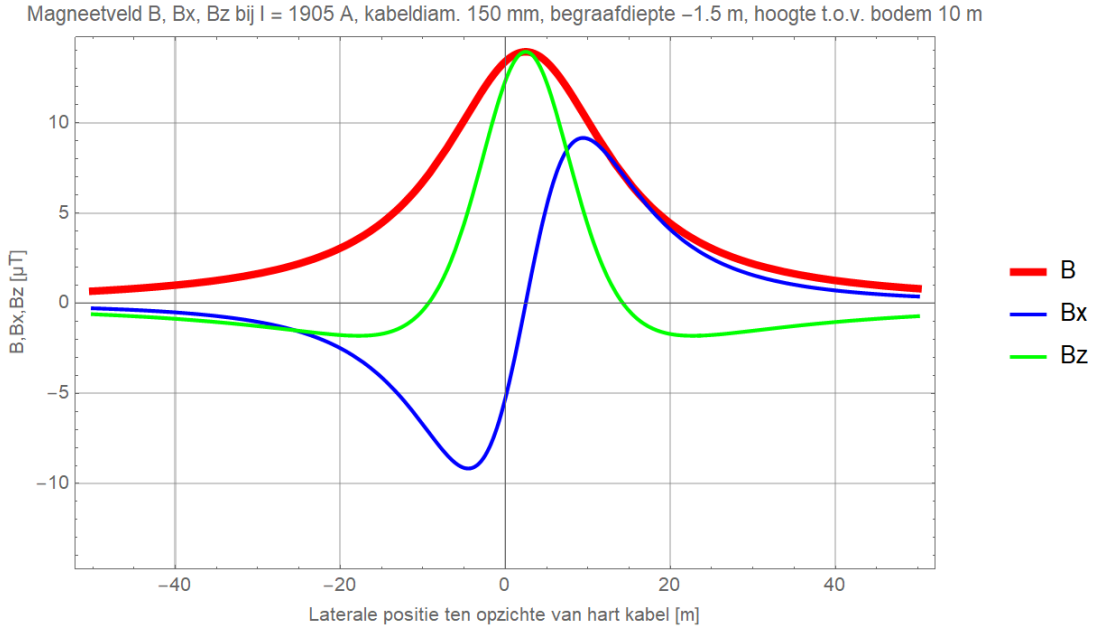
Figuur 78 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



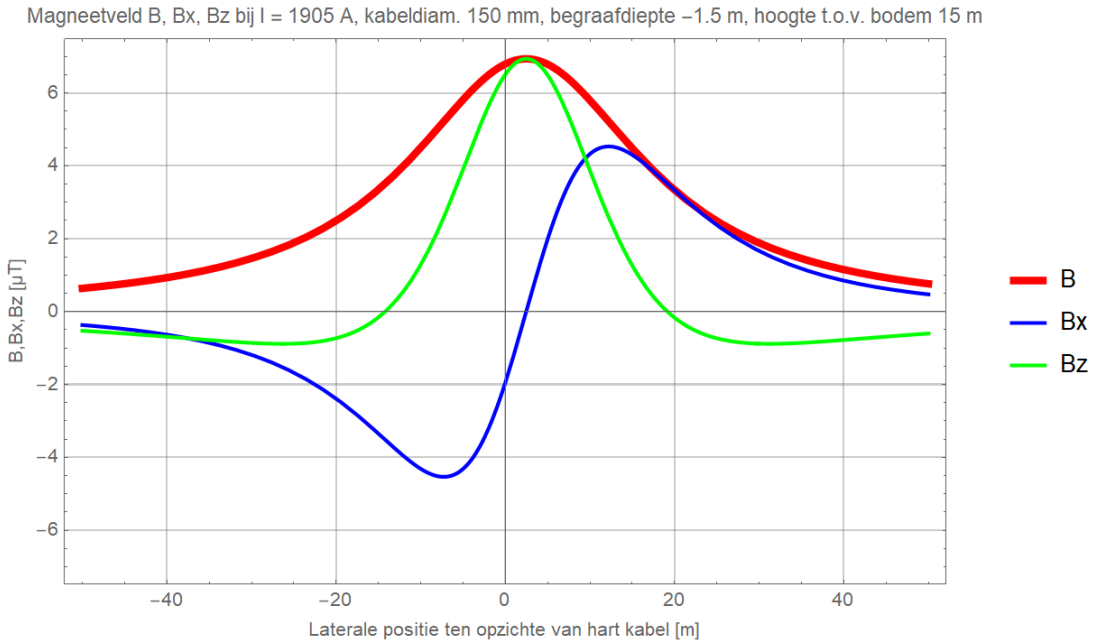
Figuur 79 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



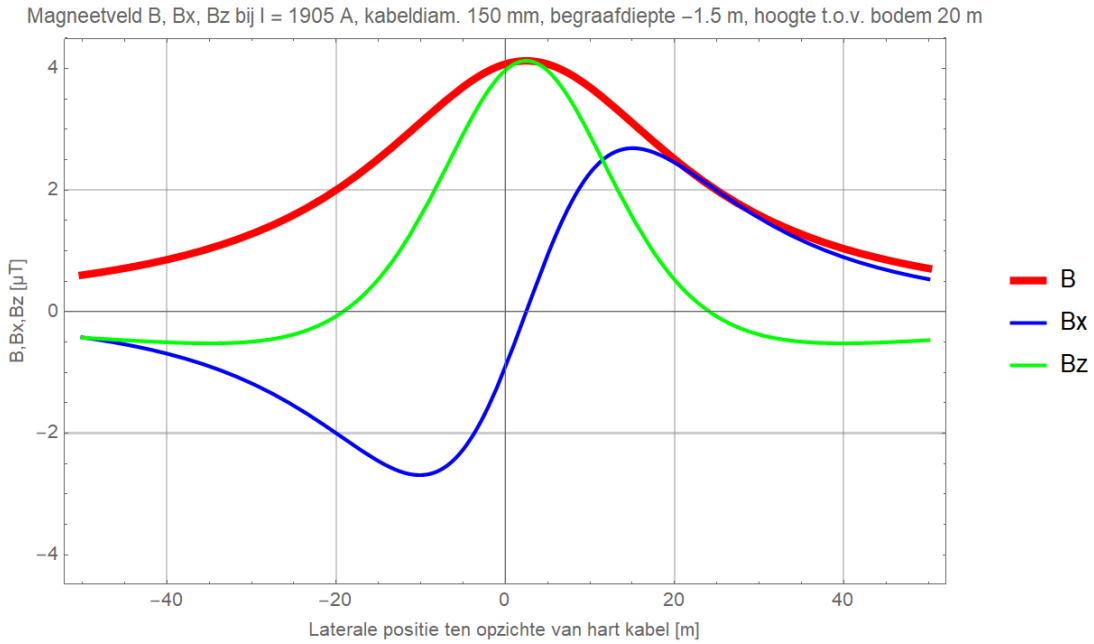
Figuur 80 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



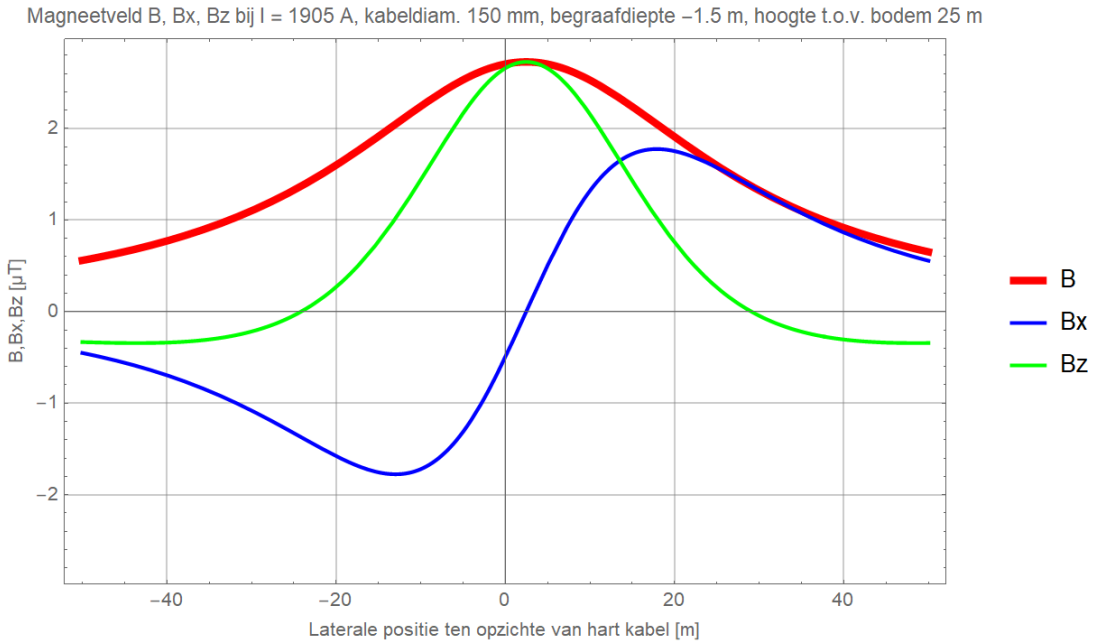
Figuur 81 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



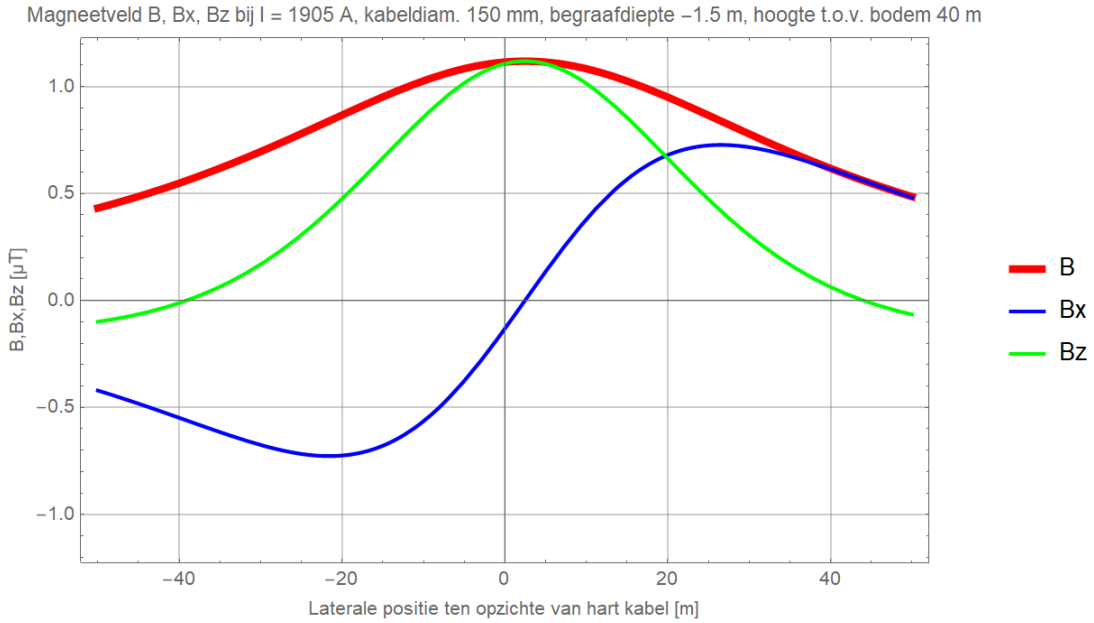
Figuur 82 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



Figuur 83 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)

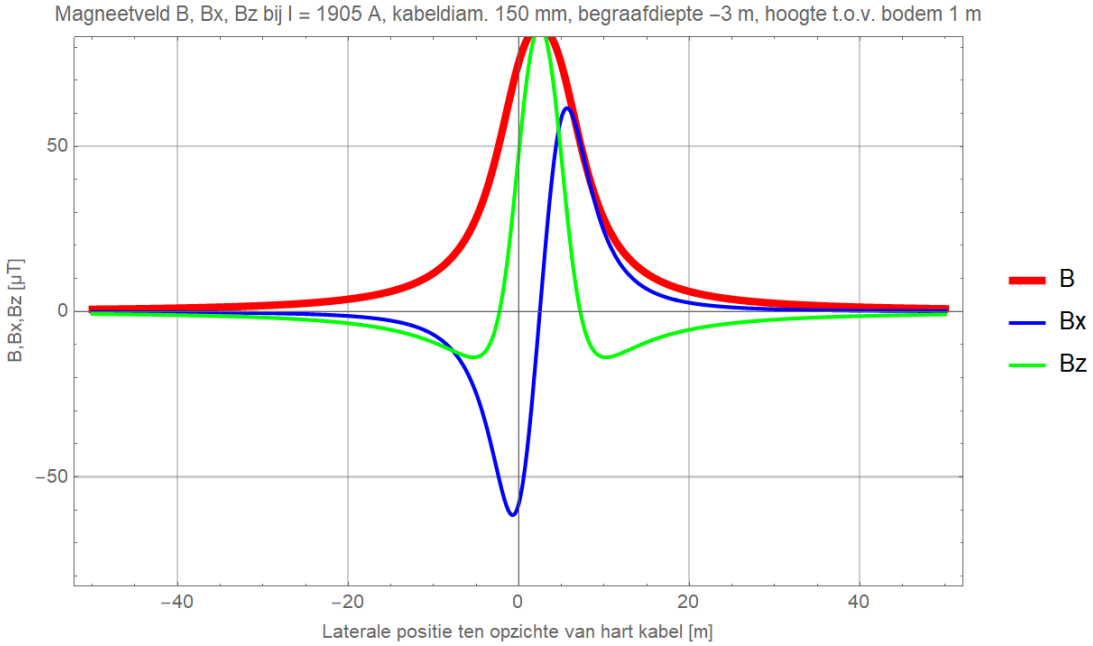


Figuur 84 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)

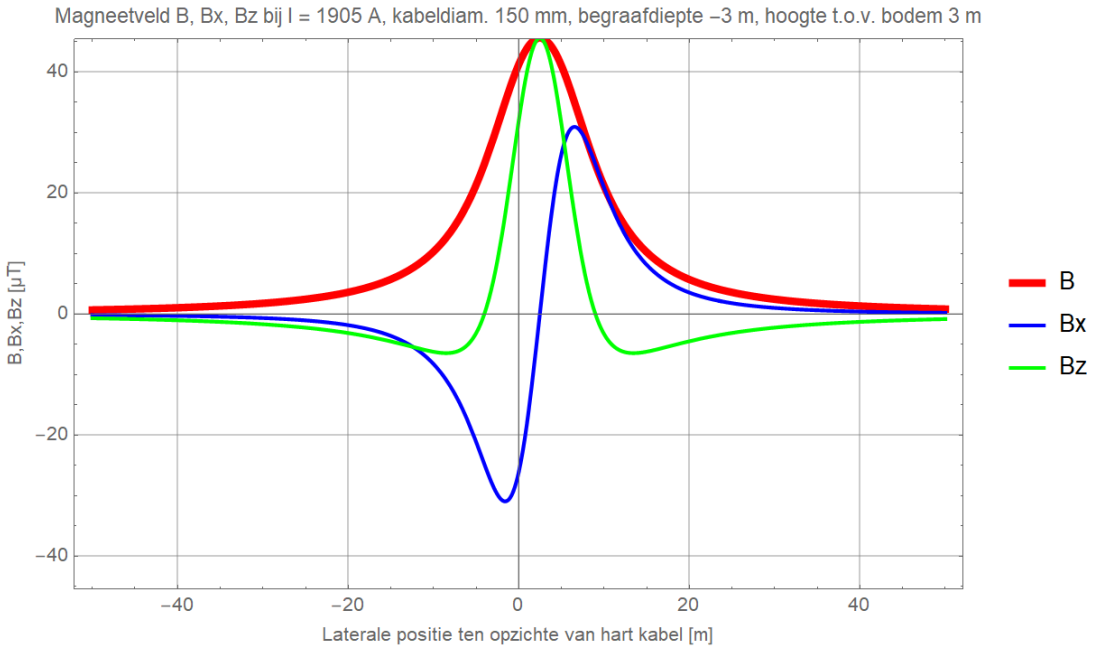


Figuur 85 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)

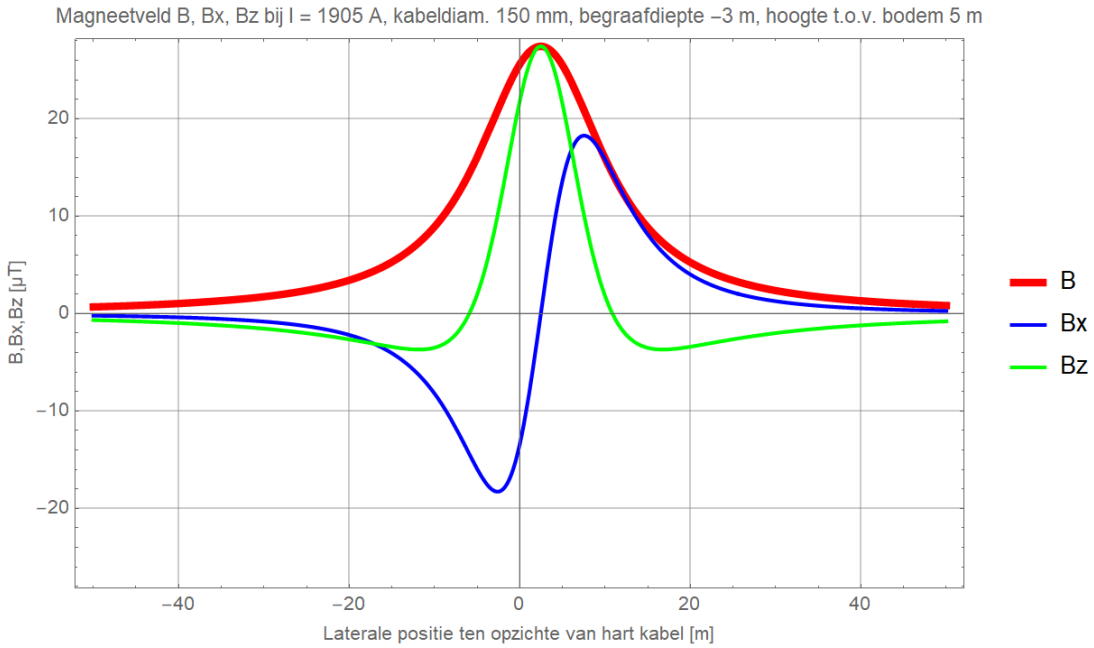
Begraafdiepte –3 m



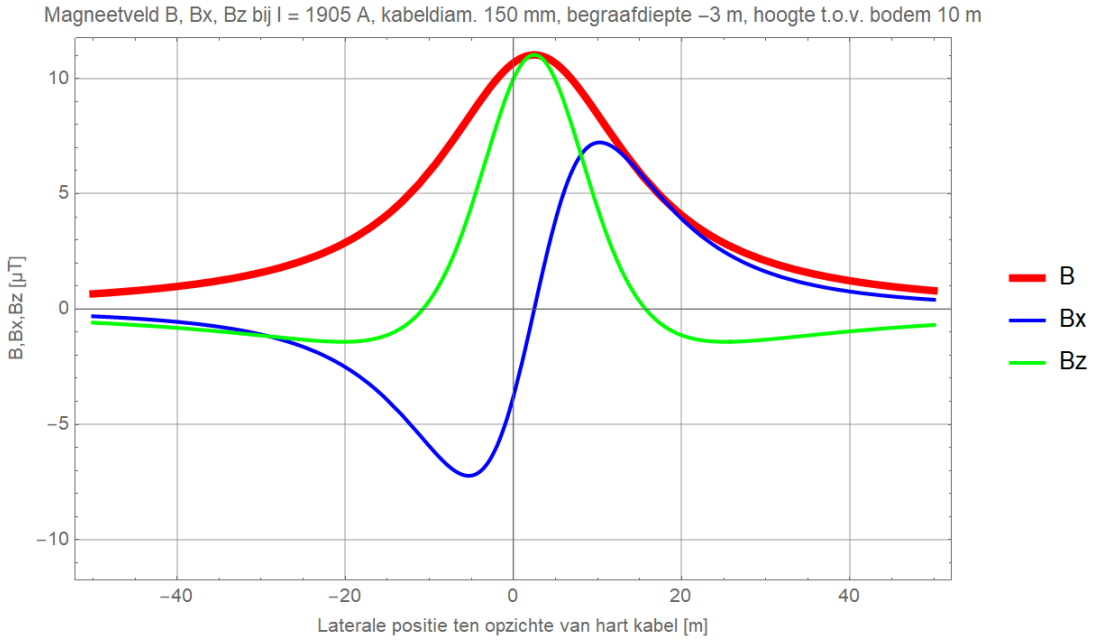
Figuur 86 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



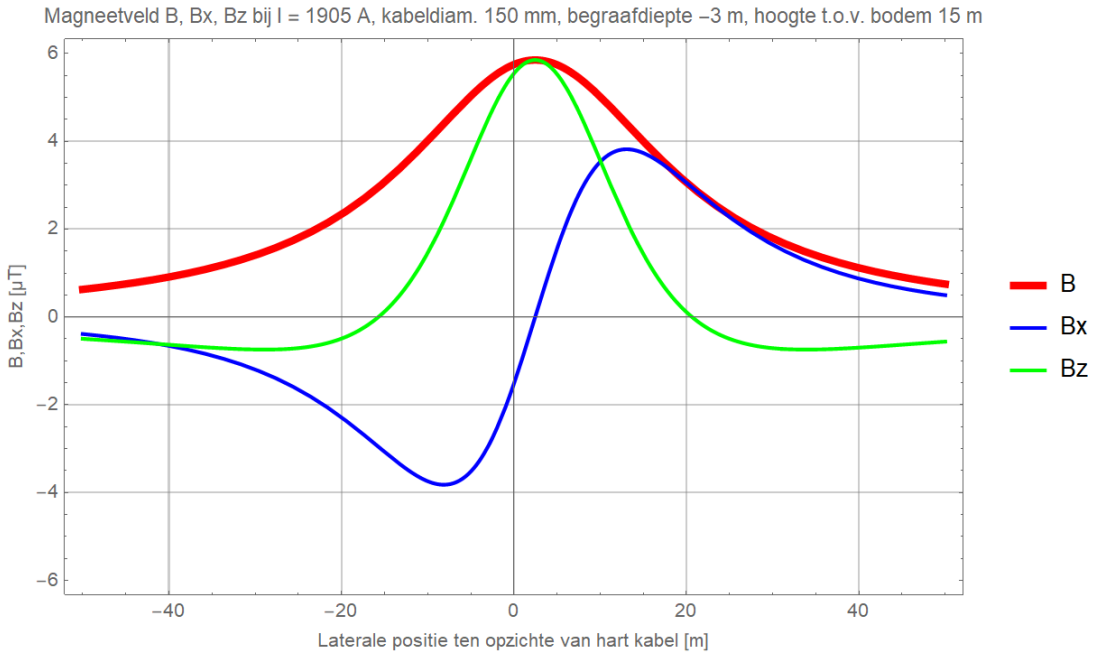
Figuur 87 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



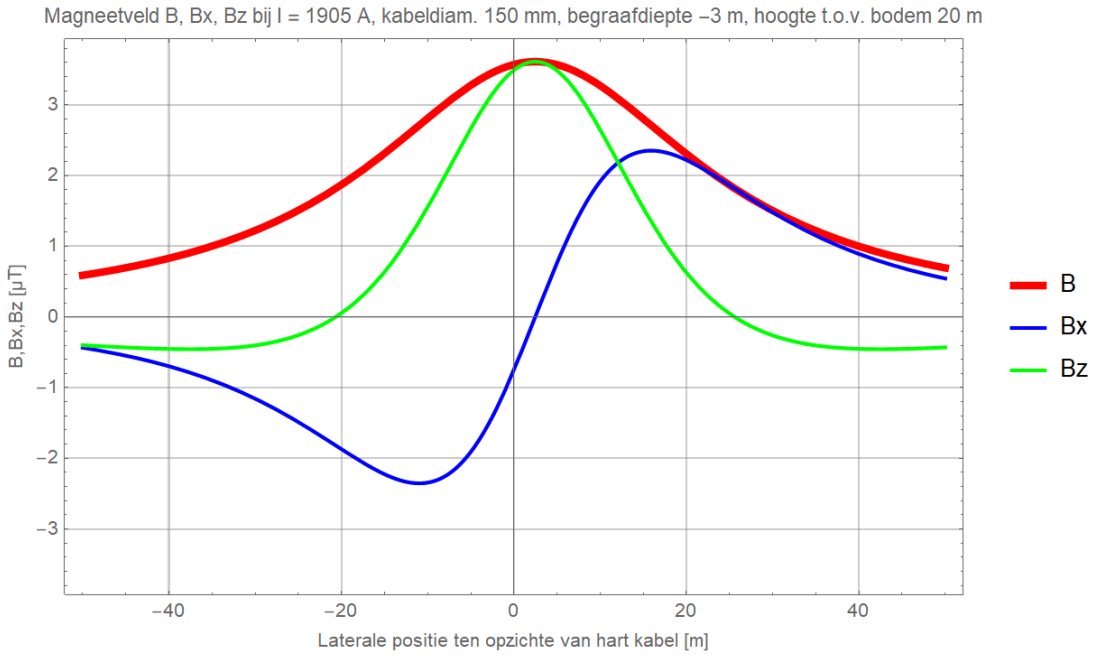
Figuur 88 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



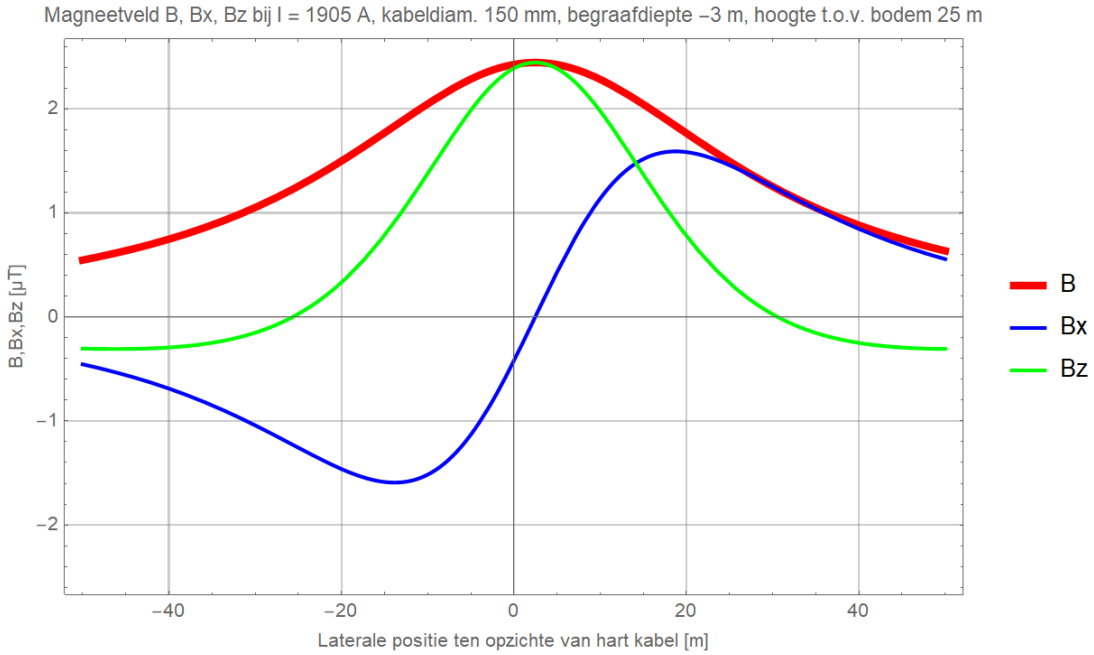
Figuur 89 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



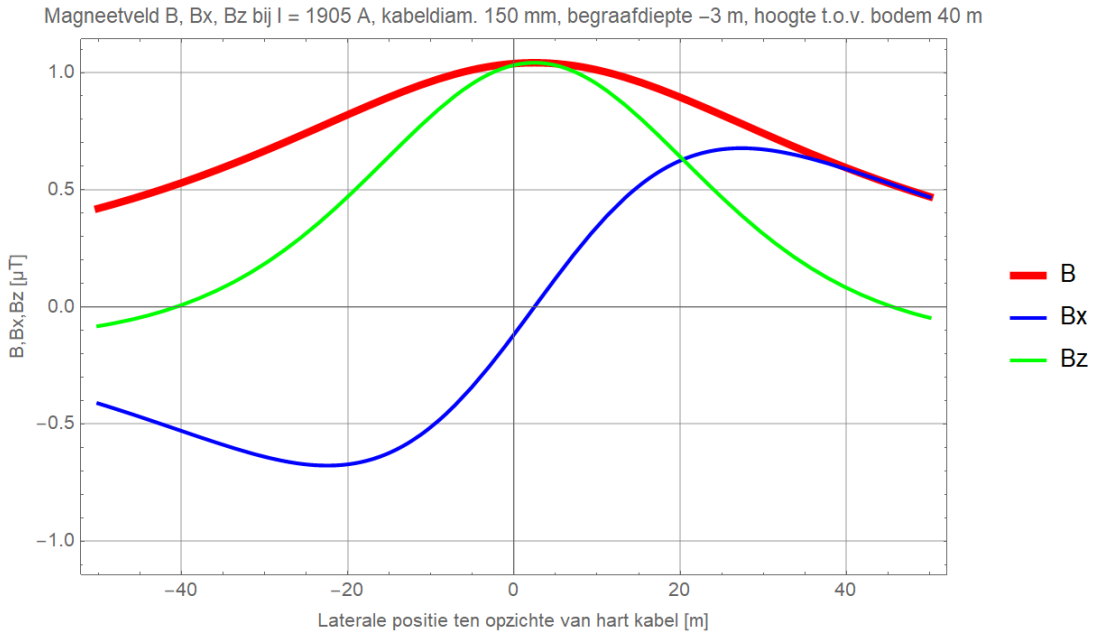
Figuur 90 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



Figuur 91 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)

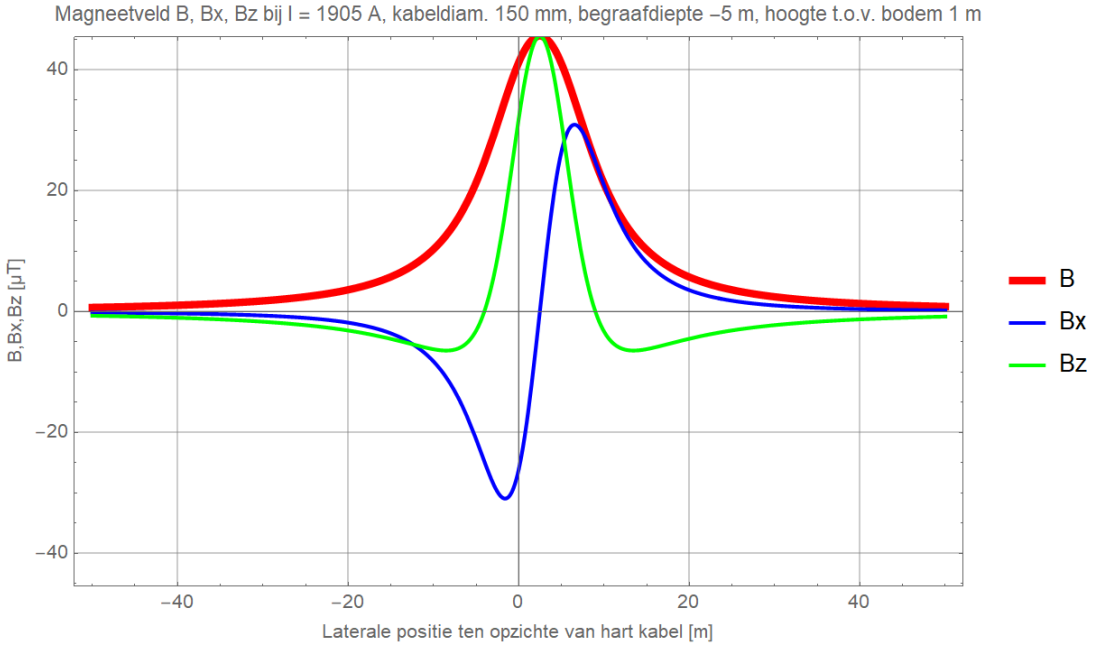


Figuur 92 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)

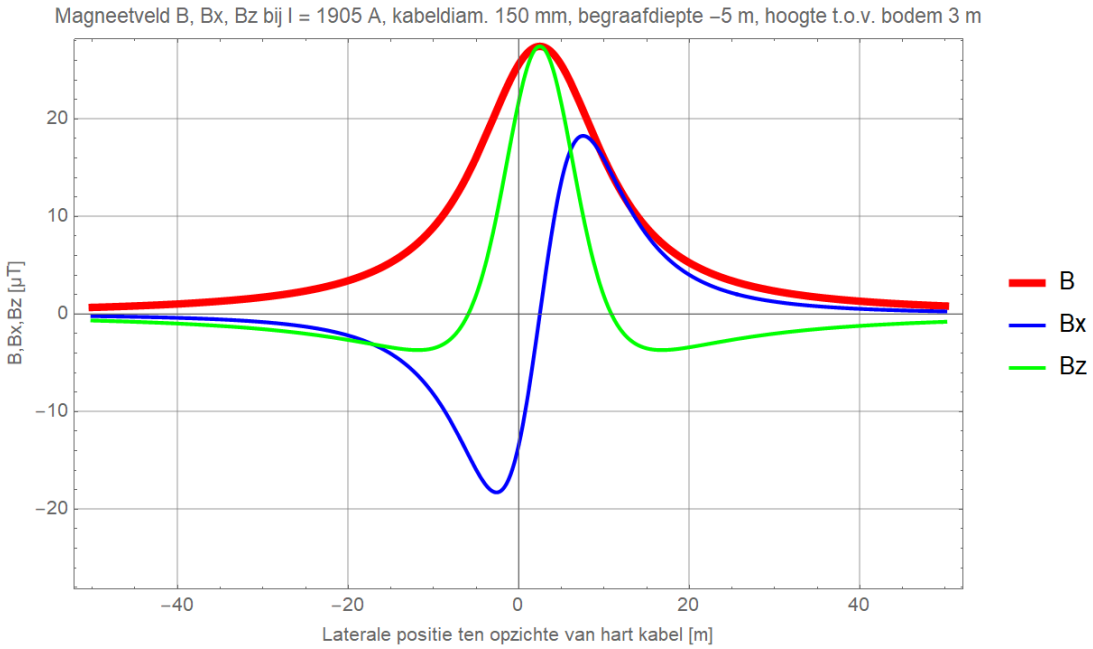


Figuur 93 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)

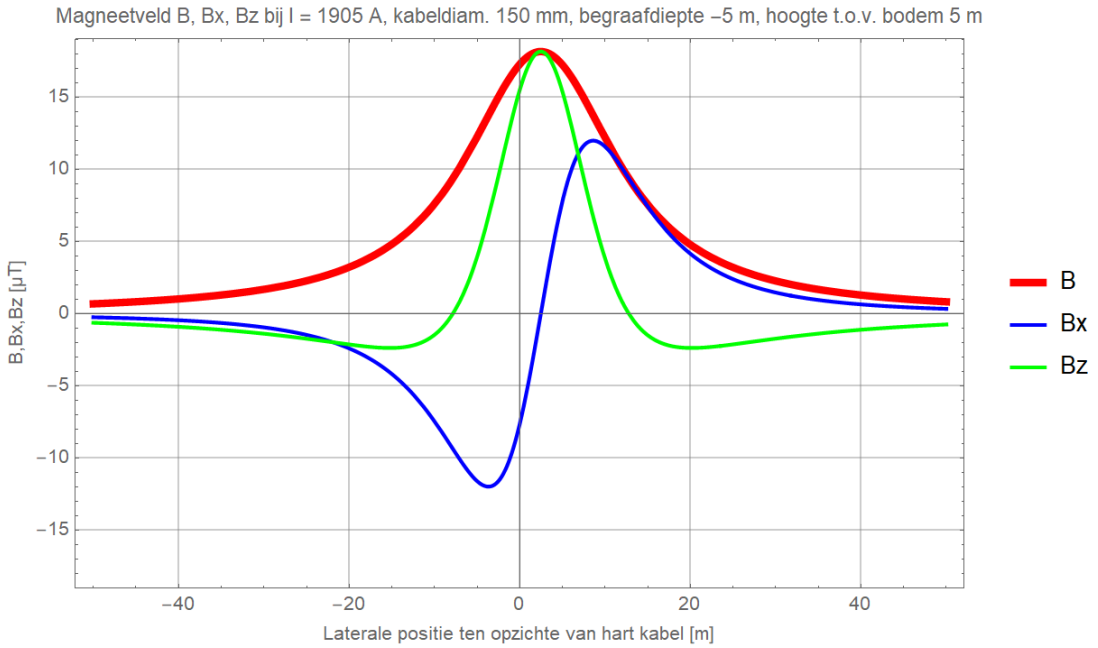
Begraafdiepte –5 m



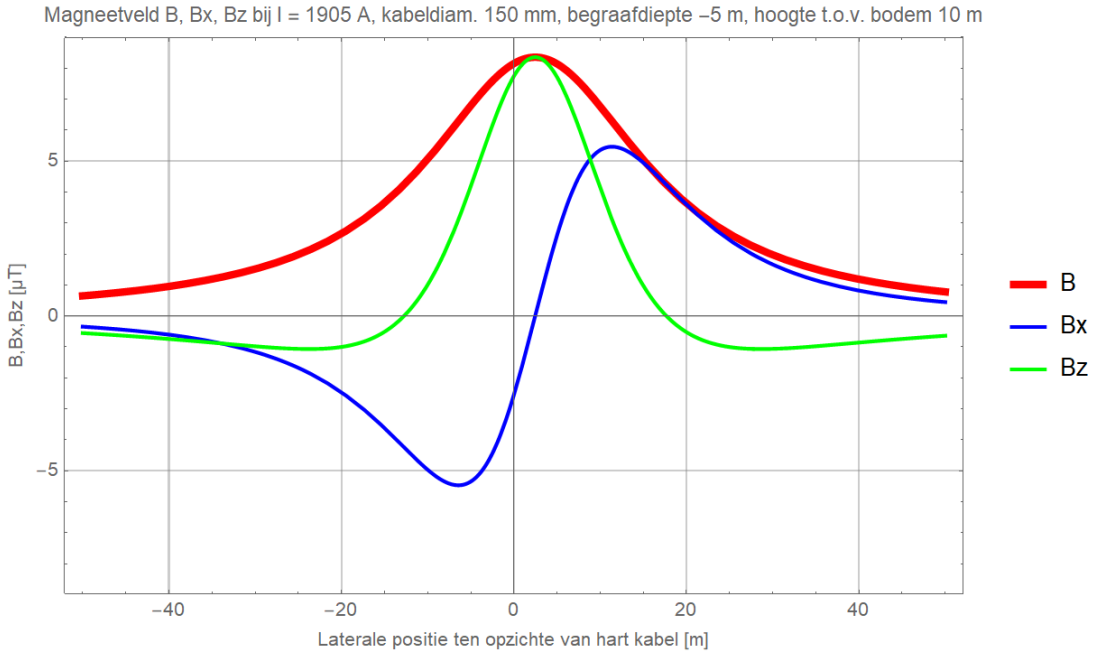
Figuur 94 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



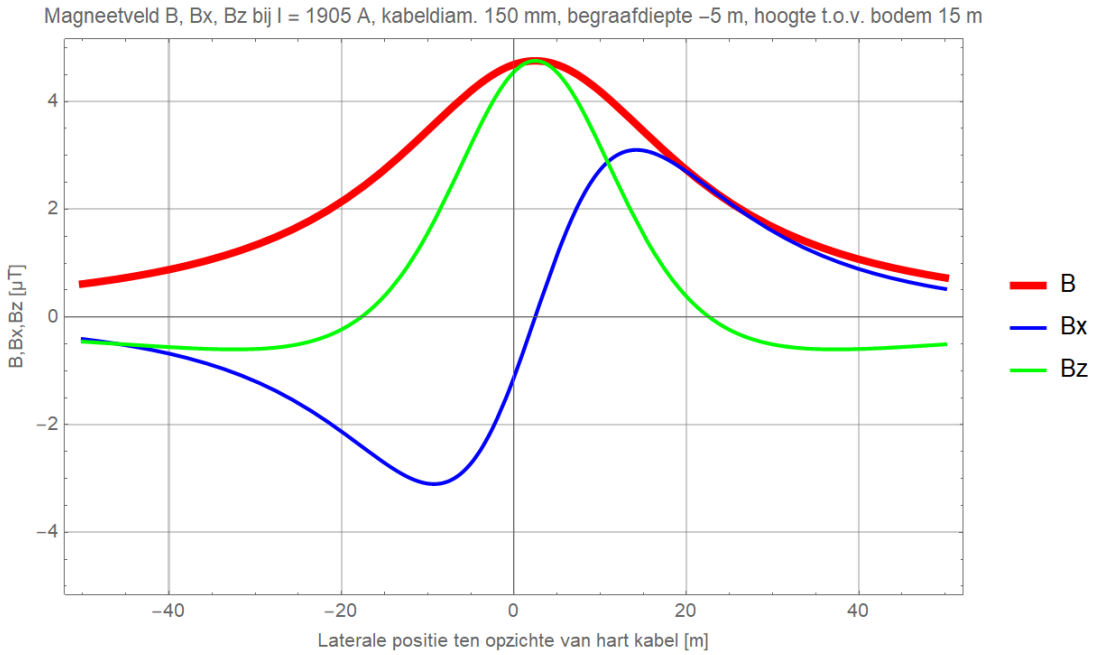
Figuur 95 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



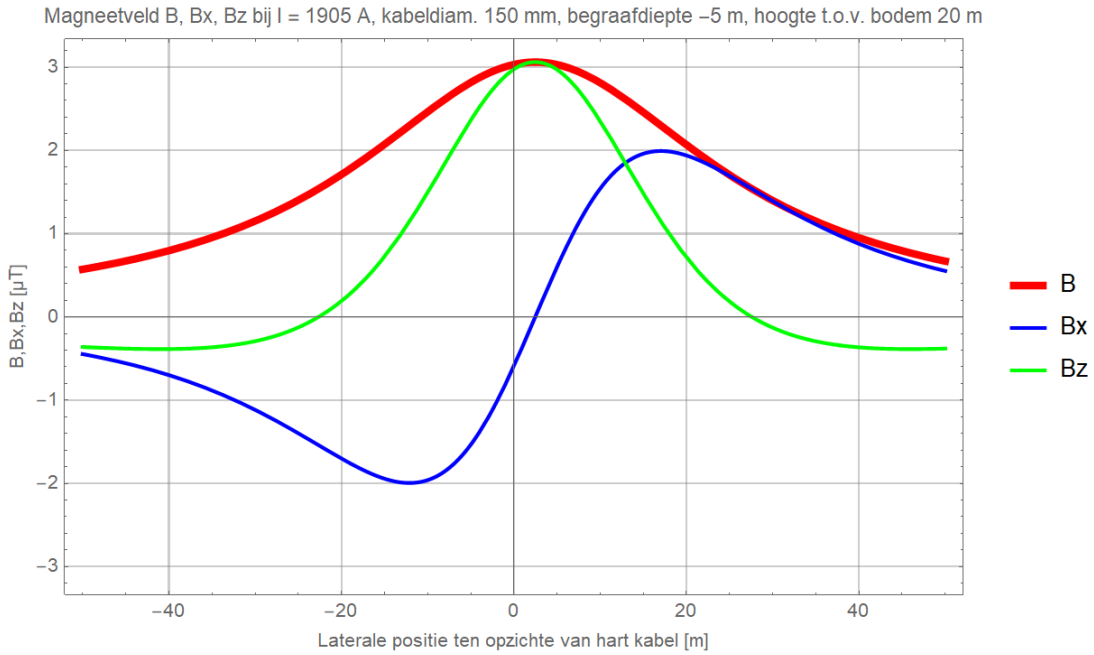
Figuur 96 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



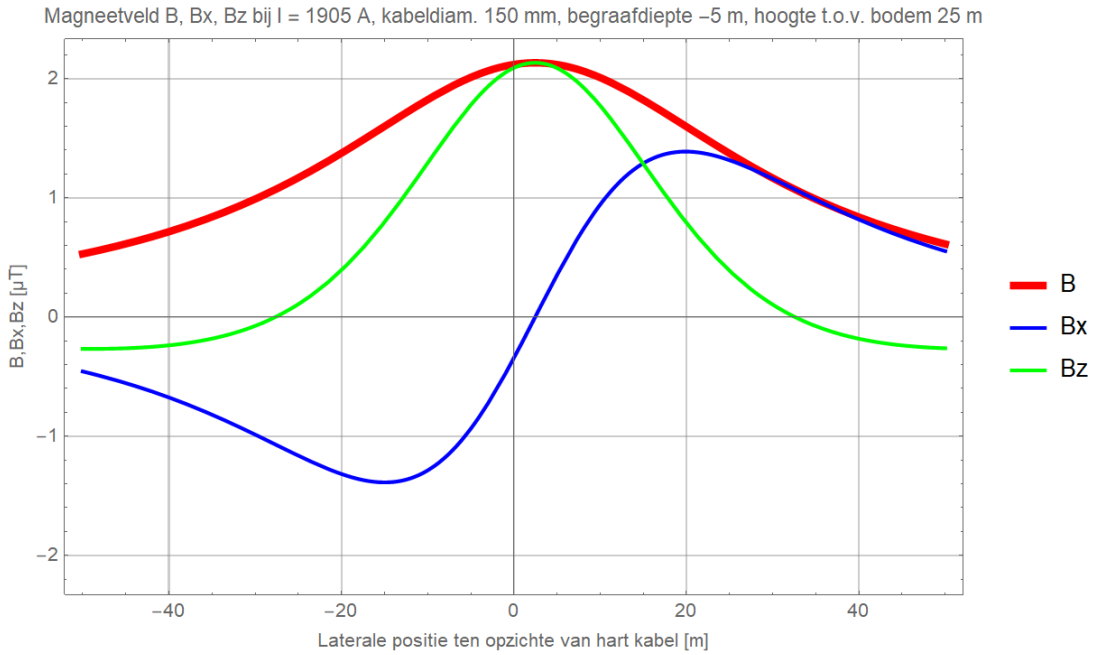
Figuur 97 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



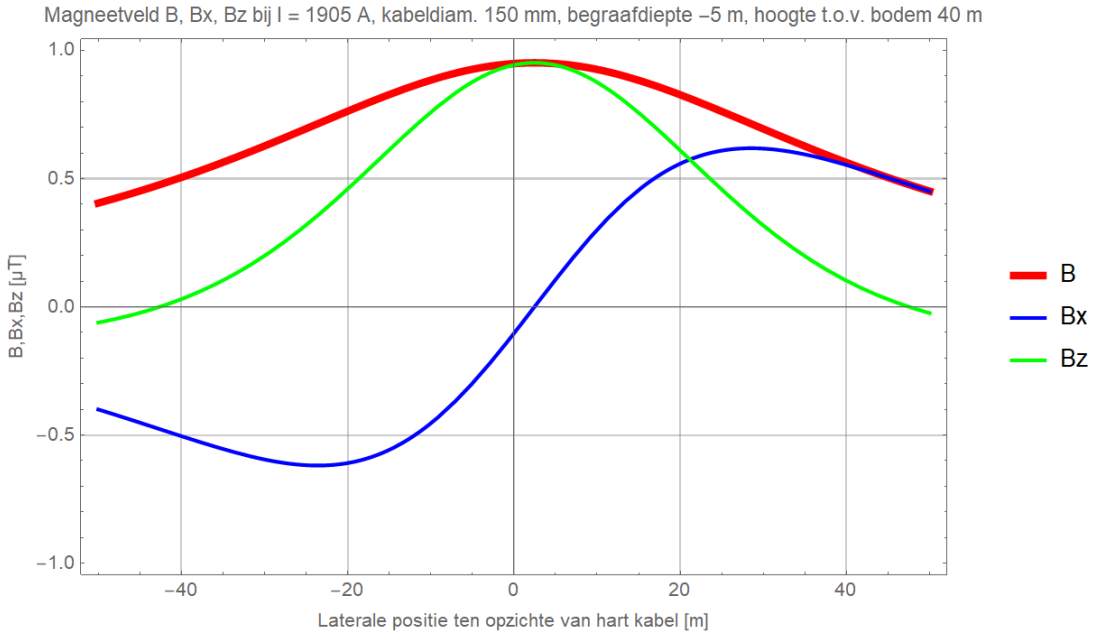
Figuur 98 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



Figuur 99 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



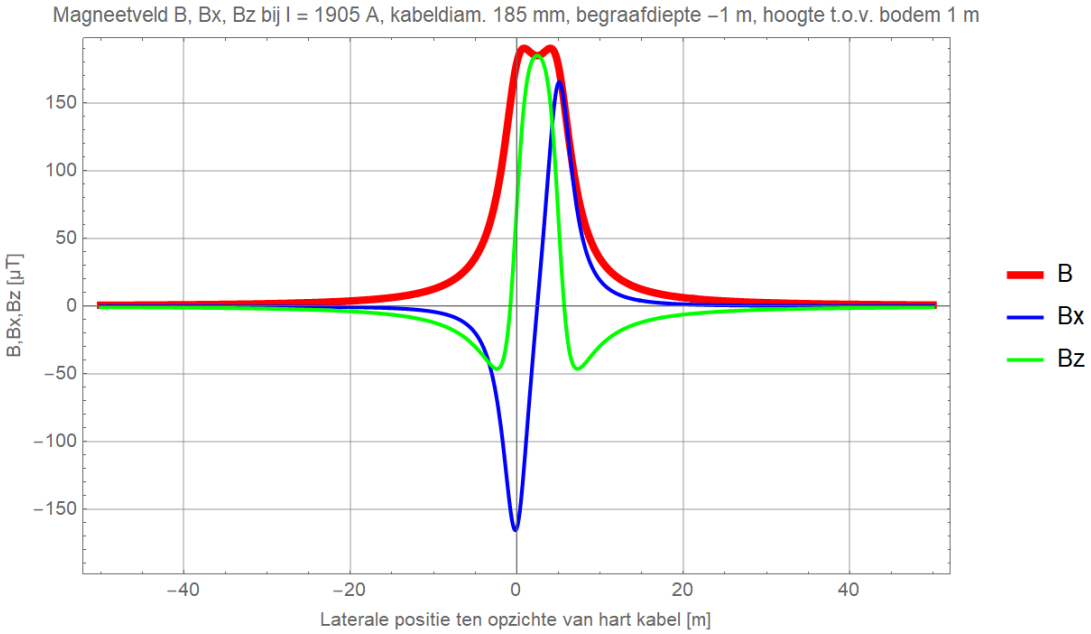
Figuur 100 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



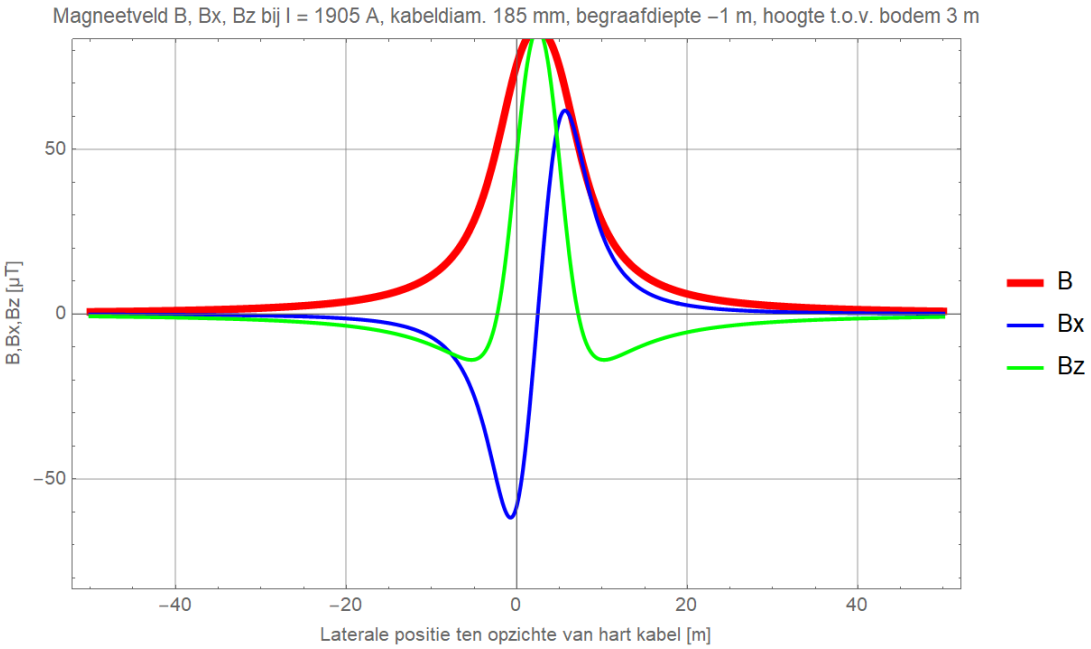
Figuur 101 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)

Kabeldiameter 185 mm

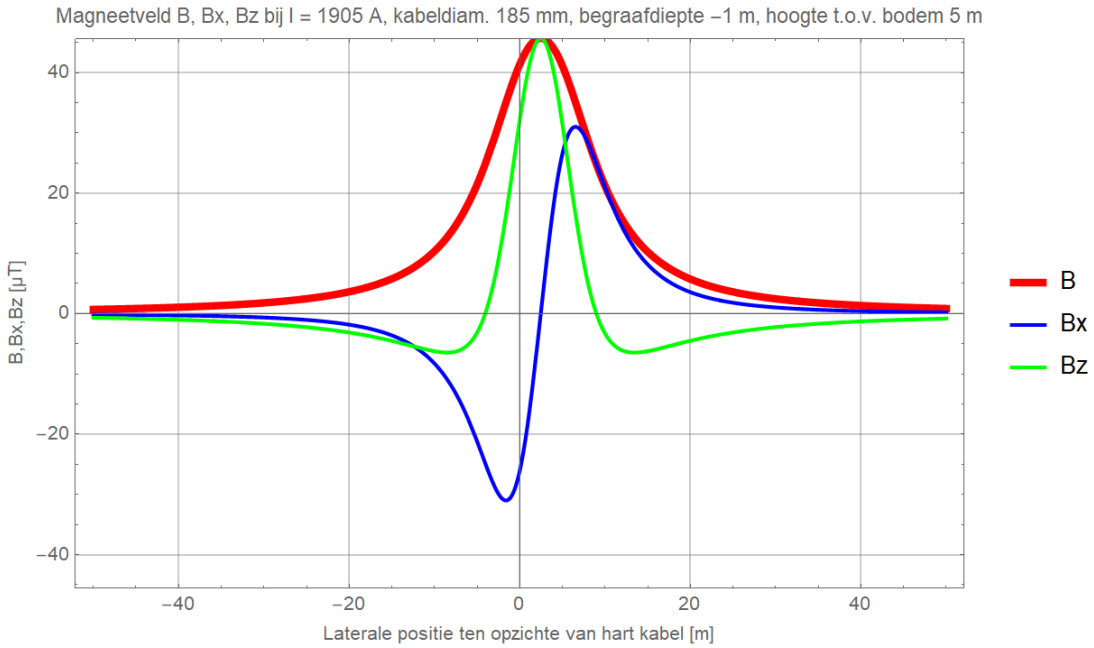
Begraafdiepte –1 m



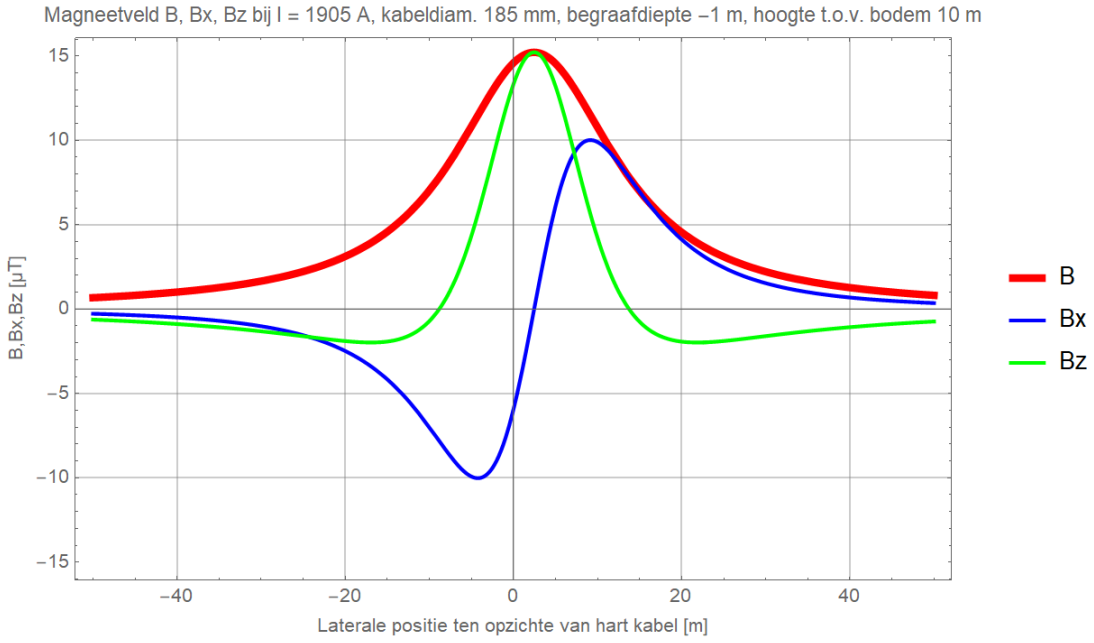
Figuur 102 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



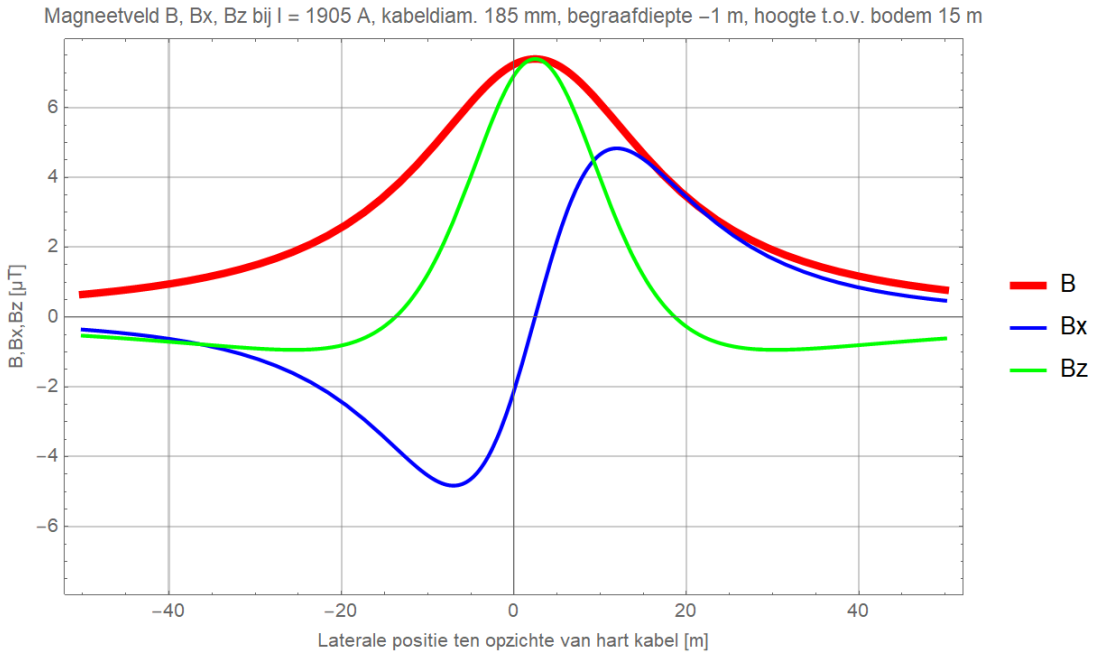
Figuur 103 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



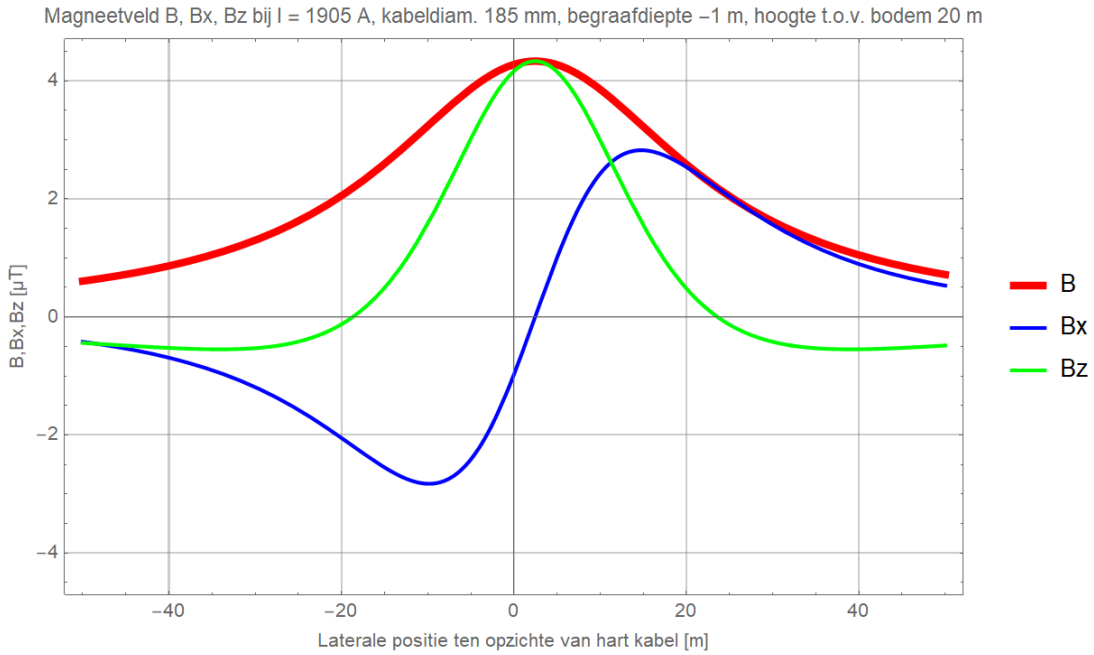
Figuur 104 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



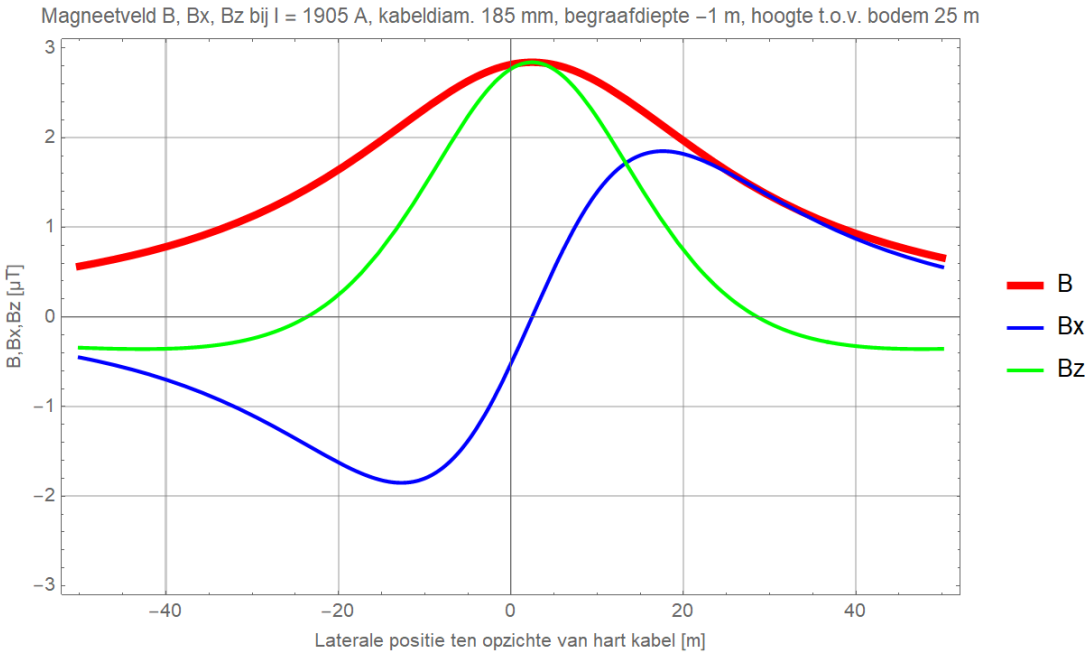
Figuur 105 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



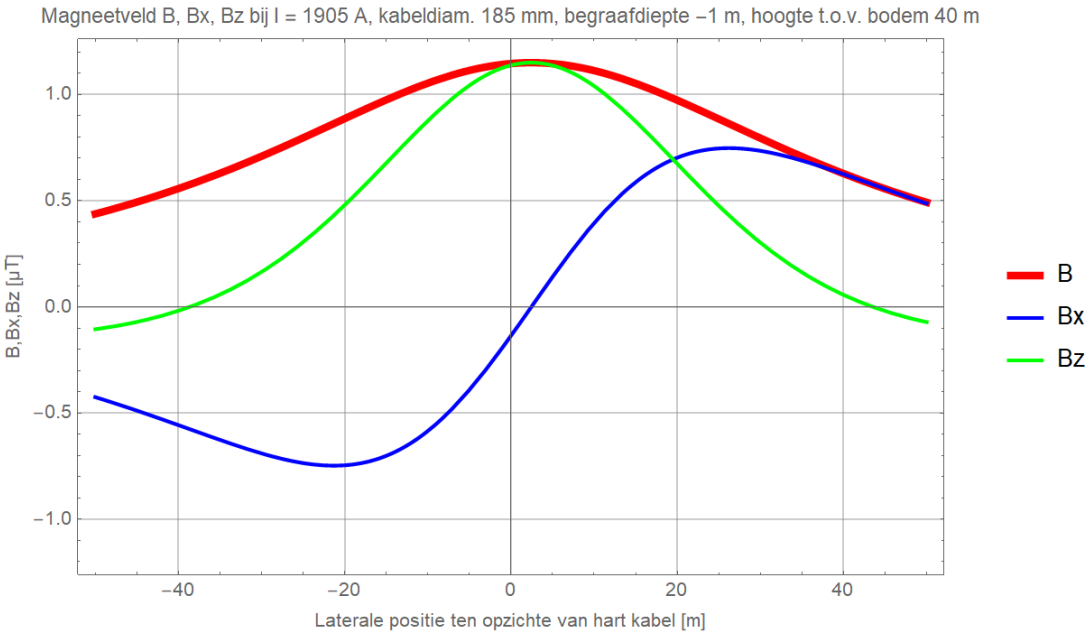
Figuur 106 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



Figuur 107 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)

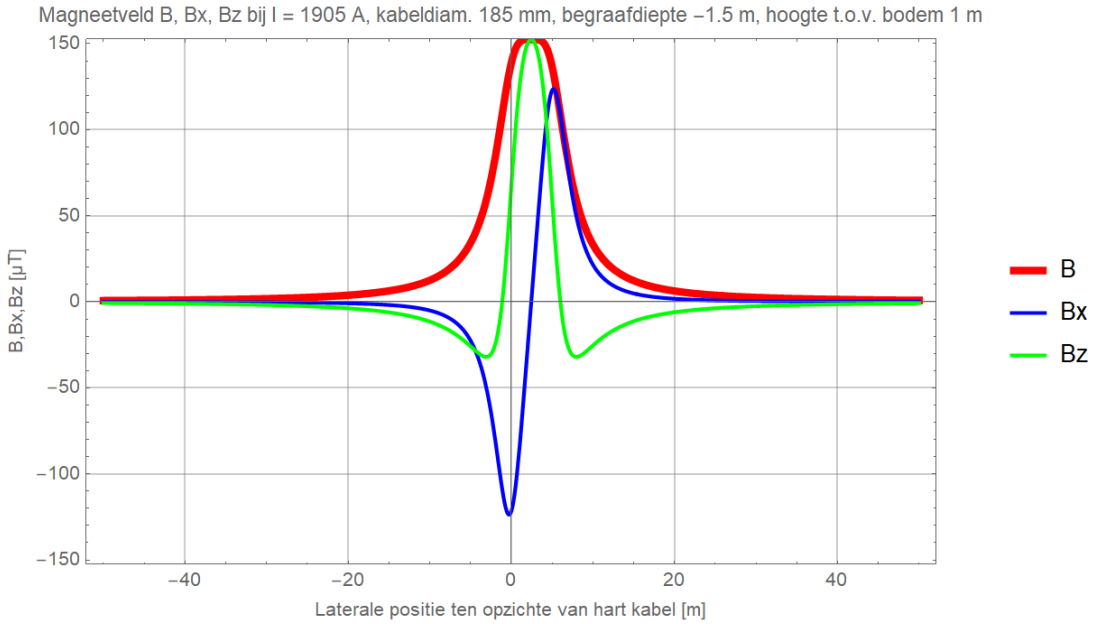


Figuur 108 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)

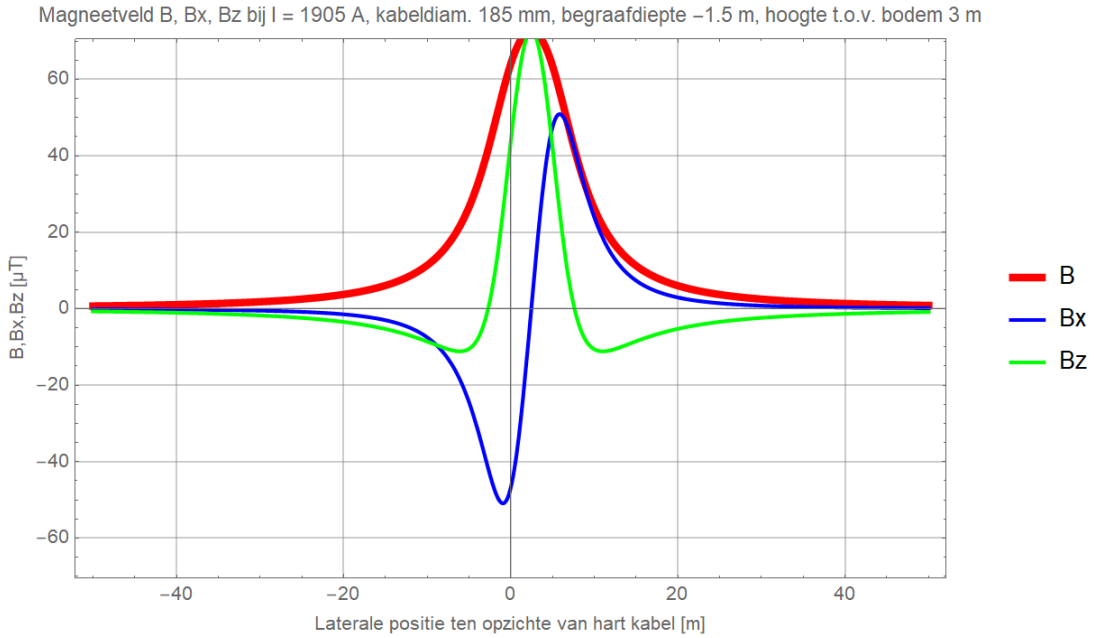


Figuur 109 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)

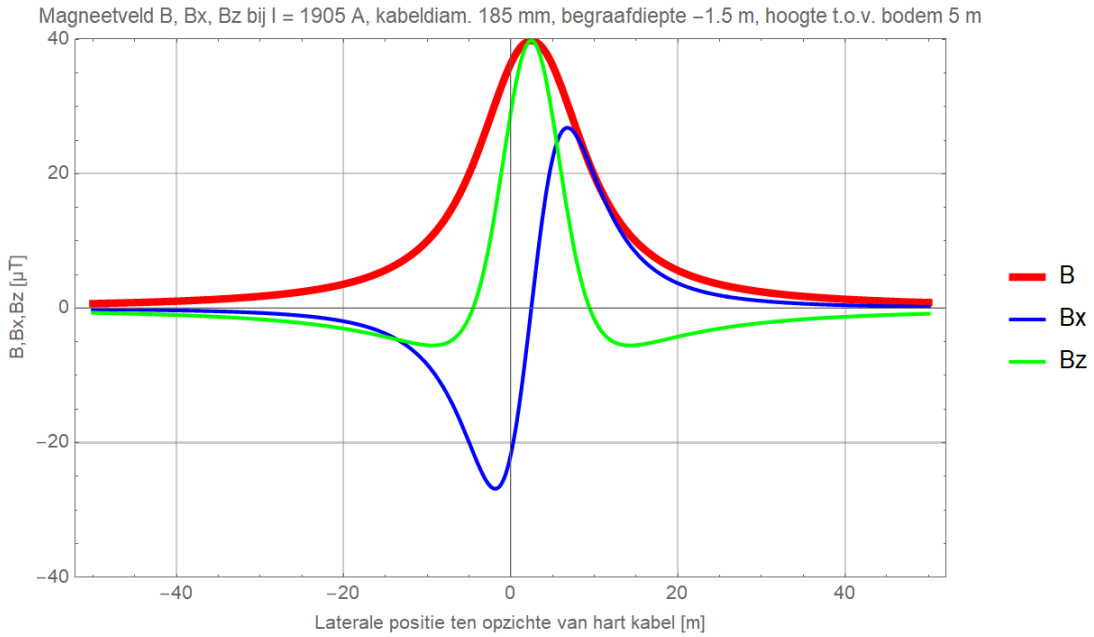
Begraafdiepte –1,5 m



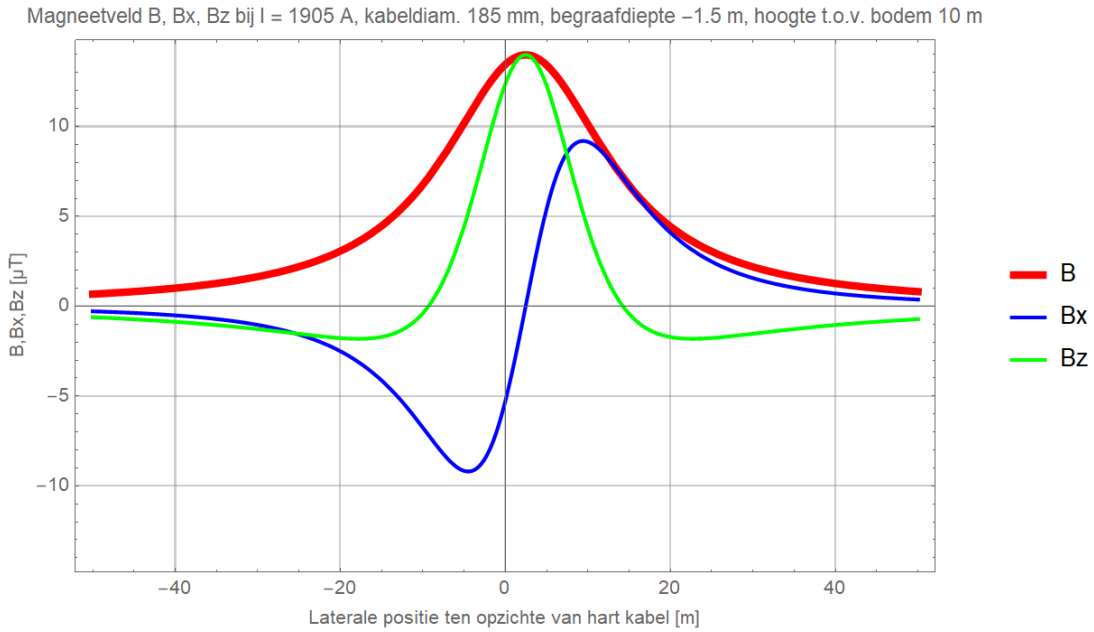
Figuur 110 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



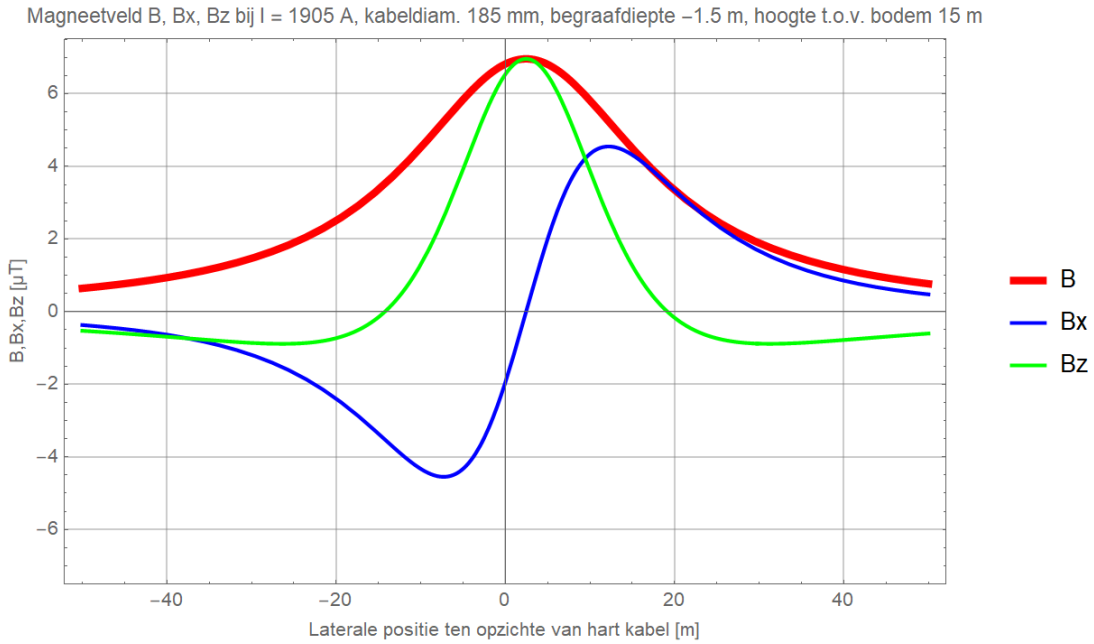
Figuur 111 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



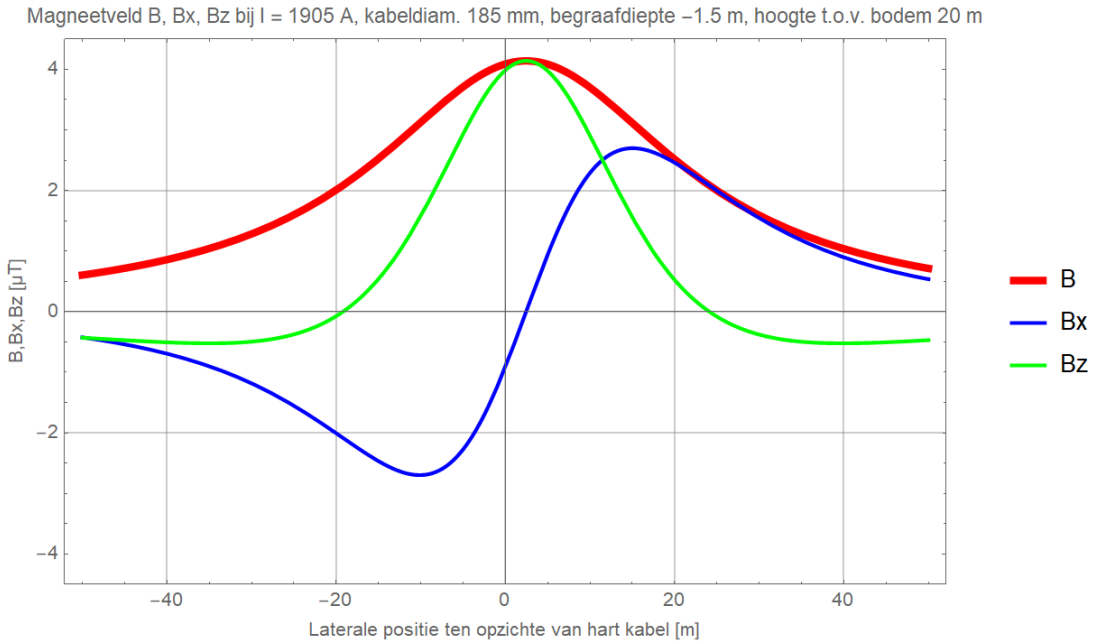
Figuur 112 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



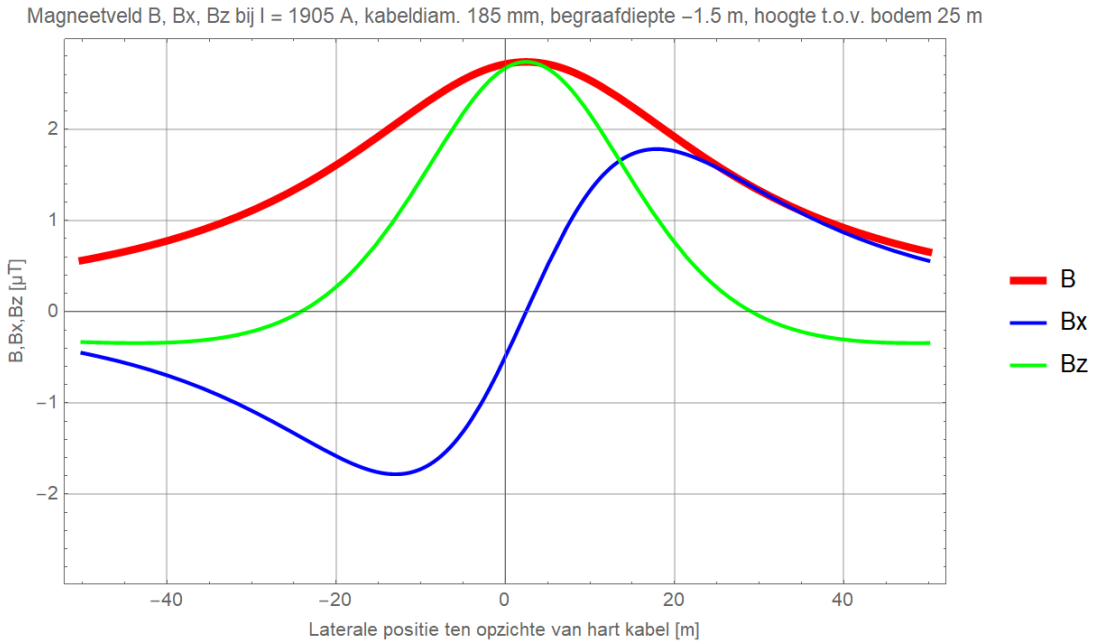
Figuur 113 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



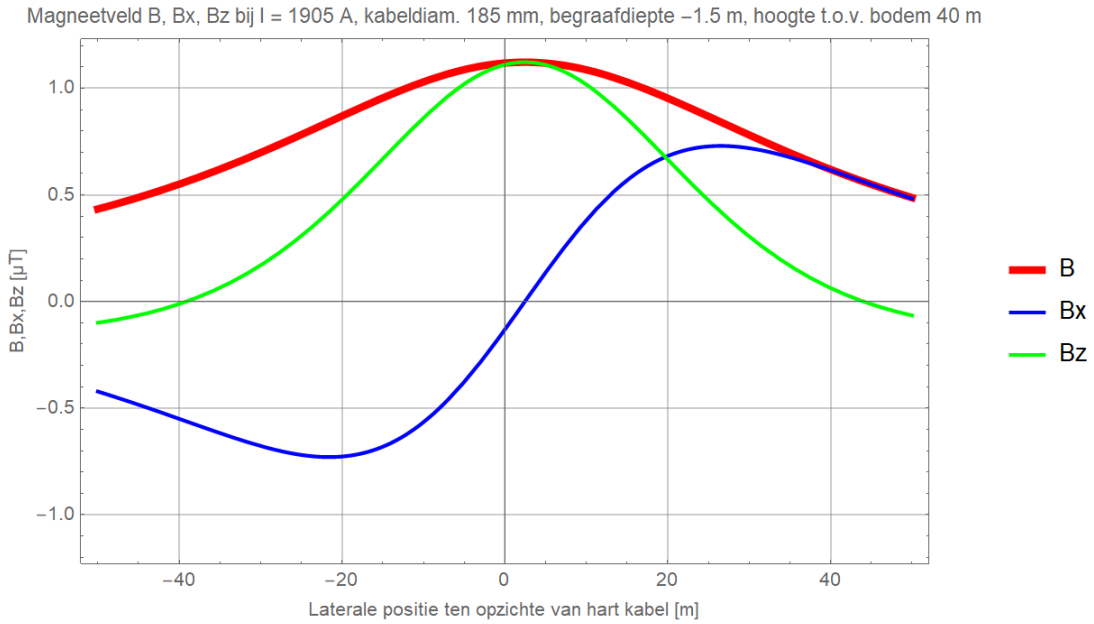
Figuur 114 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



Figuur 115 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)

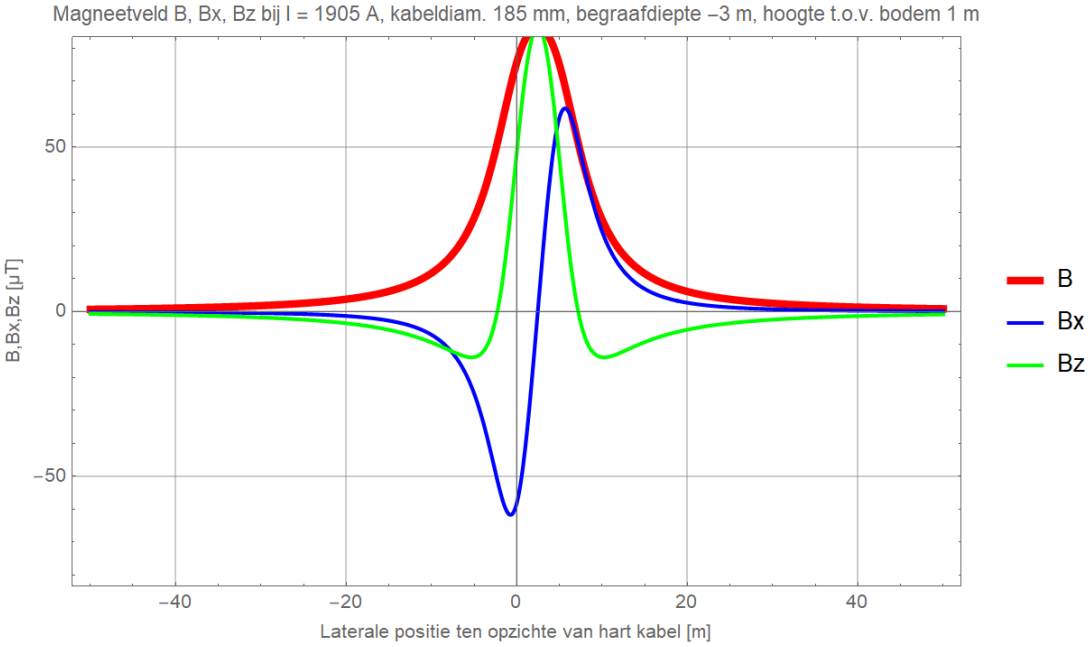


Figuur 116 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)

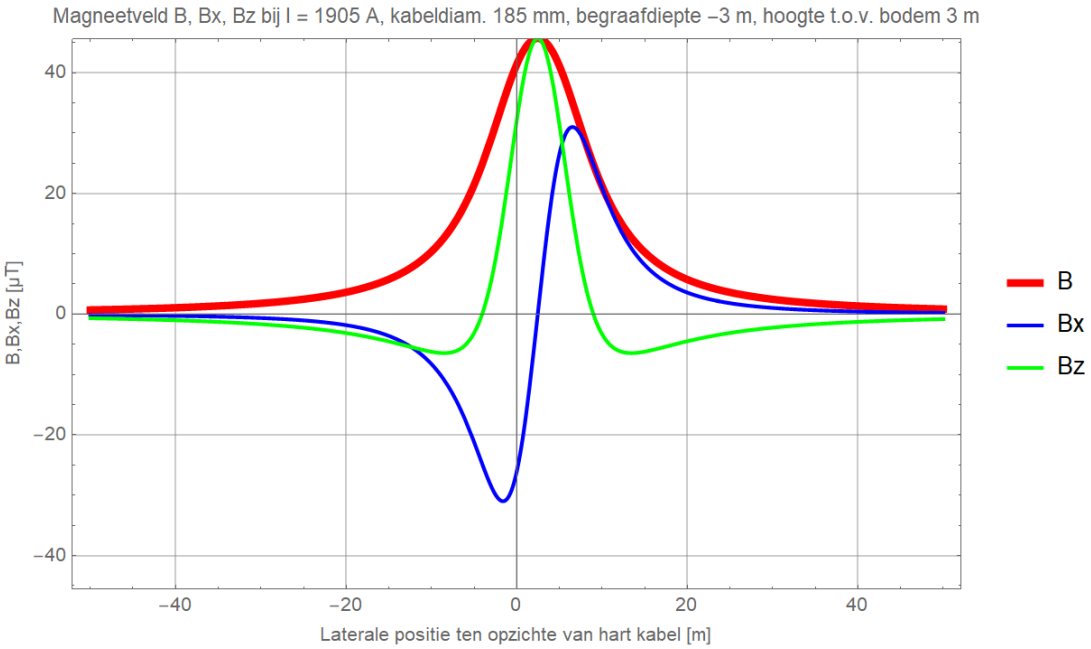


Figuur 117 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)

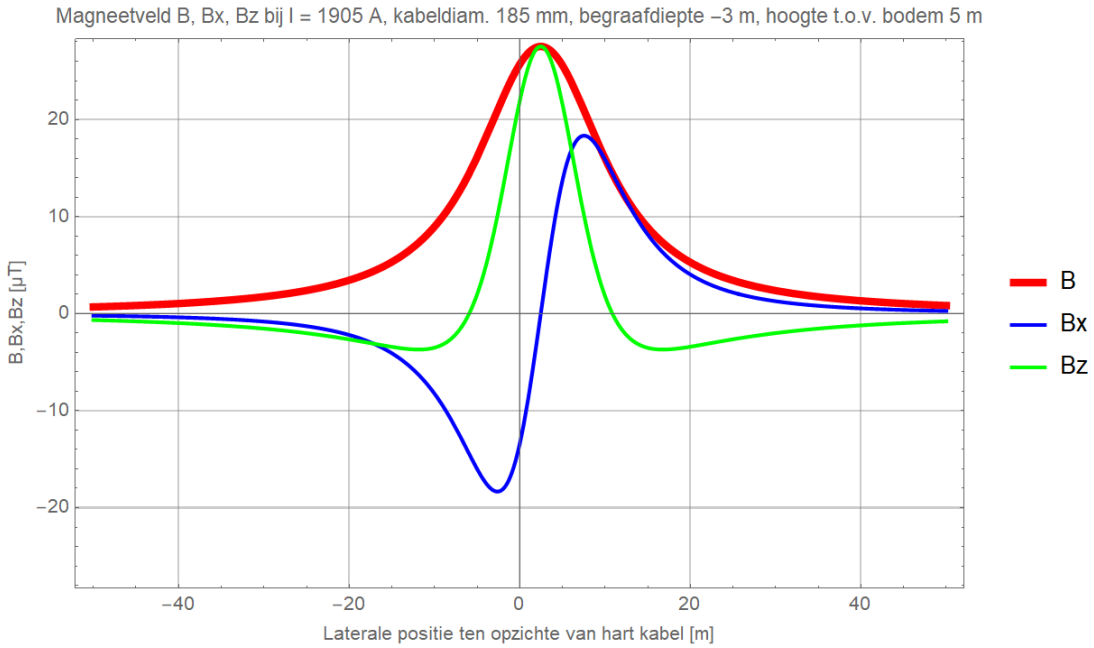
Begraafdiepte –3 m



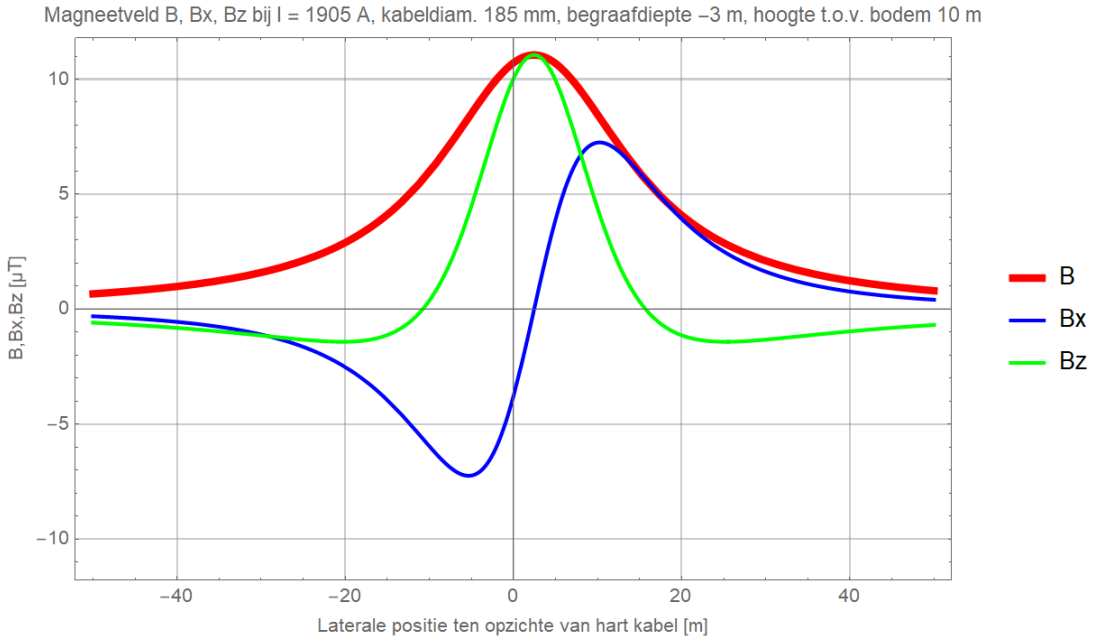
Figuur 118 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



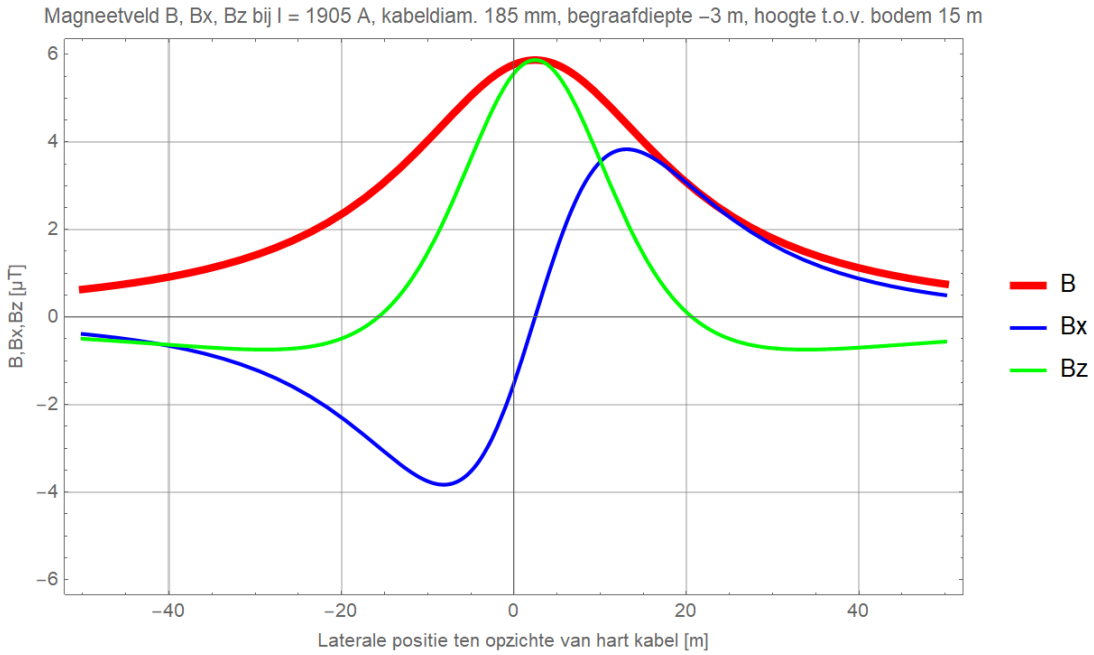
Figuur 119 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



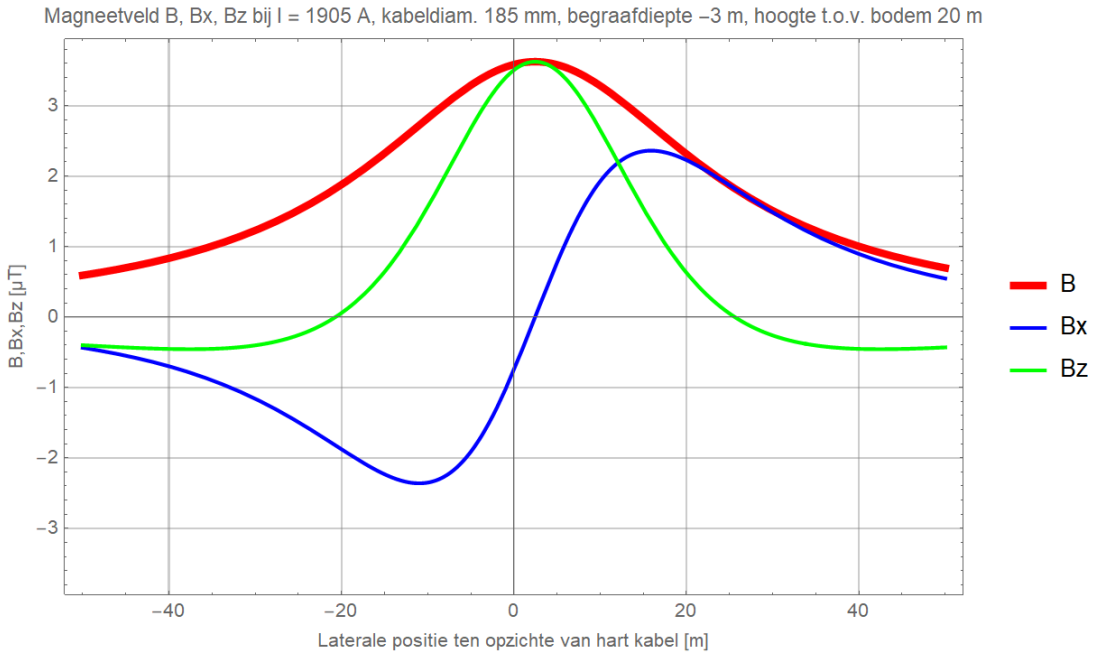
Figuur 120 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



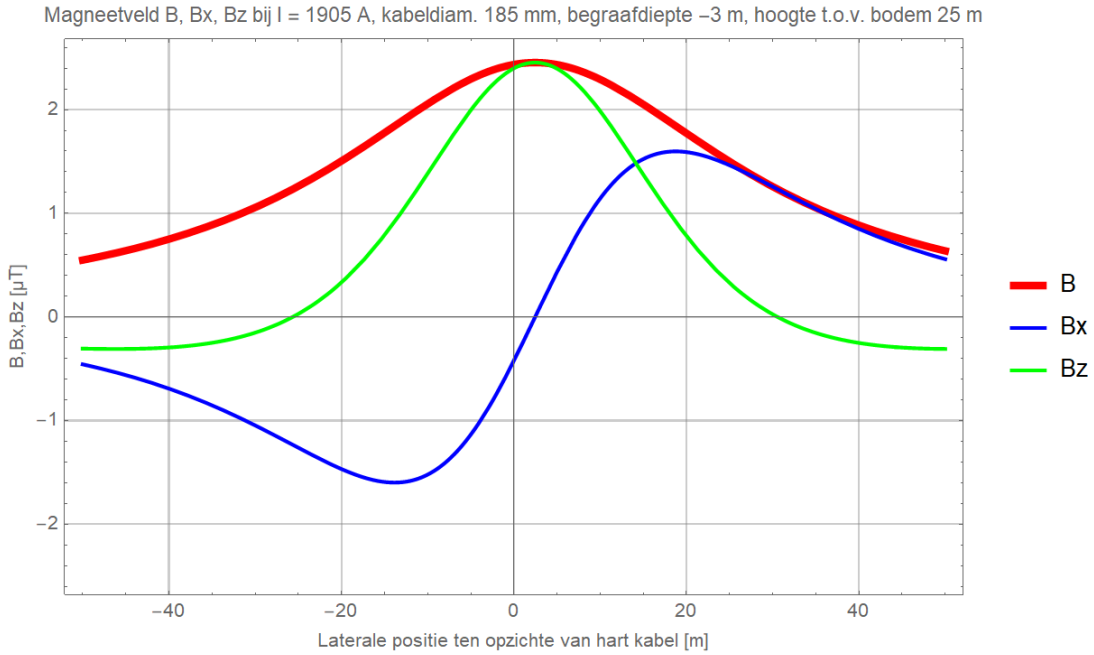
Figuur 121 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



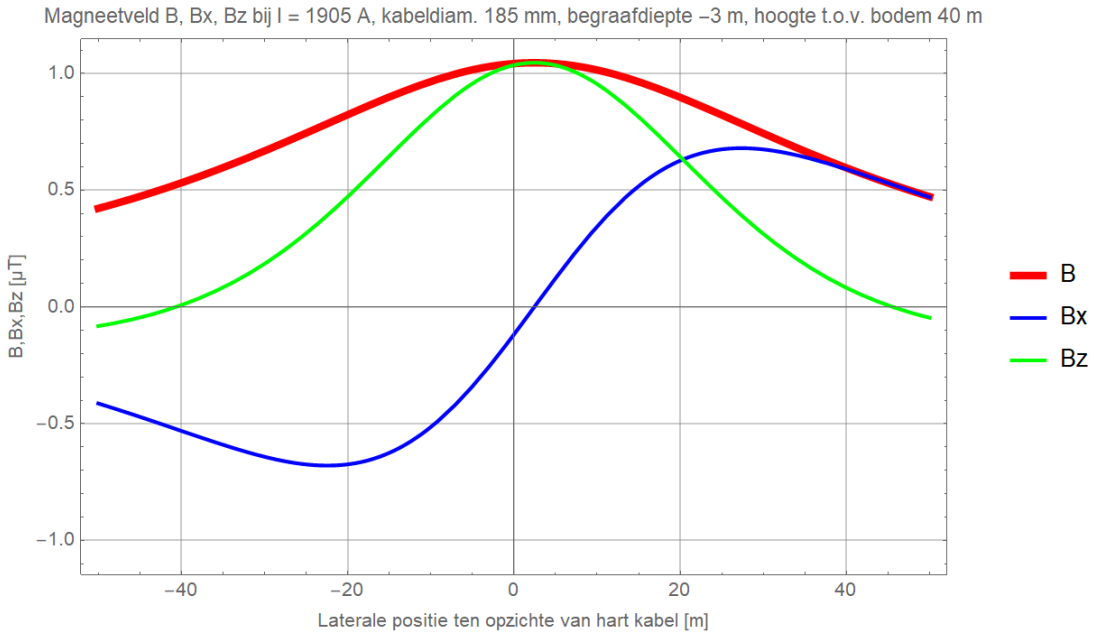
Figuur 122 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



Figuur 123 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)

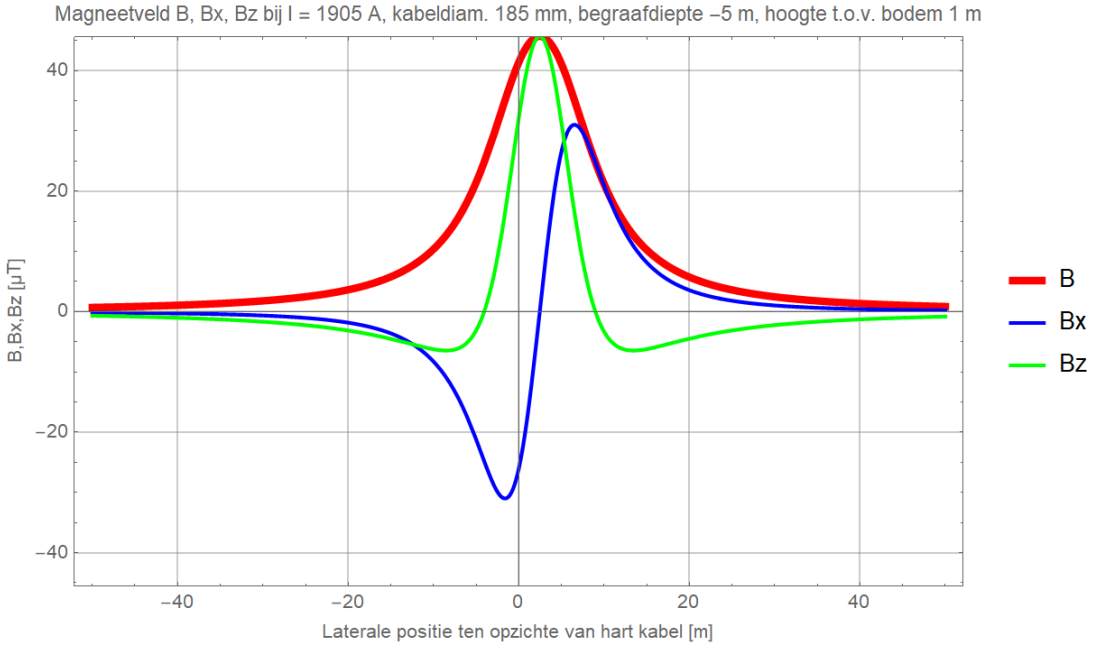


Figuur 124 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)

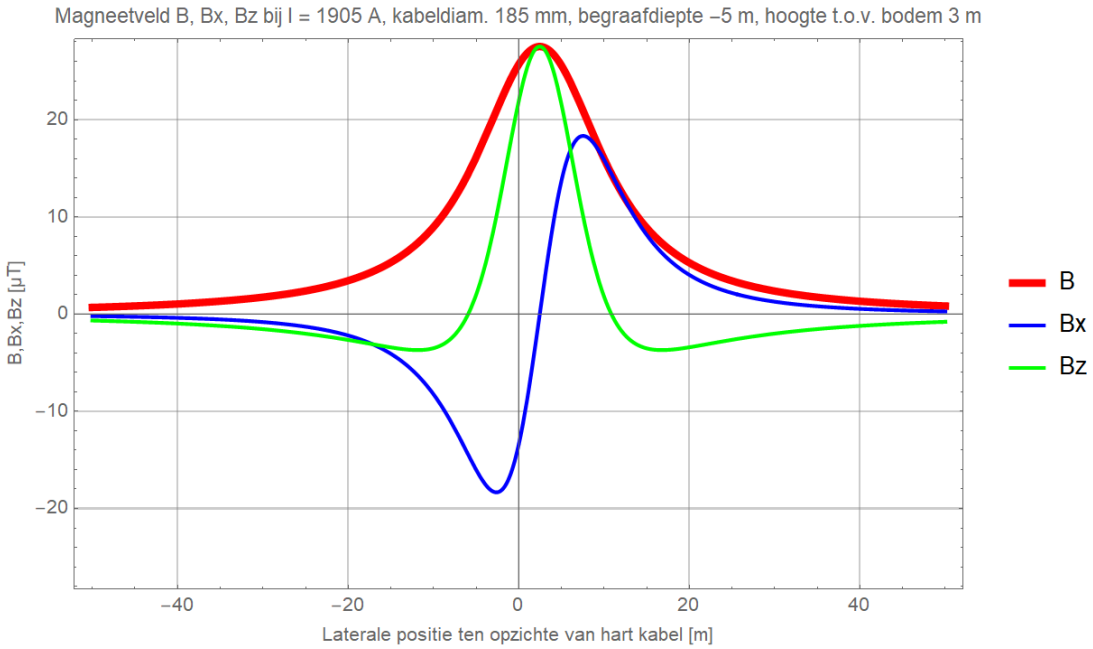


Figuur 125 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)

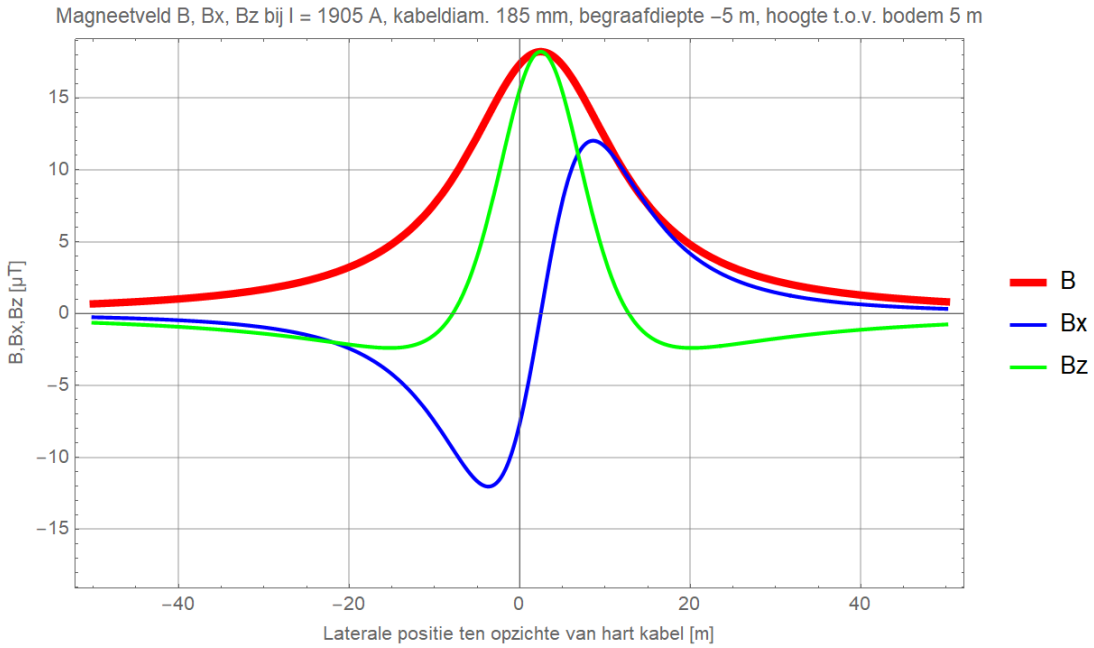
Begraafdiepte –5 m



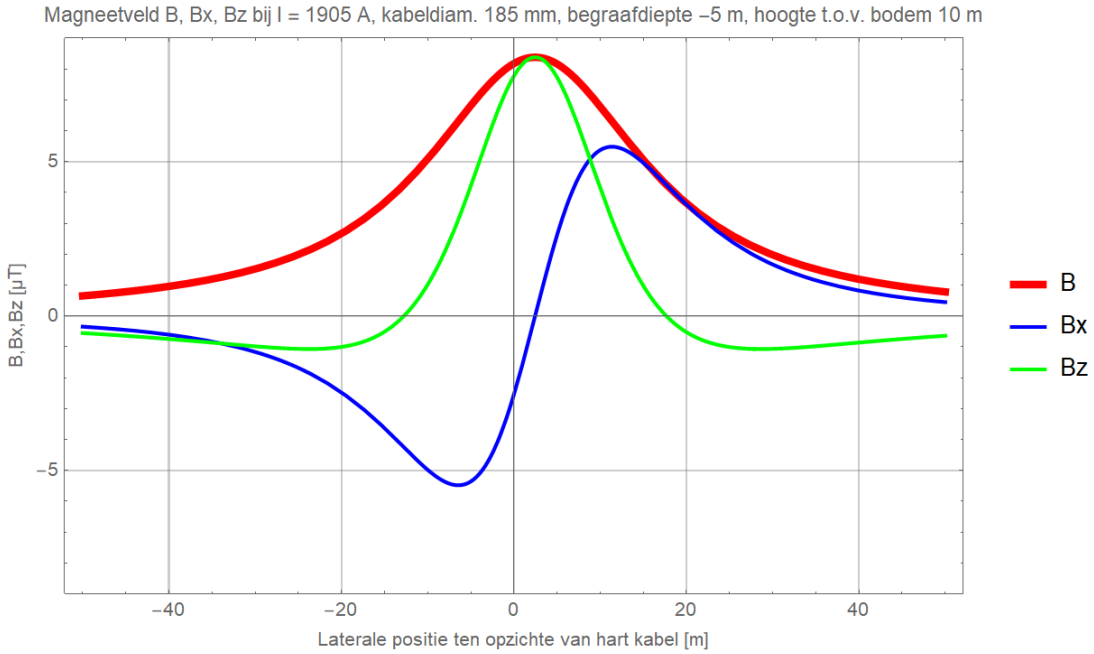
Figuur 126 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



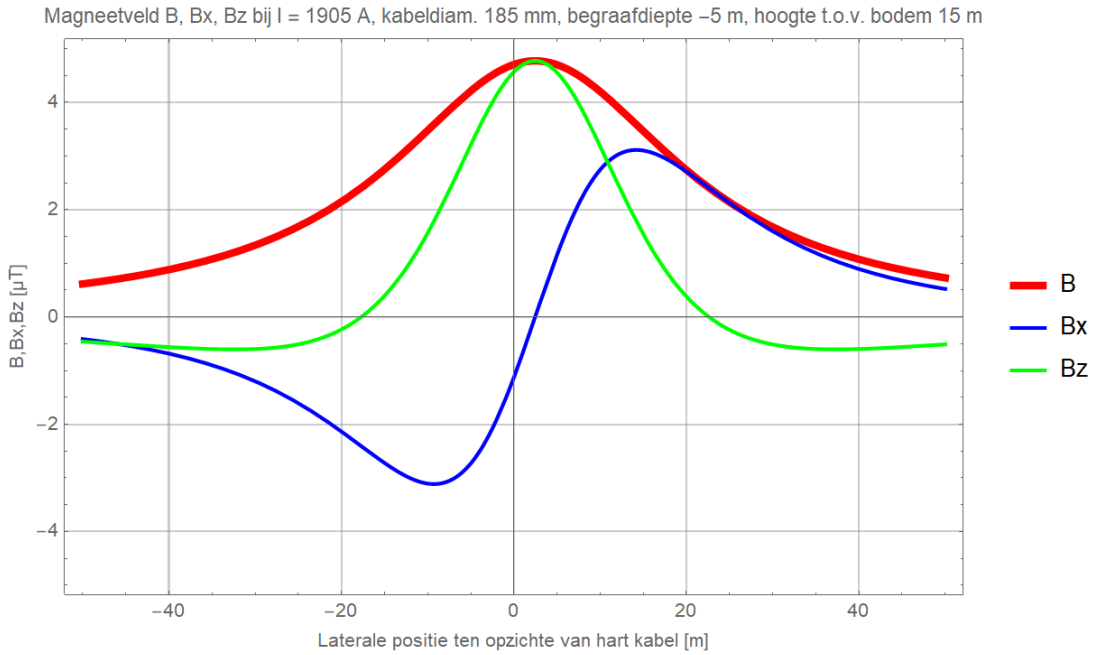
Figuur 127 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



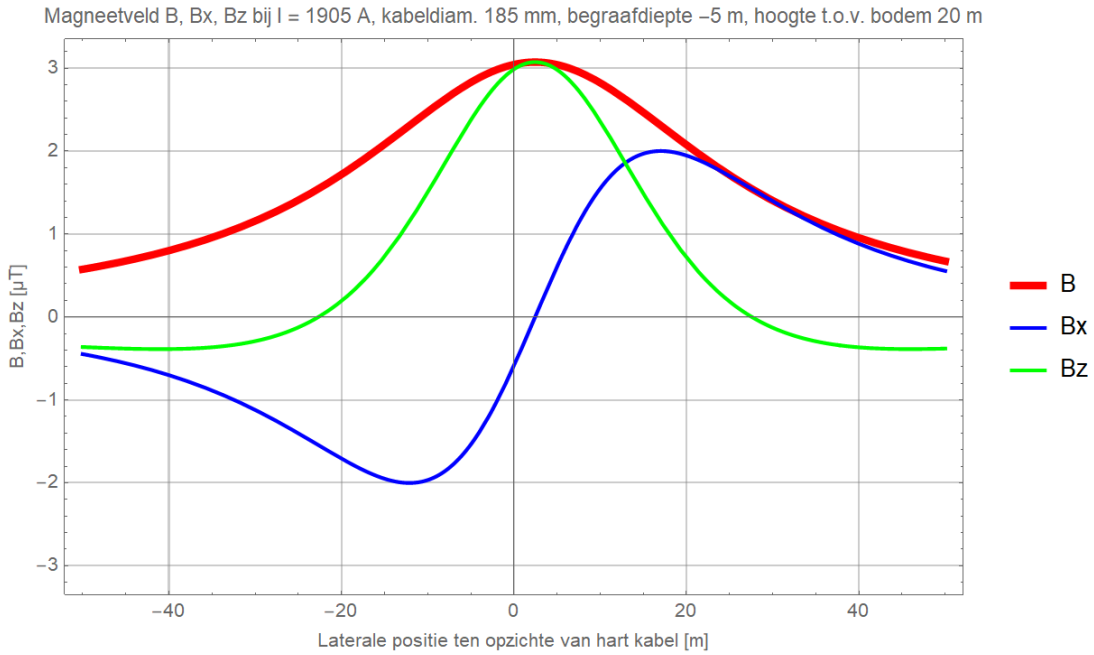
Figuur 128 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



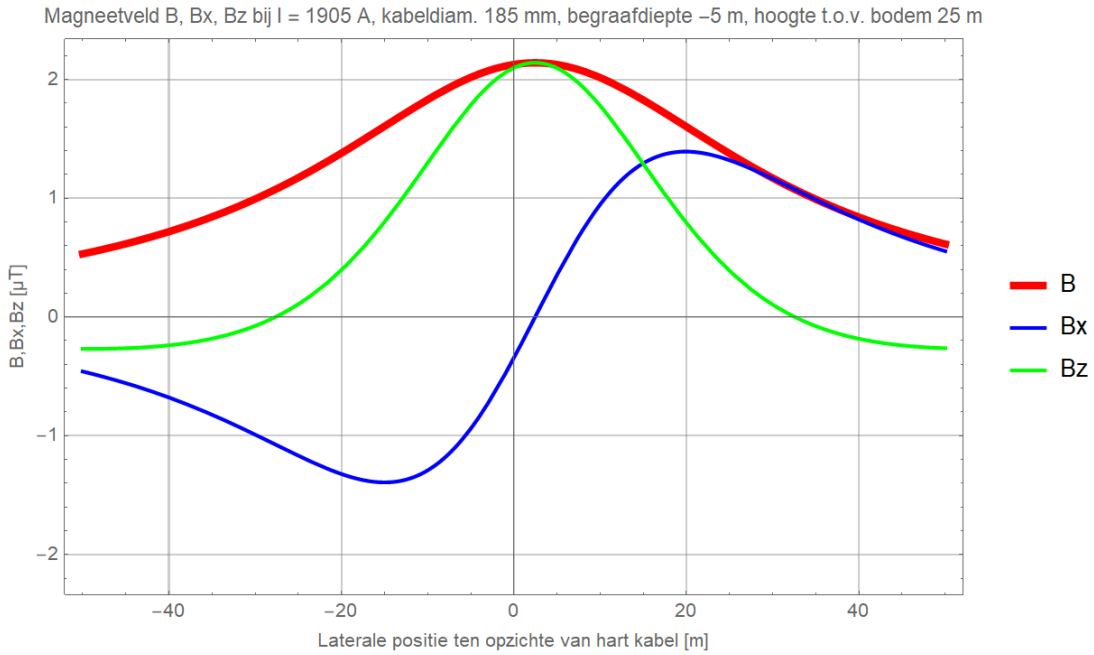
Figuur 129 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



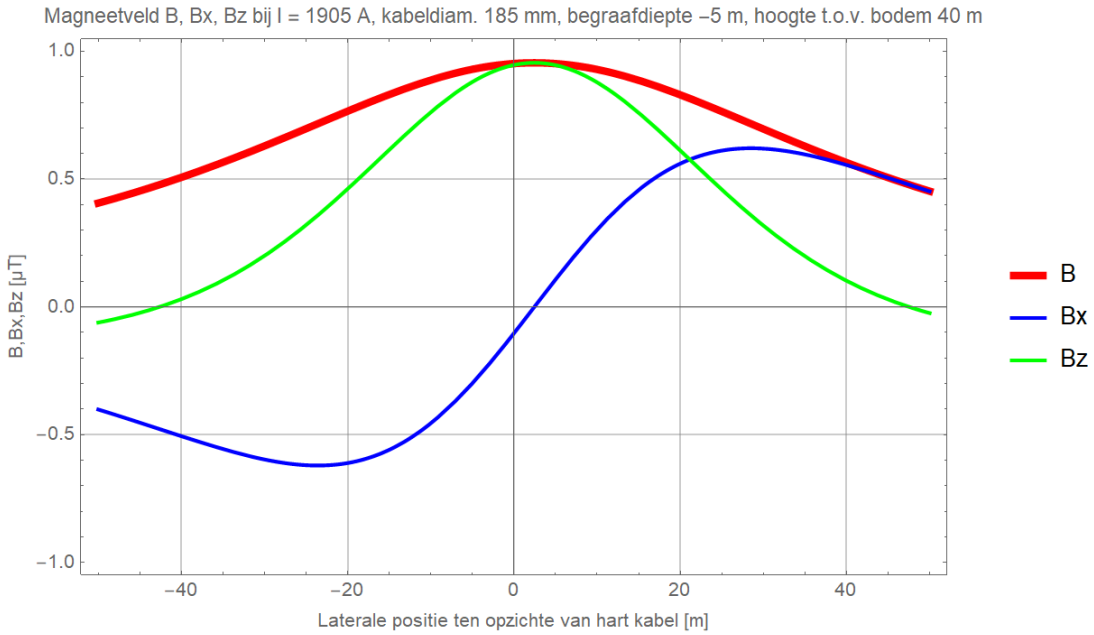
Figuur 130 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



Figuur 131 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



Figuur 132 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)



Figuur 133 (Storing / onderhoud, monopoolbedrijf: DMR voert 100% retourstroom)

Colofon

IJMUIDEN VER
MAGNEETVELDEN ZEEKABEL, 2*2-CONFIGURATIE

KLANT
TenneT

AUTEUR
-

ONZE REFERENTIE
D10036530:19

DATUM
26 juli 2021

GECONTROLEERD DOOR

Tom Bogaert
Senior Designer Engineer

Over Arcadis

Arcadis is een toonaangevend wereldwijd ontwerp- en consultancybureau voor de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij maken het verschil voor onze klanten en de maatschappij met doeltreffende, duurzame en digitale oplossingen. Met 27.000 mensen in meer dan 70 landen genereerden we in 2020 een omzet van €3,3 miljard. Wij ondersteunen UN-Habitat met kennis en expertise om leefomstandigheden te verbeteren in gebieden getroffen door de gevolgen van de klimaatverandering.

www.arcadis.com

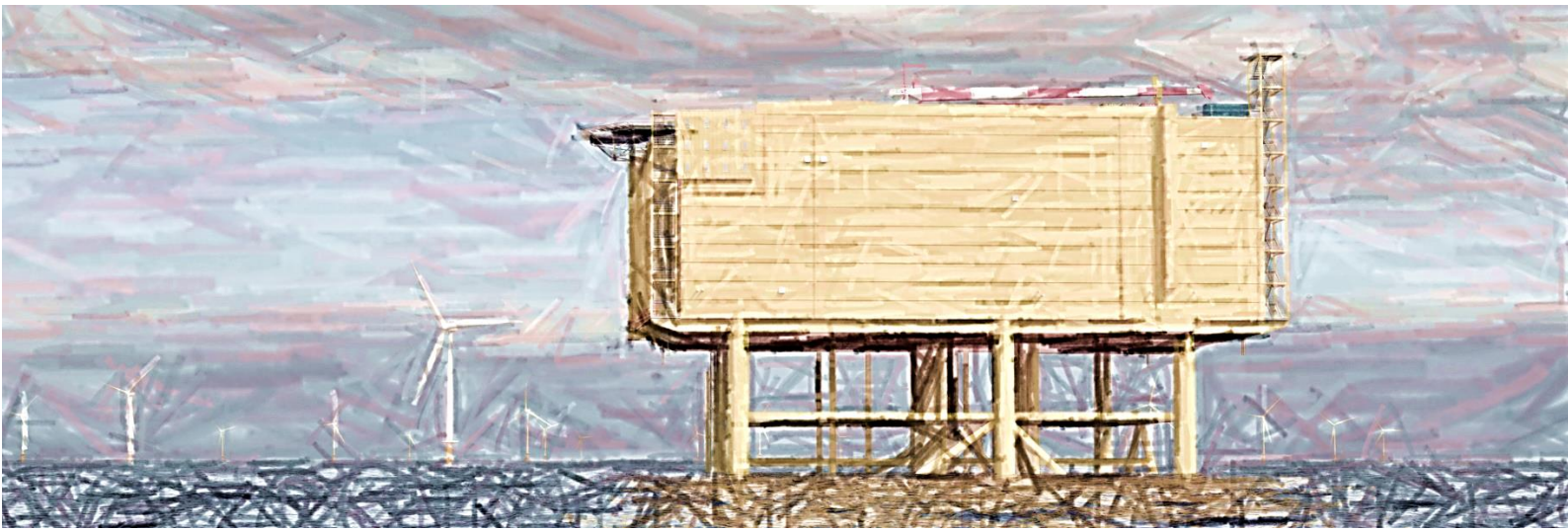
Arcadis Nederland B.V.

Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

T +31 (0)88 4261261

Arcadis. Improving quality of life

Net op zee IJmuiden Ver Alpha - MER fase 2
Bijlage VIII - A Instandhoudingsdoelstellingen
Natura 2000-gebieden



Datum: 12-11-2021
Versienummer: 2.0
Status: Definitief

In opdracht van van:

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Overzicht instandhoudingsdoelstellingen

Tabel 1. Instandhoudingsdoelstellingen van de Voordelta

Groep	No.	Instand houdingsdoel	SVI Landelijk	Oppervlak	Kwaliteit	Populatie
Habitat-typen	H1110A	Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)	-	=	=	
	H1110B	Permanent overstroomde zandbanken (Noordzee-kustzone)	-	=	=	
	H1140A	Slik- en zandplaten (getijdengebied)	-	=	=	
	H1140B	Slik- en zandplaten (Noordzee-kustzone)	+	=	=	
	H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	-	=	=	
	H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	+	=	=	
	H1320	Slijkgrasvelden	--	=	=	
	H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	-	=	=	
	H2110	Embryonale duinen	+	=	=	
	H2120	Witte duinen	-	=	=	
Habitat-soorten	H1095	Zeeprik	-	=	=	>
	H1099	Rivierprik	-	=	=	>
	H1102	Elft	--	=	=	>
	H1103	Fint	--	=	=	>
	H1351	Bruinvis	-	=	>	=
	H1364	Grijze zeehond	-	=	=	=
	H1365	Gewone zeehond	-	=	>	>
Niet-broedvogels	A001	Roodkeelduiker	-	=	=	n.v.t.
	A005	Fuut	-	=	=	280
	A007	Kuifduiker	+	=	=	6
	A017	Aalscholver	+	=	=	480
	A034	Lepelaar	+	=	=	10
	A043	Grauwe gans	+	=	=	70
	A048	Bergeend	+	=	=	360

A050	Smient	+	=	=	380
A051	Krakeend	+	=	=	90
A052	Wintertaling	-	=	=	210
A054	Pijlstaart	-	=	=	250
A056	Slobeend	+	=	=	90
A062	Toppereend	--	=	=	80
A063	Eidereend	--	=	=	2500
A065	Zwarte zee-eend	-	=	=	9700
A067	Brilduiker	+	=	=	330
A069	Middelste zaagbek	+	=	=	120
A130	Scholekster	--	=	=	2500
A132	Kluut	-	=	=	150
A137	Bontbekplevier	+	=	=	70
A141	Zilverplevier	+	=	=	210
A144	Drieteenstrandloper	-	=	=	350
A149	Bonte strandloper	+	=	=	620
A157	Rosse grutto	+	=	=	190
A160	Wulp	+	=	=	980
A162	Tureluur	-	=	=	460
A169	Steenloper	--	=	=	70
A177	Dwergmeeuw	-	=	=	=
A191	Grote Stern	--	=	=	=
A193	Visdief	-	=	=	=.

Tabel 2. Instandhoudingsdoelstellingen van het Veerse Meer

Groep	No.	Instand houdingsdoel	SVI Landelijk	Oppervlak	Kwaliteit	Populatie
Broedvogel-soorten	A017	Aalscholver	+	=	=	300
	A034	Lepelaar	+	=	=	12
	A138	Kleine Mantelmeeuw	+	=	=	590
Niet-broedvogels	A004	Dodaars	+	=	=	160
	A005	Fuut	-	=	=	290
	A017	Aalscholver	+	=	=	170
	A026	Kleine zilverreiger	+	=	=	7
	A034	Lepelaar	+	=	=	4
	A0437	Kleine Zwaan	-	=	=	=
	A041	Kolgans	+	=	=	=
	A045	Brandgans	+	=	=	600
	A046	Rotgans	-	=	=	210
	A050	Smient	+	=	=	4000
	A051	Krakeend	+	=	=	60
	A053	Wilde eend	+	=	=	3200
	A054	Pijlstaart	-	=	=	50
	A056	Slobeend	+	=	=	40
	A061	Kuifeend	-	=	=	760
	A067	Brilduiker	+	=	=	420
	A069	Middelste Zaagbek	+	=	=	320
	A125	Meerkoet	-	=	=	4200
	A132	Kluut	-	=	=	90
	A140	Goudplevier	--	=	=	820

COLOFON

MER fase 2 Net op zee IJmuiden Ver Alpha

Auteurs
-

Projectnummer
-

Datum
12-11-2021

Status
Definitief

Pondera Consult B.V.
Postbus 919
6800 AX Arnhem
Nederland
+31 (0)88 7663 372

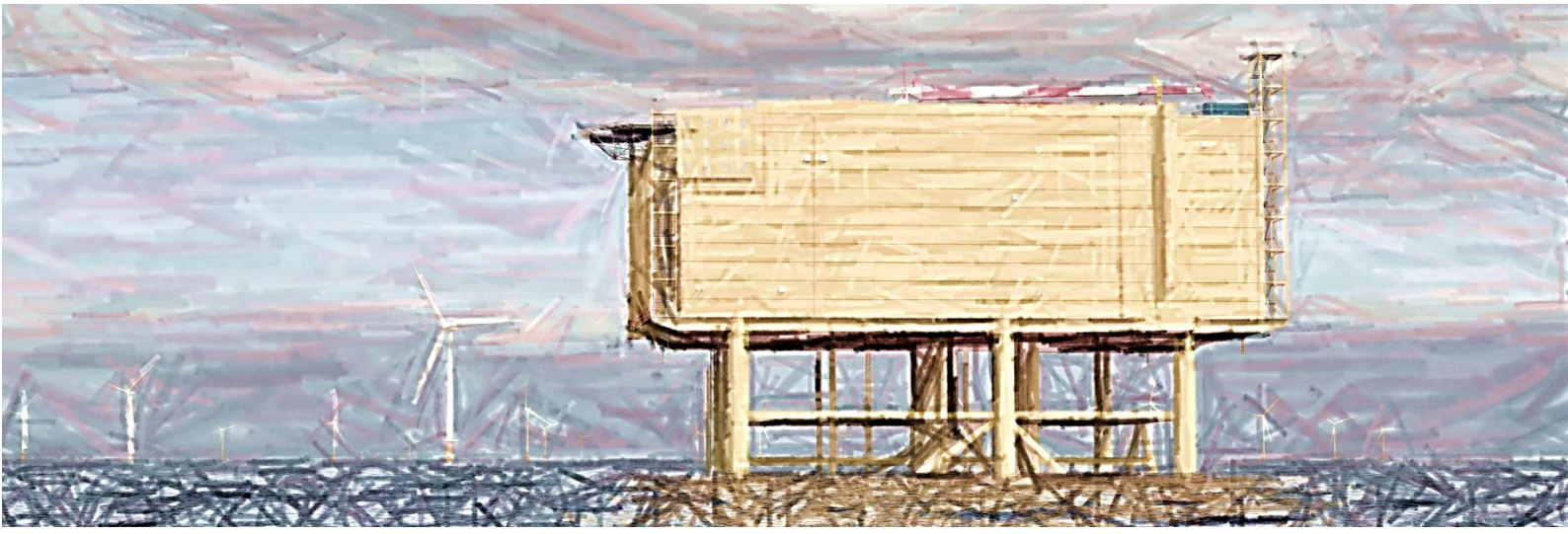
www.ponderaconsult.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

Net op Zee IJmuiden Ver Alpha

Bijlage VIII - B Natuurnetwerk Nederland Toets



Datum: 12-11-2021
Versienummer: 2.0
Status: Definitief

In opdracht van:

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

INHOUDSOPGAVE

1 Inleiding 3
1.1 Aanleiding 3
1.2 Duurzame energie 3
1.2.1 Redenen 3
1.2.2 Routekaart 2023 3
1.2.3 Routekaart 2030 4
1.3 Net op zee IJmuiden Ver Alpha 6
1.4 Doelstelling 8
1.5 Leeswijzer 8
2 Juridisch kader 9
3 Planbeschrijving 10
3.1 VKA-tracé op land 10
3.2 Beschrijving activiteit 11
3.2.1 Passage Veerse Gatdam 11
3.2.2 Veerse Meer 15
3.2.3 VKA-tracé op land 16
3.3 Reikwijdte effecten 19
3.4 Wezenlijke waarden NNZ 20
4 Effectbeoordeling op NNZ 21
4.1 Ligging ten opzichte van het NNZ 21
4.2 Deeltracés en effectbeoordeling 22
4.2.1 Veerse Gatdam 22
4.2.1.1 Beschrijving 22
4.2.1.2 Effectbeoordeling 23
4.2.2 Veerse meer 27
4.2.2.1 Beschrijving 27
4.2.2.2 Effectbeoordeling 28
4.2.3 Deeltracé 1 en 2 30
4.2.3.1 Beschrijving 30
4.2.3.2 Effectbeoordeling 33
4.2.4 Deeltracé 3, 4 en 5 35
4.2.4.1 Beschrijving 35
4.2.4.2 Effectbeoordeling 35
4.2.5 Deeltracé 6 tot en met 11 37

4.2.5.1 Beschrijving 37
4.2.5.2 Effectbeoordeling 39
4.2.6 Deeltracé 12 tot en met 19 42
4.2.6.1 Beschrijving 42
4.2.6.2 Effectbeoordeling 45
4.3 Conclusie en samenvatting effectbeoordeling 49
5 Toetsing effecten 50
5.1 Voorwaarden aantasting NNZ 50
6 Vervolgstappen 53
7 Bibliografie 54
Colofon 61

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In de Routekaart windenergie op zee 2030 (zie paragraaf 1.2) heeft de Nederlandse overheid vastgelegd dat in 2030 windparken in verschillende windenergiegebieden op zee zijn gebouwd en zijn aangesloten op het hoogspanningsnet op land. Windenergiegebied IJmuiden Ver maakt hier deel van uit. Er moeten twee netaansluitingen worden gerealiseerd die zorgen voor de stroomverbinding van de windturbines van windenergiegebied IJmuiden Ver met het landelijke hoogspanningsnet. Deze aansluiting bestaat uit wee platforms en vier export kabels die verdeeld zijn in Net op zee IJmuiden Ver Alpha (één platform en twee kabels) en Net op zee IJmuiden Ver Beta (één platform en twee kabels).

In deze rapportage vindt een toetsing plaats voor het onderdeel Natuurnetwerk Nederland (hierna NNN) in het kader van de Wet natuurbescherming (voorheen Flora- en faunawet) voor Net op zee IJmuiden Ver Alpha. Voor Net op zee IJmuiden Ver Beta is een aparte toetsing opgesteld.

1.2 Duurzame energie

1.2.1 Redenen

Er zijn twee belangrijke redenen voor het opwekken van duurzame energie. De eerste is het tegengaan van klimaatverandering. De energieopwekking met behulp van fossiele bronnen leidt tot uitstoot van onder meer CO_2. Te veel CO_2 is een belangrijke oorzaak van klimaatverandering. De tweede reden is dat de fossiele bronnen opraken en Nederland steeds meer energie importeert uit het buitenland. Door zelf duurzame energie op te wekken wordt Nederland minder afhankelijk van deze import. In 2019 werd 8,7% van het totale energieverbruik duurzaam opgewekt, in 2018 was dit 7,4% (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2020). De Nederlandse regering heeft met de Europese Unie afgesproken ervoor te zorgen dat er in ons land in 2020 14% en in 2023 16% van de benodigde energie duurzaam wordt opgewekt en om de CO_2-uitstoot ten opzichte van 1990 met 25% te verminderen. Dit is vastgelegd in de EU-richtlijn 2009/28/EG. Met het ondertekenen van het VN-klimaatakkoord van Parijs (2016) heeft de Nederlandse regering zich gecommitteerd aan een vergaande vermindering van de uitstoot van broeikasgassen. De Nederlandse Noordzee kan een grote rol spelen in het realiseren van de nationale bijdrage aan de doelen van het klimaatakkoord van Parijs en de daarvoor benodigde verduurzaming van onze energievoorziening richting 2050. Hiervoor zijn eerste belangrijke stappen gezet met het Energieakkoord uit 2013. Met het Energierapport (Sociaal-Economische Raad, 2013), de daaropvolgende Energiedialoog (Kamerstuk 30196, 2016) en de Energieagenda (Kamerstuk 31510, 2016) is een basis gelegd voor het energiebeleid voor de langere termijn. Het kabinet bouwt met het regeerakkoord hierop voort.

1.2.2 Routekaart 2023

In de Routekaart windenergie op zee 2023 van Ministerie van Infrastructuur en Milieu en ministerie van Economische Zaken (hierna Routekaart 2023) is uiteengezet op welke wijze ongeveer 4,5 gigawatt (GW) aan windvermogen op zee operationeel is in 2023. De Routekaart 2023 geeft aan dat er 1 GW gerealiseerd is en dat er nog 3,5 GW gerealiseerd moet worden. Er is besloten de 3,5 GW te realiseren in de drie windenergiegebieden Borssele, Hollandse Kust (zuid) en Hollandse Kust (noord). In Borssele en Hollandse Kust (zuid) worden in beide gebieden twee windparken van 700 MW gerealiseerd, in Hollandse Kust (noord) wordt één windpark van 700 MW gerealiseerd. Daarbij is

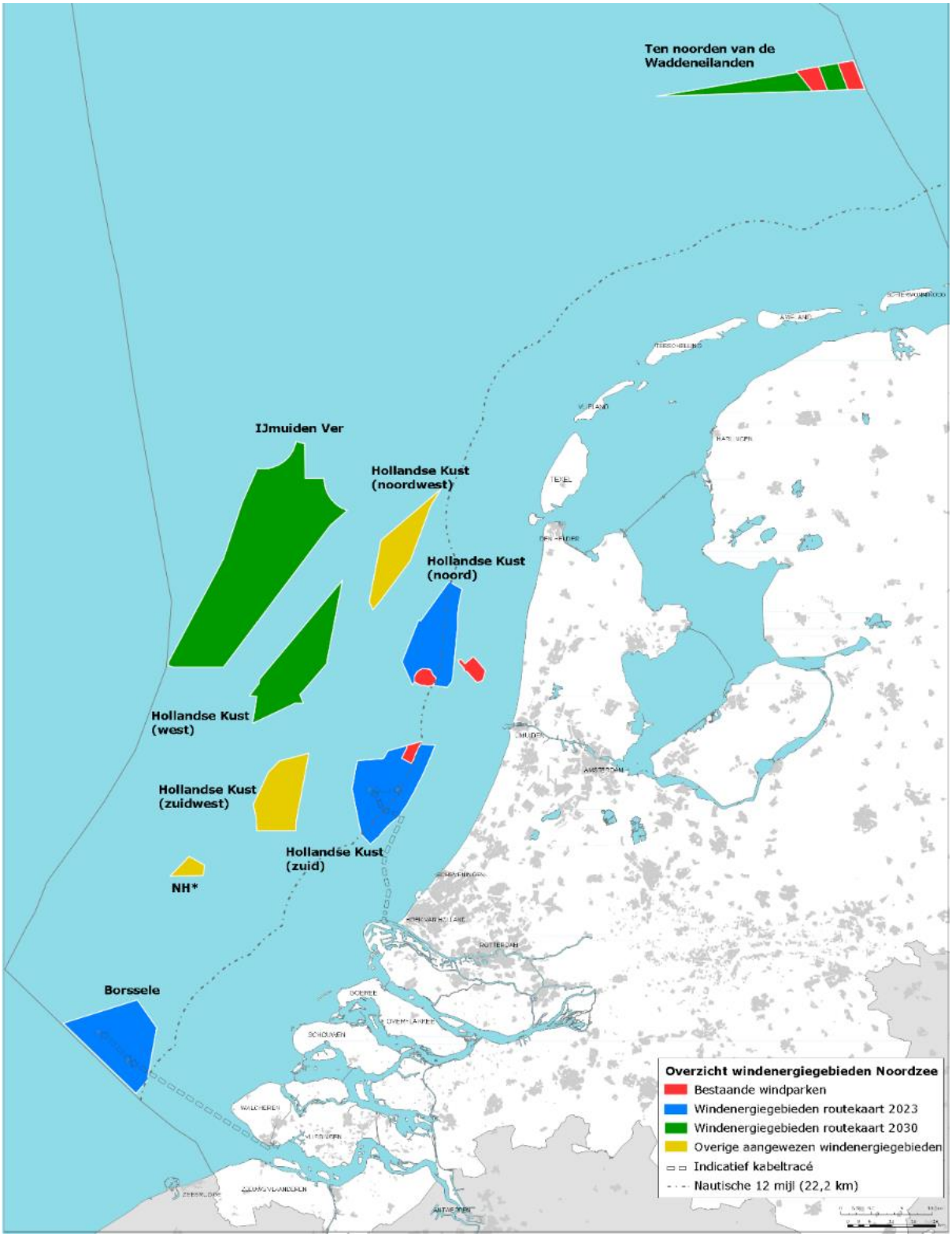
besloten dat het windenergiegebied Borssele als eerste, Hollandse Kust (zuid) als tweede en Hollandse Kust (noord) als derde project gerealiseerd gaat worden. Inmiddels zijn de vergunningen verleend voor het bouwen van windparken in Borssele kavel I t/m V en Hollandse Kust (zuid) kavel I en II. Het Net op zee naar windpark Borssele is inmiddels aangelegd en Net op zee Hollandse Kust (zuid) is in uitvoering. Op 13 mei 2020 heeft de Raad van Staten aangegeven dat de platforms op zee, de ondergrondse kabelsystemen en het converterstation voor windpark Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) gerealiseerd mogen worden.

1.2.3 Routekaart 2030

Op 28 maart 2018 zijn in een kamerbrief de hoofdlijnen voor een nieuwe Routekaart windenergie op zee 2030 (Routekaart 2030) uiteengezet. Het kabinet wil een volgende stap zetten in de verdere realisatie van windenergie op zee voor de periode 2024 tot en met 2030, en nu een start maken met de voorbereiding daarvan. Het regeerakkoord bevat de opgave om in 2030 door middel van windenergie op zee een extra reductie van de CO_2-uitstoot te realiseren. Deze opgave vertaalt zich in een totale omvang van de windparken op zee van ongeveer 11,5 GW in 2030. Rekening houdend met de bestaande windparken (ongeveer 1 GW) en de te realiseren windparken uit de Routekaart 2023 (circa 3,5 GW), betekent dit dat er tussen 2024 en 2030 windparken bij moeten komen met een gezamenlijk vermogen van circa 7 GW; dit gaat uit van een uitrol van circa 1 GW per jaar. Daarbij is de grootste extra capaciteit te realiseren (te weten 6,1 GW aan extra windparken op zee) door windparken te plaatsen in de gebieden Hollandse Kust (west), Ten noorden van de Waddeneilanden en IJmuiden Ver.

De reden om nu een Routekaart windenergie op zee 2030 op te stellen is tweeledig. Allereerst is continuïteit in de realisatie van windenergie op zee belangrijk voor het tijdig halen van de bovengenoemde opgave. Om in 2024 of 2025 het eerste windpark in gebruik te kunnen nemen, is het noodzakelijk om in 2020 dan wel 2021 voor de betreffende kavel(s) een tender uit te schrijven. Daarnaast is vroegtijdige duidelijkheid over realisatie van windparken op zee noodzakelijk voor het bieden van marktperspectief en het vasthouden van het vertrouwen van windparkontwikkelaars. Dit leidt tot kostenverlaging en investeringsbereidheid.

Alle bovengenoemde windenergiegebieden zijn aangewezen in opeenvolgende Rijksstructuurvisies en in Figuur 1-1 weergegeven.



*Figuur 1-1 Bestaande windparken (in rood), windenergiegebieden van de Routekaart 2023 (in blauw), windenergiegebieden van de Routekaart 2030 (in groen) en overige al aangewezen windenergiegebieden (in geel); *NH: Windenergiegebied ten noorden van de scheepvaartkruising North-Hinder (Ministerie EZK)*

1.3 Net op zee IJmuiden Ver Alpha

Het doel van de netaansluiting Net op zee IJmuiden Ver Alpha is het tijdig realiseren van een gelijkstroomaansluiting van 2 GW uit het windenergiegebied IJmuiden Ver op het landelijke 380kV-hoogspanningsnet onder de Routekaart windenergie op zee 2030.

Het Net op zee IJmuiden Ver Alpha bestaat uit de volgende hoofdonderdelen:

- Een platform op zee voor de aansluiting van de windturbines en het omzetten van 66kV-wisselstroom (afkomstig van de windturbines) naar 525kV-gelijkstroom.
- Een ondergronds gebundeld kabelsysteem op zee voor transport van 525kV-gelijkstroom (DC).
- Een ondergronds gebundeld kabelsysteem op land voor het verdere transport van 525kV-gelijkstroom naar een converterstation.
- Een converterstation op land ter plaatse van Belgiëweg Oost voor het omzetten van 525kV-gelijkstroom naar 380kV-wisselstroom (AC).
- Twee ondergrondse 380kV-kabelsystemen op land (wisselstroom) tussen het converterstation en een bestaand 380kV-station voor aansluiting op het landelijke hoogspanningsnet.
- Uitbreiding van het bestaande 380kV-station bij Borssele.

Een overzicht van het projectgebied is weergegeven in Figuur 1-2.

Figuur 1-2 Boven: overzichtskaart VKA-tracé Net op zee IJmuiden Ver Alpha op zee inclusief locatie van het platform. Onder: Ingezoomde kaart van de mogelijke landtracés inclusief werkterrein, in-/uittredepunten en het converterstation

1.4 Doelstelling

Omdat niet op voorhand is uit te sluiten dat het aanleggen van een platform op zee en kabels op zee en het Veerse Meer en land een (negatief) effect heeft op de in de Wet natuurbescherming beschermde NNN is deze NNN-toetsing opgesteld. Voorliggende rapportage betreft daarmee een toetsing in het kader van de Wet Natuurbescherming, die op 1 januari 2017 in werking is getreden. In deze wet zijn de voormalige Natuurbeschermingswet 1998, Flora- en faunawet en Boswet samengevoegd. In deze rapportage vindt een toetsing plaats voor het onderdeel NNN.

Behalve toetsing aan de NNN in de Wet natuurbescherming vindt er binnen dit project ook toetsing plaats aan:

- Wet Natuurbescherming, onderdeel soortenbescherming en gebiedsbescherming (Soortenbeschermingstoets en Passende Beoordeling).
- Waterwet, toetsing Kaderrichtlijn Water/Beheerplan Rijkswateren.
- Waterwet, toetsing Kaderrichtlijn Mariene Strategie.

Voor toetsing aan deze kaders worden aparte rapportages opgesteld.

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is een overzicht gegeven van het Nederlandse juridisch kader voor NNN; de Wet Natuurbescherming. Daarna is in hoofdstuk 3 een beschrijving gegeven van het VKA. In hoofdstuk 4 vindt een afbakening plaats, waarbij aan de hand van effectketens bepaald wordt welke effecten relevant zijn en nader onderzocht dienen te worden. In hoofdstuk 5 worden de effecten op de beschermde natuurwaarden beschreven en getoetst. In hoofdstuk 6 zijn de vervolgstappen beschreven.

2 Juridisch kader

Het plangebied ligt gedeeltelijk binnen de begrenzing van het NNN. Het NNN is een netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden, met als doel het behouden en versterken van de biodiversiteit. Het NNN is beschermd via de regelgeving van de ruimtelijke ordening. In het kader van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) is het beschermingsregime vastgelegd in het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro). De beleidsmatige verankering wordt gevormd door de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2012). Sinds 2014 zijn de provincies verantwoordelijk voor de begrenzing en de ontwikkeling van dit natuurnetwerk.

Op provinciaal niveau is de planologische bescherming van het NNN geregeld via de Omgevingsverordening (Provincie Zeeland, 2018) en heet het Natuurnetwerk Zeeland (hierna NNZ). De NNZ omvat de categorieën: 1. Bestaande natuur (inclusief binnendijken), 2. Agrarisch gebied van ecologische betekenis, 3. Nieuwe natuur en 4. Natuurprojecten (Provincie Zeeland, 2018). Nieuwe onomkeerbare ontwikkelingen/ingrepen, anders dan ten behoeve van natuurdoeleinden, zijn niet toegestaan, tenzij er geen reële alternatieven zijn én sprake is van groot openbaar belang (het 'nee, tenzij'-regime). Dit staat toegelicht in artikel 2.25 en 2.26 van de Omgevingsverordening (Provincie Zeeland, 2018).

In de Omgevingsverordening is daarnaast aangegeven dat rond het NNZ een zone van 100 meter geldt waar nieuwe ontwikkelingen ook beoordeeld moeten worden of deze gevolgen hebben voor het NNZ, de zogenaamde externe werking. Dit geldt niet voor activiteiten langs binnendijken.

Om te komen tot zowel een ontwikkelingsgerichte omgang met het NNZ, als tot een betere ruimtelijke bescherming, heeft de provincie een aantal instrumenten benoemd. Onder voorwaarden worden ruimtelijke ontwikkelingen mogelijk gemaakt, waarbij het functioneren van het NNZ niet wordt aangetast of zelfs wordt verbeterd:

- **Herbegrenzing van NNZ**. Gedeputeerde staten kunnen de begrenzing van de aangegeven gebieden en de aanduiding van wezenlijke kenmerken en waarden van de gebieden wijzigen ten behoeve van een verbetering van de samenhang of een betere planologische inpassing van het Natuurnetwerk Zeeland voor zover:
  1. de wezenlijke kenmerken en waarden en samenhang tussen gronden van het Natuurnetwerk Zeeland worden behouden en;
  2. de oppervlakte van het Natuurnetwerk Zeeland ten minste gelijk blijft.
- **Herbegrenzing van NNZ**. Gedeputeerde staten kunnen de begrenzing van de aangegeven gebieden en de aanduiding van wezenlijke kenmerken en waarden van de gebieden wijzigen ten behoeve van een kleinschalige ontwikkeling voor zover:
  1. de aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden beperkt is en;
  2. de ontwikkeling per saldo gepaard gaat met een versterking van de wezenlijke kenmerken en waarden van het Natuurnetwerk Zeeland of een vergroting van de oppervlakte van het Natuurnetwerk Zeeland en;
  3. de oppervlakte van het Natuurnetwerk Zeeland ten minste gelijk blijft en;
  4. de voorgenomen wijziging zorgvuldig is onderbouwd waarbij, blijkend uit de bij het bestemmingsplan behorende toelichting, in ieder geval alternatieven zijn afgewogen.
- **Mitigatie en compensatie**. Het compensatiebeginsel geldt voor ingrepen die per saldo significante schade toebrengen aan de waarden van het desbetreffende gebied of landschapselement. In principe mogen deze ingrepen niet plaatsvinden. Compensatie is noodzakelijk als na toepassing van de wettelijke en planologische beschermingsregimes

geconcludeerd wordt dat de ruimtelijke ingreep wordt toegestaan, waarbij er sprake moet zijn van een groot openbaar belang en er geen alternatieven voorhanden zijn. Uitgangspunt is, dat door het treffen van mitigerende en, indien deze onvoldoende zijn, compenserende maatregelen geen nettoverlies aan waarden resteert.

3 Planbeschrijving

3.1 VKA-tracé op land

Het gedeelte van het VKA-tracé op zee bereikt via de Veerse Gatdam het gedeelte op het Veerse Meer. Het VKA-tracé buigt vervolgens mee met het Veerse Meer tot aan het gedeelte op land. Na aanlanding vanuit het Veerse Meer loopt het VKA-tracé op land parallel aan de Muidenweg richting het zuiden waarna een doorsteek wordt gemaakt onder de N665 door. Via de Zeedijk van de Jacobpolder en de Sloekreek kruist het VKA-tracé vervolgens de N254 die daarna gevolgd wordt tot aan Borssele. Tot slot buigt het VKA-tracé westelijk af met het spoor mee waarna het VKA-tracé aangesloten wordt op het converterstation.

Figuur 3-1 Het landgedeelte van het VKA-tracé van de Veerse Gatdam tot aan Borssele

3.2 Beschrijving activiteit

3.2.1 Passage Veerse Gatdam

Het VKA-tracé kruist de Veerse Gatdam tussen het deel op zee en het vervolg in het Veerse Meer (Figuur 3-4). De kruising vindt plaats aan de oostzijde van de Veerse Gatdam. De boring onder de Veerse Gatdam kan los van andere activiteiten in de planning worden uitgevoerd. Een periode tussen september en oktober wordt als beste compromis gezien tussen het storm- en recreatieseizoen.

Planning
De gestuurde boring onder de Veerse Gatdam is een complexe boring. De tijdsduur van een dergelijke boring is als volgt:

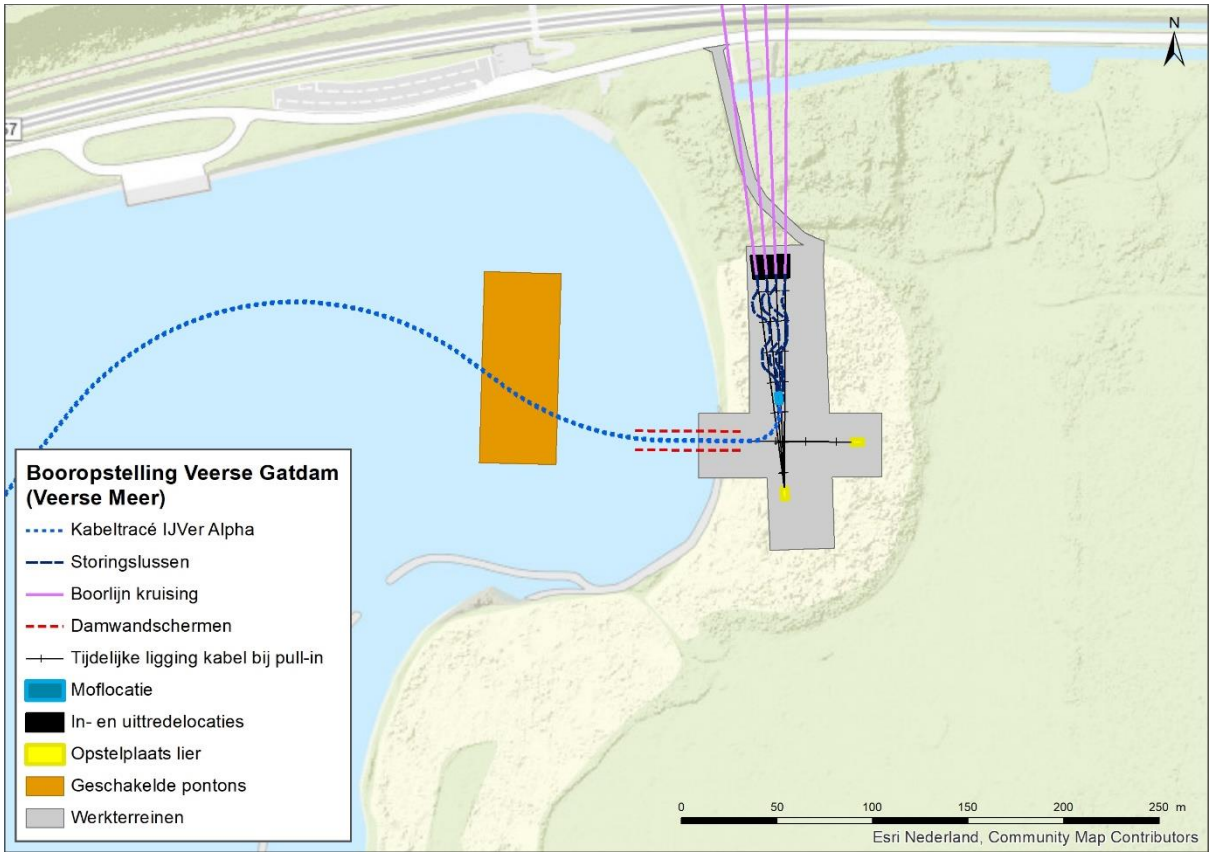
- Voorbereiding boring: 1,5 - 2 weken (aanleggen werkterrein, tijdelijke werkweg, containers, graafwerk, booropstelling etc.).
- Uitvoeren boring: Enkele dagen (circa 3 dagen).
- Opruimen werkterrein: 1,5 - 2 weken.

Zuidzijde
Bij het uitwerken van de ligging van de kabel en de boringen die daarbij horen, is rekening gehouden met het natuurgebied Schotsman aan de zuidzijde van de dam, met in het bijzonder het botanische grasland aan de zuidzijde van het aanwezige bosschage. De booropstelling bevindt zich aan de binnenzijde van de Veerse Gatdam (Veerse Meer zijde) (zie Figuur 3-2). Tijdens de realisatie van de boring op deze locatie vinden de volgende activiteiten plaats:

- Aanleg van het werkterrein (kruis van circa 40 m x 150 m en 95 m x 33 m groot; circa 5.300 m²).
- Graven gat t.b.v. de boring - boorput (circa 3x3 m).
- Plaatsen van de booropstelling.
- Plaatsen van containers met gereedschappen.
- Uitlegruimte nodig voor de buizen.
- Rijden van voertuigen van en naar het werkterrein.
- Opstellen van de lier met contragewicht.

Het grijze en groene vlak op de afbeelding worden geheel als werkterrein ingericht. Daarvoor wordt alle aanwezige bosschage daar verwijderd. Ditzelfde geldt voor de strook ter breedte van 10 meter die in het verlengde van de boorput ligt en doorloopt tot aan het contragewicht achter de lier. Deze strook waar het bosschage verwijderd moet worden is in een worst-case scenario 10 meter breed. Ter plaatse van de moflocatie (de verbinding tussen de zeekabel en de kabel uit het Veerse Meer) moet er ook nog een kleine strook bosschage verwijderd worden t.b.v. de toegankelijkheid.

De werkweg naar de terreinen toe moet minimaal 5 meter breed zijn. De werkweg aan de zuidzijde van de Veerse Gatdam is dit niet. Hier moet over een strook van circa 1,5 meter breed het bosschage verwijderd worden om de juiste breedte qua werkweg te realiseren. Aan de noordzijde van de Veerse Gatdam hoeft er geen beplanting of bosschage verwijderd te worden.



Figuur 3-2 De booropstelling aan de Veerse Meer-zijde van de Veerse Gatdam

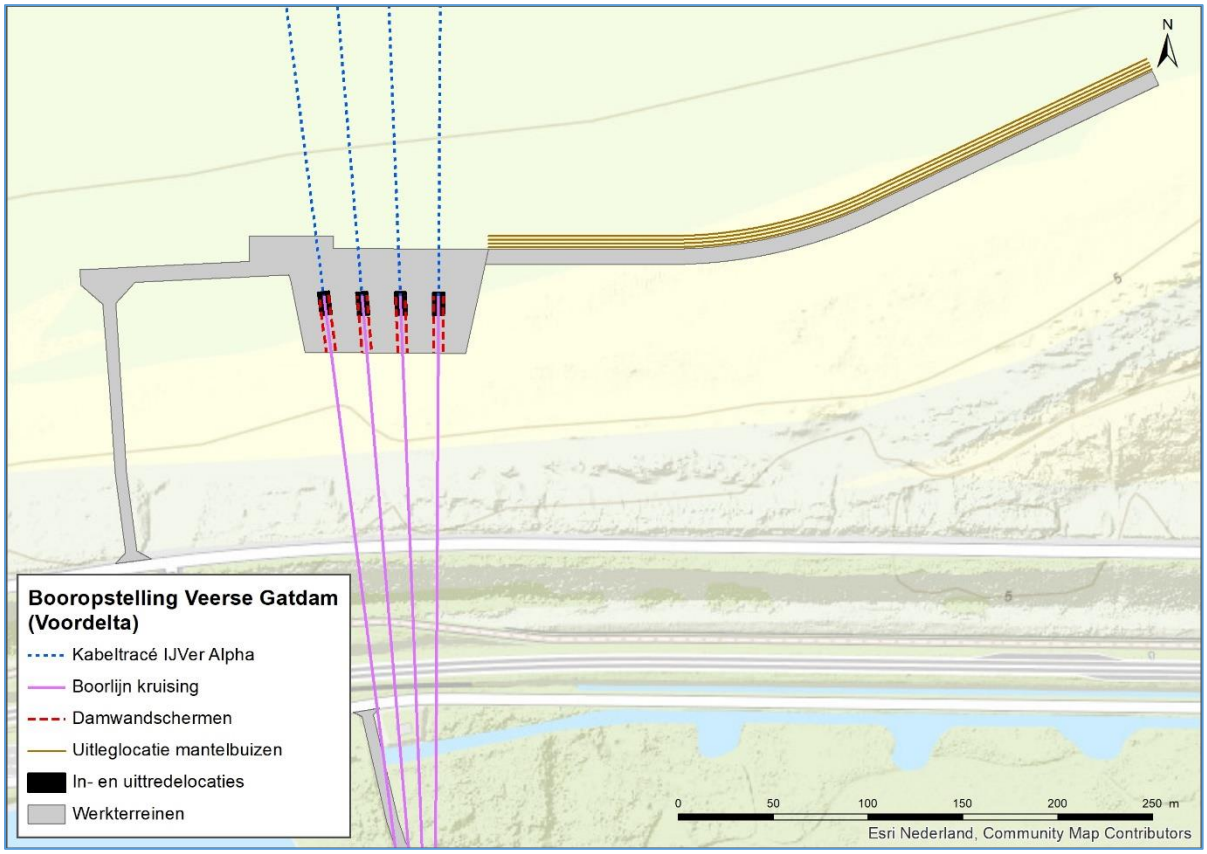
Noordzijde

Aan de zeezijde van de Veerse Gatdam wordt ook een werkterrein ingericht. Hier moet droog gewerkt kunnen worden. Om droog te kunnen werken aan de noordzijde van de Veerse Gatdam wordt binnen de beschermingszone van de dam gewerkt. Door in de beschermingszone van de dam te werken, wordt voorkomen dat er ingrijpende maatregelen genomen moeten worden om droog te kunnen werken. Buiten de buitenste beschermingszone ligt het maaiveld (het strand) namelijk circa 3 m lager dan op de grens van de buitenste beschermingszone en binnenste beschermingszone. Het werkterrein op het strand wordt allereerst gebruikt tijdens het boren. De boringen zullen op het strand ontvangen worden. Daarna worden vanaf het strand de mantelbuizen door het geboorde gat getrokken, van het strand naar de landzijde van de boring. De mantelbuizen worden daarvoor op het strand samengesteld uit aangevoerde segmenten. Het werkterrein heeft vanwege deze werkzaamheden een omvang van ca. 5000 m² (50 x 100m). De volgende zaken worden aan de zeezijde van de Veerse Gatdam uitgevoerd ten behoeve van de boring (zie Figuur 3-3):

- Inrichten werkterrein.
- Aanleggen ontvangstputten– hierbij dient opgemerkt te worden dat als de buizen erin zijn getrokken de ontvangstputten tijdelijk dicht gemaakt worden tot het moment van het intrekken van de kabels. In een later stadium positioneert het kabellegschip zich dan op zee, wordt de ontvangstput weer open gegraven en worden de kabels er één voor één ingetrokken.
- Aanleggen tijdelijke toegangsweg.

Er komt geen verbindingsmof op het strand aan de zeezijde van de Veerse Gatdam. Tijdens de boorwerkzaamheden ligt de buis op het maaiveld. Bij de afwerking van de kabels, na het intrekken van de kabels door het kabellegschip, wil TenneT de kabels onder het mobiele deel van strand/zand leggen. De kabels worden diep weggelegd, deze worden waterdicht afgemonteerd en het zand ter

plaatse wordt er weer overheen gebracht. Op zee, net voor het strand, moet 100.000m^3 gebaggerd worden. Een jetting tool, spuit de kabel op zee vervolgens naar beneden. Het laatste stukje van de kabel wordt over het strand getrokken. Er wordt niet gebaggerd op het strand. Er wordt dus een sleuf gegraven op land en op het water wordt een jetting tool gebruikt.



Figuur 3-3 Werkterrein en toegangsweg aan de zeezijde van de Veerse Gatdam

Activiteiten na uitvoering van de boring

Na het uitvoeren van de boring worden nog drie andere werkzaamheden op de locatie van de boring uitgevoerd:

- Intrekken van de kabel door de boring vanaf het Noordzeestrand tot achter de Veerse Gatdam.
- De werkzaamheden door het kabellegschip (dat op zee ligt voor het intrekken van de kabel) moeten in de zomer gebeuren (vanaf mei). Dit betreft het intrekken van de kabels in de buizen, inclusief overlengte. Het intrekken van de kabels is een op zichzelf staande activiteit en zou je ook los van andere werkzaamheden uit kunnen voeren.
- Tijdens het intrekken van de kabels moeten er geen mensen op dat deel van het strand zijn. Een zone van circa 200 tot 300 meter van het strand wordt dan afgesloten met hekken.

De verwachte tijdsduur van de werkzaamheden is:

- Inrichten werkplek: 1-2 weken (er wordt gewerkt aan beide zijde van de boring).
- Intrekken kabels: 2-5 dagen.
- Opruimen werkterrein: 1-2 weken.

Activiteit intrekken kabel van Noordzeestrand tot achter Veerse Gatdam aan Veerse Meer zijde

Het intrekken van de kabel gebeurt met een lier die in het verlengde van de boorlijn staat opgesteld. Een lier heeft afmetingen van circa 2x2x2 meter. Achter de lier staat een contragewicht (meestal een graafmachine van circa 4 meter lang en maximaal 3 meter breed) opgesteld om alles in positie te

houden tijdens het intrekken van de kabel. De lier bevindt zich circa 150 meter vanaf het uittredepunt van de boring aan de zuidzijde van de Veerse Gatdam. Deze circa 150 meter overlengte van de kabel is nodig, omdat er genoeg overlengte door die boring heen getrokken moet worden om de kabel handmatig naar de joint positie te kunnen manoeuvreren. De opstelplaats van de lier en het contragewicht ten opzichte van de Veerse Gatdam en het zuidelijk gelegen beschermde grasland zijn weergegeven in Figuur 3-2.

1. Intrekken van de kabel komend vanuit het Veerse Meer op het land/strand achter de Veerse Gatdam
   a. Tijdsduur:
      - Inrichten werkterrein: 1 week
      - Intrekken kabel: 2-3 dagen
      - Opruimen werkterrein: 1 week

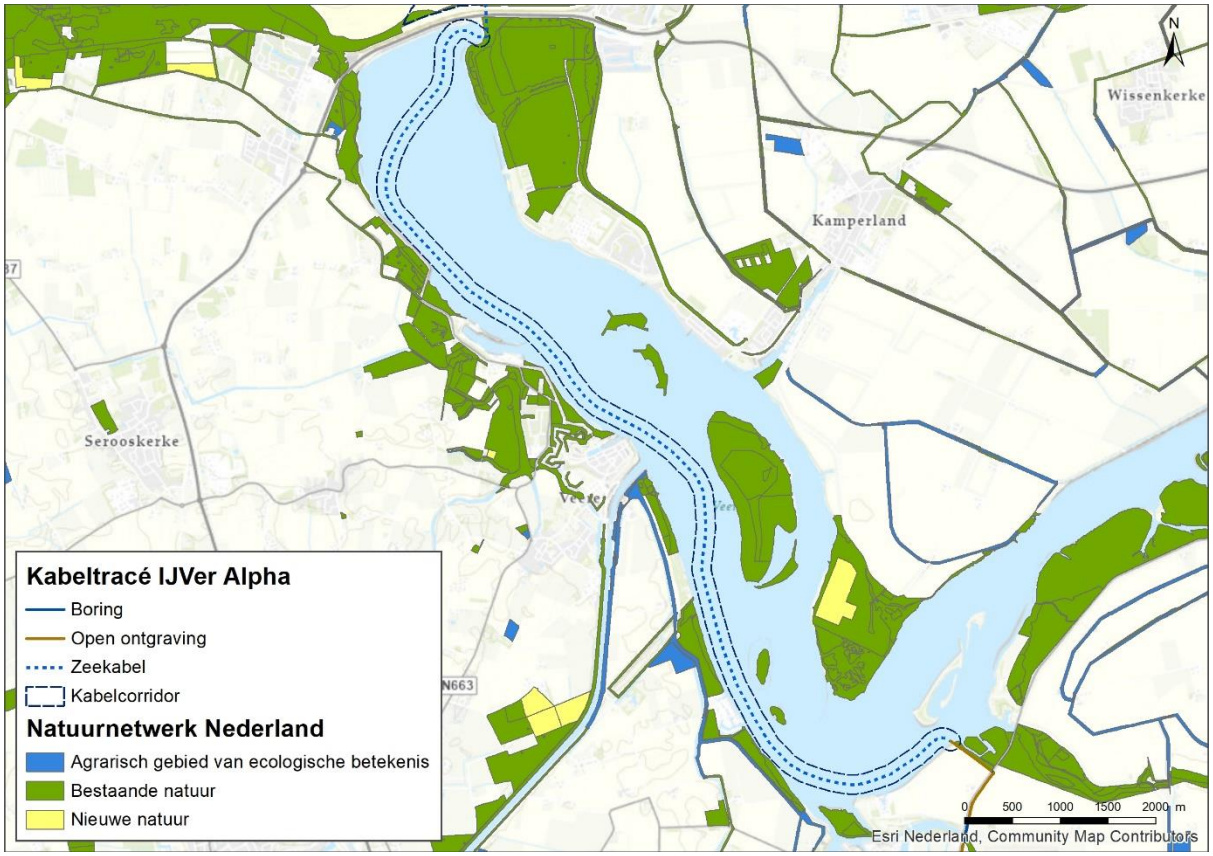
2. Joinen van de kabels
   a. Het joinen kan alleen gebeuren als beide kabels (de kabels vanaf het Veerse Meer en de kabels vanaf de Noordzee) zijn geïnstalleerd. Het joinen gebeurt achter de Veerse Gatdam. Wanneer de kabels vanaf het Veerse Meer al zijn geïnstalleerd bij het intrekken van de kabels vanaf de Noordzee, zal het joinen meteen na het intrekken worden uitgevoerd. Anders moet op de installatie van de kabels vanaf het Veerse Meer worden gewacht na het intrekken van de kabels vanaf de Noordzee (er wordt gewerkt vanaf de Veerse Meer zijde van de boring).
   b. Tijdsduur:
      - Inrichten werkterrein: 1 week
      - Uitvoeren joint: 1 week
      - Opruimen werkterrein: 1 week

Figuur 3-4 Weergave van booropstelling Veerse Gatdam

3.2.2 Veerse Meer

De aanleg in het Veerse Meer zal met een jettrencher gebeuren, of met een vertical injector - wat in essentie ook een jettrencher is. Het ligt voor de hand dat op het Veerse Meer gebruik gemaakt gaat worden van meerdere aan elkaar geschakelde pontons voor de installatie waarbij gebruik wordt gemaakt van een corridorbreedte van 200 meter (100 meter aan weerskanten van het VKA-tracé). Voor het jettrenchen geldt dat er water in de waterbodem wordt gejet door de trencher. Zie Figuur 3-5 voor een weergave van het VKA-tracé door het Veerse meer.

Er wordt alleen gebaggerd wanneer het VKA-tracé door het Veerse Meer over ondieptes heen gaat. Het geniet de voorkeur om enkel bevaarbaar water te volgen, maar omdat er veel stakeholders en belangen zijn bestaat de mogelijkheid dat er besloten wordt dat toch over ondieptes heen gebaggerd moet worden. Het VKA-tracé door het Veerse Meer is nu in overleg met RWS zo getraceerd dat dit niet of nauwelijks het geval is.



Figuur 3-5 Weergave van het VKA-tracé door het Veerse Meer

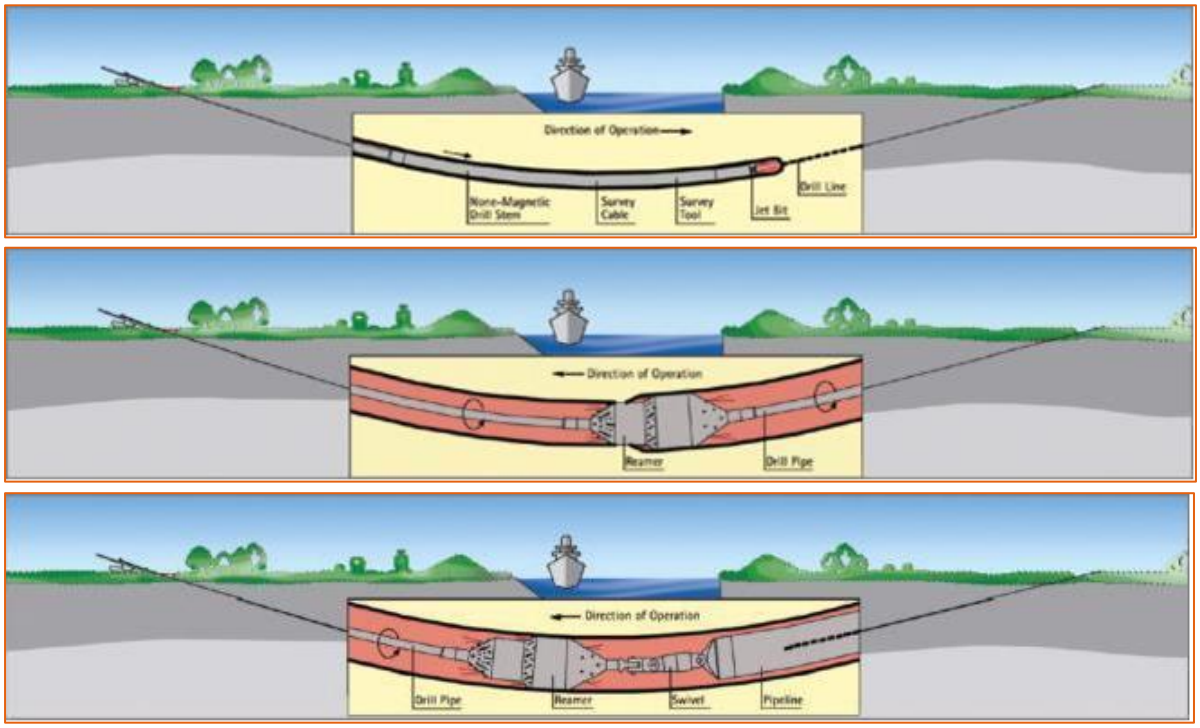
3.2.3 VKA-tracé op land

Aanleg van het VKA-tracé op land vindt zo veel mogelijk plaats middels een open ontgraving. Bij een open ontgraving worden de verschillende bodemlagen apart afgegraven en neergelegd. Na het leggen van de kabel wordt de open ontgraving weer dichtgemaakt waarbij de oorspronkelijke bodemlagen weer in de oorspronkelijke volgorde worden teruggeplaatst. De diepte van de ontgraving is circa 2,2 meter. De breedte van de ontgraving hangt af van lokale bodemcondities. Indien nodig wordt neerslag- en/of grondwater uit de trench gepompt en in nabijgelegen oppervlaktewater geloosd, in overeenstemming met de vergunningsvereisten. Naast de trench wordt een tijdelijke werkweg aangelegd voor het verplaatsen van zware apparatuur. Waar nodig wordt de bodem en/of weg beschermd met beschermmatten. De vereiste breedte van het werkgebied voor open ontgraving varieert van circa 27 meter voor de 525kV-gelijkstroomkabel tot 32 meter voor de 380kV-wisselstroomkabel. De installatiewerkzaamheden duren ongeveer zes tot tien weken per km gelijkstroomkabel.

Waar een open ontgraving niet mogelijk is, vindt een gestuurde boring plaats. Om de circa 800 tot 1.200 meter is een verbindingsmof nodig om landkabels te verbinden. De breedte en lengte van de mofput is circa 5 bij 10 meter en wordt afgedekt met een permanente betonplaat. Zie Figuur 3-1 voor de weergave van het VKA-tracé op land.

Een boring wordt uitgevoerd volgens de methode “Horizontal directional drilling” (HDD, Horizontaal gestuurde boring). Een horizontale boring gebeurt in drie stappen (zie Figuur 3-6). In de eerste stap wordt van het intredepunt naar het uittredepunt geboord. Het boorgat wordt vervolgens uitgeboord door er één of meerdere keren een verruimende boor doorheen te trekken. Hierbij wordt een

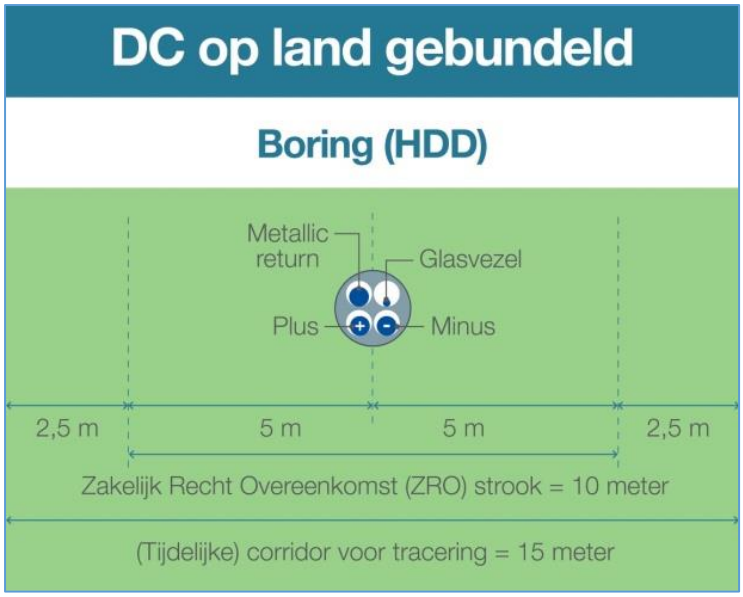
boorvloeistof gebruikt die het geboorde sediment transporteert en ervoor zorgt dat het boorgat stabiel blijft. In de laatste stap wordt een mantelbuis door middel van een speciaal boorhoofd aan de boor verbonden. Op die manier wordt de buis in het gat getrokken. Als de mantelbuis er ligt kan die worden schoongemaakt en worden de kabels er doorheen getrokken. De uitvoertijd van een boring is ongeveer twee weken.



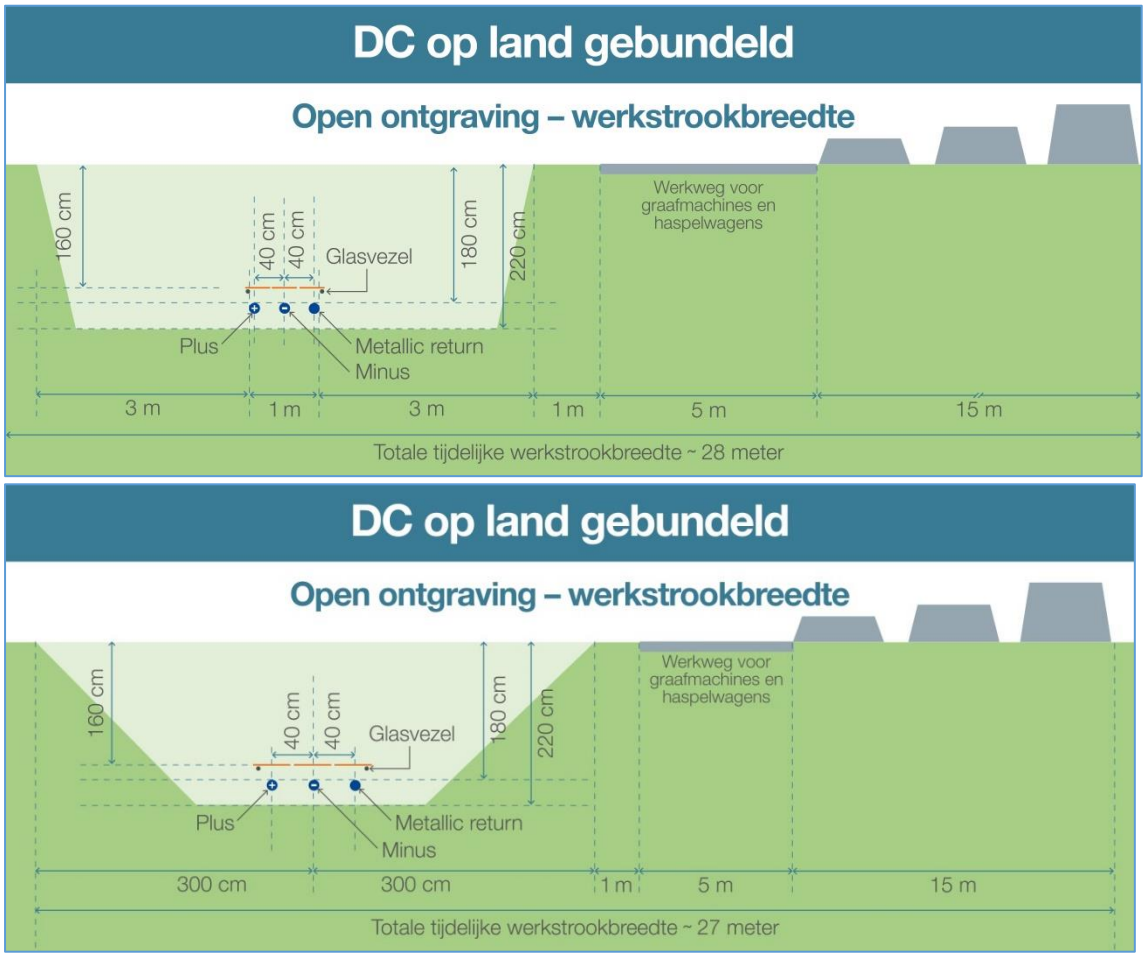
Figuur 3-6 De drie stappen van een horizontale boring

Werkstrookbreedte

Voor het deel van het VKA-tracé waar open ontgraving plaatsvindt wordt een totale corridorbreedte van 6 m en een (tijdelijke) werkstrook breedte van 27 meter gehanteerd (zie Figuur 3-7) gehanteerd. Voor de 525kV-gelijkstroomkabel waar gestuurde boring (HDD) plaatsvindt wordt een traceringscorridor van 15 meter aangehouden (zie Figuur 3-7). De 380kV-wisselstroomkabel loopt niet binnen 100 meter van NNN en is daarom niet meegenomen.



Figuur 3-7 Schematische weergave van de corridor voor boring (HDD) op land



Figuur 3-8 Schematische weergave van de werkstrookbreedte DC op land

3.3 Reikwijdte effecten

Met betrekking tot de werkzaamheden zijn de volgende effecten op NNZ relevant (Arcadis, 2017) (Alterra, 2020):

- Achteruitgang kwantiteit van beheertype en leefgebied als gevolg van ruimtebeslag.
- Achteruitgang kwaliteit beheertype en leefgebied als gevolg van verdroging en verzilting.
- Achteruitgang kwaliteit leefgebied als gevolg van verstoring door geluid, licht, trillingen en optische prikkels.
- Achteruitgang kwaliteit leefgebied voor planten als gevolg van mechanische effecten (bijvoorbeeld verdichting bodem als gevolg van heen en weer rijden).

Verzoeting, verontreiniging, vernatting, verandering stroomsnelheid, verandering overstroomfrequentie, verandering dynamiek substraat, barrièrewerking en versnippering zijn geen effecten die op kunnen treden als gevolg van de werkzaamheden. Tabel 3-1 geeft de mogelijke effecten en de reikwijdte van deze effecten weer.

Achteruitgang van kwaliteit beheertype als gevolg van vermesting door stikstofdepositie wordt in deze rapportage niet getoetst, voor het NNN is hier geen toetsings- of beoordelingskader voor beschikbaar of relevant. Voor toetsing van effecten als gevolg van stikstofdepositie wordt verwezen naar de ecologische toets stikstof (Bijlage A in de Passende Beoordeling (Bijlage VII-A)).

Het VKA-tracé loopt via een gestuurde boring of open ontgraving door het NNZ. Op locaties waar een gestuurde boring plaatsvindt is uitsluitend sprake van een tijdelijk handeling waarbij het VKA-tracé onder het NNZ doorgaat. Bij deeltracés met open ontgravingen is in de meeste gevallen uitsluitend sprake van een tijdelijk effect omdat de gegraven aarde zo snel mogelijk na afronding wordt teruggeplaatst en de doelen van de beheertypen niet in gevaar komen.

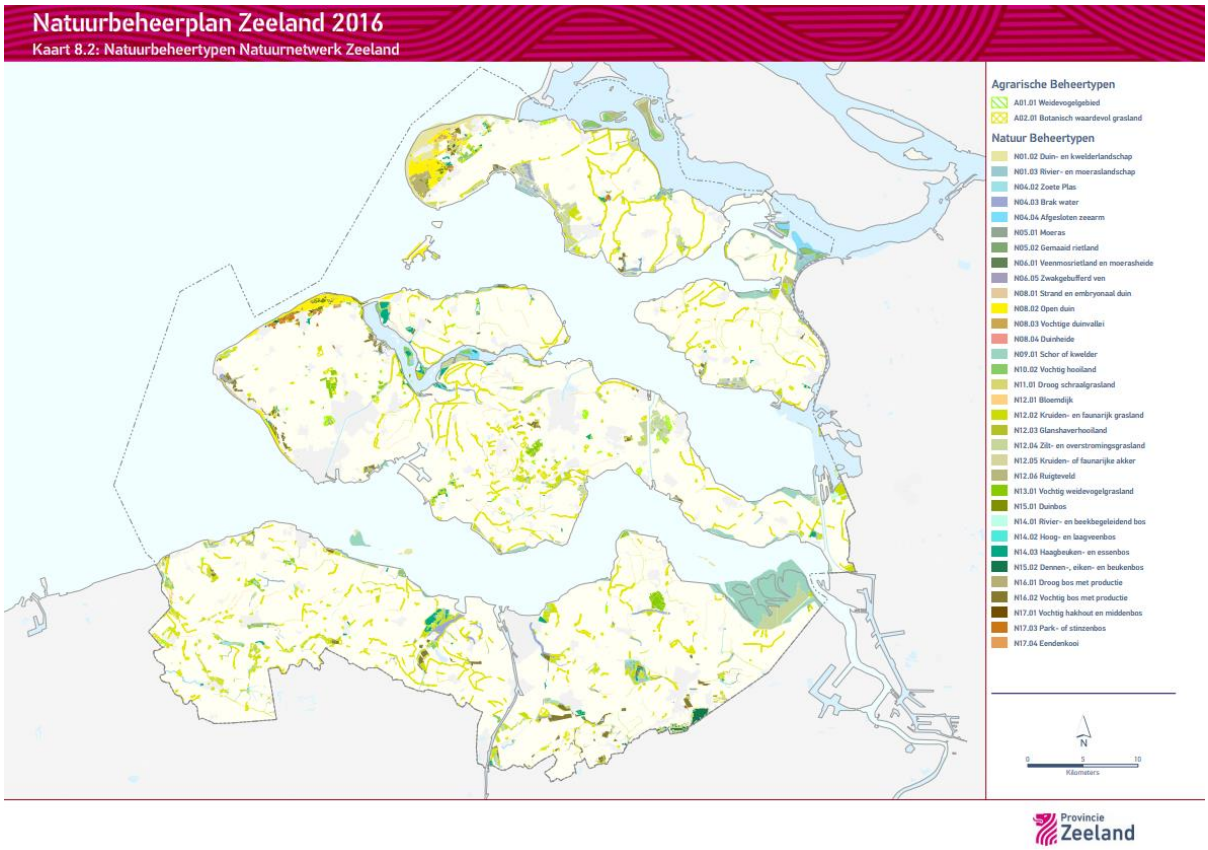
Tabel 3-1 Effecten, reikwijdte van de effecten en gevolgen op waarden van NNZ

Achteruitgang kwantiteit of kwaliteit als gevolg van	Reikwijdte	Mogelijk gevolg op
Ruimtebeslag	Ter plaatse van werkzaamheden in NNZ	Oppervlak NNZ
Verdroging en verzilting	Ter plaatse van de werkzaamheden in NNZ en via externe werking	Abiotische kenmerkende waarden in de bodem en het grondwater en leefgebied van fauna
Verstoring door geluid, licht en optische verstoring	Rondom open ontgravingen, boringen en werkterreinen in of binnen 100 meter van NNZ	Verstoringsgevoelige (vogel)soorten van NNZ-gebieden.
Mechanische effecten	Ter plaatse van werkzaamheden in NNZ	Vegetaties en bodems van natuurbeheertypen waarin open ontgraving plaatsvindt of werkterrein e.d. moet worden aangelegd.

3.4 Wezenlijke waarden NNZ

De beschrijvingen van de aanwezige wezenlijke waarden van de NNZ-beheertypen zijn vastgelegd in artikel 2.23 lid 4 van de Omgevingsverordening Zeeland (Provincie Zeeland, 2018) en beschreven in het Natuurbeheerplan (BIJ12, 2020). Waar relevant is locatie specifieke informatie toegevoegd over de huidige staat van deze locatie.

De actuele natuurkwaliteit van de natuurgebieden binnen het NNZ is door de Provincie op kaart vastgelegd in de vorm van natuurbeheertypen (zie Figuur 3-9) in het Natuurbeheerplan (BIJ12, 2020). Algemene beschrijvingen van de natuurbeheertypen zijn opgenomen in Bijlage A bij voorliggende NNN-toets.



Figuur 3-9 Natuurbeheertypenkaart Natuurnetwerk Zeeland 2016

4 Effectbeoordeling op NNZ

4.1 Ligging ten opzichte van het NNZ

De werkzaamheden voor het aanleggen van het VKA-tracé vinden deels plaats binnen het NNZ. Het converterstation en de 380kV-wisselstroomkabel vanaf het converterstation naar het transformatorstation liggen buiten het NNZ op meer dan 100 meter afstand. Bij het bepalen van de mogelijke effecten zijn de relevante delen van het VKA-tracé opgedeeld binnen de invloedssfeer van het NNZ in een zeegedeelte, Veerse Gatdam gedeelte, Veerse Meer gedeelte en een land gedeelte (deeltracés 1 t/m 19). Overige delen van het VKA-tracé liggen op minimaal 100 meter afstand van NNZ-gebied en vallen hiermee buiten de toetsing (zie Tabel 4-1). Kaartmateriaal van de deeltracés is te vinden in paragraaf 3.2.

Omdat bij gestuurde boringen geen sprake is van effecten op het NNZ waar de boring onder doorgaat, is de lengte van de boring niet relevant. Uitsluitend de in- en uittredepunten brengen mogelijke effecten met zich mee.

Tabel 4-1 Overzicht van de voor NNZ relevante deeltracés

Deeltracé	NNZ-gebied	Boring/ontgraving	In NNZ of afstand tot NNZ
Veerse Gatdam	Oranjezon, Banjaard en Schotsman	Ontgraving, boring, terrein werkklaar maken	In N08.02 en N14.03 Binnen 100 meter van: N10.02, N11.01 en N15.01
Veerse meer	Arneplaat, Duintjes Vrouwenpolder, Ooster Nieuwlandpolder, Oeverland Veere, Zilveren Schor en Arneplaat	Jettrenching	Binnen 100 meter van L01.01, N10.02, N12.01, N12.02, N12.06 (ambitie N01.03), N14.03 en N16.04
1	De Piet	Ontgraving & boring	Binnen 100 meter van N14.03
2	Viegveldkreek	Boring	Ontgraving / boring op enkele meters afstand van N05.04
3&4	Dijken Zuid-Beveland	Boring	Onder A02.01
5	Dijken Binnendijk Nieuw	Ontgraving & boring	Ontgraving in A02.01
6	Dijken Binnendijk Nieuw & Sloekreek	Ontgraving	Ontgraving in N12.02 Binnen 100 meter van N04.03 en N05.04
7	Dijken Binnendijk Nieuw & Sloekreek	Ontgraving & boring	Ontgraving in N12.02 Binnen 100 meter van N04.03 en N05.04
8	Sloekreek	Boring	Onder 12.02 Binnen 100 meter van N12.02, N04.03 en N05.04
9	Sloekreek	Ontgraving	Binnen enkele meters afstand van N05.04 en N04.03
10	Dijken Binnendijk Nieuw & Sloekreek	Boring	Binnen 100 meter van N05.04 en N04.03
11	Dijken Binnendijk Nieuw & Dijken Zuid-Beveland	Ontgraving	Binnen 100 meter van N12.02 en A02.01
12	Dijken Binnendijk Nieuw	Ontgraving	Ontgraving in N12.02
13	Dijken Binnendijk Nieuw & Weelhoek	Boring	Binnen 100 meter van N12.02
14	Weelhoek	Ontgraving	Ontgraving in N12.02 Ontgraving binnen 100 meter van N12.06, N14.03 en L01.01 & L01.08 (ambitie N12.02)
15	Weelhoek	Boring	Onder N12.02

Deeltracé	NNZ-gebied	Boring/ontgraving	In NNZ of afstand tot NNZ
			Ontgraving binnen 100 meter van N12.02
16	Weelhoek	Ontgraving & boring	In N12.02 Ontgraving binnen 100 meter van N05.04
17	Weelhoek	Boring	Onder N12.02 Ontgraving binnen 100 meter van N12.02 en N14.03
18	Weelhoek	Ontgraving	In N12.02 Ontgraving binnen 100 meter van N5.04, N12.06 en N14.03
19	Weelhoek	Boring	Onder N12.02 Ontgraving binnen 100 meter van N5.04, N12.02, N12.06 en N14.03

4.2 Deeltracés en effectbeoordeling

4.2.1 Veerse Gatdam

4.2.1.1 Beschrijving

Via een gestuurde boring onder de Veerse Gatdam bereikt het VKA-tracé het Veerse Meer. Hiervoor wordt aan weerskanten van de Veerse Gatdam een werkterrein ingericht voor de in- en uittredepunten van de boring en wordt een toegangsweg aangelegd (zie Figuur 4-1). Ten noorden van de N57 doorsnijdt de toegangsweg enkele meters NNZ-gebied Banjaard met beheertype N08.02 en ligt de toegangsweg binnen 100 meter van beheertype N15.01 binnen NNZ-gebied Oranjezon.

Ten zuiden van de N57 worden het toegangspad en het werkterrein volledig aangelegd in NNZ-gebied Schotsman met beheertype N14.03. Daarnaast ligt een deel van deze werkzaamheden binnen 100 meter van beheertypen N10.02 en N11.01. Zie voor details van de NNZ-doorsnijdingen en de delen met externe werking de onderstaande tabel.

Tabel 4-2 Overzichtstabel deeltracé Veerse Gatdam in relatie tot relevant NNZ

Deeltracé	Aantal boringen	Lengte tracé binnen NNZ	Oppervlak aantasting binnen NNZ	Lengte tracé liggend binnen 100 meter van NNZ	Oppervlak NNZ waarop externe werking plaatsvindt
Veerse Gatdam	1	2,5 m (N08.02) 131 m (N14.03)	0,0013 ha (N08.02) 0,4 ha (N14.03)	2,5 m (N08.02) 91 m (N10.02) 150 m (N11.01) 133 m (N14.03) 2,5 m (N15.01)	0,8 ha (N08.02) 0,4 ha (N10.02) 1,3 ha (N11.01) 4,6 ha (N14.03) 0,05 ha (N15.01)

Figuur 4-1 Het VKA-tracé bij de Veerse Gatdam. Hierbij is ook het werkterrein en de toegangsweg weergegeven

4.2.1.2 Effectbeoordeling

Ruimtebeslag

N8.02 (Open duin)

Aan de noordkant van de Veerse Gatdam doorsnijdt een toegangsweg voor enkele meters het beheertype N08.02 (Open duin). Op dit moment is dit stuk NNZ al in gebruik als zandweggetje naar het strand toe en voldoet het niet aan de kwalificerende waarden van N08.02. Gebruik van deze zandweg als toegangsweg tot het werkterrein ten noorden van de Veerse Gatdam zal dan ook geen effect hebben op het oppervlak. Aantasting van kwalificerende waarden en oppervlak is hierbij niet aan de orde.

N14.03 (Haagbeuken- en essenbos)

Ter plaatse van de Veerse Gatdam wordt voor het inhalen van de zeekabel een werkterrein ingericht en wordt een lier geplaatst. Hiervoor wordt circa 4.000m^2 van het als N14.03 (Haagbeuken- en essenbos) begrensde natuurbeheertype gekapt. Uit de veldinventarisatie is gebleken dat hier dit natuurbeheertype (nog) niet voorkomt in een vorm die gedomineerd wordt door boomsoorten zoals haagbeuk, gewone es, esdoorn en gladde iep, het bestaat vooral uit duindoorn en boswilg. In de beschrijving van het beheertype staat dat bosranden door doornstruwelen bezet kunnen zijn en dat deze tot het beheertype gerekend worden (website BIJ12). In voorliggende geval gaat het echter niet alleen om de randen, maar om het hele bosgebiedje. Omdat het genoemde natuurbeheertype de ambitie is, waarbij het beheertype volgens de algemene beschrijving wordt gedomineerd door diverse boomsoorten (website BIJ12), is er in deze NNN-toets beoordeeld of deze ambitie behaald kan worden.

De werkzaamheden zijn tijdelijk, echter is wel sprake van een langduriger effect omdat boven de bekabeling geen diepwortelende planten terug mogen komen. Alhoewel dus geen sprake is van herbegrenzing van het beheertype vanwege de tijdelijke werkzaamheden, voorkomt de nieuwe inrichting wel dat diepwortelende planten hier mogen groeien. Hiermee wordt het behalen van hoge kwalificerende waarden (gemengd Europees bos met een gelaagde boomfase en dikke dode en levende bomen) onmogelijk gemaakt. Herstel van de huidige soortensamenstelling is wel mogelijk (duindoorn is niet diep wortelend). Het geraakte oppervlak is dermate omvangrijk en aaneengesloten dat sprake is van aantasting van potentiële hoge kwalificerende waarden waarbij kwaliteitsverlies optreedt.

Verdroging

N8.02 (Open duin)

Open duin is niet gevoelig voor verdroging (BIJ12, 2020) (Provincie Zeeland, 2018). Effecten op kwalificerende waarden als gevolg van verdroging zijn dan ook uitgesloten.

N10.02 (Vochtig hooiland)

Vochtig hooiland is gevoelig voor verdroging (BIJ12, 2020). Bij de passage van de Veerse Gatdam wordt uitgegaan van een grondwaterstand van 0,5 meter onder maaiveld en een drooglegginsniveau van 3,5 meter onder maaiveld bij de in- en uittredepunten van de boringen (Pondera & Arcadis, 2021). De verwachting is dat de aan te leggen putten tot aan het grondwater komen. Hierdoor is bemaling noodzakelijk of moet er 'nat' gewerkt worden. In geval van bemaling vindt er in het slechtste geval een grondwaterdaling plaats van minimaal 5cm binnen een invloedsgebied van 188m rond de boring. De bouwputten voor de boring liggen direct naast open water en er zal dus een snelle aanvulling van het grondwater plaatsvinden vanuit dit open water. Als met retourbemaling het onttrokken water direct weer wordt teruggebracht wordt daarmee de daling van de grondwaterstanden sterk beperkt.
Bij de optie 'nat' werken is geen sprake van lokale verdroging omdat het water in het lokale systeem blijft. Effecten als gevolg van verdroging zijn dan ook niet aan de orde als er in het 'nat' gewerkt wordt of als er retourbemaling plaatsvindt. In voorliggende NNN-toets is uitgegaan van retourbemaling. Bij oplevering van het bemalingsplan dienen de mogelijke effecten en mitigerende maatregelen opnieuw bekeken te worden wanneer de bemaling wel leidt tot een meetbare daling van de grondwaterstad buiten de bouwput (afwijkingen van meer dan 5 cm). De diepte van het grondwater moet vooraf en tijdens de werkzaamheden gemonitord te worden om exacte effecten vast te stellen en waar nodig bij te sturen.

N11.01 (Droog schraalgrasland)

Droog schraalgrasland is niet gevoelig voor verdroging (BIJ12, 2020) (Provincie Zeeland, 2018). Effecten op kwalificerende waarden als gevolg van verdroging zijn dan ook uitgesloten.

N14.03 (Haagbeuken- en essenbos)

Haagbeuken- en essenbos is in sommige gevallen gevoelig voor verdroging (BIJ12, 2020). Bij de passage van de Veerse Gatdam wordt uitgegaan van een grondwaterstand van 0,5 meter onder maaiveld en een drooglegginsniveau van 3,5 meter onder maaiveld bij de in- en uittredepunten van de boringen (Pondera & Arcadis, 2021). De verwachting is dat de aan te leggen putten tot aan het grondwater komen. Hierdoor is bemaling noodzakelijk of moet er 'nat' gewerkt worden. In geval van bemaling vindt er in het slechtste geval een grondwaterdaling plaats van minimaal 5cm binnen een invloedsgebied van 188m rond de boring. De bouwputten voor de boring liggen direct naast open water en er zal dus een snelle aanvulling van het grondwater plaatsvinden vanuit dit open water.

Als met retourbemaling het onttrokken water direct weer wordt teruggebracht wordt daarmee de daling van de grondwaterstanden sterk beperkt.
Bij de optie 'nat' werken is geen sprake van lokale verdroging omdat het water in het lokale systeem blijft. Effecten als gevolg van verdroging zijn dan ook niet aan de orde als er in het 'nat' gewerkt wordt of als er retourbemaling plaatsvindt. In voorliggende NNN-toets is uitgegaan van retourbemaling. Bij oplevering van het bemalingsplan dienen de mogelijke effecten en mitigerende maatregelen opnieuw bekeken te worden wanneer de bemaling wel leidt tot een meetbare daling van de grondwaterstad buiten de bouwput (afwijkingen van meer dan 5 cm). De diepte van het grondwater moet vooraf en tijdens de werkzaamheden gemonitord te worden om exacte effecten vast te stellen en waar nodig bij te sturen.

N15.01 (Duinbos)
Open duin is niet gevoelig voor verdroging (BIJ12, 2020) & (Provincie Zeeland, 2018). Effecten op kwalificerende waarden als gevolg van verdroging zijn dan ook uitgesloten.

Verzilting
De directe ligging van de bemalingslocaties naast het Veerse Meer/de Noordzee betekent dat het aanwezige grondwater zoutwater betreft (Pondera & Arcadis, 2021). Er is daarom niet nader gekeken naar de verzilting van het grondwater. De directe ligging naast het Veerse Meer/de Noordzee en de zandige ondergrond betekenen ook dat de aanvulling van het grondwater, als gevolg van het bemalen, vanuit deze grote zoute wateren plaatsvindt

Verstoring door geluid, licht en optische verstoring
N08.02 (Open duin)
Voor het Open duin gaat het om zowel zeldzame, zeer verstoringsgevoelige soorten (o.a. blauwe kiekendief, eider, velduil, grauwe klauwier) als om schaarse, minder verstoringsgevoelige soorten (o.a. kneu, nachtegaal, graspieper). Het aanleggen en het gebruik van de tijdelijke toegangsweg kunnen een verstorend effect hebben op de kwalificerende waarden van het aangrenzende Open duin. Ter plaatste is dit aan weerszijden van deze toegangsweg een strook van maximaal 4 meter breed. Ongeveer 80 meter oostelijk van de toegangsweg wordt Open duin strook van maximaal 12 meter breed. De mate van extra verstoring tijdens de aanleg van de toegangsweg is naar verwachting beperkt omdat het een bestaande toegangsweg is van het paviljoen naar het strand. Hierdoor is al sprake van een hoge mate van verstoring van het aangrenzende duin en is aanwezigheid van zeldzame broedvogels zo goed als uitgesloten (NDFF, 2020). De extra rijbewegingen gedurende de aanleg met zware voertuigen leiden daardoor niet tot een extra verstoring van de kwalificerende waarden.

N10.02 (Vochtig hooiland)
Voor het Vochtig hooiland ten zuiden van de Veerse Gatdam gaat het om zowel verstoringsgevoelige soorten (o.a. grutto en tureluur) als om minder verstoringsgevoelige soorten (o.a. gele kwikstaart en kwartelkoning). Dit beheertype ligt op circa 55 meter van het zuidelijkste puntje van het werkterrein bij de Veerse Gatdam.

De werkzaamheden omtrent het binnenhalen van de zeekabel op de locatie Veerse Gatdam kunnen een mogelijk verstorend effect hebben op vogelsoorten die verstoringsgevoelig zijn. Soorten als grutto en tureluur, die gevoelig zijn voor nestverstoring, zijn echter niet in dit beheertype nabij de Veerse Gatdam waargenomen of komen niet in de buurt voor (www.sovon.nl; www.verspreidingsatlas.nl). Waarnemingen betreft uitsluitend enkele foeragerende dieren langs de oever van het Veerse Meer. Deze dieren broeden bij voorkeur in open weiland en niet langs

bosranden (zoals bij locatie Veerse Gatdam) in verband met predatierisico. Het Vochtig hooiland nabij de werkzaamheden is dan ook niet geschikt als broedplek voor deze vogels en zal vermeden worden. De tijdelijke verstoring als gevolg van de werkzaamheden tast daarom niet de kwalificerende kenmerken en waarden van Vochtig hooiland aan.

N11.01 (Droog schraalgrasland)
Voor het Droog schraalgrasland zijn geen verstoringsgevoelige soorten aangewezen. Een tijdelijke vorm van verstoring op minstens 75 meter afstand is dan ook op voorhand uit te sluiten. Het ambitietype voor dit NNZ-gebied bij deeltracé Veerse Gatdam is N01.03 (Rivier- en moeraslandschap). Dit ambitietype heeft als kernwaarde dat waterdynamiek, successie en integrale begrazing het landschap bepalen. Eventuele tijdelijke verstoring op 75 meter afstand van het NNZ-gebied als gevolg van de werkzaamheden nabij de Veerse Gatdam staan dit ambitietype niet in de weg.

N14.03 (Haagbeuken- en essenbos)
Voor het Haagbeuken- en essenbos betreft het enkele typische bossoorten die matig verstoringsgevoelig zijn (zoals groene specht, kleine bonte specht, middelste bonte specht en wielewaal). De aanleg van een tijdelijke toegangsweg ten zuiden van de Veerse Gatdam, het aanleggen van een tijdelijk werkterrein, het binnenhalen van de zeekabel en het kappen van struweel ter plekke kunnen een mogelijk verstorend effect hebben op vogelsoorten die matig verstoringsgevoelig zijn. Door de werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren en doordat deze tijdelijk zijn, vindt geen effect als gevolg van verstoring plaats.

N15.01 (Duinbos)
Voor het Duinbos gaat het om enkele typische bossoorten, die matig verstoringsgevoelig zijn (o.a. groene specht, kleine bonte specht, blauwborst). Ter plaatste loopt het habitattype ten noorden van de Veerse Gatdam aan de westzijde van de aan te leggen toegangsweg binnen enkele tientallen meters een strook van maximaal 4 meter breed. Ongeveer 80 meter westelijk van de toegangsweg wordt Duinbos een strook van maximaal 12 meter breed. Doordat hier al sprake is van een verstoringseffect treedt geen extra verstoring op en tasten de werkzaamheden ter plaatse daarom niet de kwalificerende kenmerken en waarden van Duinbos aan. Zie voor verdere uitleg '*N08.02 (Open Duin)*'.

Het ambitietype voor dit deel van het NNZ is N01.02 (Duin- en kwelderlandschap). Dit ambitietype omvat meerdere beheertypen waaronder Duinbos. De hogere kwaliteit van dit ambitietype zit vooral in het vrij spel geven aan wind- en waterdynamiek en het gebruik van grote grazers. Deze ambitie wordt niet negatief beïnvloedt door de werkzaamheden.

Mechanische effecten
N08.02 (Open duin)
Bij de Veerse Gatdam doorkruist de open ontgraving voor enkele meters dit beheertype. Het gaat hier echter om de strandtoegang, dat geen functioneel onderdeel is van het beheertype. Aantasting is daarmee niet aan de orde.

N14.03 (Haagbeuken- en essenbos)
De aanleg van een tijdelijke toegangsweg ten zuiden van de Veerse Gatdam, het aanleggen van een tijdelijk werkterrein, het binnenhalen van de zeekabel en het kappen van struweel ter plekke heeft een mogelijk mechanisch effect op N14.03 als gevolg van graafwerkzaamheden. Haagbeuken- en

essenbossen is gevoelig voor verstoring van bodemopbouw. De grond wordt ter plaatste echter per grondlaag ontgraven en in dezelfde verhouding weer teruggeplaatst. Verstoring van de bodemopbouw is derhalve niet aan de orde.

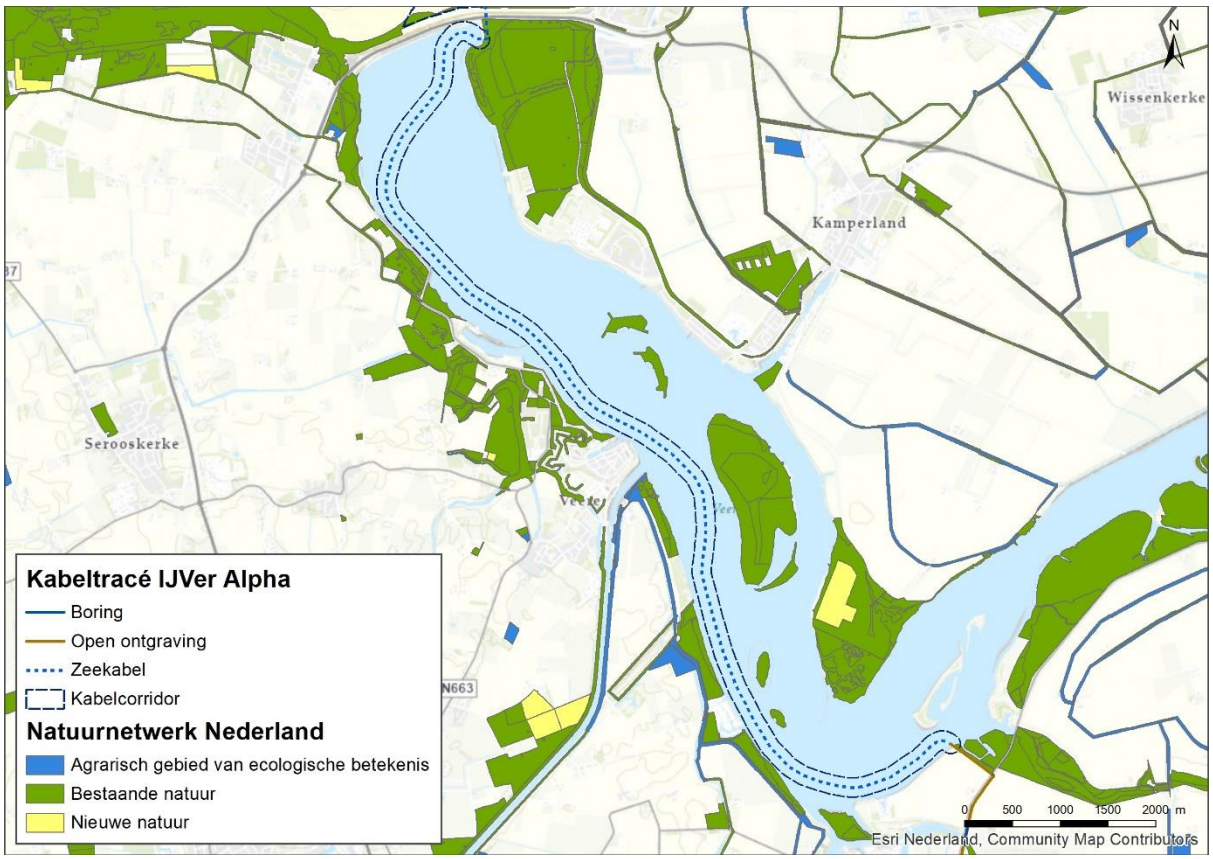
4.2.2 Veerse meer

4.2.2.1 Beschrijving

Het VKA-tracé met kabelcorridor door het Veerse Meer komt op meerdere locaties binnen 100 meter van NNZ, namelijk bij NNZ-gebieden Duintjes Vrouwenpolder (N12.06 met ambitie N01.03), Ooster Nieuwlandpolder (N12.02, N12.01, N10.02 en L01.01), Oeverland Veere (N12.06 met ambitie N01.03), Zilveren Schor (N16.04, N12.02 met ambitie N10.02 of N01.03 en N14.03 met ambitie N01.03) en Arneplaat (N12.02) (zie Figuur 4-2). Zie voor details van de NNZ-doorsnijdingen en de delen met externe werking de onderstaande tabel.

Tabel 4-3 Overzichtstabel deeltracé Veerse meer in relatie tot relevant NNZ

Deeltracé	Aantal boringen	Lengte tracé binnen NNZ	Oppervlak aantasting binnen NNZ	Lengte tracé liggend binnen 100 meter van NNZ	Oppervlak NNZ waarop externe werking plaatsvindt
Veerse meer	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	13 m (L01.01) 700 m (N10.02) 8,5 m (N12.01) 1.827 m (N12.02) 1.300 m (N12.06, N01.03 ambitie) 12 m (N14.03, N01.03 ambitie) 790 m (N16.04)	0,018 ha (L01.01) 3,3 ha (N10.02) 0,003 (N12.01) 5,44 ha (N12.02) 1,28 ha (N12.06, N01.03 ambitie) 0,13 ha (N14.03, N01.03 ambitie) 3,2 ha (N16.04)



Figuur 4-2 Het VKA-tracé door het Veerse meer

4.2.2.2 Effectbeoordeling

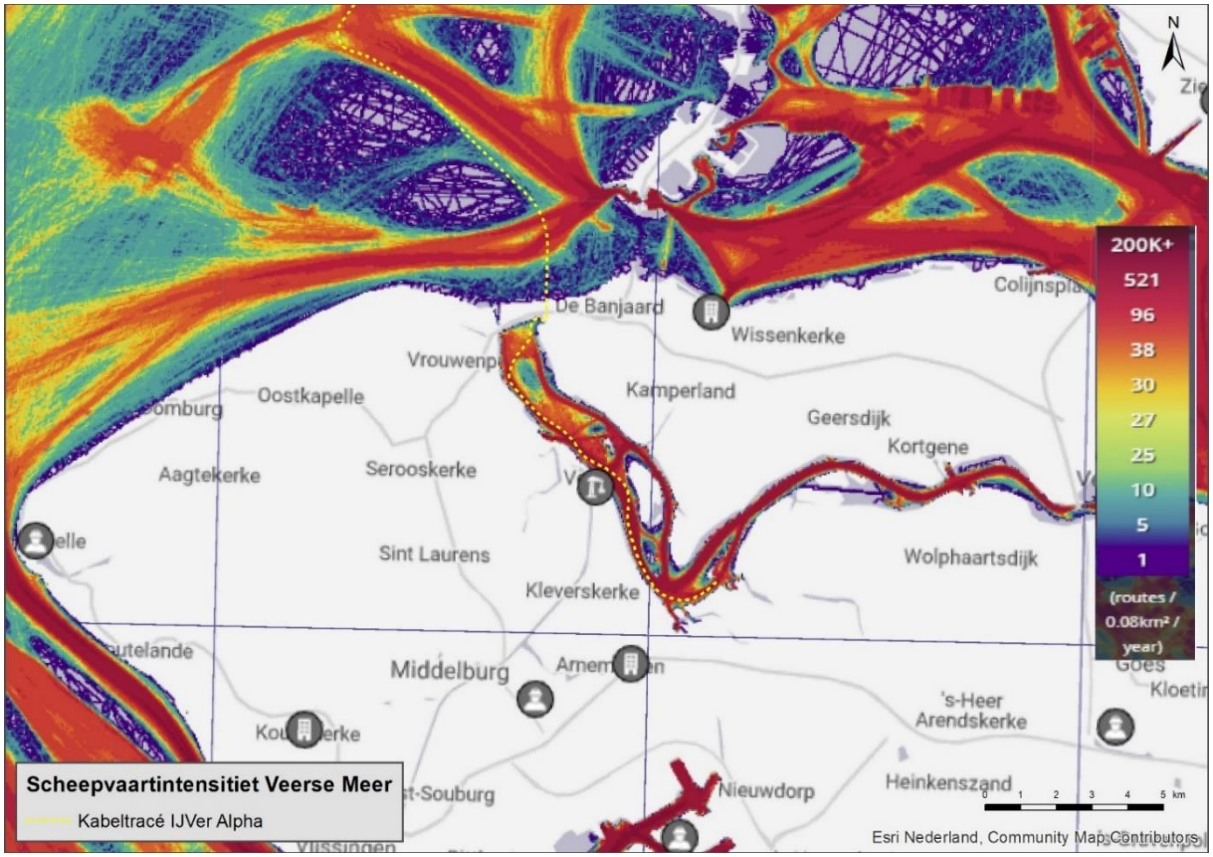
Verstoring door geluid, licht en optische verstoring

L01.01 (Poel en klein historisch water)

Voor Poel en klein historisch water zijn geen verstoringsgevoelige soorten aangewezen. Een tijdelijke vorm van verstoring als gevolg van de werkzaamheden is dan ook op voorhand uit te sluiten.

N10.02 (Vochtig hooiland)

Voor het Vochtig hooiland gaat het met betrekking tot verstoring om zowel verstoringsgevoelige soorten (o.a. grutto en tureluur) als om minder verstoringsgevoelige soorten (o.a. gele kwikstaart en kwartelkoning). De werkzaamheden omtrent het jettrenchen kunnen een mogelijk verstorend effect hebben op vogelsoorten die verstoringsgevoelig zijn. Het geluid zal hierbij afkomstig zijn van scheepsmotoren. De vaarbewegingen jaarlijks op dit deel van het Veerse meer komt neer op ruim 512 bewegingen per 0,08 km^2 per jaar, met name afkomstig van recreatievaart binnen het broedseizoen (zie Figuur 4-3). Enkele bewegingen per jaar extra als gevolg van het jettrenchen leiden niet tot een wezenlijke toename van geluidverstoring. Een tijdelijke vorm van verstoring als gevolg van de werkzaamheden is dan ook op voorhand uit te sluiten.



Figuur 4-3 Scheepvaartintensiteit op het Veerse meer (MarineTraffic, 2021)

N12.01 (Bloemdijk)
Voor Bloemdijk zijn geen verstoringsgevoelige soorten aangewezen. Een tijdelijke vorm van verstoring als gevolg van de werkzaamheden is dan ook op voorhand uit te sluiten.

N12.02 (Kruiden- en faunarijk grasland)
Voor het Kruiden- en faunarijk grasland zijn geen verstoringsgevoelige soorten aangewezen. Een tijdelijke vorm van verstoring als gevolg van de werkzaamheden is dan ook op voorhand uit te sluiten. Het ambitietype voor dit NNZ-gebied bij deeltracé Arneplaat is N01.03 (Rivier- en moeraslandschap). Dit ambitietype heeft als kernwaarde dat waterdynamiek, successie en integrale begrazing het landschap bepalen. Eventuele tijdelijke verstoring op 85 meter afstand van het NNZ-gebied bij het aanleggen van het VKA-tracé door het Veerse Meer staan dit ambitietype niet in de weg.

N12.06 (Ruigteveld)
Voor het Ruigteveld betreft het enkele ruigtesoorten die licht verstoringsgevoelig zijn (zoals sprinkhaanzanger en nachtegaal). Gevoeligere soorten zoals grauwe klauwier en spotvogel broeden hier niet (Vogelbescherming). De 100 meter grens van de buitenste rand van de kabelcorridor snijdt uitsluitend de oever van het beheertype over een lengte van 1300 meter. Deze oever bestaat voor het overgrote deel rotsblokken ter verharding en oeverbescherming met daaraan vast een wandel en/of fietspad. Door de stenen bekleding en de recreatiedruk is deze strook niet tot nauwelijks geschikt voor de doel-broedvogels om te broeden. De tijdelijke toename aan verstoring op het beheertype als gevolg van de werkzaamheden is dan ook verwaarloosbaar en leidt niet tot aanvullende verstoring van aangewezen broedvogels. Het ambitietype voor dit NNZ-gebied is N01.03 (Rivier- en moeraslandschap). Dit ambitietype heeft als kernwaarde dat waterdynamiek, successie

en integrale begrazing het landschap bepalen. Eventuele tijdelijke verstoring van het NNZ-gebied bij het aanleggen van het VKA-tracé door het Veerse Meer staan dit ambitietype niet in de weg. Een tijdelijke vorm van verstoring als gevolg van de werkzaamheden is dan ook op voorhand uit te sluiten.

N14.03 (Haagbeuken- en essenbos)
Voor het Haagbeuken- en essenbos betreft het enkele typische bossoorten die matig verstoringsgevoelig zijn (zoals groene specht, kleine bonte specht, middelste bonte specht en wielewaal). Het jettrenchen in het Veerse meer kan een mogelijk verstorend effect hebben op vogelsoorten die matig verstoringsgevoelig zijn. De vegetatie ter plaatse voldoet echter niet aan geschikt habitat voor broedende vogels omdat hier een strook kaal is gemaaid, mogelijk ter onderhoud van de naastgelegen watergang. Het ambitietype voor dit NNZ-gebied is N01.03 (Rivier- en moeraslandschap). Dit ambitietype heeft als kernwaarde dat waterdynamiek, successie en integrale begrazing het landschap bepalen. Eventuele tijdelijke verstoring van het NNZ-gebied bij het aanleggen van het VKA-tracé door het Veerse Meer staan dit ambitietype niet in de weg. Een tijdelijke vorm van verstoring als gevolg van de werkzaamheden is dan ook op voorhand uit te sluiten.

N16.04 (Vochtig bos met productie)
Voor het Vochtig bos met productie betreft het enkele typische bossoorten die matig verstoringsgevoelig zijn (zoals groene specht, kleine bonte specht, middelste bonte specht en wielewaal). Het jettrenchen in het Veerse meer kan een mogelijk verstorend effect hebben op vogelsoorten die matig verstoringsgevoelig zijn. Het geluid zal hierbij afkomstig zijn van scheepsmotoren. De vaarbewegingen jaarlijks op dit deel van het Veerse meer komt neer op ruim 512 bewegingen per 0,08 km^2 per jaar, met name afkomstig van recreatievaart binnen het broedseizoen (zie Figuur 4-3). Enkele bewegingen per jaar extra als gevolg van het jettrenchen leiden niet tot een wezenlijke geluidverstorings toename. Een tijdelijke vorm van verstoring als gevolg van de werkzaamheden is dan ook op voorhand uit te sluiten.

4.2.3 Deeltracé 1 en 2

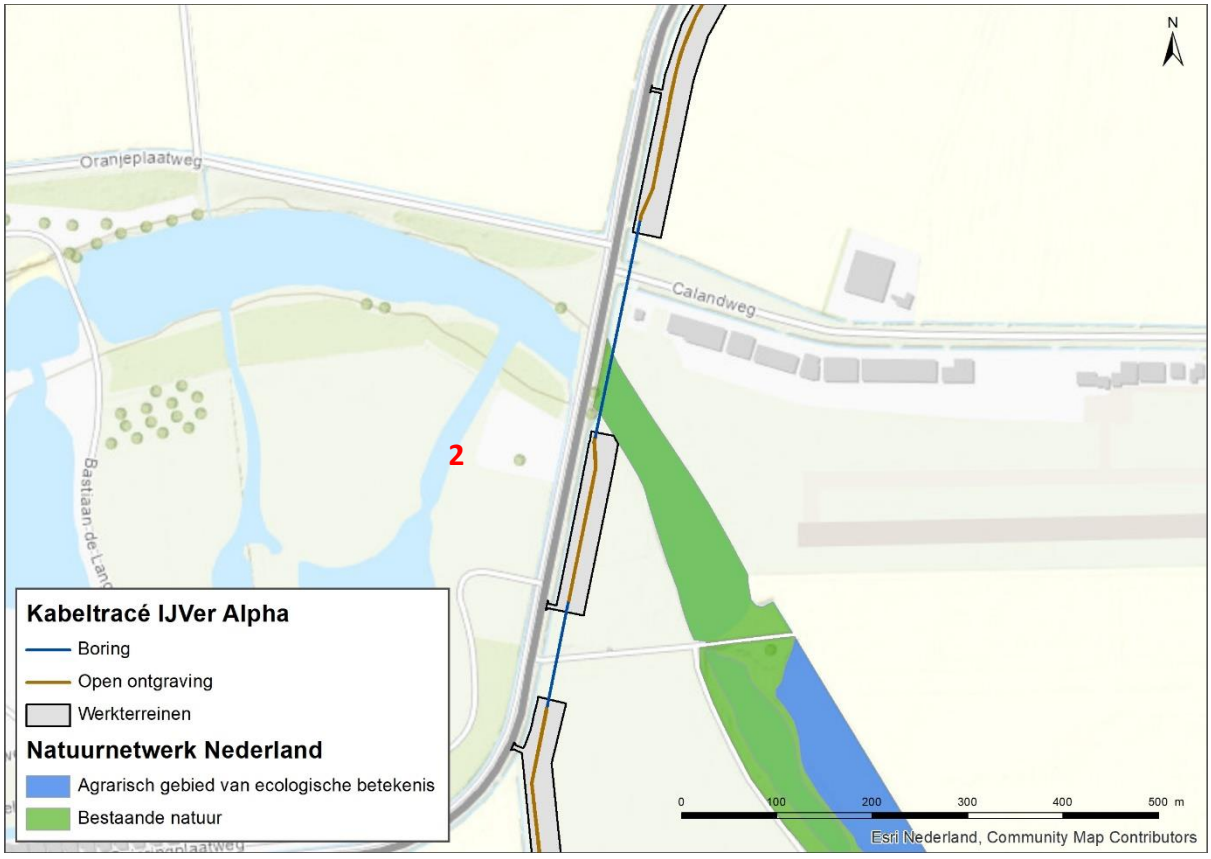
4.2.3.1 Beschrijving

Na aanlanding vanuit het Veerse Meer volgt het VKA-tracé over een lengte van 485 meter de grens van NNZ-gebied De Piet met beheertype N14.03, waarbij geen overlap plaatsvindt: de open ontgraving blijft hier buiten de NNZ-begrenzing. Het VKA-tracé ligt hier binnen de 100 meter waarbinnen externe werking beoordeeld moet worden (nummer 1 in Figuur 4-4). Hierbij wordt ervan uitgegaan dat de werkstrook zich geheel buiten de bomenrij bevindt en er geen directe bomenkap noodzakelijk is. Voor de ligging van het kabeltracé en de omega (overlengte) van de kabel is rekening gehouden met de wortelzone van de bomen, zodat deze niet aangetast wordt.

De Middenweg wordt gekruist middels een boring. Verderop doorkruist het VKA-tracé via een gestuurde boring het NNZ-gebied Viegveldkreek met uittredepunt van de gestuurde boring op 15 meter afstand van het NNZ-gebied met beheertype N05.01 (nummer 2 in Figuur 4-4). Over enkele tientallen meters continueert het VKA-tracé via een open ontgraving binnen 100 meter afstand van ditzelfde NNZ-gebied. Zie voor details van de NNZ-doorsnijdingen en de delen met externe werking de onderstaande tabel.

Tabel 4-4 Overzichtstabel deeltracé 1 en 2 in relatie tot relevant NNZ

Deeltracé	Aantal boringen	Lengte tracé binnen NNZ	Oppervlak aantasting binnen NNZ	Lengte tracé liggend binnen 100 meter van NNZ	Oppervlak NNZ waarop externe werking plaatsvindt
1	1	N.v.t.	N.v.t.	479 m (N14.03)	6,64 ha (N14.03)
2	1	N.v.t.	N.v.t.	273 m (N05.04)	1 ha (N05.04)



Figuur 4-4 Het VKA-tracé met de deeltracés 1 (boven) en 2 (onder) langs NNZ-gebied De Piet en door NNZ-gebied Viegveldkreek

4.2.3.2 Effectbeoordeling

Ruimtebeslag en mechanische effecten

N14.03 (Haagbeuken- en essenbos)

Ter plaatse van de aanlanding vanuit het Veerse Meer loopt de werkstrook langs het NNZ. Er wordt gegraven nabij de wortelzone van de aanwezige bomen, maar bomen hoeven niet gekapt te worden. De soortensamenstelling bestaat op deze locatie hoofdzakelijk uit veldesdoorn (95%) met een paar essen (3%) en gewone esdoorns (2%) (Anteagroup, 2021). De gemiddelde diameterklasse van deze bomen is 10-30 cm. In een worst-case scenario is de diameter van deze wortelkluiten 300 cm. De helft daarvan is de afstand die moet worden aangehouden om geen schade toe te brengen aan de boom (150 cm). De afstand van de sleuf is ruim 2 meter ten opzichte van de bomen. Ook bij het ingraven van de overlengte aan de noordzijde wordt rekening gehouden met de bomen en diens wortelzone.

Het graven van de sleuf ter plekke heeft naar verwachting geen mechanisch effect op N14.03 als gevolg van graafwerkzaamheden. Haagbeuken- en essenbossen zijn gevoelig voor verstoring van bodemopbouw. De grond wordt ter plaatste echter per grondlaag ontgraven en in dezelfde verhouding weer teruggeplaatst, zodat verstoring van de bodemopbouw niet aan de orde is.

Verdroging

Een boring kan leiden tot het doorboren van de slecht doorlatende lagen in de ondergrond, wat leidt tot een lokale afname van de weerstand van deze laag. In het ontwerp van de boring wordt met kwel en infiltratie rekening gehouden en de boring wordt afgedicht met mud/boorspoeling, zodat geen verandering in grondwaterstroming optreedt. De boring heeft dan ook geen effect op de diepere ondergrond, het grondwaterpeil en de grondwaterstromingen. Dit wordt niet verder beoordeeld.

N05.01 (Dynamisch moeras)

Dynamisch moeras is gevoelig voor verdroging vanwege de vereiste hoge grondwaterstand (BIJ12, 2020). Bemaling ten behoeve van het watervrij maken van de open ontgravingen binnen 100 meter van het beheertype kan leiden tot een verlaagde grondwaterstand van meer dan 1 meter voor een duur van 3 tot 4 weken (Pondera & Arcadis, 2020). Op deze locatie is echter een ondoorlatende laag aanwezig, waardoor in het moeras sprake is van een schijngrondwaterstand. Hierdoor heeft een grondwaterstanddaling vanuit de omgeving geen tot zeer beperkt invloed op de waterstanden in het NNZ. Effecten op kwalificerende waarden als gevolg van verdroging zijn hier dan ook niet aan de orde.

N14.03 (Haagbeuken- en essenbos)

Haagbeuken- en essenbos is in sommige gevallen gevoelig voor verdroging (BIJ12, 2020). Bij de aanlanding vanuit het Veerse meer wordt uitgegaan van een grondwaterstand van 0,8 tot 1,8 meter onder maaiveld en een droogleggingsniveau van 2,5 meter onder maaiveld bij de in- en uittredepunten van de boringen (Pondera & Arcadis, 2021). De verwachting is dat de aan te leggen putten tot aan het grondwater komen. Hierdoor is bemaling noodzakelijk of wordt ‘nat’ gewerkt. Omdat bij bemaling directe teruglevering wordt toegepast, blijft de daadwerkelijke daling buiten de bouwput verwaarloosbaar. Bij beide opties is geen sprake van lokale verdroging omdat het water in het lokale systeem blijft. Permanente effecten als gevolg van verdroging zijn met deze uitgangspunten dan ook niet aan de orde. Bij oplevering van het bemalingsplan dienen de mogelijke effecten en mitigerende maatregelen opnieuw bekeken te worden wanneer de bemaling wel leidt tot een meetbare daling van de grondwaterstad buiten de bouwput (afwijkingen van meer dan 5

cm). De diepte van het grondwater moet vooraf en tijdens de werkzaamheden gemonitord te worden om exacte effecten vast te stellen en waar nodig bij te sturen.

Verzilting

N05.01 (Dynamisch moeras)

N05.05 (Dynamisch moeras) is lichtgevoelig voor verzilting (BIJ12, 2020). Ter hoogte van het VKA-tracé bij het dynamisch moeras wordt het grensvlak van zoet-brak verhoogd in de lokale omgeving. In dit geval gaat het om een verplaatsing van deze grensvlakken in de diepere ondergrond (20-50 meter diep) (Pondera & Arcadis, 2020). De effecten op de zoutconcentraties nabij het maaiveld zijn hier beperkt en hebben geen invloed op de kwalificerende waarden van het beheertype.

N14.03 (Haagbeuken- en essenbos)

N14.03 (Haagbeuken- en essenbos) is mogelijk gevoelig voor verzilting (BIJ12, 2020). Ter hoogte van het VKA-tracé bij het beheertype wordt het grensvlak van zoet-brak verhoogd in de lokale omgeving. De ondiepe ondergrond bevat hier reeds hoge zoutconcentraties waardoor de effecten beperkt zijn (Pondera & Arcadis, 2020). Dit heeft geen invloed op de kwalificerende waarden van het beheertype.

Verstoring door geluid, licht en optische verstoring

N05.01 (Dynamisch moeras)

Voor het Dynamisch moeras gaat het om zowel zeer verstoringsgevoelige soorten (o.a. blauwe kiekendief, grote karekiet, kwak en roerdomp) als om minder verstoringsgevoelige soorten (o.a. blauwborst, rietzanger, graspieper). De werkzaamheden met betrekking tot open ontgraving en realisatie van in- en uittredepunten van gestuurde boringen bij deeltracé 2 kunnen een mogelijk tijdelijk verstorend effect hebben op verstoringsgevoelige soorten met als gevolg een tijdelijke aantasting van de kwalificerende waarden over een oppervlak van 0,9 ha. Gestuurde boringen zijn binnen een periode van circa twee weken afgerond en open ontgravingen binnen een periode van circa zes tot tien weken. Verstoringsgevoelige soorten zijn de afgelopen jaren niet broedend waargenomen binnen de verstoringsafstanden van het VKA-tracé (www.sovon.nl; www.verspreidingsatlas.nl). Mogelijk maakt het VKA-tracé wel onderdeel uit van territorium van bijvoorbeeld blauwe- of bruine kiekendief, echter hebben deze soorten een groot foerageergebied. Vanwege de ligging van het VKA-tracé vrijwel direct aan de Muidenweg is al sprake van een zekere mate van verstoring waardoor verstoringsgevoelige soorten hier niet zullen broeden. Van aantasting van kwalificerende waarden als gevolg van verstoring is op dit deeltracé dan ook geen sprake.

N14.03 (Haagbeuken- en essenbos)

Voor het Haagbeuken- en essenbos betreft het enkele typische bossoorten die matig verstoringsgevoelig zijn (zoals groene specht, kleine bonte specht, middelste bonte specht en wielewaal). Gezien de ligging van het beheertype in een relatief rustig stuk groen is het aannemelijk dat deze soorten voorkomen en broeden nabij het VKA-tracé. De open ontgraving en de gestuurde boring van deeltracé 1 heeft een verstorend effect op deze vogelsoorten die matig verstoringsgevoelig zijn over een oppervlak van 36,64 hectare. Doordat de werkzaamheden tijdelijk zijn (maximaal 6-10 weken), is uitsluitend sprake van tijdelijke verstoring. Echter zal in deze periode de toename aan verstoring een negatief effect hebben op de verstoringsgevoelige soorten. Door te werken buiten het broedseizoen kan dit effect worden voorkomen.

4.2.4 Deeltracé 3, 4 en 5

4.2.4.1 Beschrijving

Het VKA-tracé ligt vervolgens over een afstand van 240 meter nabij het NNZ-gebied Dijken Zuid Beveland (binnen 100 meter), waarna een gestuurde boring plaatsvindt in dit NNZ-gebied. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat de werkstrook zich geheel buiten het NNZ-bevindt. Het hele NNZ is hier begrensd als beheertype A02.01 (Botanisch waardevol grasland) waarbij ook de A58 doorkruist wordt (zie rode cijfer 3 en 4 in Figuur 4-5). Vervolgens loopt het VKA-tracé daarna door hetzelfde NNZ-gebied Dijken Zuid Beveland met beheertype A02.01 middels een open ontgraving over een lengte van 815 meter (zie rode cijfer 5 Figuur 4-5).

Tabel 4-5 Overzichtstabel deeltracé 3, 4 en 5 in relatie tot relevant NNZ

Deeltracé	Aantal boringen	Lengte tracé binnen NNZ	Oppervlak aantasting binnen NNZ	Lengte tracé liggend binnen 100 meter van NNZ	Oppervlak NNZ waarop externe werking plaatsvindt
3 & 4	1	N.v.t.	N.v.t.	375 m (A02.01)	1,4 ha (A02.01)
5	1	815 m (A02.01)	0,79 ha A02.01	815 m (A02.01) 270 m (N12.02)	2,19 ha (A02.01) 0,12 ha (N12.02)

Figuur 4-5 *Het VKA-tracé met de deeltracés 3, 4 en 5 (rode cijfers) langs en door NNZ-gebieden Dijken Zuid Beveland en Dijken Binnendijk Nieuw*

4.2.4.2 Effectbeoordeling

Ruimtebeslag

A2.01 (Botanisch waardevol grasland)
Ter plaatse van de werkzaamheden treedt geen ruimtebeslag op NNZ-gebied op omdat het om een tijdelijke maatregel gaat. De werkzaamheden zorgen voor een tijdelijk oppervlakteverlies van NNZ. Na het uitvoeren van de werkzaamheden kan het gebied weer zijn functie als NNZ vervullen. Kwalificerende waarden nemen niet in oppervlak af.

Verdroging
A2.01 (Botanisch waardevol grasland)
Vanwege het pluriforme karakter van de betrokken percelen bij dit beheertype zijn abiotische omstandigheden minder van belang en is het dus nauwelijks gevoelig voor verdroging (BIJ12, 2020). De grondwaterstand ligt hier op meer dan 2,5 meter diepte (Pondera & Arcadis, 2020). Door bemaling zou de grondwaterstand tijdelijk lokaal dalen met ruim een meter. Effecten op kwalificerende waarden als gevolg van de tijdelijk verlaagde grondwaterstand aan het maaiveld zijn dus ook niet aan de orde.

N12.02 (Kruiden- en faunarijk grasland)
Kruiden- en faunarijk grasland is niet gevoelig voor verdroging (BIJ12, 2020). Effecten op kwalificerende waarden als gevolg van verdroging zijn dan ook uitgesloten.

Verzilting
A2.01 (Botanisch waardevol grasland)
Vanwege het pluriforme karakter van de betrokken percelen bij dit beheertype zijn abiotische omstandigheden minder van belang en is het dus nauwelijks gevoelig voor verzilting (BIJ12, 2020). Het zoet-brak grensvlak ligt hier tussen 20 en 50 meter onder het maaiveld (Pondera & Arcadis, 2020). Bemaling zorgt voor een verhoging van dit grensvlak met ruim 2 meter dichter bij het maaiveld. Effecten op kwalificerende waarden als gevolg van het verhoogde grensvlak zoet-brak aan het maaiveld zijn niet aan de orde.

N12.02 (Kruiden- en faunarijk grasland)
Kruiden- en faunarijk grasland is niet gevoelig voor verzilting (BIJ12, 2020). Effecten op kwalificerende waarden als gevolg van verzilting zijn dan ook uitgesloten

Verstoring door geluid, licht en optische verstoring
A2.01 (Botanisch waardevol grasland)
Voor Botanisch weiland zijn geen soorten aangewezen die gevoelig zijn voor de genoemde vormen van verstoring. Effecten op kwalificerende waarden als gevolg van verstoring zijn dan ook uitgesloten.

N12.02 (Kruiden- en faunarijk grasland)
Voor het Kruiden- en faunarijk grasland zijn geen verstoringsgevoelige soorten aangewezen. Een tijdelijke vorm van verstoring als gevolg van de werkzaamheden is dan ook op voorhand uit te sluiten.

Mechanische effecten
A02.01 (Botanisch waardevol grasland)
De werkzaamheden met betrekking tot open ontgraving en realisatie van in- en uittredepunten van gestuurde boringen kunnen een mogelijk mechanisch effect hebben binnen A02.01.01. Botanisch weiland is gevoelig voor verstoring van vegetatie en bodemopbouw over een oppervlak van 1,2 ha

(van in totaal 2,2 ha). De kwaliteit van het beheertype wordt bepaald door de absentie van productieve grassoorten en de aanwezigheid van bepaalde plantensoorten (zoals brede orchis, grote ratelaar en zwarte zegge). Ter plaatse van deeltracé 4 is sprake van een begraasde binnendijk met weinig structuurvariatie en dominantie van productieve grassoorten en hier en daar een bunker, geflankeerd door intensief bewerkte akkers. De huidige beweiding vormt al een zekere mate van verstoring van de vegetatie. Doordat de uitgenomen grond zo snel mogelijk en in de juiste verhouding weer terug wordt geplaatst, blijf de bodemopbouw intact. Het openbreken van de productieve grasmat biedt kansen voor kruiden en andere planten om zich te vestigen waardoor de kwalificerende waarde structuur verhoogd kan worden. Aantasting van kwalificerende waarden als gevolg van de werkzaamheden vindt derhalve niet plaats.

4.2.5 Deeltracé 6 tot en met 11

4.2.5.1 Beschrijving

Het VKA-tracé loopt vervolgens via een gestuurde boring onder de Oude Veerweg door uitkomend in NNZ-gebied Dijken Binnendijk Nieuw met beheertype N12.02 en vervolgt het VKA-tracé zich via open ontgraving over een lengte van 220 meter tot het VKA-tracé opsplitst in twee oostelijke varianten (variant Sloekreek Oost Polder en variant Sloekreek Oost Dijk) en een westelijk variant (variant Sloekreek West) (zie rode cijfer van deeltracé 6, 7 en 8 in Figuur 4-5).

Van de oostelijke VKA-tracévarianten ligt het gehele werkterrein van de variant Sloekreek Oost Polder net buiten het NNZ. Van de variant Sloekreek Oost Dijk heeft het werkterrein wel overlap met het NNZ-gebied Dijken Binnendijk Nieuw (beheertype N12.02). Beide varianten liggen wel binnen 100 meter afstand van NNZ-gebied Sloekreek met beheertypen N04.03 en N05.04 (Figuur 4-6). Van de varianten heeft alleen de variant Sloekreek Oost Dijk een ruimtelijke impact op het NNZ. Voor wat betreft externe werking door verdroging of verstoring liggen beide varianten dermate dicht bij elkaar dat de effecten op eenzelfde manier worden beoordeeld.

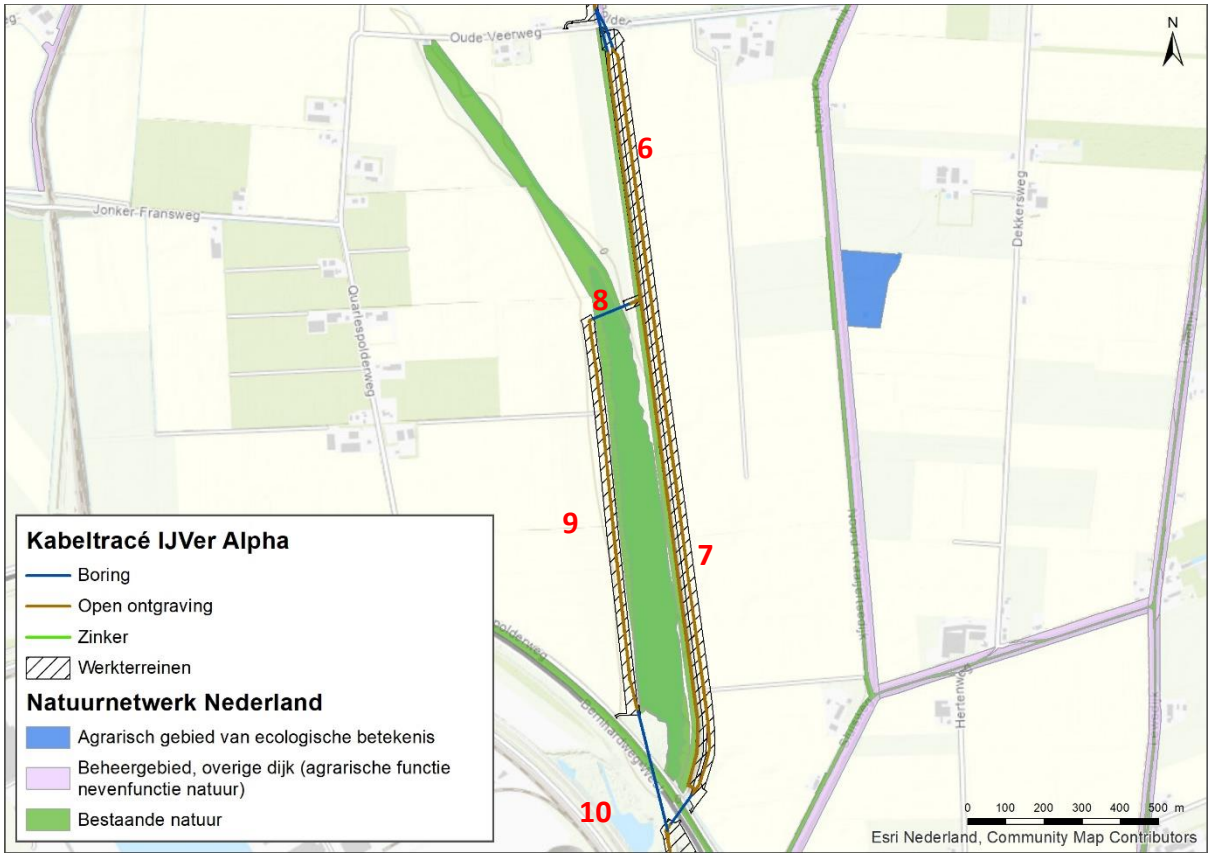
De variant Sloekreek West gaat na de splitsing via een gestuurde boring door NNZ-gebied Sloekreek met beheertypen N04.03 en N05.04 waarbij de in en uittredepunten binnen 20 meter van het NNZ-gebied liggen (zie rode cijfer van deeltracé 8 Figuur 4-6). Vervolgens volgt de variant Sloekreek West NNZ-gebied Sloekreek met beheertypen N05.04 en N04.03 op een afstand van enkele meters over een afstand van één kilometer (zie rode cijfer van deeltracé 9 Figuur 4-6). Hierbij wordt ervan uitgegaan dat de werkstrook zich geheel buiten het NNZ-bevindt. Het westelijke (variant Sloekreek West) en de oostelijke VKA-tracés (variant Sloekreek Oost Polder en variant Sloekreek Oost Dijk) komen tot slot weer samen na een gestuurde boring onder NNZ-gebied Dijken Binnendijk Nieuw met beheertype N12.02 waarbij de intredepunten binnen 100 meter liggen van beheertypen N04.03 en N05.01 (zie rode cijfer van deeltracé 10 in Figuur 4-6).

Het VKA-tracé volgt vervolgens de N254 waarbij het ter hoogte van de Sluisweg voor een tiental meters op 90 meter afstand van NNZ-gebied Dijken Binnendijk Nieuw komt te liggen via een open ontgraving (zie rode cijfer van deeltracé 11 Figuur 4-7).

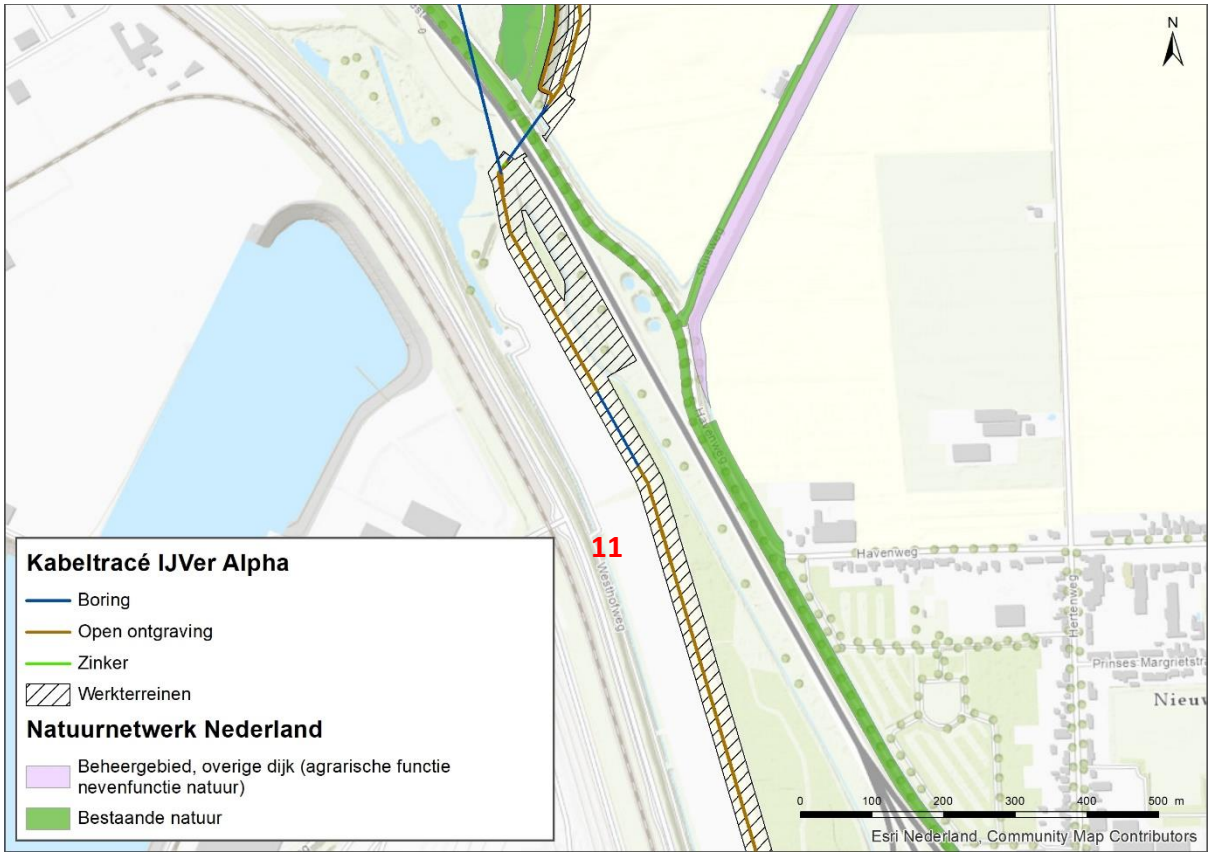
Het VKA-tracé loopt dan parallel op enkele meters afstand van NNZ-gebied Dijken Binnendijk Nieuw met beheertype N12.02 over een afstand van 540 meter waarna het VKA-tracé weer afbuigt (zie rode cijfer van deeltracé 12 Figuur 4-7). Zie voor details van de NNZ-doorsnijdingen en de delen met externe werking de onderstaande tabel.

Tabel 4-6 Overzichtstabel deeltracé 5 t/m 11 in relatie tot relevant NNZ

Deeltracé	Aantal boringen	Lengte tracé binnen NNZ	Oppervlak aantasting binnen NNZ	Lengte tracé liggend binnen 100 meter van NNZ	Oppervlak NNZ waarop externe werking plaatsvindt
6 (optie links)	1	712 m (N12.02)	0,59 ha (N12.02)	100 m (N04.03) 135 m (N05.04) 712 m (N12.02)	0,1 ha (N04.03) 0,2 ha (N05.04) 1,4 ha (N12.02)
6 (optie rechts)	0	N.v.t.	N.v.t.	100 m (N04.03) 135 m (N05.04) 712 m (N12.02)	0,04 ha (N04.03) 0,1 ha (N05.04) 1,4 ha (N12.02)
7 (Oost Dijk en Polder)	1	1.365 m (alleen variant Oost Dijk)	1,0 ha (alleen variant Oost Dijk)	950 m (N04.03) 950 m (N05.04) 1.350 m (N12.02)	4,8 ha (N04.03) 0,35 ha (N05.04) 2,75 ha (N12.02)
8, 9, 10 en 11	3	N.v.t.	N.v.t.	1.400 m (N04.03), 1.400 m (N05.04) 648 m (N12.02) 130 m (A02.01)	8,9 ha (N04.03) 1,82 ha (N05.04) 2,01 ha (N12.02) 0,14 ha (A02.01)



Figuur 4-6 Het VKA-tracé met de deeltracés 6, 7, 8, 9 en 10 (rode cijfers) in en langs NNZ-gebieden Dijken Binnendijk Nieuw en Sloekreek



Figuur 4-7 Het VKA-tracé met deeltracé 11 (rode cijfer) langs NNZ-gebied Dijken Binnendijk Nieuw

4.2.5.2 Effectbeoordeling

Ruimtebeslag

N12.02 (Kruiden- en faunarijk grasland)

Ter plaatse van de werkzaamheden treedt geen ruimtebeslag op NNZ-gebied op omdat het om een tijdelijke maatregel gaat. De werkzaamheden zorgen voor een tijdelijk oppervlakteverlies van NNZ. Na het uitvoeren van de werkzaamheden kan het gebied weer zijn functie als NNZ vervullen. Kwalificerende waarden nemen niet in oppervlak af.

Verdroging

Een boring kan leiden tot het doorboren van de slecht doorlatende lagen in de ondergrond, wat leidt tot een lokale afname van de weerstand van deze laag. In het ontwerp van de boring wordt met kwel en infiltratie rekening gehouden en de boring wordt afgedicht met mud/boorspoeling, zodat geen verandering in grondwaterstroming optreedt. De boring heeft dan ook geen effect op de diepere ondergrond, het grondwaterpeil en de grondwaterstromingen. Dit wordt niet verder beoordeeld.

A2.01 (Botanisch waardevol grasland)

Vanwege het pluriforme karakter van dit beheertype, waarbij met name het beheer relevant is, zijn abiotische omstandigheden minder van belang. De aanwezige vegetatie wordt bepaald door de lokale omstandigheden, maar wijzigingen hieraan betekenen daardoor niet dat het beheertype niet meer aanwezig kan zijn. Botanische weiland kan voorkomen in zowel natte als drogere omstandigheden, waardoor het als type maar beperkt gevoelig is voor verdroging (BIJ12, 2020). De grondwaterstand ligt hier al op 1,8 tot 2,5 meter diepte (Pondera & Arcadis, 2020). Door bemaling

zou de grondwaterstand tijdelijk lokaal dalen met ruim een meter. Effecten op kwalificerende waarden als gevolg van de tijdelijk verlaagde grondwaterstand aan het maaiveld zijn niet aan de orde, omdat de bewortelde laag zich al grotendeels boven de grondwaterstand bevindt. Daarnaast geldt voor de Provincie Zeeland dat binnendijken niet getoetst hoeven te worden op externe werking, zoals hier het geval is.

N12.02 (Kruiden- en faunarijk grasland)
Kruiden- en faunarijk grasland is niet gevoelig voor verdroging (BIJ12, 2020). Effecten op kwalificerende waarden als gevolg van verdroging zijn dan ook uitgesloten.

N04.03 (Brak water)
Brak water is gevoelig voor verdroging vanwege de benodigde hoge grondwaterstand (BIJ12, 2020). Ter hoogte van de variant Sloekreek Oost Polder is het tijdelijke effect beperkt tot de directe omgeving van de ingreep (Pondera & Arcadis, 2020). Bij de variant Sloekreek Oost Dijk is geen bemaling nodig en is er geen effect op de omgeving. Permanente effecten op kwalificerende waarden als gevolg van verdroging voor deze twee varianten zijn op voorhand dan ook uit te sluiten. Bij de westelijke passage is sprake van een grondwaterstandverlaging van ruim 1 meter ten westen van deeltracé 9 (buiten NNZ), maar blijft de verlaging beperkt tot de werkstrook van VKA-tracé zelf. De grondwaterstanden liggen hier circa 50 centimeter onder het maaiveld (Pondera & Arcadis, 2020). De verwachting is dat de aan te leggen putten en open ontgravingen tot aan het grondwater komen. Omdat bij bemaling directe teruglevering wordt toegepast of ‘nat’ gewerkt wordt, blijft de daadwerkelijke daling buiten de open ontgraving verwaarloosbaar. Bij beide opties is geen sprake van lokale verdroging omdat het water in het lokale systeem blijft. Effecten als gevolg van verdroging zijn met deze uitgangspunten dan ook niet aan de orde. Bij oplevering van het bemalingsplan dienen de mogelijke effecten en mitigerende maatregelen opnieuw bekeken te worden wanneer de bemaling wel leidt tot een meetbare daling van de grondwaterstad buiten de bouwput (afwijkingen van meer dan 5 cm). De diepte van het grondwater moet vooraf en tijdens de werkzaamheden gemonitord te worden om exacte effecten vast te stellen en waar nodig bij te sturen.

N05.04 (Dynamisch moeras)
N05.04 (Dynamisch moeras) is gevoelig voor verdroging vanwege de vereiste hoge grondwaterstand (BIJ12, 2020). Bemaling ten behoeve van het watervrij maken van de open ontgravingen binnen 100 meter van het beheertype kan leiden tot een verlaagde grondwaterstand van meer dan 1 meter voor een duur van 3 tot 4 weken (Pondera & Arcadis, 2020). Op deze locatie is echter een ondoorlatende laag aanwezig, waardoor in het moeras sprake is van een schijngrondwaterstand. Hierdoor heeft een grondwaterstanddaling vanuit de omgeving geen tot zeer beperkt invloed op de waterstanden in het NNZ. Effecten op kwalificerende waarden als gevolg van verdroging zijn hier dan ook niet aan de orde.

Verzilting
A2.01 (Botanisch waardevol grasland)
Vanwege het pluriforme karakter van de betrokken percelen bij dit beheertype zijn abiotische omstandigheden minder van belang en is het dus nauwelijks gevoelig voor verzilting (BIJ12, 2020). Het zoet-brak grensvlak ligt hier tussen 10 en 20 meter onder het maaiveld (Pondera & Arcadis, 2020). Bemaling zorgt voor een verhoging van dit grensvlak met 1 tot 2 meter dichter bij het maaiveld. Effecten op kwalificerende waarden als gevolg van het verhoogde grensvlak zoet-brak aan

het maaiveld zijn dus ook niet aan de orde. Daarnaast geldt voor de Provincie Zeeland dat binnendijken niet getoetst hoeven te worden op externe werking, zoals hier het geval is.

N12.02 (Kruiden- en faunarijk grasland)
Kruiden- en faunarijk grasland is niet gevoelig voor verzilting (BIJ12, 2020). Daarnaast liggen het grensvlak zoet-brak diep (20-50 meter) ter hoogte van dit beheertype en schuift dit grensvlak op met 1 tot 2 meter als gevolg van bemaling (Pondera & Arcadis, 2020). Effecten op kwalificerende waarden als gevolg van verzilting zijn dan ook uitgesloten

N04.03 (Brak water)
Brak water is niet gevoelig voor verzilting (BIJ12, 2020). Effecten op kwalificerende waarden als gevolg van verzilting zijn dan ook uitgesloten.

N05.04 (Dynamisch moeras)
N05.04 (Dynamisch moeras) is lichtgevoelig voor verzilting (BIJ12, 2020). Ter hoogte van het VKA-tracé bij het dynamisch moeras wordt het grensvlak van zoet-brak verhoogd in de lokale omgeving (Pondera & Arcadis, 2020). In dit geval gaat het om een verplaatsing van deze grensvlakken in de diepere ondergrond (20-50 meter diep). De effecten op de zoutconcentraties nabij het maaiveld zijn hier beperkt en hebben geen invloed op de kwalificerende waarden van het beheertype.

Verstoring door geluid, licht en optische verstoring

A2.01 (Botanisch waardevol grasland)
Voor Botanisch weiland zijn geen soorten aangewezen die gevoelig zijn voor de genoemde vormen van verstoring. Effecten op kwalificerende waarden als gevolg van verstoring zijn dan ook uitgesloten. Daarnaast geldt voor de Provincie Zeeland dat binnendijken niet getoetst hoeven te worden op externe werking, zoals hier het geval is.

N05.04 (Dynamisch moeras)
Voor het Dynamisch moeras gaat het om zowel zeer verstoringsgevoelige soorten (o.a. blauwe kiekendief, grote karekiet, kwak en roerdomp) als om minder verstoringsgevoelige soorten (o.a. blauwborst, rietzanger, graspieper). De werkzaamheden met betrekking tot open ontgraving en realisatie van in- en uittredepunten van gestuurde boringen bij deeltracé 5 t/m 11 kunnen een mogelijk tijdelijk verstorend effect hebben op verstoringsgevoelige soorten met als gevolg een tijdelijke aantasting van de kwalificerende waarden over een oppervlak van 2,05 ha. Gestuurde boringen zijn binnen een periode van circa twee weken afgerond en open ontgravingen binnen een periode van circa zes tot tien weken. Verstoringsgevoelige soorten zijn de afgelopen jaren niet broedend waargenomen binnen de verstoringsafstanden van het VKA-tracé (www.sovon.nl; www.verspreidingsatlas.nl). Mogelijk maakt het VKA-tracé wel onderdeel uit van territorium van bijvoorbeeld blauwe- of bruine kiekendief. Verstoringsgevoelige soorten zijn sterk afhankelijk van goed ontwikkelde brede onverstoorde rietkragen. Ter plaatse van deeltracés 5 tot en met 11 is uitsluitend sprake van een rietkraag van 20 meter breed aan de westkant en voor een deel aan de oostkant van de Sloekreek die direct aansluiten op intensief gebruikte akkers. Hierbij ontbreekt aan de benodigde dekking en rust voor verstoringsgevoelige vogelsoorten om te broeden. Daarnaast ligt tussen het VKA-tracé aan de oostkant van de Sloekreek en de Sloekreek zelf voor een groot deel van het VKA-tracé een Binnendijk die het oostelijke deel van het VKA-tracé aan het zicht onttrekt en geluid zal dempen. Van aantasting van kwalificerende waarden als gevolg van verstoring is op deze deeltracés dan ook geen sprake.

N12.02 (Kruiden- en faunarijk grasland)
Voor het Kruiden- en faunarijk grasland zijn geen verstoringsgevoelige soorten aangewezen. Een tijdelijke vorm van verstoring als gevolg van de werkzaamheden is dan ook op voorhand uit te sluiten.

Mechanische effecten
N12.02 (Kruiden- en faunarijk grasland)
Kruiden- en faunarijk grasland is niet gevoelig voor mechanische effecten. Aantasting van kwalificerende waarden via mechanische effecten als gevolg van de werkzaamheden vindt derhalve niet plaats.

Conclusie Sloekreek varianten voor het MER
Uit de effectbeoordeling blijkt dat voor geen van de Sloekreek varianten negatieve effecten verwacht worden op de kenmerkende waarden van het NNZ. Wel geldt dat hoe minder in het NNZ gewerkt wordt of hoe verder van het NNZ gewerkt wordt, hoe beter het is voor het functioneren. Binnen dit kader komen de varianten Sloekreek Oost Polder en Sloekreek West het beste naar voren omdat deze varianten (de werkterreinen) zich volledig buiten de begrenzing van het NNZ bevinden. Het werkterrein voor de oostelijke variant Sloekreek Oost Dijk bevindt zich wel binnen het NNN, waardoor hier wel tijdelijk sprake is van aantasting, maar deze leidt niet tot effecten op langere termijn (na de werkzaamheden is de kwaliteit snel weer herstelt). Samengevat hebben de varianten Sloekreek Oost Polder of Sloekreek West de voorkeur boven variant Sloekreek Oost Dijk.

4.2.6 Deeltracé 12 tot en met 19

4.2.6.1 Beschrijving

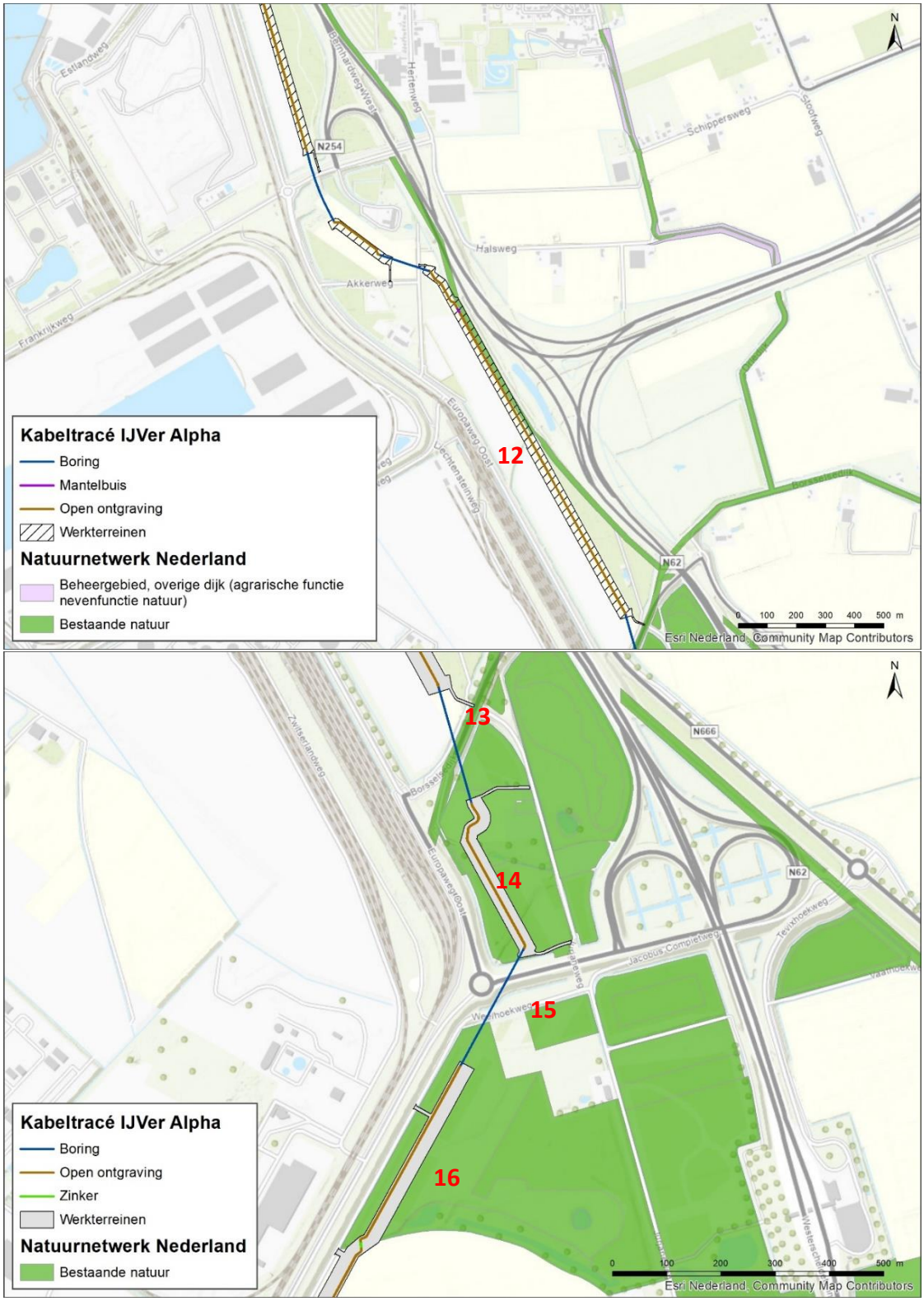
Het VKA-tracé loopt parallel aan de N-wegen deels door N12.02 en kruist vervolgens ter hoogte van de N666 het NNZ-gebied Dijken Binnendijk Nieuw met beheertype N12.02 via een gestuurde boring (zie rode cijfers deeltracés 12 en 13 Figuur 4-8). Het intredepunt van deze boring ligt op 80 meter afstand van NNZ-gebied Weelhoek met beheertype N12.02 en het uittredepunt bevindt zich ook in NNZ-gebied Weelhoek met eenzelfde beheertype. Via een open ontgraving vervolgt het VKA-tracé zich door NNZ-gebied Weelhoek met beheertype N12.02 over een afstand van 290 meter (zie rode cijfer deeltracé 14 Figuur 4-8). Het VKA-tracé ligt binnen 100 meter van N12.06, N14.03, L01.01 en L01.08.

Het VKA-tracé loopt via een gestuurde boring onder de Assenburgerweg door met in- en uittredepunt in NNZ-gebied Weelhoek met beheertype N12.02 (zie rode cijfer deeltracé 15 Figuur 4-9) waarna het via een open ontgraving doorloopt in beheertype N12.02 over een lengte van 450 meter met aan het einde een zeer korte gestuurde boring op de grens van NNZ (zie rode cijfer deeltracé 16 Figuur 4-9). Deze open ontgraving en het intredepunt boring liggen binnen 100 meter van beheertype N05.04. Met een gestuurde boring, met intredepunt binnen 100 meter van beheertype N12.02, komt het VKA-tracé daarna weer het NNZ-gebied Weelhoek met beheertype N12.02 binnen (zie rode cijfer deeltracé 17 Figuur 4-9) waarna het via een open ontgraving over 235 meter doorloopt (zie rode cijfer 18). De gestuurde boring vindt plaats binnen 100 meter van beheertype N14.03 en de open ontgraving vindt plaats binnen 100 meter van beheertype N14.03 en N05.04. Tot slot gaat het VKA-tracé via een gestuurde boring met intredepunt in beheertype N12.02 en op een afstand binnen 100 meter van beheertypen N14.03 en N05.04 direct door naar het converterstation (zie rode cijfer deeltracé 19 in Figuur 4-9) waarbij beheertype N12.06 gekruist

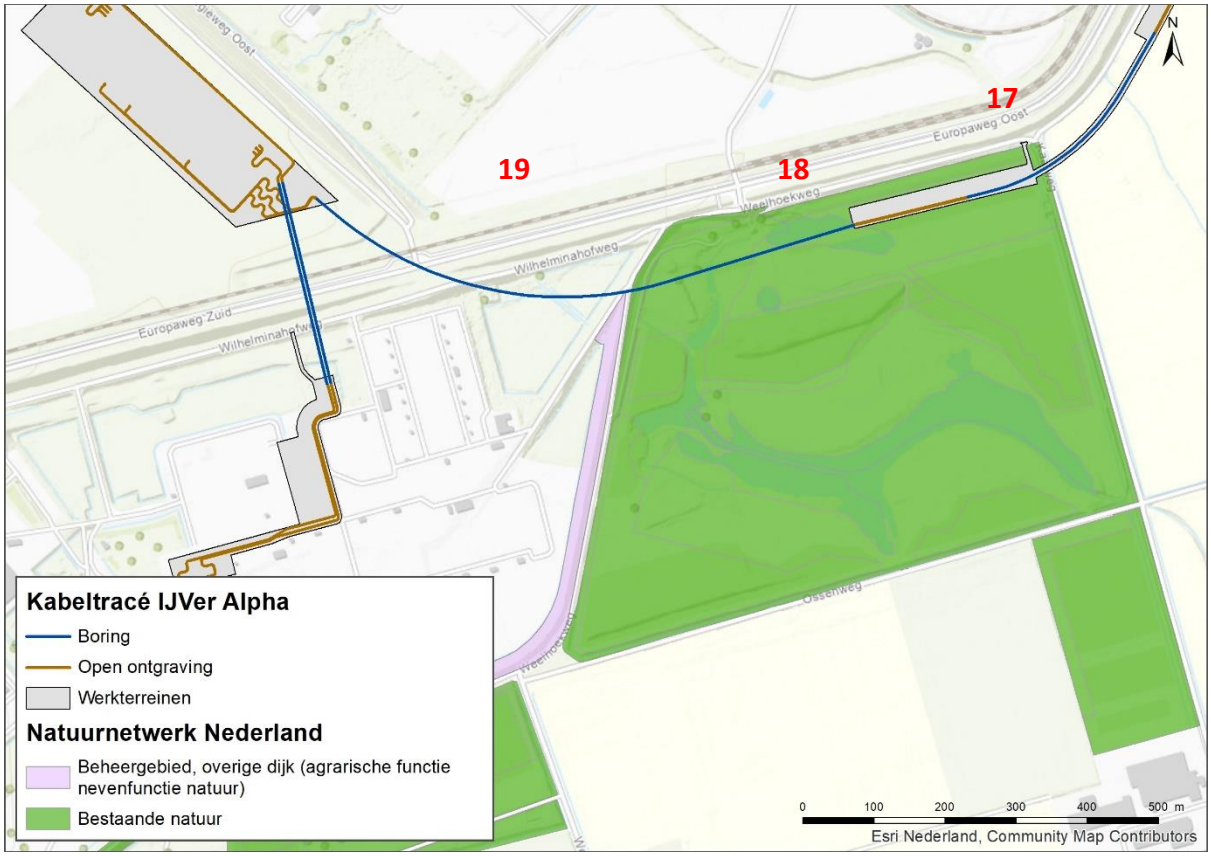
wordt. Zie voor details van de NNZ-doorsnijdingen en de delen met externe werking de onderstaande tabel.

Tabel 4-7 Overzichtstabel deeltracé 12 t/m 19 in relatie tot relevant NNZ

Deeltracé	Aantal boringen	Lengte tracé binnen NNZ	Oppervlak aantasting binnen NNZ	Lengte tracé liggend binnen 100 meter van NNZ	Oppervlak NNZ waarop externe werking plaatsvindt
12, 13, 14, 15 en 16	3	850 m (N12.02)	2,993 ha (N12.02)	2132 m (N12.02) 163 m (N12.06) 33 m (N14.03) 36 m (L01.01) 36 m (L01.08) 63 m (N05.04)	16,34 ha (N12.02) 0,26 ha (N12.06) 0,02 ha (N14.03) 0,09 ha (L01.01) 0,01 ha (L01.08) 0,41 ha (N05.04)
17, 18 en 19	2	9 m (N5.04) 263 m (N12.02)	0,0024 ha (N05.04) 0,83 ha (N12.02)	100 m (N05.04) 381 m (N12.02) 11 m (N12.06) 357 m (N14.03)	0,5 ha (N05.04) 2,8 ha (N12.02) 0,013 ha (N12.06) 1,45 ha (N14.03)



Figuur 4-8 Het VKA-tracé met deeltracé 12 (boven), 13, 14, 15 en 16 (onder) langs en door NNZ-gebieden Dijken Binnendijk Nieuw en Weelhoek



Figuur 4-9 Het VKA-tracé met deeltracé 17, 18 en 19 (rode cijfers) in en nabij NNZ-gebied Weelhoek

4.2.6.2 Effectbeoordeling

Ruimtebeslag

N5.04 (dynamisch moeras)

Ter plaatse van de werkzaamheden treedt geen ruimtebeslag op NNZ-gebied op omdat het om een tijdelijke maatregel gaat. De werkzaamheden zorgen voor een tijdelijk oppervlakteverlies van NNZ. Na het uitvoeren van de werkzaamheden kan het gebied weer zijn functie als NNZ vervullen. Kwalificerende waarden nemen niet in oppervlak af.

N12.02 (Kruiden- en faunarijk grasland)

Ter plaatse van de werkzaamheden treedt geen ruimtebeslag op NNZ-gebied op omdat het om een tijdelijke maatregel gaat. De werkzaamheden zorgen voor een tijdelijk oppervlakteverlies van NNZ. Na het uitvoeren van de werkzaamheden kan het gebied weer zijn functie als NNZ vervullen. Kwalificerende waarden nemen niet in oppervlak af.

Verdroging

Een boring kan leiden tot het doorboren van de slecht doorlatende lagen in de ondergrond, wat leidt tot een lokale afname van de weerstand van deze laag. In het ontwerp van de boring wordt met kwel en infiltratie rekening gehouden en de boring wordt afgedicht met mud/boorspoeling, zodat geen verandering in grondwaterstroming optreedt. De boring heeft dan ook geen effect op de diepere ondergrond, het grondwaterpeil en de grondwaterstromingen. Dit wordt niet verder beoordeeld.

L01.01 (Poel en klein historisch water) met ambitietype N12.02
Poel en klein historisch water is gevoelig voor verdroging op het moment dat door de ingreep het waterniveau daalt als gevolg van verlaging van de grondwaterstand (BIJ12, 2020). Verlaging van de grondwaterstand is op dit deel van het VKA-tracé echter beperkt tot het VKA-tracé zelf (Pondera & Arcadis, 2020). Effecten op kwalificerende waarden als gevolg van verdroging zijn dan ook uitgesloten.

L01.08 (Knotboom) met ambitietype N12.02
Knotboom en Kruiden- en faunarijk grasland zijn in mindere mate tot niet gevoelig voor verdroging (BIJ12, 2020). De verlaging grondwaterstand als gevolg van de werkzaamheden blijft beperkt tot het VKA-tracé zelf en reikt niet tot aan het beheertype (Pondera & Arcadis, 2020). Effecten op kwalificerende waarden als gevolg van verdroging zijn dan ook uitgesloten.

N05.01 (Dynamisch moeras)
N05.01 (Dynamisch moeras) is gevoelig voor verdroging vanwege de vereiste hoge grondwaterstand (BIJ12, 2020). Bemaling ten behoeve van het watervrij maken van de open ontgravingen binnen 100 meter van het beheertype kan leiden tot een verlaagde grondwaterstand van meer dan 1 meter voor een duur van 3 tot 4 weken (Pondera & Arcadis, 2020). Op deze locatie is echter een ondoorlatende laag aanwezig, waardoor in het moeras sprake is van een schijngrondwaterstand. Hierdoor heeft een grondwaterstanddaling vanuit de omgeving geen tot zeer beperkt invloed op de waterstanden in het NNZ. Effecten op kwalificerende waarden als gevolg van verdroging zijn hier dan ook niet aan de orde.

N12.02 (Kruiden- en faunarijk grasland)
Kruiden- en faunarijk grasland is niet gevoelig voor verdroging (BIJ12, 2020). Effecten op kwalificerende waarden als gevolg van verdroging zijn dan ook uitgesloten.

N12.06 (Ruigteveld)
Ruigteveld is niet gevoelig voor verdroging (BIJ12, 2020). Daarnaast reikt de verlaging van de grondwaterstand niet tot aan het beheertype (Pondera & Arcadis, 2020). Effecten op kwalificerende waarden als gevolg van verdroging zijn dan ook uitgesloten.

N14.03 (Haagbeuken- en essenbos)
Haagbeuken- en essenbos kan gevoelig zijn voor verdroging (BIJ12, 2020). Bemaling ten behoeve van het watervrij maken van de open ontgravingen kan leiden tot een lokaal verlaagde grondwaterstand van ruim 1 meter voor een duur van 3 tot 4 weken (Pondera & Arcadis, 2020). Dit effect reikt echter niet tot aan het beheertype. Effecten op kwalificerende waarden als gevolg van verdroging zijn hier dan ook uitgesloten.

Verzilting
L01.01 (Poel en klein historisch water) met ambitietype N12.02
Ter hoogte van het VKA-tracé ligt het zoet-brakke grensvlak en het brak-zoute grensvlak al aan het maaiveld (Pondera & Arcadis, 2020). Het kan op deze locatie dus niet nog meer verzilten. Verziltingseffecten als gevolg van bemaling hebben dan ook geen toegevoegd effect op mogelijk aanwezige kwalificerende waarden

L01.08 (Knotboom) met ambitietype N12.02
Ter hoogte van het VKA-tracé ligt het zoet-brakke grensvlak en het brak-zoute grensvlak al aan het maaiveld (Pondera & Arcadis, 2020). Het kan op deze locatie dus niet nog meer verzilten. Verziltingseffecten als gevolg van bemaling hebben dan ook geen toegevoegd effect op mogelijk aanwezige kwalificerende waarden

N05.01 (Dynamisch moeras)
N05.05 (Dynamisch moeras) is lichtgevoelig voor verzilting (BIJ12, 2020). Ter hoogte van het VKA-tracé bij het dynamisch moeras ligt het zoet-brakke grensvlak en het brak-zoute grensvlak al aan het maaiveld (Pondera & Arcadis, 2020). Het kan op deze locatie dus niet nog meer verzilten. Verziltingseffecten als gevolg van bemaling hebben dan ook geen toegevoegd effect op mogelijk aanwezige kwalificerende waarden.

N12.02 (Kruiden- en faunarijk grasland)
Kruiden- en faunarijk grasland is niet gevoelig voor verzilting (BIJ12, 2020). Daarnaast liggen het grensvlak zoet-brak diep aan het maaiveld of erg diep (20-50 meter) ter hoogte van dit beheertype en schuift dit grensvlak op met 0,1 tot 0,5 meter als gevolg van bemaling in de diepere delen (Pondera & Arcadis, 2020). Effecten op kwalificerende waarden als gevolg van verzilting zijn dan ook uitgesloten.

N12.06 (Ruigteveld)
Ter hoogte van het VKA-tracé ligt het zoet-brakke grensvlak en het brak-zoute grensvlak al aan het maaiveld (Pondera & Arcadis, 2020). Het kan op deze locatie dus niet nog meer verzilten. Verziltingseffecten als gevolg van bemaling hebben dan ook geen toegevoegd effect op mogelijk aanwezige kwalificerende waarden

N14.03 (Haagbeuken- en essenbos)
N14.03 (Haagbeuken- en essenbos) is mogelijk gevoelig voor verzilting (BIJ12, 2020). Ter hoogte van het VKA-tracé bij het beheertype wordt het grensvlak van zoet-brak verhoogd in de lokale omgeving (Pondera & Arcadis, 2020). Deze verzilting reikt niet tot aan dit beheertype. Dit heeft geen invloed op de kwalificerende waarden van het beheertype.

Verstoring door geluid, licht en optische verstoring
L01.01 (Poel en klein historisch water) met ambitietype N12.02
Voor Poel en klein historisch water en Kruiden- en faunarijk grasland zijn geen verstoringsgevoelige soorten aangewezen. Een tijdelijke vorm van verstoring als gevolg van de werkzaamheden is dan ook op voorhand uit te sluiten.

L01.08 (Knotboom) met ambitietype N12.02
Voor Knotboom en Kruiden- en faunarijk grasland zijn geen verstoringsgevoelige soorten aangewezen. Een tijdelijke vorm van verstoring als gevolg van de werkzaamheden is dan ook op voorhand uit te sluiten.

N05.04 (Dynamisch moeras)
Voor het Dynamisch moeras gaat het om zowel zeer verstoringsgevoelige soorten (o.a. blauwe kiekendief, grote karekiet, kwak en roerdomp) als om minder verstoringsgevoelige soorten (o.a. blauwborst, rietzanger, graspieper). De werkzaamheden met betrekking tot open ontgraving en realisatie van in- en uittredepunten van gestuurde boringen bij deeltracé 16 en 18 kunnen een

mogelijk tijdelijk verstorend effect hebben op verstoringsgevoelige soorten met als gevolg een tijdelijke aantasting van de kwalificerende waarden over een oppervlak van 0,91 ha. Gestuurde boringen zijn binnen een periode van circa twee weken afgerond en open ontgravingen binnen een periode van circa zes tot tien weken. Verstoringsgevoelige soorten zijn de afgelopen jaren niet broedend waargenomen binnen de verstoringsafstanden van het VKA-tracé (www.sovon.nl; www.verspreidingsatlas.nl). Mogelijk maakt het VKA-tracé wel onderdeel uit van territorium van bijvoorbeeld blauwe- of bruine kiekendief. Verstoringsgevoelige soorten zijn sterk afhankelijk van goed ontwikkelde brede onverstoorde rietkragen. Ter plaatse van deeltracés 16 is sprake van een rietkraag van 30 meter breed ten zuiden van het VKA-tracé dat direct aansluit op intensief gebruikte akkers. Boven deze rietkraag lopen over een breedte van 50 meter hoogspanningskabels parallel aan het VKA-tracé. Ter plaatse van deeltracé 18 is sprake van hoogspanningsmasten boven het beheertype en ligt het gebied naast de toegangsweg naar Borssele Hierbij ontbreekt het aan de benodigde dekking en rust voor verstoringsgevoelige vogelsoorten om te broeden, voornamelijk vanwege het verhoogde risico op predatie vanwege de hoogspanningskabels. Daarnaast ligt ter hoogte van deeltracé 16 tussen het VKA-tracé en de rietkraag een bosschage van 25 meter breed die geluid dempt en het VKA-tracé onttrekt aan het zicht. Van aantasting van kwalificerende waarden als gevolg van verstoring is op deze deeltracés dan ook geen sprake.

N12.02 (Kruiden- en faunarijk grasland)
Voor het Kruiden- en faunarijk grasland zijn geen verstoringsgevoelige soorten aangewezen. Een tijdelijke vorm van verstoring als gevolg van de werkzaamheden is dan ook op voorhand uit te sluiten.

N12.06 (Ruigteveld)
Voor het Ruigteveld betreft het enkele kenmerkende vogelsoorten die licht verstoringsgevoelig zijn (zoals sprinkhaanzanger en nachtegaal). Gevoeligere soorten zoals grauwe klauwier en spotvogel broeden hier niet (Vogelbescherming, 2021). Gezien de ligging van het beheertype direct naast de N62, de op- en afrit van de N66 en tegen het spoor aan langs de Europaweg Oost, is al sprake van een behoorlijke mate van verstoring. De toename aan verstoring op het beheertype als gevolg van de werkzaamheden is dan ook verwaarloosbaar en leidt niet tot aanvullende verstoring van aangewezen broedvogels.

N14.03 (Haagbeuken- en essenbos)
Voor het Haagbeuken- en essenbos betreft het enkele typische bossoorten die matig verstoringsgevoelig zijn (zoals groene specht, kleine bonte specht, middelste bonte specht en wielewaal). Gezien de ligging van het beheertype in een relatief rustig stuk groen is het aannemelijk dat deze soorten voorkomen en broeden nabij het VKA-tracé. De open ontgraving en de gestuurde boring van deeltracés 17, 18 en 19 hebben een verstorend effect op deze vogelsoorten die matig verstoringsgevoelig zijn over een oppervlak van 1,45 hectare. Doordat de werkzaamheden tijdelijk zijn (maximaal 6-10 weken), is uitsluitend sprake van tijdelijke verstoring. Echter zal in deze periode de toename aan verstoring een negatief effect hebben op de verstoringsgevoelige soorten. Door te werken buiten het broedseizoen kan dit effect worden voorkomen.

Mechanische effecten
N5.04 (dynamisch moeras)
Dynamisch moeras kan gevoelig zijn voor verdichting van bodem als gevolg van rijbewegingen met zwaar materieel en verstoring van de bodemopbouw. De kwaliteit van het beheertype wordt bepaald door de aanwezigheid van structuurvariatie (zoals riet, hoge zeggen en/of hoge biezen,

struweel en water) en de aanwezigheid van bepaalde planten- en broedvogelsoorten (zoals doorgroeid fonteinkruid, moerasmelkdistel, blauwborst en lepelaar). Ter plaatse van de 24 m^2 aantasting van dit beheertype is sprake van rietvegetatie. Hierin komen de genoemde soorten niet voor of het is een te klein oppervlak om als leefgebied te dienen. Tijdelijke betreding en het gebruik van de 24 m^2 zorgt niet voor dat de kwaliteit van het geheel NNZ wordt aangetast. Doordat eventuele uitgenomen grond zo snel mogelijk en in de juiste verhouding weer terug wordt geplaatst, blijf de bodemopbouw intact. Aantasting van kwalificerende waarden via mechanische effecten als gevolg van de werkzaamheden vindt derhalve niet plaats.

N12.02 (Kruiden- en faunarijk grasland)
Kruiden- en faunarijk grasland is niet gevoelig voor mechanische effecten. Aantasting van kwalificerende waarden via mechanische effecten als gevolg van de werkzaamheden vindt derhalve niet plaats.

4.3 Conclusie en samenvatting effectbeoordeling

Uit voorgaande paragrafen blijkt dat sprake is van negatieve effecten op het NNZ door ruimtebeslag (kwalitatief), verstoring en door mechanische effecten (Tabel 4-8). Dit betekent dat voor het uitvoeren van de werkzaamheden rekening gehouden moet worden met de voorwaarden die zijn gesteld in artikel 2.23 van de Omgevingsverordening (Zeeland, 2018). Zie voor deze voorwaarden Hoofdstuk 5.

Tabel 4-8 Samenvatting effectbeoordeling verbinding Net op Zee IJmuiden Ver Alpha op het NNZ. + = verbetering, 0 = geen effect, N.v.t. = geen beoordeling van toepassing.

Deeltracé	Ruimtebeslag	Verdroging	Verzilting	Verstoring	Mechanische effecten
Veerse Gatdam	0,4 hectare N14.03 (Haagbeuken- en essenbos)	0	0	0	0
Veerse meer	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	0	N.v.t.
1	0	0	0	0	0
2	N.v.t.	0	0	0	N.v.t.
3	N.v.t.	0	0	0	N.v.t.
4	N.v.t.	0	0	0	N.v.t.
5	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0
8	N.v.t.	0	0	0	N.v.t.
9	N.v.t.	0	0	0	N.v.t.
10	N.v.t.	0	0	0	N.v.t.
11	N.v.t.	0	0	0	N.v.t.
12	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0

5 Toetsing effecten

5.1 Voorwaarden aantasting NNZ

In het vorige hoofdstuk is vastgesteld dat er sprake is van negatieve effecten op het NNZ. In dit hoofdstuk vindt de toetsing plaats aan de voorwaarden die zijn gesteld in artikel 2.23 van de Omgevingsverordening Zeeland. In artikel 2.23, lid 6, is opgenomen dat effecten op het NNZ mogelijk zijn onder bepaalde voorwaarden. Deze voorwaarden zijn hieronder uitgewerkt.

Groot openbaar belang
Tot een groot openbaar belang wordt in ieder geval gerekend de veiligheid, de drinkwatervoorziening, inrichtingen voor de opwekking van elektriciteit met behulp van windenergie of de plaatsing van installaties voor de opsporing, winning, opslag of het transport van olie en gas (artikel 2.23, lid 7). Net op zee IJmuiden Ver Alpha koppelt een groot Nederlands windpark op zee aan het hoogspanningsnet. De aanleg van het VKA-tracé is dus nodig in het kader van groot openbaar belang.

Geen reële andere mogelijkheden
Veerse Gatdam
De kruising van de Veerse Gatdam vindt plaats aan de oostzijde van de Veerse Gatdam. Er zijn voor het passeren van de Veerse Gatdam door middel van een boring twee mogelijkheden onderzocht: een midden- of oostelijke kruising. Een westelijke kruising is al in een eerder stadium afgevallen door recreatieve functies aan de westzijde. Een kruising door het midden is technisch complexer (een boring van water naar water in plaats van strand naar strand); duurder en heeft mogelijk invloed op de stabiliteit van de dam. Een oostelijke kruising levert meer hinder op voor natuur en recreatie, maar de verwachting is dat dit kan worden beperkt door goed overleg met de betrokken partijen en een planning van de werkzaamheden die rekening houdt met diverse seizoenen (storm-, recreatie- en broedseizoen). Alles overwegende is gekozen voor de oostelijke kruising van de Veerse Gatdam.

Na diverse overleggen met RWS als beheerder van de dam is een boorlijn overeengekomen waarbij de dam op de juiste diepte, met inachtneming van alle regels en voorzorgsmaatregelen gekruist kan worden. Deze boorlijn bevindt zich met het in- en uittredepunt op de randen van de buitenbeschermingszone van de Veerse Gatdam. Deze randen van de buitenbeschermingszone zijn enerzijds opgezocht om de zoneringen van de waterkering te vermijden en anderzijds om het natuurgebied Schotsman aan de zuidzijde van de dam, met in het bijzonder het botanische grasland aan de zuidzijde van het bosschage, te vermijden. Beiden lukt door de ligging van het in- en uittredepunt van de boring. De afstand van het contragewicht (meest zuidelijk gelegen installatieonderdeel om de boring uit te kunnen voeren) tot het botanische grasland is circa 55 meter.

Beperken negatieve effecten
Bij het ontwerpen en het inrichten van het werkproces is getracht om effecten op het NNZ te beperken. Zo is het ruimtebeslag van het ontwerp en het werkgebied in gebieden die vallen onder het NNZ beperkt tot een minimum.

In Tabel 4-8 zijn negatieve effecten opgesomd. Hieronder is per effect aangegeven hoe deze is geminimaliseerd:

- Veerse Gatdam en deeltracé 1: Ruimtebeslag en mechanische verstoring is hier niet te voorkomen omdat gekozen is voor de oostelijke kruising van de Veerse Gatdam. Effecten worden geminimaliseerd door een zo klein en efficiënt mogelijk werkterrein te kiezen. Ook wordt alleen grond geroerd waar ook daadwerkelijk gegraven wordt. Op de overige terreindelen worden geschikte rijplaten toegepast om aantasting van de bodem te voorkomen. Buiten de delen die niet betreden of bereden hoeven te worden, wordt dit ook nagelaten. Op plekken met hooilandvegetatie wordt de vegetatie voor het bloeiseizoen geplagd en in depot geplaatst. Na afronden van de werkzaamheden wordt het plagsel teruggebracht op de locatie waar dit wenselijk is (in overleg met terreinbeheerder). Bij deeltracé 1 leiden mechanische effecten niet tot negatieve effecten, doordat langs de bomenrij én op voldoende afstand van de wortelzone wordt gegraven, zodat geen schade aan de bomen ontstaat.
- Verdroging (Veerse Gatdam en deeltracé 7): er wordt zoveel als mogelijk retourbemaling toegepast, waardoor effecten worden geminimaliseerd.
- Verstoring (deeltracé 1, 17 t/m 19): er wordt buiten het broedseizoen gewerkt, waardoor effecten door verstoring worden geminimaliseerd.

Het is niet mogelijk om het NNZ altijd te sparen, omdat er ook andere afwegingen gemaakt zijn, zoals bij de Veerse Gatdam (zie onder het kopje “Geen reële andere mogelijkheden” hierboven). Hiermee zijn de negatieve effecten op het NNZ zoveel als mogelijk binnen de randvoorwaarden van het project beperkt en wordt voldaan aan deze voorwaarde.

Compensatie (bijlage F behorende bij artikel 2.23, lid 6, Omgevingsverordening Zeeland (2018))
Het compensatiebeginsel geldt voor ingrepen die per saldo significante schade toebrengen aan de waarden van het desbetreffende gebied of landschapselement. In principe mogen deze ingrepen niet plaatsvinden. Compensatie is noodzakelijk als na toepassing van de wettelijke en planologische beschermingsregimes geconcludeerd wordt dat de ruimtelijke ingreep wordt toegestaan, waarbij er sprake moet zijn van een groot openbaar belang en er geen alternatieven voorhanden zijn.

Uitgangspunt is, dat door het treffen van mitigerende en, indien deze onvoldoende zijn, compenserende maatregelen geen nettoverlies aan waarden resteert.

Toepassing van het compensatiebeginsel geschiedt door achtereenvolgens de volgende stappen te doorlopen:

- De initiatiefnemer is verplicht invulling te geven aan het voorkomen of verminderen van de nadelige effecten. Dit kan door landschappelijke inpassing en overige mitigerende, verzachtende maatregelen.
- Fysieke compensatie. Dit betreft compensatie van het areaal waarop, na het treffen van mitigerende maatregelen, nog nadelige effecten resteren. De fysieke compensatie dient waar mogelijk in de directe omgeving van het aangetaste gebied of landschapselement gerealiseerd te worden. In het geval van compensatie van aangetast gebied dat onderdeel is van het Natuurnetwerk Zeeland is een basisinrichting vereist, waarmee de oorspronkelijke kwaliteit op termijn hersteld wordt. Hierbij wordt, in tegenstelling tot het eerdere beleid, geen extra toeslag voor tijdelijk kwaliteitsverlies geëist.
- Financiële compensatie. Dit is slechts aan de orde voor zover directe fysieke compensatie door de initiatiefnemer redelijkerwijs niet of slechts ten dele mogelijk is. De financiële compensatie omvat het voor verwerving, inrichting en aanloopbeheer (beheermaatregelen die worden uitgevoerd om na inrichting van een nieuw natuurgebied, binnen een bepaalde periode, het

gewenste natuurtype te bereiken), benodigde bedrag. Dit bedrag zal als provinciaal budget gelabeld ondergebracht worden in het Groenfonds.

De kosten voor mitigerende en compenserende maatregelen maken onderdeel uit van de totale projectkosten. De plannen voor daadwerkelijke uitvoering van de compensatie dienen gelijktijdig met de plannen voor de ingreep in procedure te worden gebracht. De Provincie zal slechts instemmen met de ingreep indien de hiervoor beschreven compenserende maatregelen zijn gewaarborgd en de economische uitvoerbaarheid ervan is aangetoond.

In het geval van compensatie van aangetast gebied dat onderdeel is van het Natuurnetwerk Zeeland dient de compensatielocatie gevonden te worden buiten de waardevolle gebieden, waarvoor het compensatiebeginsel geldt. Door compensatie mag geen aantasting van andere waardevolle gebieden plaats vinden in verband met het voorkomen van een domino-effect.

Compensatie binnen begrensde maar nog niet ingerichte natuurontwikkelingsgebieden van het Natuurnetwerk Zeeland (voorheen de herijkte EHS) is mogelijk, voor zover het netto areaal van het Natuurnetwerk Zeeland, te weten bestaande en nieuwe natuur, uiteindelijk in stand blijft.

6 Vervolgstappen

Een compensatieplan dient opgesteld te worden met daarin een compensatievoorstel voor de beheertypen die een effect ondervinden. Dit compensatieplan moet worden afgestemd met TenneT en het bevoegd gezag (provincie Zeeland). Na afstemming is het waarschijnlijk nodig om aanvullend onderzoek uit te voeren om de haalbaarheid van de realisatie te bepalen.

Ter plaatse van kwaliteitsverlies en daarmee oppervlakteverlies van beheertype N14.03 (Haagbeuken- en essenbos) is bij de Veerse Gatdam nu voornamelijk sprake van begroeiing door duindoorn. Het kappen en snoeien van deze duindoorn en met name de gevolgen van de kabellegging heeft weliswaar als resultaat dat de ambitie (N14.03 Haagbeuken- essenbos) zoals weergegeven op de natuurbeheerplankaart niet gehaald kan worden. Wel kan de huidige waarden in principe weer hersteld worden naar duindoornstruweel, omdat deze vegetatie toegestaan is boven de kabels (niet diep wortelende soorten). Hoewel dat volgens de kaart een ander natuurtype is, wijkt het niet af van de huidige waarde, waardoor effectief geen afname is van de ecologische kwaliteit. Deze overweging dient meegenomen te worden in het bepalen van de benodigde compensatie.

7 Bibliografie

Alterra. (2020, December). Opgehaald van https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/handreikingen/rapport%201375

Anteagroup. (2021). *Bomeninventarisatie tracé Alpha te Borssele.*

Arcadis. (2017). *Toetsingskader Natuurnetwerk Nederland.*

BIJ12. (2020, December). Opgehaald van BIJ12: https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-en-landschap/natuurtypen/

BIJ12. (2020, December). *Atlas Zeeland*. Opgehaald van https://flamingo.bij12.nl/zeeland-kaarten-viewer//app/AtlasZeeland

Centraal Bureau voor de Statistiek. (2020). *Hernieuwbare Energie in Nederland in 2019.*

Kamerstuk 30196. (2016). Nr. 484. Energiedialoog.

Kamerstuk 31510. (2016). Nr. 64. Energieagenda 'Naar een CO2-arme energievoorziening'.

MarineTraffic. (2021, Maart 3). Opgehaald van MarineTraffic: Global Ship Tracking Intelligence: https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/centerx:2.6/centery:52.0/zoom:7

Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2012). *Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte.*

Pondera & Arcadis. (2020). *H3 Bijlage XX Gronwatermodellering en verziltingsstudie IJmuiden Ver Alpha.*

Pondera & Arcadis. (2021). *Bijlage VI-A Indicatieve bemalingsberekening Veerse Gatdam.*

Provincie Zeeland. (2018). *Besluit van provinciale staten van Zeeland houdende vaststelling Omgevingsverordening Zeeland.*

Provincie Zeeland. (2018). *Verdrogingsgevoelige natuurgebieden, Omgevingsverordening Zeeland 2018*. Opgehaald van Ruimtelijke plannen: https://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.9929.OVOmgVer2018-VA01/b_NL.IMRO.9929.OVOmgVer2018-VA01_423.pdf

Sociaal-Economische Raad. (2013). *Energieakkoord voor duurzame groei.*

Bijlage A Wezenlijke waarden NNZ (Bron: Bij12)

A02.01.01 – Botanisch weiland

Botanisch weiland dient om botanische waarden in stand te houden op percelen waar een bepaalde vorm van standweiden plaatsvindt. Botanisch weiland ziet eruit als een “ouderwets” grasland, met een wat pollige structuur, en verspreid voorkomende kruiden. In het voorjaar zullen paardenbloem, scherpe boterbloem en pinksterbloem duidelijk aanwezig zijn, in de zomer kunnen hier op droger percelen soorten als margriet, knoopkruid en leeuwentand bijkomen. Op de wat vochtiger percelen kunnen kamgrasweiden ontstaan.
Over het algemeen zullen de percelen al een hogere natuurwaarde hebben, aangezien standweiden meer geschikt is voor het behouden van reeds aanwezige waarden, dan voor de ontwikkeling van nieuwe waarden. In het groeiseizoen is de veedichtheid beperkt tot 2 GVE per hectare om te voorkomen dat ook alle kruiden worden weggevreten. Buiten het groeiseizoen kan er onbeperkt beweid worden, wat tot een meer open grasmat kan leiden. Graslandverbetering en bemesting zijn niet toegestaan omdat dit een afname van de natuurkwaliteit zal inhouden. Wel is er beperkte mogelijkheid om probleemonkruiden chemisch te bestrijden.

L01.01 – Poel en klein historisch water

Poelen zijn natuurlijke of gegraven laagtes, gemaakt om over water voor vee te kunnen beschikken. Andere al dan niet gegraven kleine wateren met een historische betekenis zijn bijvoorbeeld voorraadbassins voor bluswater, visvijvers, schapenwasplaatsen, pingoruïnes en veenputten. Vaak vervulden poelen meerdere functies. De mens heeft altijd water nodig gehad en daarvoor zijn zowel bestaande natuurlijke wateren als zelf gegraven laagtes gebruikt. Ook uit de middeleeuwen zijn putten en kuilen bekend. Tot op de dag van vandaag worden poelen gegraven en gebruikt. Poelen en kleine wateren in het landschap kunnen dus al eeuwen oud zijn, alhoewel sommige van zeer recente datum zijn, denk aan nieuw gegraven amfibieënpoelen. Het beheertype Poel en klein historisch water is te vinden in heel Nederland. Er zijn diverse vormen bekend.

L01.08 – Knotboom

Knotbomen zijn bomen met een opgaande stam, waarbij periodiek de boven op die stam groeiende takken (of pruik) worden geoogst. Door die oogst ontstaat er op deze hoogte een vergroeiing van de stam: de knot. De knotboom levert gemakkelijk oogstbaar hout op dat op een plaats groeit waar het vee er niet bij kan. Knoteiken worden traditioneel een keer in de zeven tot acht jaar geknot. Bij knotessen gebeurde dat eens in de vijf tot zes jaar en knotwilgen en knotpopulieren worden meestal eens in de vier jaar geknot. Al van voor het begin van onze jaartelling zijn er vermeldingen bekend van knotbomen. Het gaat dan om de soorten wilg, populier, es, els, eik en haagbeuk. Knotessen, knothaagbeuken en knoteiken kunnen bijzonder oud worden. Ook wilgen en bijvoorbeeld populieren worden als knotboom veel ouder dan wanneer ze vrijuit groeien.

N04.03 – Brak water

Brak water komt voor in het kustgebied en de laagveengebieden die ooit onder invloed van de zee gestaan hebben. Het gaat vaak om ondiepe en kleine watertjes; kolkgaten, poelen en dobben van kwelders of inlagen en kwelsloten achter de dijk, maar ook om oude (geïsoleerd liggende) kreken. De bodem kan zowel zandig, venig als kleiig zijn. Het water kan brak zijn door zout spatwater van de zee, door incidentele overstromingen of door zout water dat onder de dijk door stroomt en in lage binnendijks gelegen gebieden opwelt. In de laagveengebieden gaat het vaak om fossiel grondwater

of om zeewater dat bij sluizen toch weet binnen te dringen en zich vervolgens via sloten en kanalen kan verspreiden.
Het zoutgehalte van Brak water kan heel erg wisselen, in de zomer kan het water door verdamping zeer zout zijn en in de winter vrijwel zoet door het vele regenwater. Deze grote wisselingen worden alleen door een aantal gespecialiseerde planten en dieren verdragen. Brak water is vaak helder ondanks het van nature hoge fosfaatgehalte. Vermoedelijk is stikstof een beperkende factor. De bodem kan zwart, zuurstofloos zijn en daardoor sulfiden bevatten die stinken als rotte eieren.
Brak water is van belang voor enkele waterplanten en voor biezen; ruppiasoorten, groot nimfkruid, zilte waterranonkel, brede zannichellia, zeegras, ruwe bies en heen. Ook algen zijn van belang: verschillende soorten darmwier, zeesla, roodwieren, groene draadalgen en kiezelwieren.
Brak water kan ondiep zijn, warmt dan snel op en is daarom een goede paaiplaats voor brakwatergrondel, driedoornige stekelbaars, grote koornaarvis, zwarte grondel, dikkopje en andere vissen. Een verbinding met de zee is voor vissen van groot belang. In brak water leven vele kleine organismen als mosdiertjes, brakwaterpoliep, roeipootkreeftjes, brakwatervlokreeften, muggenlarven, zeeduizendpoot, kokerjuffers, aasgarnaal, brakwatergarnaal, vorksprietgarnaal, oprolpissebed, brakwaterpissebed, bootsmannetjes, waterkevers, schelpen en vele slakjes. Het rijke onderwaterleven is voedsel voor o.a. lepelaar, tureluur, kluut, en trekvogels. Noordse woelmuis komt vaak voor in de oeverzone en in de begeleidende ruigten.

N05.01 – Dynamisch moeras

Dynamische moerassen zijn moerassen met een hoge waterstand en een dynamisch waterpeil. Ze worden periodiek overstroomd met oppervlaktewater. Hierdoor is er minder sprake van verzuring en verbossing, waardoor de beheerintensiteit in deze gebieden lager is dan in veenmoerassen. Dynamisch moeras ontstaat in voedselrijk water achter de duinen, in overstromingsvlakten van rivieren en beken. De bodems zijn zeer nat, voedselrijk en matig zuur tot neutraal.

Typische moerasplanten zijn hoge grassen als riet en rietgras, grote zeggen en biezen. Dynamisch Moeras is van groot belang voor vogels, vissen, amfibieën en enkele zoogdieren als bever, otter, noordse woelmuis en waterspitsmuis. Moeras omvat open begroeiingen van riet, lisdodde en biezen in water; rietlanden en rietruigten. Hierin weerspiegelt zich de overgang van water naar land. Het rietland kan vrij open zijn met poeltjes waarin waterplanten groeien of al ouder met hoog opgaand riet die geleidelijk overgaan in ruigten met moerasspirea of poelruit. Een deel van de rietlanden wordt gemaaid, maar niet jaarlijks (overjarig riet).

N08.02 – Open duin

Open duin bevat structuurrijke begroeiingen en deels onbegroeide delen van zeeduinen. Processen zoals verstuiving en begrazing zorgen voor variatie. Zout spatwater waait de duinen in en kan het blad van bomen verbranden, maar zorgt ook voor extra bufferstoffen in de bodem. Open duin bestaat uit een afwisseling van lage mos-en korstmosrijke vegetaties, grazige vegetaties met onder andere helm, kruidenrijke duingraslanden, zoomvegetaties, ruigte en laag struweel zoals duindoornstruweel en braamstruweel. Open duin ontstaat bij aanwaskusten op natuurlijke wijze uit strand en embryonaal duin. Hoewel Open duin in Nederland vrij veel voorkomt, is het internationaal gezien zeldzaam. Nederland kent daarom een bijzondere verantwoordelijkheid. Open duin is van belang voor veel planten (duindoorn, zeewolfsmelk, blauwe zeedistel, helm duinroosje, kleverige reigersbek, ruw vergeet-mijnietje, duinviooltje, mossen, korstmossen en paddenstoelen en ook voor diverse diersoorten zoals roodborsttapuit, velduil, tapuit, duinparelmoervlinder,

blauwvleugsprinkhaan, en zandhagedis). Open duin vormt vaak een overgang naar bijvoorbeeld Strand en embryonaal duin en Duinbos.

N10.02 – Vochtig hooiland

Vochtig hooiland is ontstaan door de ontginning van moerassen of natte bossen en door langdurig gebruik als hooiland. Vochtig hooiland komt voor op natte veen- en kleibodems met een redelijke draagkracht. Het gaat om bloemrijke graslanden, vaak geel van soorten als ratelaar, gewone roklaver, moerasrolklaver, geel walstro, scherpe boterbloem, kruipende boterbloem of dotterbloem. Vochtighooiland is minder zeggenrijk dan nat schraaland. Ze zijn nu niet meer interessant voor boeren door hun lage productie en eiwit-arm gewas, maar ze behoorden ooit tot de betere graslanden.
Net als bij natte schraallanden zijn microgradiënten in het vochtgehalte belangrijk. De hooilanden langs de rivieren bijvoorbeeld zijn zeer gradiëntrijk met overgangen naar oeverwallen, rivierduintjes of kommen. In zeekleigebieden wordt het reliëf gevormd door de oorspronkelijke platen en kreken. In vochtig hooiland komen overgangen naar grote zeggenvegetaties en ruigten met moerasspirea voor Lokaal kan opslag plaatsvinden van wilgenstruwelen. Deze elementen zijn van belang voor vlinders of struweelvogels. Open landschappen kunnen van belang zijn voor weidevogels. Belangrijke gebieden met vochtig hooiland zijn te vinden in beekdalen, op hoge in cultuur gebrachte kwelders, langs (kleine) rivieren en in het veenweidegebied.

N11.01 – Droog schraalgrasland

Droog schraalland omvat open, droge, laagproductieve, kruidenrijke, grazige vegetaties op droge lemige zandgronden, rivierduinen en op löss en kalk in het heuvelland. Het gaat zowel om stroomdalgraslanden (incl. zinkweiden) als heischrale graslanden en kalkgraslanden. Kalkgraslanden en zinkweiden zijn tot Zuid-Limburg beperkt.
Naast soortenrijke korte vegetaties zijn ook overgangen met zoomvegetaties en struwelen (met o.a. sleedoorn, rozen of jeneverbes) van belang voor de hier vaak aanwezige hoge soortenrijkdom. Ze zijn van belang voor verschillende soortgroepen: vaatplanten, paddenstoelen, mossen, vlinders, sprinkhanen en andere insecten.
Droog schraalland is afhankelijk van voldoende basenrijkdom. Meestal levert de bodem deze basen, maar of via water (bv. korte overstroming) of door sedimentatie van vers zand, kunnen ook bufferstoffen van elders aangevoerd worden. Ook mieren of mollen kunnen een rol spelen door niet uitgeloogd zand naar de oppervlakte te brengen. Droog schraalland is op zeer arme zandgronden vaak aanwezig langs paden of vormt een overgang vaak tussen heide en vochtig hooiland. Op lemige zandbodems en op rivierduinen kan droog schraalland op grotere oppervlakten voorkomen.

N12.01 – Bloemdijk

Bloemdijken komen vooral in Zeeland voor, soms in Groningen en Friesland en in het rivierengebied. Het gaat meestal om oude dijken (slaperdijken) die bestaan uit kalkhoudende, zandige klei. Ze hebben hun waterkerende functie vaak verloren (niet altijd) en worden extensief begraasd of gehooid. Bloemdijken kunnen belangrijke cultuurhistorische monumenten zijn en zijn van belang voor graslanden en struwelen. De variatie en afwisseling kan groot zijn door verschillen in microklimaat, afgetrapte randen langs schapenpaadjes en vochtige stukken aan de voet van de dijk. Europees gezien zijn de Nederlandse bloemdijken uniek te noemen en van belang door het hierop voorkomende glanshaverhooiland. Bloemdijken zijn van belang voor planten, zoals klaversoorten, wilde uien en soorten van kalkrijke zomen en ruigten, dagvlinders en zoogdieren. De vegetaties behoren tot glanshaverhooiland, droge graslanden, en ruigten van het marjoleinverbond. Er vindt

extensieve beweiding plaats, of er wordt 1 of 2 keer per jaar gehooid. Het aantal bloemdijken van goede kwaliteit is, onder meer door dijkverzwaringen en intensiever beheer, sterk afgenomen en nu vrij klein. Door verschraling en begrazing met een kudde kan de rijkdom vergroot worden, de kudde zorgt ook voor transport van zaden en daarmee voor genetische uitwisseling. De graslanden worden doorgaans niet bemest.

N12.02 – Kruiden- en faunarijk grasland

Kruiden- en faunarijk grasland omvat graslanden die kruidenrijk zijn, maar niet tot de schraallanden, vochtig hooiland, zilt grasland en overstromingsgrasland of glanshaverhooiland behoren. De vegetatie kan behoren tot allerlei verbonden van graslandvegetaties; ondermeer kamgrasvegetaties of de meer algemene witbolgraslanden. Diverse soorten ruigte en struweel kunnen in dit grasland voorkomen. Het grasland wordt meestal extensief beweid of gehooid en niet of slechts licht bemest. Het beheertype Kruiden- en faunarijk grasland kan voorkomen op diverse bodems van vochtig tot droog en heeft doorgaans een (matig) voedselrijk karakter. Kruiden- en faunarijk grasland komt in vrijwel alle landschapstypen voor. Toch is het areaal de laatste veertig jaar enorm afgenomen door de gangbare landbouwpraktijk: sterke bemesting gecombineerd met periodiek doodspuiten van de grasmat en opnieuw inzaaien met hoogproductieve grasvariëteiten. De meeste overgebleven kruidenrijke graslanden liggen in overhoekjes van het agrarische gebied of komen voor in natuurgebieden. Daar kan kruidenrijk grasland een tijdelijk fase zijn als de benodigde abiotische omstandigheden voor schraallanden niet of nog niet gerealiseerd kunnen worden.
Kruiden- en faunarijk grasland wordt bij een goede kwaliteit gekenmerkt door variatie in structuur (ruigte en plaatselijk struweel, hogere en lage vegetatie) en een kruidenrijke graslandbegroeiing die rijk is aan kleine fauna. Gradiënten binnen (grond)waterpeil en voedselrijkdom zorgen voor diverse vegetatietypen.
Kenmerkende of bijzondere soorten van schralere beheertypen ontbreken grotendeels binnen Kruiden- en faunarijk grasland, maar graslanden zijn vaak wel rijk aan minder zeldzame soorten. Het type is o.a. van belang voor vlinders en andere insecten, vogels en kleine zoogdieren De graslanden worden doorgaans niet bemest. Om verzuring tegen te gaan kan, bij uitzondering, ruige stalmest of bekalking toegepast worden.

N12.06 – Ruigteveld

Tot dit beheertype behoren over grote oppervlakte voorkomende ruigtevelden met dominantie of in mozaïek voorkomende ruigtevegetaties, die meestal ontstaan zijn na grootschalige ingrepen, zoals na drooglegging of plotselinge sterke extensivering na een intensief grasland- of akkerbeheer. De successie naar bos kan in deze ruigten lang achterwege blijven. Vaak is er plaatselijk vlier of wilg aanwezig als verspreide struiken of struweel. Deze kunnen echter weer afsterven en weer in ruigte overgaan. Deels kunnen ook meer grazige plekken voorkomen, zeker bij begrazing. In de droge ruigte kan ook riet domineren.
Ruigtevelden kunnen rijk zijn aan insecten en bij een begrazingsbeheer soms ook ruimte bieden aan veel kruiden. Het beheertype ruigteveld is met name van belang voor een aantal vogelsoorten zoals blauwborst, sprinkhaanzanger en soms velduil.

N14.03 – Haagbeuken- en essenbos

Haagbeuken- en essenbos wordt gedomineerd door diverse boomsoorten zoals haagbeuk, gewone es, esdoorn en gladde iep. Het betreft rijke bossen op klei- of leemgrond en/of op bodems waar aanrijking plaatsvindt met basen door periodiek hoge grondwaterstanden buiten de invloed van beek of rivier. Vegetatiekundig behoren de bossen tot het Haagbeukenverbond, Iepenrijke Eiken-

Essenverbond en Verbond van Els en Es. De bijbehorende struwelen maken ook onderdeel uit van dit type. Het bostype is vaak rijk in structuur en kent een opvallende voorjaarsflora. Haagbeuken- en essenbos komt op verschillende bodemtypen voor met een basisch en vochtig tot vrij nat karakter. Een rijke voorjaarsflora is kenmerkend in de eiken-haagbeukenbossen en hellingbossen met soorten als daslook, speenkruid en grote muur. Open plekken worden vaak gedomineerd door ruigtekruiden. In struwelen zijn vlier en doornstruiken aanwezig, bij begrazing ontwikkelen zich ook grazige vegetaties.
Het beheertype is bij veel variatie in structuur rijk aan fauna en flora. De jonge polderbossen kennen vaak al wel een hoge rijkdom aan makkelijk koloniserende sporenplanten en vogels, maar zijn relatief arm aan vaatplanten en fauna die karakteristiek zijn voor oudere bosgroeiplaatsen en wel in de Beekdalen en het Heuvellandschap voorkomen.

N15.01 – Duinbos

Duinbos omvat de bossen en struwelen in het Duin- en Kustgebied. Vegetatiekundig behoren de bossen tot het Zomereikverbond, Elzenverbond, Iepenrijke Eiken-Essenverbond en Verbond der naaldbomen. De struwelen kunnen over grote oppervlakten aaneengesloten voorkomen en lopen vaak geleidelijk over in hoger opgaand bos; deze variatie is aantrekkelijk voor veel vogelsoorten. Duinbos is het leefgebied van veel soorten paddenstoelen. Aan de binnenduinrand kan duinbos rijk aan voorjaarsplanten zijn.
Duinbos wordt gedomineerd door of kent een gemengd voorkomen van ruwe berk, grove den, zomereik en beuk. Op plekken waar struwelen domineren komen soorten als meidoorn, duindoorn, wegedoorn, egelantier, hondsroos en gewone vlier voor. Op open plekken komen dauwbraam en kruidenrijke zoomvegetaties voor. Bij begrazing zijn ook grazige vegetaties aanwezig. Een hoge diversiteit van Duinbos treedt op bij een afwisseling van struweel, opgaand bos en open plekken. Door de invloed van zeewind ontstaat er een geleidelijke natuurlijke overgang van struweel in het buitenduin naar hoger opgaand bos in verder van de zee gelegen binnenduin.
De bossen en struwelen zijn rijk aan broedvogels. De bossen hebben daarnaast belangrijke betekenis voor diverse soorten paddenstoelen en vaatplanten. Loofbos is qua flora en fauna vaak meer divers dan dennenbos, hetzelfde geldt voor kalkrijke duinbossen ten opzichte van kalkarme.

N16.04 – Vochtig bos met productie

Vochtig bos met productie bestaat uit loofbossen die gedomineerd worden door diverse boomsoorten zoals populier, es, esdoorn, beuk, haagbeuk, eik, iep en els. Het is een grotendeels gesloten bos met een weelderige ondergroei. Dit bostype is de productievariant van delen van het haagbeuken- en essenbos en beek- en rivierbegeleidend bos.
Het komt voor op matig nat tot matig droge, vrij voedselrijke kleiige tot zandige bodems, waaronder overstromingsdelen van beken. Het bostype kan gevonden worden in het rivierengebied op oeverwallen en hoge uiterwaarden, lokaal op lemige zandgronden in het oosten, op kleibodems zoals in de Flevopolders maar ook in de kustgebieden, en lemige/kleiige kalkhellingen in Zuid-Limburg.
Dit bostype levert een belangrijke bijdrage aan de houtvoorziening door de goede groei van diverse gewilde (hardhout) loofboomsoorten. In potentie kan dit bostype de meeste houtige soorten bevatten. De diversiteit is laag tot matig hoog. Vooral soorten van oudere, meer ontwikkelde bosgroeiplaatsen ontbreken vaak nog, terwijl makkelijk koloniserende sporenplanten en vogels al aanwezig zijn. Door snelle groei en sterfte kan binnen afzienbare tijd een gevarieerde bosstructuur ontstaan, met veel dood hout en een weelderige struiklaag en bodemvegetatie.

Populier kan een belangrijke bijdrage leveren aan snelle bosontwikkeling en de productie van aanzienlijke hoeveelheid zaaghout en (dik) dood hout. De ondergroei bij populier wordt echter vaak (nog) gedomineerd door ruigtekruiden zoals grote brandnetel. Ook in door andere boomsoorten gedomineerde bossen treedt regelmatig verruiging op in grotere open plekken. Dit kan de verjonging van gewenste boom- en struiksoorten belemmeren. Kleinschalige kap en aanplant wanneer zaadbronnen van gewenste soorten nog ontbreken kan de (kwalitatieve en kwantitatieve) productie en samenstelling bevorderen. Door deze aanvullende bosverjongingsactiviteiten met primair lokaal gewenste inheemse boom- en struiksoorten wordt versneld een nieuwe gewenste bosgeneratie van voldoende ecologische kwaliteit gerealiseerd.

COLOFON

MER fase 2 Net op zee IJmuiden Ver Alpha

Auteurs

Projectnummer
-

Datum
12-11-2021

Status
Definitief

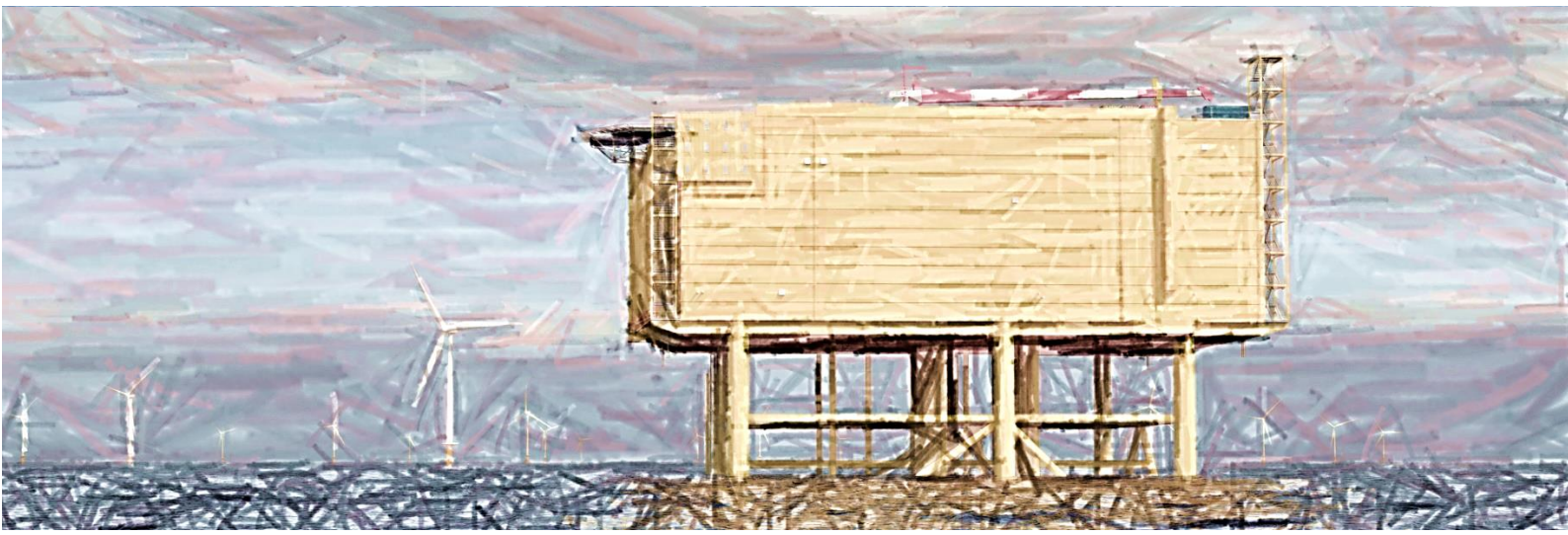
Pondera Consult B.V.
Postbus 919
6800 AX Arnhem
Nederland
+31 (0)88 7663 372

www.ponderaconsult.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

Net op zee IJmuiden Ver Alpha - MER fase 2
Bijlage VIII - C Effecten van elektromagnetische velden op land



Datum: 25-08-2021
Versienummer: V1.0
Status: Definitief

In opdracht van:

Effecten van elektromagnetische velden

Toelichting

Hoogspanningslijnen wekken elektromagnetische velden op (hierna: EMV), net zoals veel huishoudelijke apparatuur, et cetera. Aan elektromagnetische velden is initieel veel onderzoek verricht vanwege berichten dat hoogspanningslijnen gezondheidseffecten zouden veroorzaken (zie voor nadere informatie achtergronddocument Ruimtegebruik en Leefomgevingskwaliteit). Naderhand is meer onderzoek verricht naar mogelijke effecten van elektromagnetische velden op dieren.[1]

Laboratoriumonderzoek

Er zijn diverse studies naar de effecten van elektromagnetische velden op fysiologie en gedrag van dieren onder laboratoriumcondities uitgevoerd. Hierbij moet opgemerkt worden dat in veel studies een hogere blootstelling aan elektromagnetische velden (langer en/of hogere intensiteit) is toegediend dan in normale praktijksituaties kan optreden.

Bij ratten bleek geen kanker te ontstaan als gevolg van EMV, wel werd bij een aantal experimenten de groei van geïnitieerde tumoren versneld[2]. In ratten en koeien blijken diverse lichaamseigenschappen, zoals bloedglucosewaarden en waarden van diverse andere stoffen in het bloed te wijzigen[3]. Sommige studies naar het immuunsysteem van laboratoriumdieren laten veranderingen zien[4], andere daarentegen niet[5]. Hetzelfde geldt voor studies naar het zenuwsysteem[6]. Ook onderzoeken naar het reproductieve systeem leiden tot tegengestelde resultaten, met deels wel[7] en deels geen effecten[8]. De ontwikkeling van embryonale zebravis vertoonde geen afwijkingen bij blootstelling aan magnetische velden tot twee uur na bevruchting, maar wel bij blootstelling aan magnetische velden na 48 uur[9]. Meer consistente resultaten zijn er voor wat betreft melatonine, een hormoon dat geassocieerd is met de aanwezigheid van daglicht en onder andere het slaap-waak ritme reguleert. Elektromagnetische velden lijken de aanmaak van melatonine te remmen[10]. Gedragsonderzoek leidt niet tot eenduidige resultaten, maar sterktes van elektromagnetische velden, zoals die in praktijksituaties voorkomen, zijn niet schadelijk[11]. Ook onderzoek naar stresshormonen leidt tot niet-consistente resultaten, met in sommige studies verhoging van de concentratie van stresshormonen en in andere studies een afname daarvan.[12]

---

[1] Duke Engineering & Services, 2001
[2] Lee e.a. 1996, NIEHS 1999, Yasui e.a. 1997, Baum e.a. 1995, Ekstrom e.a. 1998, Mevissen e.a. 1993, Mevissen e.a. 1996, Mevissen e.a. 1998
[3] Babovich en Kozyarin 1979, Shandala e.a. 1979, Burchard e.a. 1999
[4] Morris 1985, Maudeville e.a. 1995
[5] Morris en Philips 1983, Cerretelli e.a. 1979, Anderson 1991, LeBars e.a. 1983
[6] Hansson 1981, Jaffe e.a. 1980, Vasquez e.a. 1988a, 1988b, Albert e.a. 1984, Jaffe 1985, Portet e.a. 1984, Margonato e.a. 1995
[7] Juutilianen e.a. 1987, Sikov e.a. 1987, Andrienko 1977, Burack 1984
[8] Kowalczuk en Saunders 1990, Martin 1992, Kowalczuk e.a. 1994, Cerretelli e.a. 1979, Le Bars e.a. 1983, Seto e.a. 1984, Graves 1985, Fam 1981
[9] Skauli e.a. 2000
[10] Wilson e.a. 1981, 1983, 1986, Lee e.a. 1996, NIEHS 1999
[11] NIEHS 1999
[12] Quinlan e.a. 1985, Portet en Cabanes 1988, Free e.a. 1981, De Bruyn en De Jager 1994, Seto e.a. 1982a, 1982b, Hsieh e.a. 1983

Samenvattend zijn er geen eenduidige resultaten te destilleren uit het onderzoek naar de effecten van elektromagnetische velden op dieren onder laboratoriumcondities, zowel niet voor wat betreft de fysiologie als wat betreft het gedrag. Met uitzondering van de aanmaak van het hormoon melatonine, dat invloed heeft op het slaap-waak ritme en op activiteitspatronen, en dat lijkt af te nemen bij blootstelling aan elektromagnetische velden.

Veldonderzoek

Planten
Op planten zijn geen effecten van elektromagnetische velden gevonden, met uitzondering van beschadigingen aan de toppen van vooral spitse bladeren (zoals van naaldbomen)[13].

Insecten
Elektromagnetische velden leiden tot schadelijke effecten bij honingbijen, blijkens studies van Greenberg e.a. (1981) en Rogers e.a. (1982) die kolonies direct onder hoogspanningslijnen plaatsten. De sterfte van bijen nam toe, terwijl de winteroverleving van kolonies afnam. De effecten werden geminimaliseerd door een geaard draadscherm op de bijenkasten te plaatsen. De bijen werden dus beïnvloed door elektrische velden, niet door magnetische velden. Orlov (1990) vond een afname van de activiteit van insecten (muggen en bijen) onder hoogspanningslijnen, bij veldsterktes van respectievelijk 7 kV/m en 50 kV/m.

Zoogdieren en vogels
Bij zoogdieren en vogels zijn geen bewijzen gevonden voor negatieve effecten van elektromagnetische velden van hoogspanningslijnen. Wel zijn er veranderingen als gevolg van elektromagnetische velden waargenomen in concentraties van stoffen als hormonen in het lichaam van dieren en reproductieve eigenschappen (bijvoorbeeld eigenschappen van eieren van vogels), maar effecten op overleving en voortplanting kunnen niet worden aangetoond of zijn afwezig.[14].

Conclusies
Elektromagnetische velden lijken in laboratoriumsituaties effect onder hoge dosering te hebben op het functioneren van planten en dieren. De laboratoriumonderzoeken zijn echter gedaan bij sterktes van elektromagnetische velden die in veldsituaties niet of nauwelijks optreden en zijn daarom weinig voorspellend voor wat in het veld gebeurt. In die studies zijn met name bij dieren veranderingen merkbaar in gehalten van diverse stoffen in het lichaam. De bestaande studies leveren tot dusverre geen bewijs voor schade aan dieren die in vrije condities leven. In de literatuur wordt gerapporteerd over onderzoek dat is uitgevoerd met veel hogere veldsterktes dan de veldsterktes ter hoogte van deze hoogspanningslijn. Bij de onderzoeken konden geen eenduidige effecten worden gevonden. Op basis van het literatuuronderzoek kan geconcludeerd worden dat geen substantiële/relevante effecten zullen optreden. Het onderwerp wordt derhalve niet nader uitgediept.

[13] McKee 1985, Hodges en Mitchell 1984, Hilson e.a. 1983, Parsch en Norman 1986
[14] Lee e.a. 1996, Goodwin 1975, Lee 1980, Hanowski 1993, Schreiber e.a. 1976

COLOFON

MER fase 2 Net op zee IJmuiden Ver Alpha

Auteurs
-

Projectnummer
-

Datum
25-08-2021

Status
Definitief

Pondera Consult B.V.
Postbus 919
6800 AX Arnhem
Nederland
+31 (0)88 7663 372

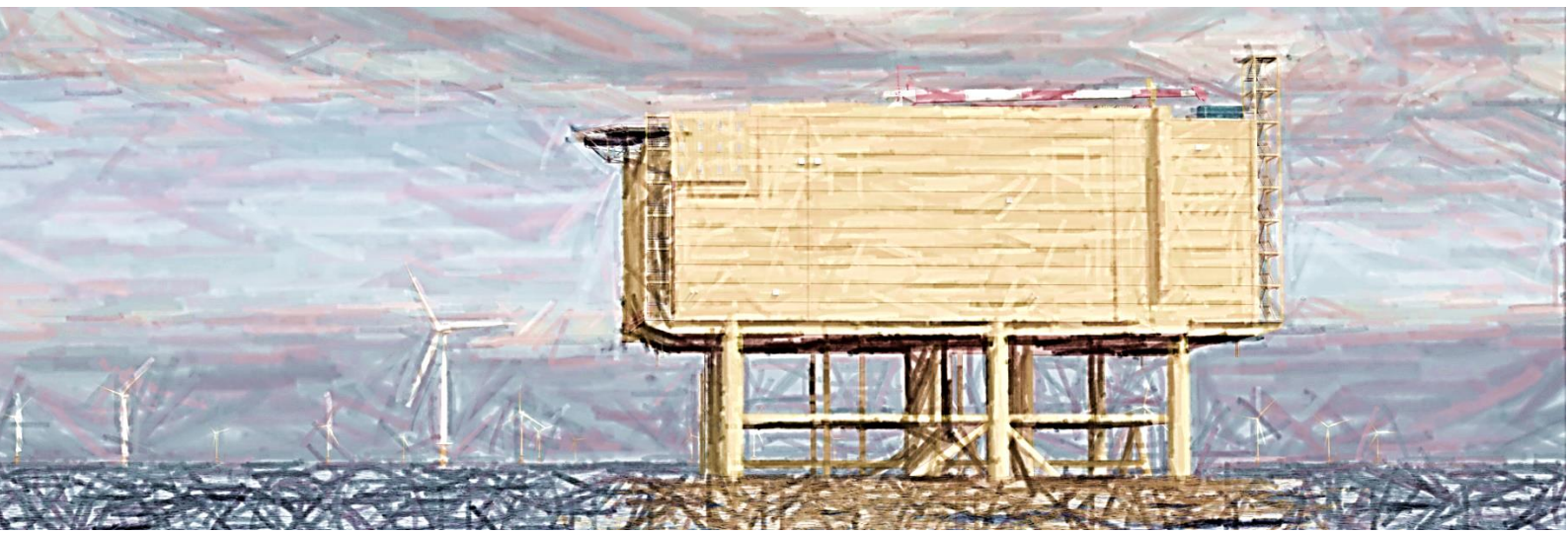
www.ponderaconsult.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

Net op zee IJmuiden Ver Alpha

Bijlage IX-A Themakaarten Landschap & Cultuurhistorie

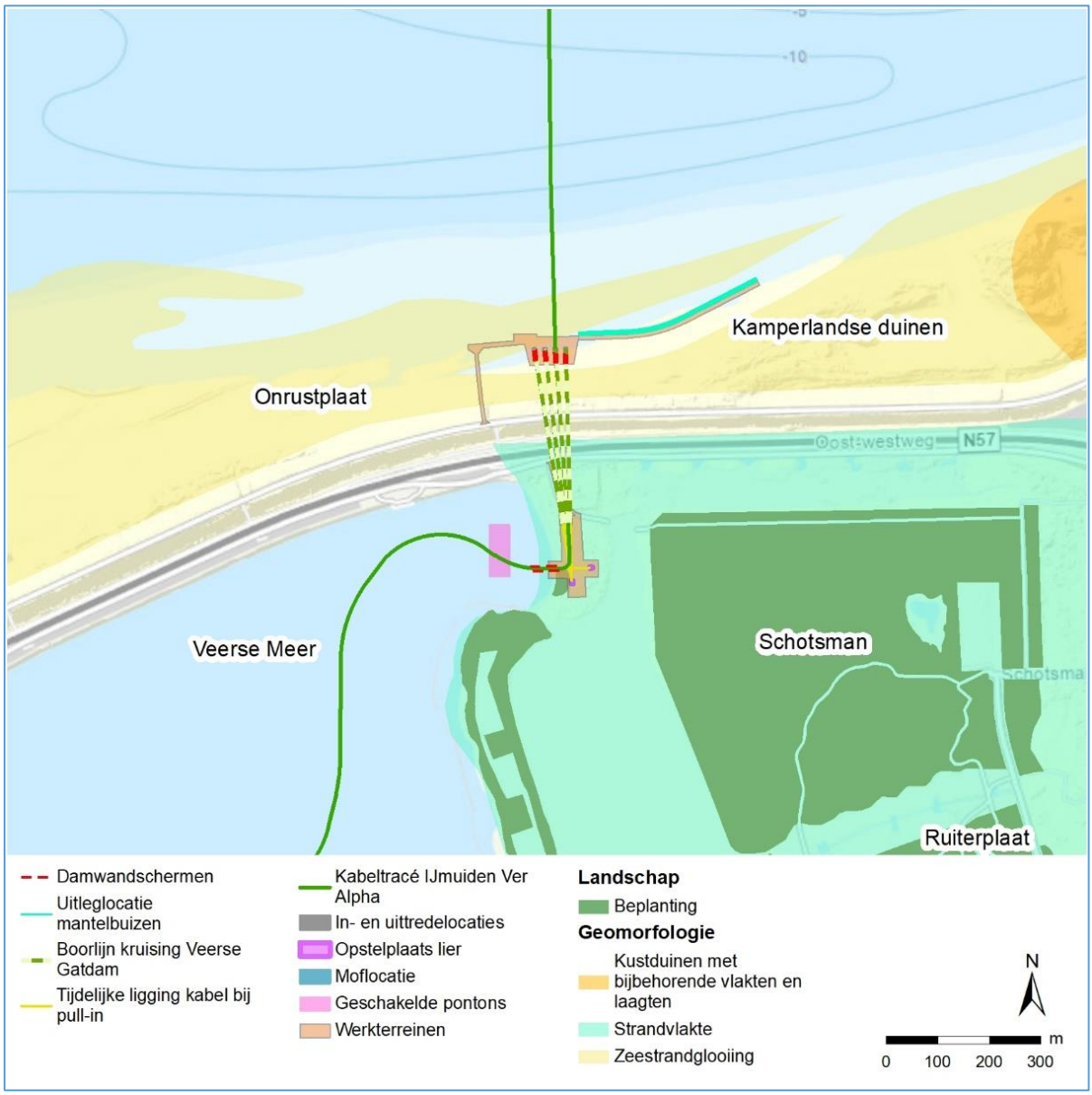


Datum: 12-11-2021
Versienummer: 2.0
Status: Definitief

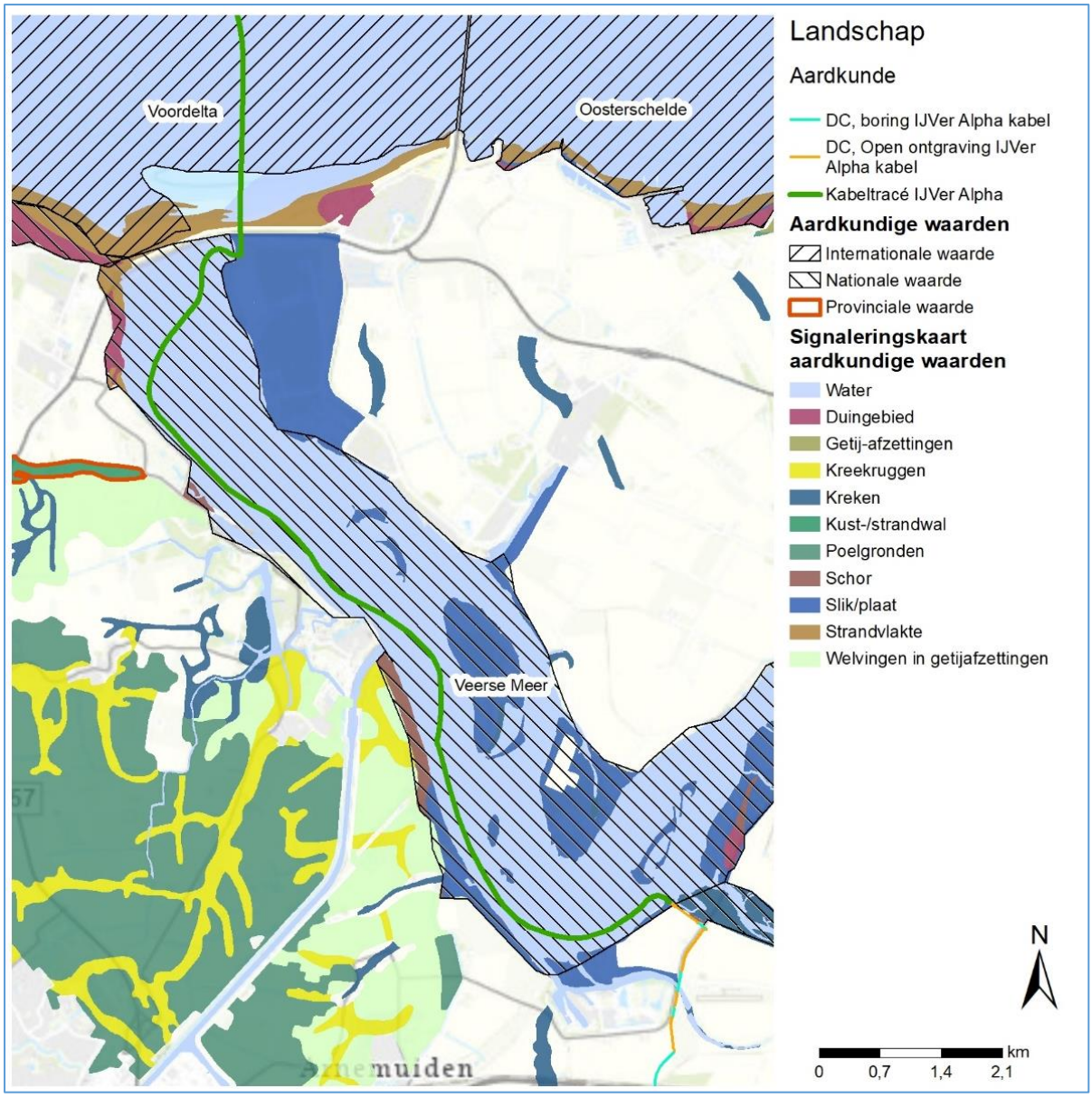
In opdracht van:

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

1 Themakaarten Landschap & Cultuurhistorie

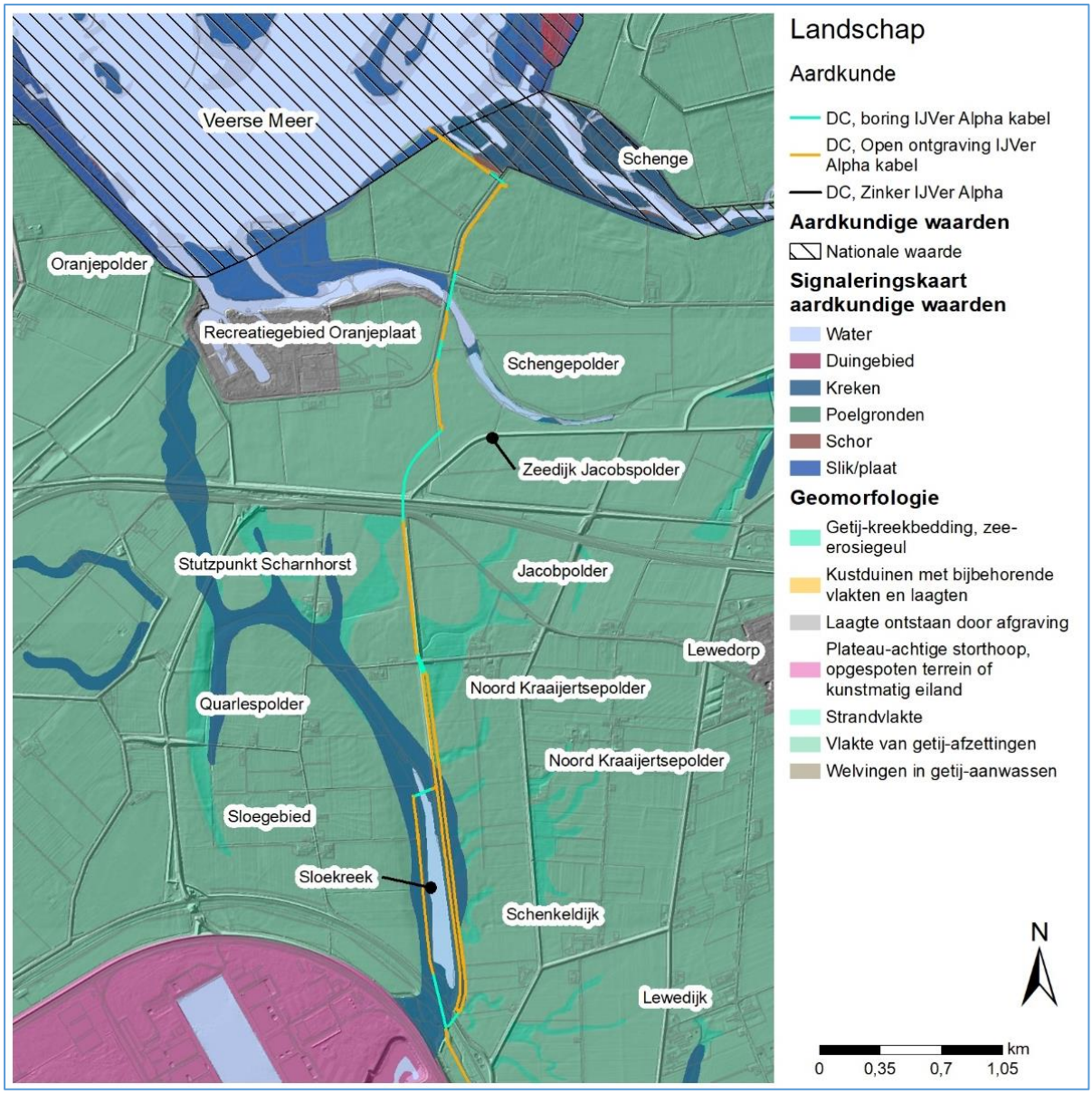


Themakaart Kruising Veerse Gatdam

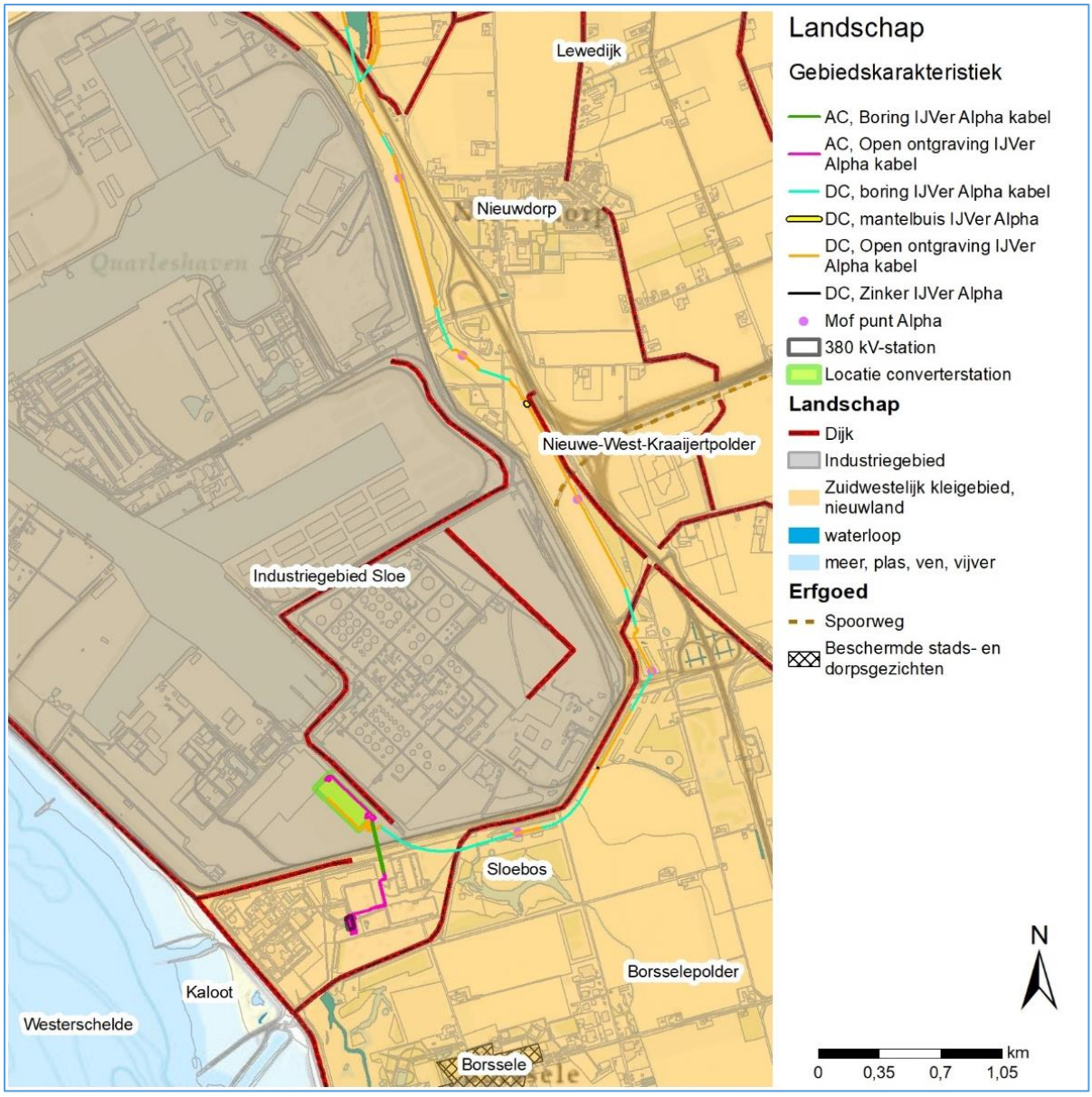


Themakaart Aardkundige waarden Veerse Meer

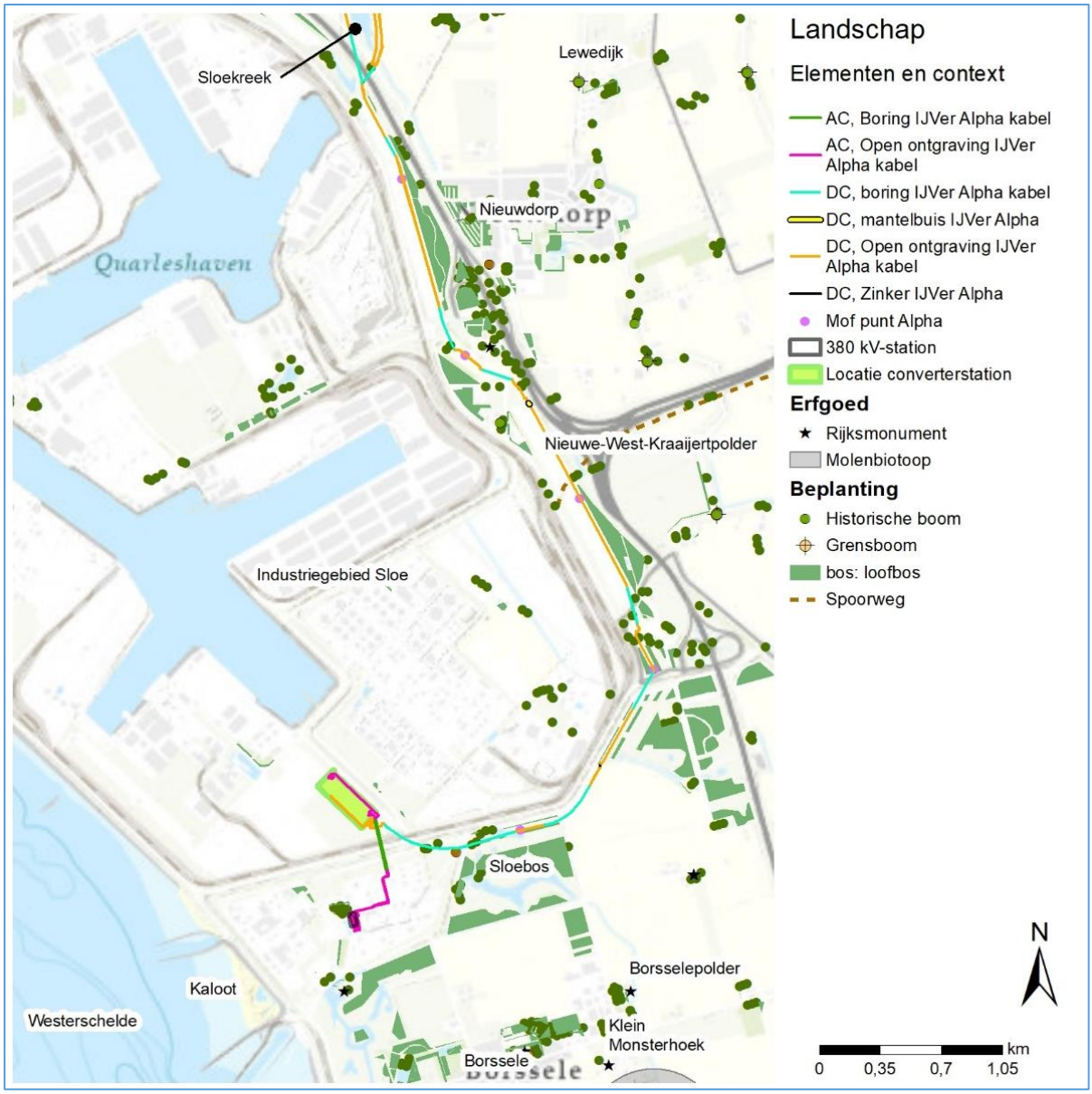
Themakaart Voormalig Sloegebied Samenhang tussen specifieke elementen en hun context



Themakaart Voormalig Sloegebied Aardkundige waarden

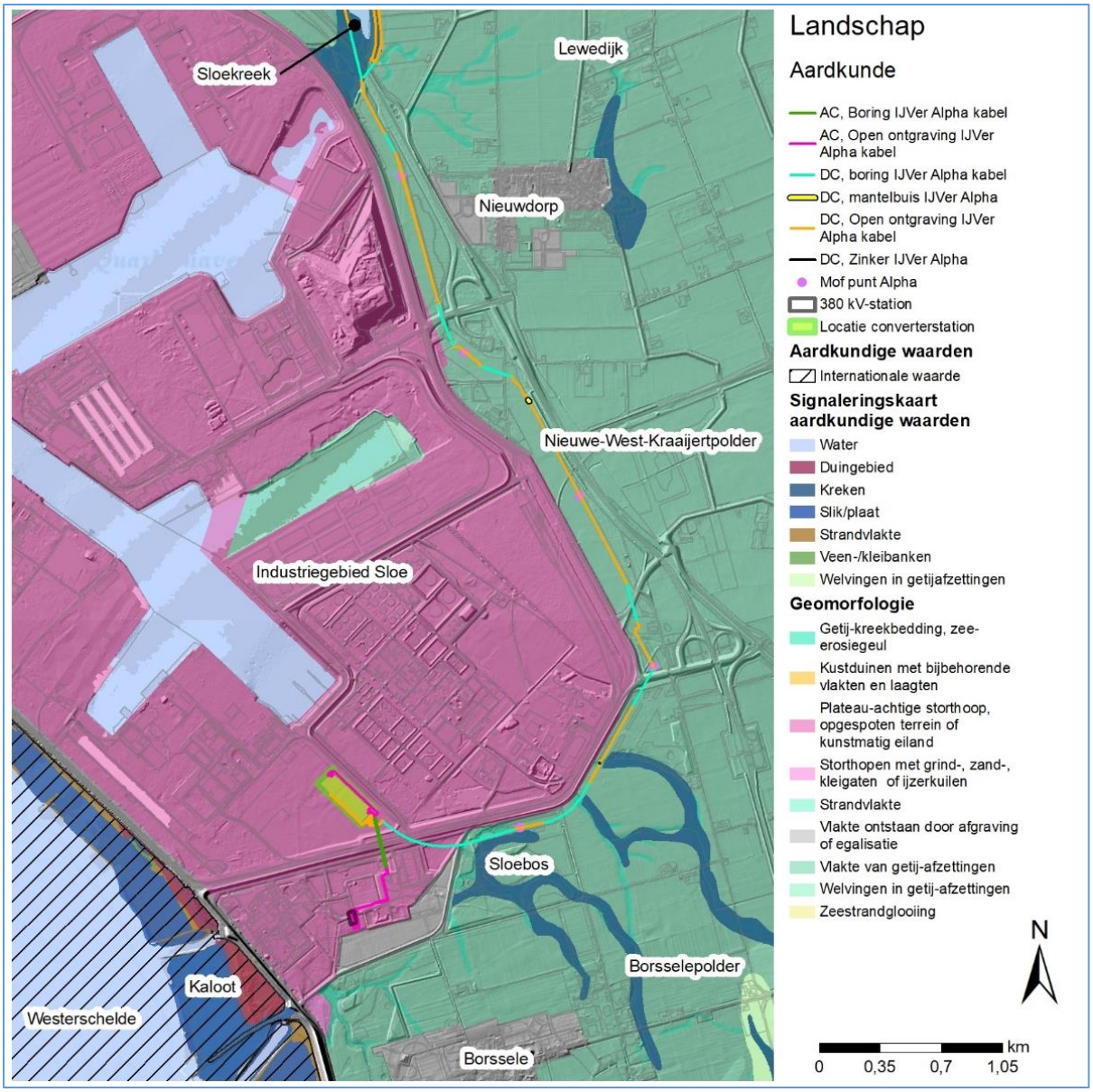


Themakaart Zeehaven en Industriegebied Sloe - Gebiedskarakteristiek



Themakaart Zeehaven en Industriegebied Sloe – Samenhang tussen specifieke elementen en hun context

Themakaart Zeehaven en Industriegebied Sloe – Zichtbaarheid en beleving



Themakaart Zeehaven en Industriegebied Sloe – Aardkundige waarden

Net op zee IJmuiden Ver Alpha

Bijlage IX-B Visualisaties zichtbaarheid en beleving

Datum: 12-11-2021
Versienummer: 2.0
Status: Definitief

In opdracht van:

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

1 Visualisaties zichtbaarheid en beleving

Overzicht standpunten visualisaties converterstation Borssele

Visualisatie converterstation Borssele - vanaf standpunt 2

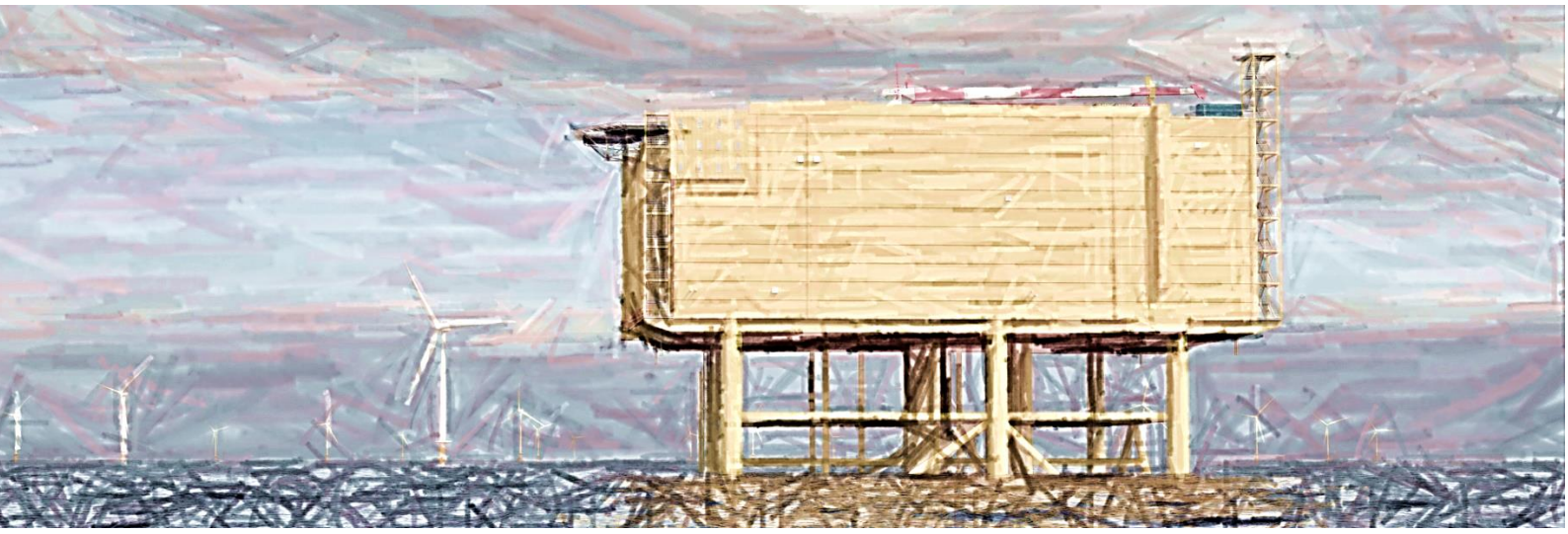
Visualisatie converterstation Borssele - vanaf standpunt 3

Figuur 1-1 Visualisatie converterstation Borssele - vanaf standpunt 4

Figuur 1-2 Visualisatie converterstation Borssele - vanaf standpunt 5

Net op zee IJmuiden Ver Alpha

MER fase 2 - Bijlage X-A Bureauonderzoek archeologie op zee en het Veerse Meer



In opdracht van:

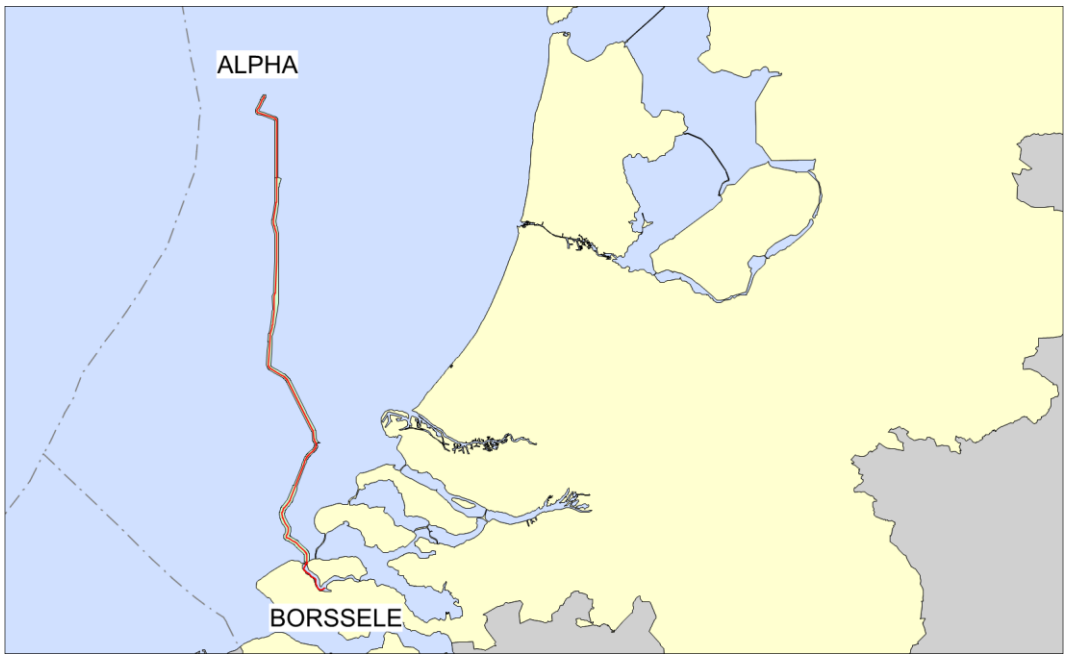
Periplus Archeomare

Bureauonderzoek

Net op zee IJmuiden Ver Alpha

Voorkeursalternatief
MER fase 2

Inclusief Addendum



Periplus Archeomare rapport 20A024-01A

Auteurs:
R. van Lil, S. van den Brenk en R. Cassée

In opdracht van:

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

Document Controle	
Revisie	2.2
Datum	29-10-2021
Periplus Archeomare referentie	20A024-01A
Klant (project) referentie	Net op zee IJmuiden Ver Alpha

Colofon

Periplus Archeomare Rapport 20A024-01A

Bureauonderzoek Net op zee IJmuiden Ver Alpha
Voorkeursalternatief MER fase 2 – inclusief addendum

Auteurs: R. van Lil, S. van den Brenk & R. Cassée

In opdracht van: Arcadis Nederland B.V.
Contactpersoon: W. Zijl en D. Knapen

© Periplus Archeomare - oktober 2021.
Afbeeldingen en tekeningen: Periplus Archeomare, tenzij anders vermeld

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt
worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook
zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers.
Periplus Archeomare aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend
uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

ISSN 2352-9547

Revisie details

Rev	Omschrijving	Auteurs	Controle	Autorisatie	Datum
2.2	Tekstuele aanpassingen in het Addendum	RC	BvM	BvM	29-10-2021
2.1	Addendum NCN contacten gewijzigd VKA-tracé toegevoegd	RvL/SvdB/RC	BvM	BvM	09-07-2021
2.0	Wijzigingen VKA-tracé | opmerkingen RCE verwerkt	RvL/SvdB/RC	BvM	BvM	07-06-2021
1.2	Verwerking aangepaste uitgangspunten en optimalisatie VKA-tracé	RvL/SvdB/RC	BvM	BvM	22-02-2021
1.1	Opmerkingen opdrachtgever | RCE verwerkt	RvL/SvdB/RC	BvM	BvM	16-12-2020
1.0	Concept	RvL/SvdB/RC	BvM	BvM	16-11-2020

Autorisatie:
B.E.J.M. van Mierlo

Periplus Archeomare BV
Kraanspoor 14
1033 SE – Amsterdam
Tel: 020-6367891
Email: info@periplus.nl
Website: www.periplus.nl

Inhoudsopgave

Samenvatting **3**

1. Inleiding **5**

1.1. Algemeen 5

1.2. Voorgenomen activiteiten 6

1.3. Mogelijkheden voor het ontwijken van potentiele archeologische waarden 8

1.4. Aanleiding 9

1.5. Doelstelling 9

1.6. Onderzoeksvragen 10

1.7. Onderzoekskader 10

1.8. Kwaliteitsborging 11

1.9. Bronnen 11

2. Resultaten archeologisch bureauonderzoek **13**

2.1. Afbakening plangebied en vaststellen van de consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik (LS01) 13

2.2. Beschrijving van de huidige situatie (LS02) 16

2.3. Historische situatie en mogelijke verstoringen (LS03) 26

2.4. Geologische gegevens (LS04) 30

2.5. Archeologische waarden (LS04) 43

2.6. Gespecificeerde verwachting (LS05) 58

3. Beantwoording onderzoeksvragen **61**

4. Conclusies en advies **65**

5. Addendum **67**

Lijst met afbeeldingen **69**

Lijst met tabellen **70**

Verklarende woordenlijst en toelichting afkortingen **71**

Referenties **73**

Bijlage 1. Archeologische en geologische tijdschaal **77**

Bijlage 2. Protocol KNA 4.1 Waterbodems **78**

Bijlage 3. Overzicht van bekende scheepswrakken in onderzoeksgebied BSL-2B **79**

ADDENDUM **81**

Periode	Tijd in jaren				
Nieuwe tijd Laat	1850	na Chr.	-	heden	
Nieuwe tijd Midden	1650	na Chr.	-	1850	na Chr.
Nieuwe tijd Vroeg	1500	na Chr.	-	1650	na Chr.
Late-Middeleeuwen	1050	na Chr.	-	1500	na Chr.
Vroege-Middeleeuwen	450	na Chr.	-	1050	na Chr.
Romeinse tijd	12	voor Chr.	-	450	na Chr.
IJzertijd	800	voor Chr.	-	12	voor Chr.
Bronstijd	2000	voor Chr.	-	800	voor Chr.
Neolithicum (Nieuwe Steentijd)	5300	voor Chr.	-	2000	voor Chr.
Mesolithicum (Midden Steentijd)	8800	voor Chr.	-	4900	voor Chr.
Paleolithicum (Oude Steentijd)	300.000	voor Chr.	-	8800	voor Chr.

Tabel 1. Archeologische perioden

Provincies:	Zuid-Holland en Zeeland (deels)			
Gemeenten:	Noord-Beveland, Veere en Middelburg			
Plaats:	Noordzee en Veerse Meer			
Toponiem:	Net op zee IJmuiden Ver Alpha			
Kadastrale gegevens:	n.v.t.			
Kaartbladen:	1801-1 , 42W en 48W			
Coördinaten onderzoeksgebied (ETRS89 UTM31N)	Centrum:	E 534009 N 5799695		
	West	E 529732	Noord	N 5851823
	Oost	E 549994	Zuid	N 5707568
Geoptimaliseerd VKA-tracé + corridor:	- Offshore enkele bundel: 1000 m corridor; 500 m aan weerszijden van hartlijn - Offshore parallelle ligging aan Beta kabelbundel: 1200 m corridor; 500 m west van VKA Alpha | 200 m tussen VKA Alpha en VKA Beta | 500 m oost van VKA Beta - Offshore | nearshore Voordelta: 1500 m corridor; 750 m aan weerszijden van hartlijn - Veerse Meer: 200 m corridor; 100 m aan weerszijden van hartlijn			
Oppervlakte onderzoeksgebied	Onderzoeksgebied: 188.3 km^2			
Lengte tracé (offshore + Veerse Meer)	163.5 km			
Huidig watergebruik	Beroepsvaart, visserij, zandwinning, recreatie			
Waterstaatkundige gegevens	Noordzee: open zee, zout water, getijdenstroming Veerse Meer: brakwatercondities			
Beheerder gebied:	Rijkswaterstaat Zee en Delta			
Bevoegd gezag:	Rijkswaterstaat Zee en Delta; gemeente Noord-Beveland, Veere en Middelburg			
Contactpersoon namens bevoegd gezag:	Dhr. J. van Zoonen en Mevr. P. Schouten			
Adviesorgaan namens bevoegd gezag:	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed;			
Deskundige namens de bevoegd gezag:	Mw. M. Snoek (RCE); J. Opdebeeck (RCE); B.I. Smit (RCE)			
ARCHIS zaaknummer:	4744821100			
Periplus-projectcode:	20A024-01A			
Periode van uitvoering:	februari – juli 2021			
Beheer en plaats documentatie:	Periplus Archeomare BV, Amsterdam			

Tabel 2. Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied

Samenvatting

Periplus Archeomare heeft in opdracht van Arcadis Nederland voor haar opdrachtgever TenneT TSO B.V. een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd in het kader van de ontwikkeling van het Net op zee IJmuiden Ver Alpha. Het doel van de netaansluiting IJmuiden Ver Alpha is het tijdig realiseren van een gelijkstroomaansluiting van 2 GW uit het windenergiegebied IJmuiden Ver op het landelijke 380kV-hoogspanningsnet.

Het onderhavige onderzoek betreft het geoptimaliseerde VKA-tracé van de platformlocatie IJmuiden Ver Alpha naar Borssele via het Veerse Meer inclusief de vastgestelde corridors. Dit tracé is op basis van het MER fase 1 en de IEA (integrale effectenanalyse) als VKA (voorkeursalternatief) gekozen. Ten aanzien van revisie 1.1 van dit rapport is het VKA gewijzigd (geoptimaliseerd), zodat rekening wordt gehouden met eventuele, toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen rondom Extra Wind op Zee.

Het bureauonderzoek wijst uit dat binnen de corridors van het geoptimaliseerde VKA-tracé van het Net op zee IJmuiden Ver Alpha scheeps- en vliegtuigwrakken en, indien het *pleistocene* landschap intact is, *in situ* prehistorische resten verwacht kunnen worden.

Binnen het onderzochte gebied zijn resten van 17 scheepswrakken bekend. Op 5 van deze 17 wraklocaties bevinden zich resten van schepen en een betonnen caisson, die na 1950 zijn vergaan. Deze recente wrakken zijn niet van archeologische waarde.

De waarde van de overige 12 wrakken is nog niet vastgesteld. Zolang de archeologische waarde van deze wrakken niet is vastgesteld, wordt ervan uitgegaan dat het om waardevol historisch erfgoed gaat, totdat het tegendeel bewezen is.

Naast scheepswrakken zijn offshore twee vindplaatsen bekend waar bewoningsresten (?) uit de Romeinse tijd en een los scheepsonderdeel uit de Romeinse tijd – Nieuwe tijd zijn aangetroffen. De omvang van deze vindplaatsen, alsmede de context en waarde van deze resten is nog niet vastgesteld.

Op basis van de uitkomst van het onderzoek wordt geadviseerd om een inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) uit te voeren om de archeologische verwachting van het voorkeursalternatief te toetsen. Voorafgaand aan het leggen van kabels op zee en in het Veerse Meer wordt standaard een geofysische en geotechnische *pre-lay route survey* uitgevoerd. De data van deze *survey* kunnen worden gebruikt voor de toets (zie onderstaande tabel).

Archeologische Verwachting	**Methode**	**Doel**	**Opmerking**
Scheeps- en vliegtuigwrakken	Side Scan Sonar	opsporen, karteren en begrenzen van wrakken	wrakken die op de bodem liggen of uit de bodem steken
	Multibeam	morfologische karakterisering van wraklocaties; opsporen van (deels) begraven wrakken met een slijpgeul	in aanvulling op side scan sonar
	Magnetometer	opsporen begraven objecten waaronder mogelijke scheeps- en vliegtuigwrakken	aard van het begraven object kan niet direct worden vastgesteld
Prehistorische landschappen en nederzettingen (kampplaatsen)	Subbottom Profiler	karteren pleistocene landschap; specificeren van verwachting	ondersteund door, en gevalideerd met sondeer- en boorgegevens
	Magnetometer	Opsporen en karteren van	ondersteund door, en

Archeologische Verwachting	Methode	Doel	Opmerking
		geologie (paleogeulen)	gevalideerd met sondeer – en boorgegevens
	Geologische Boringen	vaststellen lithostratigrafie, aard laaggrenzen (erosief of geleidelijk) en kenmerken van bodemvorming en rijping; toetsen van verwachting	selectie van boringlocaties voor archeologische onderzoek voordat kernen worden gebruikt voor destructief geotechnisch onderzoek
	Sonderingen	vaststellen lithostratigrafie	correleren met boorgegevens

Wanneer de onderzoeksmethoden, als in de tabel beschreven, worden toegepast tijdens de *route survey* en de ingewonnen data van voldoende kwaliteit is, dan kan de benodigde archeologische beoordeling van de kabelroute(s) worden uitgevoerd.

Wij adviseren de *technische Scope of Work* af te stemmen met het archeologisch team alvorens met de survey werkzaamheden te beginnen. De eisen die voor het archeologische onderzoek aan de geofysische opnamen worden gesteld dienen te worden vastgelegd in een Programma van Eisen (PvE), en dient, samen met de onderzoeksvragen voorafgaand aan het onderzoek te zijn ondertekend door bevoegd gezag.

Het is voor de analyse van boorkernen voor archeologische doeleinden van belang dat deze kernen intact zijn. Monsters die zijn gebruikt voor sterkteproeven en korrelgroottebepalingen zijn in de regel niet meer geschikt voor archeologisch onderzoek, omdat ze niet meer intact zijn. Afstemming van het gebruik van de monsters is daarom van belang. Een mogelijkheid zou kunnen zijn, dat de kernen voorafgaand aan het gebruik voor de bepaling van fysische parameters (sterkte/korrelgrootte) door een door een gecertificeerd KNA (Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie) prospector waterbodems worden onderzocht. De prospector kan ook een selectie maken van monsters voor specialistisch onderzoek, bijvoorbeeld C14-analyses of onderzoek van pollen, dierlijke en plantaardige macroresten, mollusken, diatomeeën, et cetera. De eisen en randvoorwaarden die aan het archeologische booronderzoek worden gesteld dienen te worden vastgelegd in een PvE en/of Plan van Aanpak (PvA). De eisen die worden gesteld aan het geofysisch onderzoek (*sidescan sonar, multibeam, subbottom profiler*) en het geotechnisch onderzoek (boringen en sonderingen) dienen te worden vastgelegd in één allesomvattend PvE.

Na oplevering van de definitieve versie van dit rapport is het VKA-tracé gewijzigd. De wraklocaties binnen het gewijzigde VKA-tracé (aangeleverd mei 2021) komen overeen met die van het tracé dat voor dit rapport is gebruikt (aangeleverd februari 2021). De wijzigingen in het VKA-tracé zijn vrijwel niet van invloed op de verwachte geologie | prehistorische landschappen en de daaraan gerelateerde verwachting voor prehistorische resten.

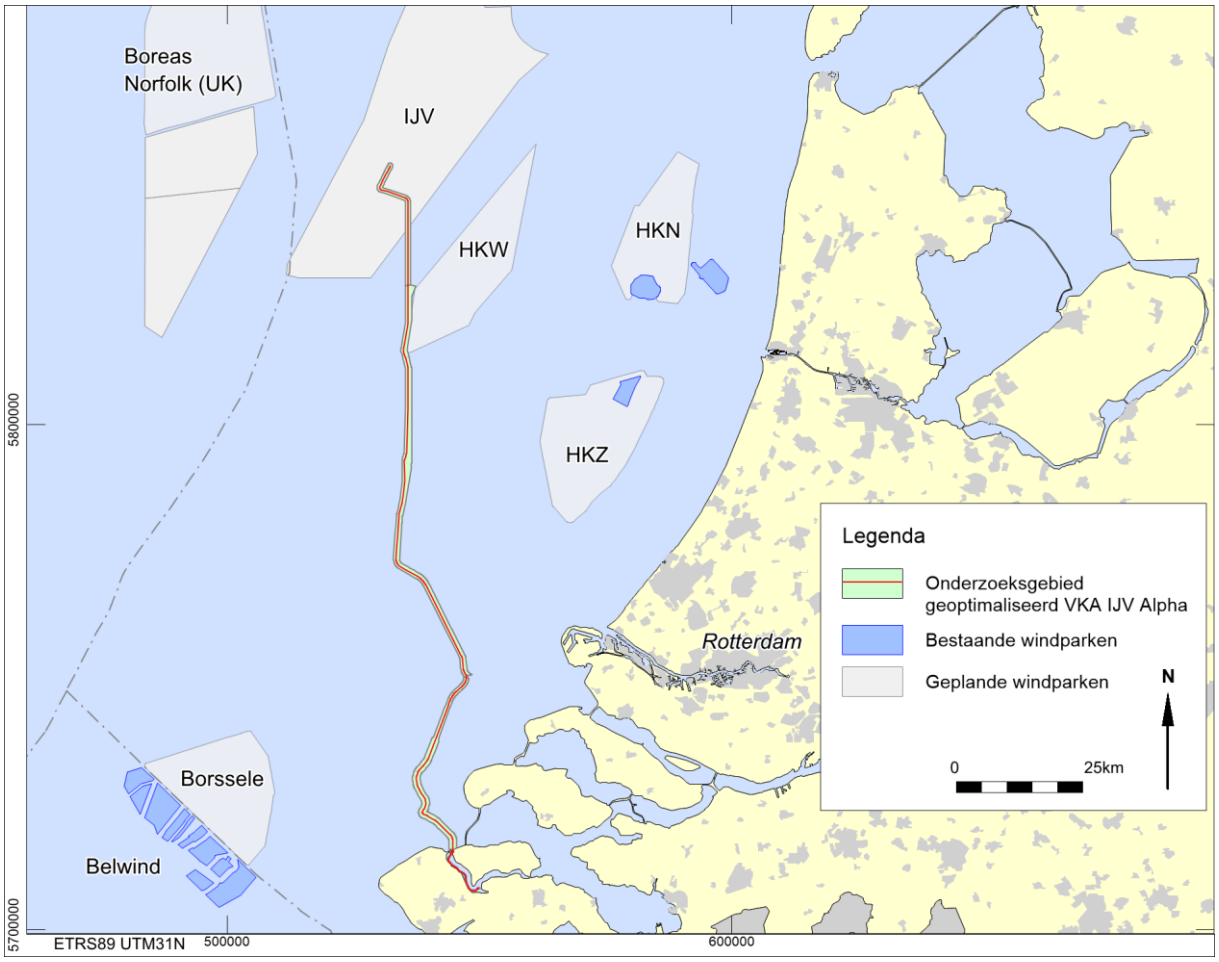
1. Inleiding

1.1. Algemeen

Periplus Archeomare B.V. heeft in opdracht van Arcadis Nederland B.V. voor haar opdrachtgever TenneT TSO B.V. een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor het Net op zee IJmuiden Ver Alpha. Het doel van de netaansluiting IJmuiden Ver Alpha is het tijdig realiseren van een gelijkstroomaansluiting van 2 GW uit het windenergiegebied IJmuiden Ver op het landelijke 380kV-hoogspanningsnet.

In het MER fase 1 en de IEA (integrale effectenanalyse) zijn een aantal tracéalternatieven onderzocht. Op basis van dit onderzoek is de keuze gemaakt voor een optimalisatie van kabeltracé BSL-2B als voorkeursalternatief (VKA). Na de vaststelling van het VKA is het VKA-tracé gewijzigd[1] (geoptimaliseerd), zodat rekening wordt gehouden met eventuele, toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen rondom Extra Wind op Zee.

Tijdens het onderhavige bureauonderzoek wordt in het kader van het MER fase 2 het archeologisch potentieel van het geoptimaliseerde VKA-tracé, en de mogelijke effecten van de aanleg van de kabels op dit archeologisch potentieel, nader onderzocht. Dit onderzoek richt zich enkel op de waterbodem van het kabeltracé op zee en door het Veerse Meer naar het aanlandingspunt. De bodem van de aangrenzende gebieden op land maakt geen deel uit van dit onderzoek.



Afbeelding 1. Ligging van het onderzoeksgebied

[1] = wijziging ten opzichte van VKA beschreven in revisie 1.1 van dit rapport.

De andere verbinding heet Net op zee IJmuiden Ver Beta. Voor het VKA-tracé van Net op zee IJmuiden Ver Beta is een separaat rapport opgesteld.[2]

1.2. Voorgenomen activiteiten[3]

TenneT is initiatiefnemer voor het aanleggen en beheren van het Net op zee IJmuiden Ver Alpha. Er wordt gebruik gemaakt van een platform op zee waarop 2 GW windenergiecapaciteit kan worden aangesloten.

Het Net op zee IJmuiden Ver Alpha bestaat uit de volgende hoofdonderdelen:

- Een platform op zee voor de aansluiting van de windturbines en het omzetten van 66kV-wisselstroom (afkomstig van de windturbines) naar 525kV-gelijkstroom;
- Een ondergronds kabelsysteem op zee en het Veerse Meer voor transport van 525kV-gelijkstroom.

De windturbines zelf en de parkbekabeling van de windturbines naar het platform op zee van TenneT maken geen onderdeel uit van het Net op zee IJmuiden Ver Alpha. De kabels en het converterstation op land maken geen deel uit van dit bureauonderzoek.

Vanaf het platform IJmuiden Ver Alpha loopt het kabeltracé in de zeebodem naar de kust. De kabels worden gebundeld aangelegd.[4] Aan weerszijden van de hartlijn wordt een onderhoudszone van 500 meter aangehouden. De corridorbreedte bedraagt 1000 meter (zie afbeelding 2).

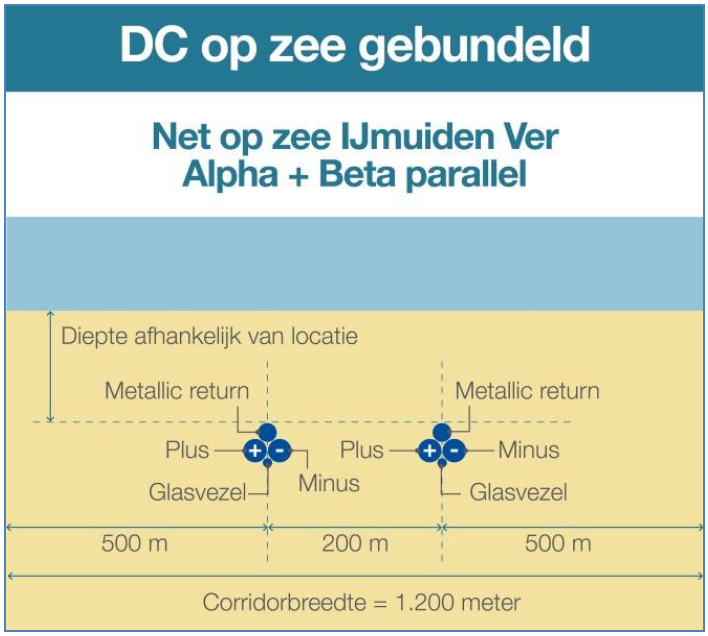
Afbeelding 2. Breedte kabeltracé op zee gebundelde ligging – buiten Voordelta (bron: TenneT)

De tracés van de voorkeursalternatieven van Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Beta lopen gedeeltelijk parallel. Binnen de parallelle sectie van de tracés komen de twee kabelbundels maximaal op 200 meter van elkaar te liggen. Binnen de sectie waar de kabelbundels van Alpha en Beta parallel lopen is de corridorbreedte 1200 meter (zie afbeelding 3).[5]

[2] Lil 2020; Periplus Archeomare rapport 20A024-01B.
[3] Deels overgenomen uit: Notitie reikwijdte en detailniveau (NRD) voor de netaansluiting IJmuiden Ver Alpha. TenneT TSO B.V.
[4] Gedurende de MER fase 1 is duidelijk geworden dat een gebundelde aanleg van de kabels zeer realistisch en haalbaar blijkt te zijn. Een ongebundelde kabelconfiguratie zorgt voor een groter ruimtebeslag doordat twee aparte kabelbundels naast elkaar liggen. Dit is de reden dat in MER fase 2 als technisch uitgangspunt een gebundelde aanleg gehanteerd gaat worden.
[5] Bron: Notitie reikwijdte en detailniveau (NRD) voor de netaansluiting IJmuiden Ver Alpha. TenneT TSO B.V.

De benodigde breedte voor de parallelle tracés van de kabels is opgebouwd uit:

- Een onderlinge afstand tussen de kabels van 200 meter;
- Een onderhoudszone aan weerszijden van de kabelsystemen van 500 meter.

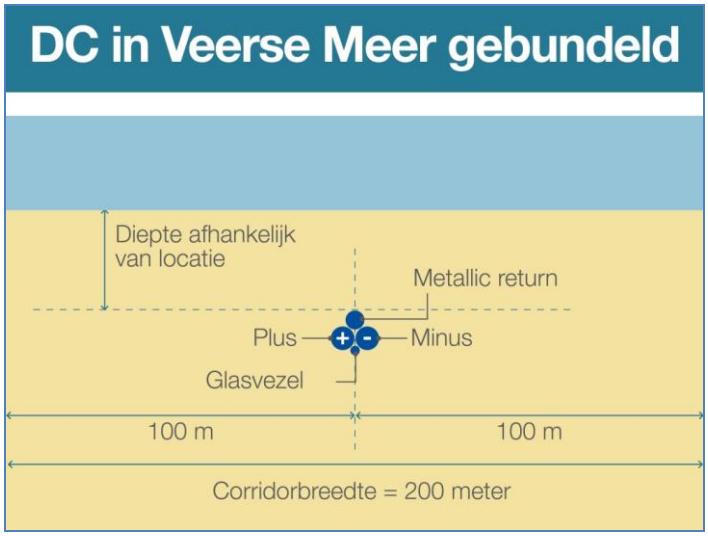


Afbeelding 3. Breedte kabeltracés op zee gebundelde ligging met twee parallelle kabeltracés (Alpha en Beta naast elkaar; bron: TenneT)

In de Voordelta is een bredere onderhoudszone van 750 meter aan weerszijden van de hartlijn gedefinieerd. Bij de entree van de Voordelta verbreedt de corridor van 1000 meter naar 1500 meter. Een bredere corridor voor de nearshore passage is noodzakelijk om tijdens de aanlegfase zeker te weten dat de kabel op het diepste punt van de stroomgeulen aangelegd kan worden.[6] Dit vanwege de morfologie en ligging van de stroomgeulen. Van deze situatie is geen afbeelding beschikbaar.

Het Veerse Meer kent een andere dynamiek dan de Noordzee en het meer wordt aan weerszijden begrensd door land. De brede kabelcorridors die in een gebundelde variant op zee worden gehanteerd zijn niet toepasbaar in het Veerse Meer. In het Veerse Meer wordt daarom een smallere onderhoudszone aangehouden dan op zee. De onderhoudszone is hier 100 meter aan weerszijden van de hartlijn. De corridor is hier dus 200 meter breed.

[6] Bron: TenneT.



Afbeelding 4. Breedte kabeltracé Veerse Meer (bron: TenneT)

De secties van het geoptimaliseerde VKA-tracé en de bijbehorende breedtes van de corridors zijn in onderstaande tabel samengevat.

Sectie	Parallel Beta VKA-tracé?	Lengte kabeltracé	Breedte corridor	Opmerking
Alpha platformlocatie	N.v.t.	N.v.t.	1400 m	500 m rondom platformlocatie
Offshore	Nee	31325 m	1000 m	500 m aan weerszijden hartlijn
Offshore	Ja	80367 m	1200 m	Gezamenlijke onderhoudscorridor: 200 m tussen VKA Alpha en VKA Beta 500 m west van VKA Alpha 500 m oost van VKA Beta
Offshore	Nee	15559 m	1000 m	500 m aan weerszijden hartlijn
Voordelta	Nee	26396 m	1500 m	750 m aan weerszijden hartlijn
Veerse Meer	Nee	10169 m	200 m	100 m aan weerszijden hartlijn

Tabel 3. Corridorbreedtes VKA-tracé IJmuiden Ver Alpha

1.3. Mogelijkheden voor het ontwijken van potentiele archeologische waarden[7]

De kabels van Net op zee IJmuiden Ver Alpha zullen worden geïnstalleerd binnen de grenzen van de corridors. Deze corridors worden in het inpassingsplan (tot 1 km buiten de kust) en in de vergunningen opgenomen. De ervaring, opgedaan in de voorgaande Net op zee projecten Borssele en Hollandse Kust (zuid), is dat het vermijden van obstakels binnen de corridor in de meeste gevallen leidt tot kleinere effecten en lagere kosten over de levensduur van de kabels dan het onderzoeken en opruimen van die obstakels.

In veel gevallen, zoals bij het aantreffen van potentiële niet gesprongen explosieven en bij het aantreffen van groot schroot als ankers, platen, balken, buizen etc. kan worden volstaan met lokale verlegging van de route van enkele meters naar links of naar rechts. Voor wrakken en voor (andere) objecten met potentieel archeologische waarde volstaat het niet om de route maar enkele meters te verleggen. De redenen hiervoor zijn:

1. In de nabijheid van bekende objecten met archeologische waarde kunnen andere objecten liggen die nog niet in beeld zijn ten tijde van het bureauonderzoek. Rond een wrak van archeologische waarde kunnen

[7] Tekst aangeleverd door Arcadis / TenneT.

onderdelen van het wrak liggen, die nog niet in beeld zijn voordat er een gedetailleerd routeonderzoek is uitgevoerd. Om die objecten ook te vermijden, wordt voor wrakken en andere objecten van potentieel archeologische waarde een afstand aangehouden van 100 meter tot de omtrek van het bekende object. De praktijk heeft uitgewezen dat daarmee ook omliggende objecten, die nog niet in beeld zijn, effectief vermeden kunnen worden.

2. Een tweede reden waarom wrakken en (andere) objecten met potentieel archeologische waarde worden vermeden is een praktische. Dergelijke objecten kunnen boven het zeebed uitsteken, denk bijvoorbeeld aan omhoogstekende delen van masten, een boeg van een schip, een deel van een muur etc. Een umbilical van een onderwaterrobot (de streng van kabels en leidingen die de robot met het moederschip verbindt en waardoor de robot energie krijgt en bediend wordt) kan achter dergelijke obstakels blijven hangen. Dat kan tot ernstige hinder voor de installatie van de kabels leiden. Ook daarom worden wrakken en andere grotere obstakels met 100 meter afstand tot de omtrek van het object vermeden.

De mogelijkheden om binnen de gegeven corridor een route voor een kabel te vinden die vrij is van grote obstakels, hangt samen met de dichtheid van de hoeveelheid grote obstakels en met de nabijheid van andere kenmerken van het gebied zoals onderwaterinfrastructuur (zoals kabels en leidingen) en gesloten gebieden waar de kabels niet door heen gelegd kunnen worden (zoals ankergebieden).

De ervaring heeft geleerd dat wrakken regelmatig op een net iets andere plek aangetroffen worden dan op de opgegeven locaties en dat er in gebieden waar al veel obstakels bekend zijn, in de regel ook onbekende obstakels aangetroffen worden. Waar al veel wrakken liggen, worden regelmatig nog onbekende wrakken aangetroffen. Pas na het uitvoeren van een gedetailleerde route survey zal duidelijk worden wat de mogelijkheden zijn om een route binnen de corridor te vinden die vrij is van grote obstakels. Als een dergelijke vrije route niet te vinden is, dan resteren twee mogelijkheden binnen de gegeven corridor:

1. De eerste mogelijkheid is om grote obstakels en wrakken te verplaatsen of op te ruimen. Op de Westerschelde zijn in het verleden meerdere obstakels en wrakken opgeruimd.
2. De tweede mogelijkheid is om de kabels veel dichter bij elkaar te installeren dan vanuit het oogpunt van beheer en onderhoud praktisch is. Deze mogelijkheid biedt soms een uitweg, maar heeft wel gevolgen voor het beheer en onderhoud. Wanneer in een dergelijk deel van de route bijvoorbeeld schade aan een van de kabelbundels ontstaat, dan zullen daar mogelijk beide kabelbundels moeten worden vervangen. Het gevolg is dat gedurende de periode van de reparatie (tussen de 30 en 60 dagen) beide kabelbundels buiten gebruik zijn.

1.4. Aanleiding

In de Erfgoedwet (2016), voortgekomen uit het verdrag van Malta (1992), is de bescherming van het archeologische erfgoed geregeld. Door geplande werkzaamheden (het plaatsen van platforms en de aanleg van de kabels in de zeebodem) kunnen eventuele archeologische waarden worden aangetast. Als het bodemarchief door geplande bodemingrepen wordt bedreigd, geldt de wettelijke verplichting om archeologisch onderzoek te verrichten. Dit gegeven vormde de directe aanleiding voor het verrichten van het onderhavige onderzoek.

1.5. Doelstelling

Het doel van het bureauonderzoek is het specificeren van de archeologische verwachting voor het plangebied van het VKA-tracé op zee en het Veerse Meer inclusief de corridors van het voorkeurstracé.

Het onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie Waterbodems (*KNA* 4.1). Een stroomdiagram met de opeenvolgende fasen binnen het archeologische proces is als bijlage 2 bij dit rapport opgenomen.

1.6. Onderzoeksvragen

Voor het archeologisch bureauonderzoek waterbodems zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

- *Zijn er archeologische waarden in het plangebied bekend? Zo ja: Wat is de aard, omvang, (diepte)ligging en datering van deze vindplaatsen?*

- *Kunnen in het plangebied, naast eventuele bekende waarden, archeologische resten verwacht worden? Zo ja: Wat is de aard, omvang, (diepte)ligging en datering van de verwachte archeologische resten?*

- *Vormt de aanleg van kabels een bedreiging voor bekende of verwachte archeologische waarden? Zo ja: Kan een aantasting van archeologische waarden door planaanpassing worden voorkomen of beperkt?*

Indien de archeologische waarden niet kunnen worden behouden:

- *Welke vorm van nader onderzoek is nodig om de aanwezigheid van archeologische waarden en hun omvang, ligging, aard en datering voldoende te kunnen bepalen om te komen tot een selectiebesluit?*

Het bureauonderzoek is uitgevoerd door R. van Lil (Senior Prospector Specialisme Waterbodems) en S. van den Brenk (Senior KNA archeoloog Specialisme Waterbodems) en R.W. Cassée (KNA archeoloog waterbodems i.o.).

1.7. Onderzoekskader

De stand van kennis van de ontwikkeling van het landschap in het Noordzeegebied gedurende het Pleistoceen en het Vroeg Holoceen, is beperkt. Dit geldt ook voor onze kennis van de vegetatieontwikkeling en het gebruik van het landschap door mens en dier. Deze kloof in geo-archeologische kennis is herkend en erkend door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. Om deze kennisleemte op te vullen is het 'North Sea Prehistory Research and Management Framework (NSPRMF)' gepubliceerd, waarin de basis is gelegd voor toekomstig onderzoek en beheer van het prehistorische erfgoed. De thema's en onderwerpen van de NSPRMF staan vermeld in tabel 4.

Theme	Topics
A. Stratigraphic and chronological frameworks	A.1: Lithostratigraphic classification and chronological anchoring A.2: Sea level change and glacio-isostacy A.3: Survival of deposits of archaeological significance A.4: Biostratigraphies and absolute dating
B. Palaeogeography and environment	B.1: Middle/Late Pleistocene reshaping of topography and river drainage B.2: Development of the Weichselian/Devensian landscape B.3: Palaeogeographic evolution after the Last Glacial Maximum (LGM) B.4: Quaternary palaeoecology
C. Global perspectives on intercontinental hominin dispersals	C.1: North Sea coastal dynamics and human uses of the coastal zone C.2: Pleistocene North Sea level oscillations and population of islands
D. Pleistocene hominin colonisations of northern Europe	D.1: Early human exploitation strategies in changing environments D.2: Natural barriers for hominin expansion
E. Reoccupation of northern Europe after the Last Glacial Maximum (LGM)	E.1: Post-LGM occupation flux E.2: Occupation strategies
F. Post-glacial land use dynamics in the context of a changing landscape	F.1: Changing landscape structure F.2: Behavioural diversity among hunter-gatherers F.3: Maritime archaeologies of the North Sea
G. Representation of prehistoric hunter-gatherer communities and lifeways	G.1: Spatial perspectives on North Sea palaeolandscapes G.2: The distributional nature of early hominin communities G.3: Enculturated hunter-gatherer landscapes

* Despite the fact that theme G primarily focusses on post-LGM hunter-gatherers, topic G.2 was broadly defined, and of equal relevance to theme D.

Tabel 4. NSPRMF – onderzoeksthema's en onderwerpen (Peeters 2009)

In 2019 is de NSPRMF-agenda bijgesteld op basis van de ontwikkelingen in het vorige decennium. Dit rapport bevat de basis voor het beleid in de komende jaren. De archeologische studies die momenteel worden uitgevoerd in het kader van de ontwikkeling van windparken, pijpleiding- en kabelinstallatie, zandwinning en exploratie voor olie en gas in het Noordzeegebied, worden uitgevoerd in overeenstemming met de AMZ-cyclus. Deze studies zullen bijdragen tot de doelstellingen die zijn vastgelegd in de NSPRMF.

Zoals hierboven beschreven is er weinig bekend over de vroeg-*holocene* bewoners van het Noordzeegebied, hun nederzettingen en de manier waarop zij zich in het snel veranderende landschap staande hielden. De informatiewaarde van de verwachte nederzettingen is daarom groot. Dit staat ook in de Nationale Onderzoeksagenda voor Vroege Prehistorie: '*Locaties en alle omringende fenomenen die zich in paleo-landschapscontexten bevinden die niet of nauwelijks zijn onderzocht, hebben per definitie een grote informatiewaarde.'* Voor toekomstig onderzoek zal daarom naast het NSPRMF worden verwezen naar het kader en de onderzoeksvragen in de *NOaA*.

1.8. Kwaliteitsborging

Het bureauonderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (*KNA* waterbodems 4.1; Protocol 4002). Het betreft in het bijzonder de specificaties LS01, LS02, LS03, LS04 en LS05. Dit gedeelte van het onderzoek wordt gerapporteerd conform LS06.

Voor het bureauonderzoek zijn de volgende werkzaamheden verricht:

- Afbakening plangebied en vaststellen van de consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik;
- Beschrijving van de huidige situatie;
- Beschrijving van de historische situatie en mogelijke verstoringen binnen de onderzoekscorridors;
- Beschrijving van bekende archeologische waarden en aardwetenschappelijke gegevens;
- Beschrijven mogelijke aanwezigheid bouwhistorische waarden (onder water).

Op grond van deze onderdelen wordt een gespecificeerde verwachting van het gebied opgesteld (specificatie LS05). Hierin wordt verwoord of, en zo ja, welke archeologische waarden verwacht kunnen worden. De eigenschappen van deze waarden zullen zo gedetailleerd mogelijk worden aangegeven.

Op basis van de gespecificeerde verwachting worden de onderzoeksvragen beantwoord in hoofdstuk 3. De effectbeoordeling per tracévariant wordt gepresenteerd in hoofdstuk 4. Het onderzoek wordt afgesloten met een advies in hoofdstuk 5.

1.9. Bronnen

De volgende bronnen zijn geraadpleegd voor het onderzoek:

- Nationaal Contact Nummer (NCN)
- Dienst der Hydrografie
- TNO grid model geologie Noordzee
- GeoTOP grid model geologie land
- Rijkswaterstaat Zee en Delta
- *TNO-NITG* ; geologische boringen en kaarten

- Archis III, beheerd door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
- Databases Periplus Archeomare
- Nederlandse Federatie voor Luchtvaart Archeologie (NFLA)
- Stichting Aircraft Recovery Group 40-45
- Diverse bronnen op Internet

Voor een volledig overzicht van de geraadpleegde bronnen en literatuur zie referenties op pagina 73.

Schuingedrukte woorden worden toegelicht in de verklarende woordenlijst op pagina 71.

2. Resultaten archeologisch bureauonderzoek

2.1. Afbakening plangebied en vaststellen van de consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik (LS01)

De ministeries van EZK en Binnenlandse zaken hebben in onderlinge afstemming op basis van het MER 1 en de IEA (integrale effectenanalyse) het kabeltracé BSL-2B als VKA (voorkeursalternatief) aangewezen om het platform op zee van windpark IJmuiden Ver Alpha aan te sluiten op het landelijk hoogspanningsnet.

De benodigde diepte waarop de kabelbundel wordt aangelegd is afhankelijk van het gebied, de situatie ter plekke en de eisen die aan de kabeldiepte worden gesteld. TenneT verkent de optimale begraafdiepte voor de kabels op zee om de kans op schade aan de kabels, beperkingen voor de omgeving en onderhoud aan de begraafdiepte van de kabels over de levensduur te minimaliseren. Tegelijkertijd zal TenneT de kabels ook niet dieper dan noodzakelijke begraven. Daarmee wordt de thermische belasting van de kabels zo laag mogelijk gehouden en worden de maatschappelijke kosten voor de installatie tot een minimum beperkt.

De beschikbare aanlegmethodes voor kabels op zee en het Veerse Meer zijn allereerst onder te verdelen in baggeren en begraven. Begraven is te verdelen in "*simultaneous lay and burial*" begraven en "*post lay burial*" begraven.[8]

Bij baggeren wordt voorafgaande aan het leggen en/of begraven van de kabels een geul gebaggerd in het zeebed. De kabel wordt dan in die geul gelegd of in de bodem van die geul begraven. De geul wordt na het leggen en/of begraven van de kabels opgevuld met bodemmateriaal, wanneer dat nodig is om aan de vereiste begraafdiepte na installatie te kunnen voldoen. Wanneer de kabels na het baggeren in het zeebed worden begraven tot de vereiste diepte bij installatie, dan hoeft de gebaggerde geul niet opgevuld te worden met bodemmateriaal na de installatie om aan de begraafdiepte vereisten na installatie te kunnen voldoen. Baggeren voorafgaande aan het installeren van kabels wordt ook toegepast om de invloed van zeebodemmobiliteit op de begraafdiepte van de kabel te verminderen, bijvoorbeeld door het baggeren van mobiele zandgolven. In dat geval wordt het baggeren voorafgaande aan het kabel installeren "*pre sweeping*" genoemd.

Begraven van de kabel kan tegelijkertijd met het leggen van de kabel gebeuren. In dat geval is er sprake van "*simultaneous lay and burial*". Een kabel kan ook eerst op het zeebed gelegd worden en daarna in een separate werkgang in de bodem begraven worden. Dat wordt "*post lay burial*" genoemd.

Voor het begraven van een kabel in het zeebed bestaan verschillende technieken. Met name de vereiste begraafdiepte, de samenstelling van de grond en de sterkte van de grond bepalen welke techniek toegepast kan worden. In zand en minder sterke grond kan een kabel met spuitlansen in de grond begraven worden. Met waterjets wordt de grond dan losgemaakt en kan de kabel op diepte worden gebracht. Voor het begraven van kabels in cohesieve grond, zoals zwaardere klei en veen, moet de grond op mechanische wijze los worden gemaakt voordat de kabel in de grond begraven kan worden. Daarvoor kan een kettingfrees gebruikt worden of een door de grond getrokken kabelploeg.

[8] Schriftelijke mededeling W. Snip namens TenneT.

Kabels worden in het zeebed begraven om ze te beschermen tegen externe bedreigingen, zoals gesleepte visnetten, gesleepte ankers, verloren lading, zinkende schepen etc. Bij het begraven van kabels op zee en het Veerse Meer streeft TenneT ernaar om het onderhoud van die begraafdiepte over de levensduur van de kabels tot een minimum te beperken.

Voor de aanlegdiepte wordt allereerst uitgegaan van de begraafdiepte eisen die volgen uit de vergunning. Die begraafdieptes worden als minimale installatiediepte aangehouden. Tot drie kilometer uit de kust geldt een minimum begraafdiepte van 3 meter en verder op zee een minimum begraafdiepte van 1 meter buiten een verkeersscheidingsstelsel (VSS) en 1,5 meter binnen een VSS.

Het zeebed is op veel plekken in beweging. Mobiele zandgolven verplaatsen zich over het zeebed onder invloed van de getijdestromen. Tijdens stormperioden verdwijnt zand van het strand en van de zandbanken en de zone vlak voor het strand naar dieper water. Bij het installeren van de kabels houdt TenneT ook rekening met de mobiliteit van het zeebed over de levensduur van de kabels.

De lokale externe bedreigingen langs het VKA-tracé worden door TenneT voorafgaande aan de installatie van de kabels gekwantificeerd. Die bedreigingen worden vergeleken met een acceptabel geachte kans op het bezwijken van kabels op zee ten gevolgen van externe bedreigingen. De begraafdieptes die nodig zijn om de kabels te beschermen tegen de lokale bedreigingen hangen samen met de bescherming die de lokale grondsoorten kunnen bieden. Op basis van een gekwantificeerde beschouwing van de lokale externe bedreigingen en van de bescherming die de lokale grondsoort kan bieden, wordt per sectie van de kabelroute een zogeheten "*Risk Based Burial Depth*" vastgesteld.

Voor het installeren van de kabels schrijft TenneT installatiedieptes voor aan de aannemers waarbij rekening gehouden wordt met de eisen uit de vergunning, de zeebed mobiliteit en de *Risk Based Burial Depth*. Als gevolg hiervan verschilt de begraafdiepte bij installatie per sectie van het kabeltracé.

Tot 3 kilometer uit de kust wordt de kabelbundel minimaal 3 meter onder het niet mobiele referentievlak aangelegd. Dit betekent dat de trenchdiepte in dit deel van het VKA-tracé 5 meter is. In een 'worst case' situatie kan de installatie tot 8 meter onder het bodemniveau zijn.

Verder op zee zullen de kabels onder de mobiele zandgolven begraven worden. Daar is de aanlegdiepte buiten een VSS minimaal 1 meter onder het niet mobiele referentievlak onder de zandgolven. Wanneer de zandgolven zich weer hersteld hebben na de installatie, zal de begraafdiepte daar lokaal één meter plus de hoogte van de zandgolf zijn. Binnen een VSS is de aanlegdiepte minimaal 1,5 meter ten opzichte van de huidige zeebodem.

Door de ingreep kunnen minimaal tot de verstoringsdiepte archeologische resten worden aangetast. Het gaat hierbij om een directe verstoring. Indirecte verstoringen zoals slijpgeulvorming worden beperkt geacht, omdat de kabels relatief dun zijn en begraven liggen onder de zeebodem. Dit is anders op de locatie van het Alpha-platform.

Het platform bestaat uit twee onderdelen:

- Een stalen draagconstructie gefundeerd door middel van een jacket met palen of suction buckets, warnij de constructie in beide gevallen circa 23 meter boven het water uitsteekt;
- Een bovenbouw (topside); afmetingen: 110 m x 80 m x 45 m.

Een jacket heeft of 8 of 12 palen met een diameter van 2,5m per stuk. De heipalen worden 60m diep (bij 8 palen) of 50m diep (bij 12 palen) de bodem ingebracht.

Indien wordt gekozen voor een fundering met suction buckets, zal deze waarschijnlijk bestaan uit 8 suction buckets met een diameter van circa 8 meter en een totaal een oppervlak van circa 400 m2. De jacket wordt op het zeebed gezet. Het water wordt weggepompt uit de buckets waardoor er een onderdruk wordt gecreëerd en de buckets als het ware het zeebed worden ingezogen. De buckets zullen 6 tot 8 meter de zeebodem ingaan.

De plaatsing van het platform leidt tot een directe verstoring van de bodem doordat de palen in de bodem worden geheid of de suction buckets in de bodem worden verzonken. Daarnaast kunnen rond de fundering slijpgeulen vormen onder invloed van getijdenstromingen. Deze indirecte verstoringen kunnen beperkt blijven, doordat stenen worden gestort onder en rond het platform.

Een impressie van het te plaatsen platform is weergegeven in onderstaande afbeelding.

Afbeelding 5. Impressie van het toekomstige IJV Alpha platform.

De locatie van het platform op zee is na het recentelijk uitvoeren van surveys vastgesteld. Bij de vaststelling van de locatie van het Alpha platform is de verwachte mobiliteit van de zeebodem bepalend geweest. Hierbij is de locatie gekozen waar de minste bodemdaling en bodemstijging over de levensduur van het platform heeft. Vervolgens is een UXO-DAS survey uitgevoerd voor de identificatie van magnetische anomalieën in een gebied van 400 x 275 m. De afstand van het platform is daarna zo gekozen dat de afstand van elke magnetisch contact minimaal 50 m tot het platform is, waarbij tevens rekening is gehouden met migratie van zandgolven na de installatie van het platform.

De centrumcoördinaten van het platform staan vast; de hoekpunten van het platform kunnen nog wijzigen op basis van detaildesign.

Tot slot zullen bij het Veerse Meer bodemverstorende werkzaamheden plaatsvinden. Aan de zeezijde van de Veerse Gatdam wordt een werkterrein ingericht om droog te kunnen werken. Daarvoor wordt een constructie gebouwd bestaande uit een zandophoging en een damwandconstructie. De damwandconstructie zal enkele tientallen meters de bodem in worden gebracht. Het werkterrein krijgt een oppervlakte van ongeveer 5000 m^2 (50 x 100 m). De ontvangstput op het werkterrein heeft een oppervlakte van 200 m^2 (10 x 20 m) en een diepte van 2,5 meter.

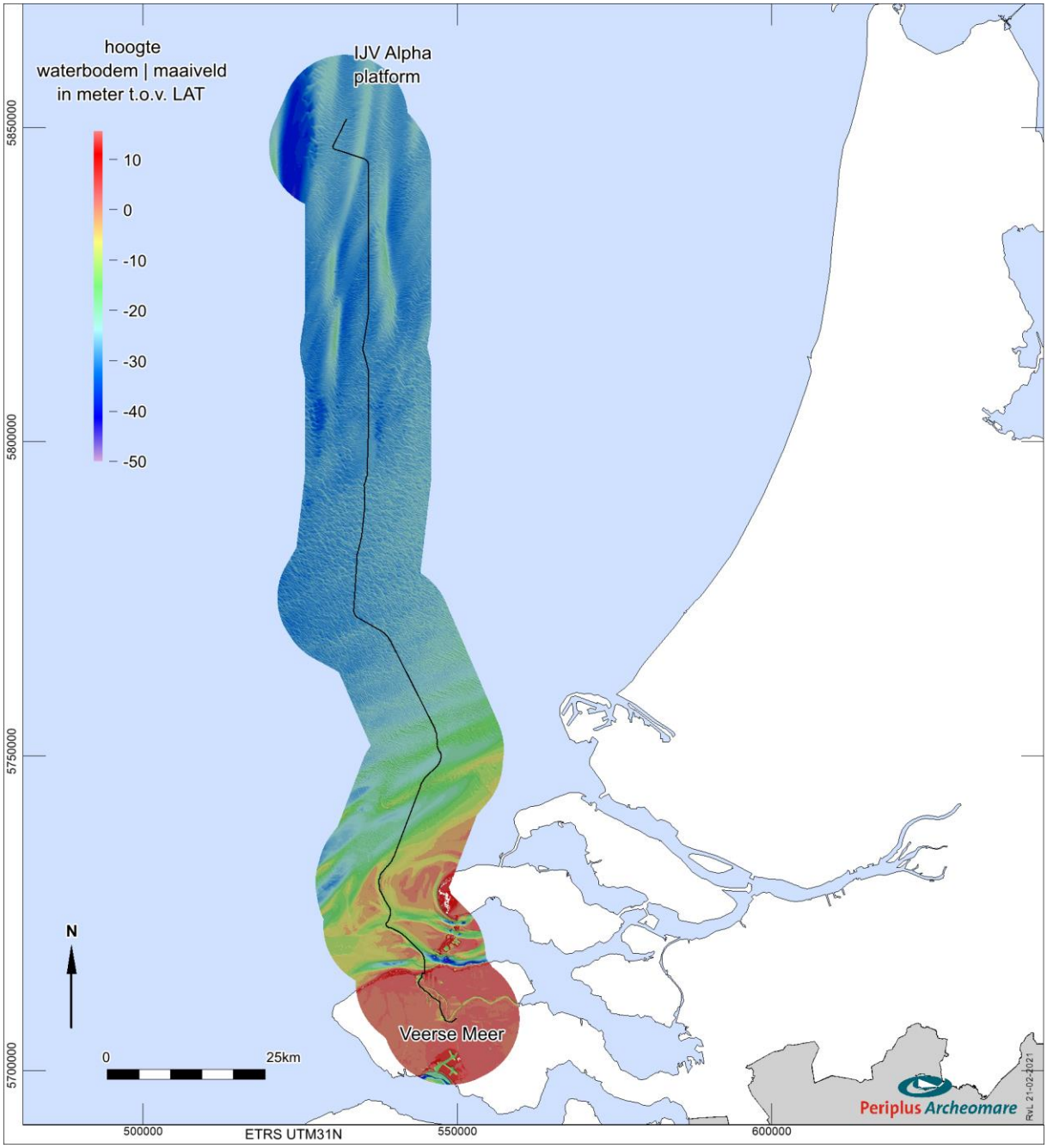
2.2. Beschrijving van de huidige situatie (LS02)

Afbeelding 6 toont het onderzoeksgebied op een samengestelde generieke dieptekaart. De dieptegegevens zijn afkomstig van de Dienst der Hydrografie (25x25m grid, 2009) aangevuld met hoge resolutie *multibeam*opnamen van Rijkswaterstaat. De hoogte van de waterbodem / zeebodem in het onderzoeksgebied varieert van +9.3 m LAT tot -34.1 m LAT.[9] De gemiddeld hoogte is -24.2 m LAT. De waarde van +9.3 m LAT is gemeten bij de Veerse Gatdam, die de Voordelta van de Veerse Meer scheidt.

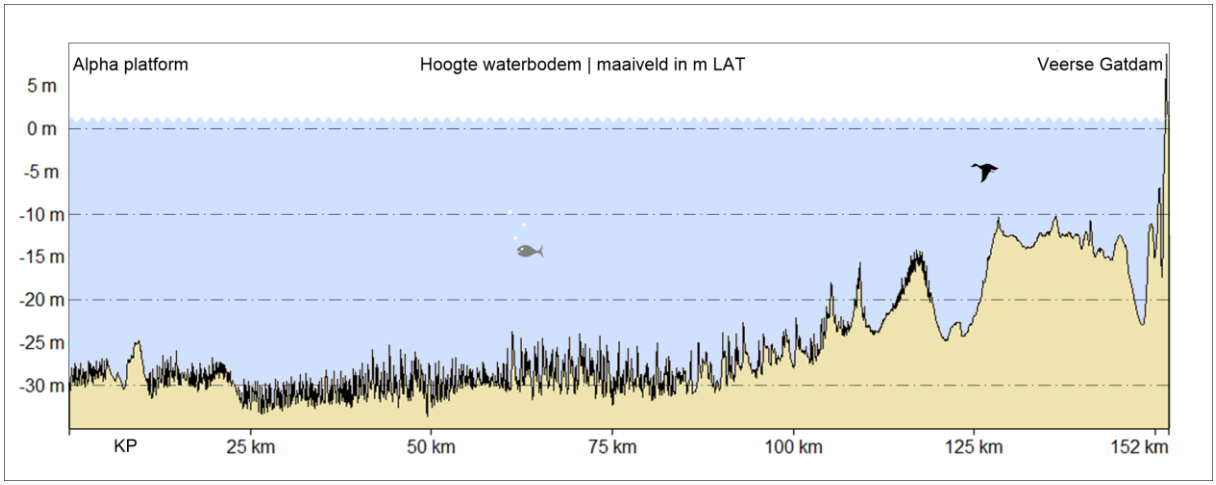
Tracé	Minimum	Maximum	Gemiddeld
VKA IJmuiden Ver Alpha	-34.1	9.8	-24.2

Tabel 5. Hoogte van de waterbodem | maaiveld in m LAT

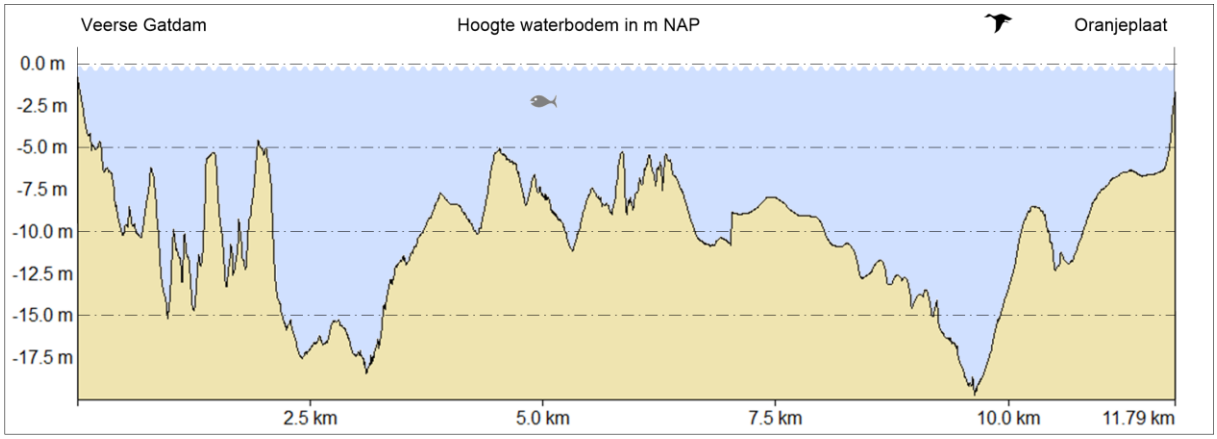
[9] LAT = Lowest Astronomical Tided: het referentievlak ten opzichte waarvan dieptes worden gemeten in het Noordzeegebied. Het LAT referentievlak ligt lager dan het NAP referentievlak dat op land wordt gebruikt; de verschilwaarden variëren van 0,5 m op de Noordzee tot 2,4m bij Borsele.



Afbeelding 6. Hoogte van de waterbodem | maaiveld langs het VKA IJmuiden Ver Alpha (bovenaanzicht)



Afbeelding 7. Hoogte van de waterbodem | maaiveld in m LAT langs het geoptimaliseerde VKA-tracé offhore



Afbeelding 8. Hoogte van de waterbodem in m NAP langs het geoptimaliseerde VKA-tracé in het Veerse Meer

Het VKA-tracé wordt gekruist door verschillende bestaande kabels en een pijpleiding. Een overzicht van de kruisende kabels en leidingen is weergegeven in onderstaande afbeelding en tabellen. De ligging van de kabels en leidingen zijn gebaseerd op de gegevens van Rijkswaterstaat (augustus 2019). *As Built* data van de operators van betreffende kabels en leidingen zijn niet opgevraagd. Het komt vaak voor dat op zee buiten gebruik gestelde kabels (niet pijpleidingen) worden aangetroffen die niet in de Rijkswaterstaat database voorkomen.[10] Deze kabels worden tijdens de route survey met één of meer magnetometers opgespoord en in kaart gebracht.

[10] Bron: TenneT.

Nr	Naam	Type	Methode	Van	naar	Status
KB0001	UK - NL 5	Telecom	Surface Laid	Scheveningen (NL)	Lowesoft (GB)	Verlaten
KB0002	Concerto 1 Segment 1 East	Telecom	Geploegd	Zandvoort (NL)	Zeebrugge (B)	Verlaten
KB0003	Concerto 1 Segment 1 North	Telecom	Geploegd	Zandvoort (NL)	Sizewell (GB)	In gebruik
KB0018	Telecomkabel TAT14 Segment I	Telecom	Geploegd	Katwijk (NL)	Saint Valery en Caux (F)	In gebruik
KB0019	UK - NL 6	Telecom	Surface Laid	Katwijk (NL)	Covehite (GB)	Verlaten
KB0020	BRITNED route	Electra	-	Splitsing bij aansluiting MV2	Engeland	In gebruik
KB0029	PANGEA Segment 2	Telecom	Geploegd	Lowesoft (GB)	Egmond (NL)	In gebruik
KB0030	Ulysses 2	Telecom	Geploegd	IJmuiden (NL)	Lowesoft (GB)	In gebruik
KB0033	Hermes 1	Telecom	Geploegd	Zandvoort (NL)	Aldeburgh (GB)	Verlaten
KB0045	Circe 1 North	Telecom	Geploegd	Zandvoort (NL)	Lowestoft (GB)	In gebruik
KB0051	UK - NL 4	Telecom	Surface Laid	Scheveningen (NL)	Lowestoft (GB)	Verlaten
KB0065	UK - NL 10	Telecom	Gedeeltelijk	Egmond (NL)	Lowestoft (GB)	Verlaten
KB0066	Rioja 3	Telecom	Geploegd	Veurne (B)	Egmond (NL)	Verlaten
KB0067	UK - NL 14	Telecom	Geploegd	Egmond (NL)	Winterton (GB)	In gebruik
KB0074	Atlantic Crossing 1 Segment B1	Telecom	Geploegd	Castricum (NL)	Whitesand (GB)	In gebruik
KB0078	COAM	Telecom	-	Cork	Katwijk	Toekomstig
KB0001	UK - NL 5	Telecom	Surface Laid	Scheveningen (NL)	Lowesoft (GB)	Verlaten

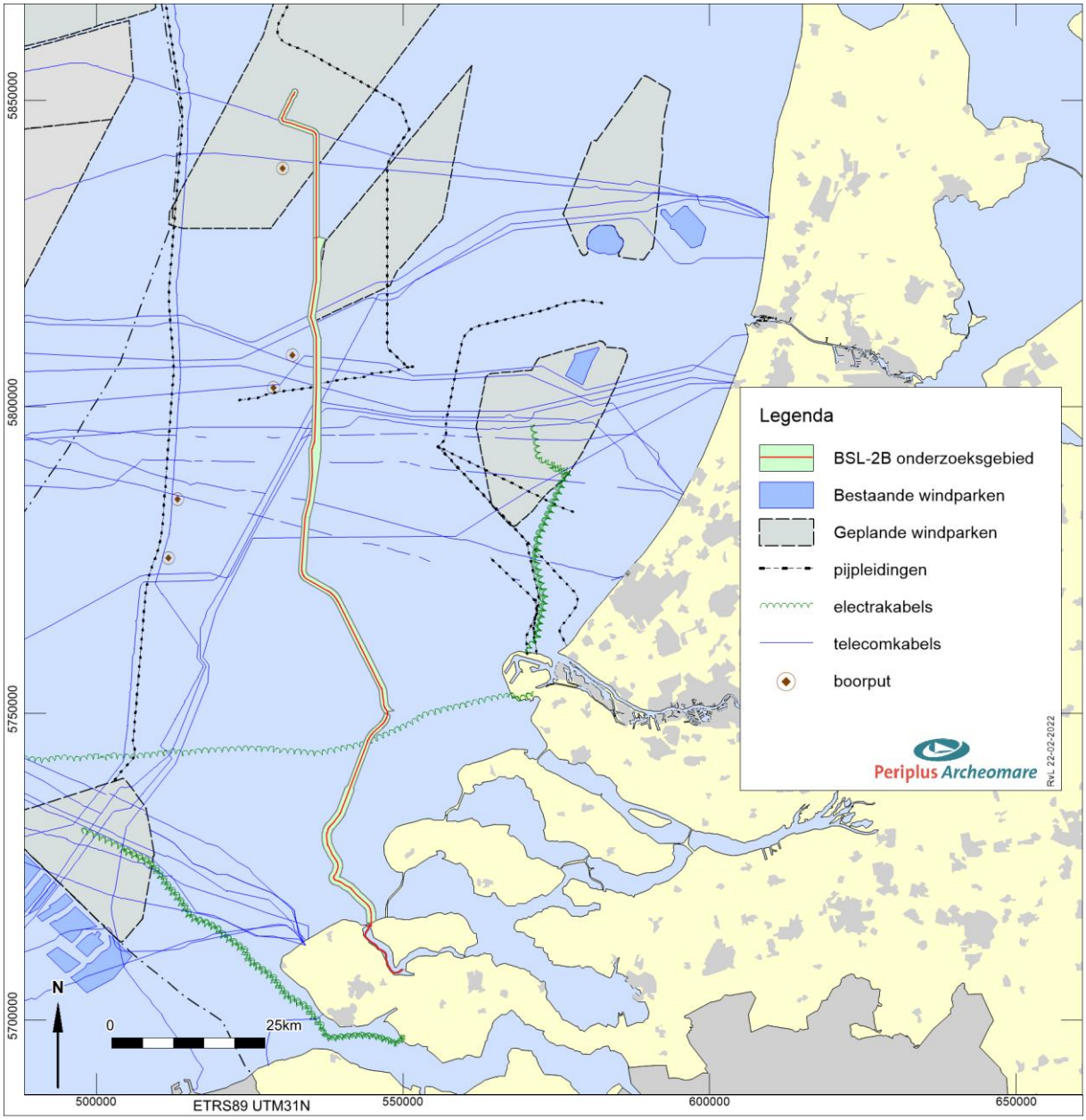
Tabel 6. Kruisende elektra- en telecomkabels

Type	In gebruik	Toekomstig	Verlaten	Totaal
Electrakabel	1	-	-	1
Telecom	7	1	7	15
Totaal	8	1	8	**16**

Tabel 7. Status van de kruisende elektra- en telecomkabels

Nr	Operator	Stof	Diameter	Van	Naar	Status
PL0173_PR	Dana Petroleum	Gas	8-inch	P11-B-De Ruyter	P12-SW	Actief

Tabel 8. Kruisende pijpleidingen



Afbeelding 9. Kruisende kabels en leidingen

In het onderzoeksgebied zijn geen boorgaten van exploratieboringen bekend (zie afbeelding 9).

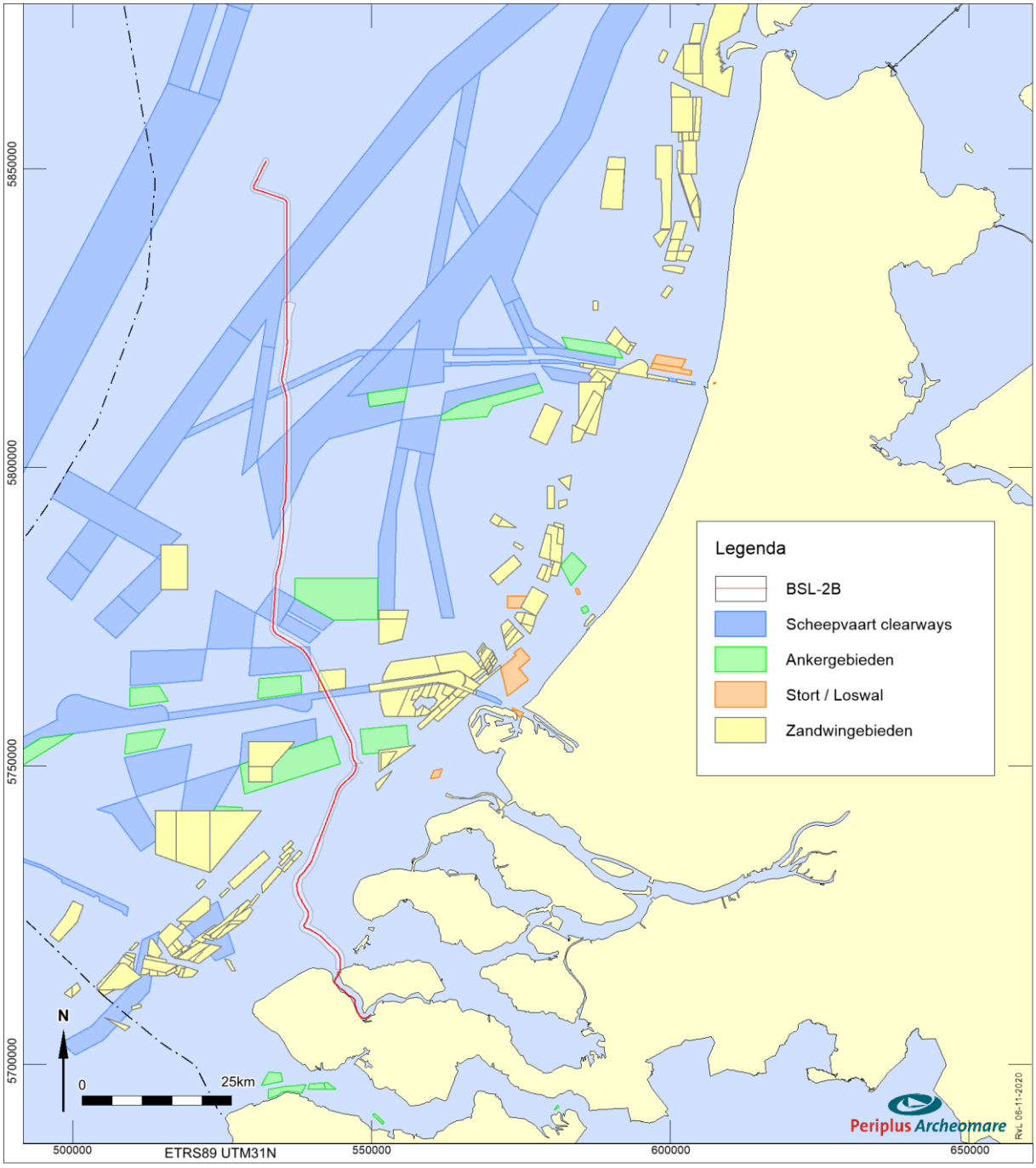
Overige infrastructuur

Naast de kabels en leidingen wordt het onderzoeksgebied gekruist door andere infrastructuur. Het gaat om scheepvaartroutes, ankergebieden, stort- en loswallen en zandwingebieden (bron: RWS Zee en Delta juli 2020). Een overzicht is weergegeven in afbeelding 10.

Het VKA-tracé kruist één zandwingebied: P17A. Details van dit gebied zijn opgenomen in tabel 9.

Naam	Omschrijving	Status	In Gebruik	Uitgeput	Windiepte (m)
P17A	Zandwinning	Verlaten	Nee	Nee	2

Tabel 9. Details van zandwingebied P17A

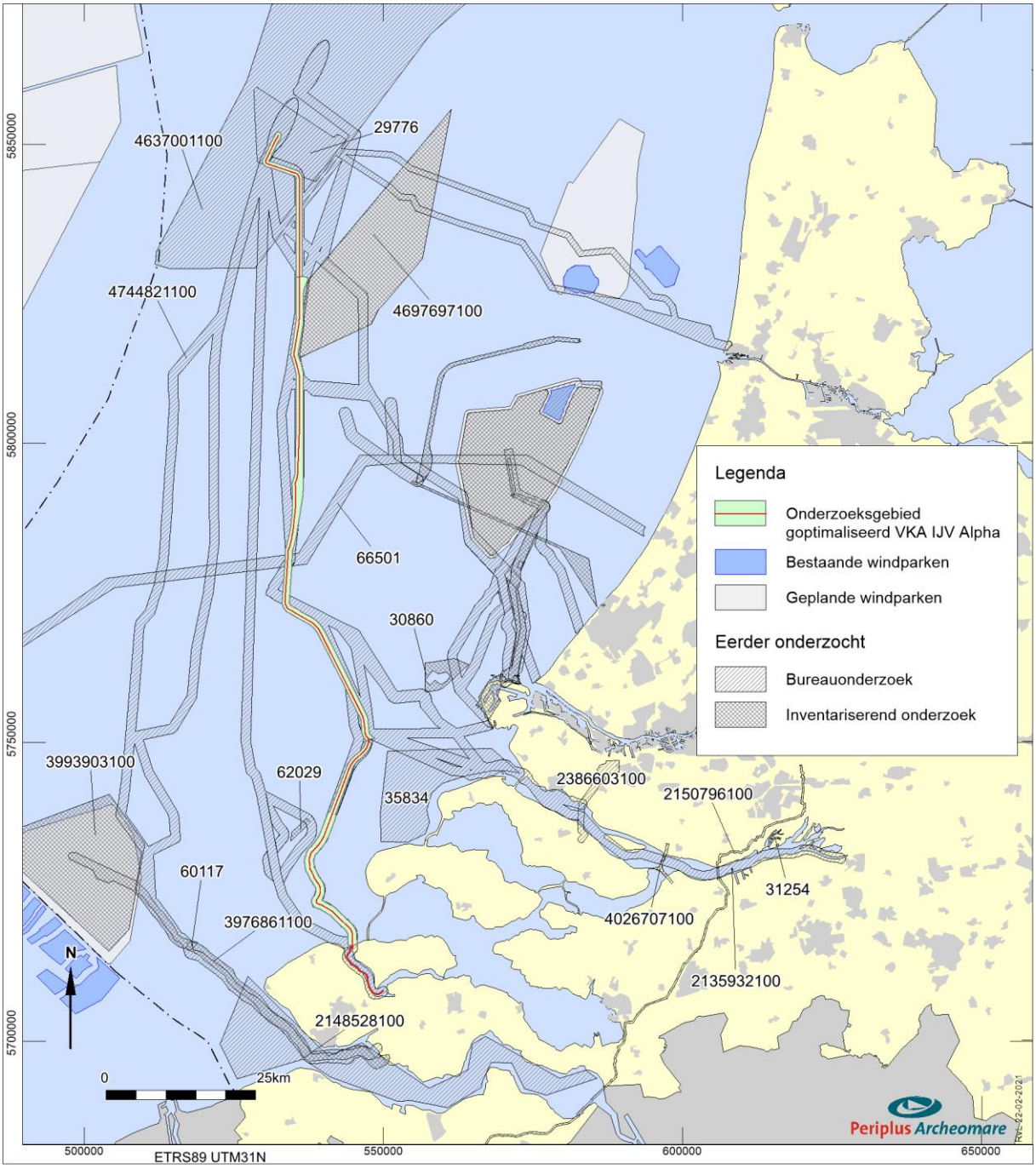


Afbeelding 10. Overige infrastructuur in en rondom het onderzoeksgebied van BSL-2B

Eerder uitgevoerde archeologische onderzoeken in het gebied

Een overzicht van de eerder uitgevoerde archeologische onderzoeken langs het onderzoeksgebied van het VKA-tracé is weergegeven in afbeelding 11. Een lijst van deze onderzoeken is opgenomen in tabel 10.[11]

[11] Bron: Archis en Periplus Archeomare projecten.



Afbeelding 11. Eerder uitgevoerde archeologische onderzoeken

Archis nr Zaaknr	Omschrijving	Jaar	Type Onderzoek	Uitvoerder
29776	Windpark Tromp Binnen	BO	2008	Periplus Archeomare
4637001100	Windpark IJmuiden Ver	BO	2019	Periplus Archeomare
4697697100	Hollandse Kust (west)	IVO	2019	Periplus Archeomare
4744821100	MER fase 1 alternatieven Alpha & Beta	BO	2020	Periplus Archeomare
66501	Fibre Optic cable	BO	2015	Periplus Archeomare
62029	Zandwinkavels Schouwen 1 Goeree 1	IVO	2014	Periplus Archeomare
35834	Zoekgebieden MZI Voordelta	BO	2009	Periplus Archeomare

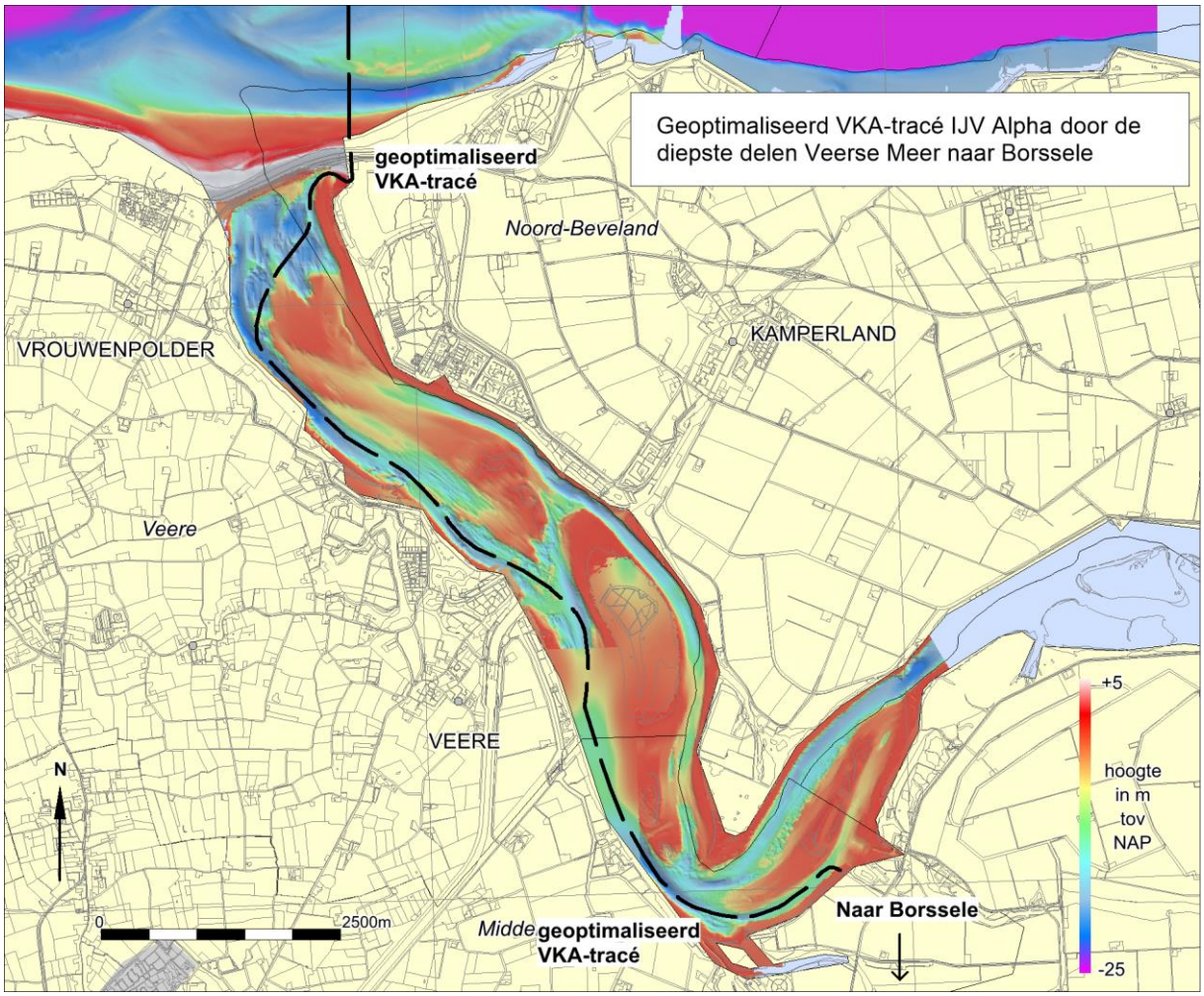
Archis nr Zaaknr	Omschrijving	Jaar	Type Onderzoek	Uitvoerder
60117	Zeeuws Vlaanderen 4 Diep	IVO	2014	Periplus Archeomare

Tabel 10. Eerder uitgevoerde archeologische onderzoeken

De relevante resultaten van de verschillende onderzoeken worden besproken in paragraaf 2.3. Een verwijzing naar de rapporten van de onderzoeken is opgenomen in de referentielijst op pagina 73.

Het Veerse Meer

In overleg met Rijkswaterstaat is gekeken is de meest optimale route door het Veerse Meer vastgesteld. De geoptimaliseerde route wijkt in het Veerse Meer af van het VKA-tracé en loopt door het diepste deel van het meer (grotendeels door de vaargeul). Onderstaande afbeelding toont de geoptimaliseerde route in het Veerse Meer op samengestelde hoogtekaarten, aangeleverd door Rijkswaterstaat.



Afbeelding 12. Geoptimaliseerde route door de diepste delen van het Veerse Meer.

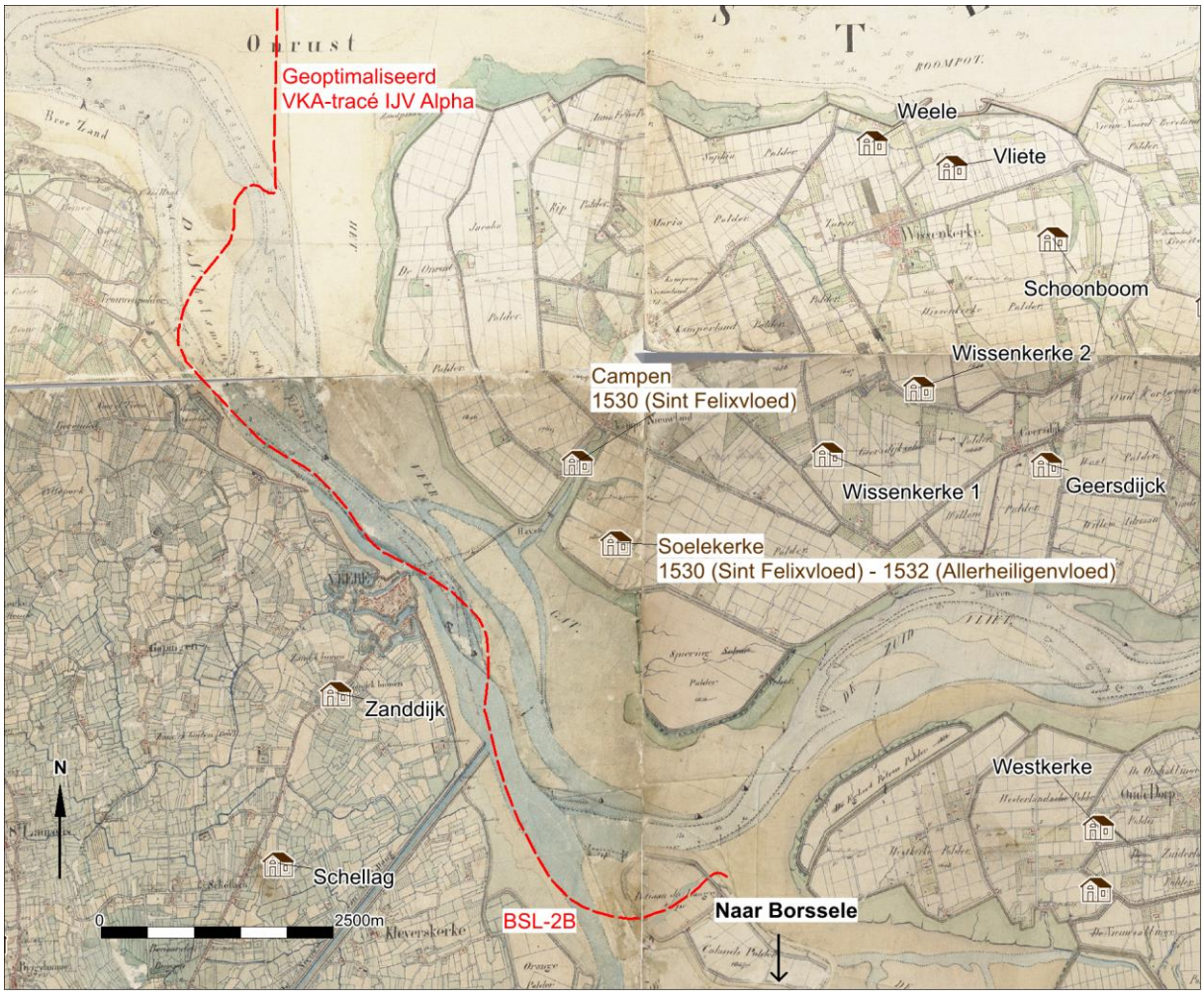
De kabel wordt in het Veerse Meer (rekening houdend met de nautisch gegarandeerde diepte van de vaargeul en extra baggertolerantie) plaatselijk op -9,5 NAP aangelegd.[12] Hiervoor wordt een trenchjetter ingezet. Het voordeel van een route door het diepste deel is dat minder gebaggerd hoeft te worden. De

[12] gegarandeerde baggerprofiel van de vaargeul + extra baggertolerantie + extra marge

geoptimaliseerde route loopt door het Veerse Gatdam tot het aanlandingspunt bij Oranjeplaat, waarna de route over land verder loopt naar Borssele.

Het Veerse Meer is een voormalige zeearm. Tegenwoordig is het een kunstmatig brakwatermeer, dat is ontstaan door afdamming van het Veerse Gat in het kader van de Deltawerken. Het ligt ten zuiden van het eiland Noord-Beveland, en ten noorden van Walcheren en Zuid-Beveland. In het westen is het van de Noordzee afgesloten door de Veerse Gatdam die in 1961 werd gesloten. In het oosten is het van de Oosterschelde afgesloten door de Zandkreekdam die op 3 mei 1960 werd gesloten. Het meer is een aantrekkelijke watersportplaats voor zeilers, sportvissers, en sportduikers.[13]

De onderstaande kadastrale veldminuut uit 1857 laat de situatie zien toen het meer nog in verbinding stond met de Noordzee. Op de kaart zijn ook de nederzettingen geplot die door verschillende stormvloeden in het verleden zijn verdwenen.[14]



Afbeelding 13. Geoptimaliseerd VKA-tracé door het Veerse Meer op de kadastrale veldminuut uit 1857.

In die tijd lag Arnemuiden, aan de oostkant van het eiland Walcheren, ook aan open zee. Daar kwam een einde aan toen Walcheren aan Zuid-Beveland werd vastgeklonken door de aanleg van de Sloedam in 1871. Hierdoor werd Arnemuiden afgesloten van de zee. De Arnemuidense vissers konden hun boten

[13] Wikipedia.
[14] Verdwenen dorpen in Nederland, B. Stulp.

kwijt in de haven van Veere, dat toen nog een echte vissersplaats was, levend van mosselen en garnalen. In 1914 bestond de vloot van Veere uit dertig schepen, waarvan zestien het registratieteken ARM (Arnemuiden) voerden.[15]

[15] Digitaal archief Zeeland.

2.3. Historische situatie en mogelijke verstoringen (LS03)

Prehistorische bewoning in het Noordzeebekken

Het Noordzeebekken vormde ca 12.000 jaar geleden een uitgestrekt dekzandlandschap met een toendraklimaat. Aan het eind van de laatste IJstijd (ca 11.500 jaar geleden) steeg de temperatuur en als gevolg daarvan smolten de noordelijke gletsjers. Door het vrijkomende water steeg de zeespiegel en raakte het Noordzeebekken geleidelijk opgevuld. De bewoners van het gebied moesten naar hoger gelegen gebieden vertrekken.[16]

Een voorbeeld van een hoger gelegen gebied is de Doggersbank in het noorden van het Nederlands Continentaal Plat. Restanten van het toendra-landschap en zijn bewoners worden regelmatig aangetroffen in de netten van vissers. Het bekendst zijn de vele fossielen die bij de Doggersbank zijn opgevist. Op 8 november 2019 maakt visser/verzamelaar Kommer Tanis melding van de vondst van een menselijke schedel die is opgevist in 'Northsea/Doggerland' (zie afbeelding 15). De precieze vindplaats is niet bekend. Ook op de Bruine Bank (Eng: Brown Bank) ten westen van de routevarianten zijn artefacten van been en gewei opgevist.[17] Binnen de begrenzing van het plangebied is de vondst van een geperforeerd stuk gewei van een Edelhert bekend (zie afbeelding 16). Ook hier is de vindplaats enigszins onzeker. In het Noordzeegebied kunnen resten van oerbossen (Berk, Den, Eik, Iep en Hazelaar) voorkomen. Vondsten hiervan zijn wel bekend langs de kust van Engeland, maar (nog) niet bij Nederland.

Afbeelding 14. Reconstructie van de historische kustlijnen in het Noordzeebekken (kaart vervaardigd door: McNulty, W.E. and J.N. Cookson in National Geographic Magazine)

[16] Gaffney e.a. 2005.
[17] Louwe Kooijmans 1970.

Afbeelding 15. Menselijke schedel in november 2019 opgevist in 'North Sea/Doggerland' (bron: K. Tanis)

Afbeelding 16. Voorbeelden van prehistorische werktuigen opgevist uit de Noordzee (naar: Kooijmans 1970 en Armkreutz 2018).

De zeespiegelstijging viel samen met het verdrinken van oude landschappen. Een aantal van deze landschappen zijn door middel van geofysische en geotechnische technieken in beeld gebracht. Recent is bijvoorbeeld op basis van seismische gegevens uit de olie-industrie een prehistorisch landschap in beeld gebracht nabij de Engelse oostkust.[18] Seismisch onderzoek met (een) *subbottom profiler(s)* zal deel uitmaken van de geofysische onderzoeken die in het kader van de ontwikkeling van het Net op zee IJmuiden Ver Alpha zullen worden uitgevoerd. De uitkomsten van dit seismische onderzoek kunnen worden gebruikt om een beter inzicht te krijgen in het prehistorisch landschap.

Een goed voorbeeld van de mogelijkheden die er zijn voor geo-archeologisch onderzoek naar de ontwikkeling van het landschap en vegetatie in het Laat Pleistoceen en Vroeg Holoceen, en de wijze waarop mens en dier omgingen met de veranderende omstandigheden, is het onderzoek dat uitgevoerd in het kader van de verdieping van de Yangtze Haven in de Maasvlakte II. Hier is uitgebreid multidisciplinair onderzoek gedaan naar de bewoningsresten die zijn aangetroffen op een klein rivierduin op meer dan 20 meter onder het huidige zeeniveau.[19]

De archeologische resten uit de Noordzee die in Nederland bekend zijn, betreffen naast de vondsten die door vissers zijn gedaan voornamelijk losse vondsten uit zandwingebieden. Zo zijn bij de aanleg van de Maasvlakte I en II en de Zandmotor verscheidene benen artefacten uit het Jong *Paleolithicum en Mesolithicum* aangetroffen, die wat betreft stijlkenmerken zijn onder te verdelen in clusters.[20]

Bewoningssporen in het kustgebied uit de protohistorie

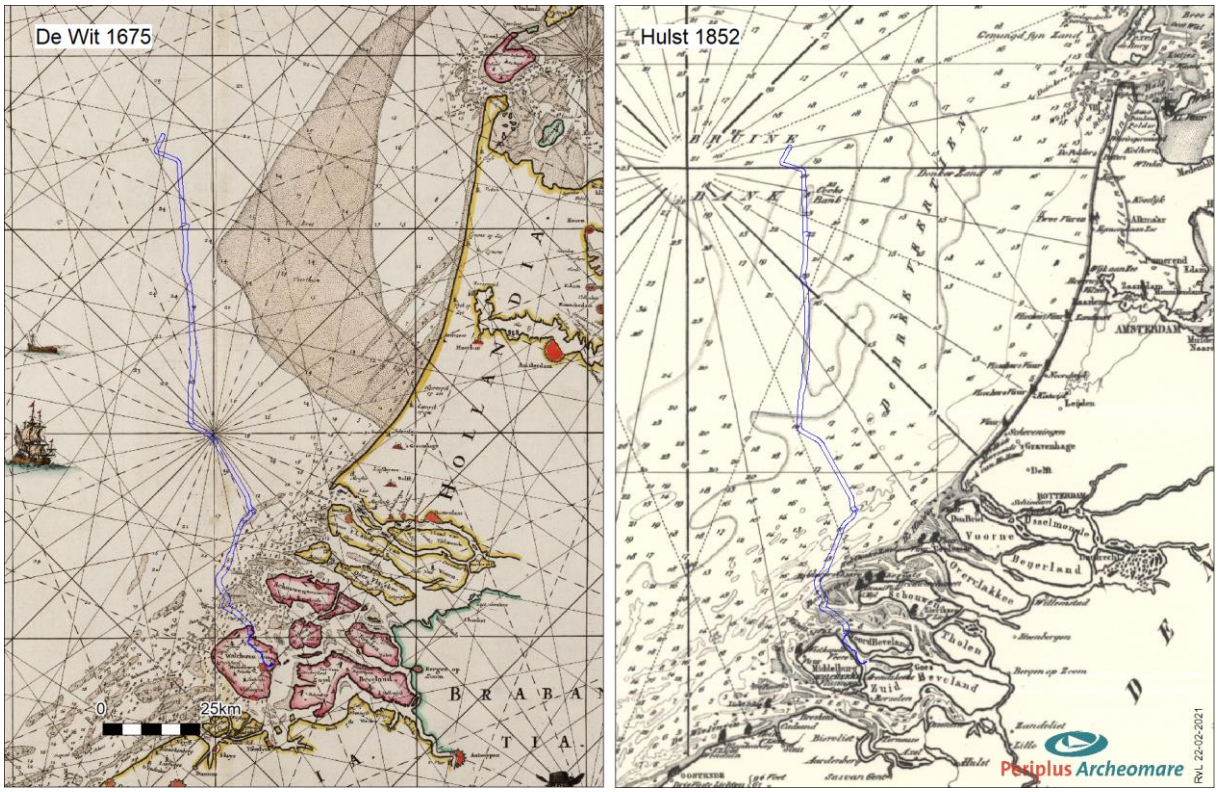
De zandige strandwallen en duinen die de natuurlijke bescherming vormen van het kustgebied hebben zich gedurende het laatste millennium v. Chr. gestabiliseerd. Vanaf de late IJzertijd tot en met de Middeleeuwen zijn bewoningssporen bekend uit de kuststrook van Holland. Er bestaan aanwijzingen dat zich gedurende de Romeinse Tijd versterkingen bevonden langs de kust van Zeeland en Zuid-Holland.[21] Het meest aansprekende voorbeeld vormt de tot nu toe niet gelokaliseerde Brittenburg voor de kust bij Katwijk aan Zee.[22] Voor de Scheveningse kust is vastgesteld dat zich hier een *vicus* heeft bevonden bij de Scheveningse weg.[23] Een dergelijke civiele nederzetting kan over het algemeen direct in verband worden gebracht met een Romeins legerkamp. Deze is eveneens tot op heden nog niet gelokaliseerd. Het is niet ondenkbaar dat (verspoelde) resten van Romeinse forten zich bevinden in de huidige strand- en duinzone. Naast nederzettingen en militaire infrastructuur kunnen Romeinse cultusplaatsen voorkomen. In Zeeland zijn twee tempelcomplexen gewijd aan de godin Nehallennia bekend. De eerste tempel is een complex dat al in de 17e eeuw is aangetroffen op het strand van Domburg. De verwachting is dat de vindplaats nu grotendeels in zee ligt. Het tweede tempelcomplex is in de jaren 70 van de vorige eeuw aangetroffen ten noordwesten bij het huidige Colijnsplaat. De resten liggen in een geul op een oude kleilaag in de Oosterschelde op meer dan 30 m diepte. De overblijfselen bestaan onder meer uit grote natuurstenen altaarstukken en keramische bouwmaterialen, zoals daktegels.

[18] Zie het project 'North sea paleolandscapes' van de Universiteit van Birmingham.
[19] Moree 2015.
[20] Verhart 2005 159.
[21] Hessing 1995, 98.
[22] Dijkstra en Ketelaar 1965.
[23] Waasdorp 1999.

Scheepvaart

De eerste aanwijzingen voor scheepvaart op de Noordzee dateren uit het Neolithicum. Bewijs hiervan kan bijvoorbeeld worden gevonden in prehistorische begravingen in het Rijnland. In deze regio was de toegang tot tin beperkt en werd daarom beschouwd als een luxe goed. Het moest worden geïmporteerd uit andere regio's. Een van die regio's lag in het zuidwesten van Engeland.[24] Aan de andere kant van de Noordzee zijn op de Britse eilanden sporadisch Alpiene jade bijlkoppen gevonden.

Na de eerste contacten in het Neolithicum is sprake van een intensivering van de scheepvaart op de Noordzee met enkele historisch goed gedocumenteerde pieken. Gedurende de Romeinse tijd geldt de Noordzee en in het bijzonder het Kanaal als verbindingsbrug voor het imperium. Vanaf de vroege Middeleeuwen ontstaan machtscentra langs de kust van de Noordzee.[25] Deze waren georiënteerd op de Noordzee en scheepvaart, handel en overzeese contacten speelden daarbij een centrale rol. Verder moeten in dit verband ook de raids (plundertochten) van de Vikingen genoemd worden. Vanaf de Late Middeleeuwen en de Nieuwe tijd waren de internationale handel en de scheepsbouw dermate ontwikkeld dat de Noordzee een opstap vormde voor wereldwijde vaarroutes. In 1282 wordt het gehucht Kampveere of Ter Veere genoemd in een oorkonde. Uit het document blijkt dat Wolfert van Borsele, ambachtsheer van Zandijk, en zijn vrouw Sybille een aantal van hun bezittingen, waaronder een haven met recht op havengeld, overdragen aan de vrouw van graaf Floris V, gravin Beatrix.[26] De scheepvaartgeschiedenis is in hoofdlijnen met vele bekende en tot op heden onbekende schipbreuken samengegaan. Scheepswrakken vormen de sporen van het maritieme verleden en deze kunnen onder gunstige conserveringsomstandigheden in de waterbodem bewaard zijn gebleven.



Afbeelding 17. Ligging van het onderzoeksgebied op oude kaarten (De Wit 1675 en Hulst 1852).

[24] Van de Noort 2011.
[25] Kramer 2003; Cunliffe 2001, 484-488.
[26] https://www.zalig-zeeland.com/zeeuwse-almanac/veere-bakermat-van-de-koninklijke-marine.

Vliegtuigwrakken

In totaal stortten tijdens de Tweede Wereldoorlog meer dan 5000 vliegtuigen neer in Nederland.[27] De verschillende bronnen zijn niet eenduidig over het aantal vliegtuigen dat nog in het Noordzeegebied vermist wordt. Bekend is wel dat het gaat om honderden vliegtuigen.[28]

Gezien de oorlogshandelingen die boven het Kanaal hebben plaatsgevonden kunnen ook in het plangebied vliegtuigwrakken voorkomen. Tijdens de impact kunnen zware onderdelen van het vliegtuig (zoals de motor) diep in de bodem doordringen. Op land en in het Waddengebied zijn dergelijke onderdelen meters onder het maaiveld teruggevonden. Door de grote waterdiepte (meer dan 10 meter) in het grootste deel van het onderzoeksgebied mag worden aangenomen dat een gevechtsvliegtuig tijdens zijn crash sterk door het water wordt afgeremd, waardoor het op, en niet in de waterbodem beland. Migrerende zandgolven kunnen een wrak later afdekken. Door de geringe dikte van de zandige toplaag in het plangebied wordt verwacht dat eventuele grotere onderdelen op de bodem liggen of uit de bodem steken.

Bekende verstoringen in het plangebied

Het onderzoeksgebied wordt doorkruist door verschillende kabels en pijpleidingen (zie paragraaf 2.3). De kabels en pijpleidingen zijn geploegd aangelegd waarbij de bodem verstoord is. Visserij met sleepnetten kan hebben geleid tot verstoring van de toplaag van de bodem. Dit is vooral van belang voor eventuele archeologische resten, zoals uit de bodem stekende wrakdelen, die aan deze netten kunnen blijven haken. Ter plaatse van de eerder besproken zandwingebied P17A, die door het kabeltracé worden gekruist heeft zandwinning tot 2 meter diepte plaatsgevonden (zie afbeelding 10).

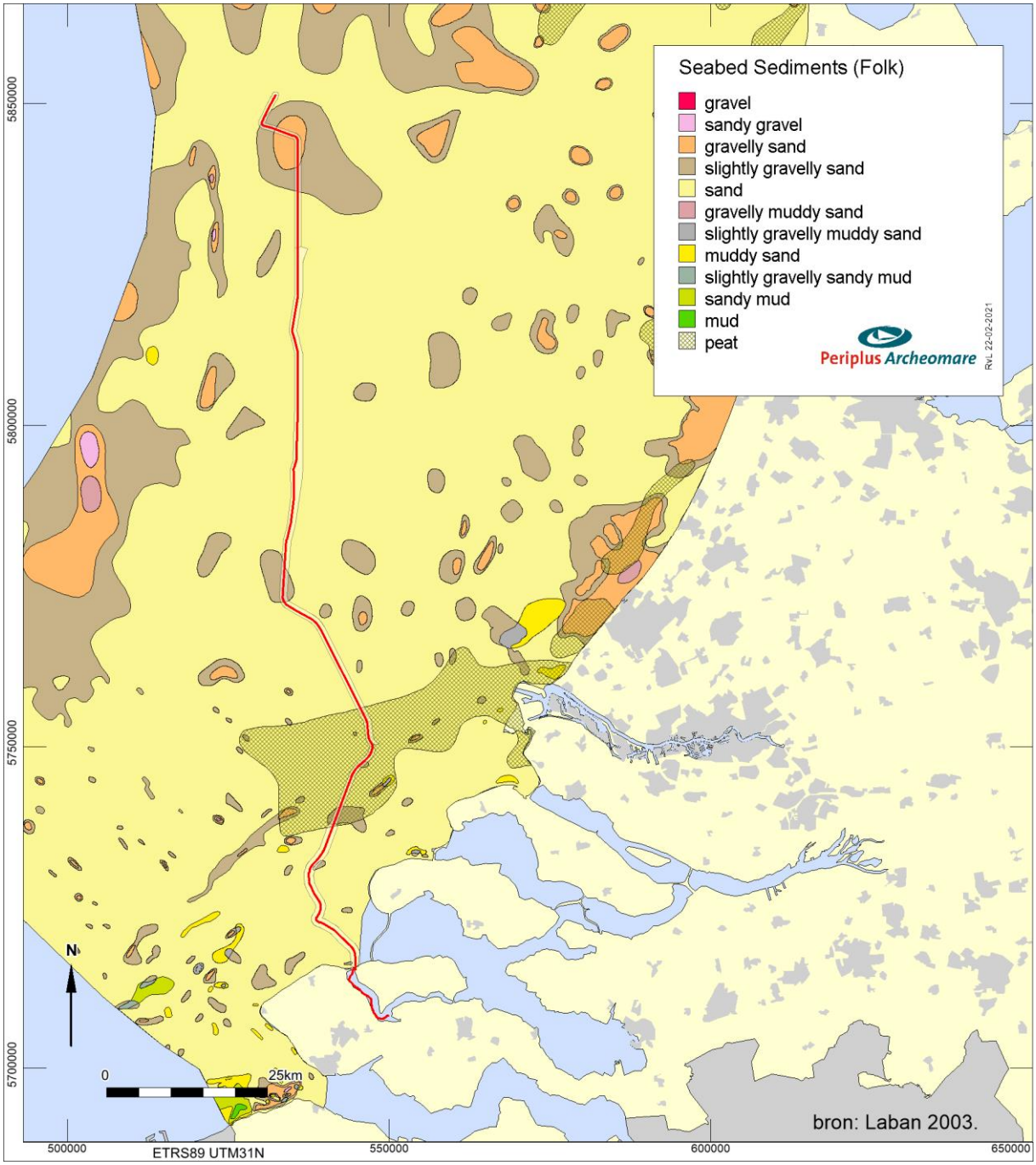
2.4. Geologische gegevens (LS04)

De archeologische verwachting voor prehistorische resten is sterk gerelateerd aan de *geogenese* van het plangebied. De geogenese kan worden herleid uit de aanwezige *lithostratigrafische* eenheden, de aard van laaggrenzen (erosief versus non-erosief) en indicaties voor bodemvorming in de sedimenten. Daarom vormen geofysische en geologische data een belangrijke bron om vragen met betrekking tot de aard, diepteligging, voorkomen, gaafheid en conservering van te verwachten archeologische resten in het onderzoeksgebied te beantwoorden.

De zeebodem bestaat binnen het onderzoeksgebied uit zand met plaatselijk een bijmenging van grind, silt of klei (zie afbeelding 18). De zandige sedimenten maken deel uit van het *Bligh Bank Laagpakket*, een mobiele zandlaag waarin door getijstromen en golfwerking ruggen, duinen, stroomribbels en - in de ondiepere delen - golfribbels zijn gevormd. Het VKA-tracé doorkruist gebieden met vroeg-holocene afzettingen van veen en klei, die ontsloten aan de zeebodem of dicht onder de zeebodem voorkomen.

De opeenvolging van *holocene* afzettingen bestaan uit het *Bligh Bank Laagpakket*, de *Formatie van Naaldwijk*, de *Formatie van Echteld* en de *Formatie van Nieuwkoop.* Offshore is op veel plaatsen in het onderzoeksgebied enkel het *Bligh Bank Laagpakket* aanwezig. De dikte van de *holocene* laag varieert binnen de corridors van het VKA-tracé van 0 tot 33.6 meter.

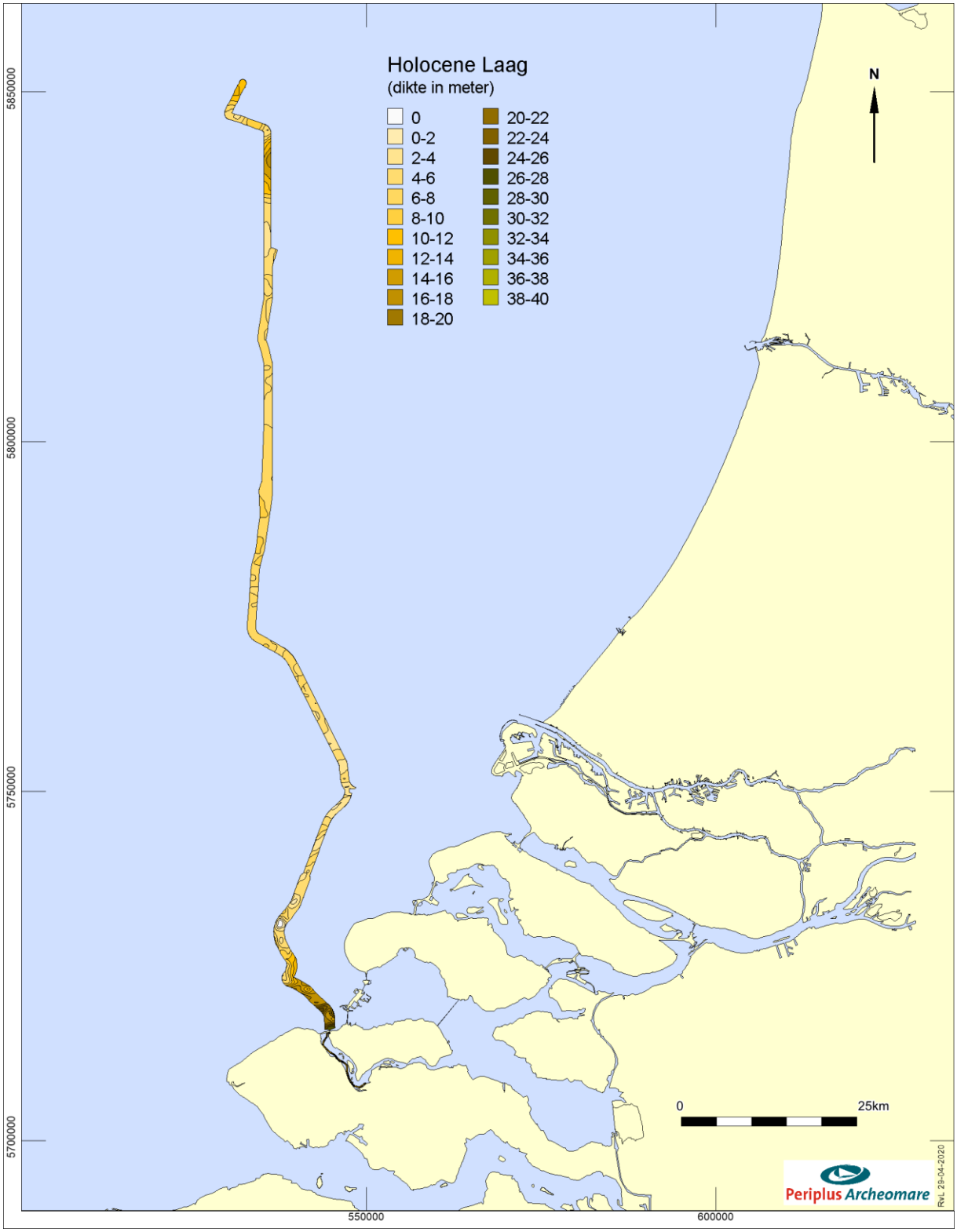
[27] Bron: NOS Journaal, 01-05-2016.
[28] Nederlandse Federatie voor Luchtvaart Archeologie, NFLA.



Afbeelding 18. Oppervlaktesedimenten

Aan de kust gaat het *Bligh Bank Laagpakket* plaatselijk over in strandafzettingen van het *Laagpakket van Zandvoort*. Voor de bepaling van de dikte van de *holocene* laag zijn de grid data van het GeoTOP-model, het TNO top pleistoceen model en het DTM-model van de hoogteligging van de Noordzeebodem van de Dienst Hydrografie.[29] Op basis van de dikte van de *holocene* laag en de *trench*-dieptes is het aannemelijk dat de kabels plaatselijk zullen worden aangebracht in de top van de formaties die zich onder de *holocene* afzettingen bevinden (zie afbeelding 19).

[29] Ebbing 1992.



Afbeelding 19. Dikte Holocene Laag (bron grid data: TNO, GeoTOP en DHY)

De variaties van dikte van de *holocene* laag zijn weergegeven in tabel 11. Offshore, ten noorden van de Voordelta varieert de dikte van de *holocene* laag van 1 tot 12 meter. De verschillen in dikte zijn voor een deel gerelateerd aan de morfologie van de zeebodem. Ter plaatse van de kruinen van zandduinen ligt de top van de pleistocene afzettingen meters dieper dan ter plaatse van de dalen tussen de duinen.

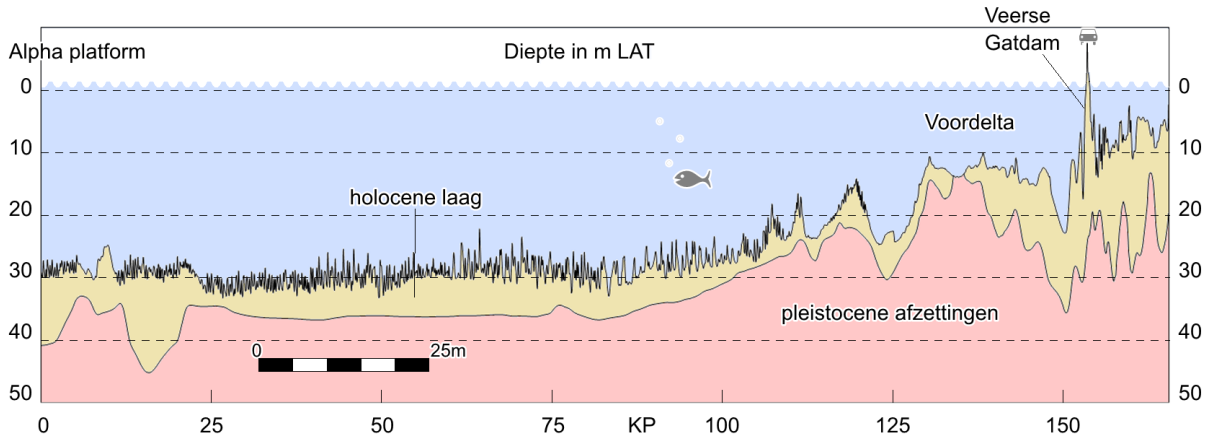
Toch is ook de top van het pleistoceen een verre van vlak niveau, doordat het landschap aan het eind van het Pleistoceen werd gevormd door gestuwde afzettingen, duinen, dekzandzandruggen, meren en rivierdalen. De oorspronkelijke morfologie van het pleistocene landschap kan door erosie zijdens het holoceen zijn veranderd. Hierbij kan erosie het oorspronkelijke reliëfrijke landschap hebben genivelleerd en kunnen geulen zijn ingesneden in de pleistocene ondergrond. Een duidelijke depressie is bijvoorbeeld zichtbaar op 15 km ten zuiden van het Alpha platform. De maximum dikte van de holocene laag is hier 18.5 meter.

In de voordelta zijn de verschillen in dikte van de holocene laag groot. Offshore dagzomen de pleistocene afzettingen plaatselijk. Dichter naar de kust wordt het pakket aan holocene afzettingen dikker. Nabij de Veerse Gatdam is de dikte van de holocene laag meer dan 30 meter.

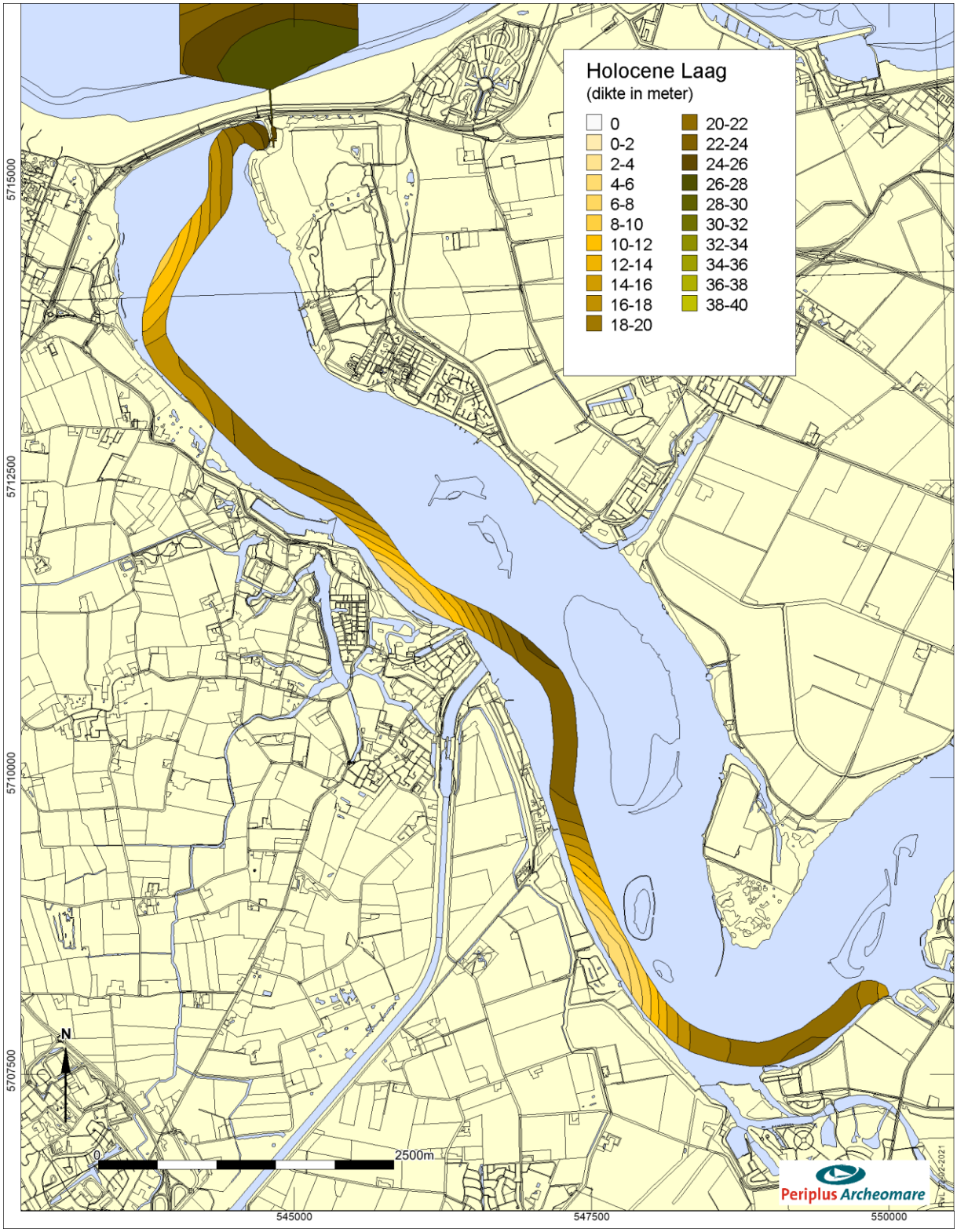
In het Veerse Meer is de dikte van de holocene laag groter dan 5 meter. Ook hier varieert de dikte sterk. Deze variaties houden verband met het voorkomen van diepe geulen en hoog opgeslibde zandplaten.

Sectie noord naar zuid	**Lengte kabeltracé**	**Dikte holocene laag (m)**	
		Minimum	**Maximum**
Offshore Alpha	31325 m	1.2	18.5
Offshore parallel Beta	80367 m	0.7	12.6
Offshore	15559 m	1.3	8.5
Voordelta	26396 m	0.0	33.6
Veerse Meer	10169 m	5.2	33.6

Tabel 11. Variaties in dikte van de holocene laag langs het VKA-tracé



Afbeelding 20. Profiel holocene laag | top pleistocene afzettingen

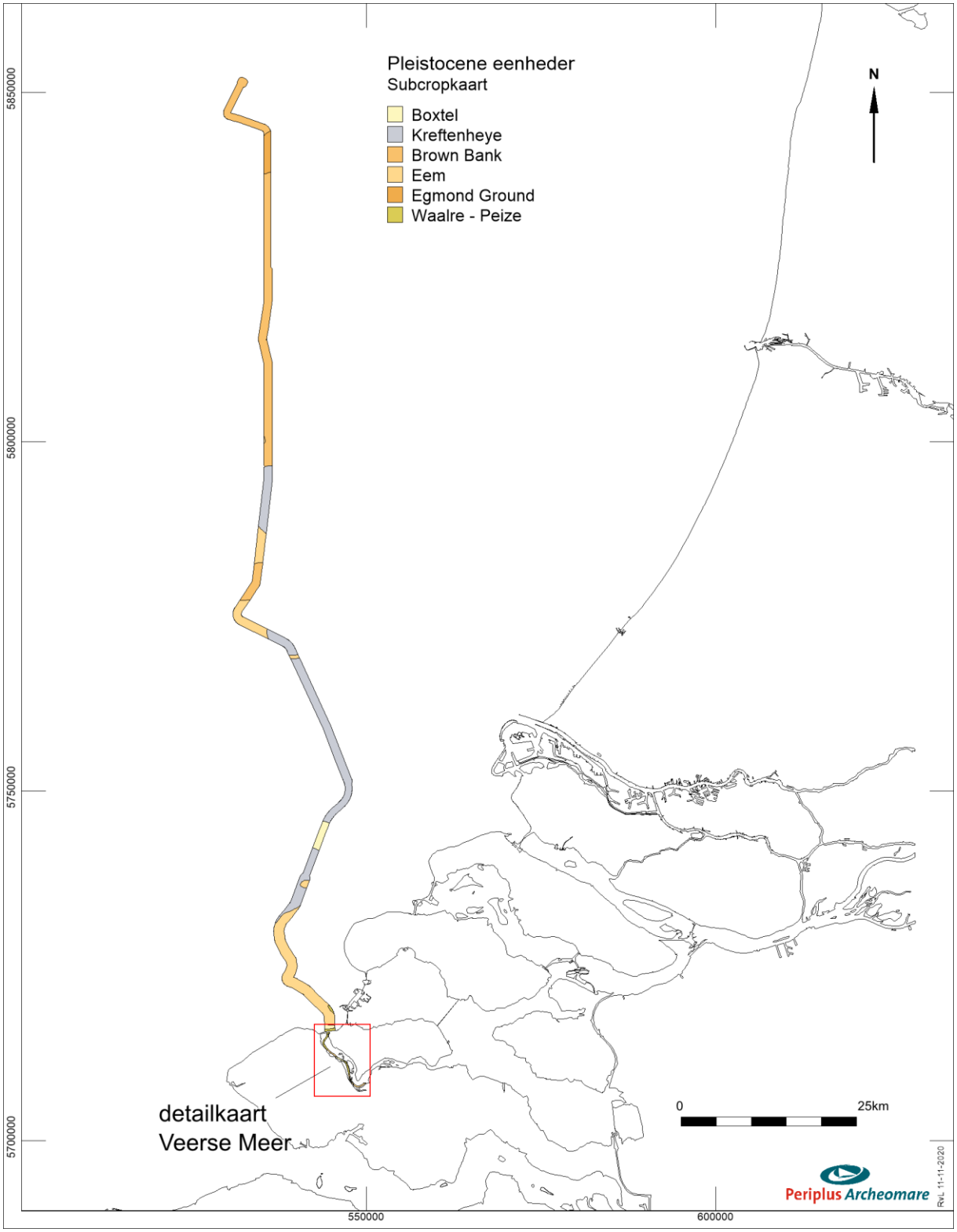


Afbeelding 21. Dikte holocene laag in het Veerse Meer

In afbeelding 22 zijn de *pleistocene* formaties weergegeven die onder een dek van holocene afzettingen voorkomen.

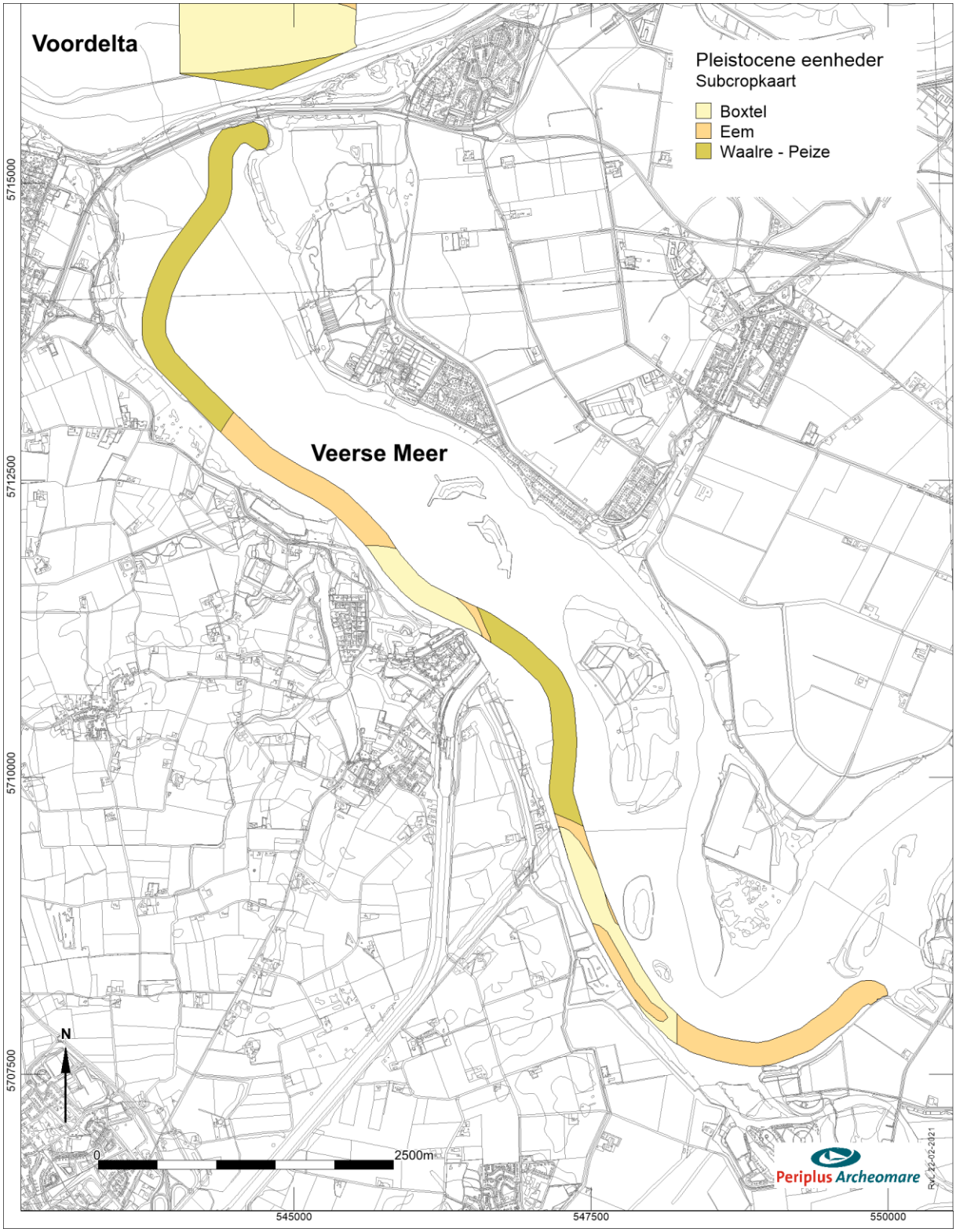
Uit de subcropkaart (afbeelding 19) blijkt dat de sedimenten die onder de *holocene* afzettingen schuil gaan, bestaan uit uiteenlopende *pleistocene* afzettingen.

De belangrijkste *pleistocene* eenheden die op uitgebreide schaal offshore voorkomen zijn mariene afzettingen van de *Egmond Ground Formatie*, de mariene afzettingen van de *Eem Formatie* met aan de top brakwaterkleien van *Brown Bank Laagpakket* en fluviatiele afzettingen van de *Formatie van Kreftenheye*.

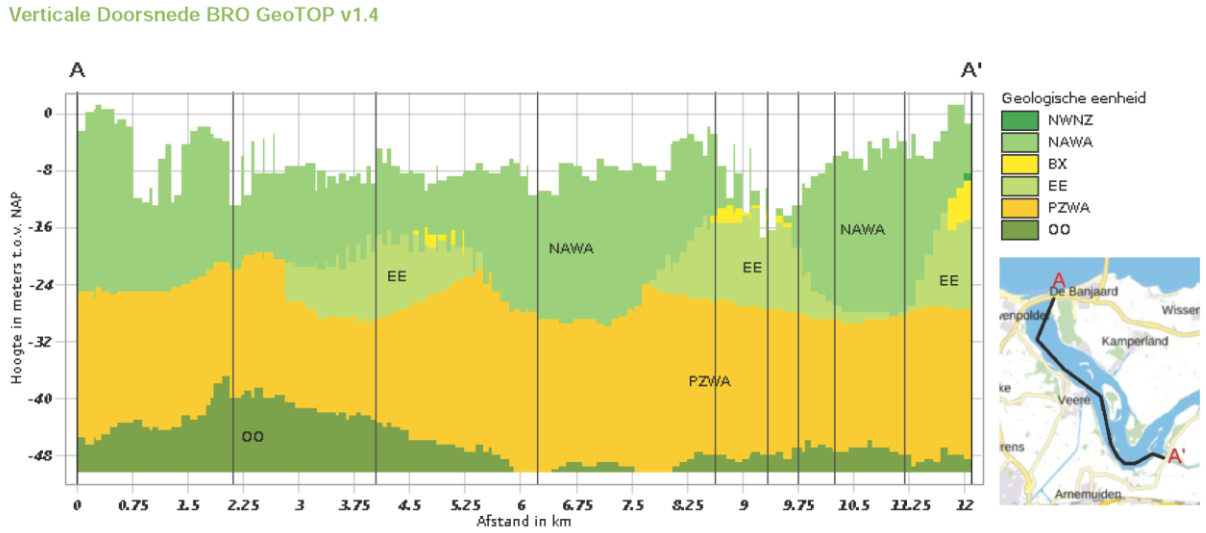


Afbeelding 22. Subcropkaart Top Pleistoceen (Laban 2004 & GeoTOP)

In het Veerse Meer bestaan de *pleistocene* eenheden uit de rivierafzettingen van de *Formatie Waalre|Peize*, mariene afzettingen van de *Eem Formatie* en terrestrische afzettingen van de *Formatie van Boxtel*.



Afbeelding 23. Detail subcropkaart Top Pleistoceen & Tertiair (Laban 2004 & GeoTOP)



Afbeelding 24. Profiel Veerse Meer (bron: DINO Loket)

Afbeelding 24 toont een geologisch profiel van het Veerse Meer. In het profiel is te zien dat plaatselijk mariene afzettingen van de *Eem Formatie* en terrestrische afzettingen van de *Formatie van Boxtel* bewaard zijn gebleven. Daaronder komen oudere rivierafzettingen van de *Formatie van Waalre* voor. Zowel de *pleistocene* als de *holocene* lithostratigrafische eenheden die in het onderzoeksgebied voorkomen worden hieronder uitgebreider besproken.

Formatie van Waalre|Peize

De Formatie van Waalre bestaat uit gestapelde fining-upward sequenties[30] van grijs tot grijswit uiterst fijn tot uiterst grof (63-2000 µm), glimmerhoudend zand. Het zand is deels bont met rode korrels in grove fractie en plaatselijk sterk grindig (o.a. lags). Binnen de opeenvolging kunnen blauwgrijze tot bruingrijze kleilagen en -laagjes, siltig tot zandig, met veeninschakelingen en sideriet voorkomen. De gelaagde klastische sedimenten zijn afgezet door meanderende rivieren, met geul-, kronkelwaard-, oever- en komafzettingen. De formatie omvat ook estuariene en lagunaire klei met lagen zand en humeus materiaal. De afzettingen dateren uit het laat Plioceen (Reuverien) tot vroeg Pleistoceen (Menapien).

Egmond Ground Formatie

De *Egmond Ground Formatie* bestaat uit fijnkorrelige mariene zanden met sporen van schelpen of schelpfragmenten. De formatie kan plaatselijk tussengeschakelde kleilagen bevatten. De mariene zanden zijn tijdens het Holsteinien interglaciaal, 424.000 tot 374.000 jaar geleden, afgezet. De *Egmond Ground Formatie* wordt afgedekt door mariene zanden van de *Eem Formatie*, brakwaterkleien van het *Brown Bank Laagpakket* of het *Bligh Bank Laagpakket*.

Eem Formatie

De *Eem Formatie* bestaat hoofdzakelijk uit (groen)grijze mariene zanden met schelpen en plaatselijk kleilagen. De sedimenten zijn tijdens het *Eemien* interglaciaal in de Eem zee zijn afgezet.[31] Op de overgang van het *Eemien* naar het *Weichselien* koelde het klimaat af. De zeespiegel daalde doordat water werd vastgelegd in het ijs van de zich uitbreidende poolkappen. Dit had tot gevolg dat de Eem Zee zich terugtrok. Tijdens de regressie van de Eem Zee werden brak- en zoetwaterkleien afgezet in de lagunes en

[30] Fining upward: de laagjes zand, silt en klei worden naar boven toe dunner.
[31] Eemien: interglaciaal (warme periode), circa 130.000 tot 115.000 jaar geleden.

meren die achter bleven in de glaciale bekkens. Deze meer- en lagunaire afzettingen worden apart geclassificeerd als het *Brown Bank Laagpakket* binnen de *Eem Formatie*.

Formatie van Kreftenheye

De *Formatie van Kreftenheye* is opgebouwd uit afzettingen van de Rijn.[32] Tijdens het *Weichselien* traden in de zomermaanden pieken op in de afvoer van smeltwater vanuit het achterland. De rivier voerde in deze perioden grote hoeveelheden zand en grind naar het Noordzeegebied. De Rijn stroomde door een droog periglaciaal landschap en had een vlechtend karakter. De afzettingen zijn daardoor slecht gesorteerd. De zandige sedimenten van de *Formatie van Kreftenheye* zijn soms moeilijk te onderscheiden van de afzettingen van de *Eem Formatie*. Dit is zeker het geval als in de *Formatie van Kreftenheye* geremanieerde schelpen van de *Eem Formatie* voorkomen. Het onderscheid met de *Formatie van Boxtel* die plaatselijk boven de *Formatie van Kreftenheye* voorkomt kan ook lastig zijn, vooral als het om fluviatiele afzettingen binnen de *Formatie van Boxtel* gaat.

Formatie van Boxtel

De *Formatie van Boxtel* is opgebouwd uit eolische afzettingen van het *Laagpakket van Wierden* (dekzand) en beekafzettingen van het *Laagpakket van Singraven* (klei, leem, veen en fijn zand). De afzettingen dateren uit het *Weichselien* en het Vroeg *Holoceen*.[33] Aan het eind van het *Weichselien* stond de zeespiegel meer dan 100 meter lager dan nu. Het zuidelijke Noordzeegebied lag droog. Tijdens periodiek extreem droge en koude omstandigheden was er maar weinig vegetatie. De polaire winden hadden vrij spel en over grote delen van het Noordzeegebied en Nederland werd fijn zand (dekzand) afgezet. De top van de *Formatie van Boxtel* kan tijdens afzetting van onder meer het *Bligh Bank Laagpakket* en de *Formatie van Naaldwijk* door erosie zijn aangetast. De *Basisveen Laag* of vroeg-*holocene* klei van de *Laag van Velsen* (lagunaire klei) daarentegen, kunnen de top van de *Formatie van Boxtel* juist hebben beschermd tegen erosie.

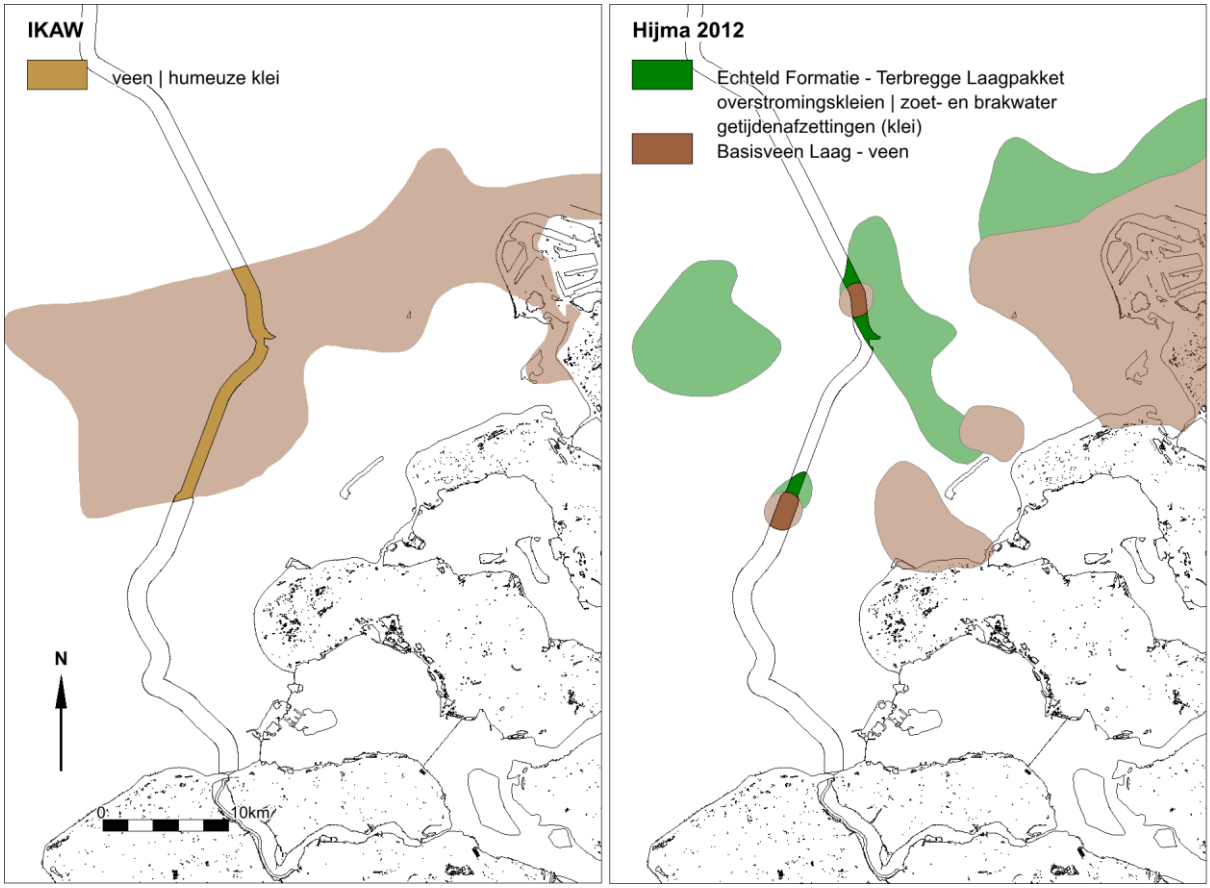
Formatie van Nieuwkoop

In het Maasmondgebied is een groot veengebied gekarteerd, dat zich naar het westzuidwesten uitstrekt in de Noordzee (zie afbeelding 25). Het gaat hier om vroeg-holocene kustveenafzettingen. Dit veen wordt geclassificeerd als de *Basisveen Laag*.

De *Basisveen Laag* werd afgezet op de overgang van het *Weichselien* naar het *Holoceen*, toen het klimaat opwarmde, de hoeveelheid neerslag toenam, de zeespiegel steeg en dientengevolge de vegetatie explosief toenam.

In afbeelding 25 zijn de bekende voorkomens van veen en klei weergegeven. Het linker deel van de afbeelding toont de voorkomens van veen en humeuze klei volgens de IKAW. De rechter afbeelding is gebaseerd op een publicatie van Hijma.[34] Hijma heeft de voorkomens van veen (Formatie van Niuwkoop|Basisveen Laag) en zoet- en brakwatergeijdenafzettingen (*Echteld Formatie|Terbregge Laagpakket*). De voorkomens van veen en klei op de IKAW komen niet geheel overeen met die van de publicatie van Hijma. Wel is duidelijk dat deze vroeg-holocene venen en kleien binnen het kabeltracé verwacht kunnen worden. Ook elders in het gebied kunnen al dan niet afgedekte veenlagen van de *Basisveen Laag* en gelaagde kleien van het *Terbregge Laagpakket* voorkomen.

[32] Weichselien: ijstijd van circa 115.000 tot 12.000 jaar geleden.
[33] Holoceen: interglaciaal (warme periode), 12.000 jaar geleden tot heden.
[34] Hijma 2012.



Afbeelding 25. Voorkomens van veen (Basisveen Laag) en klei (Terbregge Laagpakket)

Naaldwijk Formatie

Langs de Nederlandse kust zijn de *pleistocene* eenheden plaatselijk bedekt door *holocene* getijdenafzettingen in de vorm van zand en klei. Deze getijdenafzettingen maken deel uit van het *Laagpakket van Wormer* (*Formatie van Naaldwijk*).

De vroegste klastische afzettingen zijn die van de eerder *Laag van Velsen*. De *Laag van Velsen* bestaat uit stevige humeuze klei, soms met aanzienlijke hoeveelheden *Hydrobia* schelpen en juveniele brakwaterkokkels. Evenals de *Basisveen Laag* kunnen de stratigrafische eenheden onder de *Laag van Velsen* goed bewaard zijn gebleven. De zoet- en brakwatergetijdenafzettingen die tegenwoordig als *Terbregge Laagpakket | Formatie van Echteld* worden geclassificeerd, zijn in het verleden ten onrechte als *Laag van Velsen* aangemerkt. In de kustzone komen strandzanden voor die worden geclassificeerd als de *Laag van Zandvoort* (*Formatie van Naaldwijk*, *Laagpakket van Walcheren*).

Bligh Bank Laagpakket

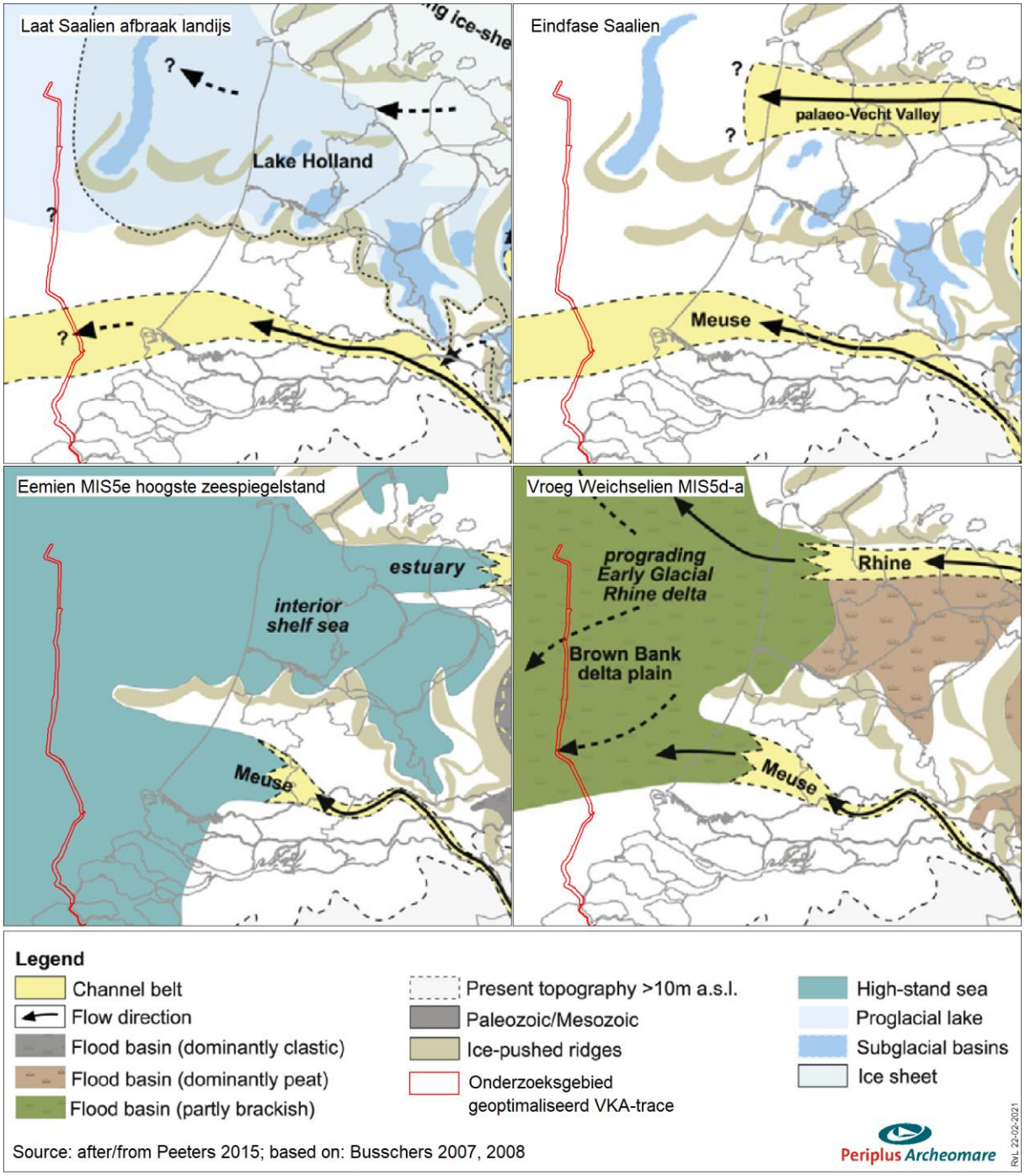
Het *Bligh Bank Laagpakket* bestaat uit mariene, matig fijn tot matig grof kalkrijk geelbruin zand met plaatselijk kleilenzen. Aan de basis kan het *Bligh Bank Laagpakket* grindig zijn.

Paleogeografische kaarten geven een goed beeld van de landschappelijke ontwikkeling tijdens de ijstijden en het warme Eem interglaciaal. De kaarten van het Saalien laten zien dat het landijs ruggen heeft opgestuwd die ten oosten van het kabeltracé BSL-2 in de ondergrond voorkomen (zie afbeelding 26; linksboven). Het voorkomen en genese van de *Eem Formatie* en het *Brown Bank Laagpakket* komt duidelijk naar voren in de onderste twee plaatjes van afbeelding 26.

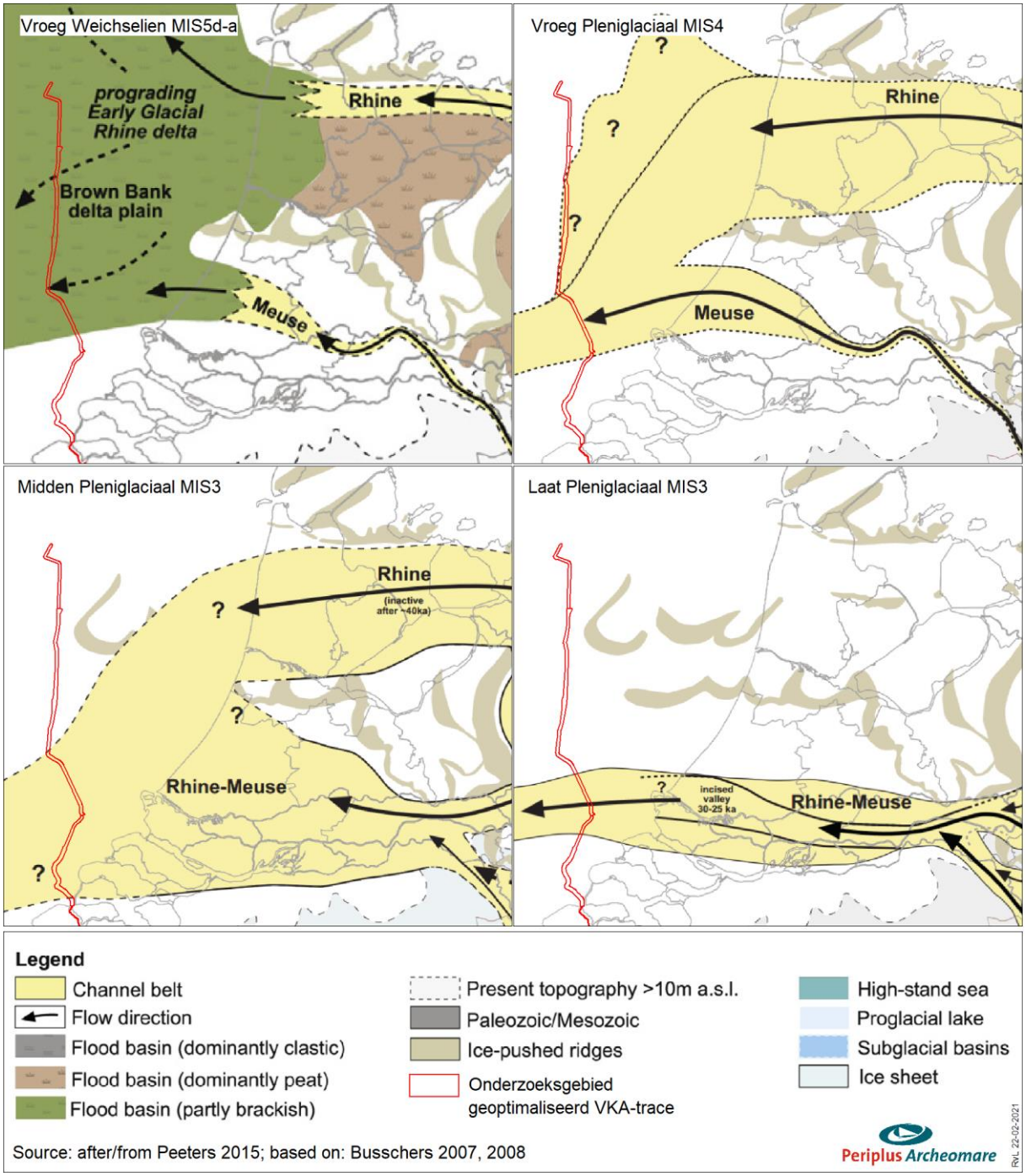
Afbeelding 27 laat duidelijk de sterke invloed van het Maas/Rijn-systeem zien tijdens het *Weichselien* en verklaard het voorkomen van deze rivierafzettingen aan de top van de *pleistocene* opeenvolging in een groot deel van het onderzoeksgebied. Voor zover de afzetting van deze rivierzanden en -grinden niet tot sterke erosie heeft geleid kunnen onder de *Formatie van Kreftenheye*, afzettingen van de *Eem Formatie* en het *Brown Bank Laagpakket* verwacht worden.

Formatie	**Laagpakket Laag**	**Lithologie**	**Ouderdom**	**Genese**	**Opmerking**
Southern Bight	Bligh Bank	zand	Holoceen	open marien	mobiele laag
Naaldwijk	Zandvoort	zand	Holoceen	marien	strand
	Walcheren	klei en zand	Holoceen	marien	getijdenafzettingen
	Wormer	klei en zand	Holoceen	marien	getijdenafzettingen
	Velsen	humeuze klei	Holoceen	lagunair	kustzone
Echteld	Terbregge	klei	Holoceen	fluviatiel	zoet- en brakwater getijdenafzettingen
Nieuwkoop	Basisveen	veen	Vroeg Holoceen	organoleptisch	kustveen
Boxtel	Delwijnen	fijn zand	Weichselien tot Vroeg Holoceen	eolisch	rivierduinen
	Wierden	fijn zand		eolisch	dekzand; poolwoestijn
	Singraven	zand, leem, klei en veen		fluviatiel	beekafzettingen
Kreftenheye	-	grof zand	Weichselien	fluviatiel	vlechtende rivieren; beddingafzettingen
Eem	Brown Bank	klei met zandlaagjes	Eem - Vroeg Weichselien	lagunair - lacustrien	lagunes en brak- tot zoetwatermeren
	-	zand en klei	Eemien	open marien	schelpenhoudend
Egmond Ground	-	fijn zand	Holsteinien	open marien	schelpenhoudend
Waalre-Peize	-	klei en zand	Laat-Plioceen en Vroeg-Pleistoceen	fluviatiele en estuariene afzettingen	geulopvullingen, kom-, oever- en crevasseafzettingen; estuariene en lagunaire afzettingen

Tabel 12. Lithostratigrafie binnen het onderzoeksgebied



Afbeelding 26. Landschappelijke ontwikkeling tijdens het Laat Saalien, Eemien en Vroeg Weichselien



Afbeelding 27. Landschappelijke ontwikkeling tijdens het Weichselien

2.5. Archeologische waarden (LS04)

Archeologie Continentaal Plat algemeen

Door de voormalige Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB, nu Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed) is in samenwerking met Rijkswaterstaat dienst Zee en Delta en *TNO-NITG* op basis van geologische en archeologische waarnemingen een globale archeologische kaart voor het Continentaal Plat opgesteld (zie afbeelding 28).[35]

De Globale Archeologische Kaart van het Continentale Plat geeft de trefkans van goed geconserveerde scheepswrakken (en daarmee veelal een scheepsvondst van hoge archeologische waarde) voor het Nederlandse deel van het Continentale Plat weer. De kaart is echter zeer beperkt bruikbaar, mede door de kleinschaligheid van 1: 500.000. Daarnaast is de kaart verouderd, omdat het de staat van kennis van 25 jaar geleden weerspiegelt.

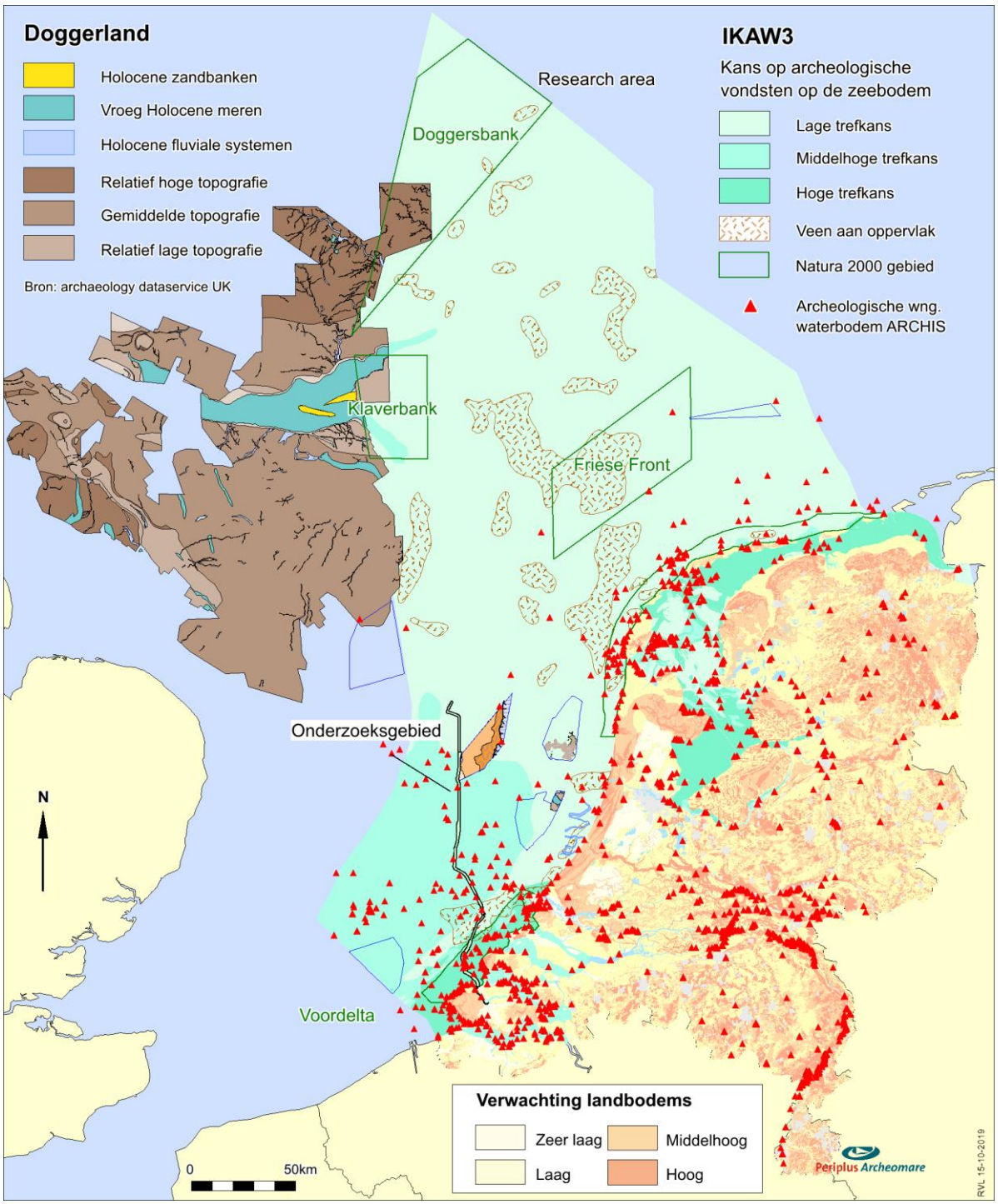
De mate van conservering van wrakresten hangt sterk samen met geologie en morfologie. De achterliggende redenering hierbij is dat in geulafzettingen of gebieden met een “slap” sediment, een wrak snel wegzakt in de bodem en daardoor in goede staat bewaard blijft. In andere gebieden is de trefkans op scheepsresten niet per definitie lager, maar wel de trefkans op een goed geconserveerd schip waarbij de lading en de uitrusting van het schip nog aanwezig is.

Op de kaart zijn ook gebieden aangegeven waar venen en kleien bewaard zijn gebleven. Deze afdekking met klei/veen zegt uitsluitend iets over de mogelijke ligging van *pleistocene* afzettingen aan/nabij de zeebodem. Daar waar *holocene* kleien/venen zijn geërodeerd, kunnen *pleistocene* niveaus met artefacten/faunaresten aanwezig zijn. Waar het om vroeg *holocene* afzettingen gaat, kunnen bewoningsresten uit de Prehistorie voorkomen gerelateerd aan afgedekte *pleistocene* en vroeg-*holocene* landschappen.

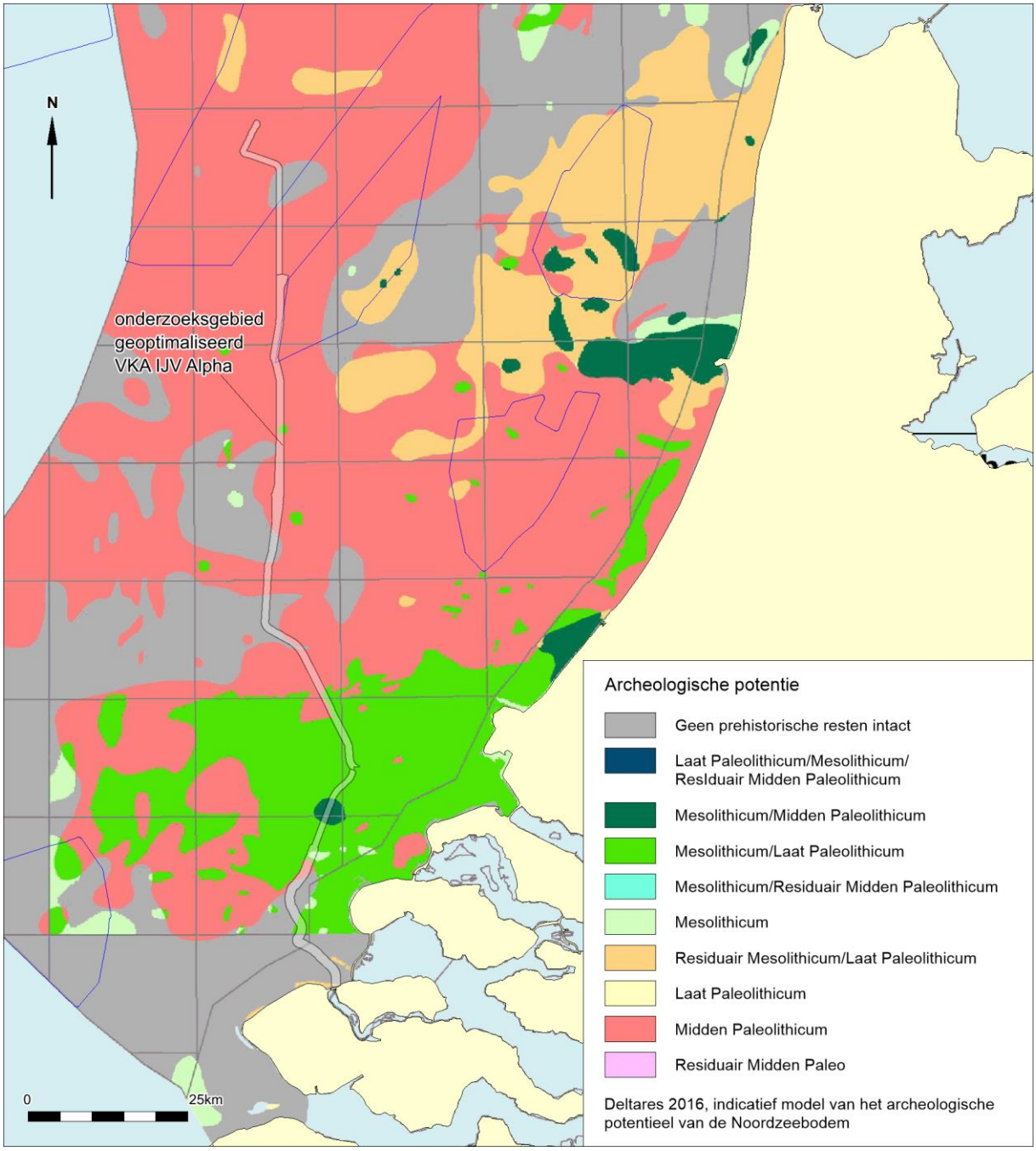
Uit onderzoek is gebleken dat de kans op het aantreffen van prehistorische bewoningsresten in de Noordzee veel groter is dan aanvankelijk werd gedacht.[36] De archeologische verwachtingskaart voor het Nederlands Continentaal Plat zal daarom moeten worden herzien. In 2016 heeft Deltares een eerste kaart opgezet van het prehistorische potentieel van de Noordzee (zie afbeelding 29).[37] Deze archeologische potentiekaart is voor een grotendeels gebaseerd op de Top Pleistocene map,[38] waarbij aan de door holocene afzettingen afgedekte *pleistocene* eenheden een archeologische potentie is toegekend. Op plaatsen waar deze eenheden zijn afgedekt door vroeg-holocene klei en/of veen is de kans aanwezig, dat deze lagen klei en/of veen onderliggende *pleistocene* eenheden en eventueel daarin besloten archeologische niveaus hebben beschermd tegen erosie.[39] Zo is in gebieden waar door Laban de Boxtel Formatie is gekarteerd, de archeologische potentie ‘Residuair Laat *Paleolithicum* / *Mesolithicum*’ gekarteerd. Met andere woorden: resten uit het Laat *Paleolithicum* en *Mesolithicum* kunnen in deze gebieden voorkomen, maar deze resten kunnen door erosie zijn aangetast (vandaar: ‘Residuair’). Op plaatsen waar de *Formatie van Boxtel* (naar verwachting) is afgedekt door veen en/of klei, is aan deze eenheid de archeologische potentie ‘Laat *Paleolithicum* / *Mesolithicum*’, zonder de toevoeging ‘Residuair’, toegekend. Het is belangrijk om te bedenken, dat het voorkomen en de grenzen van de in kaart gebrachte

[35] IKAW 3e generatie, RCE 2008.
[36] Zie het project ‘North Sea paleolandcapes’ van de Universiteit van Birmingham en North Sea Research and management Framework 2009 (Peeters 2009).
[37] Vonhögen . 2016.
[38] Laban 2004.
[39] Bronbestand veen en klei: IKAW.

lithostratigrafische eenheden gebaseerd zijn op een beperkte hoeveelheid geologische gegevens. Het voorkomen en de grenzen van lithostratigrafische eenheden moeten daarom niet als definitief worden beschouwd, maar een indicatie van wat te verwachten is in het gebied, daarmee een kader vormend voor verder onderzoek. Ook morfologische fenomenen zoals door landijs gevormde stuwwallen zijn bij het vaststellen van de archeologische potentie in deze kaart niet meegewogen.



Afbeelding 28. Overzichtskaart archeologiewaarden van het Nederlands Continentaal Plat



Afbeelding 29. Archeologische potentie voor prehistorische resten

Volgens dit model zijn in het noordelijke deel van het VKA-tracé voornamelijk resten uit het Midden *Paleolithicum* te verwachten. In het centrale zuidelijk deel zijn ook *in situ* resten uit het Laat *Paleolithicum* en *Mesolithicum* te verwachten.

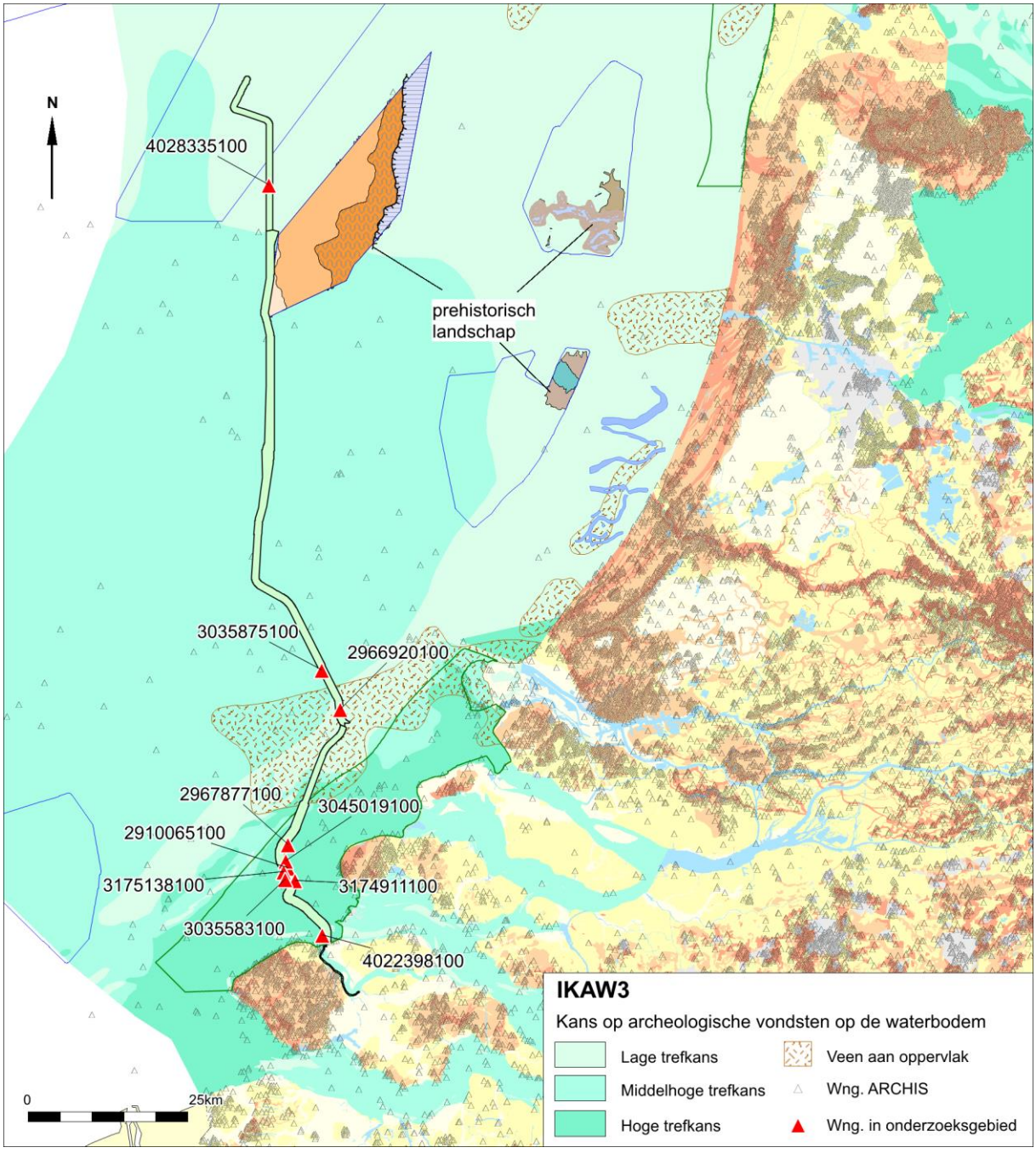
In de Voordelta word geen intacte prehistorische resten verwacht. Het gekarteerde gebied waar geen intacte prehistorische resten worden verwacht valt samen met gebieden waar aan de top van de pleistocene opeenvolging mariene afzettingen van de Eem Formatie of oudere Tertiaire formaties worden verwacht. Het is echter belangrijk om hierbij aan te tekenen, dat volgens de paleogeografische kaarten van Peeters (zie) na de afzetting van mariene sedimenten tijdens het Eemien, tijdens het Weichselien de Rijn door het gebied stroomde. Het gevonden Neanderthaler schedelfragment is vermoedelijk afkomstig

uit de context van deze rivierafzettingen, wat erop wijst dat ook gebieden die volgens de kaart met een lage archeologische potentie hebben, prehistorische resten kunnen bevatten.

Omgeving onderzoeksgebied

ARCHIS II is de officiële database van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed waarin alle archeologische vondsten en waarnemingen binnen Nederland en de territoriale wateren zijn opgeslagen. De database bevat meer dan 85.000 locaties (voornamelijk op land) waar archeologische waarnemingen gedaan zijn.

Onderstaande afbeelding geeft een overzicht van bekende waarnemingen uit ARCHIS geprojecteerd op de IKAW3.



Afbeelding 30. Overzicht van de ARCHIS waarnemingen binnen het onderzoeksgebied

Tijdens onderzoeken in de geplande windparken Hollandse Kust (zuid), (noord) en (west) zijn geconserveerde prehistorische landschappen in kaart gebracht. Uit deze onderzoeken is naar voren gekomen, dat in het Noordzeegebied intacte prehistorische landschappen voorkomen die tijdens bodemingrepen, zoals het leggen van kabels, kunnen worden verstoord. Tijdens de aanleg van kabels naar het Hollandse Kust (zuid) windpark zijn op de kabeltrencher meer dan 45 kjaar oude mammoetbotten gevonden, die afkomstig zijn uit primaire context. In met fijn zand opgevulde geulen zijn de botten zeer goed bewaard gebleven.[40] Dit heeft geleid tot het inzicht dat het laat-pleistocene rivierenlandschap, waarvan de afzettingen tot de Formatie van Kreftenheye worden gerekend, in ieder geval plaatselijk goed geconserveerd is.

Binnen de corridors van het VKA-tracé zijn 10 archeologische vindplaatsen bekend; binnen deze vindplaatsen zijn 13 vondsten gemeld. 10 vondsten betreffen scheepswrakken, onderdelen van wrakken of scheepvaartgerelateerde objecten. De scheepvaartgerelateerde vondsten worden verderop in dit hoofdstuk besproken. De overige 3 vondsten betreffen fragmenten aardewerk en botresten uit de Late IJzertijd en de Romeinse tijd. De vondsten zijn beschreven in tabel 13; de locaties van de vondsten zijn weergegeven in afbeelding 30.

ARCHIS	Locatie			Materiaal	Periode		NCN
zaakid.	RDx	Rdy	Toponiem		Van	Tot	nr.
2910065100	28771	413792	Schouwen Banjaard 1	Schip	NTM	NTL	9316
2910065100	28771	413792	Schouwen Banjaard 1	Anker	NT	NTL	9316
2966920100	37763	438417	Noordzee Ncp Blok S3	Schip	NTL	NTL	364
2967877100	28864	417467	Hondengat 1 Ncp Blok S5	Schip	NTM	NTL	193
3035583100	28296	411980	Schouwen Banjaard 2	Schip	NTM	NTL	9317
3035875100	35084	444686	Ncp Blok S2 1	Schip	NT	NT	382
3045019100	28435	414910	Geul Van De Banjaard 3 Ncp Blok S5	Schip	NT	NT	192
3174911100	29817	411786	Geul Van De Banjaard 1 Ncp Blok S5	Vaatwerk	ROM	ROM	9160
3175138100	28015	413225	Noordzee Monding Oosterschelde Ncp Blok S5	Schip	NTL	NTL	9339
4022398100	33800	403125	Hompels	Bot	ROM	NT	20097
4022398100	33800	403125	Hompels	aardewerk, handgevormd	ROMVA	ROMLB	20097
4022398100	33800	403125	Hompels	scheepsonderdeel	ROM	NT	20097
4028335100	29245	520972	Anna Graebe	metalen scheepsonderdeel	NT	NT	2081

Tabel 13. Bekende waarnemingen uit ARCHIS binnen de corridor van het geoptimaliseerde VKA

Het merendeel van de archeologische vondsten dat niet gerelateerd is aan scheepswrakken, betreft vondsten uit de prehistorie en (proto)historie. Buiten het onderzoeksgebied zijn ook resten uit andere perioden bekend, zoals benen en vuurstenen artefacten uit de Steentijd en resten uit de Bronstijd.

Overige objecten en waarnemingen

Voor een overzicht van bekende waarnemingen binnen het onderzoeksgebied is gebruik gemaakt van de database van het Nationaal Contact Nummer (NCN).

[40] Cassée et al., 2021.

Het Nationaal Contact Nummer (NCN)
De NCN database combineert de gegevens van drie verschillende overheidsbronnen:

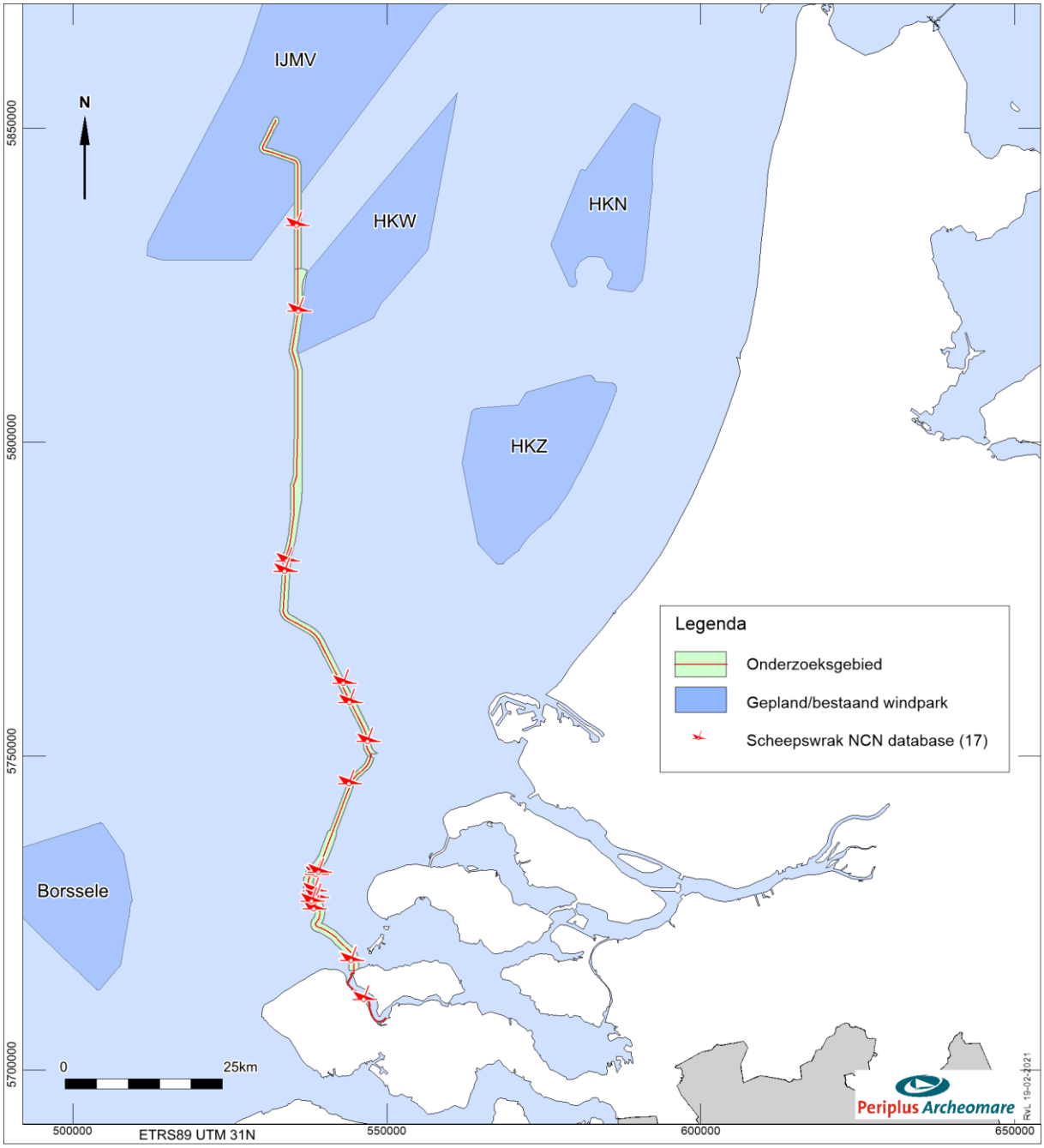
- Het Wrakkenregister van de Dienst der Hydrografie;
- De SonarReg92 objecten database van Rijkswaterstaat;
- De ARCHISII database van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

De NCN database is eigendom van en wordt beheerd door Rijkswaterstaat Zee en Delta. Toestemming voor het gebruik van de gegevens is verleend door de contactpersoon bij Rijkswaterstaat Zee en Delta.[41]

Binnen de NCN database heeft ieder object op de Nederlandse waterbodem een uniek nummer (NCN). Dit is gebaseerd op één of meerdere onderliggende databases.

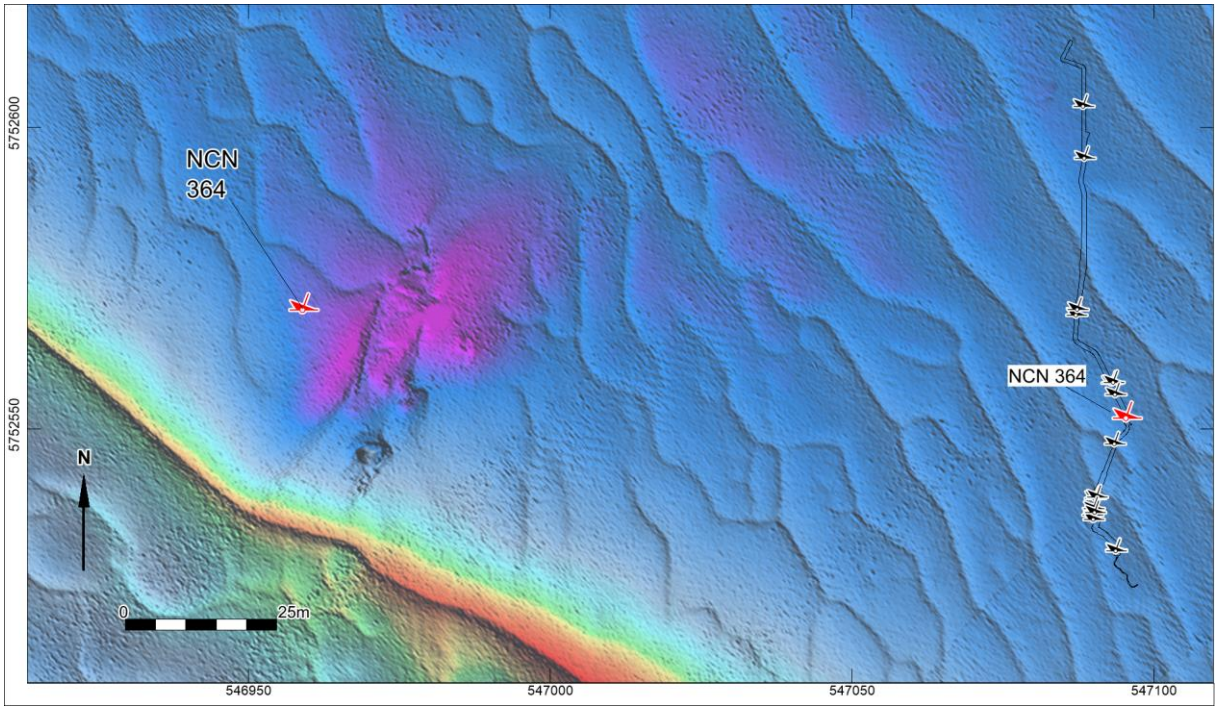
In totaal zijn 17 scheepswrakken en 77 andere NCN waarnemingen bekend binnen het onderzoeksgebied. Een overzicht wordt gegeven in de afbeelding 31. Een lijst van de 17 bekende scheepswrakken binnen de corridors van het geoptimaliseerde VKA is opgenomen in bijlage 3.

[41] Gegevensbeheerder RWS (ZD) per e-mail.

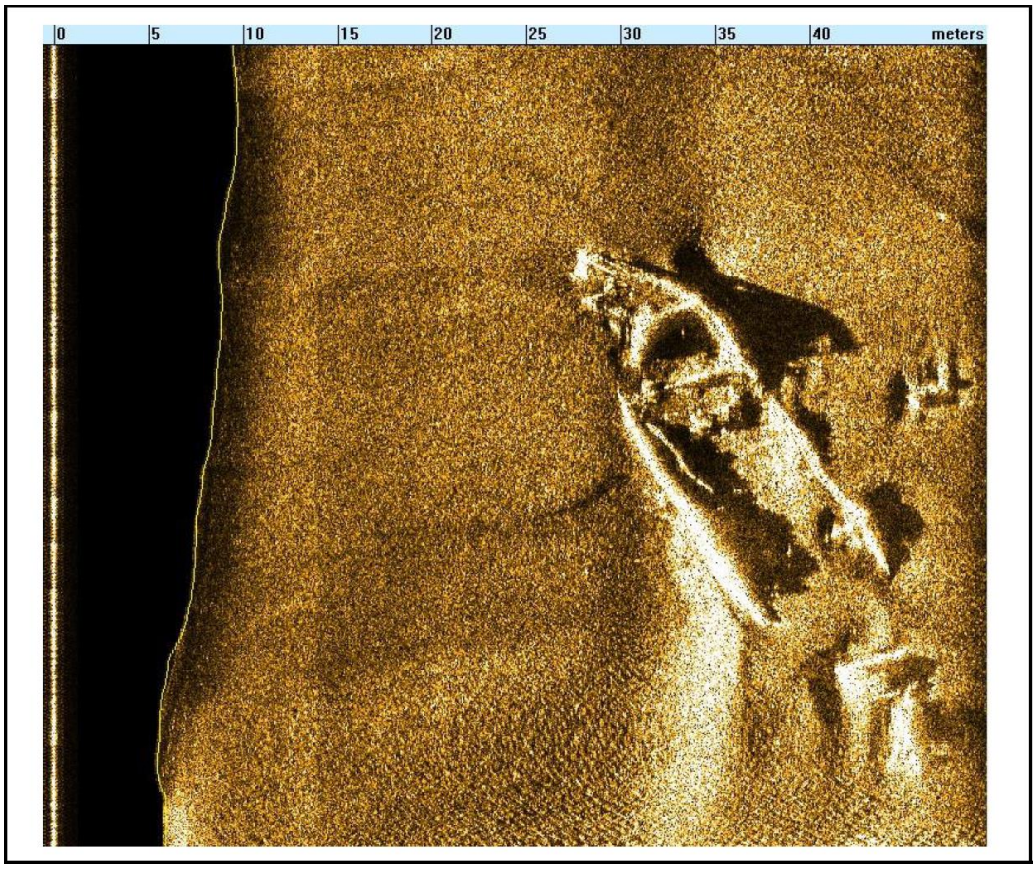


Afbeelding 31. Bekende wrakken (NCN) binnen het onderzoeksgebied

Van een (beperkt) aantal wraklocaties zijn geofysische opnamen beschikbaar. Hieronder worden enkele voorbeelden gegeven.

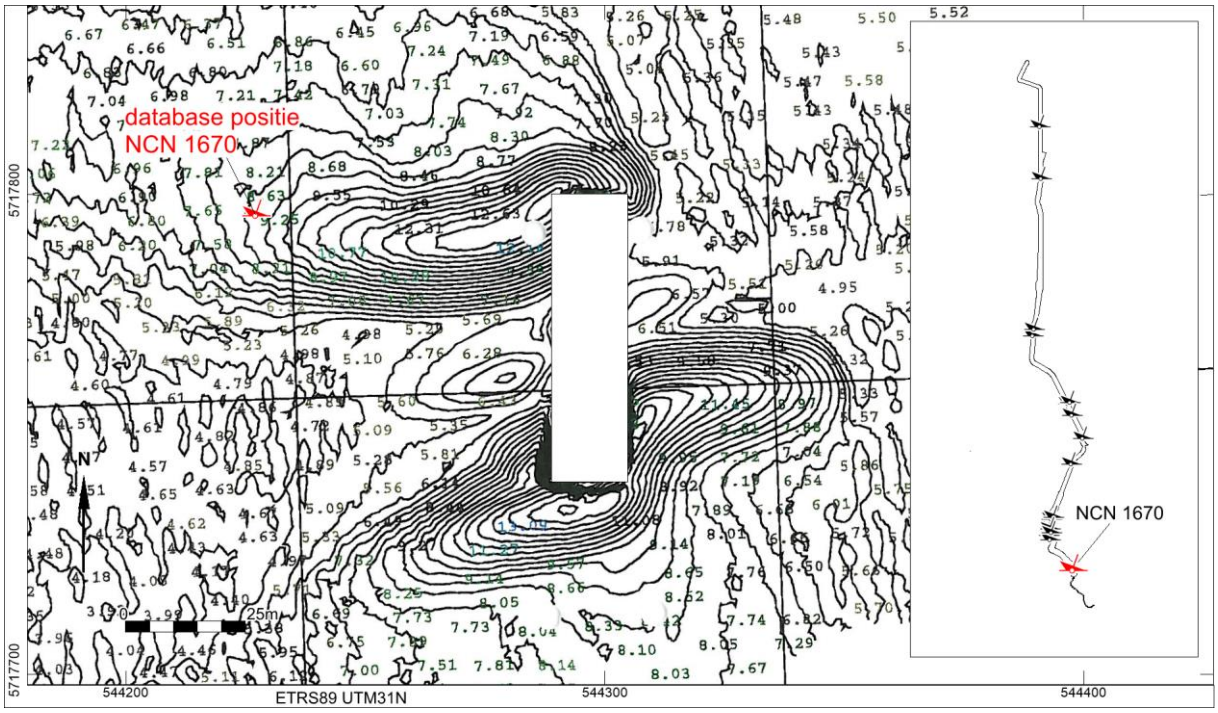


Afbeelding 32. Multibeamopnamen van wrak NCN 364



Afbeelding 33. Sidescan sonar opname van wrak NCN 364

Het wrak NCN 364 betreft het wrak van een vermoedelijk negentiende-eeuws stoomschip dat nog niet is geïdentificeerd. Het heeft zichtbare afmetingen van 45 x 9 meter en ligt grotendeels begraven in de zeebodem.

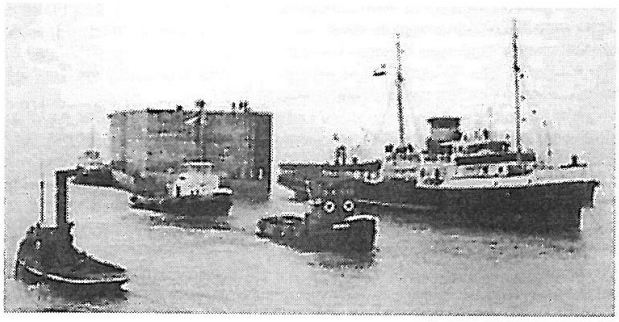


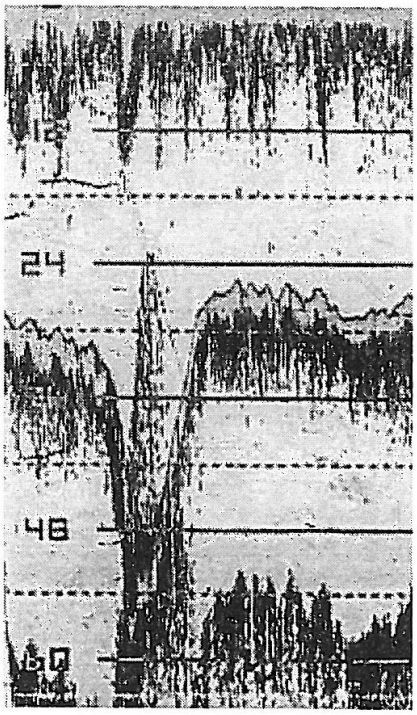
Afbeelding 34. Dieptecontourenkaart – vindplaats betonnen caisson AX 177 gezonken op 10 juli 1953 (NCN 1670)

NCN 1670 betreft een betonnen caisson, dat in 1953 verloren is gegaan. De afmetingen zijn niet geregistreerd in de NCN database. Volgens het Zeeuws Dagblad 18 maart 1954 was het caisson 60 m (lengte) x 20 m (breedte) x 25 m (hoogte). Afschaling van de dimensies op de dieptecontourenkaart bevestigt de lengte en breedte van het caisson. Op de dieptekaart zijn meters diepe slijpgeulen zichtbaar aan de noordwestkant en zuidkant van het caisson. Gezien de hoogte van het caisson en de getijdenstromingen in het gebied is dit niet verbazingwekkend. Volgens NCN database-gegevens ligt het caisson slechts op -1.5 m LAT.

Caisson AX 177

N 51°36'62 - E 03°38'47





Lokatie: Oostkop Hompels
Hoogte van het wrak: 3 meter
Diepte: 7 meter

Na de overstromingsramp in de winter van 1953, zag men onmiddellijk de noodzaak om, net zoals na de 2e wereldoorlog, Britse caissons (grote betonnen bakken) te gebruiken om de bressen in de dijken te dichten. Voor 80.000 gulden per stuk, leverde de Britse regering 8 AX-caissons aan Nederland.

Op dat moment lagen de bakken afgezonken voor Portland en deden daar dienst als golfbreker. De firma L. Smit en Co kreeg de opdracht om ze via het kanaal naar Zeeland te slepen. Zo vertrok de AX 177 op 10 juli 1953 in Engeland om enkele dagen later te stranden op de oostkop van de Hompels en er nooit meer af te komen.

Afbeelding 35. Achtergrondinformatie van het gezonken caisson AX 177 (NCN 1670)

Van de in totaal 17 wrakken die binnen de corridor van het VKA-tracé bekend zijn, zijn 8 opgenomen in de ARCHIS database van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.[42] 5 wrakken betreffen resten van schepen en een caisson, die na 1950 gezonken zijn. Een van deze 5 recente wrakken is het wrak van een zeilbootje in het Veerse Meer, dat op 13 juni 2006 geborgen is (NCN 15902). De recente wrakken hebben waarschijnlijk geen archeologische waarde. Hierbij moet worden aangetekend dat het caisson zeker een herinneringswaarde heeft, omdat de caissons gebruikt zou worden voor het dichten van de gaten die tijdens de watersnoodramp van 1953 in de dijken waren geslagen. Van de overige 12 wrakken, waaronder een 18e eeuws zeilschip (NCN 9317) en 19e eeuws stoomschip (NCN 364) is de archeologische waarde nog niet bepaald. Afgezien van de mogelijk archeologische waarde kunnen alle bekende wrakken obstakels vormen voor de voorgenomen werkzaamheden.

Overige objecten

Naast de wrakken zijn in de SonarReg database van Rijkswaterstaat 77 andere contacten bekend binnen het onderzoeksgebied. Een overzicht wordt gegeven in tabel 14 en afbeelding 36.

Object	Aantal
Onbekend object	39
Kabel / ketting	16
Steen	13
Bodemverstoring	5
Archeologische vindplaats	2
Boeisteen met ketting	2
Totaal	**77**

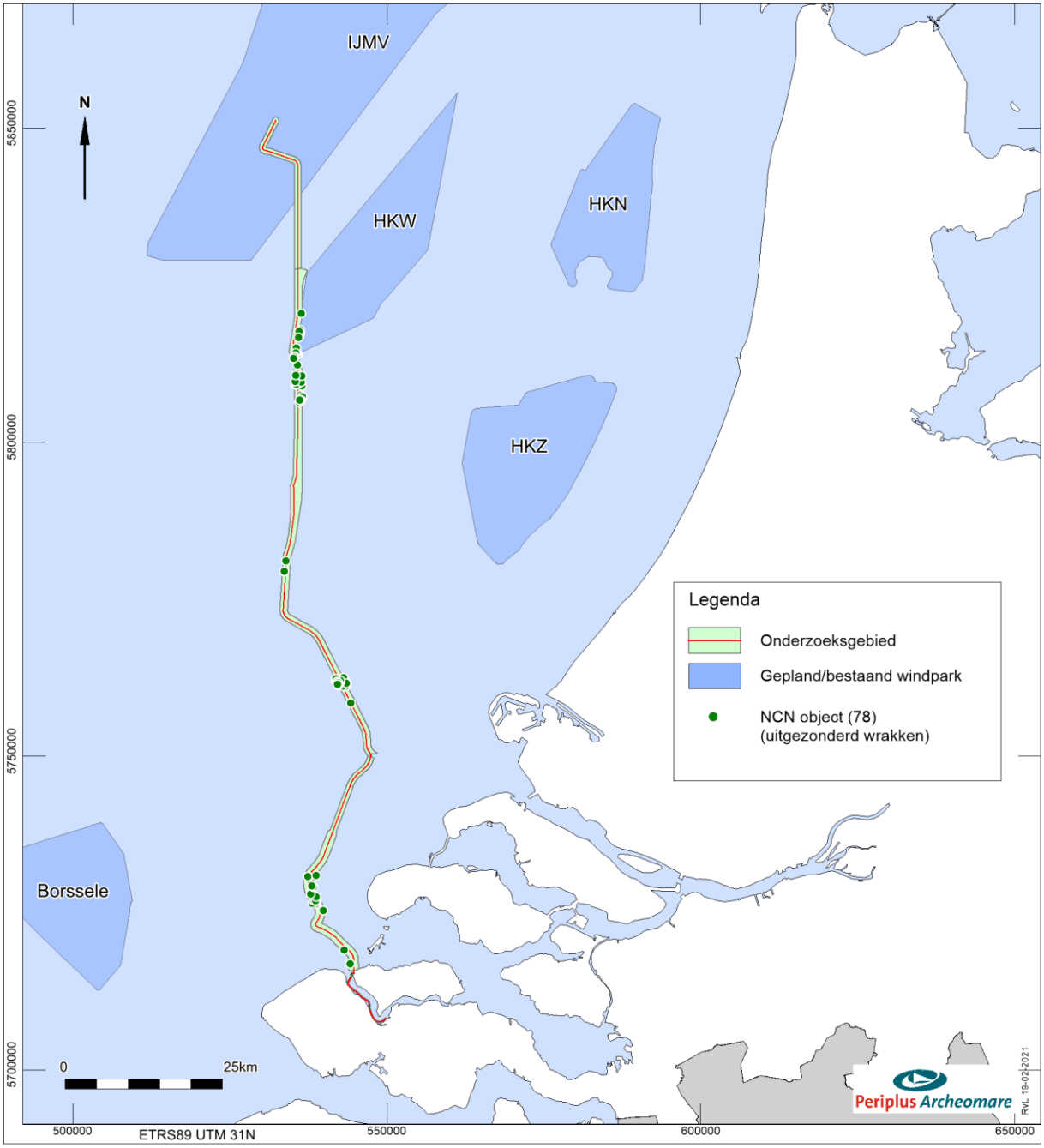
Tabel 14. Overige NCN-objecten afkomstig uit de SonarReg-database

De twee archeologische vindplaatsen betreffen de vindplaatsen Hompels (zaakidentificatie 4022398100; 3 vondsten) en Geul Van De Banjaard 1 Ncp Blok S5 (zaakidentificatie 3174911100; 1 vondst). Op beide vindplaatsen zijn artefacten uit de Romeinse tijd aangetroffen (zie tabel 13).

Bij de vindplaats Geul Van De Banjaard 1 Ncp Blok S5 gaat het om de vondst van Romeins vaatwerk. Deze vondst is ver uit de kust; de herkomst is niet duidelijk.

Bij de vindplaats Hompels gaat het om handgevormd Romeins aardewerk, botmateriaal en een scheepsonderdeel (datering Romeinse tijd - Nieuwe tijd). De vindplaats Hompels lag volgens paleogeografische kaarten in de Late IJzertijd op een strandwal.[43] Deze strandwal ging in de Romeinse tijd door de stijgende zeespiegel ten onder. Het is daarom niet uit te sluiten dat het bij deze vindplaats om (verspoelde?) bewoningsresten gaat.

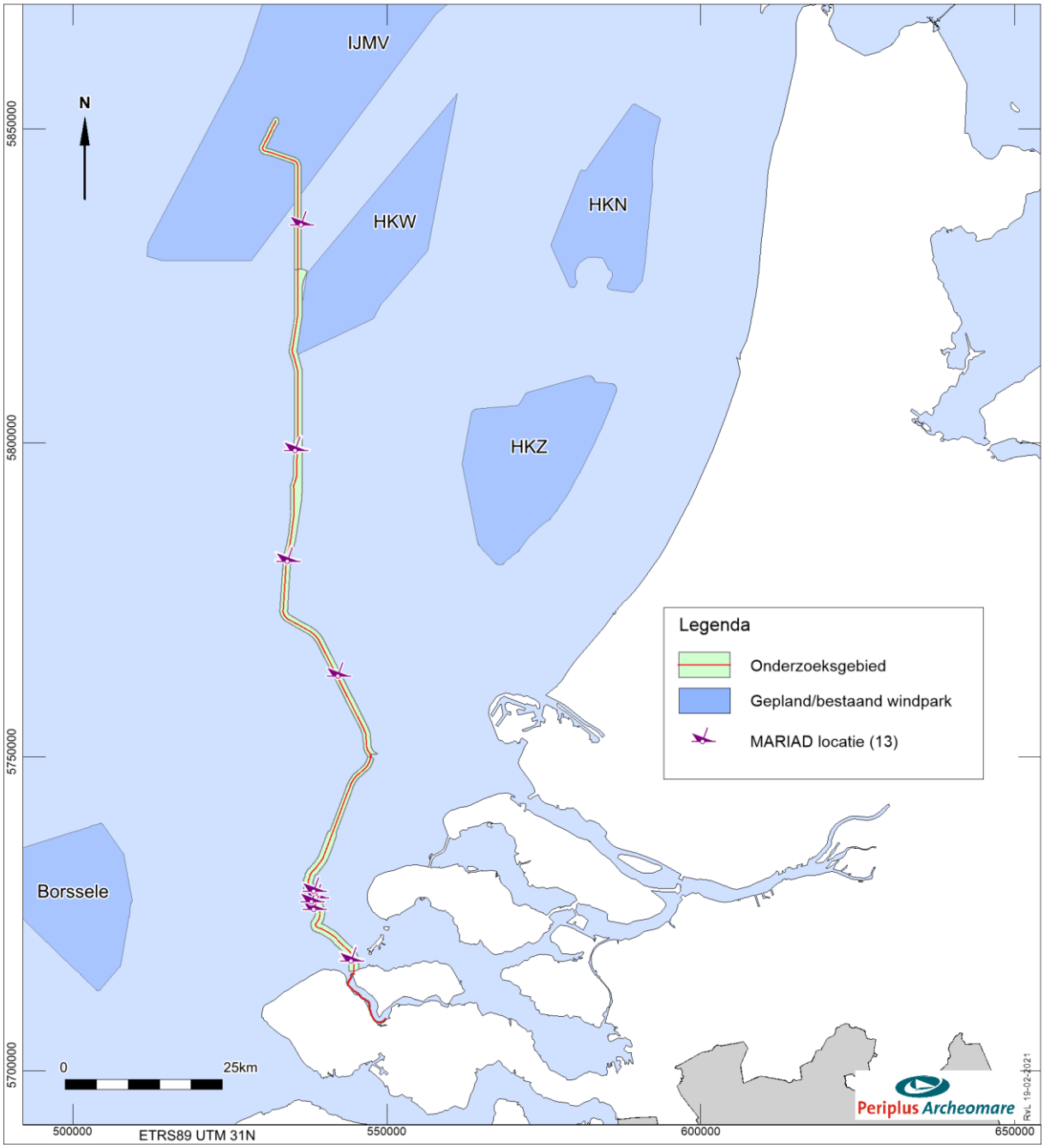
[42] Van 1 van de 8 wrakken. De Anna Graebe (NCN 2081) is het ARCHIS-nummer nog niet opgenomen in de NCN-database.
[43] Vos 2018; paleogeografische kaart van Nederland 250 v. Chr.



Afbeelding 36. Overzicht van de overige NCN objecten

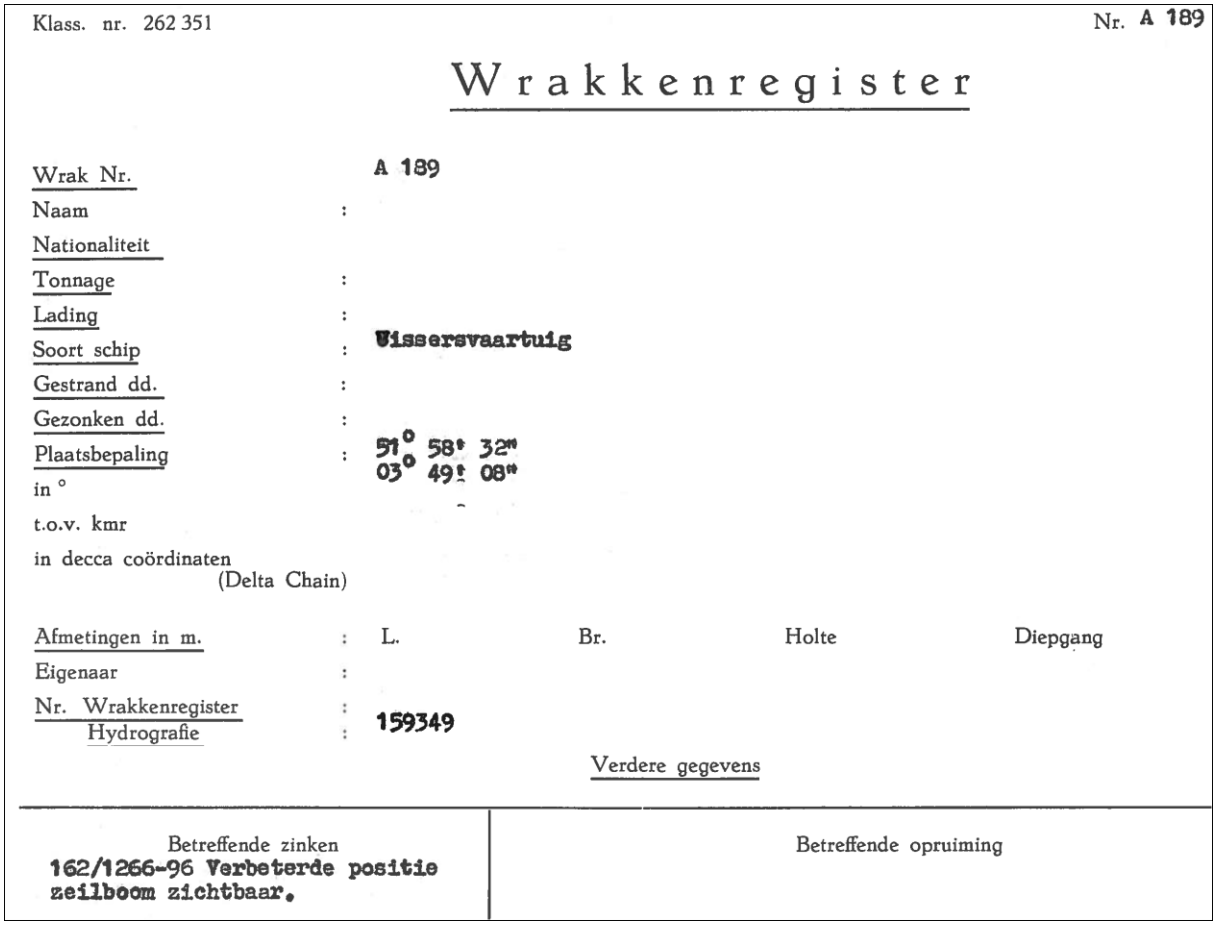
MARIAD

De volgende afbeelding toont de locaties binnen het onderzoeksgebied uit de Maritiem Archeologische Database (MARIAD). Dit is een verzameling van wrakgegevens uit diverse bronnen (archieven, sportduikers) die nog niet geverifieerd zijn en daarom (nog) niet zijn opgenomen in de formele SonarReg database van Rijkswaterstaat of de ARCHIS3 database van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.



Afbeelding 37. Overzicht van de locaties uit de Maritiem Archeologische Database (MARIAD)

Onderstaand een voorbeeld van één van de meldingen uit MARIAD. Deze locatie bevindt zich buiten het onderzoeksgebied op 10 km ten oosten van de parallelle sectie.



Klass. nr. 262 351 Nr. A 189

Wrakkenregister

Wrak Nr.		A 189
Naam	:	
Nationaliteit		
Tonnage	:	
Lading	:	
Soort schip	:	Vissersvaartuig
Gestrand dd.	:	
Gezonken dd.	:	
Plaatsbepaling in °	:	51° 58' 32" 03° 49' 08"
t.o.v. kmr		
in decca coördinaten (Delta Chain)		

		L.	Br.	Holte	Diepgang
Afmetingen in m.	:				
Eigenaar	:				
Nr. Wrakkenregister	:	159349			
Hydrografie	:				

Verdere gegevens

Betreffende zinken	Betreffende opruiming
162/1266-96 Verbeterde positie zeilboom zichtbaar.	

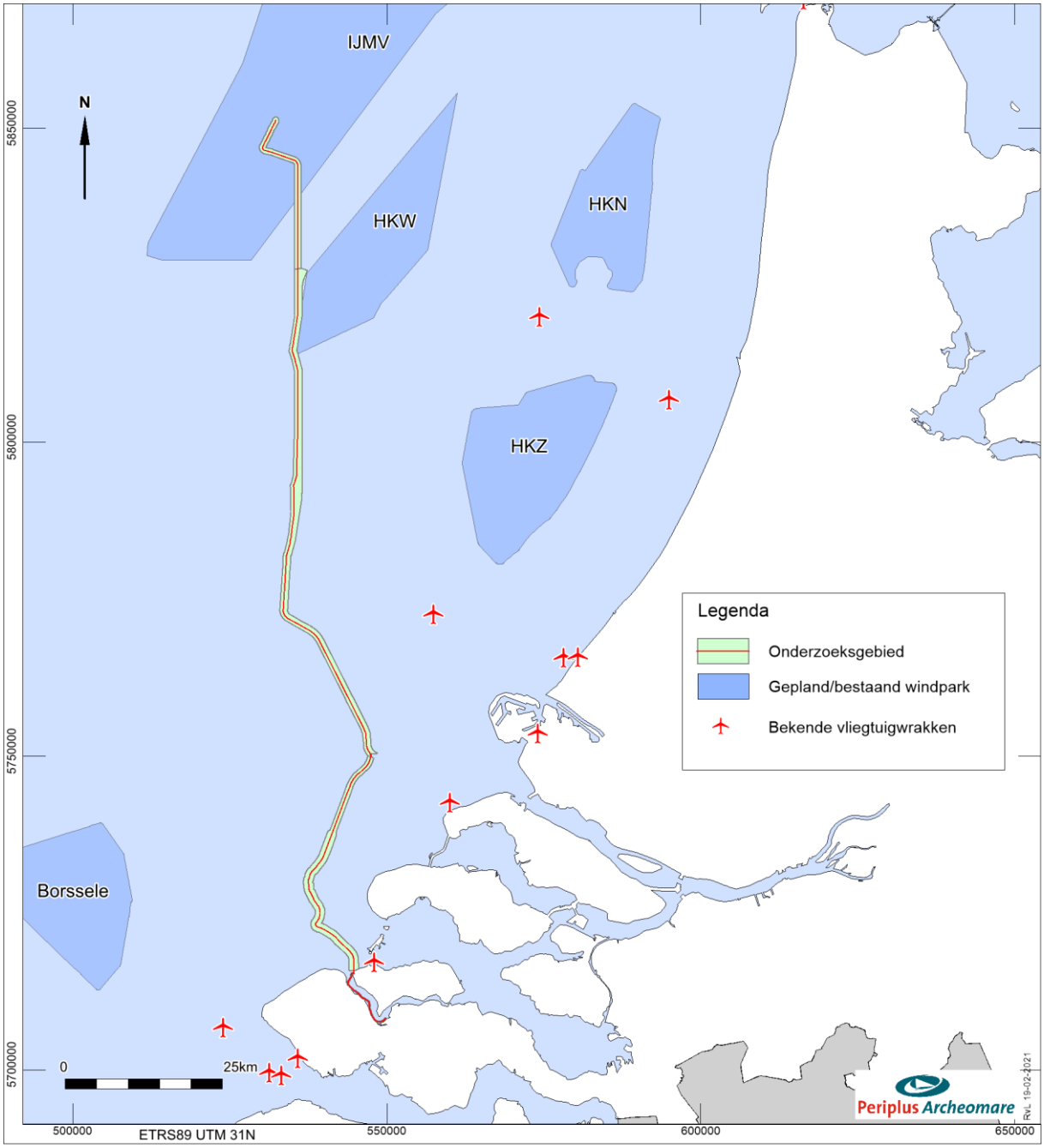
Afbeelding 38. Voorbeeld van een melding in de Maritiem Archeologische Database (MARIAD)

Vliegtuigwrakken

In totaal stortten tijdens de oorlogsjaren meer dan 5000 vliegtuigen neer in Nederland.[44] Verschillende bronnen zijn niet eenduidig over het aantal vliegtuigen uit de Eerste en Tweede Wereldoorlog dat nog in het Noordzeegebied vermist wordt. Het gaat in ieder geval om honderden.[45]

Voor het IJsselmeergebied bezit Rijkswaterstaat een overzichtskaart waarop vondsten en vermissingen zijn weergegeven. Een vergelijkbare kaart van de Noordzee bestaat (nog) niet.[46] Afbeelding 39 toont een overzicht van bekende vliegtuigwrakken in de omgeving van het onderzoeksgebied uit de SonarReg database van Rijkswaterstaat.

[44] Bron: NOS Journaal, 01-05-2016.
[45] Nederlandse Federatie voor Luchtvaart Archeologie, NFLA.
[46] Persoonlijk commentaar voormalig bergingsofficier Koninklijke Luchtmacht.



Afbeelding 39. Bekende waarnemingen van vliegtuigwrakken in de omgeving van het onderzoeksgebied

Geen van de bekende vliegtuigwrakken ligt binnen het onderzoeksgebied.

2.6. Gespecificeerde verwachting (LS05)

Bewoningsresten

In de ondergrond van het VKA-tracé kunnen bewoningsresten uit alle perioden voorkomen.

De top van het *pleistocene* landschap dat tijdens verschillende perioden in het verleden is gevormd en vormen het archeologische niveau voor kampplaatsen, begravingsresten en verloren of gedumpte jachtattributen uit de Vroege Prehistorie. Resten uit deze perioden kunnen ook aan de basis van de vroeg-*holocene* afzettingen voorkomen. De correlatie tussen archeologische niveaus en lithostratigrafische eenheden is in onderstaande tabel samengevat.

Formatie	**Laagpakket Laag**	**Lithologie**	**Ouderdom**	**Archeologische Verwachting***	**Periode**
Southern Bight	Bligh bank	Zand	Holoceen	I, IV	ME – NT
Naaldwijk	Zandvoort	Zand	Holoceen	I, IV	ME – NT
	Walcheren	zand en klei	Holoceen	I, IV	ME – NT
	Wormer	klei en zand	Holoceen	I, IV	VMESO – NT
	Velsen	humeuze klei	Holoceen	II, mogelijk III	VMESO
Echteld	Terbregge	klei	Holoceen	II en IV, mogelijk III	LPALEO – NT
Nieuwkoop	Basisveen	veen	Vroeg Holoceen	II, mogelijk III	VMESO
Boxtel	Delwijnen	fijn zand	Weichselien tot Vroeg Holoceen	III	LPALEO – VMESO
	Wierden	fijn zand		III	LPALEO – VMESO
	Singraven	zand, leem, klei en veen		II en III	LPALEO – VMESO
Kreftenheye	-	grof zand	Weichselien	II en IV	LPALEO
Eem	Brown Bank	klei	Eemien tot Vroeg Weichselien	II en III	MPALEO
	-	zand en klei	Eemien	IV	MPALEO
Egmond Ground	-	zand en klei	Holsteinien	IV	PALEO

Tabel 15. Archeologische verwachting gerelateerd aan de lithostratigrafie

*

Archeologische verwachting	
I	Scheepswrakken en scheepvaartgerelateerde objecten; vliegtuigwrakken
II	Verloren of gedumpte objecten, waaronder vuurstenen en benen jachtattributen, visweren, visfuiken en boomstamboten
III	Nederzettingen en begravingsresten
IV	Verspoelde artefacten

In tabel 15 is te zien dat sporen van prehistorische nederzettingen (III) in dekzand van het Laagpakket van Wierden en beekafzettingen van het Laagpakket van Singraven worden verwacht. De locaties waar intacte dekzandruggen en -kopjes of randen van beekdalen binnen het VKA-tracé voorkomen is niet bekend. In het Maasmond-gebied kunnen in de context van zoet- en brakwatergetijdenafzettingen van de Formatie van Echteld verloren en gedumpte objecten en/of verspoelde artefacten voorkomen.

De formaties die zijn opgebouwd uit afzettingen die voor het Eemien zijn afgezet, zijn niet opgenomen in het overzicht. De kans op *in situ* resten wordt binnen deze eenheden klein geacht.

Onder de *Formatie van Naaldwijk* kan het *pleistocene* landschap intact bewaard zijn gebleven. De kans hierop is vooral groot in zones waar geen erosie door getijdengeulen is opgetreden en waar de basis van de holocene opeenvolging wordt gemarkeerd door de Basisveen Laag en/of de Laag van Velsen.

De aanwezigheid van kampplaatsen (III) wordt gemarkeerd door vuurstenen en benen artefacten, botresten, houtskool en/ of verbrande zaden en noten (hazelnootdoppen). De grootte van de kampplaatsen kan variëren van klein (eenmalig kortstondig gebruikte jachtkampen) tot groot (herhaald intensief gebruik en seizoensbewoning).

Het is onbekend in hoeverre het *vroeg-holocene* landschap, en daarmee de gaafheid van de verwachte prehistorische nederzettingen, ter plaatse van het kabeltracé door erosie is aangetast. Gezien de zeer snelle 'verdrinking' van het *pleistocene* landschap in het Vroeg Holoceen en de afdekking van archeologische niveaus door veen en klei kunnen prehistorische resten (zeer) goed geconserveerd zijn. Deze verwachting geldt zowel voor organische als anorganische resten. Indien de archeologische niveaus niet door menselijk handelen (denk bijvoorbeeld aan zandwinning) of natuurlijke processen (erosie) zijn aangetast, kunnen daarom prehistorische resten met een zeer hoge fysieke kwaliteit worden verwacht. Dit in tegenstelling tot de vroeg-*mesolithische* vindplaatsen die in de hooggelegen zandgebieden van Nederland zijn aangetroffen. Bij deze vindplaatsen is de vondstlaag vaak opgenomen in de bouwvoor en bevinden de grondsporen zich direct onder de bouwvoor en boven de grondwaterspiegel. De fysieke kwaliteit van deze vindplaatsen is altijd in meer of mindere mate aangetast.

Een ander punt waarop de verwachte nederzettingen langs het kabeltracé zich onderscheiden van de bekende vindplaatsen op het vasteland is hun lage ligging in het Noordzeegebied. Van de vroeg-holocene bewoners van het Noordzeegebied, van hun nederzettingen en van de wijze waarop zij zich handhaafden in het snel veranderende landschap is weinig bekend. De informatiewaarde van de verwachte nederzettingen in het gebied is daarom groot. Dit wordt ook gesteld in de Nationale onderzoeksagenda voor de Vroege Prehistorie: *Vindplaatsen en eventuele omringende fenomenen die zich bevinden in paleolandschappelijke contexten die nog niet of nauwelijks zijn onderzocht, hebben per definitie een grote informatiewaarde.*[47]

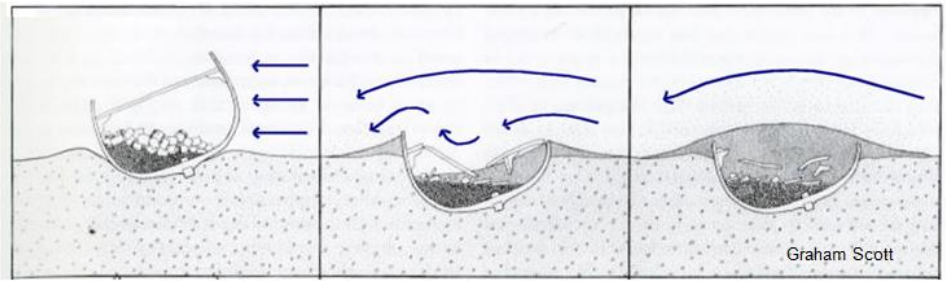
Indien (delen) van het pleistocene en/of vroeg-holocene landschap geconserveerd in de bodem aanwezig zijn dan kunnen daar (o.a. in geulen of in andere afgedekte contexten) resten van dit landschap, de vegetatie, de dierenwereld en van bewoning en gebruik door de mens en zijn voorgangers voorkomen. Deze resten van dit totale geheel dienen integraal worden bekeken en te worden onderzocht in hoeverre dit voorkomt en in hoeverre dat dit 'verstoord' kan gaan worden als gevolg van geplande ontwikkelingen.

[47] Nationale onderzoeksagenda, hoofdstuk 11: De Vroege Prehistorie.

Historische scheepswrakken

Binnen het onderzoeksgebied zijn 17 scheepswrakken bekend in de NCN-database. Van de meeste van deze wrakken zijn weinig details bekend; de herkomst en ouderdom zijn nog niet vastgesteld. Deze wrakken kunnen dus van archeologische waarde zijn. Binnen het onderzoeksgebied kunnen ook onontdekte wrakken voorkomen, die zijn afgedekt door migrerende zandgolven.

Indien een schip zinkt en uiteindelijk op de zeebodem terecht komt, zal door de getijdenstroming het casco zich snel in een losse, zachte bodem inslijpen tot op het niveau van een harde bodem. Hoe dikker de laag met los materiaal, hoe meer van het schip hierin wordt verpakt en bewaard blijft.
Vooral in gebieden waar de losse laag bestaat uit materiaal met een hoger kleigehalte zal die afdichting een sterke conserverende werking hebben. In meer zandige gebieden zal dit effect door de grotere zandfractie veel minder groot zijn.



Afbeelding 40.Voorbeeld van een wrakvormingsproces (Graham Scott).

Op het moment dat wrakken door erosie of andere oorzaken aan het oppervlak van de zeebodem komen te liggen, kunnen zij worden aangetast door voortgaande erosie en zeeorganismen zoals de paalworm. Het hout van scheepswrakken wordt door de paalworm opgevreten wat leidt tot een sterke aantasting van de gaafheid en conservering van het wrak.

Vliegtuigwrakken

Verschillende bronnen zijn niet eenduidig over het aantal vliegtuigen dat nog in het Noordzeegebied vermist wordt. Het gaat in ieder geval om honderden. In de omgeving van het onderzoeksgebied zijn meerdere meldingen van vliegtuigwrakken bekend. Het is denkbaar dat zich meerdere onontdekte resten bevinden in de omgeving.

3. Beantwoording onderzoeksvragen

Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek worden de onderzoeksvragen beantwoord.

Zijn er archeologische waarden in het plangebied bekend? Zo ja: Wat is de aard, omvang, (diepte)ligging en datering van deze vindplaatsen?
Binnen het onderzoeksgebied van het VKA-tracé zijn 17 scheepswrakken bekend in de NCN database. Deze database omvat objecten, waaronder wrakken, uit de databases van de Dienst Hydrografie (NLhono), Rijkswaterstaat (SonarReg) en de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (ARCHIS).

5 wrakken vormen de overblijfselen van schepen en een caisson, die na 1950 gezonken zijn. Deze recente scheepswrakken en het caisson hebben geen archeologische waarde, al moet hierbij worden aangetekend dat het caisson zeker een herinneringswaarde heeft, omdat de caissons gebruikt zou worden voor het dichten van de gaten die tijdens de watersnoodramp van 1953 in de dijken waren geslagen.

Van de overige 12 wrakken is de archeologische waarde nog niet bepaald. Behalve scheepswrakken zijn in ARCHIS 2 vindplaatsen bekend. Het gaat om vondsten van handgevormd aardewerk, vaatwerk en botresten uit de Romeinse tijd. Tevens is bij één van de twee archeologische vindplaatsen (Hompels) een scheepsonderdeel gevonden. Buiten het onderzoeksgebied zijn diverse vondsten uit andere perioden bekend, zoals vuurstenen-, natuurstenen- en benen artefacten (een geperforeerd gewei van een Edelhert) uit de Prehistorie, een bronzen punt van een lans uit de Bronstijd, een metalen stempel uit de Late Middeleeuwen en kleipijpen en vaatwerk uit de Nieuwe tijd.

Kunnen in het plangebied, naast eventuele bekende waarden, archeologische resten verwacht worden? Zo ja: Wat is de aard, omvang, (diepte)ligging en datering van de verwachte archeologische resten?
Ja, in het onderzoeksgebied kunnen naast de bekende scheepswrakken nog onontdekte scheeps- en vliegtuigwrakken en overblijfselen van prehistorische nederzettingen en verwacht worden.

a) scheeps- en vliegtuigwrakken
De verwachting betreft vooral scheepswrakken uit de Middeleeuwen tot en met de Nieuwe tijd, hoewel ook het voorkomen van vaartuigen uit de Prehistorie en Romeinse tijd, zoals boomstamboten, niet kan worden uitgesloten. Het gaat om geïsoleerde vindplaatsen met in de omgeving mogelijk objecten die aan het wrak gerelateerd zijn, zoals verloren lading of door erosie verspoelde delen van het wrak of de lading. Scheepswrakken kunnen overal in het gebied voorkomen; locaties zijn moeilijk te voorspellen. Resten worden vooral binnen het *Bligh Bank* Laagpakket en de Formatie van Naaldwijk verwacht. De dikte van deze laag varieert langs het VKA-tracé van 0 tot 34 meter. De gaafheid en conservering van wrakken is sterk afhankelijk van het materiaal (hout of staal) en de context van de resten. Schepen die kort na het vergaan zijn afgedekt door sediment en ingebed in sediment bewaard zijn gebleven kunnen gaaf en goed geconserveerd zijn. Wrakken die aan het oppervlak liggen staan bloot aan erosie, sleepnetten van vissers en aantasting door mariene organismen zoals de paalworm.

De verwachting voor vliegtuigwrakken betreft overblijfselen van gevechtsvliegtuigen uit WOII. Door de grote impact tijdens een crash kunnen resten over een groot gebied verspreid voorkomen.

b) prehistorische nederzettingen
De verwachting betreft kampplaatsen uit het Midden *Paleolithicum*, het Laat *Paleolithicum* en het Vroeg *Mesolithicum*. De grootte van de kampplaatsen kan variëren van klein (eenmalig kortstondig gebruikte

jachtkampen) tot groot (herhaald intensief gebruik en seizoensbewoning). *In situ* resten worden verwacht in gebieden waar het *pleistocene* landschap intact is. Dit is mogelijk het geval waar het *pleistocene* landschap is afgedekt door de *Basisveen Laag* en/of de *Laag van Velsen*. De *lithostratigrafische* context wordt gevormd door de *Formatie van Boxtel*. Het gaat om dekzandafzettingen van het *Laagpakket van Wierden*, rivierduinen van het *Laagpakket van Delwijnen* en beekafzettingen van het *Laagpakket van Singraven*. Deze eenheden liggen *offshore* en *nearshore* op een diepte van meer dan 20 m LAT.[48] In het Veerse Meer kunnen dekzandkopjes en -ruggen op geringere diepte voorkomen.

De oevers van lagunes en meren zijn op de overgang van het Eemien naar het Weichselien (circa 115.000 jaar geleden) gebruikt voor de inrichting van kampplaatsen van Neanderthalers. De kleiige afzettingen van het *Brown Bank Laagpakket* vormen de context voor *in situ* resten uit het Midden *Paleolithicum*. Indien het *pleistocene* landschap intact aanwezig is worden nederzettingen van hoge fysieke kwaliteit verwacht. De informatiewaarde van overblijfselen is groot.

Naast kampplaatsen kunnen in de vroeg-*holocene* afzettingen (*Basisveen Laag* en *Laag van Velsen*), en verloren of gedumpte objecten, waaronder vuurstenen en benen jachtattributen, visweren, visfuiken en boomstamboten verwacht worden. De mariene zanden en getijdenafzettingen van de *Eem Formatie*, de *Formatie van Naaldwijk* en het *Bligh Bank Laagpakket* kunnen verspoelde artefacten bevatten.

Verspoelde artefacten worden ook verwacht in de *Formatie van Kreftenheye*. Recente vondsten wijzen er op dat in de *Formatie van Kreftenheye* ook *in situ* resten kunnen voorkomen. Daarbij moet vooral gedacht worden aan verloren of gedumpte objecten die in de context van opgevulde geultjes bewaard zijn gebleven.

Vormt de aanleg van de kabels een bedreiging voor bekende of verwachte archeologische waarden? Zo ja: Kan een aantasting van archeologische waarden door planaanpassing worden voorkomen of beperkt?
Egalisatie (pre-lay sweep), baggeren en in het in de zeebodem begraven van de kabels kan een bedreiging vormen voor de verwachte archeologische resten. Vervolgonderzoek in de vorm van *side scan sonar, magnetometer en subbottom profiler* (inventariserend veldonderzoek opwaterfase) kan een indicatie geven over de aanwezigheid van deze resten. In hoeverre aanleg van de kabels een bedreiging vormt voor *in situ* prehistorische resten is op dit moment lastig in te schatten, omdat de aard, diepteligging en intactheid van het *pleistocene* landschap op detailniveau niet bekend zijn.

Indien de archeologische waarden niet kunnen worden behouden:
Welke vorm van nader onderzoek is nodig om de aanwezigheid van archeologische waarden en hun omvang, ligging, aard en datering voldoende te kunnen bepalen om te komen tot een selectiebesluit?
Om de aanwezigheid van archeologische waarden en hun omvang, ligging, aard en datering te kunnen bepalen wordt een vervolg onderzoek in de vorm van een geofysisch onderzoek (opwaterfase) geadviseerd.

Met geofysische technieken (*sidescan sonar, multibeam en magnetometer*) kan meer informatie verkregen worden over de aanwezigheid van bekende en onbekende archeologische resten in het plangebied. Zodoende wordt de verwachting voor scheeps- en vliegtuigwrakken getoetst en aangescherpt.

[48] LAT = Lowest Astronomical Tided: het referentievlak ten opzichte waarvan dieptes worden gemeten in het Noordzeegebied. Het LAT referentievlak ligt lager dan het NAP referentievlak dat op land wordt gebruikt; de verschilwaarden variëren van 0,5 m op de Noordzee tot 2,4m bij Borsele.

Door combinatie van seismisch onderzoek (*subbottom profiler*) en boringen (*vibro core*; boreholes) kan inzicht worden verkregen over de aard, ontwikkeling en intactheid van de gestapelde prehistorische landschappen in de ondergrond van het onderzoeksgebied. Indien boringen worden gezet in het kader van geotechnisch onderzoek is het van belang om voordat de monsters worden gebruikt voor destructief onderzoek zoals korrelgrootte-analyses en sterkteproeven een beeld wordt verkregen van de locaties waar boormonsters zijn genomen, waarvan de analyse kan bijdragen aan beantwoording van de archeologische doelstelling: het vaststellen van de genese van de afgedekte prehistorische landschappen.

Aan de hand van de resultaten van het bovengenoemd onderzoek kan het kabeltracé worden aangepast binnen de grenzen van de onderzochte corridors of kunnen zones worden aangegeven waar vervolgonderzoek noodzakelijk kan zijn. Ook de resultaten van het onderzoek naar niet gesprongen explosieven kunnen aanleiding geven tot het verleggen van de kabelroutes binnen de corridor. Wanneer binnen de corridor voldoende ruimte kan worden gevonden voor het verleggen van het tracé, dan kunnen de archeologische waarden op die manier behouden blijven.

4. Conclusies en advies

Het bureauonderzoek wijst uit dat binnen de corridors van het geoptimaliseerde VKA-tracé van het Net op zee IJmuiden Ver Alpha scheeps- en vliegtuigwrakken en, indien het *pleistocene* landschap intact is, *in situ* prehistorische resten verwacht kunnen worden.

Binnen het onderzochte gebied zijn resten van 17 scheepswrakken bekend. Op 5 wraklocaties bevinden zich resten van schepen en een betonnen caisson, die na 1950 zijn vergaan. Deze recente wrakken zijn niet van archeologische waarde, al vertegenwoordigt het caisson wel een zekere herinneringswaarde, omdat het caisson tezamen met andere caissons bestemd was voor het dichten van gaten die door de watersnoodramp van 1953 in de dijken waren geslagen.

De waarde van de overige 12 wrakken is nog niet vastgesteld. Zolang de archeologische waarde van deze wrakken niet is vastgesteld, wordt ervan uitgegaan dat het om waardevolle wrakken gaat, totdat het tegendeel bewezen is.

Naast scheepswrakken zijn offshore twee vindplaatsen bekend waar bewoningsresten (?) uit de Romeinse tijd, en een los scheepsonderdeel uit de Romeinse tijd – Nieuwe tijds zijn aangetroffen. De omvang van deze vindplaatsen, alsmede de context en waarde van deze resten is nog niet vastgesteld.

Op basis van de uitkomst van het onderzoek wordt geadviseerd om een inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) uit te voeren om de archeologische verwachting voor de corridors van het VKA-tracé te toetsen.[49] Voorafgaand aan het leggen van kabels op zee wordt standaard een geofysische en geotechnische *pre-lay route survey* uitgevoerd. De data van deze *survey* kunnen worden gebruikt voor de toets (zie onderstaande tabel).

Archeologische Verwachting	**Methode**	**Doel**	**Opmerking**
Scheeps- en vliegtuigwrakken	Side Scan Sonar	opsporen, karteren en begrenzen van wrakken	wrakken die op de bodem liggen of uit de bodem steken
	Multibeam	morfologische karakterisering van wraklocaties; opsporen van (deels) begraven wrakken waarvan de aanwezigheid wordt gemarkeerd door een slijpgeul	in aanvulling op side scan sonar
	Magnetometer	opsporen begraven objecten waaronder mogelijke scheeps- en vliegtuigwrakken	aard van het begraven object kan niet direct worden vastgesteld
Prehistorische landschappen en nederzettingen (kampplaatsen)	Subbottom Profiler	karteren pleistocene landschap; specificeren van verwachting	ondersteund door, en gevalideerd met sondeer- en boorgegevens
	Geologische Boringen	vaststellen lithostratigrafie, aard laaggrenzen (erosief of geleidelijk) en kenmerken van bodemvorming en rijping; toetsen van verwachting	selectie van boorlocaties voor archeologische onderzoek voordat kernen worden gebruikt voor geotechnisch onderzoek
	Sonderingen	vaststellen lithostratigrafie	correleren met boorgegevens

Tabel 16. Toetsing van archeologische verwachting met geofysische methoden

[49] conform KNA waterbodems protocol 4103.

Wanneer de onderzoeksmethoden, als in de tabel beschreven, worden toegepast tijdens de *route survey* en de ingewonnen data van voldoende kwaliteit is, dan kan de benodigde archeologische beoordeling van de kabelroute(s) worden uitgevoerd.

Wij adviseren de *technische Scope of Work* af te stemmen met het archeologisch team alvorens met de survey werkzaamheden te beginnen. De eisen die voor het archeologische onderzoek aan de geofysische opnamen worden gesteld dienen te worden vastgelegd in een Programma van Eisen (PvE), en dient, samen met de onderzoeksvragen voorafgaand aan het onderzoek te zijn ondertekend door bevoegd gezag.[50]

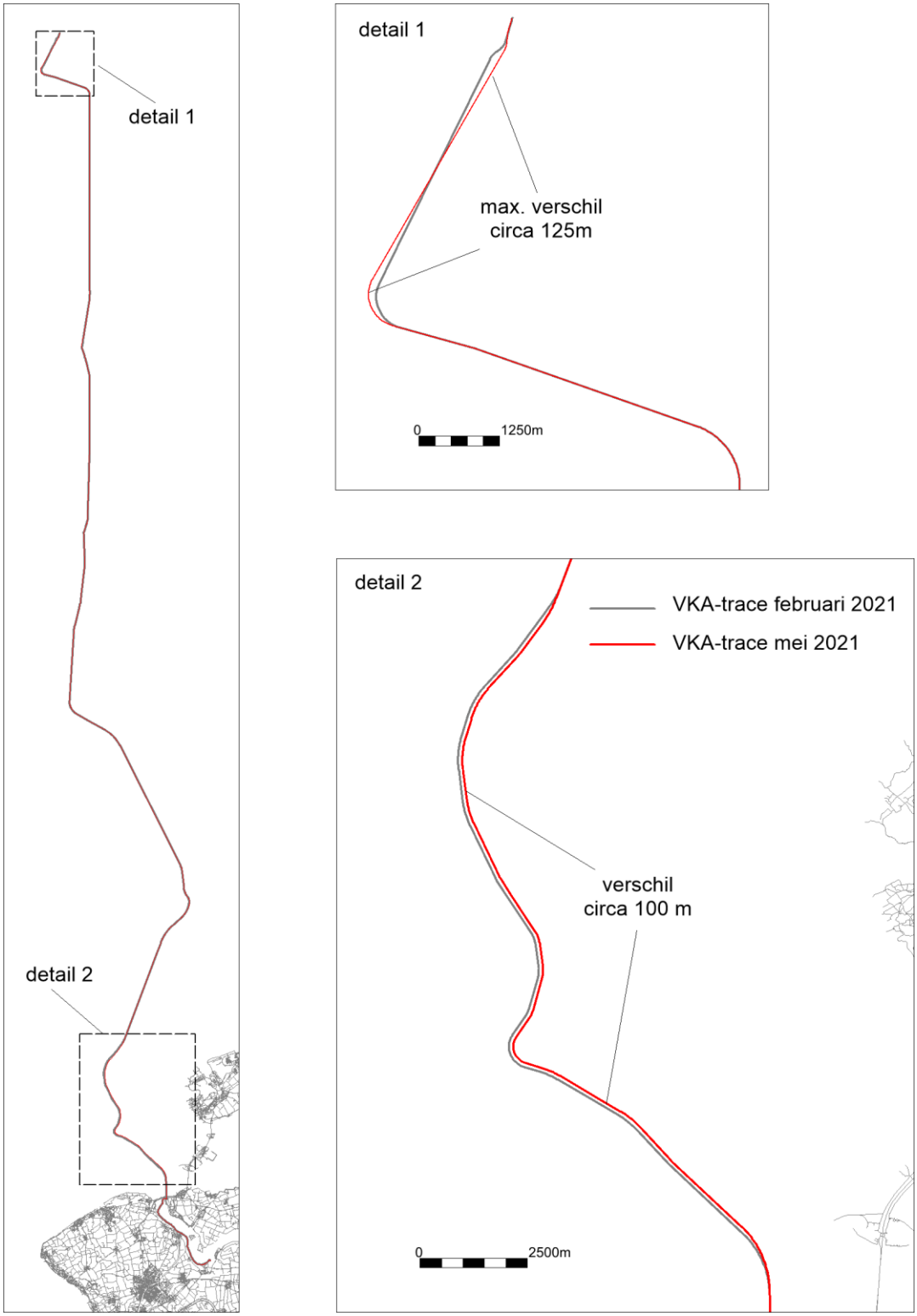
Het is voor de analyse van boorkernen voor archeologische doeleinden van belang dat deze kernen intact zijn. Monsters die zijn gebruikt voor sterkteproeven en korrelgroottebepalingen zijn in de regel niet meer geschikt voor archeologisch onderzoek, omdat ze niet meer intact zijn. Afstemming van het gebruik van de monsters is daarom van belang. Een mogelijkheid zou kunnen zijn, dat de kernen voorafgaand aan het gebruik voor de bepaling van fysische parameters (sterkte/korrelgrootte) door een door een gecertificeerd KNA (Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie) prospector waterbodems worden onderzocht. De prospector kan ook een selectie maken van monsters voor specialistisch onderzoek, bijvoorbeeld C14-analyses of onderzoek van pollen, dierlijke en plantaardige macroresten, mollusken, diatomeeën, et cetera. De eisen en randvoorwaarden die aan het archeologische booronderzoek worden gesteld dienen te worden vastgelegd in een PvE en/of Plan van Aanpak (PvA). De eisen die worden gesteld aan het geofysisch onderzoek (*sidescan sonar, multibeam, subbottom profiler*) en het geotechnisch onderzoek (boringen en sonderingen) dienen te worden vastgelegd in één allesomvattend PvE.

[50] conform KNA waterbodems protocol 4001.

5. Addendum

Na oplevering van de definitieve versie van dit rapport is het VKA-tracé gewijzigd. De wraklocaties binnen het gewijzigde VKA-tracé (aangeleverd mei 2021) komen overeen met die van het VKA-tracé dat voor dit rapport is gebruikt (aangeleverd februari 2021).

Bij dit rapport is een addendum in tabelvorm opgenomen. Deze tabel bevat alle bekende NCN-contacten inclusief wraklocaties binnen de corridor van dit gewijzigde VKA-tracé. In de tabel zijn de afstanden van de NCN-contacten tot het VKA-tracé dat in dit rapport is gebruikt en het gewijzigde VKA-tracé in twee aparte kolommen weergegeven. De wijzigingen in het VKA-tracé zijn vrijwel niet van invloed op de verwachte geologie | prehistorische landschappen en de daaraan gerelateerde verwachting voor prehistorische resten.



Afbeelding 41. Verschillen tussen het 'oude' en het nieuwe VKA-tracé

Lijst met afbeeldingen

Afbeelding 1. Ligging van het onderzoeksgebied 5
Afbeelding 2. Breedte kabeltracé op zee gebundelde ligging – buiten Voordelta (bron: TenneT) 6
Afbeelding 3. Breedte kabeltracés op zee gebundelde ligging met twee parallelle kabeltracés (Alpha en Beta naast elkaar; bron: TenneT) 7
Afbeelding 4. Breedte kabeltracé Veerse Meer (bron: TenneT) 8
Afbeelding 5. Impressie van het toekomstige IJV Alpha platform. 15
Afbeelding 6. Hoogte van de waterbodem | maaiveld langs het VKA IJmuiden Ver Alpha (bovenaanzicht) 17
Afbeelding 7. Hoogte van de waterbodem | maaiveld in m LAT langs het geoptimaliseerde VKA-tracé offhore 18
Afbeelding 8. Hoogte van de waterbodem in m NAP langs het geoptimaliseerde VKA-tracé in het Veerse Meer 18
Afbeelding 9. Kruisende kabels en leidingen 20
Afbeelding 10. Overige infrastructuur in en rondom het onderzoeksgebied van BSL-2B 21
Afbeelding 11. Eerder uitgevoerde archeologische onderzoeken 22
Afbeelding 12. Geoptimaliseerde route door de diepste delen van het Veerse Meer. 23
Afbeelding 13. Geoptimaliseerd VKA-tracé door het Veerse Meer op de kadastrale veldminuut uit 1857 24
Afbeelding 14. Reconstructie van de historische kustlijnen in het Noordzeebekken (kaart vervaardigd door: McNulty, W.E. and J.N. Cookson in National Geographic Magazine) 26
Afbeelding 15. Menselijke schedel in november 2019 opgevist in 'North Sea/Doggerland' (bron: K. Tanis) 27
Afbeelding 16. Voorbeelden van prehistorische werktuigen opgevist uit de Noordzee (naar: Kooijmans 1970 en Armkreutz 2018). 27
Afbeelding 17. Ligging van het onderzoeksgebied op oude kaarten (De Wit 1675 en Hulst 1852) 29
Afbeelding 18. Oppervlaktesedimenten 31
Afbeelding 19. Dikte Holocene Laag (bron grid data: TNO, GeoTOP en DHY) 32
Afbeelding 20. Profiel holocene laag | top pleistocene afzettingen 33
Afbeelding 21. Dikte holocene laag in het Veerse Meer 34
Afbeelding 22. Subcropkaart Top Pleistoceen (Laban 2004 & GeoTOP) 35
Afbeelding 23. Detail subcropkaart Top Pleistoceen & Tertiair (Laban 2004 & GeoTOP) 36
Afbeelding 24. Profiel Veerse Meer (bron: DINO Loket) 37
Afbeelding 25. Voorkomens van veen (Basisveen Laag) en klei (Terbregge Laagpakket) 39
Afbeelding 26. Landschappelijke ontwikkeling tijdens het Laat Saalien, Eemien en Vroeg Weichselien 41
Afbeelding 27. Landschappelijke ontwikkeling tijdens het Weichselien 42
Afbeelding 28. Overzichtskaart archeologiewaarden van het Nederlands Continentaal Plat 44
Afbeelding 29. Archeologische potentie voor prehistorische resten 45
Afbeelding 30. Overzicht van de ARCHIS waarnemingen binnen het onderzoeksgebied 46
Afbeelding 31. Bekende wrakken (NCN) binnen het onderzoeksgebied 49
Afbeelding 32. Multibeamopnamen van wrak NCN 364 50
Afbeelding 33. Sidescan sonar opname van wrak NCN 364 50
Afbeelding 34. Dieptecontourenkaart – vindplaats betonnen caisson AX 177 gezonken op 10 juli 1953 (NCN 1670) 51

Afbeelding 35. Achtergrondinformatie van het gezonken caisson AX 177 (NCN 1670) 52
Afbeelding 36. Overzicht van de overige NCN objecten 54
Afbeelding 37. Overzicht van de locaties uit de Maritiem Archeologische Database (MARIAD) 55
Afbeelding 38. Voorbeeld van een melding in de Maritiem Archeologische Database (MARIAD)..... 56
Afbeelding 39. Bekende waarnemingen van vliegtuigwrakken in de omgeving van het onderzoeksgebied 57
Afbeelding 40.Voorbeeld van een wrakvormingsproces (Graham Scott)..... 60
Afbeelding 41. Verschillen tussen het 'oude' en het nieuwe VKA-tracé..... 68
Afbeelding 42. Verschillen tussen het 'oude' en het 'nieuwe' VKA-tracé..... 82

Lijst met tabellen

Tabel 1. Archeologische perioden 2
Tabel 2. Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied 2
Tabel 3. Corridorbreedtes VKA-tracé IJmuiden Ver Alpha 8
Tabel 4. NSPRMF – onderzoeksthema's en onderwerpen (Peeters 2009) 11
Tabel 5. Hoogte van de waterbodem | maaiveld in m LAT..... 16
Tabel 6. Kruisende elektra- en telecomkabels 19
Tabel 7. Status van de kruisende elektra- en telecomkabels..... 19
Tabel 8. Kruisende pijpleidingen 19
Tabel 9. Details van zandwingebied P17A..... 20
Tabel 10. Eerder uitgevoerde archeologische onderzoeken..... 23
Tabel 11. Variaties in dikte van de holocene laag langs het VKA-tracé 33
Tabel 12. Lithostratigrafie binnen het onderzoeksgebied 40
Tabel 13. Bekende waarnemingen uit ARCHIS binnen de corridor van het geoptimaliseerde VKA 47
Tabel 14. Overige NCN-objecten afkomstig uit de SonarReg-database..... 53
Tabel 15. Archeologische verwachting gerelateerd aan de lithostratigrafie 58
Tabel 16. Toetsing van archeologische verwachting met geofysische methoden..... 65

Verklarende woordenlijst en toelichting afkortingen

Term	**Omschrijving**
Antropogeen	Door menselijk handelen
Allerød interstadiaal	Het Allerød-interstadiaal is warme en nattere periode tijdens het laatste glaciaal (IJstijd) dat duurde van 13.900 tot 12.850 jaar geleden.
ARCHIS	ARCHeologisch Informatie Systeem. Het door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed beheerde archeologische informatiesysteem
Crevasse afzetting	Een crevasse afzetting bestaat uit een doorbraak van een rivier die niet heeft doorgezet. Door de doorbraak is een afzetting ontstaan met sediment uit de oeverwal. Crevasse-afzettingen zijn bewaard gebleven doordat ze hoger liggen in het landschap.
Discordant	Hiaat tussen twee sedimentaire lagen, komt vaak tot uiting in een hoekverschil
Geogenese	Ontstaansgeschiedenis
Geofysisch onderzoek	Non-destructief onderzoek van natuurlijke en antropogene fenomenen, op, aan of onder de waterbodem door de inzet van een surveyschip dat is toegerust met specialistische meetapparatuur (side scan sonar, single/multibeam echo sounder, magnetometer, subbottom profiler, etc.)
Geotechnisch onderzoek	Bodempenetrerend onderzoek door middel van grondboringen of sonderingen om de samenstelling en fysieke eigenschappen van de ondergrond vast te stellen.
Holoceen	Jongste geologisch tijdperk (vanaf de laatste IJstijd, circa 9000 v.Chr. tot heden)
In situ	Ter plaatse, in de oorspronkelijke toestand
Klastische *rivierafzettingen*	Klastisch wil zeggen dat een gesteente of sediment is opgebouwd of bestaat uit fragmenten van afgebroken gesteente (zogenaamde klasten).
KNA	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie
LAT	Lowest Astronomical Tide
Lithostratigrafie	Studie van de gesteentelagen binnen de stratigrafie en geologie.
Magnetometer	Techniek om afwijkingen veroorzaakt door de aanwezigheid van ferro-magnetisch materiaal (ijzer) in het natuurlijke magnetische veld te detecteren
Mesolithicum	De periode (8800-4900 voor Chr.) die begint na het aflopen van de laatste ijstijd en eindigt wanneer een samenleving overschakelt op landbouw en veeteelt en tal van nieuwe technologieën ontwikkelt of overneemt (Neolithicum)
Multibeam echosounder	Vlakdekkend akoestisch meetinstrument dat met verschillende bundels of beams de waterdiepte onder een meetvaartuig meet, waarna een gedetailleerd topografisch model van de waterbodem kan worden gemaakt
Nearshore	Het kustnabije deel van de zee vanaf de 0m dieptecontourlijn tot 3km uit de kust, of het punt waarop de waterdiepte sterk toeneemt
Offshore	Diepere deel van de zee, dat verder van de kust verwijderd ligt dan het *nearshore* gedeelte
Paleolithicum	De oudste periode in de voorgeschiedenis van de mens en zijn materiële cultuur (300.000-8800 v. Chr.)
Pleistoceen	Geologisch tijdperk dat ongeveer 2 miljoen jaar geleden begon. De tijd van de IJstijden maar ook van gematigd warme perioden. Het Pleistoceen eindigt met het begin van het *Holoceen, ca 11700 jaar geleden*
Seismiek	Een methode om een beeld te krijgen van de ondergrond met behulp van kunstmatig opgewekte akoestische golven.

Term	**Omschrijving**
Side scan sonar	Akoestisch meetinstrument dat vlakdekkend de sterkte van reflecterende geluidssignalen van de waterbodem onder een meetvaartuig registreert. Vergelijkbaar met het maken van een zwart/wit foto van de waterbodem; wordt gebruikt om objecten op te sporen en bodemmorfologie en type te classificeren
Stratigrafie	De volgorde van opeenvolgende gesteentelagen. Hiermee kunnen aardlagen worden beschreven en gedateerd.
Stroomribbels	Asymmetrisch golfpatroon van het bodemoppervlak veroorzaakt door langsstromend water. De steile zijden van de ribbels liggen altijd aan de stroomafwaartse kant.
Survey	Onderzoek, standaardterm uit de offshore industrie
TNO-NITG	De Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek

Referenties

Literatuur

- Amkreutz, L., A. Verpoorte, A. Waters-Rist, M. Niekus, V. van Heekeren, A. van der Merwe, H. van der Plicht, J. Glimmerveen, D. Stapert & L. Johansen, 2018: What lies beneath … Late Glacial human occupation of the submerged North Sea landscape. antiquity 92 361 (2018): 22–37.
- Brokke, A.J., E. Brouwer en A. Overmeer, 2015. Archeologisch bureauonderzoek waterbodem, transmissiesysteem op zee Borssele. ADC rapport 078430100:0.6
- Brown, G.M. en Hageman, B.P., 1984. Geological map Flemish Bight.
- Busschers, F.S., C.W. Dubelaar, J. Stafleu en D. Maljers, 2010: Lithological and sand grain-size variability in the three-dimensional GeoTOP model of Zuid-Holland, Delft.
- De Mulder, E. e.a., 2003: De ondergrond van Nederland, Groningen.
- Deeben, J., D.P. Hallewas & Th.J. Maarleveld, 2002: Predictive modelling in Archaeological Heritage Management of the Netherlands: the Indicative Map of Archaeological Values (2nd Generation), Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek 45, 9-56.
- Gaffney, V.L., K. Thomson en S. Fitch, 2005: The Archaeology and geomorphology of the North Sea, Kirkwall.
- Hessing, W.A.M., 2005: Het Nederlandse kustgebied, in: Bechert, T en W.J.H. Willems (red.), De Romeinse rijksgrens tussen Moezel en Noordzeekust, 89-102.
- Hijma, M., 2009: From river valley to estuary, The early-mid Holocene transgression of the Rhine-Meuse valley, The Netherlands, Netherlands Geographical Studies 389, Utrecht.
- Huizer, J. en H.J.T. Weerts, 2003: Formatie van Maassluis, In: Lithostratigrafische Nomenclator van de Ondiepe Ondergrond, Geologische Dienst Nederland (DINOloket).
- IMAGO projectgroep, 2003: Eindrapportage IMAGO: Samenvatting en conclusies, RDIJ rapport 2003-13a.
- Kramer, E. e.a., 2003 (red.): Koningen van de Noordzee, 250-850, Leeuwarden / Nijmegen.
- Kruif, S. de (drs.); RAAP Archeologisch Adviesbureau; (2008): Aardgastransportleidingtracé Wijngaarden - Zelzate (A-667), gemeenten Hulst en Terneuzen; archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek
- Louwe Kooijmans, L.P., 1970-1971. Mesolithic Bone and Antler Implements from the North Sea and from the Netherlands.- Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek, 20-21: 69-70.
- Maarleveld, Th. J. en E.J. van Ginkel, 1990: Archeologie onder water, het verleden van een varend volk, Amsterdam.
- Maarleveld, TH.J. 1998: Archaeological heritage management in Dutch waters: exploratory studies, Almere.
- J.M. Moree & M.M. Sier (eds), 2015: *Interdisciplinary Archaeological Research Programme Maasvlakte 2, Rotterdam. Part 1 Twenty metres deep! The Mesolithic period at the Yangtze Harbour site – Rotterdam Maasvlakte, the Netherlands.* Early Holocene landscape development and habitation, Rotterdam (BOORrapporten 566), 201-221.
- Rieu, R., van Heteren, S., van der Spek, J.F., and de Boer, P.L., 2005: Development and preservation of a Mid-holocene Tidal-Channel Network Offshore the Western Netherlands. Journal of Sedimentary Research, 75-3, p 409-419.
- Rijsdijk, K.F, S. Passchier, H.J.T. Weerts, C. Laban, R.J.W. van Leeuwen & J.H.J. Ebbing, 2005: Revised Upper Cenozoic stratigraphy of the Dutch sector of the North Sea Basin: towards an integrated

lithostratigraphic, seismostratigraphic and allostratigraphic approach. Netherlands Journal of Geoscience 84-2, p 129-146

- Stulp, B., 2008. Verdwenen dorpen in Nederland. Falstaf Media
- Van den Brenk, S. , van Lil, R. en van den Oever, E.A., Amsterdam, 2016. Archaeological assessment geophysical survey Transmission stations and cable routes Windfarm Borssele. Periplus Archeomare rapport 15A028-01
- Van den Brenk, S. , van Lil, R. en van den Oever, E.A., Amsterdam, 2015. Desk Study archaeological assessment Hollandse Kust (Zuid). Periplus Archeomare rapport 15A024-01
- Van den Brenk, S. en van Lil, R., 2017. Archaeological desk study Hollandse Kust (noord). Periplus Archeomare rapport 17A007-01
- Van den Brenk, S. en Waldus, W.B., Amsterdam, 2008. Inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) Waterbodems Dordtse Biesbosch. Periplus Archeomare rapport 08A020
- Van den Brenk, S., B.E.J.M. van Mierlo en W.B. Waldus, 2008. Archeologisch bureauonderzoek Aanleg Windturbinepark Tromp-Binnen en kabelroutes naar de Nederlandse kust. Periplus Archeomare rapport 08A014
- Van den Brenk, S., en Waldus, W.B., Amersfoort, 2006. Een vroeg 19e eeuws scheepswrak in het Hollandsch Diep, gemeente Moerdijk, MIVO3. ADC rapport 778
- Van den Brenk, S., R. van Lil en R.W. Cassée, in voorbereiding. Archaeological desk study Windfarm zone IJmuiden (ver). Periplus Archeomare report 19A029-01
- Van den Brenk, S., van Lil, R. en van den Oever, E.A., 2015. Desk study archaeological assessment Hollandse Kust (zuid). Periplus Archeomare rapport 15A024
- Van den Brenk, S., van Mierlo, B.E.J. en Waldus, W.B., Amsterdam, 2008. Bureauonderzoek Aanleg Windturbinepark Tromp-Binnen en kabelroutes naar de Nederlandse kust. Periplus Archeomare rapport 08A014
- Van Lil, R. en Muis, L.A., Amsterdam, 2015. Bureauonderzoek Fibre Optic Subsea Cable Noordzee. Periplus Archeomare rapport 15A014-01
- Van Lil, R. en S. van den Brenk, 2014. Archeologisch bureauonderzoek windturbinepark Q4 en kabelroute naar de Nederlandse kust. Periplus Archeomare rapport 14A021-01.
- Van Lil, R. en S. van den Brenk, 2017. Pipe lines from platform Q10-A to platform P15-D, an archaeological assessment of geophysical survey results. Periplus Archeomare rapport 17A035-02.
- Van Lil, R. en S. van den Brenk, 2018. Net op zee Hollandse Kust (noord) en (west alpha). Offshore export kabeltracé. Periplus Archeomare rapport 18A013-01.
- Van Lil, R. en van den Brenk, S., Amsterdam, 2014. Bureauonderzoek en Inventariserend veldonderzoek Noordzee - Zandwingebieden Goeree 1 en Schouwen 1. Periplus Archeomare rapport 14A014-03
- Van Lil, R. en van den Brenk, S., Amsterdam, 2014. Bureauonderzoek en Inventariserend veldonderzoek Noordzee - Zandwingebied Walcheren NW. Periplus Archeomare rapport 14A014-04
- Van Lil, R., S. van den Brenk and R.W. Cassée, 2019. Windfarm Hollandse kust (west). An Archaeological assessment of geophysical survey results. Periplus Archeomare report 19A015-01
- Van Lil, R., van den Oever, E.A. en van den Brenk, S., Amsterdam, 2015. Bureauonderzoek Net op zee Hollandse Kust Zuid, offshore tracés. Periplus Archeomare rapport 15A036-01
- Van Mierlo, B.E.J.M., van den Brenk, S. en Waldus, W.B., Amsterdam, 2009. Bureauonderzoek ontwikkeling Amstel & Zaan Field. Periplus Archeomare rapport 09A005
- Vanderhoeven, T. (Arcadis); Jongh, I.M.H. de (Arcadis); Nales, T. (Arcadis) (2014): Archeologische begeleiding op het kabeltracé Geervliet-Middelharnis150 kV.

- Verhart, L., 2005: Een verdronken land. Mesolithische vondsten uit de Noordzee, in: Louwe Kooijmans, L.P. e.a. (red.), de Prehistorie van Nederland, 157-160.
- Vonhögen-Peeters, L.M., S. van Heteren and J.H.M. Peeters, 2016. Indicatief model van het archeologische potentieel van de Noordzeebodem. Deltares rapport 209133-000
- Waasdorp, J.A., 1999: Van Romeinse soldaten en Cananefaten, Den Haag.
- Waldus, W.B., van den Brenk, S., van Mierlo, B.E.J.M., Amersfoort, 2009. Inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) zandwingebied Maasvlakte 2. ADC rapport 1929

Atlassen en Kaarten

- Geologische kaarten *TNO-NITG*; GeoTOP-model Laag van Wijchen en Hollandveen Laagpakket
- Globale Archeologische Kaart van het Continentale Plat
- Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW, versie 3)
- Noordzeeatlas

Internetbronnen

- Dienst der Hydrografie (www.hydro.nl)
- Dinoloket (www.dinoloket.tno.nl)
- Noordzeeloket (www.noordzeeloket.nl)
- Olie en Gasportaal (www.nlog.nl)
- North Sea Paleolandscapes, University of Birmingham (http://www.iaa.bham.ac.uk)
- Stichting Aircraft recovery Group 40-45 (http://www.arg1940-1945.nl)

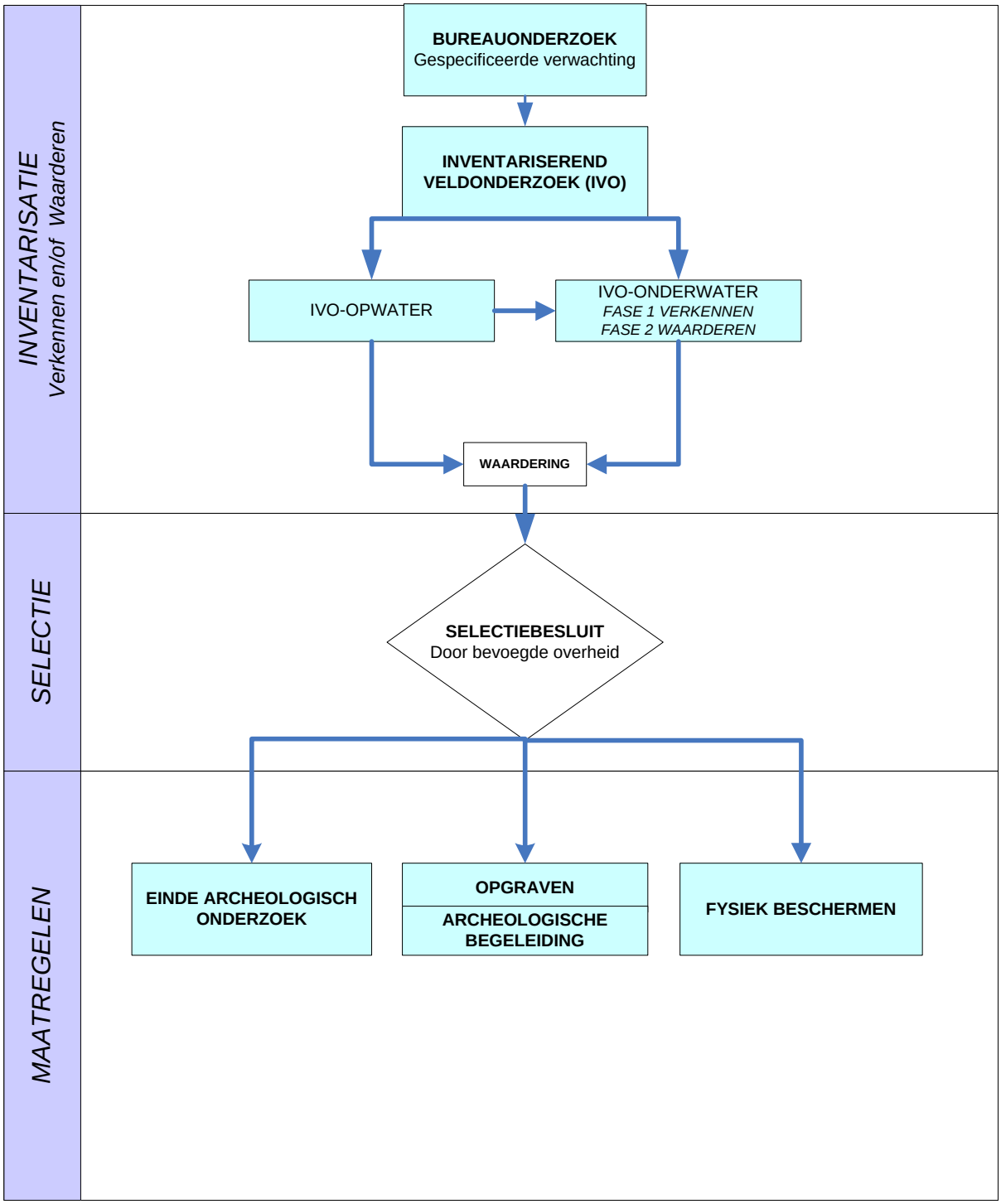
Overige bronnen

- ARCHIS III, archeologische database Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
- Correspondentie en gesprekken met Majoor P. Petersen en Majoor A. Kappert, bergingsofficieren Koninklijke Luchtmacht
- Databases Periplus Archeomare
- KNA Waterbodems 4.1
- Nationale Onderzoeksagenda Archeologie 2.0
- SonarReg contacten database Rijkswaterstaat Zee en Delta

Bijlage 1. Archeologische en geologische tijdschaal

CHRONOSTRATIGRAFIE			ARCHEOLOGISCHE PERIODE				
SERIE	ETAGE - CHRONOZONE	TIJD	TIJDPERK				DATERING
Holoceen	**Laat Subatlanticum**	**1150 n. Chr**	Nieuwe tijd			C	1850
						B	1650
						A	1500
	Vroeg Subatlanticum	0	Middeleeuwen		Laat	B	1250
						A	1050
					Vroeg	D	900
						C	725
						B	525
						A	450
		450 v. Chr	Romeinse tijd			Laat	270
						Midden	70 n. Chr.
						Vroeg	15 v. Chr.
	Subboreaal	3700	Prehistorie	Metaaltijden	IJzertijd	Laat	250
						Midden	500
						Vroeg	800
					Bronstijd	Laat	1100
						Midden	1800
						Vroeg	2000
	Atlanticum	7300		Steentijd	Neolithicum	Laat	2850
						Midden	4200
						Vroeg	4900/5300
	Boreaal	8700			Mesolithicum	Laat	6450
						Midden	8640
	Preboreaal	9700				Vroeg	9700
Pleistoceen	Weichselien – Laat Glaciaal	Jonge Dryas	11.000		Paleolithicum	Laat	B	12.500
		Allerød	12.000					
		Oude Dryas	12.100					
		Bølling	13.000					
	Weichselien – Pleniglaciaal L		17.000			Jong		16.000
		Late Glacial Max	20.000					
			31.500				A	35.000
		Denekamp	34.000					
	Weichselien – Pleniglaciaal M		40.000			Midden		250.000
		Hengelo	41.500					
			45.000					
	Weichselien – Pleniglaciaal V	Moershoofd	50.000					
			71.000					
	Weichselien – Vroeg Glaciaal	Odderade	74.000					
		Brørup						
		Amersfoort						
			114.000					
	Eemien		126.000			Oud		
	Saalien		236.000					
	Oostermeer		241.000					
	onbenoemd		322.000					
	Belvédère		336.000					
	onbenoemd		384.000					
	Holsteinien		416.000					
	Elsterien		463.000					

Bijlage 2. Protocol KNA 4.1 Waterbodems



Bijlage 3. Overzicht van bekende scheepswrakken in onderzoeksgebied BSL-2B

NCN	DHY	RWS	RCE	Easting	Northing	R95	Omschrijving	Type	Naam	Vergaan	Diepte
82	607	5	-	543107	5761781	5	Onbekende wrakresten in Eurogeul	Wrakresten	-		26.3
192	1732	0	52726	538409	5728779	1000	Werknaam GEUL VAN DE BANJAARD 3 NCP BLOK S5; Wrak 538, nabij ton GB 6. Materiaal onbekend (ijzeren of houten schip?).	Scheepswrak	-		5.6
193	1734	0	46848	538754	5731348	1000	HONDENGAT 1 NCP BLOK S5 WERKNAAM / DOSSIER: Banjaard GEOPOS: 51g43'57''NB en 03g33'45''OL geschatte positie, afgeleid van ton.	Scheepswrak	-		7.3
364	2939	0	46668	546959	5752570	5	Wrak van groot oud stoomschip.	Scheepswrak	-		19.9
382	3136	0	48566	544077	5758745	5	Losse mededeling over een houten schip. 2e MELDER: D.van Weenen, houten driemaster	Historisch wrak	-		24.0
1670	1698	10785	-	544227	5717796	5	Wrak HY1698, betonnen caisson.	Scheepswrak	Caisson AX 177	19530915	1.5
1687	1733	0	-	539211	5731750	1000	Delete wreckbuoy.	Scheepswrak	-	-	8.0
1733	1792	0	-	543979	5745817	1000	HY11324/HY12105	Scheepswrak	Friblo	19541201	18.0
1910	2062	0	-	534094	5781303	1000	HY09226 Hr.Ms. Luymes. Wrak niet aangetroffen.	Scheepswrak	-	-	30.2
2081	2274	0	-	535656	5834712	5	Freighter Anna Graebe	Scheepswrak	Anna Graebe	19780112	23.3
2810	3428	0	-	535978	5821107	1	Uiteengevallen wrak.	Scheepswrak	-	-	29.0
2869	3574	0	-	533773	5779676	500	Wrak onverkend Dennis de Rooij	Wrakresten	-	-	-
9316	-	10929	48498	538784	5727671	500	Werknaam Schouwen Banjaard 1; Groot wrak met grote kaapstander met 2 verhaalkammen ca. 2 m.B. Geladen met broodjes ijzer van 60-70 cm.L. Bij RWS bekend onder "spot bij punt 11, Driemaster".	Scheepswrak	-	-	8.8
9317	-	0	48499	538366	5725847	500	Werknaam SCHOUWEN BANJAARD 2; Zeilschip, afm. ca. 30 m.L x 6 m.B x 1,5 m. uit de bodem. Datering: 18e/19e eeuw. Bij RWS bekend onder "spot bij punt 12".	Historisch wrak	-	-	8.8
9339	-	0	49358	538045	5727082	500	NOORDZEE MONDING OOSTERSCHELDE NCP BLOK S5	Historisch wrak	SS Rival	-	7.1
15302	-	12092	-	546355	5711435	0	scheepswrak	Zeilbootje	-	-	-
15329	0	12130	12130	544344	5717643	50	Wrak Christel, geheel uit elkaar geslagen. Dit was voorheen RWS_nr 539.	Wrakresten	Christel	19710415	5.5

ADDENDUM

Op 7 september 2021 is door Arcadis een geodatabase met aangepaste VKA-tracés aan Periplus Archeomare aangeleverd (ijver_vka RPLA02_Rev6 MultiLineString). De verschillen tussen het 'oude' en het 'nieuwe' VKA-tracé zijn weergegeven in afbeelding 42.

Periplus heeft met behulp van het aangepaste VKA-tracé nieuwe corridors binnen het VKA-tracé vastgesteld:

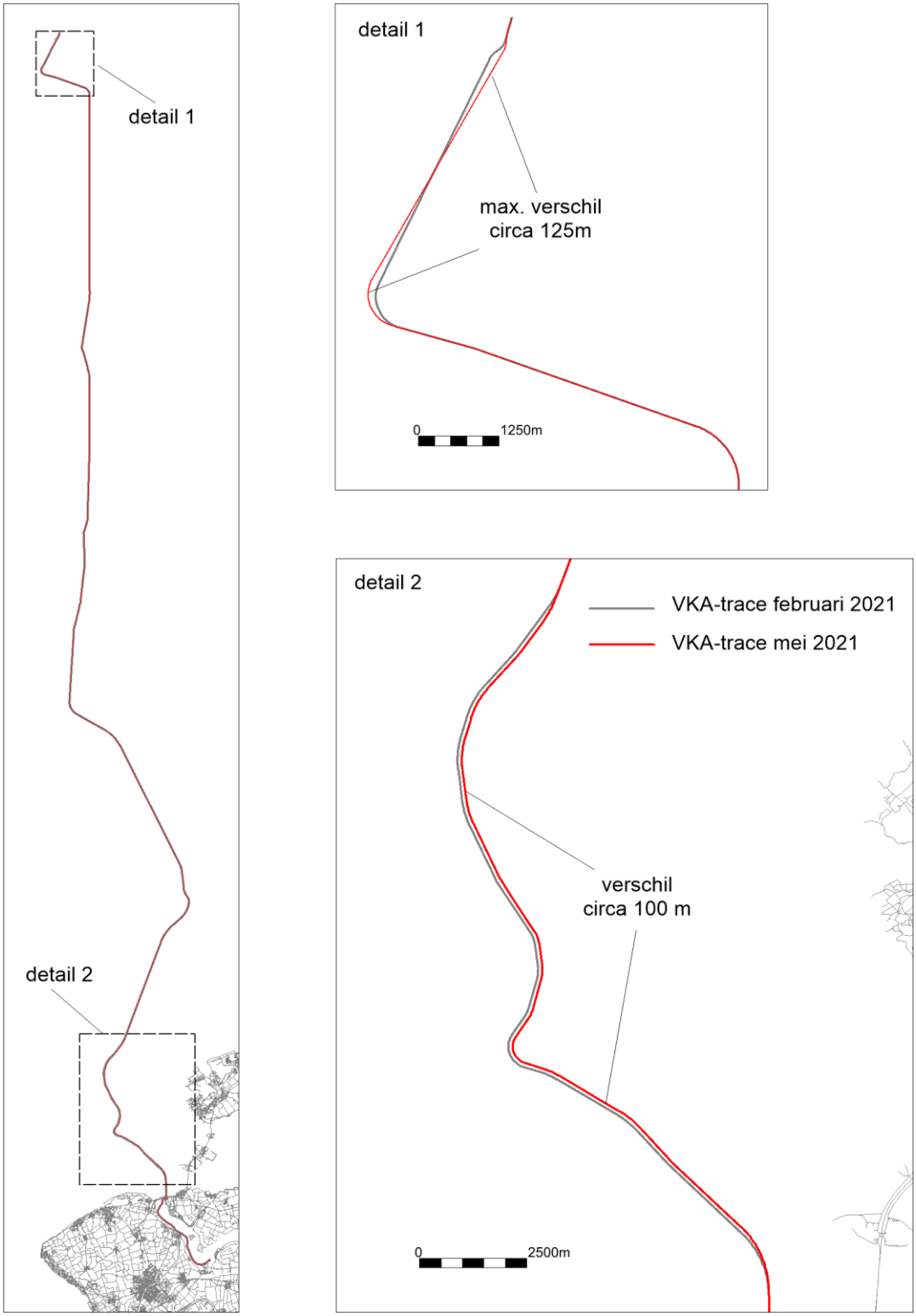
- 1000 m van Alpha platform tot parallelle ligging met het nieuwe Beta VKA-tracé
- 1200 m ter plaatse van de parallelle ligging van het Alpha VKA-tracé met het nieuwe Beta VKA-tracé
- 1500 m in de Voordelta
- 200 m in het Veerse Meer

Vervolgens is een selectie van de bekende NCN objecten binnen de nieuwe corridors gemaakt. Deze 81 contacten zijn in onderstaande tabel weergegeven.

In de tabel is de afstand van elk object tot het 'oude' VKA-tracé (VKA1_3 IJVer Alpha2.lpk; aangeleverd 15 februari 2021) en het 'nieuwe' VKA-tracé (ijver_vka RPLA02_Rev6 MultiLineString d.d. 29 april 2021; aangeleverd 7 september 2021) opgenomen in separate kolommen. Deze kolommen worden aangeduid met de afkorting DCC, wat staat voor "Distance Cross Course". De DCC is een surveystandaard waarin de afstand van het object loodrecht tot de geplande VKA-tracé in meters staat uitgedrukt. Hierbij is ervan uitgegaan dat het VKA-tracé begint bij het Alpha platfrom en eindigd bij het Veerse Meer. Een positieve waarde in de DCC-kolom betekent dat het object ten westen van het VKA-tracé ligt, terwijl een negatieve waarde betekent dat het object ten oosten van het VKA-tracé.

In de lijst zijn de 17 wraklocaties eerst opgenomen; vervolgens de overige 64 locaties waar objecten en structuren zijn waargenomen.

De waterdieptes zijn in m LAT weergegeven in de kolom "diepte". Deze diepte is berekend op basis van lodingen van de Dienst Hydrografie 2019 en EMODNET lodingen van onbekende datum (download 2016). Gezien de dynamiek van de zeebodem langs het VKA-tracé kan de werkelijke diepte waarop een object of wrak zich bevindt afwijken van de hier vermelde dieptes. Daardoor is het ook mogelijk dat de objecten en wrakken in deze tabel nu zijn afgedekt door sediment. De dieptes moeten daarom als indicatief worden beschouwd.



Afbeelding 42. Verschillen tussen het 'oude' en het 'nieuwe' VKA-tracé

NCN	DHY	RWS	RCE	Easting	Northing	DCC 210215	DCC 210429	R95	Omschrijving	Type	Naam	Vergaan	Diepte
82	607	5	-	543107	5761781	-430	-430	5	Onbekende wrakresten in Eurogeul	Wrakresten	-		25.5
192	1732	-	52726	538409	5728779	-726	-607	1000	Werknaam GEUL VAN DE BANJAARD 3 NCP BLOK S5; Wrak 538, nabij ton GB 6. Materiaal onbekend (ijzeren of houten schip?).	Scheepswrak	-		10.4
193	1734	-	46848	538754	5731348	-668	-568	1000	HONDENGAT 1 NCP BLOK S5 WERKNAAM / DOSSIER: Banjaard GEOPOS: 51g43'57''NB en 03g33'45''OL geschatte positie, afgeleid van ton.	Scheepswrak	-		7.5
364	2939	-	46668	546959	5752570	-229	-229	5	Wrak van groot oud stoomschip.	Scheepswrak	-		18.9
382	3136	-	48566	544077	5758745	-48	-48	5	Losse mededeling over een houten schip. 2e MELDER: D.van Weenen, houten driemaster	Historisch wrak	-		24.7
1670	1698	10785	-	544227	5717796	499	396	5	Wrak HY1698, betonnen caisson.	Scheepswrak	Caisson AX 177	19530915	9.4
1687	1733	-	-	539211	5731750	-731	-631	1000	Delete wreckbuoy.	Scheepswrak	-	-	8.2
1733	1792	-	-	543979	5745817	378	455	1000	HY11324/HY12105	Scheepswrak	Friblo	19541201	15.1
1910	2062	-	-	534094	5781303	-92	-92	1000	HY09226 Hr.Ms. Luymes. Wrak niet aangetroffen.	Scheepswrak	-	-	28.4
2081	2274	-	-	535656	5834712	225	225	5	Freighter Anna Graebe	Scheepswrak	Anna Graebe	19780112	26.1
2810	3428	-	-	535978	5821107	-89	-96	1	Uiteengevallen wrak.	Scheepswrak	-	-	29.8
2869	3574	-	-	533773	5779676	122	122	500	Wrak onverkend Dennis de Rooij	Wrakresten	-	-	25.7
9316	-	10929	48498	538784	5727671	-588	-488	500	Werknaam Schouwen Banjaard 1; Groot wrak met grote kaapstander met 2 verhaalkammen ca. 2 m.B. Geladen met broodjes ijzer van 60-70 cm.L. Bij RWS bekend onder "spot bij punt 11, Driemaster".	Scheepswrak	-	-	10.1
9317	-	-	48499	538366	5725847	728	828	500	Werknaam SCHOUWEN BANJAARD 2; Zeilschip, afm. ca. 30 m.L x 6 m.B x 1,5 m. uit de bodem. Datering: 18e/19e eeuw. Bij RWS bekend onder "spot bij punt 12".	Historisch wrak	-	-	10.3
9339	-	-	49358	538045	5727082	337	437	500	NOORDZEE MONDING OOSTERSCHELDE NCP BLOK S5	Historisch wrak	SS Rival	-	10.5
15302	-	12092	-	546355	5711435	-27	-27	0	scheepswrak	Zeilbootje	-	-	4.2
15329	-	12130	12130	544344	5717643	413	350	50	Wrak Christel, geheel uit elkaar geslagen. Dit was voorheen RWS_nr 539.	Wrakresten	Christel	19710415	9.9
2870	3579	-	-	533939	5781422	70	70	-	-	-	-	-	28.2
3198	-	1338	-	541911	5762575	280	280	20	-	-	-	-	25.0
7318	-	5929	-	542138	5761652	494	494	20	contact	-	-	-	25.2
7333	-	5944	-	542617	5762090	-132	-132	20	Harde richel	-	-	-	25.7
7337	-	5948	-	543155	5761996	-570	-570	20	Contact	-	-	-	25.9
7866	-	6494	-	541834	5762291	477	477	20	Contact	-	-	-	25.2
8185	-	6819	-	543008	5762355	-600	-600	20	Langwerpig contact	-	-	-	26.1
8197	-	6831	-	542072	5762170	319	319	20	Cluster van contacten	-	-	-	26.3
8200	-	6834	-	542234	5761660	404	404	20	Contact	-	-	-	25.2
9160	-	-	46488	539895	5725701	-587	-487	-	-	-	-	-	10.3
13549	-	8184	-	542215	5761568	462	462	-	Bodemverstoring	-	-	-	25.1
13550	-	8185	-	542811	5762249	-376	-376	20	Contact	-	-	-	25.7
13885	-	7824	-	536325	5807773	-444	-444	20	Mogelijk kabel/ketting	-	-	-	28.2
13894	-	7833	-	536551	5807497	-670	-670	20	Mogelijk kabel/ketting	-	-	-	28.4
13895	-	7834	-	536058	5806672	-177	-177	20	Mogelijk kabel/ketting	-	-	-	27.6
13896	-	7835	-	536400	5806985	-519	-519	20	Mogelijk kabel/ketting	-	-	-	27.4
13898	-	7837	-	536331	5806919	-450	-450	20	Mogelijk kabel/ketting	-	-	-	28.8
13902	-	7841	-	536180	5807058	-299	-299	20	Mogelijk kabel/ketting	-	-	-	28.0
13904	-	7843	-	536419	5807332	-538	-538	20	Mogelijk kabel/ketting	-	-	-	25.7
13914	-	7853	-	536130	5806996	-249	-249	20	Mogelijk kabel/ketting	-	-	-	29.0
13929	-	7868	-	536444	5809260	-563	-563	20	Langwerpig contact	-	-	-	26.1
13938	-	7877	-	535878	5809652	3	3	20	Mogelijk kabel/ketting	-	-	-	26.1

NCN	DHY	RWS	RCE	Easting	Northing	DCC 210215	DCC 210429	R95	Omschrijving	Type	Naam	Vergaan	Diepte
13940	-	7879	-	535436	5809460	445	445	20	Mogelijk kabel/ketting	-	-	-	26.6
13943	-	7882	-	535583	5809557	298	298	20	Contact/bodemverstoring	-	-	-	26.5
13944	-	7883	-	536372	5809851	-491	-491	20	Mogelijk kabel/ketting	-	-	-	27.1
13953	-	7892	-	535455	5809971	426	426	20	Contact	-	-	-	27.9
13954	-	7893	-	536463	5810898	-582	-582	20	Bodemverstoring	-	-	-	28.7
13959	-	7898	-	535496	5810983	385	385	20	Contact	-	-	-	26.7
13972	-	7911	-	535787	5812635	-248	-248	20	Contact	-	-	-	29.3
17465	-	14924	-	542360	5761913	178	178	20	Contact	-	-	-	25.9
17466	-	14925	-	542612	5762336	-238	-238	20	Mogelijk kabel/ketting	-	-	-	25.3
17469	-	14928	-	543000	5761581	-245	-245	20	Mogelijk kabel/ketting	-	-	-	24.6
17588	-	14953	-	542355	5761861	205	205	20	Contact	-	-	-	25.8
17777	-	15319	-	543463	5761671	-698	-698	20	contact	-	-	-	24.7
17970	-	14276	-	543173	5719429	261	361	20	Boeisteen met ketting	-	-	-	4.4
18369	-	14686	-	543377	5761371	-487	-487	20	Contact	-	-	-	24.6
18372	-	14689	-	543000	5761479	-199	-199	20	Mogelijk ketting	-	-	-	25.6
18394	-	14711	-	542224	5761955	280	280	20	Mogelijk kabel/ketting	-	-	-	27.2
19059	-	15442	-	537416	5731075	341	443	20	1B steen met 20 m 25 mm en 20 m 32 mm kett. 2 slt 25 mm 1 slt 32 mm	-	-	-	10.9
20097	-		500161	544157	5717179	618	618	-		-	-	-	10.4
25716	-	21395	-	543329	5761683	-584	-584	20	Langwerpig contact	-	-	-	25.0
29383	-	24932	-	536371	5820845	-486	-490	20	Boulder	-	-	-	29.8
29397	-	24946	-	536179	5818194	-665	-656	20	Boulder	-	-	-	30.1
29398	-	24947	-	536137	5817636	-700	-701	20	Boulder	-	-	-	27.9
29401	-	24950	-	536029	5817959	-554	-545	20	Debris Height from MBES	-	-	-	28.2
29409	-	24958	-	535939	5816966	-623	-609	20	Boulder	-	-	-	30.0
29411	-	24960	-	535731	5814419	-692	-692	20	Boulder	-	-	-	27.8
29412	-	24961	-	535696	5814291	-620	-620	20	Boulder	-	-	-	27.5
29413	-	24962	-	535609	5815335	-556	-626	20	Boulder	-	-	-	27.3
29414	-	24963	-	535516	5814522	-519	-520	20	Boulder	-	-	-	26.9
29415	-	24964	-	535338	5814007	-191	-191	20	Depression	-	-	-	25.5
29416	-	24965	-	535246	5813936	-82	-82	20	Boulder	-	-	-	24.5
29417	-	24966	-	535194	5813618	67	67	20	Boulder	-	-	-	26.7
29967	-	25308	-	542194	5761718	414	414	20	kabel?	-	-	-	25.3
31075	-	26432	-	538736	5726806	-106	-6	20	Langwerpig contact	-	-	-	10.5
31076	-	26433	-	538174	5726811	361	461	20	Langwerpig contact	-	-	-	10.4
31077	-	26434	-	538850	5727210	-422	-322	20	Langwerpig contact	-	-	-	10.1
31078	-	26435	-	538372	5727261	-34	66	20	Langwerpig contact	-	-	-	10.7
31079	-	26436	-	538683	5727287	-325	-224	20	Langwerpig contact	-	-	-	10.6
31080	-	26437	-	538788	5727901	-687	-587	20	Langwerpig contact	-	-	-	8.0
31082	-	26439	-	537907	5728327	-79	21	20	Klein contact	-	-	-	9.6
31086	-	26443	-	538292	5729405	-725	-625	20	Klein contact	-	-	-	10.6
31087	-	26444	-	538049	5729584	-506	-406	20	Gebogen contact	-	-	-	10.7
31093	-	26450	-	538765	5731263	-731	-631	20	Dubbel_contact	-	-	-	7.8

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

ARCHEOLOGISCH BUREAUONDERZOEK IJMUIDEN VER ALPHA OP LAND

Arcadis Archeologische Rapporten 267

TenneT TSO B.B.

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 5
1.1 Aanleiding van het onderzoek 5
1.2 Plangebied en onderzoeksgebied 5
1.3 Administratieve gegevens 8
1.4 Huidige en toekomstige situatie plangebied 10
1.5 Doel van het bureauonderzoek 18
1.6 Werkwijze 18
1.7 Juridisch- en beleidskader 18
1.7.1 Europees: Verdrag van Malta (1992) 18
1.7.2 Nationaal: Erfgoedwet (2016) en Monumentenwet (1988) 19
1.7.3 Gemeentelijk: beleidskaart en bestemmingsplan 19

2 LANDSCHAP 29
2.1 Inleiding 29
2.2 Landschap 29
2.2.1 Paleogeografie 29
2.2.2 Geologische diepteligging 30
2.2.3 Geomorfologie en bodem 35
2.2.4 Verstoringen 38
2.3 Hoogtebestand AHN 42

3 HISTORIE 44
3.1 Inleiding 44
3.2 Historische informatie 44

4 ARCHEOLOGISCHE INFORMATIE 55
4.1 Inleiding 55
4.2 Gemeentelijke archeologische verwachtingskaart 55
4.3 Vindplaatsen en eerder uitgevoerd onderzoek 62
4.3.1 AMK-terreinen 63
4.3.2 Vondstlocaties en waarnemingen 63
4.3.3 Eerder uitgevoerd onderzoek 63

5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN 68
5.1 Conclusie 68

5.2 Gespecificeerd verwachtingsmodel 69
5.3 Advies 70

COLOFON 78

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding van het onderzoek

In opdracht van TenneT TSO B.V. (hierna: TenneT) heeft Arcadis Nederland B.V. een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor het VKA-tracé op land van Net op zee IJmuiden Ver Alpha. Parallel aan dit onderzoek is door Periplus een archeologisch bureauonderzoek voor het gedeelte op zee en het Veerse Meer uitgevoerd. Beide onderzoeken worden uitgevoerd in het kader van het milieueffectrapport (hierna: MER). Dit betreft de tweede fase van het MER. De bureauonderzoeken worden uitgevoerd conform de vigerende KNA-regeling, versie 4.1. en conform aanvullende archeologische richtlijnen van de provincies en gemeenten waarbinnen het plangebied zich bevindt. Het Net op zee IJmuiden Ver Alpha bestaat uit de volgende hoofdonderdelen:

- Een platform op zee voor de aansluiting van de windturbines en het omzetten van 66kV-wisselstroom (afkomstig van de windturbines) naar 525kV-gelijkstroom;
- Een gebundeld kabelsysteem voor transport van 525kV-gelijkstroom op zee;
- Een gebundeld 525kV-kabelsysteem op land voor het verdere transport naar converterstation Belgiëweg Oost;
- Een converterstation op land voor het omzetten van 525kV-gelijkstroom naar 380kV-wisselstroom;
- Een kabelverbinding tussen het converterstation en het bestaande 380kV-hoogspanningsstation;
- Het realiseren van twee nieuwe schakelvelden op het bestaande 380kV- hoogspanningsstation.

Dit rapport gaat over de effecten van de laatste vier onderdelen. Bij de uitvoering van het VKA kunnen mogelijk archeologische waarden worden verstoord. Het bureauonderzoek heeft als doel inzicht te verschaffen in de archeologische waarden die zich in het plangebied kunnen bevinden.

Bij de uitvoering van het VKA kunnen mogelijk archeologische waarden worden verstoord. Het bureauonderzoek heeft als doel inzicht te verschaffen in de archeologische waarden die zich in het plangebied kunnen bevinden.

1.2 Plangebied en onderzoeksgebied

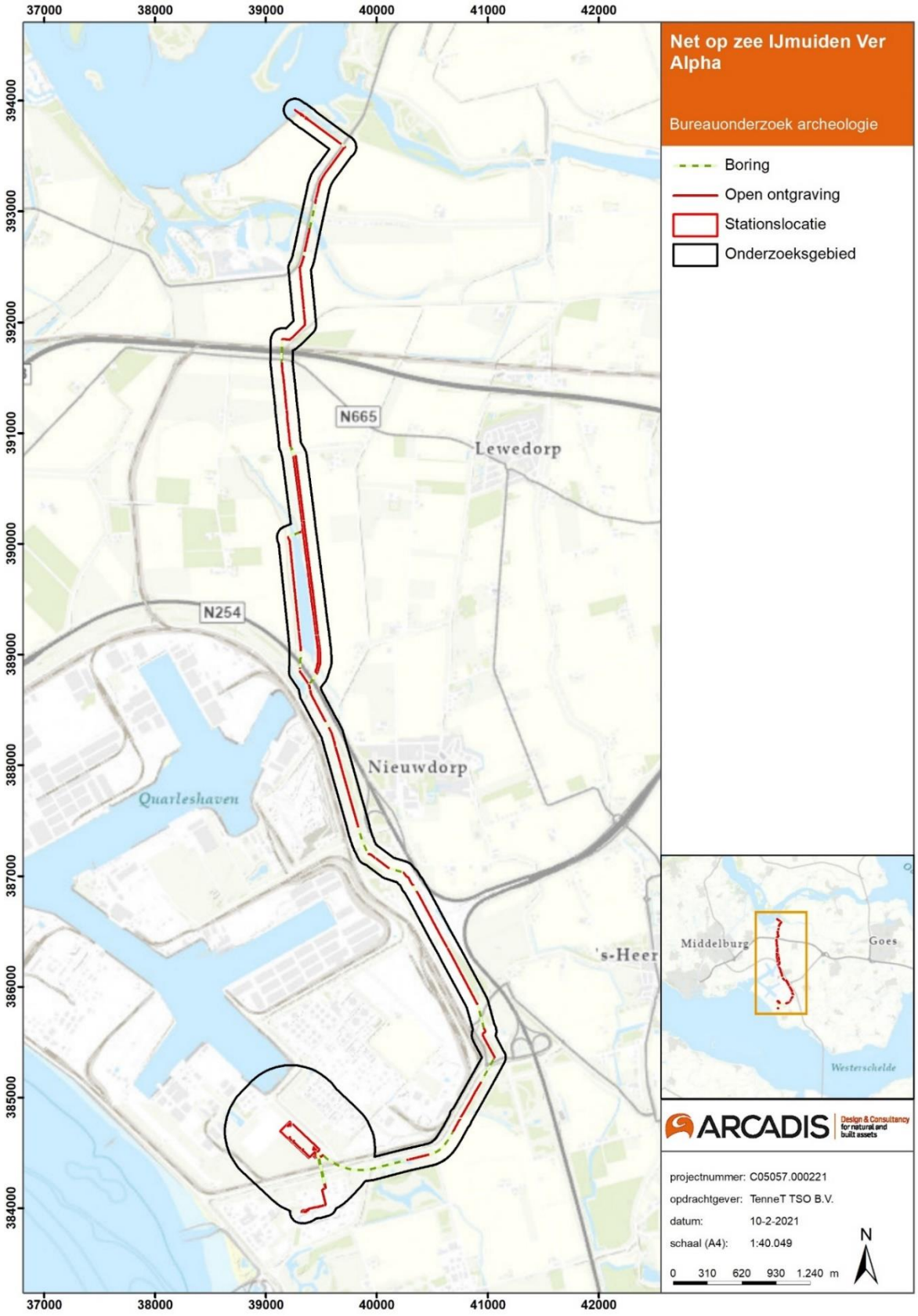
Voor het bureauonderzoek is uitgegaan van een onderzoeksgebied dat bestaat uit het plangebied en een buffer van 100 meter of 500 meter daaromheen (Figuur 2). Het plangebied van Net op zee IJmuiden Ver Alpha op land bevindt zich binnen de gemeenten Borsele, Middelburg en Goes. Het plangebied bij de Veerse Gatdam bevindt zich in de gemeente Noord-Beveland. Om deze reden wordt een onderscheid gemaakt tussen het plangebied bij Borsele en het plangebied bij de Veerse Gatdam.

Het plangebied Net op zee IJmuiden Ver Alpha op land bestaat uit de volgende elementen:

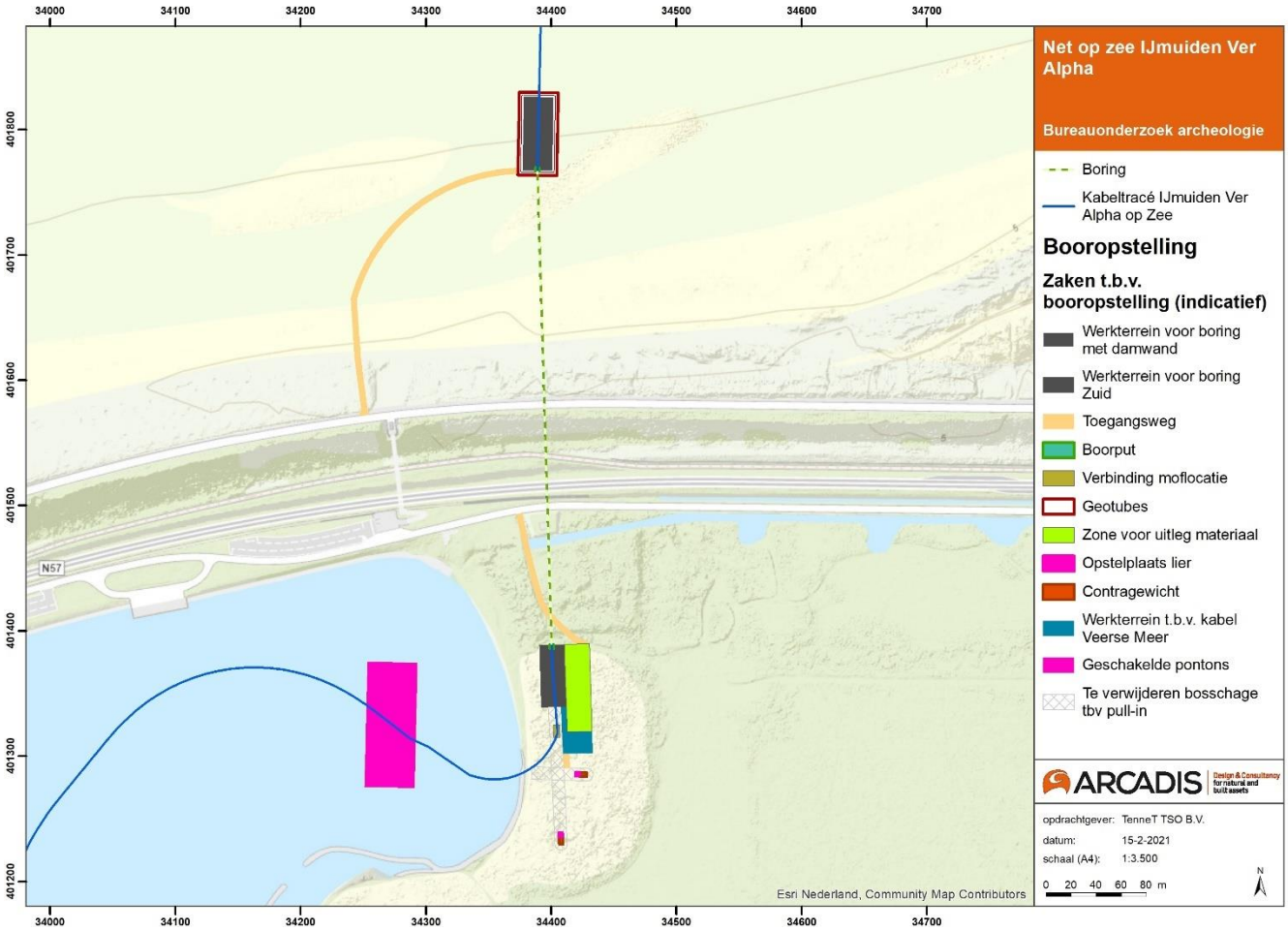
- Het ondergrondse VKA-tracé op land (525kV-gelijkstroom) van de aanlanding naar het converterstation;
- De locatie voor het converterstation bij Belgiëweg Oost;
- Het ondergrondse VKA-tracé (380kV-wisselstroom) van het converterstation naar het hoogspanningsstation;
- De uitbreiding van het bestaande 380kV-hoogspanningsstation.

Voor de lineaire elementen (kabelverbindingen) wordt uitgegaan van een onderzoeksbuffer van 100 meter en voor de locatie van het converterstation bij Borsele wordt uitgegaan van 500 meter. Door een onderzoeksgebied aan te houden wordt een completer beeld verkregen van de aanwezige waarden in en rondom het plangebied en kunnen resultaten uit de omgeving worden geëxtrapoleerd.

In dit bureauonderzoek wordt ook het VKA-tracé die onder de Veerse Gatdam door gaat behandeld (Figuur 2) Omdat het om een relatief klein landdeel van het VKA gaat wordt dit wel beschreven, maar niet afgebeeld behalve in Figuur 2.



Figuur 1 Plangebied Net op zee IJmuiden Ver Alpha op land, Borsele.



Figuur 2 Boorlijn kruising Veerse Gatdam (Indicatieve booropstelling).

1.3 Administratieve gegevens

Tabel 1: Objectgegevens onderzoek

Objectgegevens onderzoek	
Provincie	Zeeland
Gemeenten	Gemeente Borsele Gemeente Goes Gemeente Middelburg Gemeente Noord-Beveland
Plaats	Omgeving Borssele, Nieuwdorp, Lewedorp, Oranjeplaat
RD-coördinaten	Meest zuidelijke punt X: 39320, Y: 383851 Meest noordelijke punt X: 39241, Y: 393936 Centrumcoördinaten: X: 39485, Y: 39485
Zaaknummer Archis huidig onderzoek	4927314100
Arcadis Archeologisch Rapport nummer (AAR)	267
Projectnummer Arcadis	C05057.000328.0140
ISSN-nummer	2666-8718
Projectnaam	IJmuiden Ver Alpha op land
Planologische aanleiding	Vergunningsaanvraag
Oppervlakte onderzoekslocatie(s)/Lengte tracé(s)	Ca. 20, 5 km
Oppervlakte van het converterstation Borssele	Ca. 5,5 ha.
Status terrein	Archeologische beleidszones met vrijstellingsgrenzen die door het plangebied doorkruist worden binnen de gemeenten Noord-Beveland, Goes en Borsele: Lage verwachting, 2.500 m2, 40 cm diepte Hoge verwachting, 250 m2, 40 cm diepte Gematigd, 500 m2, 40 cm diepte Geen verwachting, Geen onderzoeksplicht Archeologische beleidszone met vrijstellingsgres die door het plangebied doorkruist worden binnen de gemeente Middelburg:

	Geen archeologische verwachting, geen onderzoeksverplichting Zeer lage archeologische verwachting, geen onderzoeksverplichting
Zeeuws Archeologisch Depot vondstmelding(en)	-
Opdrachtgever	TenneT TSO B.V.
Begeleiding onderzoek, beoordeling en toetsing	Gemeente Middelburg: Bernard H.F.M. Meijlink Walcherse Archeologische Dienst b.meijlink@middelburg.nl 06-52552925 Gemeenten Borsele, Goes en Noord-Beveland: K-J.R. Kerckhaert Adviseur archeologie Oosterschelderegio Archeologisch Samenwerkingsverband (OAS) adviesarcheologie@erfgoedzeeland.nl 06-24979671
Uitvoerder	Arcadis Nederland BV
Toetsing plangebied Borsele	Erfgoed Zeeland
Uitvoeringsperiode onderzoek	Oktober 2020 – Januari 2021
Beheerder en plaats documentatie	Arcadis Nederland BV, locatie Arnhem

1.4 Huidige en toekomstige situatie plangebied

Het plangebied bevindt zich binnen de provincie Zeeland. Het bureauonderzoek voor het plangebied wordt uitgevoerd conform de vigerende KNA-regeling, versie 4.1. en conform de aanvullende archeologische richtlijnen van de Provincie Zeeland. Het plangebied Borsele ligt in de gemeenten: Borsele, Goes, Middelburg en Noord-Beveland.

In het noorden van het plangebied kruist het VKA-tracé de oostzijde van de Veerse Gatdam (Figuur 2). Bij de kruising van de Veerse Gatdam wordt de 525kV-gelijkstroomkabel (DC) gebundeld door middel van een boring aangelegd. De kabels van het VKA-tracé komen weer aan land in de gemeente Middelburg ten noorden van de Oranjeplaat. Deze 525kV-gelijkstroomkabel kruist de gemeente Goes en wordt in de gemeente Borsele, bij Borssele, aangesloten op het converterstation bij Belgiëweg Oost. Hier wordt in de toekomst de 525kV-gelijkstroom omgezet naar 380kV-wisselstroom (AC). Tussen het converterstation en het 380kV-station komt een 380kV-wisseltroomtracé te liggen.

Het aanleggen van het VKA-tracé binnen het plangebied wordt doormiddel van open ontgravingen en boringen uitgevoerd. De 525kV-gelijkstroomkabel wordt op land grotendeels gebundeld aangelegd. Hieronder worden de geplande ingrepen kort toegelicht. De focus ligt daarbij op de ingrepen waarbij mogelijk archeologische waarden worden verstoord.

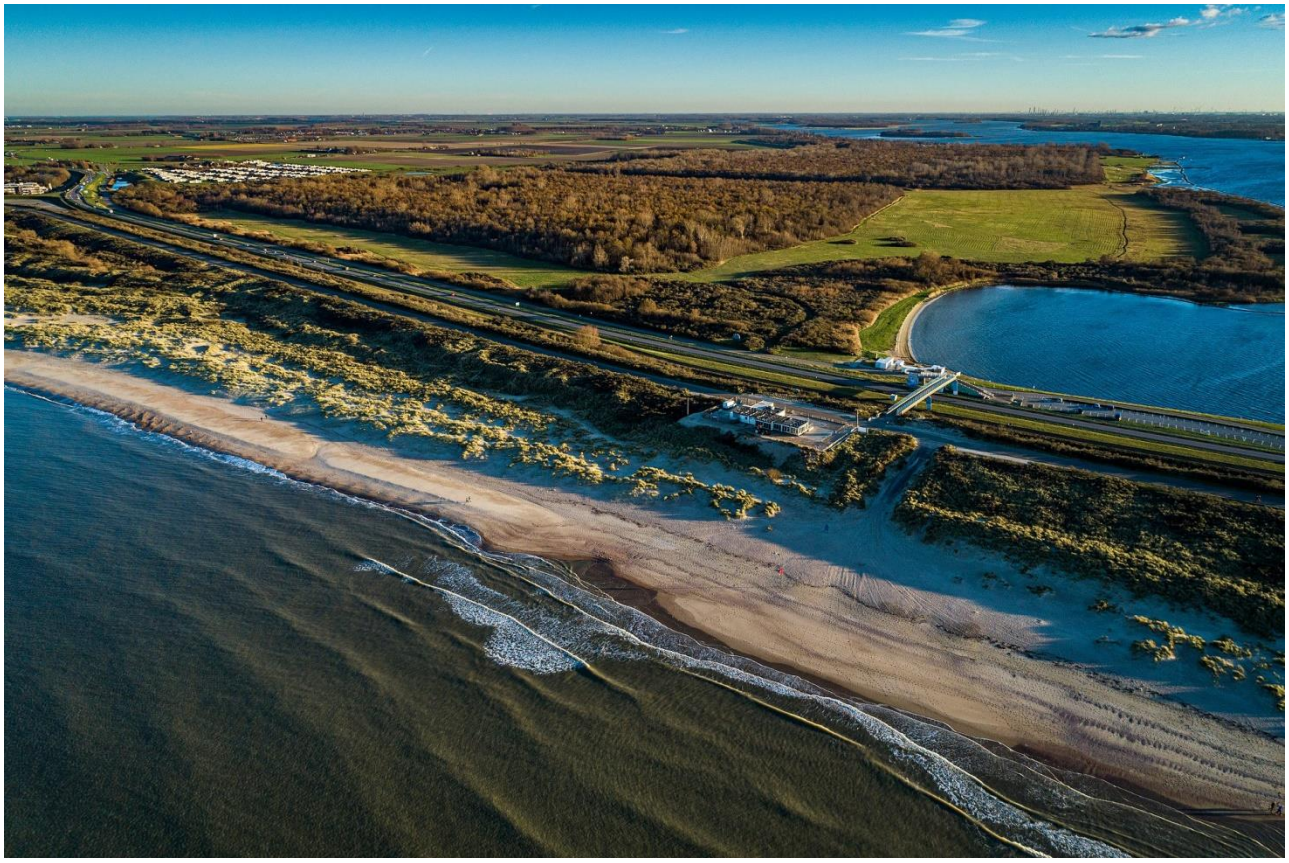
De kruising onder de Veerse Gatdam door

De Veerse Gatdam wordt gekruist doormiddel van een boring onder de oostzijde van de Veerse Gatdam door. Tijdens de realisatie van de boring worden een boorput en een ontvangstput gegraven. In Figuur 2 worden de ingrepen ter plaatse van de Veerse Gatdam weergegeven.

Aan de zeezijde van de Veerse Gatdam wordt een werkterrein ingericht om droog te kunnen werken. Daarvoor wordt een constructie gebouwd bestaande uit een zandophoging en een damwandconstrcutie. De damwandconstructie zal enkele tientallen meters de bodem in worden gebracht. De definitieve diepte is nog niet bekend.

Het werkterrein krijgt een oppervlakte van ongeveer 5000 m^2 (50 x 100 m). De ontvangstput op het werkterrein heeft een oppervlakte van 200 m^2 (10 x 20 m) en een diepte van 2,5 meter. Ten zuiden van de Veerse Gatdam komt een boorput te liggen met een oppervlakte van 9 m^2 (3 x 3 m). Ten slotte wordt ten zuiden van de boorput een mofput aangelegd met een oppervlakte van 50 m^2 (5 x 10 m) en een diepte van 3,5 meter.

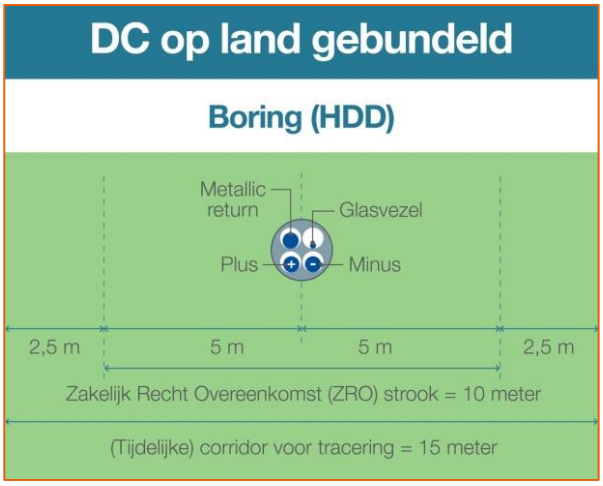
De impact van ingrepen op zee en het Veerse Meer worden behandeld in het bureauonderzoek Net op zee IJmuiden Ver Alpha. Hieronder vallen ook het werkterrein en de ontvangstput ten noorden van de Veerse Gatdam.



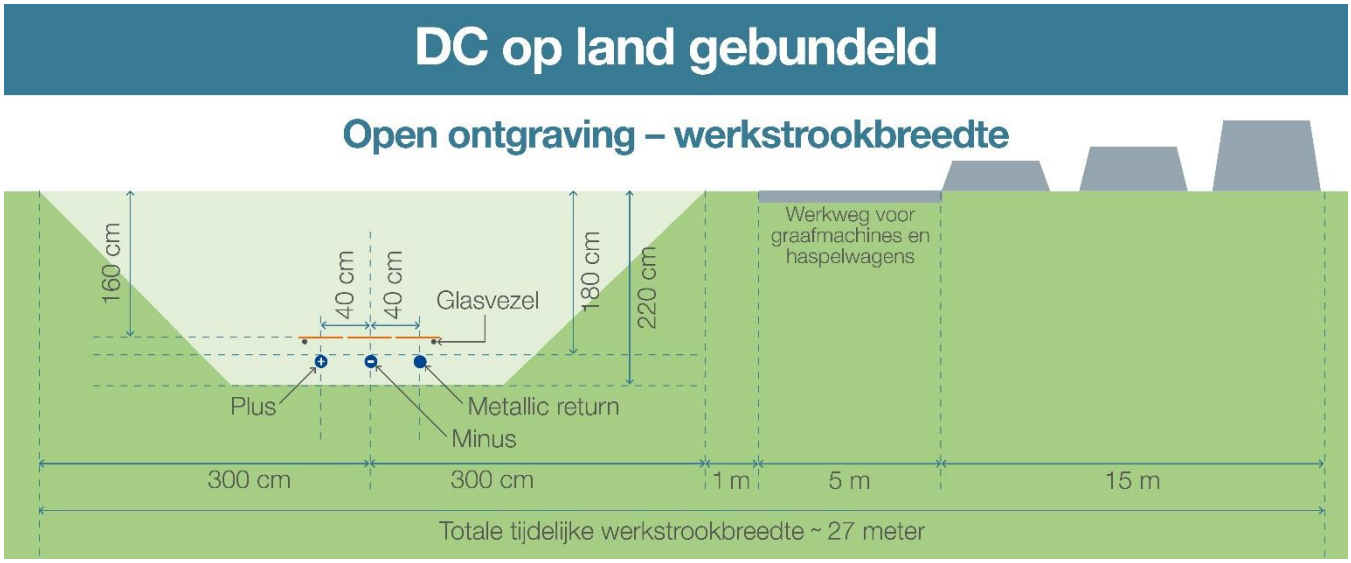
Figuur 3 De Veerse Gatdam.

VKA-tracé op land (525kV-gelijkstroomkabels)

Het VKA-tracé komt weer aan land in de gemeente Middelburg ten noorden van de Oranjeplaat. De kabels raken vervolgens de gemeenten Goes en Borsele. Het VKA-tracé bij de Sloekreek is nog niet definitief. Hiervoor bestaan nog drie varianten. De kabels worden aangelegd op een diepte van maximaal 220 cm. De kabelconfiguraties voor het gebundelde gelijkstroom VKA-tracé op land, voor open ontgraving en een gestuurde boring, zien er als volgt uit:



Tijdens de aanlegfase is er ook sprake van een tijdelijke werkstrook inclusief werkweg. De kabelconfiguratie in een open ontgraving voor een gebundeld gelijkstroom VKA-tracé op land inclusief werkterrein ziet er als volgt uit:



Mofputten en aardputten

Op land is er om de circa 800 tot 1.200 meter een verbindingsmof nodig om landkabels te verbinden. De breedte van een ondergrondse mofput is circa 5 meter. Om de 3 tot 5 km wordt er een aardput aangelegd. Dit zijn ondergronds gelegen afgedichte putten met putdeksel op het maaiveld. Een aardput heeft een oppervlakte van circa 1 m^2 (1m x 1m). De aardputten en mofputten hebben een diepte van ongeveer 220 cm -Mv.

Converterstation bij Borssele

De 525kV-gelijkstroomkabel sluit aan op het converterstation aan de Belgiëweg Oost. Aan de overzijde van de Europaweg Zuid is het bestaande 380kV-station Borssele gelegen waar uiteindelijk het Net op zee IJmuiden Ver Alpha op aan gaat sluiten. Daar vindt de aansluiting op het landelijk elektriciteitsnet plaats.

De converterstationslocatie heeft een oppervlakte van circa 4,5 hectare. De verwachte afmetingen van het converterstation zijn minimaal ca 125 m x 370 m met een maximale hoogte van 25 m. De *service building* in het midden van de locatie is 70 x 30 x 15 m (lengte x breedte x hoogte).

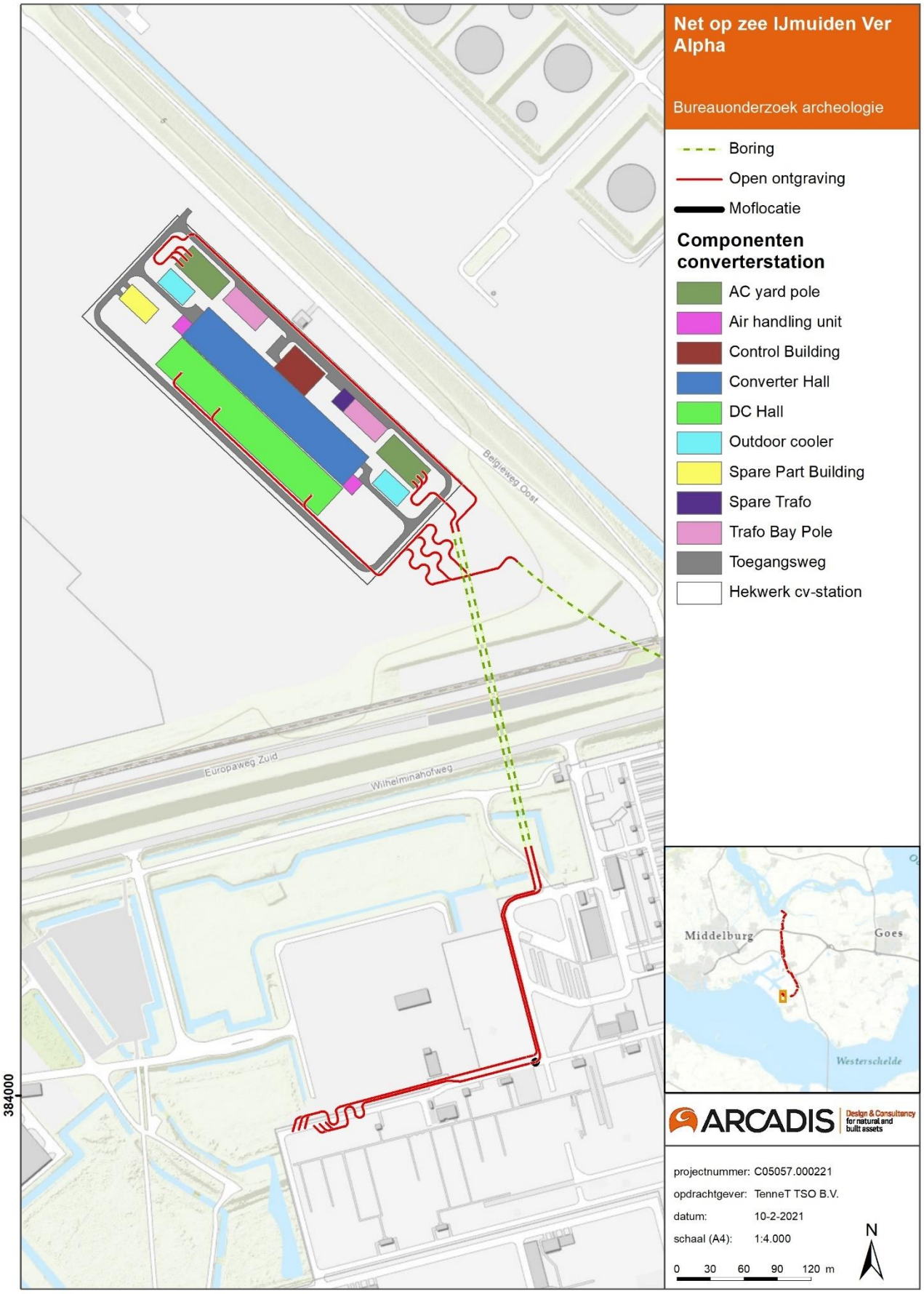
De locatie voor het converterstation Belgiëweg Oost liggen op een hoogte van circa +4,90 tot 5,30 meter NAP. De locatie wordt opgehoogd, omdat de waterstand in de toekomst hoger kan worden en om de kans op een overstroming van de locatie te verkleinen wordt het maaiveld verhoogd met circa 0,9 tot 1,3 meter grond. Er is bij het berekenen van de hoeveelheid grond voor deze verhoging rekening gehouden met inklinking.

Er worden bij de bouw van het converterstation heipalen tot maximaal 25m diep de bodem in gebracht en de heipalen hebben in de worst case situatie een oppervlakte per heipaal van 0,25m^2 per stuk. De verwachting is dat er circa 2800 tot 3000 heipalen nodig zijn. Er worden naar verwachting 12 palen per dag geheid. Daarnaast worden er gedurende 1,5 jaar 4 hijskranen ingezet voor de bouw van het converterstation. Ook is een rupsgraafmachine circa 2 maanden bezig met graafwerkzaamheden voor onder andere het ingraven van de 525kV-gelijkstroom- en de 380kV-wisselstroomkabels op het terrein van het converterstation.

Naast het heien wordt er een kelder gebouwd onder de *control building* van het converterstation. Deze komt op een diepte van 2,5 m onder het opgehoogde maaiveld te liggen en krijgt een oppervlakte van circa 960 m^2 (46 m x 20 m).

Figuur 5 geeft de lay-out van het converterstation aan de Belgiëweg Oost in Borssele weer met de diverse componenten van het converterstation. Dit is op dit moment de meest waarschijnlijke indeling voor het converterstation.

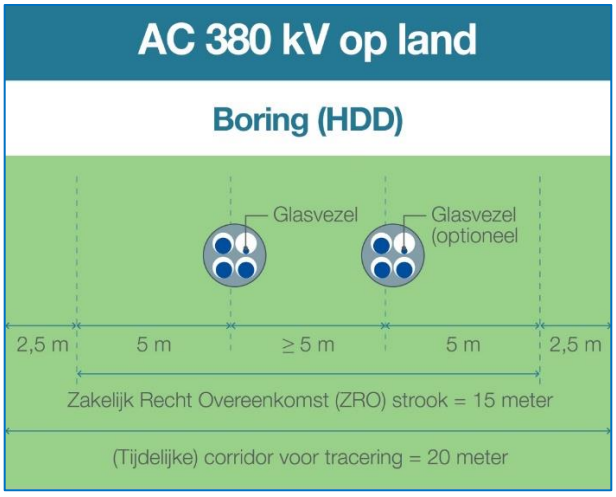
Figuur 4 Huidige situatie van de locatie voor het converterstation bij Borssele.



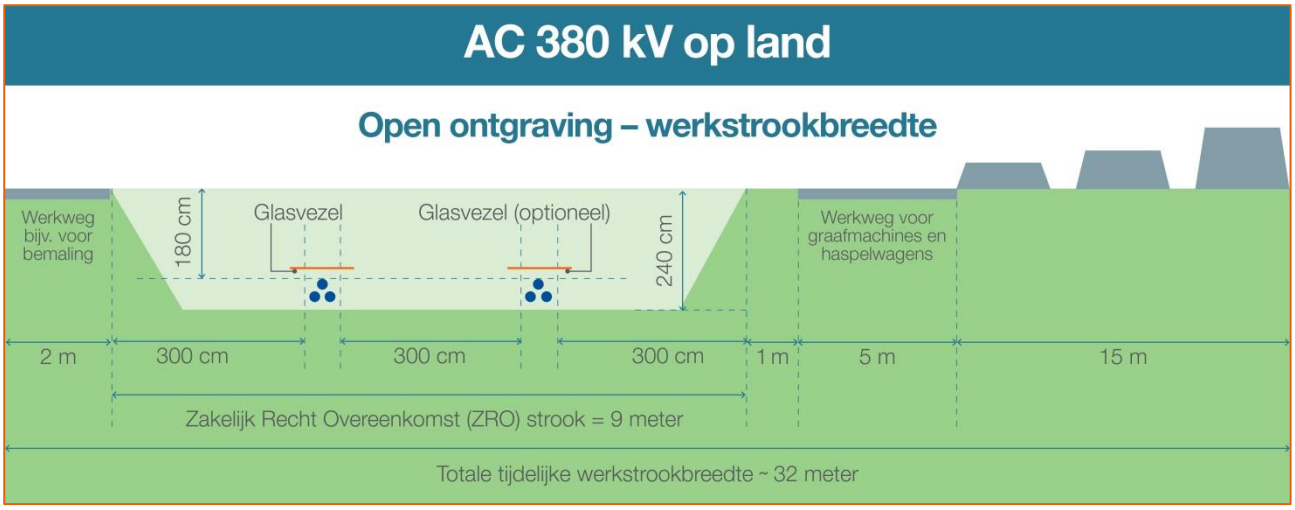
Figuur 5 Converterstation bij Borssele.

VKA-tracé op land (380kV-wisselstroomkabels)

Tussen het converterstation bij Borssele en het 380kV-hoogsapnningsstation komt een 380kV-wisselstroomkabel met een andere kabelconfiguratie te liggen. De kabels worden aangelegd op een diepte van maximaal 220 cm. De kabelconfiguraties voor de 380kV-wisselstroomkabels op land in open ontgraving en gestuurde boring zien er als volgt uit:



Tijdens de aanlegfase is er ook sprake van een tijdelijke werkstrook inclusief werkweg. De kabelconfiguratie in een open ontgraving voor 380kV-wisselstroomkabels op land inclusief werkterrein ziet er als volgt uit:

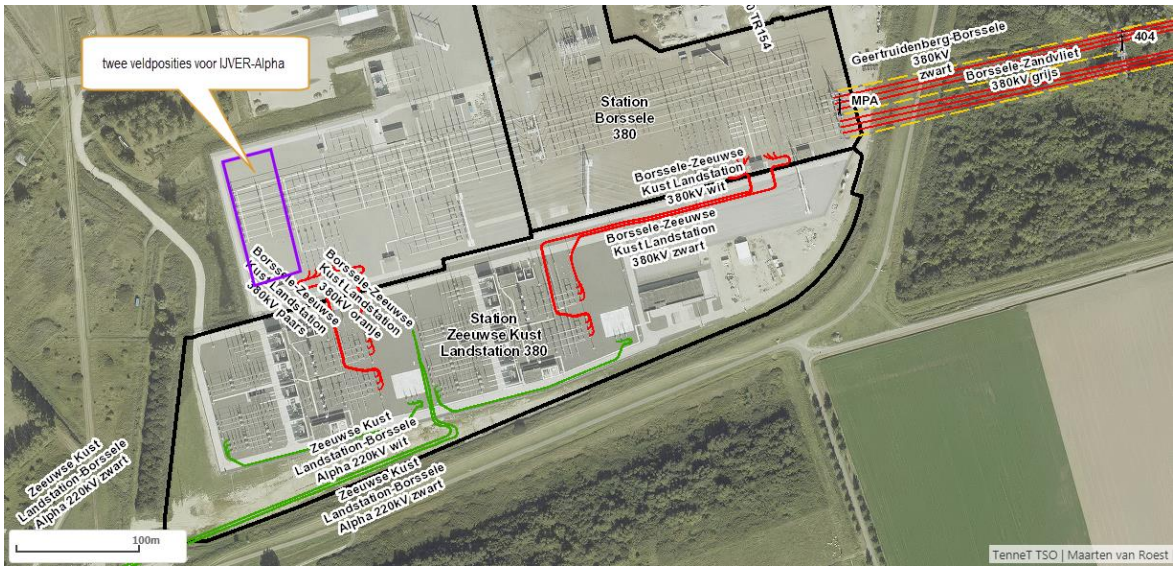


Uitbreiding bestaand 380kV-station bij Borssele

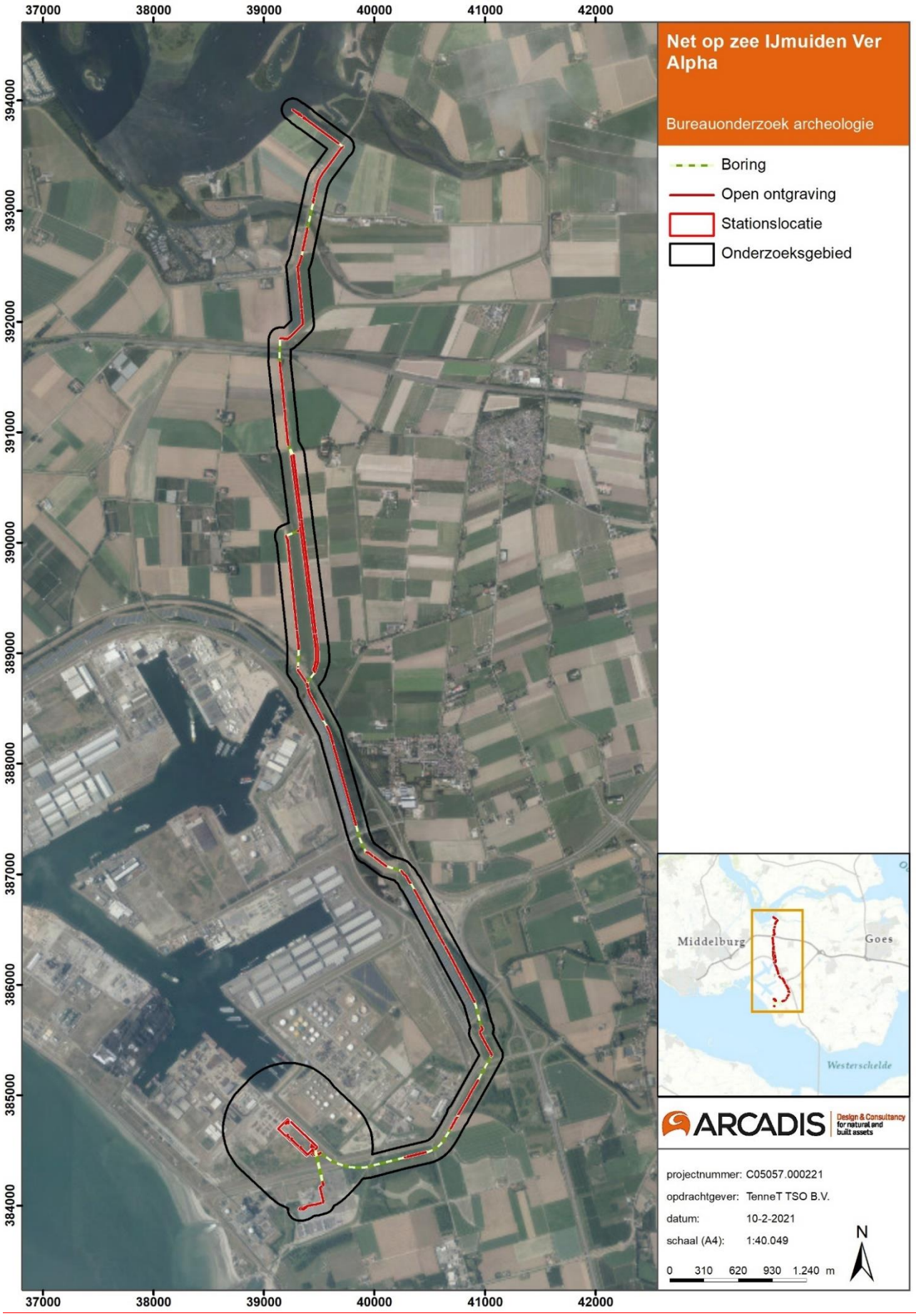
De 380kV-wisselstroomkabel op land wordt vervolgens aangesloten op het bestaande 380kV-station in Borssele. Er is hiervoor ruimte op het bestaande terrein van het hoogspanningsstation (Figuur 7). De rails zijn al aangelegd. De velden moeten nog wel gerealiseerd worden. Op het bestaande 380kV-station in Borssele zijn de twee meest westelijke velden gereserveerd voor Net op zee IJmuiden Ver Alpha.

De verwachting is dat op deze locatie heipalen worden aangebracht met een diepte tussen de 10 en 25 m – Mv. Vervolgens wordt de locatie uitgegraven tot aan de onderkant van de aan te brengen fundaties tot circa 1 m -Mv.

Figuur 6 Huidige situatie van het 380kV-station Borssele.



Figuur 7 380kV-station Borssele.



Figuur 8 Het plangebied op de luchtfoto (2018).

1.5 Doel van het bureauonderzoek

Het doel van het bureauonderzoek is drieledig:

1. Inzicht verschaffen in de archeologische en historische resten die zich in het plangebied bevinden of verwacht worden.
2. Opstellen van een gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel conform KNA 4.1.
3. Advies opstellen over of en waar er archeologisch vervolgonderzoek nodig is, en indien nodig, uit welke onderzoeksmethode het vervolgonderzoek moet bestaan.

1.6 Werkwijze

De landschappelijke en archeologische situatie wordt beschreven op basis van een aantal bronnen. De landschappelijke opbouw en ontwikkeling van het onderzoeksgebied zegt veel over de mogelijke aanwezigheid van archeologische waarden in het plangebied. In combinatie met gegevens over bekende archeologische vondsten en historische gegevens wordt een verwachting opgesteld voor de kans op het aantreffen van archeologische resten. Het rapport bevat waar mogelijk gegevens over de verwachte aan- of afwezigheid, aard, omvang, ouderdom, gaafheid, conservering en (relatieve) kwaliteit van archeologische waarden.

De doelstellingen vermeld bij 1.5 worden bereikt door het beantwoorden van de volgende vragen:

1. Hoe ziet de geo(morfo)logische en bodemkundige opbouw van het plangebied eruit?
2. Welke archeologische gegevens in en rond het plangebied zijn bekend?
3. Welke historische gegevens (complexen en landgebruik) in en rond het plangebied zijn bekend?
4. Wat is, op basis van bovenstaande gegevens, de gespecificeerde archeologische verwachting van het plangebied?
5. In welke mate worden de bekende en/of verwachte archeologische vindplaatsen bedreigd door de geplande ontwikkeling?
6. Is archeologisch vervolgonderzoek nodig en zo ja, welke onderzoeksmethode wordt geadviseerd.

Voor het bureauonderzoek archeologie worden de volgende bronnen geraadpleegd:

- Archeologische Monumenten Kaart (AMK);
- Gemeentelijke archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart;
- Gemeentelijke bestemmingsplannen;
- Relevante publicaties van reeds uitgevoerd archeologisch onderzoek;
- Bodemkaarten, geomorfologische kaarten, het AHN, paleogeografische kaarten;
- Informatie uit Archis 3;
- Historische kaarten;
- Informatie over de Tweede Wereldoorlog.
- Indien aanwezig geomorfologische kaart van de gemeente(n).
- Dinoloket

Voor het opstellen van de archeologische informatie is op 31 maart 2020 bij diverse instanties navraag gedaan voor aanvullende archeologische informatie. De Walcherse Archeologische dienst (Bernard H.F.M. Meijlink), Erfgoed Zeeland (Karel-Jan Kerckhaert en Hans Jongepier), het Zeeuws Archief (Toon Franken) en het AWN Zeeland (Dicky de Koning) hebben op het verzoek tot aanvullende informatie en tips gereageerd. Deze informatie is meegenomen bij het opstellen van dit bureauonderzoek archeologie.

1.7 Juridisch- en beleidskader

1.7.1 Europees: Verdrag van Malta (1992)

Op 16 januari 1992 is door de Raad van Europa het Europese verdrag van Malta - ook wel bekend als de Conventie van Malta of het Verdrag van Valletta - gesloten. Het verdrag beoogt het cultureel erfgoed dat zich in de bodem bevindt beter te beschermen. In het verdrag zijn drie uitgangspunten ten aanzien van de omgang met archeologie geïntroduceerd:

- Het streven naar het behouden van archeologie in de bodem, het zogenaamde "behoud in situ" (artikel 4, tweede lid). De gedachte daarachter is dat er bodemarchief voor toekomstige generaties bewaard moet blijven.
- “Behoud in situ” wordt bereikt door in de planvorming tijdig rekening houden met de (mogelijke) aanwezigheid van archeologische vindplaatsen, zodat er nog ruimte is voor archeologievriendelijke alternatieven (artikel 5). Dit gebeurt door vooraf onderzoek uit te voeren naar archeologische resten. Door er vooraf rekening mee te houden, wordt vertraging in bouwprocessen voorkomen.
- Wanneer ‘behoud in situ” niet mogelijk is, dienen de behoudenswaardige archeologische resten te worden veiliggesteld door middel van archeologisch onderzoek. Elke lidstaat die het Verdrag van Malta ondertekent, is verplicht maatregelen te treffen om ervoor te zorgen dat bij alle ontwikkelingsprojecten de kosten van het archeologisch onderzoek worden gedekt (artikel 6). In de Nederlandse wetgeving is dit vertaald in het ‘de verstoorder betaalt’-principe (Wet op de Archeologische Monumentenzorg 2008). De initiatiefnemer is verantwoordelijk voor de kosten van het archeologisch onderzoek en de uitwerking van de resultaten.

1.7.2 Nationaal: Erfgoedwet (2016) en Monumentenwet (1988)

Sinds 1 juli 2016 geldt de nieuwe Erfgoedwet. Deze wet harmoniseert de bestaande wet- en regelgeving omtrent roerend en onroerend erfgoed en vormt één integrale Erfgoedwet voor het beheer en behoud van cultureel erfgoed. Een belangrijke wijziging voor archeologie is dat in de Erfgoedwet de regels voor de archeologische monumentenzorg aan de orde komen. De omgang met archeologie in de fysieke leefomgeving wordt onderdeel van de Omgevingswet. Tot dat de Omgevingswet ingaat blijven de artikelen uit de Monumentenwet 1988 die niet terugkomen in de Erfgoedwet van kracht, waaronder regelingen omtrent omgevingsvergunningen en bestemmingsplannen.

- Op grond van artikel 38a van de Monumentenwet 1988 en op grond van de Wet ruimtelijke ordening (artikel 3.1.6 Besluit ruimtelijke ordening), zijn gemeenten verplicht de belangen van de archeologische monumentenzorg in hun bestemmingsplannen te verankeren. De verankering vindt plaats door het toekennen van de bestemming of dubbelbestemming ‘Waarde – Archeologie’. In een gemeentelijke verordening en in het bestemmingsplan worden regels opgenomen met betrekking tot het gebruik van de grond. Aan deze regels kan een omgevingsvergunningstelsel voor onder meer het gebruik van de grond en bodemwerkzaamheden worden gekoppeld.
- Op grond van artikel 2.22, derde lid onder d, van de Wet Algemene Bepalingen Omgevingsrecht kunnen in het belang van de archeologische monumentenzorg, voorschriften aan de omgevingsvergunning worden verbonden. Deze voorschriften kunnen inhouden dat de aanvrager van een omgevingsvergunning een rapport overlegd, waarin de archeologische waarde wordt vastgesteld van het terrein dat volgens de aanvraag wordt verstoord.

1.7.3 Gemeentelijk: beleidskaart en bestemmingsplan

Een archeologische verwachtingskaart biedt een overzicht van de archeologische verwachtingen en bekende archeologische waarden binnen de gemeentegrenzen. Deze verwachtingskaart ligt veelal ten grondslag aan het gemeentelijk archeologiebeleid met bijbehorende beleidskaart. In onderstaande tabel zijn de op het plangebied van toepassing zijnde beleidseenheden met bijbehorend beleid weergegeven (Tabel 2). Het plangebied ligt in de gemeenten: Borsele, Goes, Middelburg en Noord-Beveland.

Op de bestemmingsplannen van deze gemeenten wordt geen voor dit onderzoek relevante plekinformatie weergegeven (ruimtelijkeplannen.nl).

Aan de hand van een bureauonderzoek archeologie wordt een gespecificeerd verwachtingsmodel opgesteld voor het aantreffen van archeologische resten en de risico’s op het verstoren van deze resten binnen de planvorming. Op basis van een inhoudelijk advies kan een beleidsbeslissing worden genomen ten aanzien van een eventuele vervolgstap in de AMZ (Archeologische Monumenten Zorg) cyclus: vrijstelling, planaanpassing, behoud in situ of eventueel nader archeologisch onderzoek.

Gemeente Noord-Beveland, Goes en Borsele

De gemeenten Borsele, Goes, Kapelle, Noord-Beveland, Reimerswaal en Tholen hebben gezamenlijk opdracht gegeven tot het opstellen van een gemeentelijk archeologiebeleid. Deze gemeenten zijn aangesloten bij het Oosterschelderegio Archeologisch Samenwerkingsverband/OAS, die het beleid in 2016 hebben laten evalueren (Kerckhaert, 2016). De beleidsregels van deze gemeenten zijn daardoor gebaseerd op dezelfde archeologische verwachtingsmethodologie, maar de daar uitvloeiende beleidsregels kunnen afwijken van elkaar als gevolg van de verschillende ambities van de gemeenten.

Het beleid van de OAS is gebaseerd op de Maatregelenkaart-in-lagen. Deze niveaus zijn gebaseerd op de geologische lagen die in Zeeland voorkomen:

- Laag 1: Laagpakket van Walcheren (Formatie van Naaldwijk)
  Periode: Late Middeleeuwen tot en met de Nieuwe tijd
- Laag 2: Hollandveen Laagpakket (Formatie van Nieuwkoop)
  Periode: Laat-Mesolithicum tot en met de Vroege Middeleeuwen
- Laag 3: Laagpakket van Wormer (Formatie van Naaldwijk)
  Periode: Vroeg Neolithicum
- Laag 4: Laagpakket van Wierden (Formatie van Boxtel)
  Periode: Paleolithicum tot mesolithicum

Gemeente Noord-Beveland

De boorlijn die de Veerse Gatdam doorkruist bevindt zich in de gemeente Noord-Beveland. Het archeologiebeleid van de gemeente Noord-Beveland is vastgelegd in de beleidsnota (Alkemade *et al.* 2011b). De Veerse Gatdam wordt gekruist doormiddel van een boring onder de oostzijde van de Veerse Gatdam door.

Tijdens de realisatie van de boring worden een boorput en een ontvangstput gegraven. In Figuur 2 worden de ingrepen ter plaatse van de Veerse Gatdam weergegeven. De boorlijn, de boorputten en de moflocatie raken geen zones met een archeologische verwachting voor de laagpakketten van Wierden, Wormer of Hollandveen. In het laagpakket van Walcheren raakt het zuiden van de boorlijn en de zuidelijk gelegen moflocatie een zone met een lage archeologische verwachting. (Figuur 9). De boorput in het zuiden van het plangebied raakt geen archeologische verwachting. De te graven ontvangstput en het aan te leggen werkterrein ten noorden van de Veerse Gatdam bevinden zich in de zone waterbodem.

De impact van ingrepen op zee en het Veerse Meer worden behandeld in het bureauonderzoek Net op zee IJmuiden Ver Alpha. Hieronder vallen ook het werkterrein en de ontvangstput ten noorden van de Veerse Gatdam.

Gemeente Goes

Het archeologiebeleid van de gemeente Goes is vastgelegd in de beleidsnota (Alkemade *et al.* 2011c). De gemeente Goes maakt onderscheid tussen verschillende categorieën (Tabel 2).

Op de maatregelenkaart in lagen is te zien dat het plangebied in de gemeente Goes geen archeologische verwachting raakt voor de Laagpakketten van Wierden, Wormer en Hollandveen (Figuur 13, Figuur 14 en Figuur 15). In het laagpakket van Walcheren raakt het plangebied een zone met een lage archeologische verwachting archeologie (Figuur 12).

Gemeente Borsele

Het archeologiebeleid van de gemeente Borsele is vastgelegd in een archeologienota (Alkemade *et al.* 2011b). De gemeente Borsele maakt net zoals de gemeente Goes onderscheid tussen de categorieën weergegeven in Tabel 2.

Het noordelijke deel van het plangebied binnen de gemeente Borsele raakt een lage archeologische verwachting voor het laagpakket van Walcheren (Figuur 10). Binnen de overige laagpakketten raakt dit deel van het plangebied geen archeologische verwachtingszones.

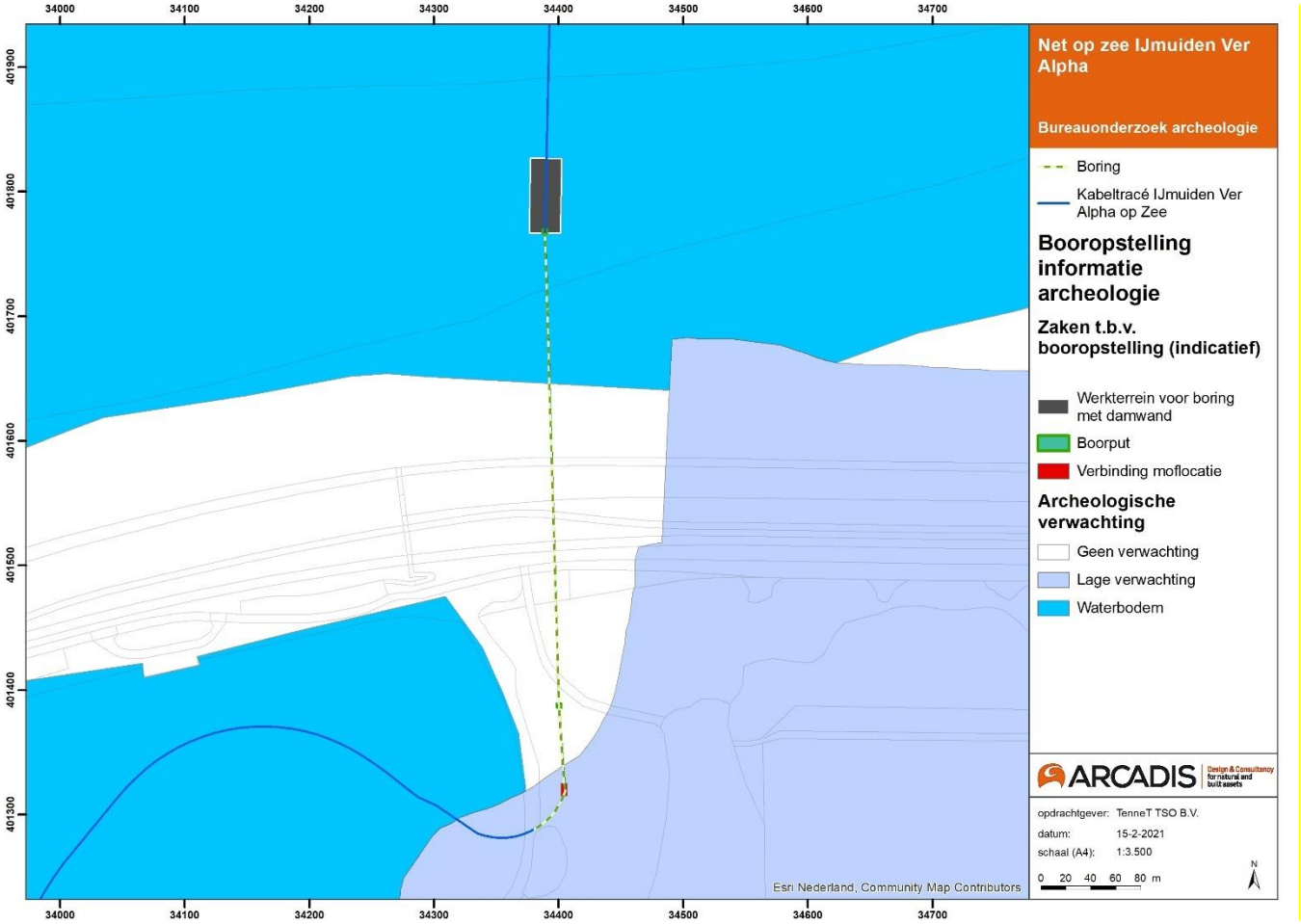
Op de maatregelenkaarten in lagen is te zien dat voor het grootste deel van het zuiden van het plangebied een archeologische verwachting geldt voor alle laagpakketten. Voor het laagpakket van Walcheren is de verwachting hoog met uitzondering van het bestaande 380kV-station aan de Weelhoekweg (Figuur 10). De verwachting voor het Hollandveenlaagpakket is grotendeels hoog tot gematigd (Figuur 11). In het laagpakket van Wormer neemt de verwachting af, het plangebied raakt zones met een lage, gematigde en hoge verwachting (Figuur 12). De stationslocatie raakt in dit laagpakket grotendeels een lage archeologische verwachting. De noordoostelijke hoek van de locatie raakt een hoge verwachting. Binnen het laagpakket van Wierden raakt het zuidelijke deel van het VKA-tracé een zone met een gematigde verwachting en een zone zonder archeologische verwachting (Figuur 13).

Het plangebied overschrijdt de vrijstellingsgrenzen voor het uitvoeren van archeologisch onderzoek binnen de gemeente Borsele (Tabel 2).

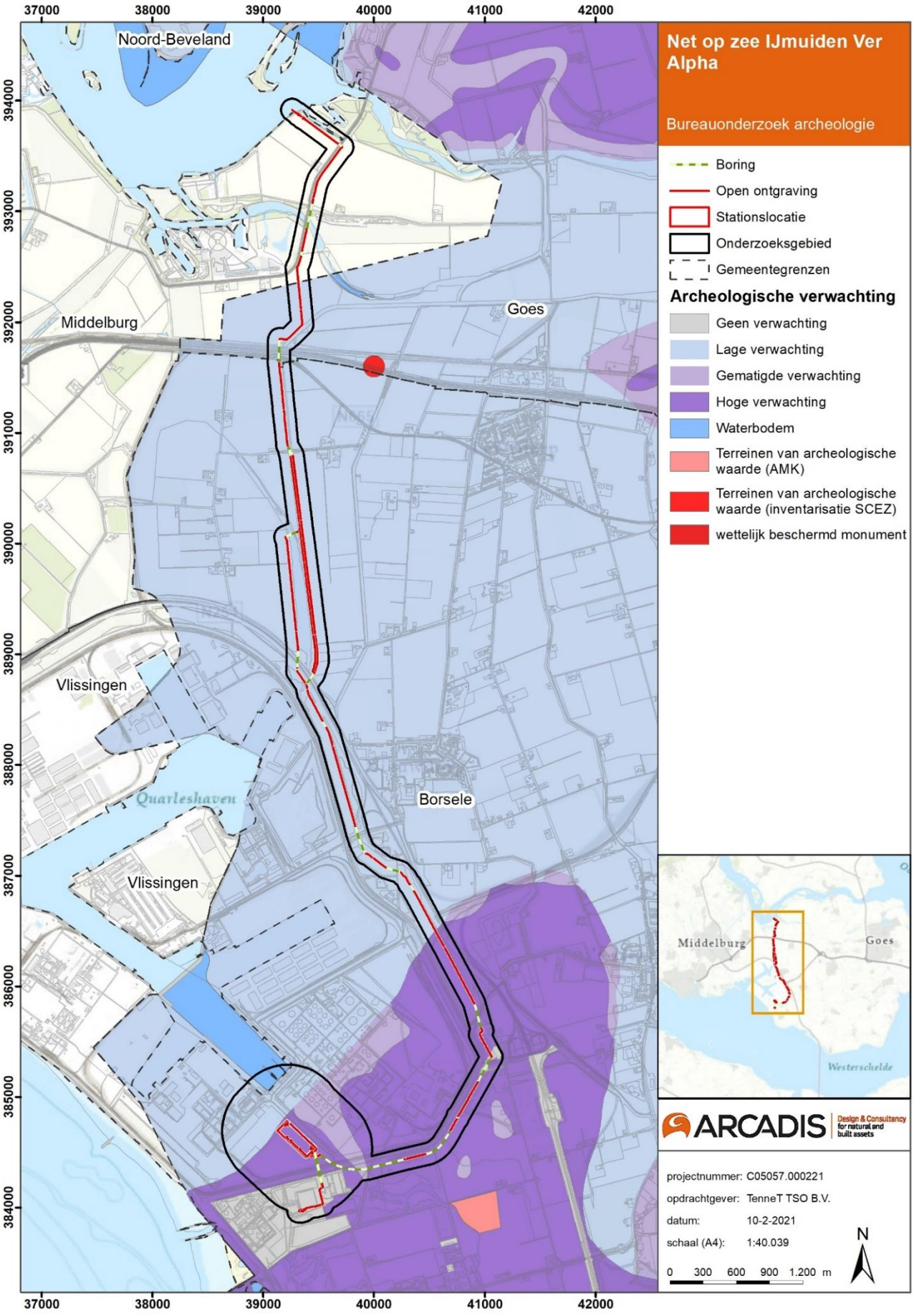
Voor het Sloegebied heeft de gemeente Borsele een ophogingskaart laten opstellen (Figuur 24). Het doel van deze kaart is dat er geen aanvullend archeologisch onderzoek geëist wordt als uit een concreet initiatief blijkt dat de verstoring minder diep gaat dan de ophoging. Een deel van het plangebied doorkruist het Sloegebied. Omdat binnen sommige zones de ingrepen niet dieper reiken dan de ophoging kan voor deze zones mogelijk na overeenstemming met het bevoegd gezag afgeweken worden van de verplichting tot vervolgonderzoek.

Tabel 2 Archeologiebeleid van de gemeente Borsele, Goes en Noord-Beveland (Alkemade et al. 2011a, b en c).

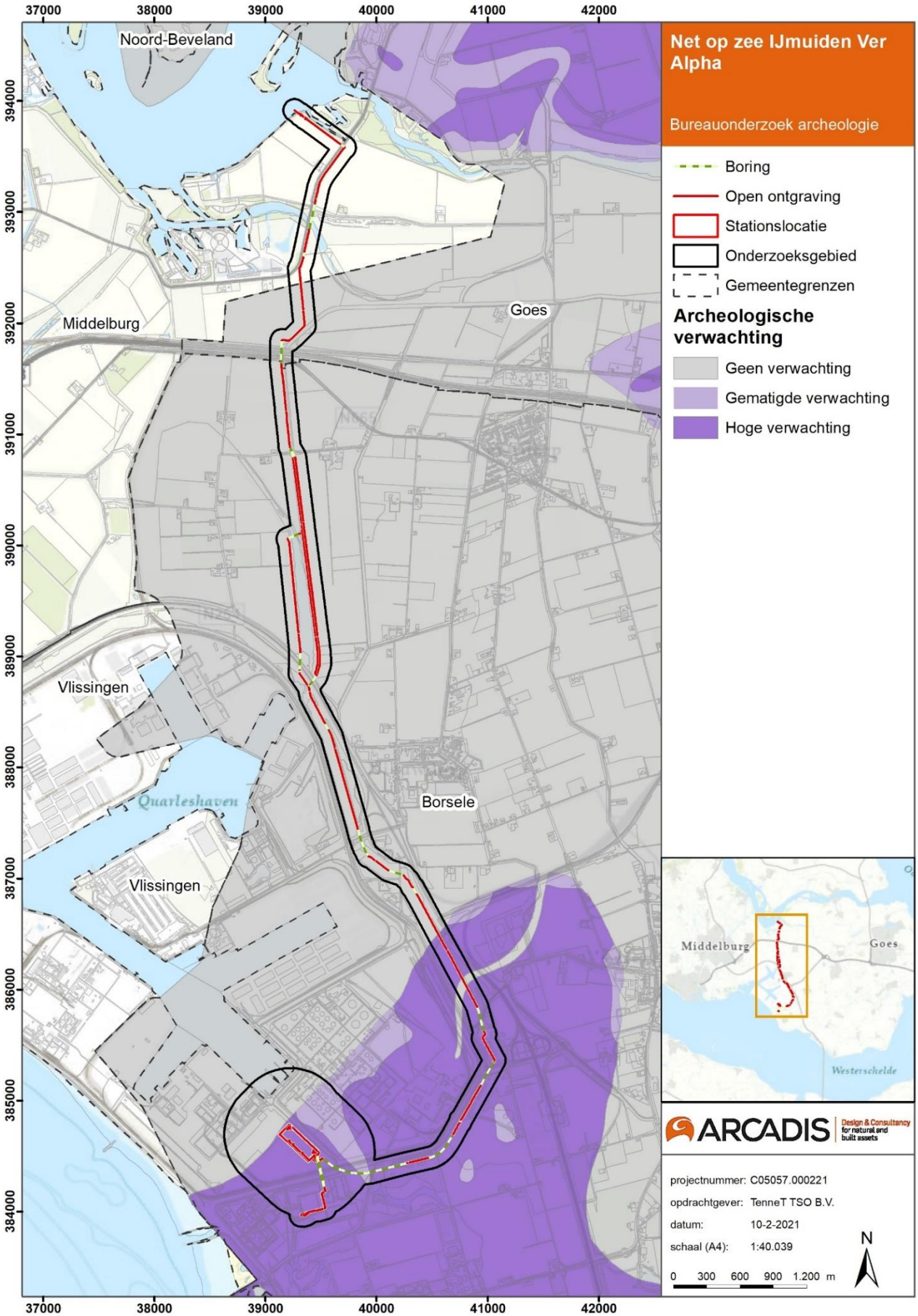
Categorie	Zone	Beleid
1	Wettelijke beschermd monument	Altijd onderzoeksplichtig
2	Terrein van archeologische waarde	50 m_2, 40 cm diepte
3	Gewaardeerde stads-/dorpskern	50 m2, 40 cm diepte
4	Hoge verwachting	250 m2, 40 cm diepte
5	Gematigde verwachting	500 m2, 40 cm diepte
6	Lage verwachting	Geen onderzoeksverplichting
7	Waterbodem	Altijd overleg met RCE
8	Geen verwachting	Geen onderzoeksplicht



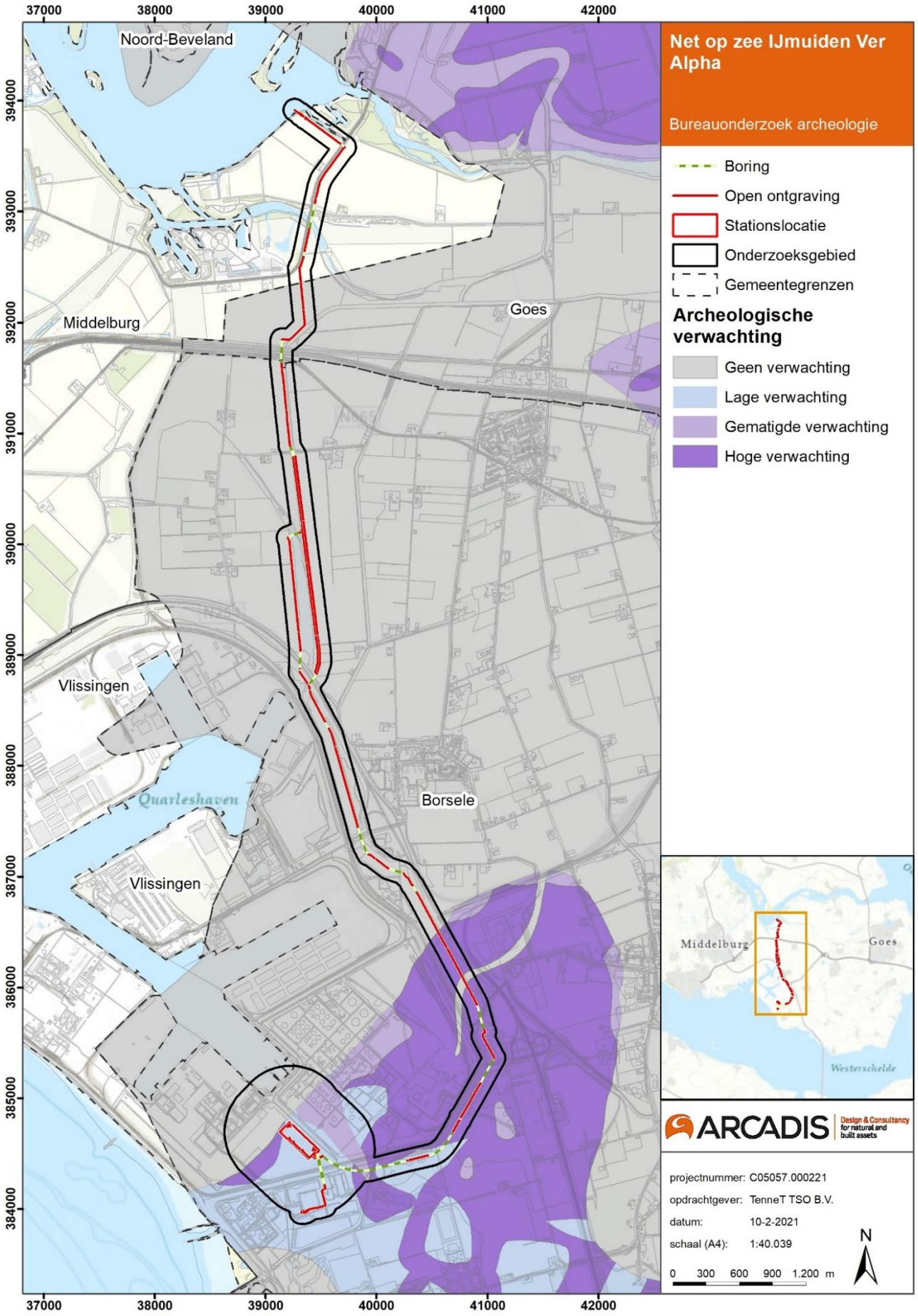
Figuur 9 Boorlijn kruising Veerse Gatdam, gemeente Noord-Beveland, op de maatregelenkaart in lagen, Laag 1: Walcheren.



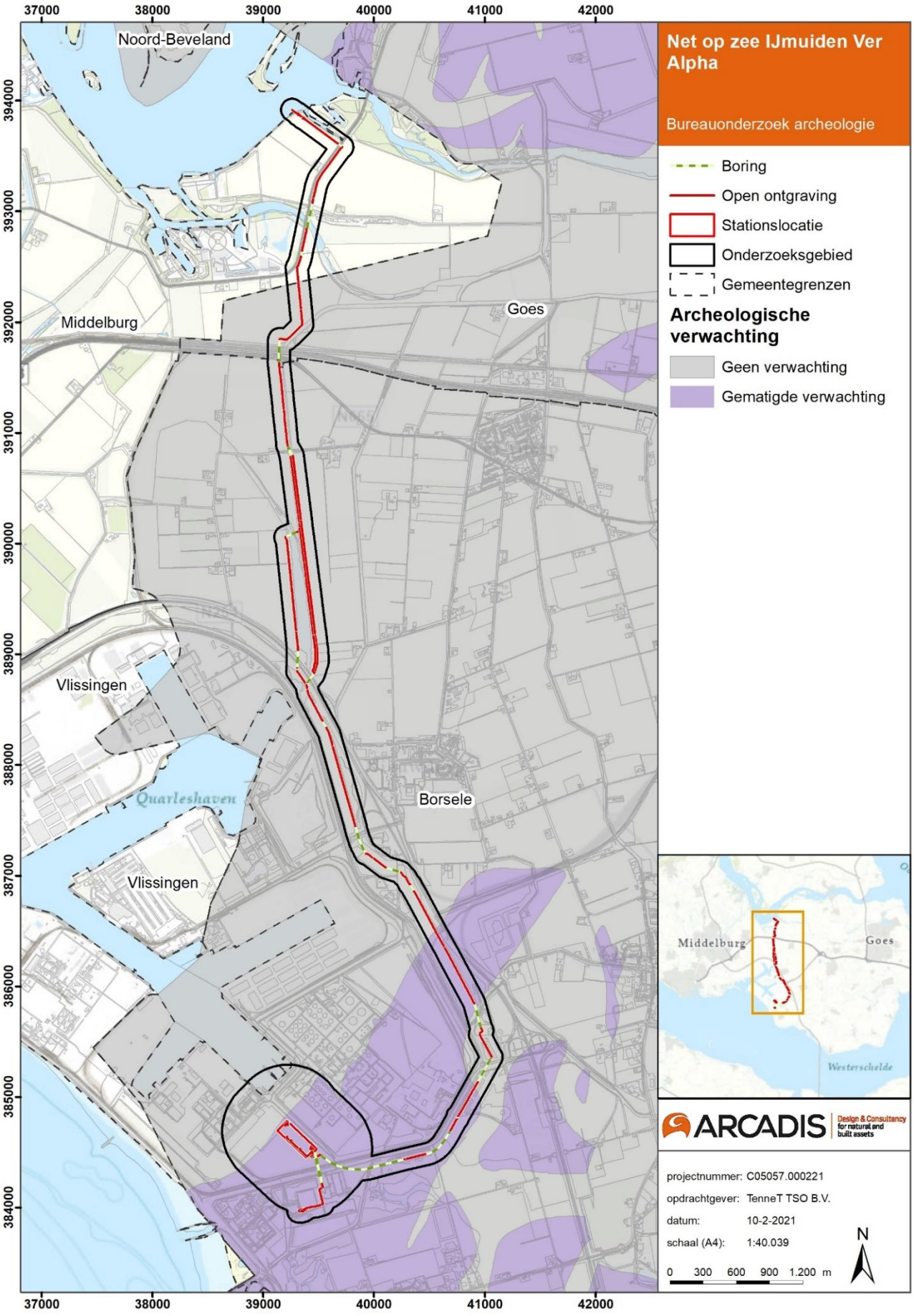
Figuur 10 Het plangebied op de maatregelenkaart in lagen, Laag 1: Laagpakket van Walcheren.



Figuur 11 Het plangebied op de maatregelenkaart in lagen, Laag 2: Hollandveen Laagpakket.



Figuur 12 Het plangebied op de maatregelenkaart in lagen, Laag 3: Laagpakket van Wormer.

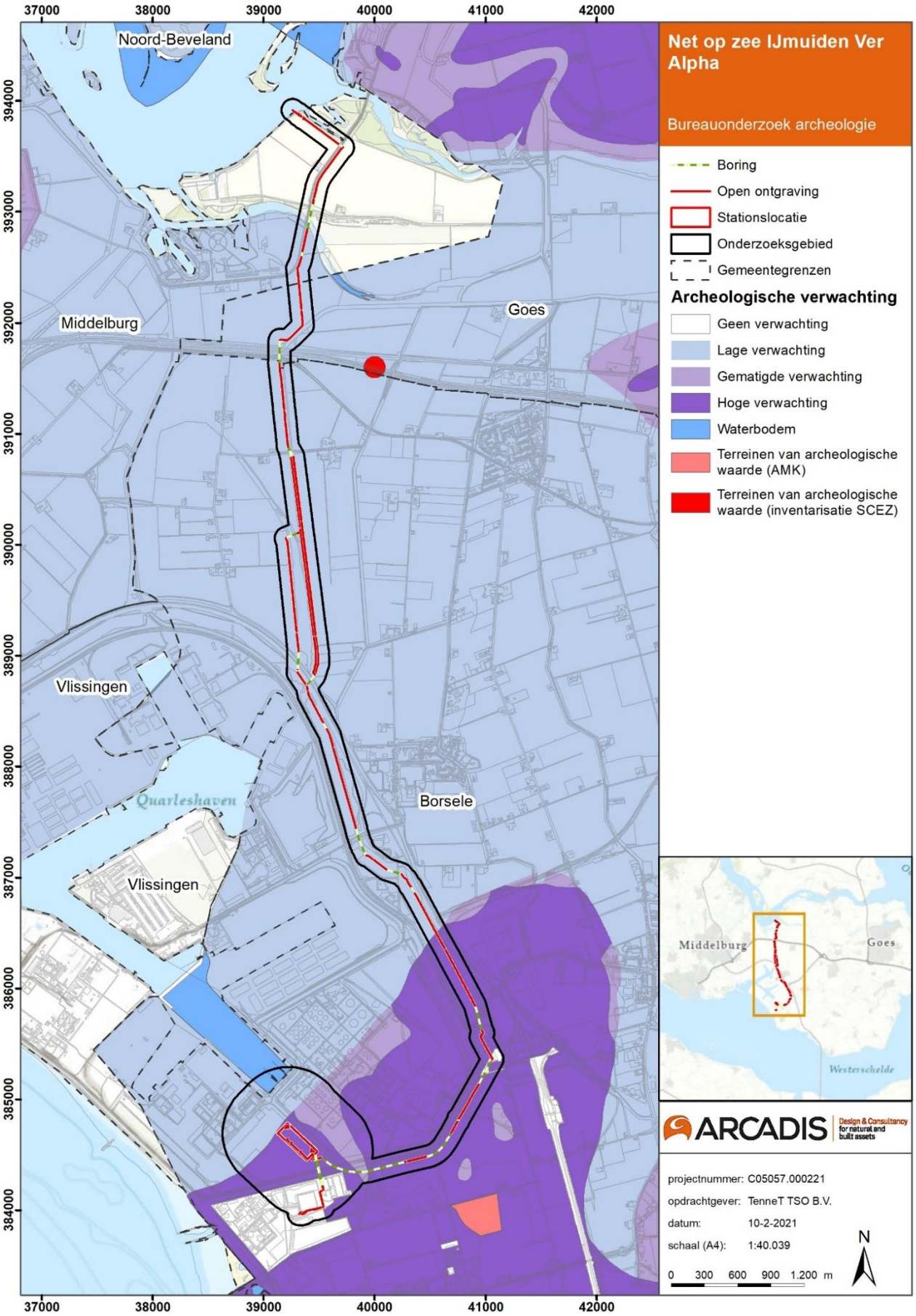


Figuur 13 Het plangebied op de maatregelenkaart in lagen, Laag 4 Laagpakket van Wierden.

Gemeente Middelburg

In 2006 hebben de raden van de Walcherse gemeenten Middelburg, Veere en Vlissingen een Walchers archeologiebeleid in de Nota archeologische monumentenzorg Walcheren vastgesteld en besloten tot de oprichting van de Walcherse Archeologische Dienst (WAD). In 2008 en 2016 werd het beleid geëvalueerd. De daaruit volgende nota's vormen niet alleen een actualisering van de nota uit 2006, maar tevens een evaluatie van het Walcherse archeologiebeleid (Nota AMW 2008). De onderzoeksthema's zijn vastgelegd in de Walcherse onderzoeksagenda. Het volledige beleid is vastgelegd in de Nota archeologische monumentenzorg Walcheren, evaluatie 2016. In het schema Planontwikkeling met bodemingrepen zijn de kernlijnen van het beleid overzichtelijk weergegeven. De verschillende verwachtingszones zijn ingetekend op de archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart van Walcheren.

In de gemeente Middelburg ligt het plangebied in een zone zonder archeologische verwachting en in een zone met een zeer lage archeologische verwachting (Figuur 14).



Figuur 14 Kaart met daarop de archeologische verwachting van Walcheren gecombineerd met die van Noord-Beveland. (Bron: provinciale kaart). Wateren die op deze kaart geen kleur hebben kennen wel de verwachting 'waterbodem'.

2 LANDSCHAP

2.1 Inleiding

Voor het opstellen van een gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel zijn de geologische, geomorfologische en bodemkundige situaties van belang. De keuze voor een vestigingslocatie werd in het verleden in grote mate bepaald door de landschappelijke omgeving en de mogelijkheden die hierin geboden werden.

Een relatief hoge plaats ten opzichte van de omgeving en beschikbaarheid van (stromend) water gold voor nagenoeg alle perioden als voorwaarde van een vestigingslocatie. Gedurende de jager/verzamelaar periode (tot en met het Neolithicum) was met name de beschikbaarheid van natuurlijke voedselbronnen van belang, terwijl de landbouwers (vanaf de Bronstijd tot en met de Late Middeleeuwen), de voorkeur hadden voor de aanwezigheid van vruchtbare gronden voor akkerbouw.

2.2 Landschap

2.2.1 Paleogeografie

Van belang voor de beschrijving van het landschap zijn de geologische processen die zich in Nederland hebben afgespeeld. Het huidige Nederlandsche landschap is gevormd gedurende het Pleistoceen en het Holoceen. Ter hoogte van het plangebied zijn het met name de landschappelijke ontwikkelingen uit het Holoceen die het huidige landschap gevormd hebben.

Pleistocene ontwikkelingen

Het plangebied ligt in het Zeeuws zeekleigebied. Dit is een geologisch deelgebied dat niet alleen Zeeland maar ook Noordwest Brabant en de Zuid-Hollandse eilanden, de Biesbosch en het Westland omvat (Berendsen 2005). De geologische ontwikkeling van dit gebied is in hoge mate bepaald door de invloed van de getijden, in combinatie met de relatieve zeespiegelstijging (Figuur 16 en Figuur 17). De getijdewerking van de zeearmen in het zuidwestelijk zeekleigebied is groot, als gevolg van stuwing van de vloedstroom. Daarnaast hebben de mondingen van de Schelde, Rijn, Maas en Waal grote invloed gehad op de vorming van het landschap.

Het landschap van Zeeland is ontstaan als gevolg van geologische ontwikkelingen die op hun beurt weer zijn gestuurd door klimatologische processen. Aan het einde van de laatste ijstijd (het Pleistoceen) bestond het huidige westen van Nederland uit een glooiend dekzandlandschap, dat werd doorsneden door rivieren en beken (Figuur 16). Rond 9500 v.Chr. steeg de temperatuur, waardoor deze ijstijd eindigde en het Holoceen begon. Als gevolg van de temperatuurstijging smolten de ijskappen en steeg de zeespiegel. Hierdoor steeg ook het grondwater en werd de zandige ondergrond vochtig. Dit alles veroorzaakte een steeds tragere afwatering van de rivieren naar de zee, waardoor tussen de zee en het hogere achterland een zone met een zeer vochtig milieu ontstond.

Holocene ontwikkelingen

De gemeenten waarbinnen het plangebied valt zijn vanaf ongeveer 5500 v. Chr. onderdeel van een kwelder- en moerasgebied geweest (het Wormer Laagpakket). Achter de strandwallen van de huidige kustlijn lag een zout kwelderlandschap. Het rivierwater uit de delta van de Schelde verzoette het gebied waardoor er vanuit het binnenland vegetatie tot ontwikkeling kwam en er zich een veenpakket kon ontwikkelen (Figuur 16). Dit pakket veen, bekend als het Hollandveen Laagpakket, werd gekenmerkt door rietveen en rietzeggeveen (De Mulder et al. 2003). Rond 3200 v.Chr. nam de stagnatie van de afwatering nog verder toe omdat zich een permanente strandwal had gevormd aan de nieuwe Noordzeekust (de Oude Duin- en Strandzanden). De omstandigheden in het onderzoeksgebied vernatten en er vormde zich een uitgestrekt veengebied op het Wormer Laagpakket: het Hollandveen (Figuur 11). In deze periode zag het gebied eruit als een groot veenmoeras met kreken en slikken. Door de invloeden van de zee, werd zand en slib aangevoerd. Het zeewater kwam en ging via diepe geulen het gebied binnen.

Vanaf circa 1500 v.Chr. nam de invloed van de zee op het onderzoeksgebied weer toe. Als gevolg van de daarbij behorende overstromingen ontstonden de Afzettingen van Duinkerke 0-III (Walcheren Laag-pakket). Door toenemende cultivering, moernering, veenwinning en ontwatering in de veengebieden oxideerde de

grond en klonk het in. Ook klei klinkt in door het wegsijpelen van water tussen de kleideeltjes. De klei- en veengebieden komen daardoor lager te liggen dan de hogere zandige kreekruggen. De geulsedimenten van Duinkerke werden hierdoor zichtbaar als hooggelegen ruggen en opnieuw aantrekkelijk voor bewoning. Daarvoor woonde men ook wel op de grens tussen de klei en het veen en op huisterpen in de lagergelegen gebieden (Bult 1983; Van den Broeke en Van Londen 1995). Het veenpakket heeft tot diep in de Middeleeuwen bestaan, maar werd onder invloed van zeespiegelstijging en stormvloeden op veel plaatsen weggeslagen.

In de Middeleeuwen zijn vele kreken verland en zijn mensen deze gebieden gaan bedijken. Bewoning kwam voor op de strandwallen en langs de oevers van geulen en kreken. Tot circa 1500 zijn gebieden op kleine schaal ingepolderd door de mens. De kleinere polders zijn nog steeds in het landschap te onderscheiden van latere polders van de 17de tot 20ste eeuw (MER Sloepolder, 2007).

2.2.2 Geologische diepteligging

Op de geologische overzichtskaart wordt het noorden van het plangebied weergegeven binnen de zone Laagpakket van Walcheren; zeeklei en -zand (Na6) (Figuur 18). Bij Borssele raakt het plangebied de zones Laagpakket van Walcheren/ Formatie van Nieuwkoop; zeeklei en -zand met inschakelingen van veen (Na7). Het uiterste zuiden van het plangebied en ook de stationslocatie bevinden zich in de zone Laagpakket van Walcheren op Formatie van Nieuwkoop; zeeklei op veen (Na8).

Hieronder worden enkele boorpunten geregistreerd in het dinoloket verspreid over het plangebied beschreven. Deze informatie kan een indicatie geven van de diepteligging van geologische lagen. Deze informatie blijft plaatsgebonden. De diepteligging van de geologische lagen kan per locatie verschillen. De informatie uit de boringen komt overeen met de geologische overzichtskaart.

Gemeente Middelburg

Ten noorden van Arnemuiden, in de gemeente Middelburg bestaat de ondergrond uit het Laagpakket van Wormer beneden de 3,58 m -Mv (<3,84 – NAP). Daarop bevindt zich het Hollandveen Laagpakket tussen de 3,58 en 2,80 m -Mv (2,42 – 1,64 m – NAP). Tot aan het maaiveld bestaat de ondergrond ten slotte uit de Formatie van Naaldwijk (Laagpakket van Walcheren) (2,80 – 0,00 m – Mv, 1,64 m -NAP - 1,16 m + NAP) (Boorpunt B48B0801) (Dinoloket).

Gemeente Goes

De ondergrond bestaat uit de Pleistocene Formatie van Tegelen onder de 36 m -Mv (35,1 -NAP) en wordt afgedekt door de Formatie van Naaldwijk (Laagpakket van Walcheren) tussen de 33,7 -Mv en het maaiveld (35,1 – NAP - 1,1 + NAP) (Boorpunt B48E0119) (Dinoloket).

Gemeente Borsele

De ondergrond in de gemeente Borsele ter hoogte van de Dekkersweg bestaat uit de Pleistocene Formatie van Waalre tussen 30,6 en 31,0 m beneden het maaiveld (29,6 – 30,0 m -NAP) en wordt afgedekt door de Formatie van Naaldwijk (Laagpakket van Walcheren) tussen de 30,6 -Mv en het maaiveld (29,6 m – NAP – 1 m + NAP) (Boorpunt B48B0093) (Dinoloket).

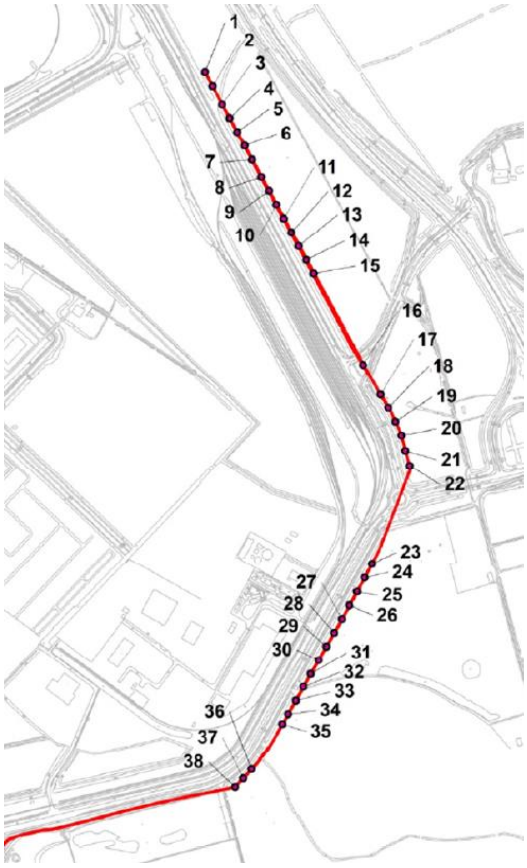
Ten zuiden van dit boorpunt bestaat de ondergrond in de gemeente Borsele ter hoogte van de Kasteelweg uit de Pleistocene Formatie van Oosterhout tussen 34,47 en 37,0 m beneden het maaiveld (33,47 – 36,0 m - NAP) en wordt afgedekt door de Formatie van Naaldwijk (Laagpakket van Walcheren) tussen de 34,47 -Mv en het maaiveld (33,47 m – NAP – 1 m + NAP) (Boorpunt B48E0105) (Dinoloket).

Ter hoogte van de Lange Noordweg bestaat de ondergrond uit de Formatie van Boxtel tussen de 12,10 en 12,30 m – Mv (11,15 – 10,95 -NAP). Deze formatie wordt afgedekt door de Formatie van Naaldwijk (Laagpakket van Wormer) tussen de 12,10 en 4,30 m -Mv (10,95 – 3,15 m -NAP). Daarboven bevindt zich het Hollandveen Laagpakket tussen de 3,50 en 4,30 m -Mv (3,15 – 2,35 m – NAP). De ondergrond bestaat van 3,50 m – Mv tot aan het maaiveld uit het Laagpakket van Walcheren (2,35 m – NAP - 1,15 m +NAP) (Boorpunt B48G0887) (Dinoloket).

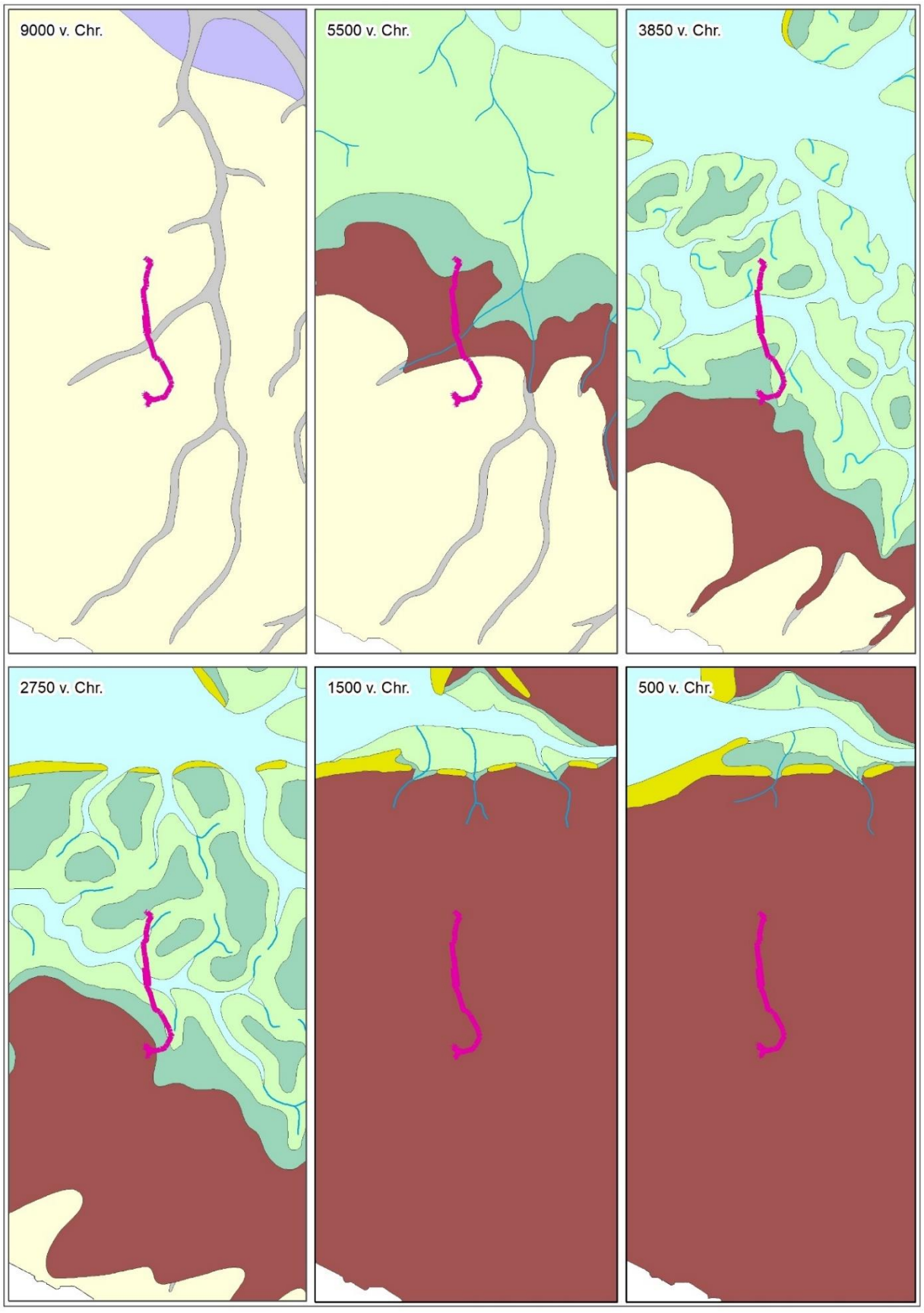
In het uiterste zuidwesten van het plangebied bij het dorp Borssele bestaat de ondergrond uit het Formatie van Boxtel beneden de 6,90 m – Mv (<7,35 m – NAP). Deze formatie wordt afgedekt door de Formatie van Naaldwijk (Laagpakket van Wormer) tussen de 6,90 en 4,50 m -Mv (6,00 - 3,60 m -NAP). Daarboven bevindt zich het Hollandveen Laagpakket (4,50 – 3,10 m – Mv, 3,60 – 2,20 m – NAP). Tot aan het maaiveld bestaat de ondergrond uit de Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren (3,10 – 0,00 m – Mv, 2,20 m -NAP – 0,90 m + NAP) (Boorpunt B48D0605) (Dinoloket).

De diepteligging van geologische lagen voor het zuidelijke deel van het plangebied wordt duidelijk aan de hand van het booronderzoek van Besuijen uit 2014 (2436572100) (Besuijen, 2014). Voor de Formatie van Naaldwijk, laagpakket van Walcheren is de verwachting hoog. Het laagpakket van Walcheren bevindt zich direct onder de bouwvoor in boring 1-6 op een diepte van 0 tot 3 m – Mv en vanaf boring 7 naar het zuiden tot op het veen op een diepte van 2,9 – 3,8 m -Mv.

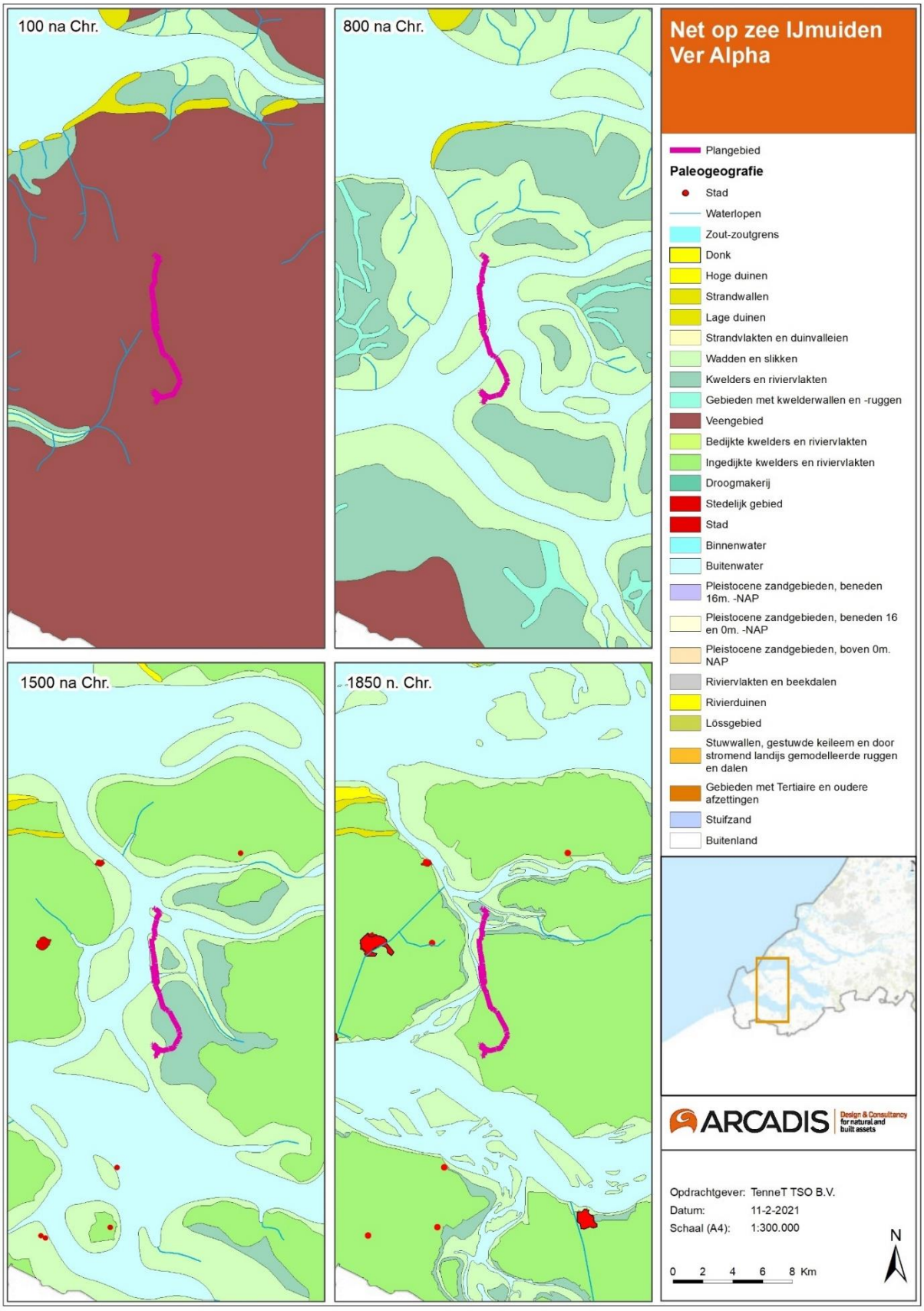
De Formatie van Nieuwkoop, Hollandveen Laagpakket bevindt zich op een diepte van 2,9 tot 2,8 m -Mv. De toplaag van het Laagpakket van Wormer bevindt zich op een diepte van ca 3,4 m-NAP. Vanaf boring 12 richting het zuiden ligt deze laag onder de 4,8 m -Mv. Het laagpakket van Wierden bevindt zich op een diepte van 5 m – NAP.



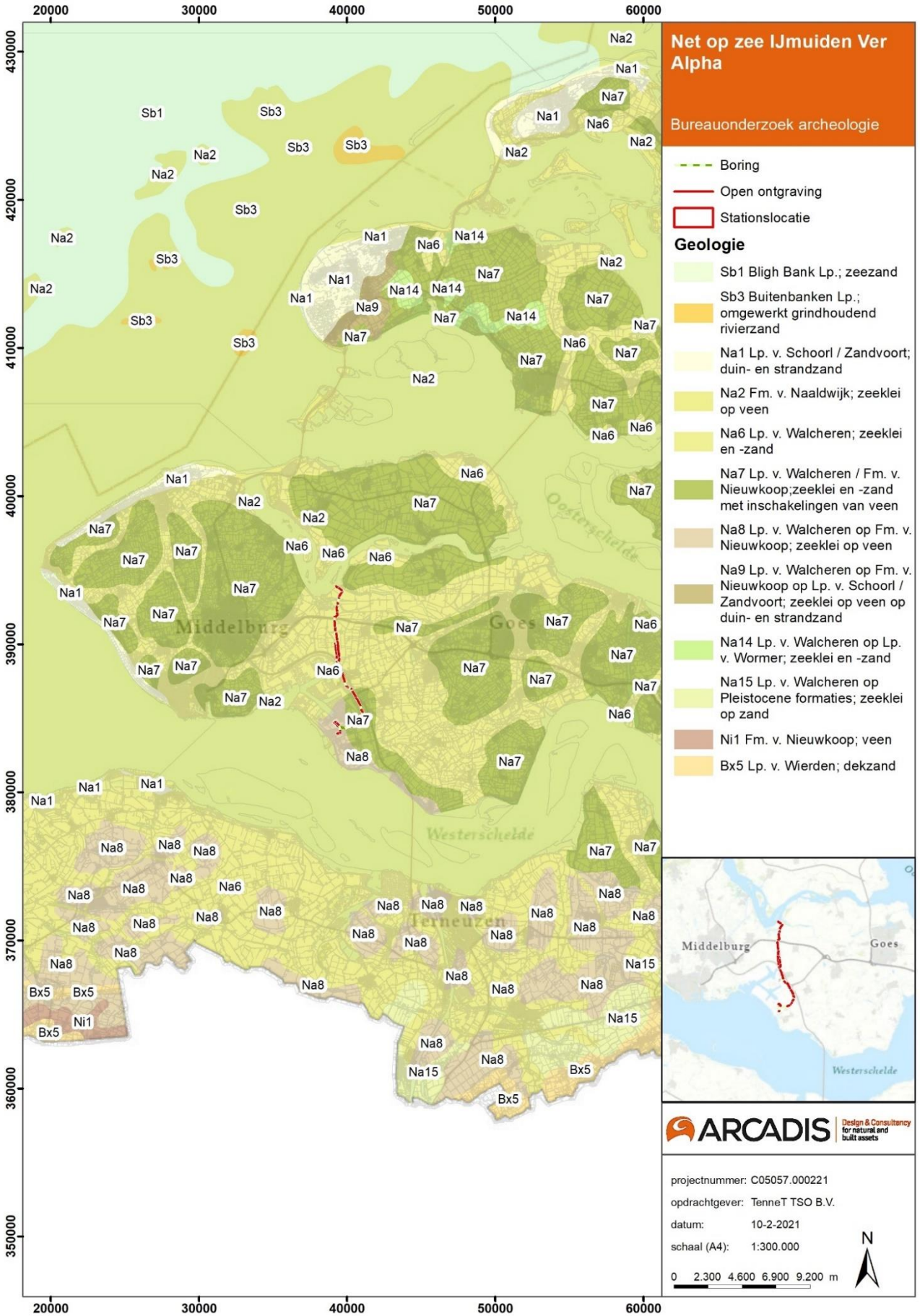
Figuur 15 Uitsnede uit boorkaart van Besuijen (2014). Het VKA-tracé van 'Net op zee IJmuiden Ver Alpha op land' ligt parallel aan de buitenkant van het tracé uit Besuijen (2014).



Figuur 16 Het plangebied op de paleogeografische kaartenreeks. (Vos, P., M. van der Meulen, H. Weerts en J. Bazelmans 2018: Atlas van Nederland in het Holoceen. Landschap en bewoning vanaf de laatste ijstijd tot nu, Amsterdam (Prometheus). Zie Figuur 17 voor de legenda.



Figuur 17 Het plangebied op de paleogeografische kaartenreeks. (Vos, P., M. van der Meulen, H. Weerts en J. Bazelmans 2018: Atlas van Nederland in het Holoceen. Landschap en bewoning vanaf de laatste ijstijd tot nu, Amsterdam (Prometheus).



Figuur 18 Geologische overzichtskaart van Nederland (TNO Bouw en Ondergrond, 2010).

2.2.3 Geomorfologie en bodem

De geologische ontwikkelingen en menselijke invloeden hebben in het Holoceen in geomorfologisch opzicht geleid tot de vorming van een veenlandschap en een kwelderlandschap. De zee heeft grote invloed op het gebied. Na de Middeleeuwen zijn grote delen van het gebied ingepolderd. Ontwikkelingen als deze hebben invloed op de geomorfologische en bodemkundige situatie ter plaatse van het plangebied.

Op de geomorfologische kaart ligt het plangebied grotendeels in een gebied met een vlakte van getijafzettingen (Figuur 19). Rond de Sloekreek raakt het plangebied de langgerekte ondiepe dalvormige laagte van een getij-kreekbedding, zee-erosiegeul. Deze typeringen zijn in lijn met de hierboven beschreven landschapsgenese van het plangebied. Aan de noordzijde bevinden zich twee kleine gebieden in een welving van getij-aanwassen. Het zuidelijke deel van het plangebied ligt op een plateau-achtige storthoop of opgespoten terrein, mede door de aanleg van de haven.

Het plangebied ligt op een vlakte van getijafzettingen (Formatie van Naaldwijk; Laagpakket van Walcheren). Bodemkundig bestaan deze getijafzettingen uit kalkhoudende vlakvaaggronden (code Zn40A; bestaande uit zeer fijn zand) en kalkrijke poldervaaggronden (code Mn45A-IV).

In het Dinoloket is een relevant boorprofiel opgenomen binnen het plangebied tussen de dijk en de Nieuwe Kreekrakweg. In deze boring is het Laagpakket van Walcheren aangetroffen tot een diepte van bijna 6 m – Mv. Binnen deze laag is een zandlaag aangetroffen op een diepte van 0,40 tot 2,40 m - Mv. Onder deze laag is in het boorprofiel veen uit het Hollandveen Laagpakket aangetroffen, op een diepte van 80 m - Mv.

Op de bodemkaart van Borsele bevinden zich verschillende typen bodems onder de bodemfamilie kalkrijke poldervaaggronden (Mn45A, Mn35A, Mn15A, Mn22A, Mn82A of U4849) (Figuur 20). In de ene kalkrijke poldervaaggrond is het hoofdbestand lichte klei met grondwatertrap V, terwijl een andere poldervaaggrond type meer bestaat uit zavel of zware klei met een grondwatertrap IV.

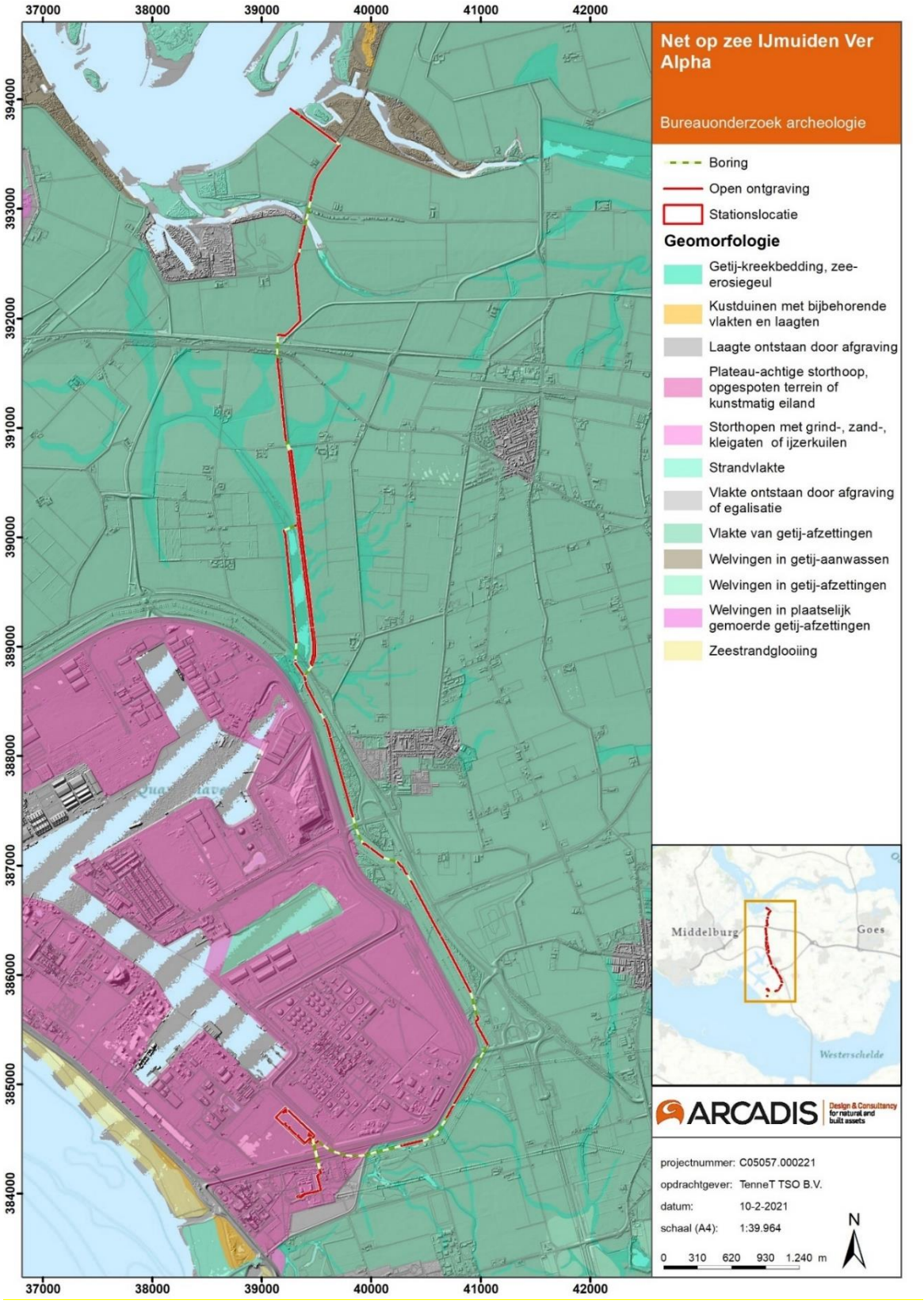
Vaaggronden zijn gronden waar nog geen of weinig bodemvorming heeft plaatsgevonden en niet voldoen aan de criteria van de overige mineralen gronden. Vaaggronden bestaan vaak uit een dunne of lichtgekleurde Ah horizont op de oorspronkelijke C-horizont. Er kan humusaanrijking optreden, maar te weinig om het te classificeren als een eerdgrond. In vaagggronden kan ook humusinspoeling en uitspoeling optreden, maar niet genoeg om de bodem te classificeren als een podzolbodem (Zijverden en de Moor, 2014).

Het grondwaterpeil bepaalt voor een groot deel de mate van conservering van archeologische waarden in de bodem. Archeologische resten die zich onder de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) bevinden worden door het water tegen degradatie beschermd. Vooral organische resten blijven in een natte omgeving veelal goed geconserveerd. Resten die boven de GLG liggen raken in de loop van de tijd steeds ernstiger aangetast door verdroging en oxidatie. Wanneer de grondwaterstand door verstoringen veranderd kan dat ernstige gevolgen hebben voor het in de bodem aanwezige bodemarchief. Diepte en dynamiek van de grondwaterstand ten opzichte van het maaiveld wordt aangeduid met de term grondwatertrappen (Gt). Grondwatertrappen worden op de bodemkaart van nat naar droog aangeduid met de Romeinse cijfers I-VII en zijn gebaseerd op de gemiddeld hoogste en de gemiddeld laagste grondwaterstand (afgekort met GHG en GLG). Binnen het plangebied Borsele varieert de grondwaterstand tussen grondwatertrap IV en VII.[1] De

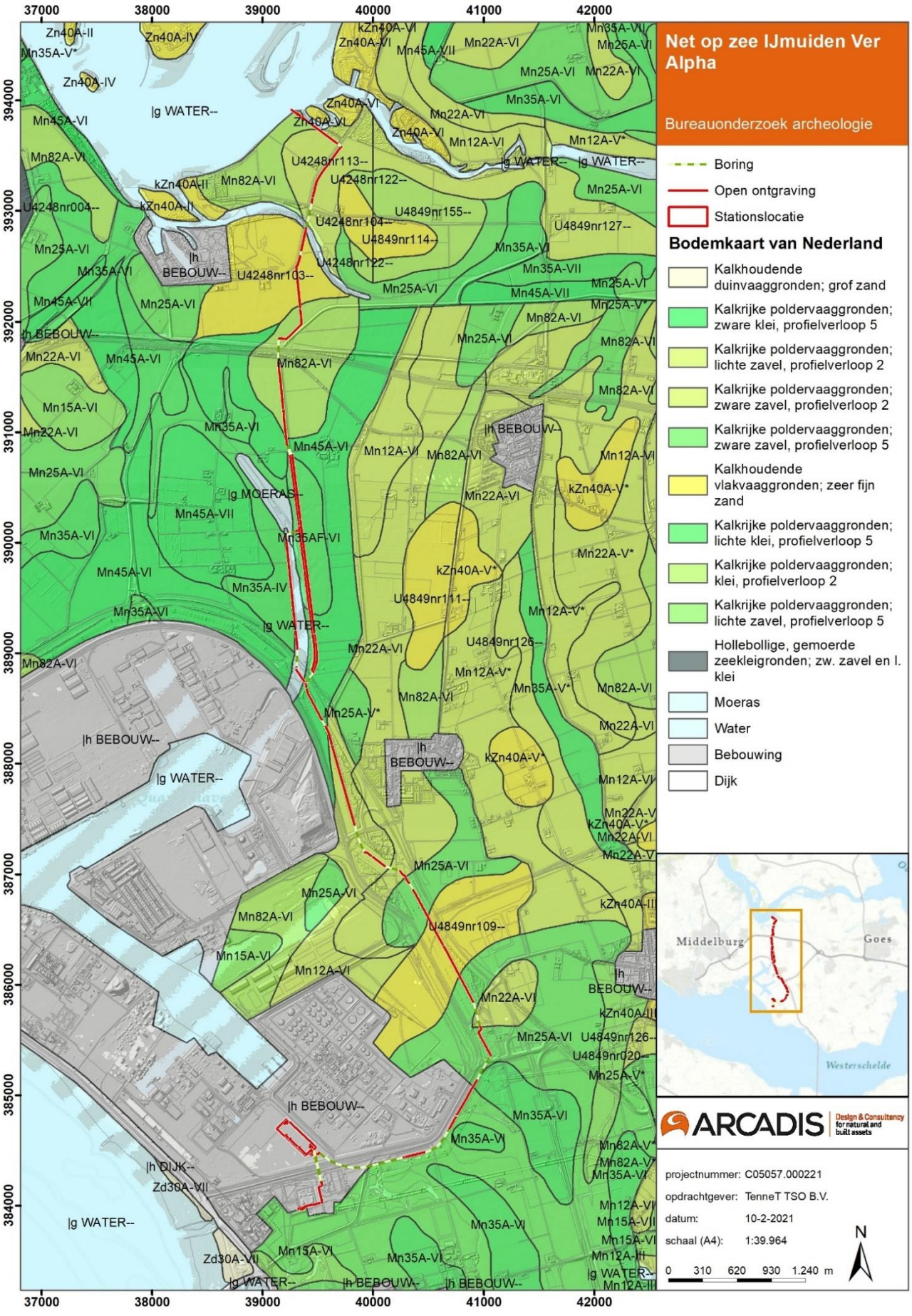
[1] Diepte en dynamiek van de grondwaterstand ten opzichte van het maaiveld wordt aangeduid met de term grondwatertrappen. Grondwatertrappen worden aangeduid met de Romeinse cijfers I-VII en zijn gebaseerd op de gemiddeld hoogste en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GHG en GLG).

Grondwatertrap	I	II	III	IV	V	VI	VII
GHG in cm beneden maaiveld	(<20)	(<40)	<40	>40	<40	40-80	>80
GLG in cm beneden maaiveld	<50	50-80	80-120	80-120	>120	>120	(>160)

gemiddelde hoogste grondwaterstand VII (GHG) is >80 cm -Mv en de GLG is >160 cm onder het maaiveld. Voor grondwaterstand IV is de gemiddelde hoogste grondwaterstand >40 cm -Mv en de GLG is 80 -120 cm -Mv. Natte condities zorgen ervoor dat organische resten beter geconserveerd blijven.



Figuur 19 Geomorfologische kaart met het plangebied.



Figuur 20 Bodemkaart.

2.2.4 Verstoringen

Binnen het plangebied zijn meerdere bekende verstoringen aanwezig. Op de geomorfologische kaart staat aangegeven dat het zuidelijke deel van het plangebied op een plateau-achtige storthoop of opgespoten terrein ligt, mede door de aanleg van de haven.

Op de topografische kaart en op de verstoringskaart is te zien dat het plangebied wordt doorkruist door verschillende, in de 20ste en 21ste eeuw aangelegde wegen (Figuur 1 en Figuur 23). Op de verstoringskaart is ook te zien dat er zich in het zuiden van het plangebied gastransportleidingen bevinden. Deze lopen deels parallel aan het plangebied. Voor een gedeelte komen de tracés van de gasleidingen overeen met het plangebied. Aan de oostzijde van de Sloekreek wordt een zone vergraven grond weergegeven.

Voor het Sloegebied heeft de gemeente Borsele een ophogingskaart laten opstellen (Figuur 24). Doel van de kaart is dat geen verder archeologisch onderzoek geëist wordt als uit een concreet initiatief blijkt dat de verstoring minder diep gaat dan de ophoging. Een deel van het VKA-tracé in de gemeente Borsele doorkruist opgehoogd gebied.

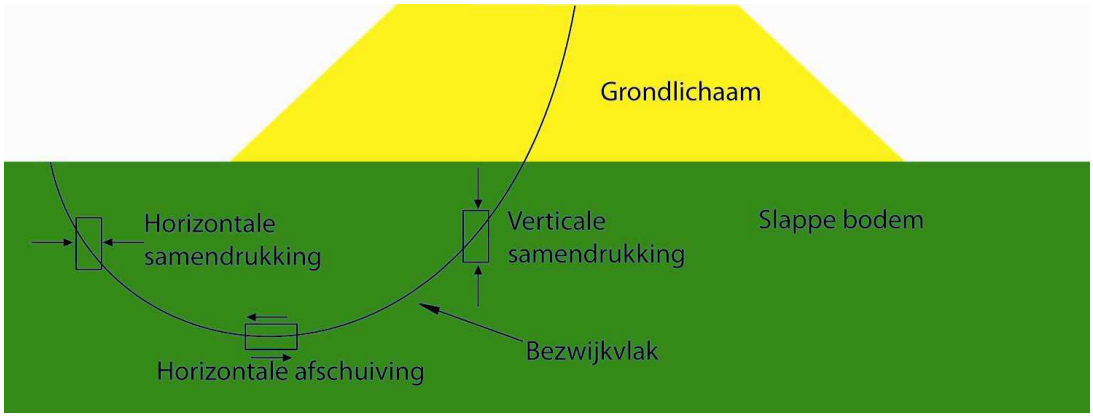
Ophoging kan leiden tot belasting van de bodem op en onder het huidige maaiveld (Figuur 21). De belasting bestaat voornamelijk uit de kracht die wordt afgedragen aan de ondergrond. Het oppervlak waaraan deze kracht wordt overgedragen bepaalt de totale verticale druk, hoe groter het oppervlak, hoe kleiner de druk. Ophogingen op ‘slappe’ grond veroorzaken samendrukking van de onderliggende lagen (RCE, 2011).

De effecten van materieel op de bouwplaats zoals graafmachines, kranen en vrachtwagens veroorzaken belasting van tijdelijke aard. Deze belasting kan echter vele malen hoger zijn – vanwege de kleine contactoppervlakken – dan een ophoging van bijvoorbeeld enkele meters zand. Een belangrijk verschil is echter dat deze belasting tijdelijk is. Op grotere diepte zullen effecten daarom klein zijn. Ondiep, in de eerste ca 50 cm, kan ernstige verstoring ontstaan door bandensporen (RCE, 2011).

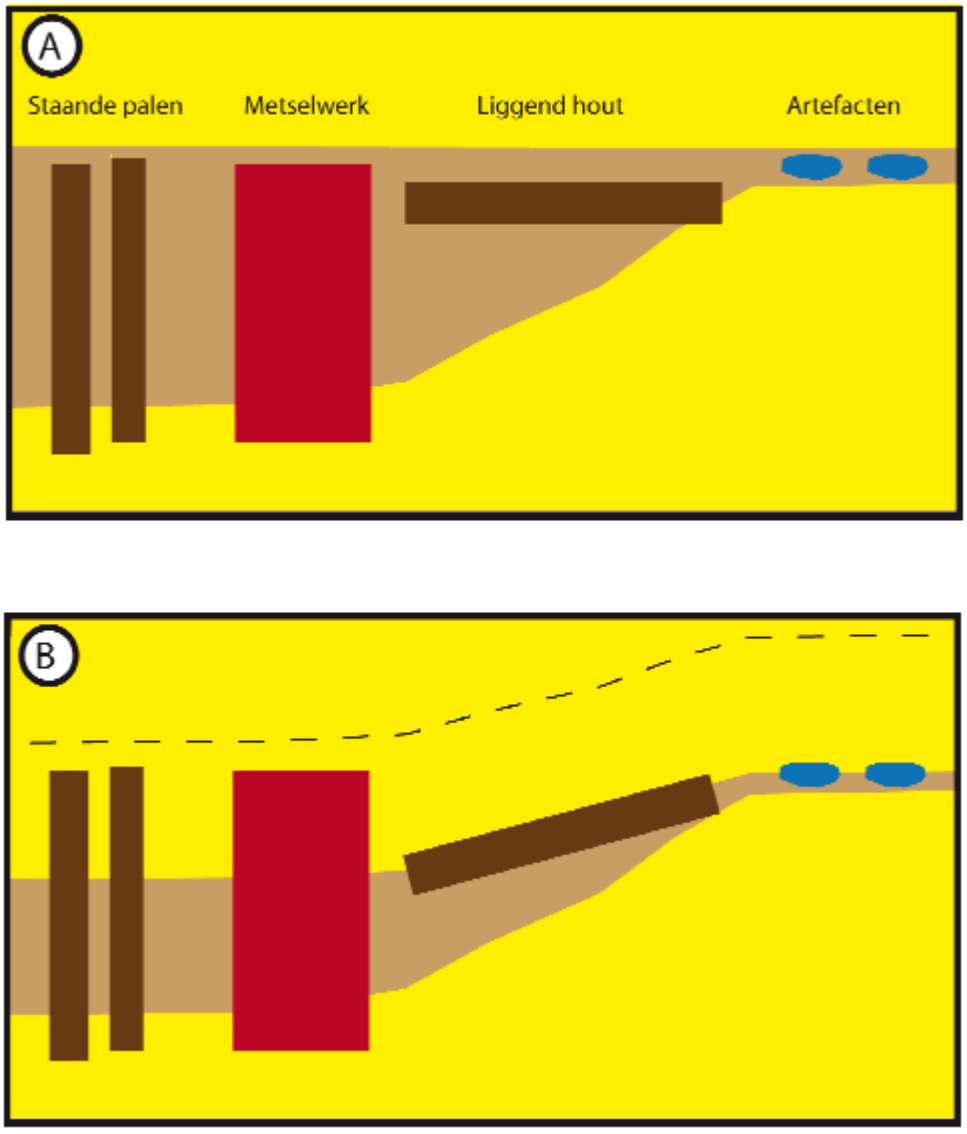
Als gevolg van ophoging kunnen bodemlagen vervormen. Er zijn nog geen waarnemingen beschikbaar waar de exacte invloed van dit soort processen op archeologische vindplaatsen te zien is. Op theoretische grond heeft de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed enkele aannames opgesteld (RCE, 2011).

1. ‘Lagen die homogeen van samenstelling en dikte zijn zullen bij een grote, homogene terreinophoging min of meer homogeen worden samengedrukt. Alleen aan de randen ontstaan mogelijk vervormingen door een ongelijke druk. Archeologische lagen zijn echter vaak juist heterogeen. De samendrukking als gevolg van een ophoging kan daardoor meer heterogeen van karakter zijn. Zo kan reliëf ontstaan op locaties waar dat oorspronkelijk niet voorkwam.’ (RCE, 2011).
2. ‘De relatie tussen artefacten en de omringende bodem kan soms verstoord raken. Compressie kan ervoor zorgen dat een slappe bodemlaag verplaatst wordt ten opzichte van stevigere archeologische resten’ (Figuur 22) (RCE, 2011).
3. ‘Als in een laag die onderhevig is aan compressie grotere artefacten of andere materialen voorkomen die zacht zijn – zoals stukken hout die zacht zijn geworden door bacteriële aantasting – kunnen die met de laag mee vervormen. Hardere artefacten (zoals aardewerk en glas) kunnen breken. Mogelijk zouden ook corrosielagen op metalen voorwerpen kunnen afbreken, waardoor corrosie versnelt. Daarnaast zijn er aanwijzingen dat – onder invloed van de druk van ophogingen – houtskool kan fragmenteren en niet-verkoolde organische resten worden afgebroken. Dit is gebaseerd op een studie van een beperkt aantal waarnemingen (van Kappel 2004). Meer onderzoek is gewenst om vast te stellen hoe algemeen dit fenomeen is en onder welke omstandigheden het optreedt (RCE, 2011).

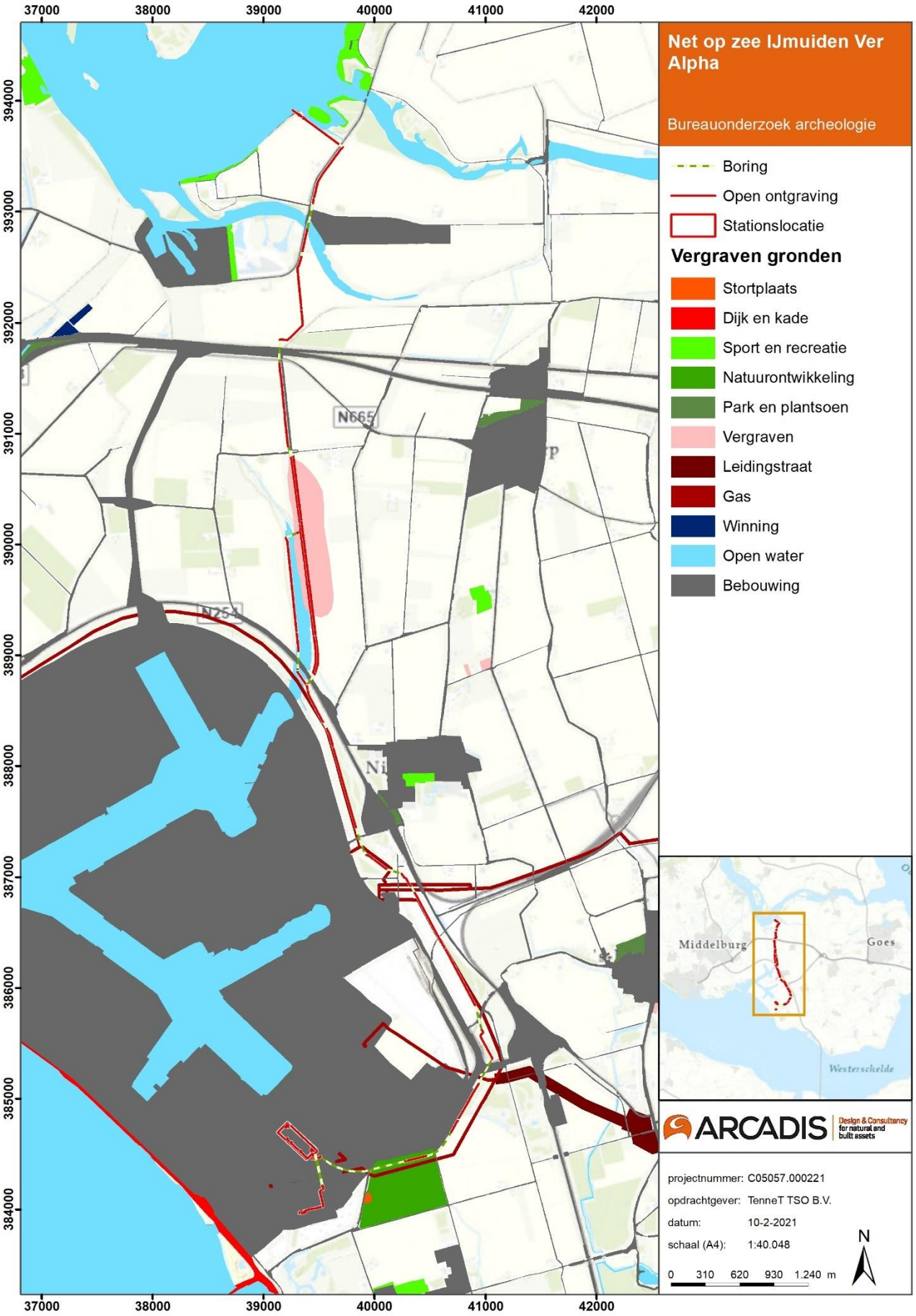
De gevolgen van zetting zijn het sterkst bij dikke ophogingspakketten. Bij ophogingen van maximaal 50 centimeter zand of klei zijn de fysieke effecten op archeologische vindplaatsen verwaarloosbaar. De compressie van de bodem hangt daarnaast af van de samenstelling van de bodem. Zand is relatief weinig samendrukbaar en veen juist veel. Klei, zavel en leem zitten hier tussenin (RCE, 2011).



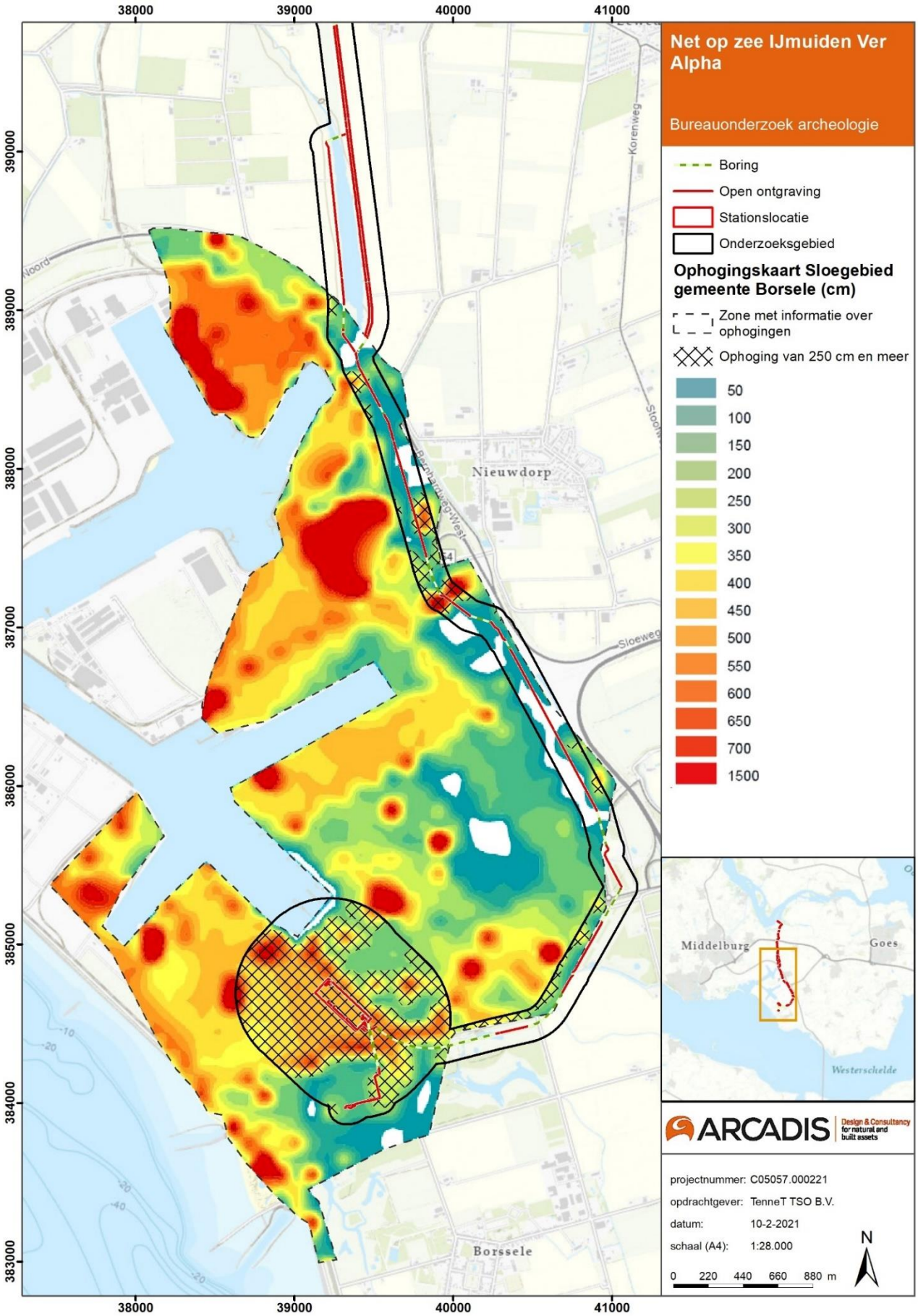
Figuur 21 Effecten van belasting aan het oppervlak door een grondlichaam op onderliggende slappe sedimentlagen. De effecten van belasting verschillen van locatie tot locatie, en zijn ook relevant buiten de ophoging zelf.



Figuur 22 Schematische weergave van verstoring van artefact- bodemrelatie door compressie van een bodemlaag met sterk overdreven verticale schaal. A: beginsituatie, B: na 50% compressie van de zettingsgevoelige laag. Funderingen en artefacten komen in de eindsituatie gedeeltelijk voor in een laag waar ze oorspronkelijk niet in thuis hoorden. Daarnaast heeft het liggende hout een andere oriëntatie gekregen (RCE, 2011).



Figuur 23 Plangebied op de verstoringskaar (Alterra, 2014).



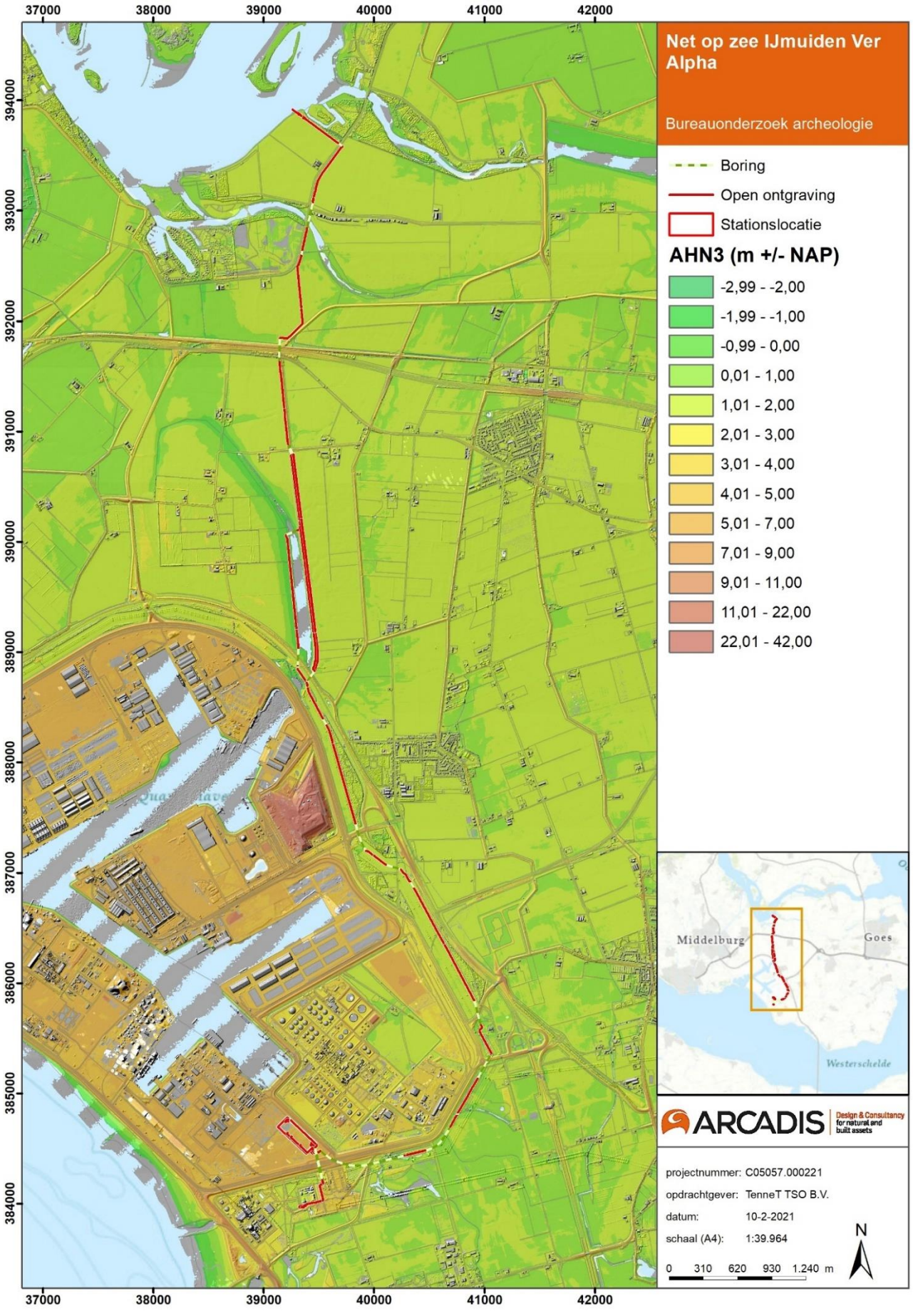
Figuur 24 Ophogingskaart Sloegebied gemeente Borsele (Gemeente Borsele, 2011).

2.3 Hoogtebestand AHN

Het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN) geeft de precieze en gedetailleerde maaiveldhoogtes van Nederland in meters ten opzichte van het Normaal Amsterdams Peil (NAP). De maaiveldhoogtes worden in een kleurenschaal weergegeven. In Figuur 25 is de AHN van het plangebied weergegeven.

Het noorden van het plangebied bevindt zich op een hoogte van ca 1,50 m +NAP. Rond de Sloekreek neemt de hoogte af tot circa 1 m – NAP. Hierbij valt op dat de oostelijke oever van de Sloekreek is geëgaliseerd/ vergraven met de landbouwgronden die zich daar bevinden.

Op het AHN is te zien dat het gebied rondom het havengebied bij Borsele is opgehoogd zoals ook de ophogingskaart van de gemeente Borsele laat zien (Figuur 24 en Figuur 25). Rondom het industrieterrein bij de haven is een dijk aangelegd met een hoogte tot ca. 6 m + NAP. De stationslocatie bevindt zich op een hoogte van ongeveer 5 m + NAP en het 380kV-station op ongeveer 1,30 m +NAP.



Figuur 25 Plangebied op het AHN3 (dinoloket).

3 HISTORIE

3.1 Inleiding

De historie van een plangebied speelt een grote rol bij het bepalen van de archeologische verwachting. Historische bronnen verschaffen informatie over de ontginning en gebruik van en bewoning in het plangebied. Voor de negentiende en twintigste eeuw is deze informatie beschikbaar middels historisch kaartmateriaal te onderzoeken. Kaarten werden met een relatief grote regelmaat geproduceerd, en laten de ontwikkeling van een landschap nauwkeurig zien.

3.2 Historische informatie

Om een indicatie te verkrijgen van de historische ontwikkeling van het onderzoeksgebied en mogelijke historische bewoningsplaatsen zijn historische kaarten een zeer waardevolle bron.

Op de basis van de historische kaarten worden er geen historische erven doorkruist. Op de kaart Cultuurhistorische Hoofdstructuur (CHS) van de provincie Zeeland blijkt wel dat het plangebied het verdronken dorp Tewijk doorkruist (Figuur 26). Dit verdronken dorp bevindt zich in de gemeente Borsele. Ten zuiden van het plangebied bevinden zich de verdronken dorpen Sint-Katherijnekerke en Monster. Deze dorpen verdronken tijdens de *Sint Felix quade saterdach* (de St. Felixvloed) 5 november 1530 en 2 november 1532 (Kuipers, 2004).

Op de kaart van Visscher en Roman uit circa 1650 is te zien dat het plangebied zich grotendeels bevindt in zee. De locatie van het verdronken dorp Tewijk wordt op deze kaart weergegeven als een door stromingen doorwaadbaar gebied (Figuur 27).

Op de historische kaart van 1850 is te zien dat er weer land is gewonnen. Het plangebied doorkruist verschillende polders (Figuur 28). Van het zuiden naar het noorden zijn dit de Koning Polder, de Borssele polder, de Nieuwe West Craeyertpolder en de Jacobs Polder. Het noorden van het plangebied raakt de Calandspolder en de Bastiaan de Lange Polder. Deze twee polders bevinden zich op de historische kaart van 1850 tussen de stromingen van geulen de Schengen, de Piet en de Sloe. Deze polders hebben allen een omdijking. De omdijking heeft verschillende vormen. Bijvoorbeeld bij de Jacobs Polder zijn de dijken kaarsrecht, terwijl de dijken van de Nieuw westelijke Craeyertpolder kronkeliger zijn. Binnendijks zijn rechthoekige, en soms lange percelen aanwezig met sloten en rechte wegen.

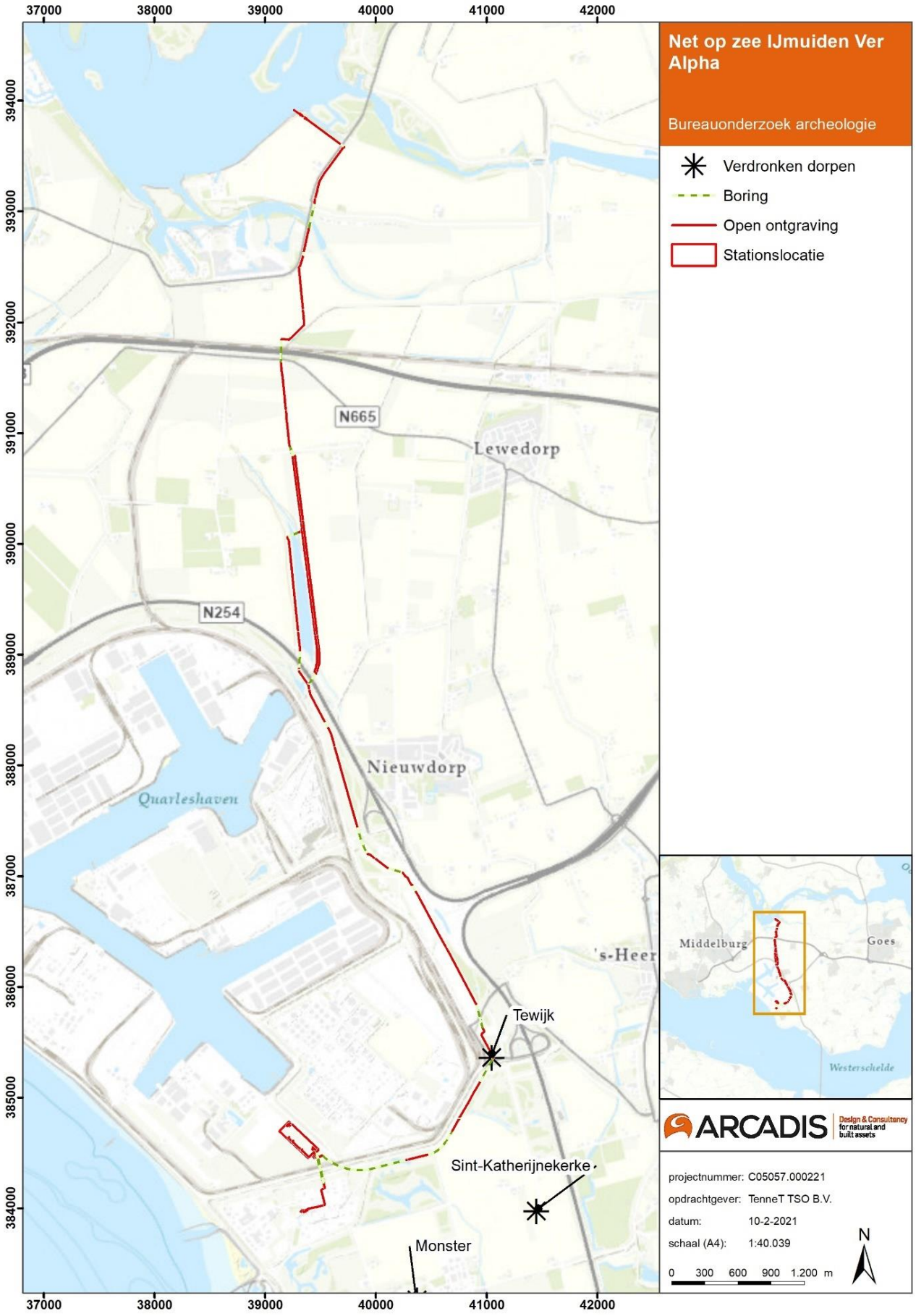
Het VKA-tracé en de stationslocatie in het zuiden van het plangebied raakt historische bebouwing in de Koningspolder (Figuur 28). Op historische kaarten uit de 19de tot ongeveer de helft van de 20ste eeuw is te zien dat de geul de Sloe zich ten westen van het plangebied bevindt. Aan beide zijden van de Sloe liggen oevers van de Sloe die bij hoogwater onderlopen. Er is ook een veer over de Sloe aanwezig. Op de historische kaart van 1900 is dit veer ten noorden vervangen door een brug (Figuur 29). Op deze kaart is te zien dat ten zuidwesten van het plangebied de Van Citterspolder wordt aangelegd. Aan de vorm van de andere polders of bebouwing verandert niet veel in de eerste helft van de 20ste eeuw. Wel verandert her in der binnen de percelering van de polders de grootte van de percelen, zoals in de Nieuw West Craeyertpolder. Op de historische kaarten van 1930 en 1950, nu genaamd de Nieuw Westelijke Kraaierpolder, zijn deze veranderingen zichtbaar (Figuur 30, Figuur 31).

Tijdens de Tweede Wereldoorlog vinden er in het Sloegebied gevechten plaats (Figuur 34). Ten westen van het plangebied bevond zich de Atlantikwall. Eind 1944 slaagde de Canadezen erin de Sloedam te veroveren om daarmee Walcheren in te kunnen nemen (The Battle of Walcheren Causeway). Sporen van deze slag zijn er in de vorm van enkele kazematten, munitie-artikelen. Er kunnen ook resten van stellingen, versperringen, loopgraven worden aangetroffen. Inslagen van granaten en mortieren kunnen ook worden verwacht. Na de oorlog is de gedenkplaats ‘Sloedam’ opgericht. De gedenkplaats bevindt zich ten zuiden van de A58.

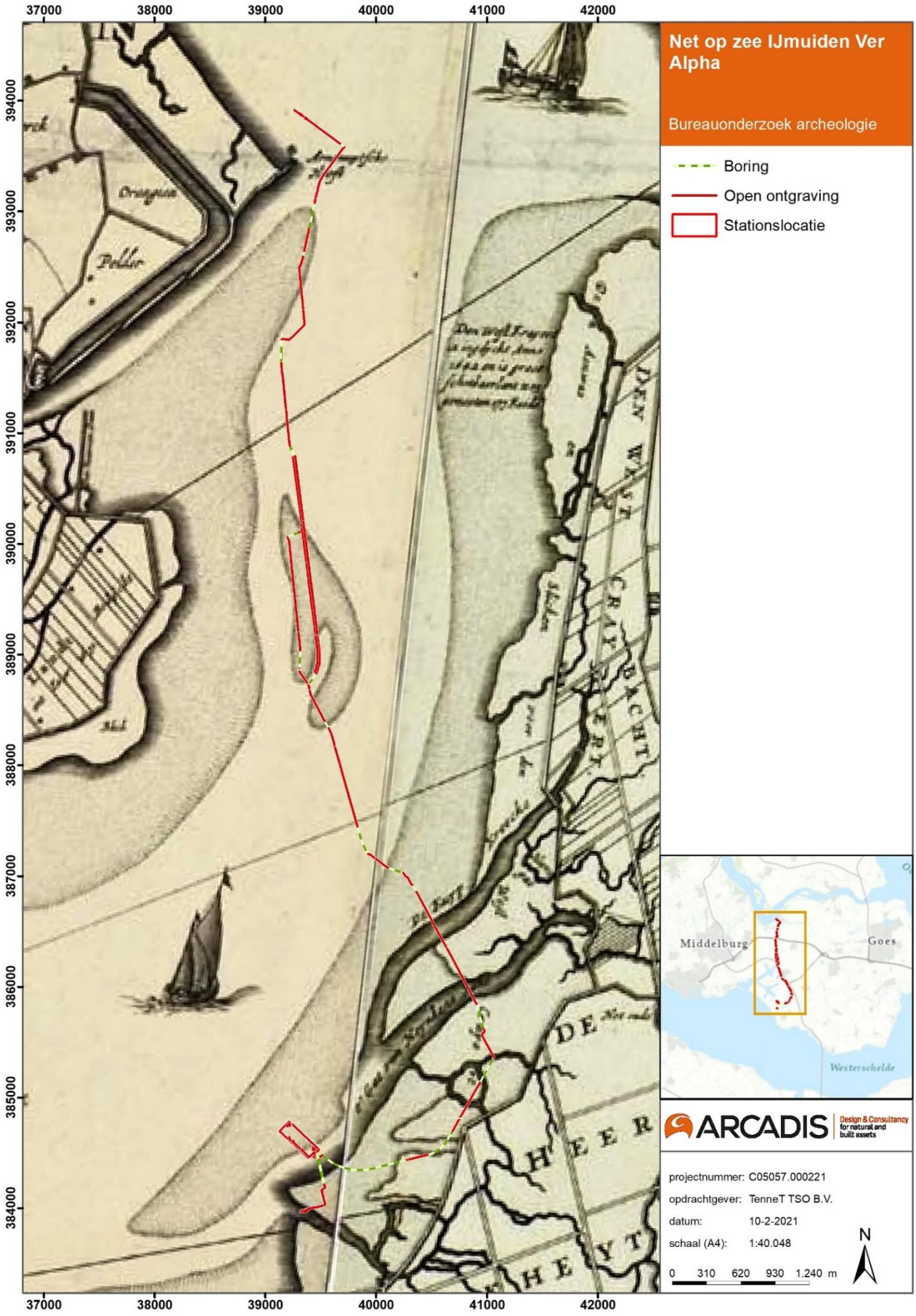
Op de historische kaart van 1970 verandert het landschap rondom het plangebied ingrijpend (Figuur 32). De geul de Sloe verdwijnt en er is een nieuwe polder aangelegd, de Quarlespolder. Binnendijks is een weg genaamd ‘de oude veerweg’ verwijzend naar waar het veer een eeuw daarvoor heeft gevaren. Tussen de Quarlespolder en de Jacobpolder is een water aangelegd. Een stroom loopt door de Quarlespolder richting

het noorden. Naast de brug over de Sloe is er ook een treinrail aangelegd, de trein tussen Goes en Vlissingen.

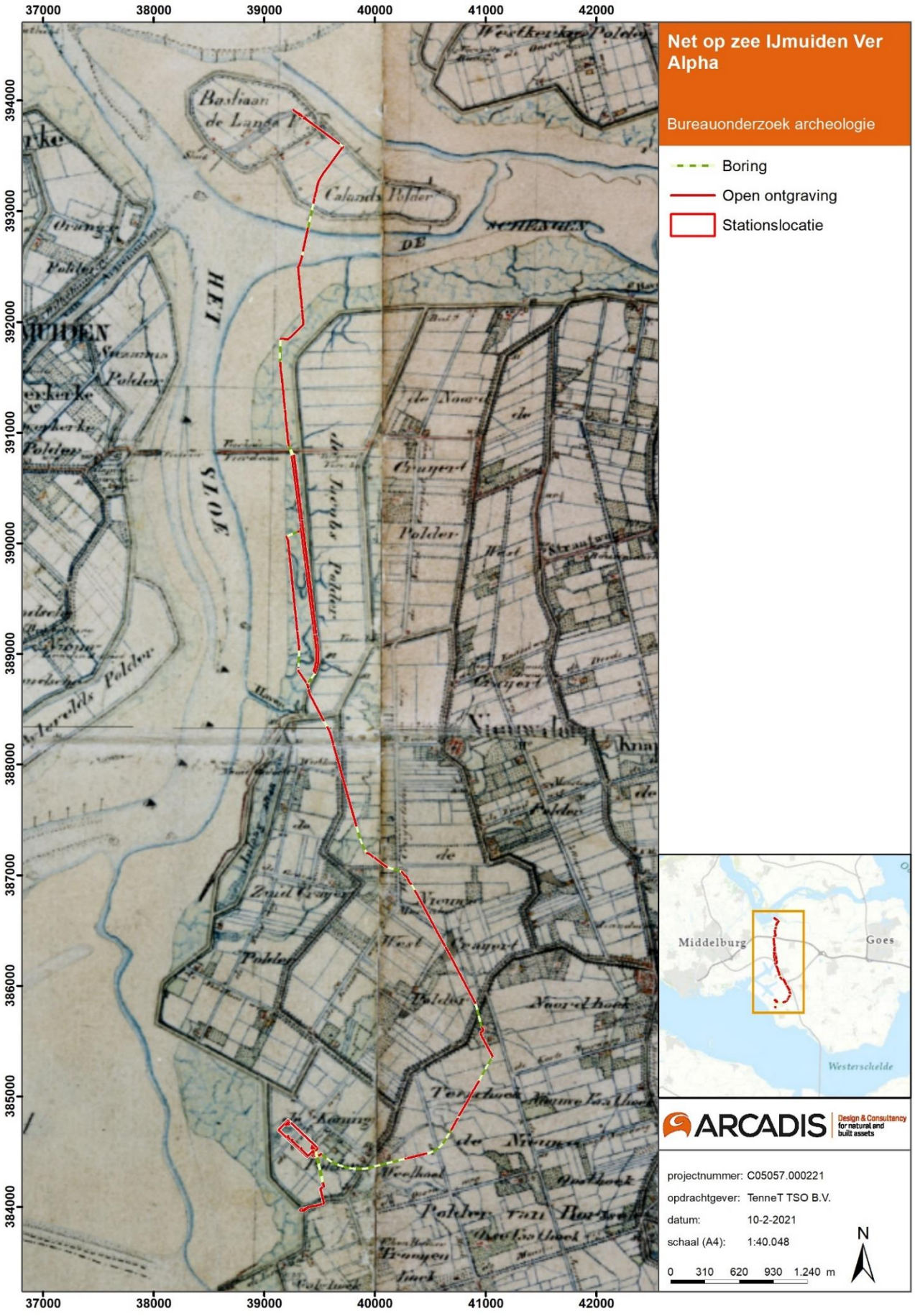
In de twee decennia daaropvolgend verandert het landschap opnieuw ingrijpend door een nieuw aangelegde rondweg rondom het nieuwe dorp en havengebied Borssele (Figuur 33). Hierdoor zijn de polders zoals de Koningspolder, de Nieuw West Kraaiertpolder en Van Citterspolder verdwenen of niet meer herkenbaar als poldervorm. Op deze terreinen is er zand gespoten voor de ontwikkeling van havens. Ook aan de noordzijde van het plangebied zijn kwelders omgevormd tot land. Zo is er een recreatieterrein en een vliegveld gebouwd.



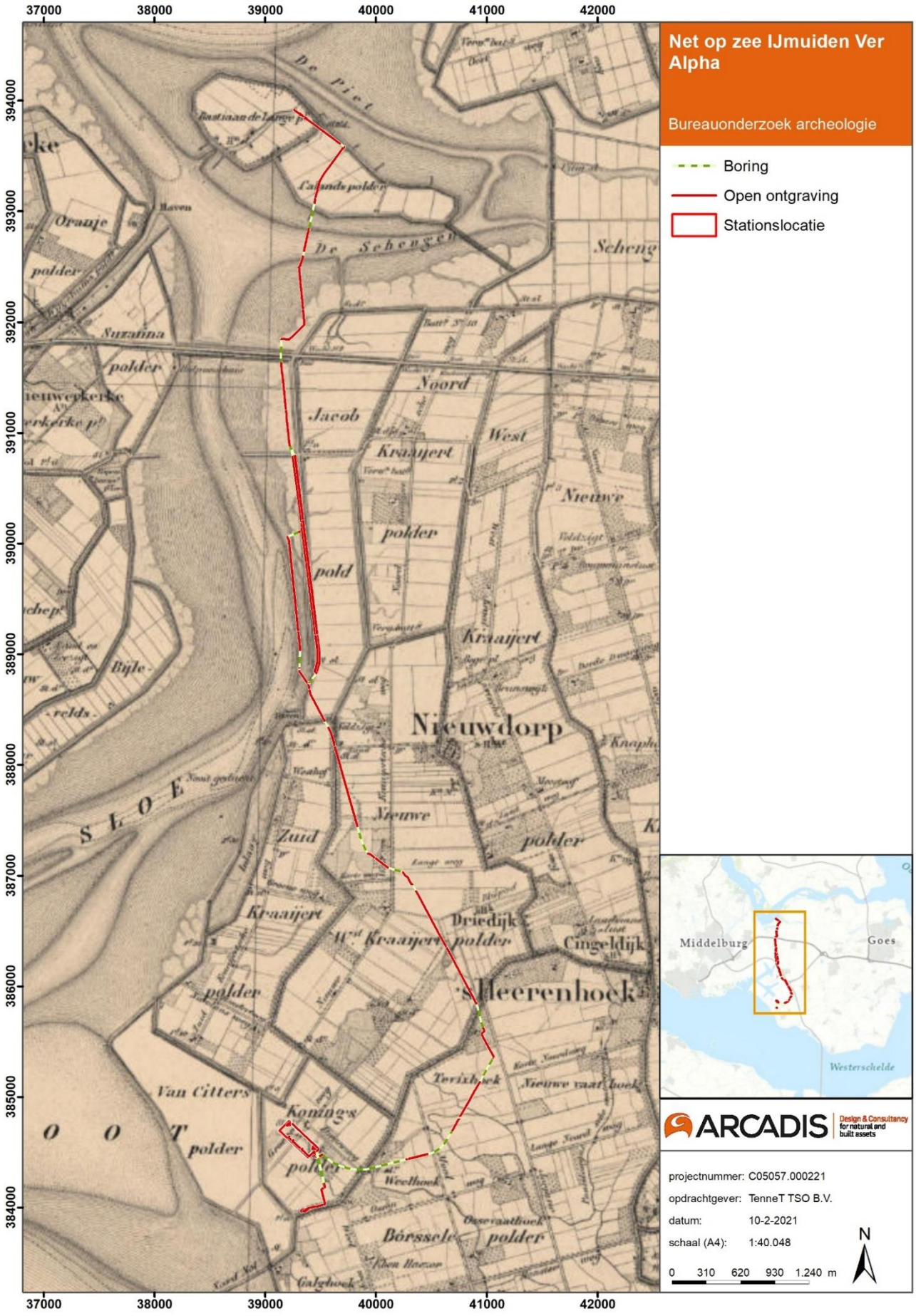
Figuur 26 Verdronken dorpen in de omgeving van het plangebied (Bron: Cultuurhistorische Hoofdstructuur).



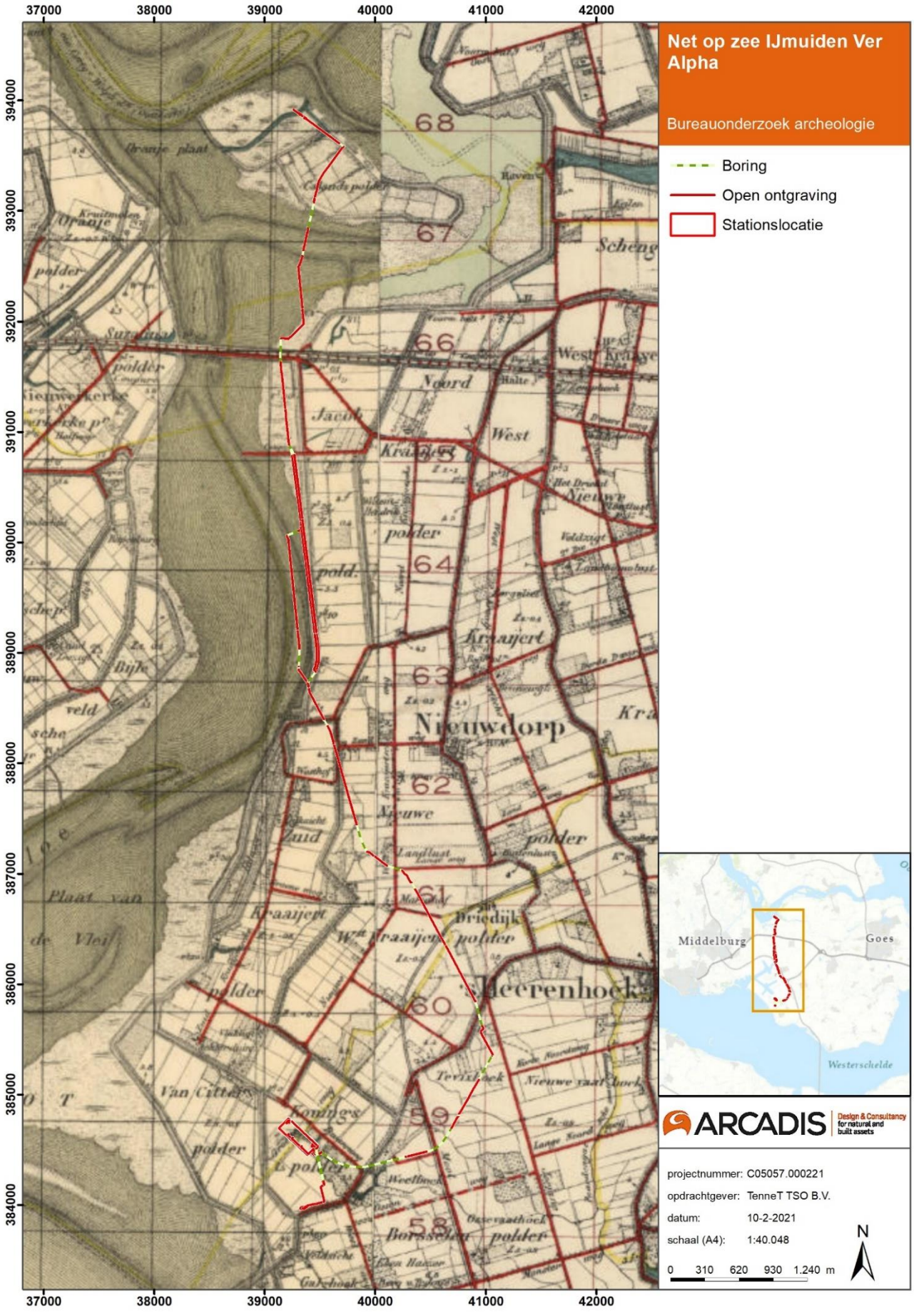
Figuur 27 Indicatieve ligging van het onderzoeksgebied op een uitsnede van de kaart van Visscher en Roman uit circa 1650.



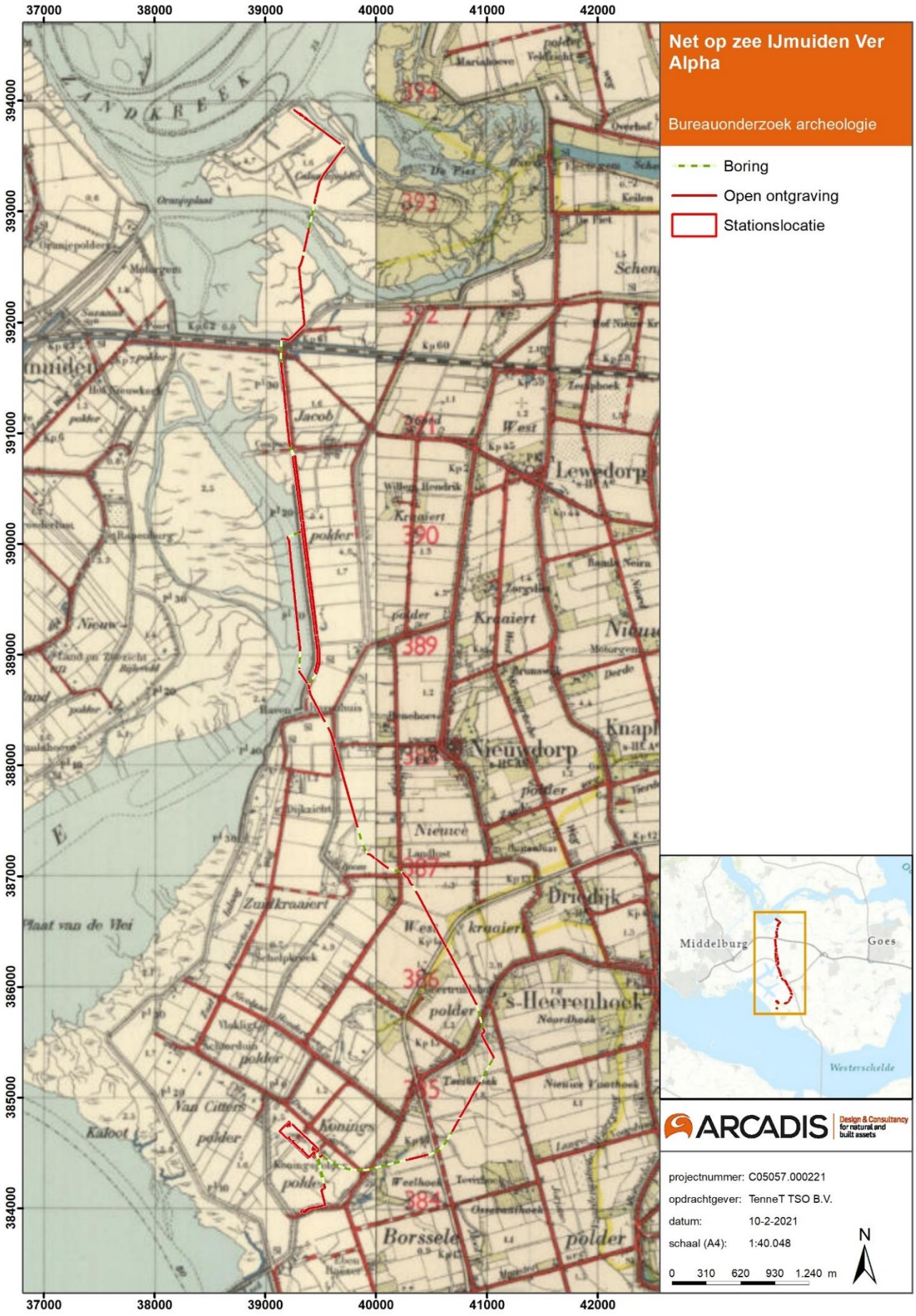
Figuur 28 Plangebied op een historische kaart uit circa 1850 (de TMK).



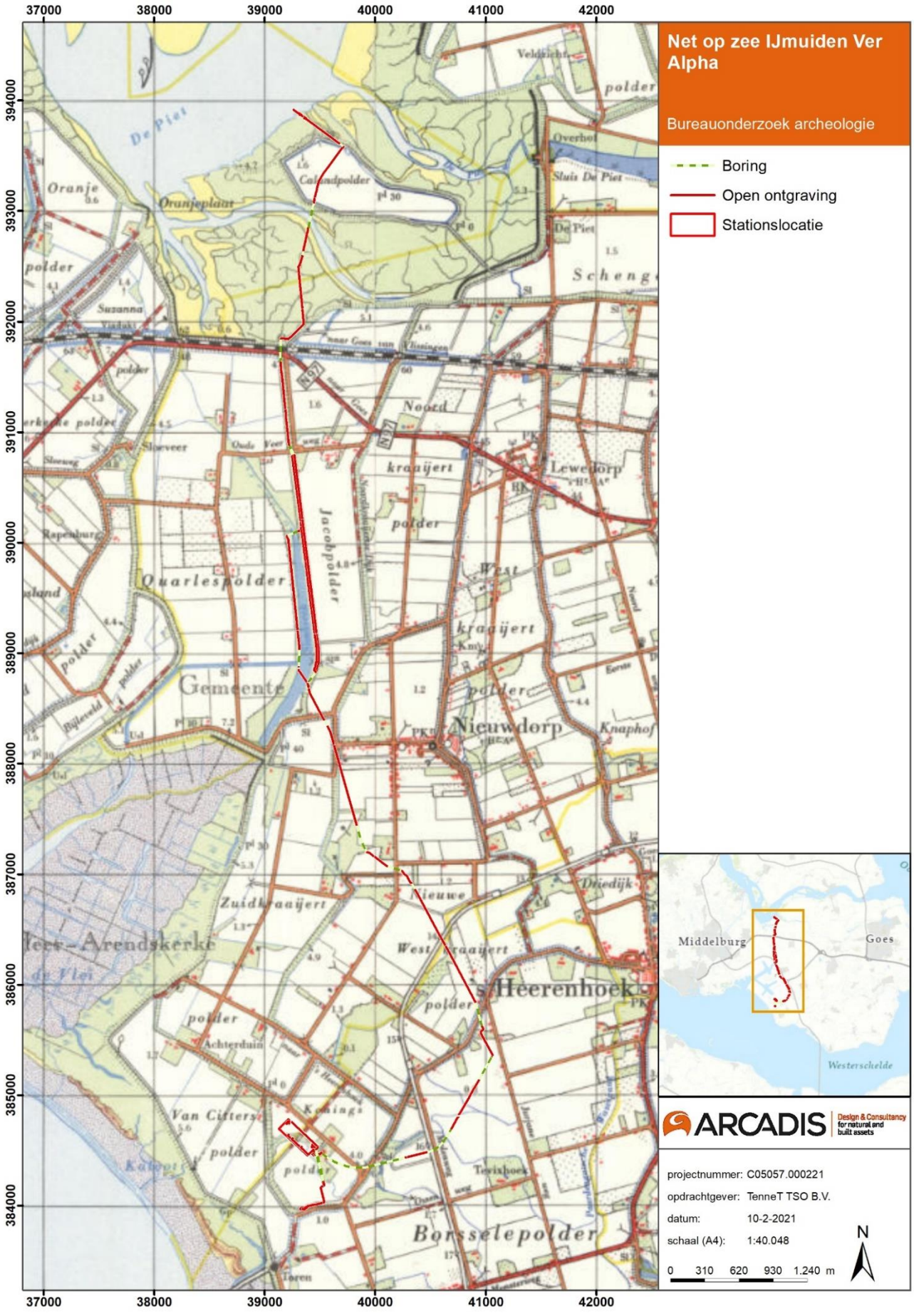
Figuur 29 Plangebied op een historische kaart uit circa 1900 (Topotijdreis).



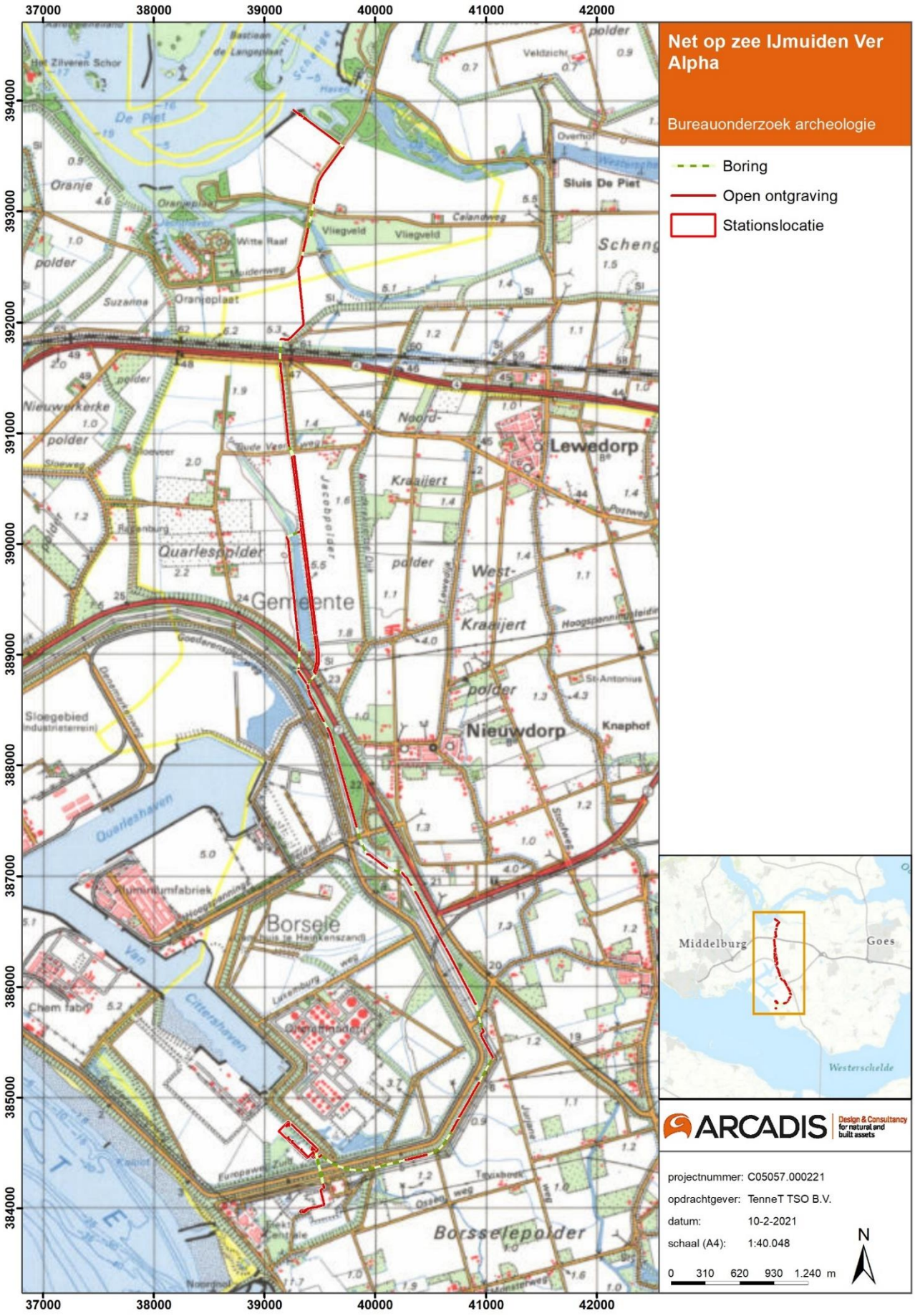
Figuur 30 Plangebied op een historische kaart uit circa 1930 (Topotijdreis).



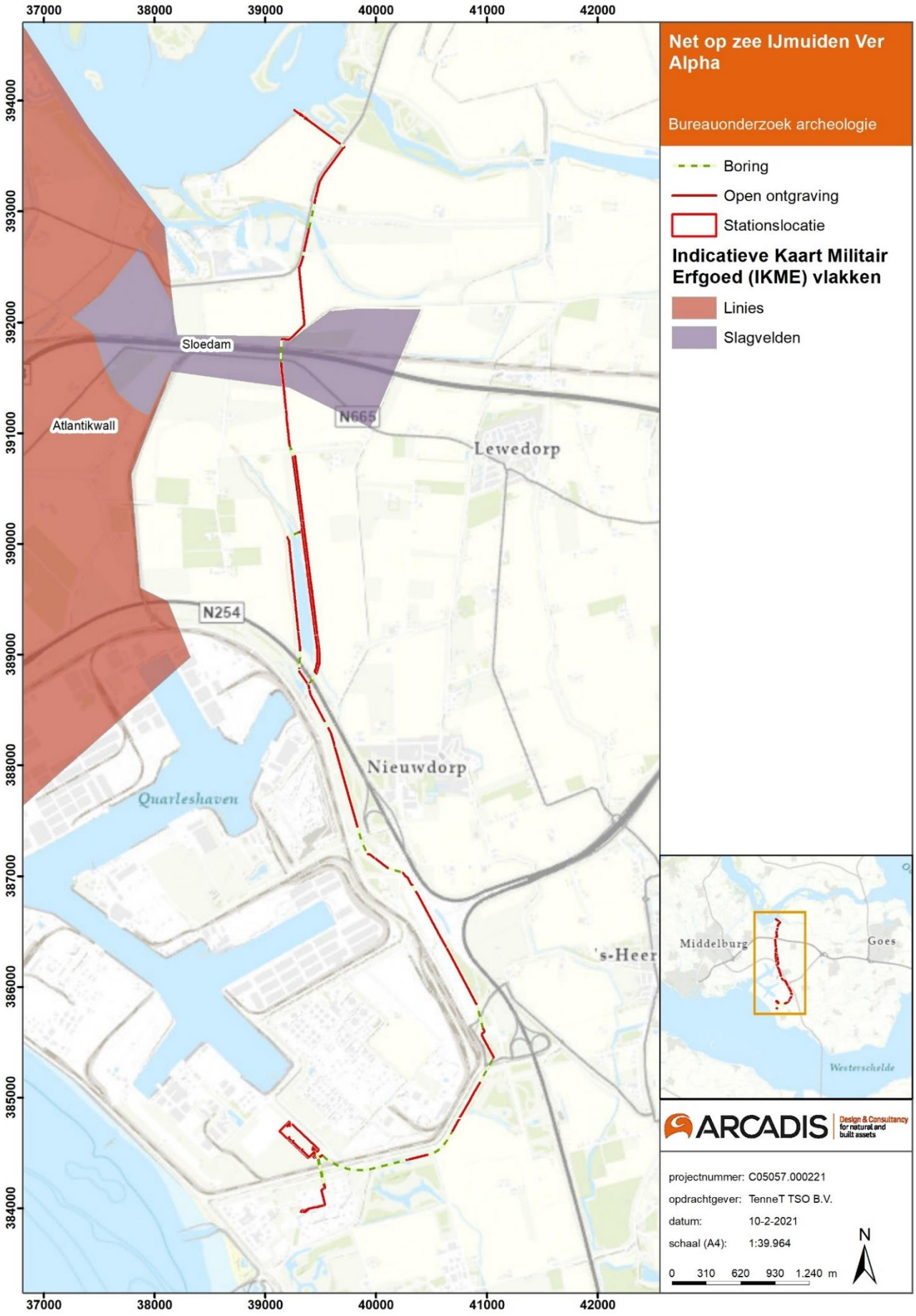
Figuur 31 Plangebied op een historische kaart uit circa 1950 (Topotijdreis).



Figuur 32 Plangebied op een historische kaart uit circa 1970 (Topotijdreis).



Figuur 33 Plangebied op een historische kaart uit circa 1990 (Topotijdreis).



Figuur 34 Plangebied op de Indicatieve Kaart Militair Erfgoed (ikme.nl).

4 ARCHEOLOGISCHE INFORMATIE

4.1 Inleiding

Om de gespecificeerde archeologische verwachting voor een gebied op te kunnen stellen, is kennis nodig van de reeds bekende archeologische gegevens van het gebied. In dit hoofdstuk worden de bekende archeologische vindplaatsen, uitgevoerde onderzoeken en verwachtingen aan de hand van verschillende bronnen beschreven.

Voor het opstellen van de archeologische informatie is op 31 maart 2020 bij diverse instanties navraag gedaan voor aanvullende archeologische informatie. De Walcherse Archeologische dienst (Bernard H.F.M. Meijlink), Erfgoed Zeeland (Karel-Jan Kerckhaert en Hans Jongepier), het Zeeuws Archief (Toon Franken) en het AWN Zeeland (Dicky de Koning) hebben op het verzoek tot aanvullende informatie en tips gereageerd. Deze informatie is meegenomen bij het opstellen van dit bureauonderzoek archeologie.

Tabel 3 Archeologische perioden (Bron: ABR).

Periode	Begin	Einde
Nieuwe Tijd	1500	Heden
Late Middeleeuwen	1050	1500
Vroege Middeleeuwen	450	1050
Romeinse Tijd	12 v. Chr.	450
IJzertijd	800 v. Chr.	12 v. Chr.
Bronstijd	2.000 v. Chr.	800 v. Chr.
Neolithicum	5.300 v. Chr.	2.000 v. Chr.
Mesolithicum	8.800 v. Chr.	4.900 v. Chr.
Laat Paleolithicum	35.000 v. Chr.	8.800 v. Chr.
Midden Paleolithicum	300.000 v. Chr.	35.000 v. Chr.

4.2 Gemeentelijke archeologische verwachtingskaart

De archeologische verwachtingswaarde van een gebied geeft de verwachting op de aan- en afwezigheid van archeologische waarden aan. De gemeentelijke archeologische verwachtingskaarten vormen de basis hiervoor.

Het VKA-tracé op het land bevindt zich in de gemeenten Middelburg, Goes en Borsele. De gemeenten hebben hun archeologische verwachtingskaarten gesynchroniseerd onder de Walcherse Archeologische Dienst (WAD). De gemeenten Borsele, Goes en Noord-Beveland hebben een gezamenlijk archeologiebeleid door de VZG (vereniging van Zeeuwse Gemeenten) opgesteld. Deze samenwerkingsverbanden hebben geresulteerd in gemeentelijke verwachtingskaarten. Het beleid van de OAS is gebaseerd op de Maatregelenkaart-in-lagen. Deze niveaus zijn gebaseerd op de geologische lagen die in Zeeland voorkomen:

- Laag 1: Laagpakket van Walcheren (Formatie van Naaldwijk)
  Periode: Late Middeleeuwen tot en met de Nieuwe tijd

- Laag 2: Hollandveen Laagpakket (Formatie van Nieuwkoop)
  Periode: Laat-Mesolithicum tot en met de Vroege Middeleeuwen

- Laag 3: Laagpakket van Wormer (Formatie van Naaldwijk)
  Periode: Vroeg Neolithicum

- Laag 4: Laagpakket van Wierden (Formatie van Boxtel)
  Periode: Paleolithicum tot Mesolithicum

Gemeente Noord-Beveland

De boorlijn die de Veerse Gatdam doorkruist bevindt zich in de gemeente Noord-Beveland. Het archeologiebeleid van de gemeente Noord-Beveland is vastgelegd in de beleidsnota (Alkemade et al. 2011b). De Veerse Gatdam wordt gekruist doormiddel van een boring onder de oostzijde van de Veerse Gatdam door. Tijdens de realisatie van de boring worden een boorput en een ontvangstput van twee keer circa 3x3 m gegraven. In Figuur 2 worden van locaties voor deze boorputten weergegeven. Er bevindt zich een moflocatie ten zuiden van de boorputten.

De boorlijn, de boorputten en de moflocatie raken geen zones met een archeologische verwachting voor de laagpakketten van Wierden, Wormer of Hollandveen. In het laagpakket van Walcheren raakt het zuiden van de boorlijn en de zuidelijk gelegen moflocatie een zone met een lage archeologische verwachting. (Figuur 6). De boorput in het zuiden van het plangebied raakt geen archeologische verwachting. De te graven boorput in het noorden van het de kruising van de Veerse Gatdam bevindt zich in de zone waterbodem.

De archeologische verwachting op zee en het Veerse Meer worden behandeld in het bureauonderzoek Net op zee IJmuiden Ver Alpha. Hieronder vallen ook het werkterrein en de ontvangstput ten noorden van de Veerse Gatdam.

Gemeente Goes

Op de maatregelenkaart in lagen is te zien dat het plangebied in de gemeente Goes geen archeologische verwachting raakt voor de Laagpakketten van Wierden, Wormer en Hollandveen (Figuur 36, Figuur 37 en Figuur 38). In het laagpakket van Walcheren raakt het plangebied een zone met een lage archeologische verwachting archeologie (Figuur 35). Ten oosten van het VKA-tracé bevindt zich een terrein van archeologische waarde (inventarisatie SCEZ).

Gemeente Borsele

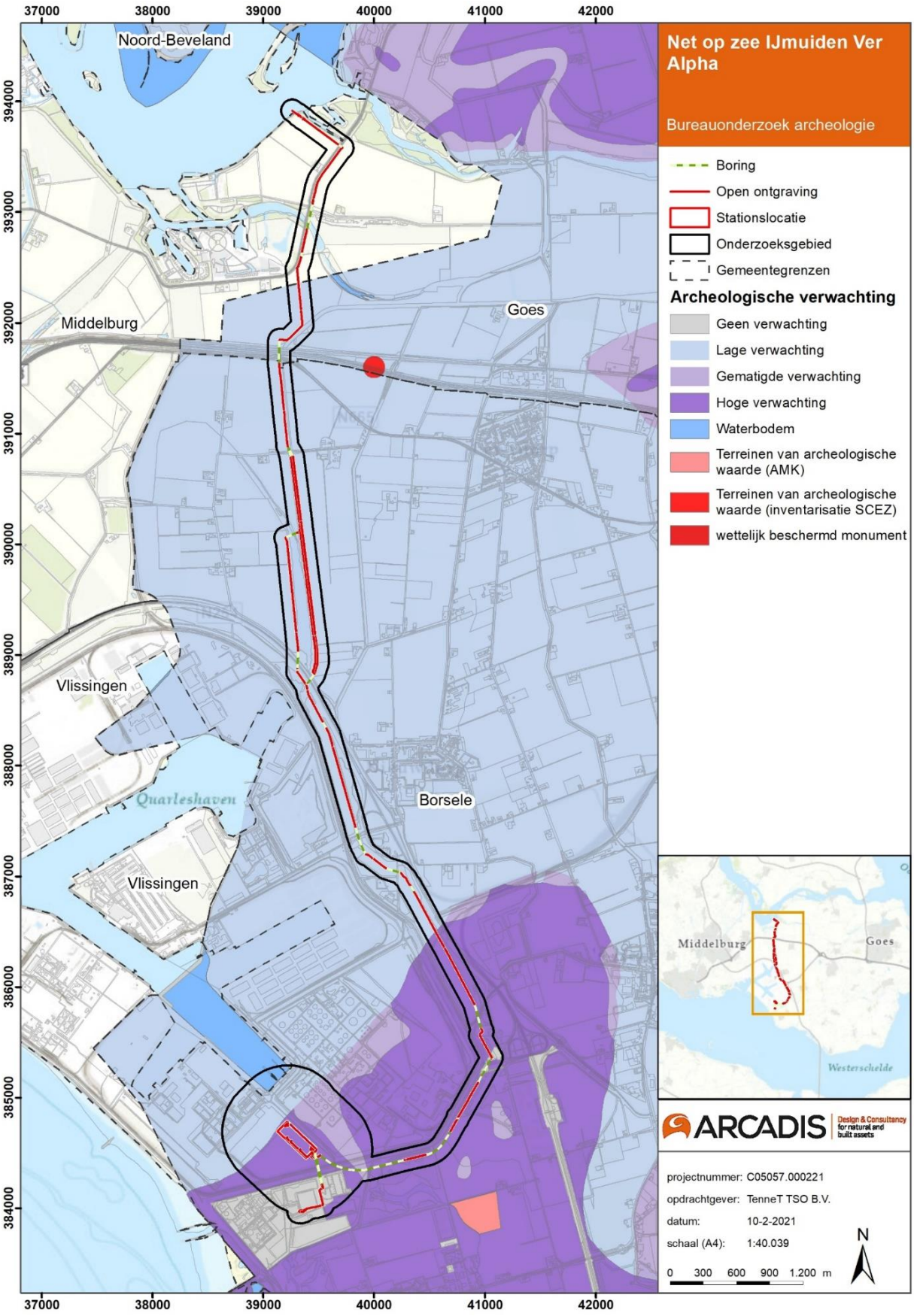
Het noordelijke deel van het plangebied binnen de gemeente Borsele raakt een lage archeologische verwachting voor het laagpakket van Walcheren (Figuur 35). Binnen de overige laagpakketten raakt dit deel van het plangebied geen archeologische verwachtingszones.

Op de maatregelenkaarten in lagen is te zien dat voor het grootste deel van het zuiden van het plangebied een archeologische verwachting geldt voor alle laagpakketten. Voor het laagpakket van Walcheren is de verwachting hoog met uitzondering van het bestaande stationsterrein aan de Weelhoekweg (Figuur 35). De locatie van het verdronken dorp Tewijk is op deze maatregelenkaart ook aangemerkt als gebied zonder verwachting op archeologie. Ten zuiden van het plangebied wordt het verdronken dorp Monster aangewezen als wettelijk beschermd archeologische monument.

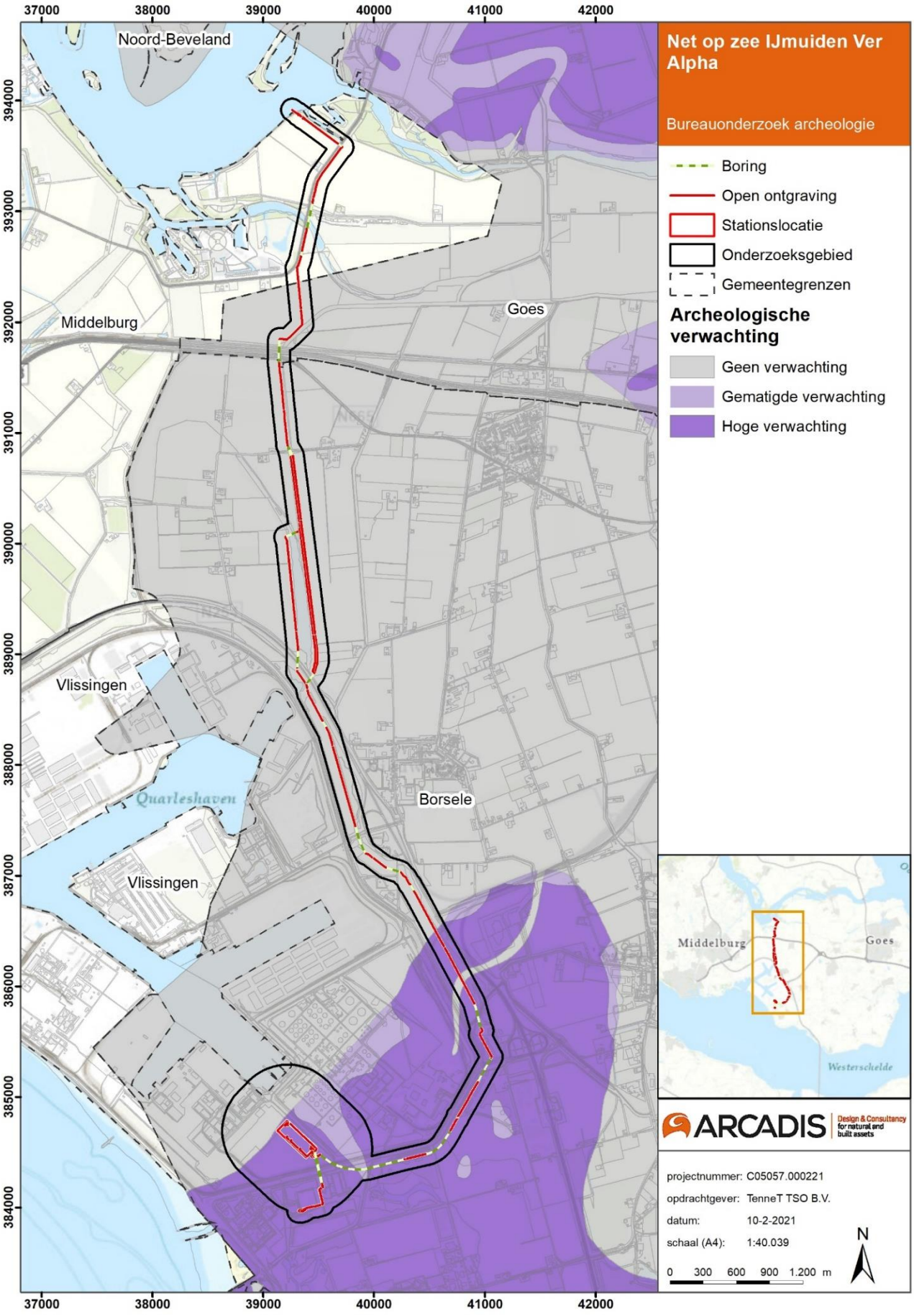
De verwachting voor het Hollandveen laagpakket is grotendeels hoog tot gematigd (Figuur 36). In het laagpakket van Wormer neemt de verwachting af, het plangebied raakt zones met een lage, gematigde en hoge verwachting (Figuur 37). De stationslocatie raakt in dit laagpakket grotendeels een lage archeologische verwachting. De noordoostelijke hoek van de locatie raakt een hoge verwachting. Binnen het laagpakket van Wierden raakt het zuidelijke deel van het VKA-tracé een zone met een gematigde verwachting en een zone zonder archeologische verwachting (Figuur 38).

Synchronisatie van verwachtingskaarten, provincie Zeeland

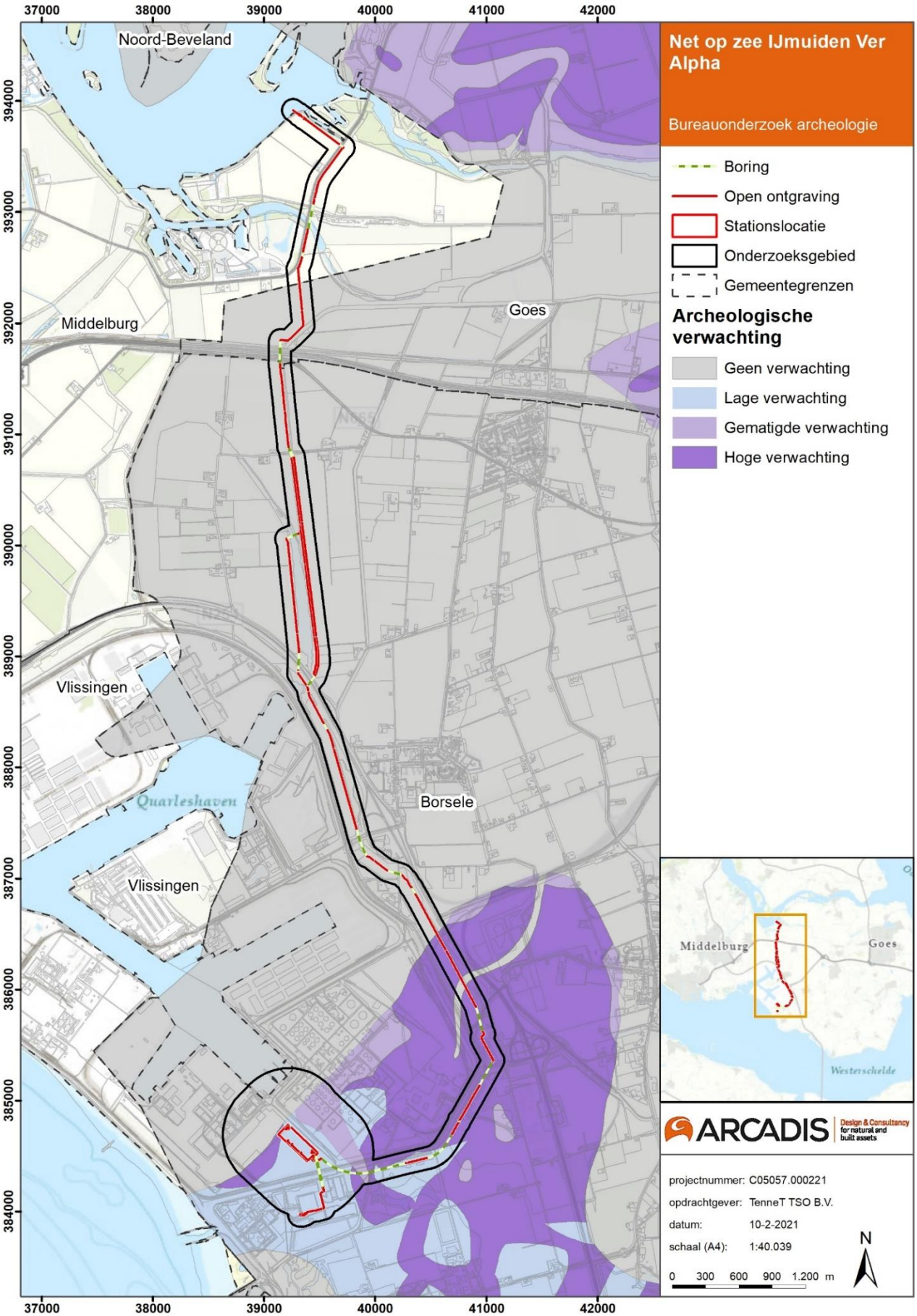
De provincie Zeeland heeft de regionale verwachtingskaarten nogmaals gesynchroniseerd om tot een provincie dekkende verwachtingen kaart te komen. Op deze kaart is onderscheid gemaakt tussen bekende waarden en verwachte waarden (Figuur 39). Daar waar het plangebied gelegen is in het voormalige Sloe, bevindt deze zich vooral in een gebied met een lage verwachting of zones die reeds zijn vrijgegeven. Het oostelijke deel van bedrijventerrein Vlissingen-Oost bevindt zich op het oude land waar zich middelhoge en hoge verwachtingen bevinden. Het gaat hier om hoger gelegen Pleistoceen land (Laag 4: Laagpakket van Wierden) met daarop een verwachting op recentere archeologie uit het Laagpakket van Wormer, het Hollandveen Laagpakket en het Laagpakket van Walcheren.



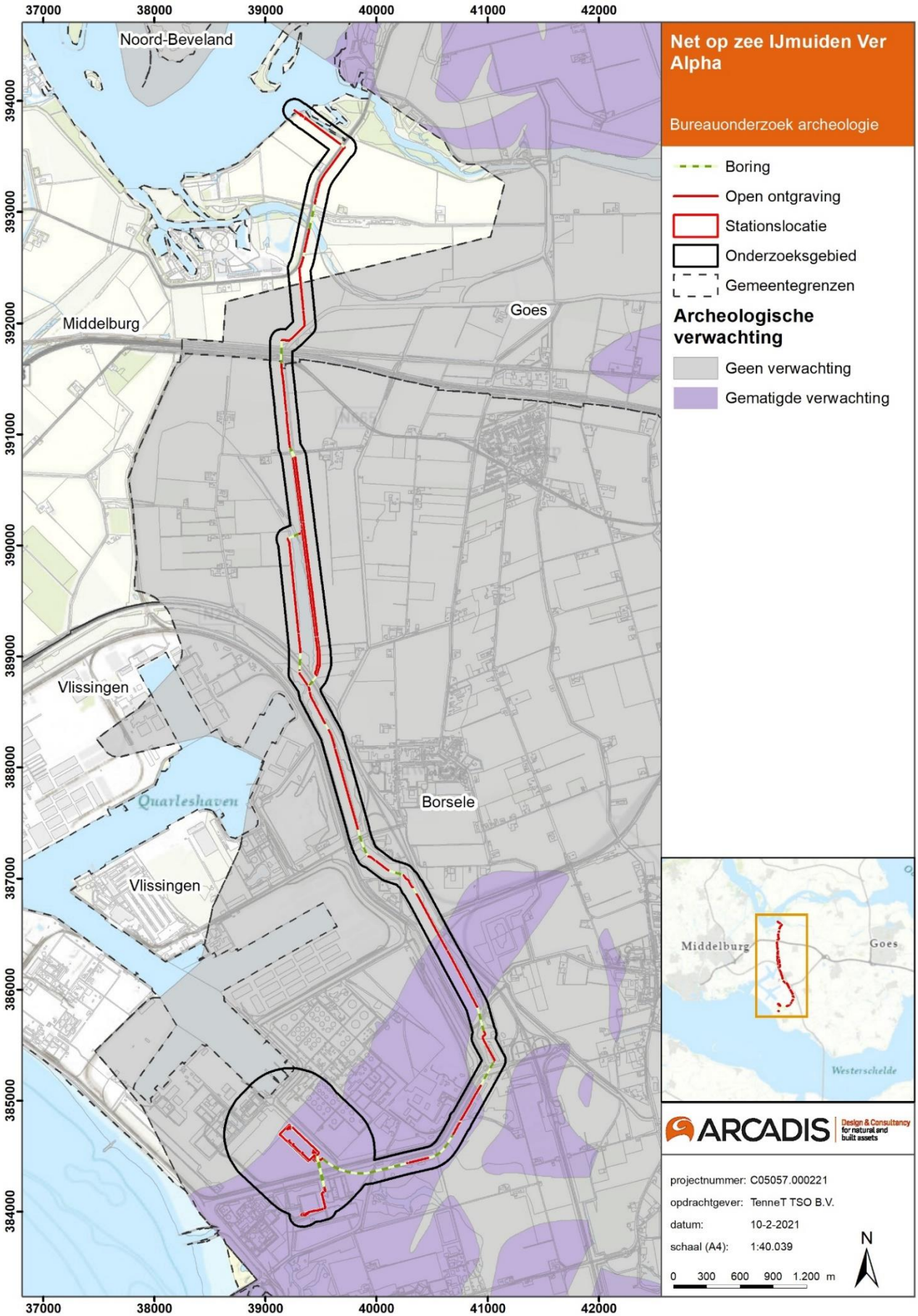
Figuur 35 Het plangebied op de maatregelenkaart in lagen, Laag 1: Laagpakket van Walcheren.



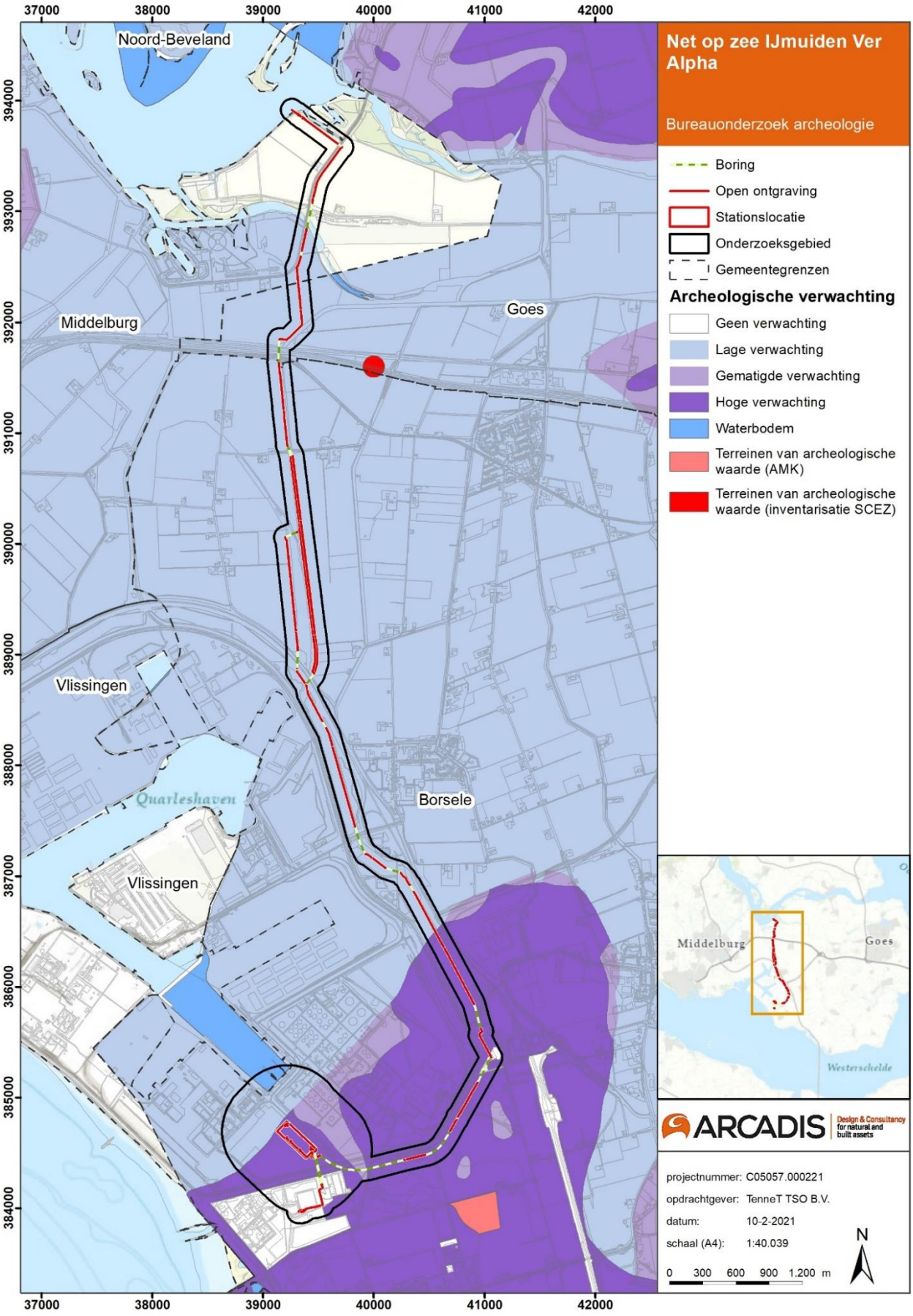
Figuur 36 Het plangebied op de maatregelenkaart in lagen, Laag 2: Hollandveen Laagpakket.



Figuur 37 Het plangebied op de maatregelenkaart in lagen, Laag 3: Laagpakket van Wormer.



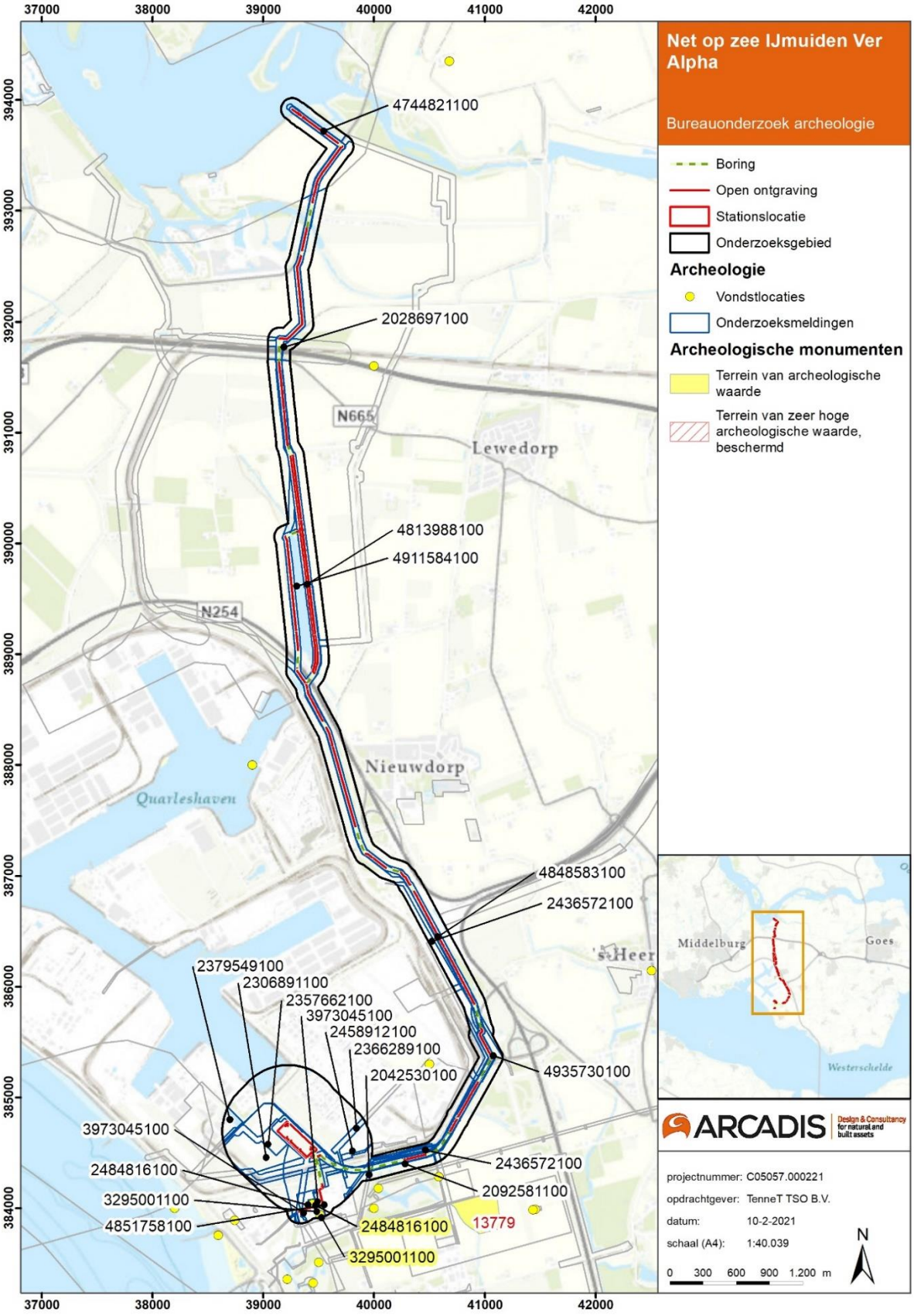
Figuur 38 Het plangebied op de maatregelenkaart in lagen, Laag 4 Laagpakket van Wierden.



Figuur 39 Kaart met daarop de archeologische verwachting van Walcheren gecombineerd met die van Noord-Beveland. (Bron: provinciale kaart). Wateren die op deze kaart geen kleur hebben kennen wel de verwachting 'waterbodem'.

4.3 Vindplaatsen en eerder uitgevoerd onderzoek

In deze paragraaf worden de onderdelen AMK-terreinen, vondstlocaties en onderzoeksmeldingen behandeld (Figuur 40).



Figuur 40 Onderzoeksmeldingen, AMK-terreinen en Vondstlocaties (Archis3).

4.3.1 AMK-terreinen

Op de Archeologische Monumenten Kaart (AMK) zijn bekende, gewaardeerde, archeologische vindplaatsen weergegeven. Er wordt onderscheid gemaakt tussen terreinen van waarde, hoge waarde, zeer hoge waarde, en zeer hoge waarde – beschermd. In het laatste geval is het terrein een beschermd Rijksmonument. Bij het plangebied van Borsele, ten zuidoosten van het onderzoeksgebied bevindt zich een AMK-terrein (Figuur 40 en Tabel 4). Bij het VKA-tracé ter plaatse van de Veerse Gatdam bevinden zich geen AMK-terreinen.

Tabel 4 AMK-terreinen (Archis 3).

AMK nummer	Waarde	Beschrijving
13779	Terrein van archeologische waarde	Terrein met sporen van bewoning uit de Late Middeleeuwen – Nieuwe tijd A. Het betreft het dorp Sint-Katherijnekerke, dat verdronk in 1530-1532 tijdens de St. Felixvloed. De Valentijnsvloed van 1374 heeft het dorp overspoeld, evenals de Marcellusvloed van 1375. In 1616 werd Sint-Katherijnekerke weer ingedijkt in de Borsselepolder.

4.3.2 Vondstlocaties en waarnemingen

Vondstlocaties zijn archeologische vondsten en waarnemingen die geregistreerd zijn in Archis. Binnen het onderzoeksgebied van Borssele bevindt zich twee vondstlocatie geregistreerd in Archis3 (Figuur 40).

De vondstlocaties 2484816100 en 3295001100 blijken verkeerd geregistreerd te zijn in Archis 3. Het gaat om een onderzoeksmelding van een archeologische boring uitgevoerd door Antea Group Archeologie in 2015. Daarbij zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen die kunnen wijzen op de aanwezigheid van een archeologische vindplaats (Teekens, 2015).

Onderzoeksmelding 2092581100 raakt het zuiden van het plangebied, tijdens booronderzoek zijn hier archeologische indicatoren aangetroffen vanaf het maaiveld tot 2 m -Mv (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd). Tijdens waarderend archeologisch onderzoek zijn wederom archeologische indicatoren uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd aangetroffen.

Op de CHS kaart van de provincie Zeeland wordt het verdronken dorp Tewijk gelokaliseerd (Figuur 26). Het VKA-tracé doorkruist dit dorp. Amateurarcheologen hebben op deze locatie funderingsresten aangetroffen.

Op het strand bij de Veerse Gatdam zijn twee vondsten gedaan (4024893100 en 3160477100). Deze vondsten bevinden zich op ca 750 m afstand van de boorlijn kruising Veerse Gatdam. De vondsten betreffen beide doorboorde hertshoornenbijlen uit het Neolithicum. De bijlen zijn gemaakt van afgeworpen geweistangen van edelherten. Vermoedelijk zijn dit secundaire deposities.

4.3.3 Eerder uitgevoerd onderzoek

In verschillende zones binnen het onderzoeksgebied is eerder archeologisch bureau- en veldonderzoek uitgevoerd. Deze zones zijn aangegeven op de kaart in Figuur 40 en de resultaten van het onderzoek zijn beschreven in Tabel 5.

Bij het VKA-tracé ter plaatse van de Veerse Gatdam bevinden zich geen eerder uitgevoerde archeologische onderzoeken.

Tabel 5 Uitgevoerde archeologische onderzoeken binnen het onderzoeksgebied van Borsele (Archis 3).

Zaak IDnummer	Datum/ uitvoerder/ Type onderzoek	Resultaten
2028697100	1999/ RAAP Archeologisch Adviesbureau/ Booronderzoek	Zie Schutte, 1999. Niet ontsloten in Archis of DANS.
4744821100	2019/Periplus Archeomare	Dit betreft het archeologische onderzoek uitgevoerd voor MER-fase 1, Net op zee IJmuiden Ver Alpha op zee. Het onderzoek wordt meegenomen als bron in dit bureauonderzoek archeologie.
2092581100	2003/SOB Research/ Archeologisch booronderzoek	Deze onderzoeksmelding bevindt zich direct ten oosten van het stationsterrein. Tijdens het booronderzoek zijn archeologische indicatoren aangetroffen in de bouwvoor en in Afzettingen van Duinkerke vanaf het maaiveld tot 2 m – Mv. Het kan niet worden uitgesloten dat de vondsten afkomstig zijn uit een verspoelde context aangezien het plangebied in de 16de eeuw geïnundeerd was en er in de 17de eeuw een kreeksysteem aanwezig was binnen het plangebied. In een aantal boringen materiaal uit de Late Middeleeuwen en de Nieuwe Tijd aangetroffen. Het vondstniveau is afdekt door een zandpakket (Afzettingen van Duinkerke 3B). Dit zandpakket kan wellicht worden gerelateerd aan de inundatie uit de 16de eeuw. Het vondstniveau kan dus mogelijk samenhangen met bewoning of activiteiten van voor deze inundatie. Dit vormde aanleiding om een Waarderend Archeologisch Onderzoek uit de voeren. Tijdens deze AAI-2 werden wederom archeologische indicatoren uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd aangetroffen. Vondsten bestaan uit puinspikkels en puinbrokjes, baksteenpuin, houtskool, roodbakkend geglazuurd aardewerk, ondefinieerbaar aardewerk en hutteleem (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd).
2436572100	2014/ Artefact!/ Archeologisch booronderzoek	Het betreft een onderzocht VKA-tracé ten westen van de Westerscheldetunnelweg. Op basis van de resultaten van het booronderzoek kon het verwachtingsmodel worden bijgesteld. Bij de voorziene bodemingrepen wordt uitgesloten dat tot op het pleistocene dekzand (Laagpakket van Wierden) zal worden vergraven, aangezien deze afzettingen hier lager dan 5 meter -NAP zullen liggen. Voor het niveau Laagpakket van Wormer (Laat-Neolithicum) geldt eveneens dat deze afzettingen niet verstoord zullen raken, gelet op de diepteligging vanaf 3,38 meter -NAP (vanaf 3,7 meter beneden maaiveld), evenals het niveau Hollandveen (Brons- en IJzertijd, Romeinse Tijd) gezien de diepteligging variërend vanaf 2,24 tot 3,14 meter -NAP (2,9 tot 3,8 meter beneden maaiveld) ter hoogte van de boringen 12 t/m 38. Daarbij geldt dat de top van het veen, waarop vindplaatsen uit de IJzertijd/Romeinse Tijd aanwezig kunnen zijn, binnen het onderzoeksgebied nergens meer intact zijn. Voor de Middeleeuwen en Nieuwe Tijd geldt dat bij de bodemingrepen eventueel aanwezige vindplaatsen kunnen worden bedreigd. Er wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd. Zie Besuijen, 2014.
2357662100	2011/ RAAP Archeologisch Adviesbureau/ Booronderzoek	Het booronderzoek heeft aangetoond dat er in het gebied sprake is van drie paleolandschappen met een middelhoge tot hoge archeologische verwachting. Naast deze archeologische

		verwachtingen is er ook nog sprake van moerneringsputten gegraven vanuit het landschap van de afzettingen van Walcheren tot in het Hollandveen en een historische dijk behorende tot de Koningspolder. De top van het dekzand werd aangetroffen op een diepte tussen de 4,50 m en 6,00 m – NAP. In het noorden van het plangebied werd de Sloegeul aangetroffen. Het onderzoeksrapport wordt afgesloten met een advies voor karterend boren. Zie Jansen 2012.
2306891100	2010/ Arcadis/ Bureauonderzoek	Dit omvat ook de locatie van het aan te leggen converterstation bij Borssele. Zie het in 2011 uitgevoerde vervolgonderzoek met onderzoeksmelding 2357662100.
2042530100	2003/ ADC ArcheoProjecten/ Archeologische begeleiding	Tijdens deze archeologische begeleiding werden geen bewoningssporen uit de Nieuwe Tijd waargenomen. De archeologische resten kunnen in de Galghoek, onderzoekszone 2, in verband gebracht worden met 18e -eeuwse bebouwing. De vondsten worden geduid op de aanwezigheid van laatmiddeleeuwse bewoning die we kunnen associëren met de parochies die in het begin van de 16de eeuw zijn verdronken. Zie Schutte, 2004.
2366289100	2012/ Transect/ Booronderzoek	Binnen het onderzochte gebied werden geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van behoudenswaardige archeologische waarden aangetroffen. Het betreft een recent opgespoten pakketten en de top van de afzettingen van Duinkerke IIIb. In het zuidelijke deel van het plangebied varieert de dikte van dit ophogingspakket tussen 0 en 1.40 meter dik. In het noordelijk deel is het terrein circa 2.00 meter opgehoogd. Indien in de toekomst werkzaamheden worden uitgevoerd die wel het Laat - Middeleeuwse niveau (Duinkerke II) zouden aantasten dan dient hier wel archeologisch onderzoek voorafgaand aan de werkzaamheden te worden uitgevoerd. Dit niveau is tijdens dit onderzoek vastgesteld op een hoogte van 0.40 meter –NAP. Zie D'hondt & Wattenberghe, 2012.
2436572100	2014/ Artefact!/ Archeologisch booronderzoek	Op basis van de resultaten van het booronderzoek kon het verwachtingsmodel worden bijgesteld. Bij de voorziene bodemingrepen wordt uitgesloten dat tot op het pleistocene dekzand (Laagpakket van Wierden) zal worden vergraven, aangezien deze afzettingen hier lager dan 5 meter -NAP zullen liggen. Voor het niveau Laagpakket van Wormer (Laat-Neolithicum) geldt eveneens dat deze afzettingen niet verstoord zullen raken, gelet op de diepteligging vanaf 3,38 meter -NAP (vanaf 3,7 meter beneden maaiveld), evenals het niveau Hollandveen (Brons- en IJzertijd, Romeinse Tijd) gezien de diepteligging variërend vanaf 2,24 tot 3,14 meter -NAP (2,9 tot 3,8 meter beneden maaiveld) ter hoogte van de boringen 12 t/m 38. Daarbij geldt dat de top van het veen, waarop vindplaatsen uit de IJzertijd/Romeinse Tijd aanwezig kunnen zijn, binnen het onderzoeksgebied nergens meer intact zijn. Voor de Middeleeuwen en Nieuwe Tijd geldt dat bij de bodemingrepen eventueel aanwezige vindplaatsen kunnen worden bedreigd. Er wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd. Zie Besuijen, 2014.
2458912100	2014/ Archeopro/ Booronderzoek	Uit de resultaten van het booronderzoek blijkt dat de bodem binnen het onderzochte gebied inmiddels met een ongeveer een halve meter dik zandpakket is opgehoogd. Volgens het gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel kunnen in de diepere ondergrond van het plangebied dekzandafzettingen aanwezig zijn met in de top hiervan resten uit het laat-paleolithicum en het mesolithicum. Deze afzettingen worden binnen het plangebied echter pas rond vijf meter onder het maaiveld verwacht en worden

		derhalve niet door de tot enkele meters beneden het maaiveld meter reikende bodemingrepen bedreigd. Zie Exaltus, 2014.
2484816100	2015/ Antea Group Archeologie/ Booronderzoek	Het veldonderzoek heeft aangetoond dat binnen het onderzochte gebied sprake is van een dik pakket opgebrachte grond, waaronder strand, wad en/of getijdenafzettingen aanwezig zijn die gerekend kunnen worden tot het Laagpakket van Walcheren (lage verwachtingswaarde). Daarnaast zijn geen aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van (intacte) kreekrug- en/of oeverafzettingen of het Hollandveen Laagpakket. Ook is de pleistocene ondergrond niet aangeboord. Ook zijn er geen archeologische indicatoren aangetroffen die kunnen wijzen op de aanwezigheid van een archeologische vindplaats. Zie Teekens, 2015. Selectieadvies: Antea acht de kans klein dat de geplande bodemverstoring (tot ca. 1 m +NAP; gemiddeld tot max. 2 m –mv) het potentieel archeologisch niveau zal verstoren. Geadviseerd wordt dan ook het plangebied ten gunste van de gewenste ontwikkeling vrij te geven (tot een diepte van maximaal 1 m –NAP) In 2015 heeft Antea geadviseerd het plangebied vrij te geven tot een diepte van maximaal 1 m – NAP. Hieronder kunnen mogelijk het Hollandveen laagpakket, de top van het Laagpakket van Wormer en het pleistocene dekzand worden aangetroffen (Teekens, 2015).
3295001100	2015/ Antea Group Archeologie/ Booronderzoek	Er zijn geen vondsten of sporen aangetroffen. Uit het uitgevoerde veldonderzoek is gebleken dat binnen het onderzochte gebied sprake is van een opgebracht pakket van gemiddeld 2,0 m. Het hieronder aangetroffen zand- en plaatselijk zandig kleipakket betreft getijdeafzettingen (waaronder kleiige slikafzettingen) die gerekend kunnen worden tot het Laagpakket van Walcheren. Het Hollandveen Laagpakket is in geen van de boringen aangeboord. Vanwege de overwegend zandige en dus in energetisch milieu gevormde afzettingen, is de verwachting dat de top van het Hollandveen laagpakket is geërodeerd. De top van het Laagpakker van Wormer en het dekzand moeten ter plekke dus op nog grotere diepte worden gezocht. De eerste bewoningsresten kunnen worden verwacht op/in het Hollandveen Laagpakket (Formatie van Nieuwkoop) uit de periode bronstijd - Romeinse tijd. De top van het Hollandveen ligt op een diepte van ca. 1,6 m - NAP (met een standaarddeviatie van 0,5 m): ca. 4,1 – 5,1 m –mv.11 11 Uitgaande van een gemiddelde maaiveldhoogte van circa 3 m + NAP (opgehoogd). De top van het laagpakket van Wormer bevindt zich in de gemeente Borsele op een diepte van ca. 2,4 m -NAP (met een standaarddeviatie van 0,7 m): ca. 4,7 – 6,2 m –mv. De top van het Pleistocene dekzand, waarin/op resten van voor het laat neolithicum aangetroffen kunnen worden, bevindt zich in het plangebied tussen 6 en 12 meter beneden NAP. Mogelijke verstoringen Op basis van het AHN kan worden aangenomen dat de bodem in de jaren ’70 tot minimaal 2 m is opgehoogd (Teekens, 2015).
4851758100	2020 / Antea Group / Archeologisch booronderzoek	Archeologisch booronderzoek op het terrein van het 380kV-station. Hierover is geen aanvullende informatie beschikbaar.
2379549100	2012 / Arcadis / Archeologisch bureauonderzoek	Niet relevant voor dit onderzoek.

4813988100	2020 / Arcadis / Archeologisch bureauonderzoek	Dit betreft het bureauonderzoek IJmuiden Ver Alpha op Land MER fase 1.
4848583100	2020 / Antea Group Archeologie / Archeologisch bureauonderzoek	Dit onderzoek is nog niet beschikbaar voor inzage.
4911584100	2020 / Antea Group Archeologie / bureauonderzoek	TenneT EU-204 - Net op Zee IJmuiden Ver Alpha (Borsele) Het betreft het bureauonderzoek Archeologie IJmuiden Ver Alpha op land inclusief het benodigde inventariserend veldonderzoek.
4935730100	2021 / Antea Group Archeologie / Archeologische boring	Het betreft het inventariserend booronderzoek dat onderdeel is van het bureauonderzoek Archeologie IJmuiden Ver Alpha op land.
4744821100	2017/ Artefact!/ Bureauonderzoek en IVO-boringen	Voor de uitbreiding van het 380kV-station is in 2017 een archeologisch bureauonderzoek inclusief een Inventariserend Veldonderzoek door middel van verkennende boringen uitgevoerd. Er zijn 53 verkennende boringen tot maximaal 6,00 meter beneden maaiveld 5,02 m – NAP gezet. Uit het booronderzoek blijkt dat de ondergrond bestaat uit zand en kleiafzettingen van het Laagpakket van Walcheren. Ook het Hollandveen Laagpakket, het Basisveen, het Laagpakket van Wormer en het Laagpakket van Wierden werden bevestigd. Voor het niveau Laagpakket van Wormer, Laat-Neolithicum blijft de lage verwachting van kracht. Er werden geen hoger gelegen zandige afzettingen vastgesteld. In de top van de kleiige afzettingen van het Laagpakket van Wormer is riet aangetroffen. Dit wijst op een lager gelegen nat gebied waar de kans op het aantreffen van bewoningssporen klein is. In bijna alle boringen is het Hollandveen Laagpakket geërodeerd aangetroffen. Er is in sommige boringen maar een dun pakket overgebleven waardoor de middelhoge verwachting voor de IJzertijd en Romeinse Tijd worden bijgesteld naar laag. Ook de lage verwachting voor de Bronstijd kan gehandhaafd blijven Het Laagpakket van Walcheren is op een diepte van minimaal 0,30 meter beneden maaiveld vastgesteld. In geen van de boringen zijn aanwijzingen gevonden voor aanwezige vindplaatsen. De lage verwachting voor de Middeleeuwen kan dus gehandhaafd blijven. Artefact! heeft geadviseerd geen graafwerkzaamheden uit te voeren die dieper reiken dan 5,20 meter beneden maaiveld (4,14 m – NAP). Daarbij worden heiwerkzaamheden niet meegerekend. Voor graafwerkzaamheden die minder diep reiken wordt vervolgonderzoek niet noodzakelijk geacht (Delporte, 2017).

5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste conclusies besproken en op basis daarvan een gespecificeerde archeologische verwachting geformuleerd. Als laatste wordt een advies gegeven voor archeologisch vervolgonderzoek.

5.1 Conclusie

1. Hoe ziet de geo(morfo)logische en bodemkundige opbouw van het plangebied eruit?

Het plangebied ligt in het Zeeuws zeekleigebied. De geologische ontwikkeling van dit gebied is in hoge mate bepaald door de invloed van de getijden, in combinatie met de relatieve zeespiegelstijging. Aan het einde van de laatste ijstijd (het Pleistoceen) bestond het huidige westen van Nederland uit een glooiend dekzandlandschap. In het Holoceen, vanaf ongeveer 5500 v. Chr. is het gebied te karakteriseren als een kwelder- en moerasgebied. Achter de steeds meer gesloten strandwallen verzoette het gebied door rivierwater uit de delta van de Schelde waardoor zich een veenpakket kon vormen.

Vanaf circa 1500 v.Chr. nam de invloed van de zee weer toe. Als gevolg van overstromingen werd het Walcheren Laagpakket afgezet. Door toenemende cultivering en ontwatering van de veengebieden klonken gebieden in waardoor klei- en veengebied lager kwam te liggen dan de zandige kreekruggen. De afzettingen van het Walcheren Laagpakket kwamen daardoor relatief hoger te liggen en werden aantrekkelijk voor bewoning.

Voorafgaand aan deze ontwikkeling waren de grenzen tussen de klei en het veen aantrekkelijk en woonden mensen op huisterpen in de lagergelegen gebieden. In de Middeleeuwen zijn vele kreken verland en zijn mensen gebieden gaan bedijken. Tot circa 1500 zijn gebieden op kleine schaal ingepolderd door de mens. Ter plekke van het plangebied heeft zich in de Middeleeuwen de geul het Sloe gevormd. De inpoldering van het Sloe begon kleinschalig in de Middeleeuwen. Van de 17de tot de 20ste eeuw vond grootschalige inpoldering plaats.

Geomorfologisch gezien bevindt het plangebied zich in een vlakte van getijafzettingen en rond de Sloekreek raakt doorkruist het een getij-kreekbedding. Het gebied bestaat uit kalkhoudende vaaggronden en kalkrijke poldervaaggronden met grondwatertrappen variërend tussen de IV en VII.

Het zuiden van het plangebied is deels verstoord en bestaat uit een gebied met plateau-achtige storthopen en opgespoten terrein, mede door de aanleg van de haven. Daarnaast wordt het plangebied doorkruist door in de 20ste en 21ste eeuw aangelegde wegen en doorkruist en volgt het VKA-tracé op verschillende plekken bestaande gasleidingen. De oostelijke oever van de Sloekreek bestaat uit vergraven grond. Deze oever is geëgaliseerd met de bouwlanden ten oosten van de Sloekreek.

Het noorden van het plangebied heeft een hoogte van ongeveer 1,50 m +NAP. Rond de Sloekreek neemt de hoogte af tot circa 1 m -NAP. Hier is ook te zien dat de oostelijke oever van de Sloekreek is vergraven. In het zuiden van het plangebied is te zien dat er een dijk is aangelegd rond het havengebied tot 6 m + NAP. De stationslocatie bevindt zich op een hoogte van 5 m + NAP en het stationsterrein aan de Weelhoeksweg op ongeveer 1,30 m +NAP.

2. Welke archeologische vindplaatsen in en rond het plangebied zijn bekend?

Het onderzoeksgebied bij Borsele raakt geen AMK-terreinen. Ten zuidoosten van het onderzoeksgebied bevindt zich AMK-terrein 137790, het betreft het verdronken dorp Sint-Katherijnekerke. Het is een terrein met sporen van bewoning uit de Late-Middeleeuwen – Nieuwe tijd A. Nabij de boorlijn door de Veerse Gatdam bevinden zich geen AMK-terreinen of vondstlocaties.

Onderzoeksmelding 2092581100 raakt het zuiden van het plangebied, tijdens booronderzoek zijn hier archeologische indicatoren aangetroffen vanaf het maaiveld tot 2 m -Mv (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd). Tijdens waarderend archeologisch onderzoek zijn wederom archeologische indicatoren uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd aangetroffen.

Het kan niet worden uitgesloten dat de vondsten afkomstig zijn uit een verspoelde context aangezien het plangebied in de 16de eeuw geïnundeerd was en er in de 17de eeuw een kreeksysteem aanwezig was binnen het plangebied. Op de CHS kaart van de provincie Zeeland wordt het verdronken dorp Tewijk gelokaliseerd. Het VKA-tracé doorkruist dit dorp. Amateurarcheologen hebben op deze locatie funderingsresten aangetroffen.

3. Welke historische gegevens (complexen en landgebruik) in en rond het plangebied zijn bekend?

Het plangebied doorkruist een op de Cultuurhistorische Hoofdstructuur van Zeeland weergegeven verdronken dorp. Het dorp Tewijk bevindt zich nabij de Assenburgweg in de gemeente Borsele. Net als op de locatie van het verdronken dorp Sint-Katherijnekerke kunnen hier mogelijk vondsten uit de Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd worden aangetroffen.

Door verschillende stormvloeden verdwenen gebieden in zee. Op de kaart van Visscher en Roman uit circa 1650 is te zien dat het plangebied zich grotendeels bevindt in zee. In de 19de en 20ste eeuw werd het Sloe ingepolderd. De polders werden omdijkt, binnendijks werden rechthoekige, en soms lange percelen aangelegd met sloten en rechte wegen.

Tijdens de Tweede Wereldoorlog vinden er in het Sloegebied gevechten plaats. Eind 1944 veroverden de Canadezen hier de Sloedam waardoor Walcheren bevrijd kon worden. Gedurende de tweede helft van de 20ste eeuw werd het Sloe verder ingepolderd en zijn er havens ontwikkeld door zand op te spuiten.

Het VKA-tracé en de stationslocatie in het zuiden van het plangebied raakt historische bebouwing in de Koningspolder. Deze bebouwing is te zien op de historische kaart van 1850 (Figuur 28).

5.2 Gespecificeerd verwachtingsmodel

De archeologische verwachting voor het VKA-tracé en de locatie voor het converterstation bij Borssele is opgebouwd in vier verschillende landschappelijke lagen. Elke landschappelijke laag kan archeologische sporen uit verschillende perioden bevatten, maar deze zijn wel chronologisch geordend. Per laag is een verwachting opgesteld (Tabel 6).

Op de archeologische verwachtingskaart is te zien welke zones binnen het onderzoeksgebied een archeologische verwachting hebben (Figuur 41). In dit figuur is geen onderscheid in lagen gemaakt. Voor het laagpakket van Wierden tot en met het Hollandveen laagpakket is er een redelijke kans op het aantreffen van vondsten. Er bestaat ook een kans dat vondsten zijn verspoeld en sporen verdwenen door de invloed van de zee in deze perioden. Deze kans geldt ook voor het Laagpakket van Walcheren waar ter plaatse van het plangebied het dorp Tewijk is verdronken in de 17de eeuw. Voor de periode na de 17de eeuw in het Laagpakket van Walcheren geldt een hogere kans op het aantrekken van goed geconserveerde vondsten die in situ aanwezig zijn.

Tabel 6 Gespecificeerd verwachtingsmodel voor het plangebied bij Borsele.

Laag	Archeologische periode	Verwachting	Diepteligging	Kenmerken	Omvang	Gaafheid
Laag 4 “Wierden”	Paleolithicum - Mesolithicum	Hoog en middelhoog op het industrieterrein	In de (top) van het dekzand	Spreiding van aardewerk/vuursteen; haardkuilen; resten van nederzettingen (paalsporen, waterputten, afvalkuilen/dumps)	50-200 m^2	Slecht - Redelijk met kans op verspoeling
Laag 3 “Wormer”	Neolithicum	Laag, middelhoog en hoog op het industrieterrein	Op de top van het Laagpakket van Wormer	Losse vondsten, paalsporen, aardewerk	50-200 m^2	Slecht - Redelijk met kans op verspoeling
Laag 2 “Holland-veen”	Bronstijd - Romeinse Tijd	Middelhoge tot hoog op het industrieterrein	In de top van het veenpakket	Losse vondsten, bewoningssporen, greppels, aardewerk	200-1000 m^2	Slecht - Redelijk met kans op verspoeling
Laag 1 “Walcheren”	Vroege Middeleeuwen - Nieuwe tijd	Middelhoog tot hoog op industrieterrein, laag in ’t Sloe	Direct onder de bouwvoor (Met uitzondering van opgehoogde zones)	Losse vondsten, aardewerk, funderingsresten, greppels, inpolderingssporen	200-1000 m^2	Redelijk tot goed met kans op verspoeling tot in de 17de eeuw
	Tweede Wereldoorlog	Middelhoge verwachting	Direct onder de bouwvoor	Munitie-artikelen, sporen en resten van stellingen, versperringen, loopgraven, inslagen	200-1000 m^2	Goed

5.3 Advies

De kabels binnen het plangebied worden doormiddel van open ontgravingen en boringen aangelegd. Op de delen van het VKA-tracé waar de kabels worden aangelegd doormiddel van open ontgravingen kunnen mogelijk archeologische vindplaatsen worden bedreigd. Daarnaast kan archeologie worden verstoord ter plaatse van het aan te leggen converterstation bij Borssele. De zones waar archeologische vervolgonderzoek wordt geadviseerd zijn te zien in Figuur 42 en Figuur 43.

De kabelverbinding op land

In de zones waar de kabel doormiddel van een open ontgraving binnen gebieden met een middelhoge en hoge archeologische verwachting wordt aangelegd, en waar het maaiveld niet al met meer dan 250 cm is opgehoogd wordt een verkennend booronderzoek geadviseerd (Figuur 42). Het doel van dit booronderzoek is om de bodemintactheid te toetsen en inzicht te verkrijgen in de diepteligging van de archeologisch relevante geologische niveaus en of geomorfologische eenheden.

Een deel van het plangebied is met meer dan 250 cm opgehoogd. Aangezien de maximale verstoringsdiepte van de aan te leggen kabels 220 cm is wordt voor deze zones geen vervolgonderzoek geadviseerd. Ook voor de delen van het VKA-tracé waar de kabel doormiddel van gestuurde boring wordt aangelegd, wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd (Figuur 41). Hiermee wordt afgeweken van de Provinciale Richtlijnen.

De verwachting voor zones met een lage archeologische verwachting is in dit bureauonderzoek niet bijgesteld. Voor deze zones wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd. Gelet op de onderzoeksresultaten en de voorgenomen ingrepen wordt voor de zones met een lage archeologische verwachting geadviseerd om af te zien van het verplicht uit te voeren verkennend booronderzoek. Het afzien van deze verplichting is afgestemd met de betreffende gemeenten.

Voor de zones waar een verkennend booronderzoek wordt geadviseerd geldt een verwachting op resten uit het Laagpakket van Walcheren (3,50 m – 0,00 m -Mv, 2,35 m – NAP - 1,15 m +NAP). Dit laagpakket kan worden verstoord door de aanleg van het VKA-tracé doormiddel van open ontgravingen. In dit laagpakket kunnen resten worden aangetroffen uit de Vroege Middeleeuwen tot en met de Nieuwe tijd.

Om het gespecificeerde verwachtingsmodel te toetsen wordt met uitzondering van de locatie van het converterstation bij Borssele een onderzoeksmethode in de vorm van een verkennend booronderzoek voorgesteld. Dit verkennend booronderzoek heeft als doel de bodem opbouw en/of bodemverstoringen gedetailleerd in kaart te brengen.

Hierbij dienen de aanvullende richtlijnen voor archeologisch onderzoek van de provincie Zeeland te worden aangehouden. Daarbij kan gebruik worden gemaakt van de volgende technieken en strategieën:

Boortype en boordiepte:
- Het booronderzoek dient te worden uitgevoerd met een 3 cm guts tot 30 cm onder de onderkant van het veen. De bouwvoor mag tot maximaal 50 cm beneden maaiveld geboord worden met een Edelmanboor.

Boordichtheid en -grid:
- In lineaire tracés wordt voor het verkennend booronderzoek 1 boring per 40 strekkende meter geplaatst.

Waarnemingsmethode:
- Visuele waarneming van de boorkern in het veld.

Indien het Hollandveen Laagpakket wordt aangetroffen wordt aangeraden om de boringen niet met een gelijk interval te plaatsen. Veendijken kunnen op gelijke intervallen worden aangetroffen. Door in dat geval af te wijken van een exacte afstand van 40 meter kan in de verkennende fase al worden achterhaald of het enkel gaat om veendijken of dat het gaat om een intacte veenlaag.

Daarnaast wordt geadviseerd om 15 boringen te reserveren. Deze boringen kunnen worden ingezet indien in het veld aanwijzingen voor de aanwezigheid van een archeologisch waardevolle locatie worden aangetroffen. Met deze tactiek kan mogelijk de locatie van het verdronken dorp Tewijk worden opgespoord. Deze boringen kunnen al dan niet worden ingezet afhankelijk van wat wordt aangetroffen in het veld.

Het bovenstaand advies is afgestemd met de adviseur archeologie van de Oosterschelderegio (OAS), K-J.R. Kerckhaert.

Het converterstation bij Borssele

Er worden bij de bouw van het converterstation heipalen tot maximaal 25m diep de bodem in gebracht en de heipalen hebben in de worst case situatie een oppervlakte per heipaal van 0,25m² per stuk. De verwachting is dat er circa 2800 tot 3000 heipalen nodig zijn. Naast het heien wordt er een kelder gebouwd onder de *control building* van het converterstation. Deze komt op een diepte van 2,5 m onder het opgehoogde maaiveld te liggen en krijgt een oppervlakte van circa 960 m^2 (46 m x 20 m).

Het maaiveld ter hoogte van het aan te leggen converterstation is tussen de 450 en 500 cm opgehoogd (Figuur 24). Onderdeel van de ingrepen voor deze locatie is het verder ophogen van het maaiveld met nog eens circa 0,9 tot 1,3 meter grond.

De kelder onder de control building:

De kelder onder de control building reikt niet dieper dan de totale ophoging van het maaiveld. Door de aanleg van de kelder worden geen mogelijk aanwezige archeologische waarden verstoord.

Heipalen:

De geplande bodemverstoringen door te heien reiken dieper dan de totale ophoging van het maaiveld. In 2011 heeft RAAP een verkennend archeologisch booronderzoek doormiddel van Sonisch boren uitgevoerd ter plaatse van het converterstation (2357662100). Het diepste archeologisch relevante niveau is aangetroffen tussen de 6,75 en 4,75 m -NAP. Het huidige maaiveld bevindt zich op een hoogte van 5 tot 7 m

+NAP. Doormiddel van een karterend sonisch booronderzoek kunnen mogelijk vindplaatsen worden opgespoord. Aan de hand van informatie over de bodemopbouw kan daarmee ook worden ingeschat in hoeverre de ophoging van het maaiveld invloed heeft op de mogelijk aanwezige archeologische waarden in de grond.

In samenspraak met de adviseur archeologie van de Oosterschelderegio (OAS), K-J.R. Kerckhaert wordt geadviseerd geen aanvullend booronderzoek uit te voeren op deze locatie. Een eventueel uit te voeren sonisch booronderzoek kan informatie opleveren omtrent archeologie maar het zal vervolgens haast onmogelijk zijn om vervolgonderzoek in de vorm van proefsleuven of een opgraving uit te voeren.

Ophoging:

Het ophogen van het maaiveld op de locatie van het converterstation kan een negatieve invloed hebben op mogelijk aanwezige archeologische resten in de bodem (zie 2.2.4 Verstoringen). De bodem kan vervormd worden door ophoging, daarnaast kan de relatie tussen artefacten en de omringende bodem verstoord raken. Ten slotte kan compressie een negatieve invloed hebben op specifieke materialen zoals aardewerk dat kan breken (zie 2.2.4 Verstoringen).

Om de negatieve effecten van ophoging te verkleinen wordt geadviseerd de locatie met een zo dun mogelijk pakket zand op te hogen. Dit pakket zand dient homogeen van samenstelling te zijn. Om het effect op archeologie te verkleinen wordt daarnaast geadviseerd dit pakket zo gelijkmatig mogelijk te verdelen. Hoe groter het oppervlak van de ophoging is, des te kleiner de druk. Daarom is het belangrijk om het pakket zand niet op één plek op de locatie te verzamelen en vervolgens te verspreiden. Een directe gelijkmatige verspreiding verminderd de negatieve effecten van de ophoging op mogelijk aanwezige archeologische resten.

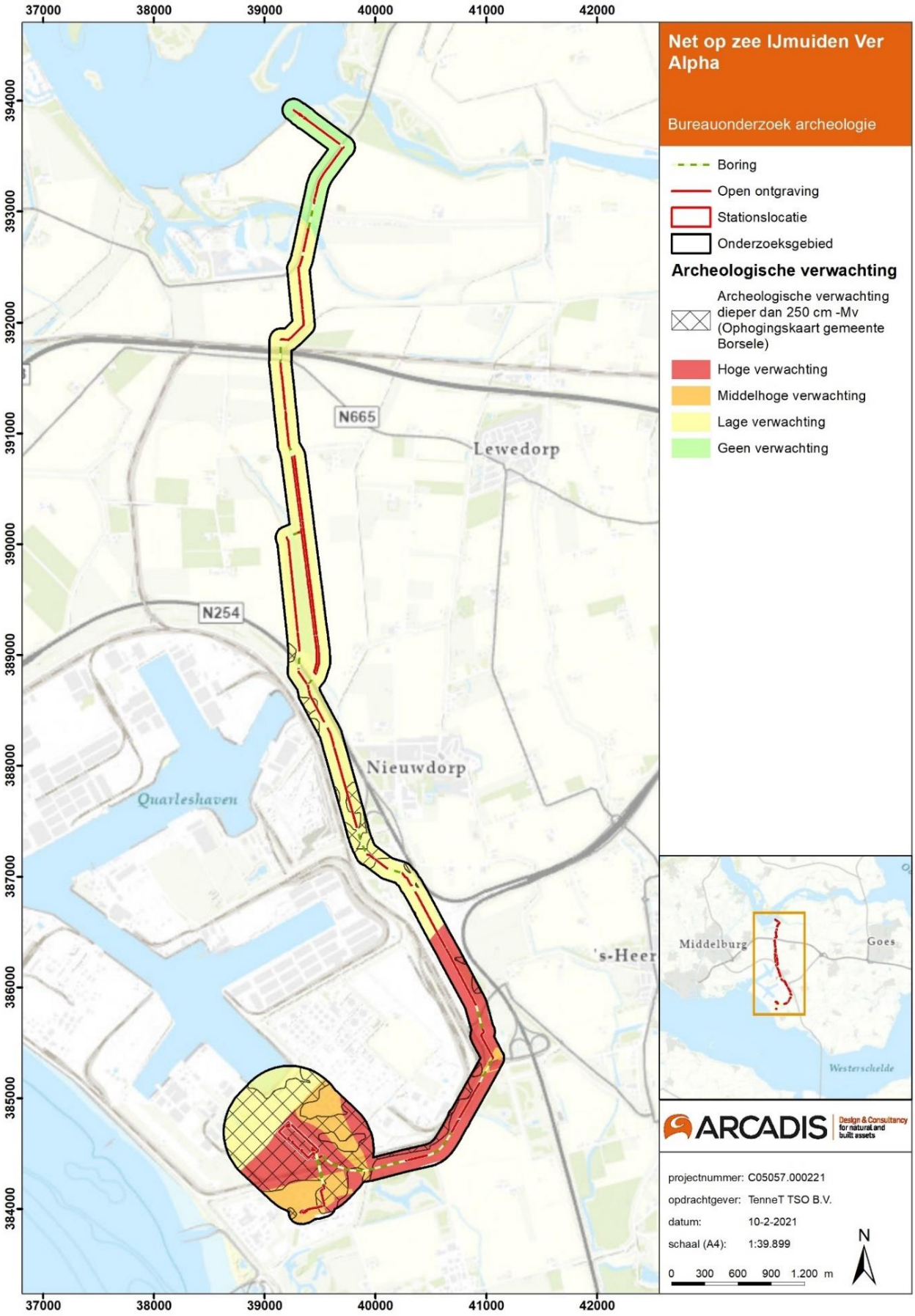
380kV-station bij Borssele

De verwachting is dat op deze locatie heipalen worden aangebracht met een diepte tussen de 10 en 25 m – Mv. Hierbij kunnen archeologisch interessante niveaus worden geraakt. Na het heien wordt de locatie uitgegraven tot aan de onderkant van de aan te brengen fundaties tot circa 1 m -Mv. Uit de ophogingskaart van de gemeente Borsele blijkt dat het terrein eerder met ongeveer 200 cm is opgehoogd. Bij het uitgraven van de locatie worden daarom geen archeologisch interessante niveaus geraakt.

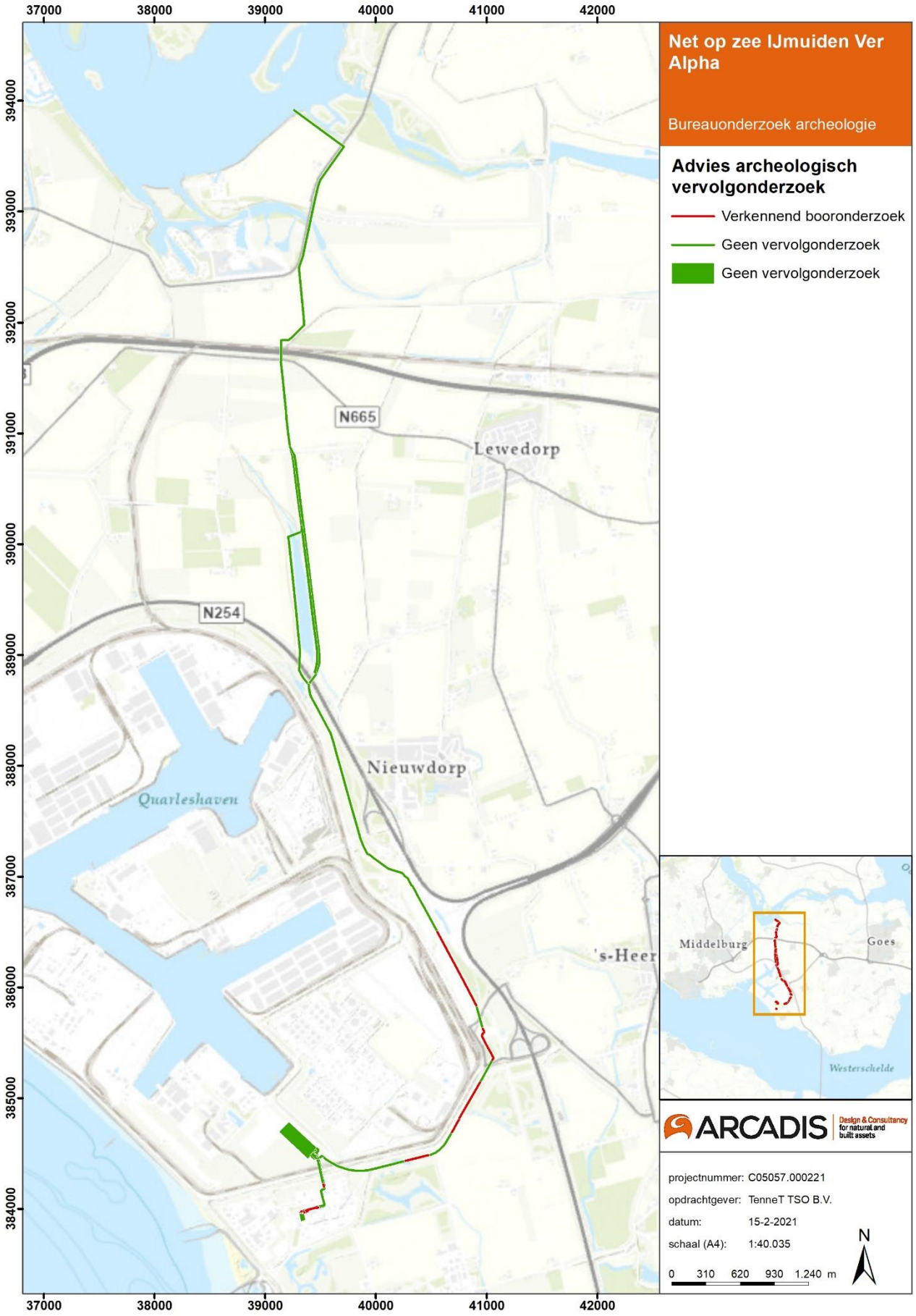
In 2017 heeft Artefact! geadviseerd het plangebied vrij te geven tot een diepte van maximaal 4,14 m – NAP, (5,20 m – Mv). Daarbij worden heiwerkzaamheden niet meegerekend. Voor graafwerkzaamheden die minder diep reiken wordt vervolgonderzoek niet noodzakelijk geacht (Delporte, 2017). Doormiddel van een karterend sonisch booronderzoek kan de opbouw van de bodem worden onderzocht.

In samenspraak met de adviseur archeologie van de Oosterschelderegio (OAS), K-J.R. Kerckhaert wordt geadviseerd geen aanvullend booronderzoek uit te voeren op deze locatie. Een eventueel uit te voeren sonisch booronderzoek kan informatie opleveren omtrent archeologie maar het zal vervolgens haast onmogelijk zijn om vervolgonderzoek in de vorm van proefsleuven of een opgraving uit te voeren.

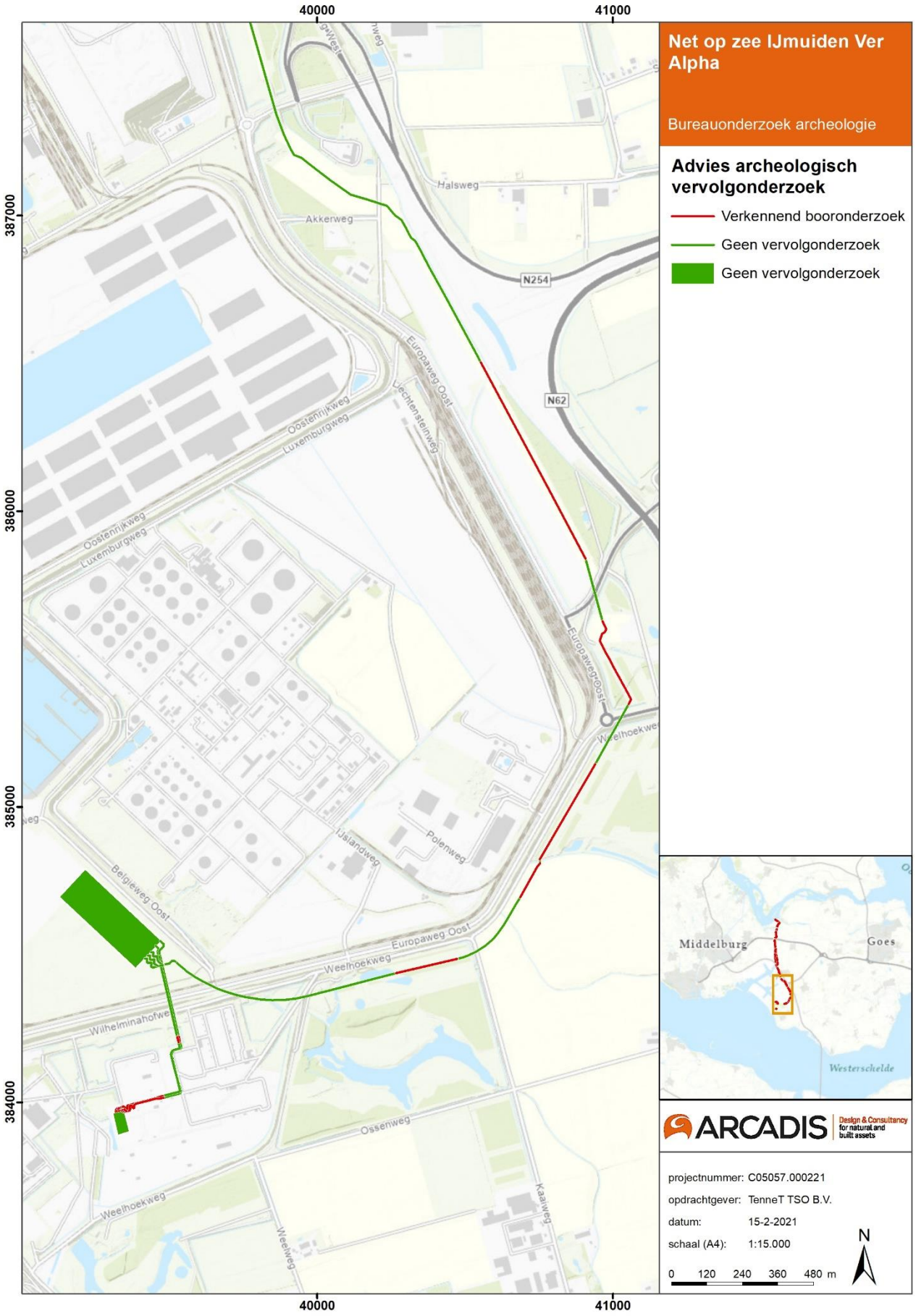
Bovenstaande adviezen kunnen door de initiatiefnemer worden voorgelegd aan het Bevoegd Gezag, in dit geval de Gemeenten Noord-Beveland, Middelburg, Goes en Borsele. Het Bevoegd Gezag kan van het door Arcadis gegeven advies afwijken.



Figuur 41 Archeologische verwachting binnen het onderzoeksgebied.



Figuur 42 Advies archeologisch vervolgonderzoek.



Figuur 43 Advies archeologisch vervolgonderzoek.

BRONNEN

Alkemade, M., R.M. van Heeringen en W.A.M. Hessing (2011a). *Archeologiebeleid gemeente Borsele. Deel A: Beleidsnota archeologie*. Vestigia rapport V702-A.

Alkemade, M., R.M. van Heeringen en W.A.M. Hessing (2011b). *Archeologiebeleid gemeente Noord-Beveland. Deel A: Beleidsnota archeologie*. Vestigia rapport V706-A.

Alkemade, M., R.M. van Heeringen en W.A.M. Hessing (2011c). *Archeologiebeleid gemeente Goes. Deel A: Beleidsnota archeologie*. Vestigia rapport V703-A.

Bakker, H. de en W.P. de Locher, (1990) *Bodemkunde van Nederland deel 2 bodemgeografie.* Den Bosch, Malmberg.

Besuijen, G.P.A., (2014). Nieuwdorp – Europaweg Oost. Gemeente Borsele. Archeologisch Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek door middel van verkennende boringen. Rapport 90.

Delporte, F.M.J. (2017) Borsele – uitbreiding 380kv station. Gemeente Borsele. Archeologisch Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek door middel van verkennende boringen. Artefact! rapport 206.

D'hondt, F.G.R. & J.E.M. Wattenberghe (2012). Acheologisch bureauonderzoek en verkennend booronderzoek. Nieuwdorp - Leidingssleuf Hoogspanningskabel Zeeland Refinery, Gemeente Borsele (ZL). Transect Rapport 82.

Exaltus, R. (2014). Windpark Sagro, Borsele. ArcheoPro-rapport 14076.

Gemeente Middelburg, Veere en Vlissingen. (2008). Nota Archeologische Monumentenzorg Walcheren evaluatie 2008.

Jansen, B. (2012) Plangebied tweede kerncentrale Borsele, gemeente Borsele; archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek. RAAP-rapport 2508.

Kuipers, J. J. (2004). *Sluimerend in slik: Verdronken dorpen en verdronken land in zuidwest Nederland*.
Mieters, E. en F.S. Zuidhoff (2003). Verkennend Archeologisch Onderzoek (SAI/IVO fase 1) in Borsele-Ossenweg/ Jurjaneweg: Borsele Ossenweg/ Jurjaneweg. ADC-rapport-188.

Mulder, E.F.J. de/ M.C. Geluk/ I.L. Ritsema/ W.E. Westerhoff/ T.E. Wong, 2003: *De ondergrond van Nederland*, Groningen/Houten.

Putten, M.J. (2005). Herinrichting Weelweg, Wolphaartsweg en de Catalijneweg te Borsele. Rapport 05.335.
Ras, J. (2014). IVO-Overig Windpark Monsterhoek, Europaweg Noord, Ritthem en Nieuwdorp, Gemeente Vlissingen en Gemeente Borsele. SOB Research-rapport, 2242-1409.

Ras, J. (2015). Archeologisch Bureauonderzoek 'Windturbines Delta', Liechtensteinweg, Nieuwdorp, Gemeente Borsele. SOB Research-rapport 2226-1407.

Schutte, I.A., (1999). Optimalisatie railontsluiting Sloe; een Aanvullende Archeologische Inventarisatie: kartering (AAI-1), RAAP-rapport 467.

Schutte, A.H., (2004). Begeleiding Borsele 't Sloe. ADC Rapport 225.

Teekens, P.C. (2015). Bureauonderzoek en IVO-O uitbreiding 380 kV station aan de Wilhelminahof te Borsele. Antea Group Archeologie-rapport 2015/16

Teekens, P.C. (2015). Bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek d.m.v. karterende boringen 380 kV kabel - trafostation EPZ te Borsele. Antea Group Archeologie-rapport 2015/80.

TenneT (2021).

Vos, P., M. van der Meulen, H. Weerts en J. Bazelmans, 2018. *Atlas van Nederland in het Holoceen. Landschap en bewoning vanaf de laatste ijstijd tot nu*. Amsterdam (Prometheus).

Digitale bronnen:

- Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN).
- Archeologische Monumenten Kaart (AMK).
- Archeologisch Informatiesysteem Archis2; Rijksdienst voor het Culturele Erfgoed (RCE)
- Bodemkaart Nederland (1:50:000); Alterra.
- Geomorfologische Kaart (1:50:000); Alterra.
- Vergraven bronnen; Alterra, 2014.
- Geologische overzichtskaart van Nederland; TNO Bouw en Ondergrond.
- www.ikme.nl
- www.dinoloket.nl
- www.ruimtelijkeplannen.nl

COLOFON

ARCHEOLOGISCH BUREAUONDERZOEK IJMUIDEN VER ALPHA OP LAND
ARCADIS ARCHEOLOGISCHE RAPPORTEN 267

KLANT
TenneT TSO B.B.

PROJECTNUMMER
C05057.000221

ONZE REFERENTIE
D10024697:85

DATUM
27 augustus 2021

STATUS
Definitief

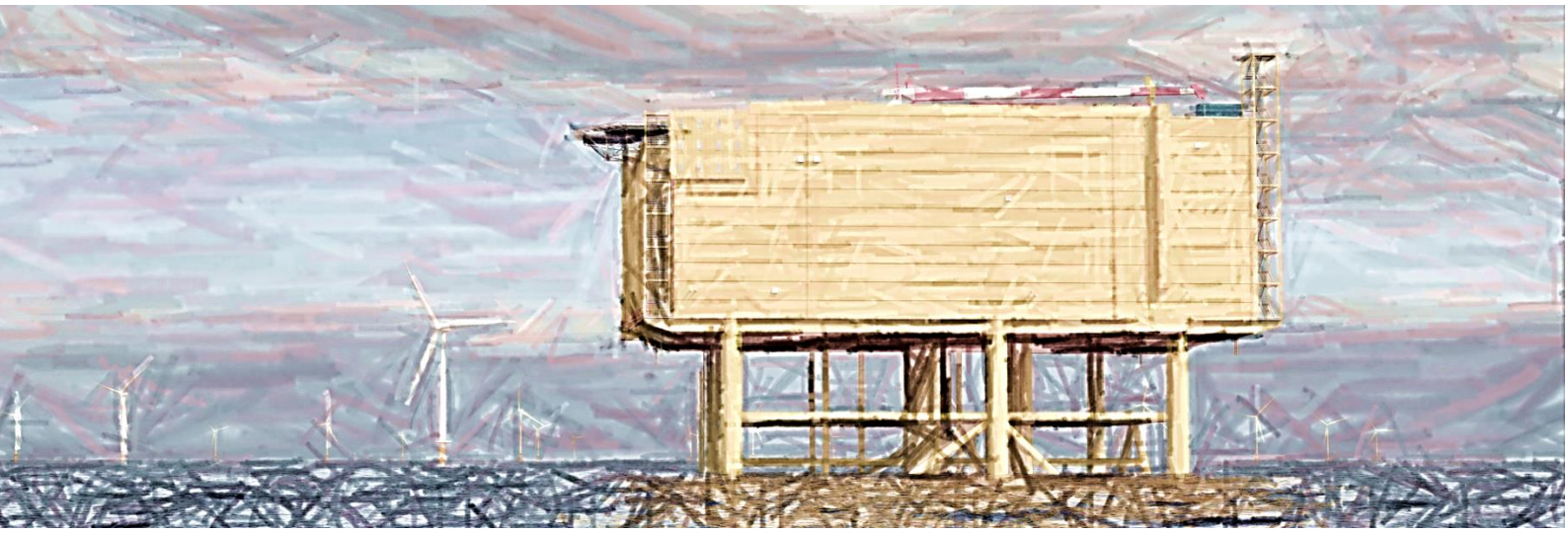
Arcadis Nederland B.V.

Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland
+31 (0)88 4261261

www.arcadis.com

Net op zee IJmuiden Ver Alpha

MER fase 2 - Bijlage X-C Inventariserend veldonderzoek op land



In opdracht van:

Antea Group Archeologie 2021/127

Inventariserend Veldonderzoek d.m.v. boringen

Tennet EU 204 Net op Zee IJmuiden Ver Alpha (Borssele)

projectnummer 0464270.100
revisie 01
8 juli 2021

Understanding today.
Improving tomorrow.

Antea Group Archeologie 2021/127

Inventariserend Veldonderzoek d.m.v. boringen

Tennet EU-204 - Net op Zee IJmuiden Ver Alpha (Borssele)

projectnummer 0464270.100

revisie 01
8 juli 2021

Auteurs
M. van Dasselaar
M.W.J. Modderkolk

Opdrachtgever
TenneT TSO B.V.
Utrechtseweg 310
6812 AR ARNHEM

datum vrijgave	beschrijving revisie 01	gecontroleerd	vrijgave
08-07-2021	Wijzigingen bevoegd gezag verwerkt	A.J. Brokke	R.S. Raap

Inhoudsopgave

Blz.

Samenvatting 3

1 Inleiding 4

2 Bureauonderzoek 6
2.1 Begrenzing plangebied 6
2.2 Huidig en toekomstig gebruik 6
2.3 Landschappelijke situatie 6
2.4 Historische situatie en mogelijke verstoringen 9
2.5 Archeologische waarden 11
2.6 Gespecificeerde archeologische verwachting 12

3 Veldonderzoek 13
3.1 Doel- en vraagstelling 13
3.2 Onderzoeksopzet en werkwijze 13
3.3 Resultaten 15
3.3.1 Bodemopbouw 15
3.3.2 Archeologie 17
3.3.3 Beantwoording onderzoeksvragen 18

4 Conclusies en advies 20
4.1 Conclusies 20
4.2 (Selectie)advies 20

Literatuur en geraadpleegde bronnen 22

Lijst met afbeeldingen 23

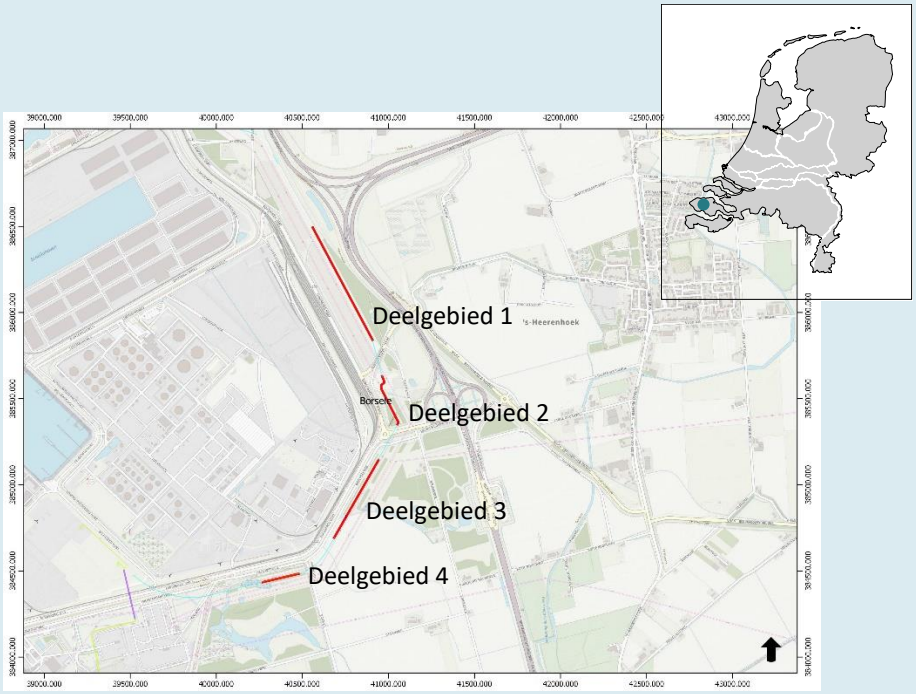
Bijlagen
1 Archeologische perioden
2 AMZ-cyclus
3 Overzichtskaart Archis
4 Boorbeschrijvingen

Kaartbijlagen
0464270.100-S1 Situatiekaarten met ligging boorpunten (3 bladen)
0464270.100-S2 Geconstrueerd totaalprofiel door de boorstaten

Administratieve gegevens

Projectnummer Antea Group	464270
OM-nummer	4935730100
Provincie	Zeeland
Gemeente	Borsele
Plaats	Borssele
Locatienaam	Parallel langs de oostzijde van de Europaweg Oost; de Weelhoekweg en de Kaaiweg
Kaartblad	48W
Coördinaten (RD)	40558/386495 - 40276/384440 41055/385370 (centrumcoördinaten)
Kadastrale perceelnummers	1761, 1751, 1746, 1791, 1777, 1215, 1182, 1262, 1299, 1185, 1300, 1190, 1191, 1192, 1214, 1353, 1379, 2807, 3044, 3043, 2973
Soort onderzoek	Inventariserend Veldonderzoek d.m.v. verkennende boringen (IVO-O) en deels karterende fase
Projectnaam	Net op zee IJmuiden Ver Alpha op land, Borssele
Planologische aanleiding	Omgevingsvergunning en bestemmingsplan
Lengte onderzoekslocatie	Circa 1850 m (47 boorpunten en 15 reserve boorpunten)
Status terrein	Middelhoge tot hoge verwachting volgens maatregelenkaarten gemeente Borsele
Bekende waarden ARCHIS	N.v.t.
Bekende vondsmeldingen ZAD	N.v.t.
Bekende Archis3-zaaknummer(s)	2092581100, 2436572100, 2042530100, 4927314100, 4813988100
Monumentnummers	N.v.t.
Nieuw aangetroffen vindplaatsen	N.v.t.
Opdrachtgever	TenneT TSO B.V. Utrechtseweg 310 6812 AR Arhnem Contactpersoon: S. Schennink Sergei.Schennink@tennet.eu, 026-3733101
Uitvoerder	Antea Group
Datum uitvoering	april/juli 2021
Projectteam	R.S. Raap (projectmanager) M. van Dasselaar (KNA-prospector MWA) M.W.J. Modderkolk (KNA-prospector)
Vrijgave conform KNA	A.J. Brokke (senior KNA-archeoloog (4002) en senior KNA prospector (4004))
Bevoegd gezag	Gemeente Borsele Postbus 1 4450 AA Heinkenszand Contactpersoon: A.I. Elling aielling@borsele.nl, 0113-238384
Deskundige bevoegd gezag	Erfgoed Zeeland Het Schuitvlot Looierssingel 2 4331 NK Middelburg K.J.R. Kerckhaert, adviseur archeologie Erfgoed Zeeland

Beheer documentatie	Antea Group
Beheer en plaats van documentatie	Zeeuws Archeologisch Depot (ZAD) p/a Erfgoed Zeeland Postbus 49, 4330 AA Middelburg Looierssingel 2, 4331 NK Middelburg depot@erfgoedzeeland.nl Depotbeheerder: J.J.H. van den Berg, 0118-670618



Afbeelding 1. Ligging plangebied op de topografische kaart (bron: J.W. van Aalst, www.opentopo.nl). De rode lijnen zijn de onderzoekslocatie.

Samenvatting

In april-juni 2021 heeft Antea Group in opdracht van TenneT TSO B.V. een archeologisch onderzoek uitgevoerd voor het plangebied 'Net op zee IJmuiden Ver Alpha op land'. Het onderzoek heeft bestaan uit een inventariserend veldonderzoek d.m.v. boringen, verkennende fase en deels karterende fase.
Voor de zones waar het (525 kV) kabelsysteem door middel van een open ontgraving binnen gebieden met een middelhoge en hoge archeologische verwachting wordt aangelegd, en waar het maaiveld minder dan 250 cm is opgehoogd, werd een verkennend booronderzoek geadviseerd. Het doel van dit verkennend booronderzoek is om de bodemintactheid te toetsen en inzicht te verkrijgen in de diepteligging van de archeologisch en geologische relevante niveaus, en/of geomorfologische eenheden.

Resultaten
Uit het inventariserend veldonderzoek d.m.v. boringen, verkennende fase en karterende fase, is gebleken dat op twee locaties sprake is van (mogelijke) archeologische niveaus, al zijn de aangetroffen aanwijzingen nog te summier om te spreken van een archeologische vindplaats. Beide niveaus zouden verbonden kunnen zijn met (verspreide bebouwing bij) het verdronken dorp Tewijk, waarvan de exacte locatie en omvang onbekend zijn. In deelgebied 2 betreft het een zeer humeuze sloot- of antropogene restgeulvulling (datering vermoedelijk nieuwe tijd, maar wellicht ook ouder), op de locatie waar dieper ook een intact veenpakket (middelhoge verwachting bronstijd-Romeinse tijd) ligt. In deelgebied 3 betreft het een begraven niveau met baksteen- en houtskoolresten (vermoedelijke datering late middeleeuwen, vóór de St. Felixvloed).

Advies
Geadviseerd wordt om de (mogelijke) archeologische niveaus in deelgebied 2 (top Hollandveen en de sloot- antropogene restgeulvulling in B020/ B022) en deelgebied 3 (B028-B030 en B039-B041) nader te onderzoeken door middel van een inventariserend veldonderzoek m.b.v. proefsleuven (IVO-p, zie Afbeelding 10). De resultaten van het onderzoek (IVO-p) kunnen mogelijk nog leiden tot aanvullend onderzoek in de vorm van een opgraving. Voor het voorgestelde proefsleuvenonderzoek moet een Programma van Eisen worden opgesteld waarin de omvang en onderzoeksvragen van het onderzoek exact worden vastgelegd.

Dit advies dient te worden voorgelegd aan de (adviseur archeologie van de) bevoegde overheid.

De overige delen van het onderzoeksgebied worden vrijgegeven van aanvullend archeologisch onderzoek. Ook voor vrijgegeven (delen van) plangebieden bestaat altijd de mogelijkheid dat er tijdens graafwerkzaamheden toch losse sporen en vondsten worden aangetroffen. Het betreft dan vaak kleine sporen of resten die niet door middel van een booronderzoek kunnen worden opgespoord. Op grond van artikel 5.10 van de Erfgoedwet dient zo spoedig mogelijk melding te worden gemaakt van de vondst bij de Minister (de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed: telefoon 033-4217456). Een vondstmelding bij de gemeentelijk of provinciaal archeoloog kan ook. Voor de gemeente Borsele kan de melding van een toevalsvondst ook gebeuren bij het meldpunt van Erfgoed Zeeland

1 Inleiding

In april 2021-juni heeft Antea Group in opdracht van TenneT TSO B.V. een archeologisch onderzoek uitgevoerd voor het plangebied 'Net op zee IJmuiden Ver Alpha op land'. Het onderzoek heeft bestaan uit een inventariserend veldonderzoek d.m.v. boringen, verkennende fase en deels karterende fase (zie bijlage 2 voor de verschillende stappen in de AMZ cyclus).

Aanleiding

Aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen aanleg van een 2x2 GW gelijkstroom (525 kV DC) verbinding tussen het Veerse Gatdam en het 380 kV-station in Borssele (Net op zee IJmuiden Ver Alpha). De DC-verbinding zal aangesloten worden op een nog nieuw te bouwen AC/DC-converterstation waar de 525 kV DC-spanning omgezet wordt naar 380 kV AC-spanning, waarna deze op het 380 kV-hoogspanningsstation aangesloten zal worden.

Het kabeltracé wordt aangelegd door middel van open ontgraving en bepaalde tracédelen middels een horizontaal gestuurde boring (HDD). Tevens worden enkele wegen en watergangen gekruist door middel van het aanbrengen van een mantelbuis in open ontgraving. Onderstaande Afbeelding 2A toont de ligging van tracé Alpha op het schiereiland Walcheren. Afbeelding 2B toont de ligging van het tracé nabij de Veerse Gatdam.

Het onderhavige inventariserend veldonderzoek d.m.v. boringen, verkennende fase, is vereist voor de aanvraag van de omgevingsvergunning voor het aspect archeologie.

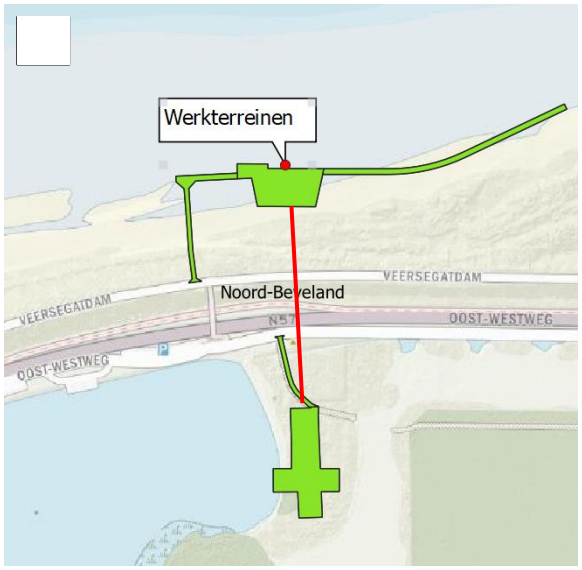
Doel

In opdracht van Tennet TSO B.V. heeft Arcadis in 2020-2021 reeds een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor dit plangebied.[1] Het betreft de geplande aanleg van een gebundeld 525 kV-kabelsysteem op land voor het verdere transport naar converterstation Borssele; een converterstation op land voor het omzetten van 525 kV-gelijkstroom naar 380 kV-wisselstroom; en een uitbreiding van het 380 kV-station (gemeente Borsele, Goes, Middelburg en Noord-Beveland). Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek is nu voor een deel van dat tracé een verkennend archeologisch booronderzoek uitgevoerd.

Voor de zones waar het kabelsysteem door middel van een open ontgraving binnen gebieden met een middelhoge en hoge archeologische verwachting wordt aangelegd, en waar het maaiveld minder dan 250 cm is opgehoogd, werd een verkennend booronderzoek geadviseerd. Het doel van dit verkennend booronderzoek is om de bodemintactheid te toetsen en inzicht te verkrijgen in de diepteligging van de archeologisch relevante geologische niveaus en of geomorfologische eenheden.[1]

Dit onderzoek is uitgevoerd conform BRL 4000, protocol 4003 met daarin besloten de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 4.1. Voor de KNA-protocollen 4001 (PvE), 4002 (bureauonderzoek), 4003 (inventariserend veldonderzoek) en 4004 (opgraven) is Antea Group gecertificeerd conform de SIKB-BRL 4000 (Beoordelingsrichtlijn voor archeologie).

[1] Knapen en Zijl, 2021.



Afbeelding 2A. Tracé Alpha deel 1 op het schiereiland Walcheren. Blauwe lijnen: open ontgraving; roden lijnen: gestuurde boringen.
Afbeelding 2B. Tracé Alpha deel 2. Groen: werkterreinen Veerse Gatdam; rood: gestuurde boring.

2 Bureauonderzoek

Er is in een eerder stadium al een bureauonderzoek uitgevoerd door Arcadis.[2] In het onderstaande volgt een korte samenvatting van dit bureauonderzoek, toegespitst op het deel van het kabeltracé waar het huidige booronderzoek is uitgevoerd.

2.1 Begrenzing plangebied

Het deelgebied waar binnen de Gemeente Borsele het booronderzoek wordt uitgevoerd, ligt langs de zuidelijke helft van de Europaweg Oost en volgt de oostzijde van deze weg tot aan de Weelweg in vier deelgebieden (zie afbeelding 1). Delen van het tracé die door middel van een gestuurde boringen worden aangelegd worden niet onderzocht.

2.2 Huidig en toekomstig gebruik

Huidig gebruik plangebied
Het deel van het plangebied waar het booronderzoek wordt uitgevoerd ligt in een natuurgebied (’t Sloe, zuidwesten), landbouwgebied (midden) en naast een zonnepanelenpark (noorden).

Consequenties toekomstig gebruik
Binnen het deel van het plangebied waar het kabeltracé in open ontgraving zal worden aangelegd, zullen graafwerkzaamheden plaatsvinden tot een diepte van 250 cm beneden maaiveld. De breedte van de sleuven wordt circa 5,0 m.

2.3 Landschappelijke situatie

Geologie
Bij Borssele gaat het plangebied door zones met Laagpakket van Walcheren/ Formatie van Nieuwkoop; zeeklei en -zand met inschakelingen van veen (Na7). Het uiterste zuiden van het plangebied bevinden zich in de zone Laagpakket van Walcheren op Formatie van Nieuwkoop; zeeklei op veen (Na8).

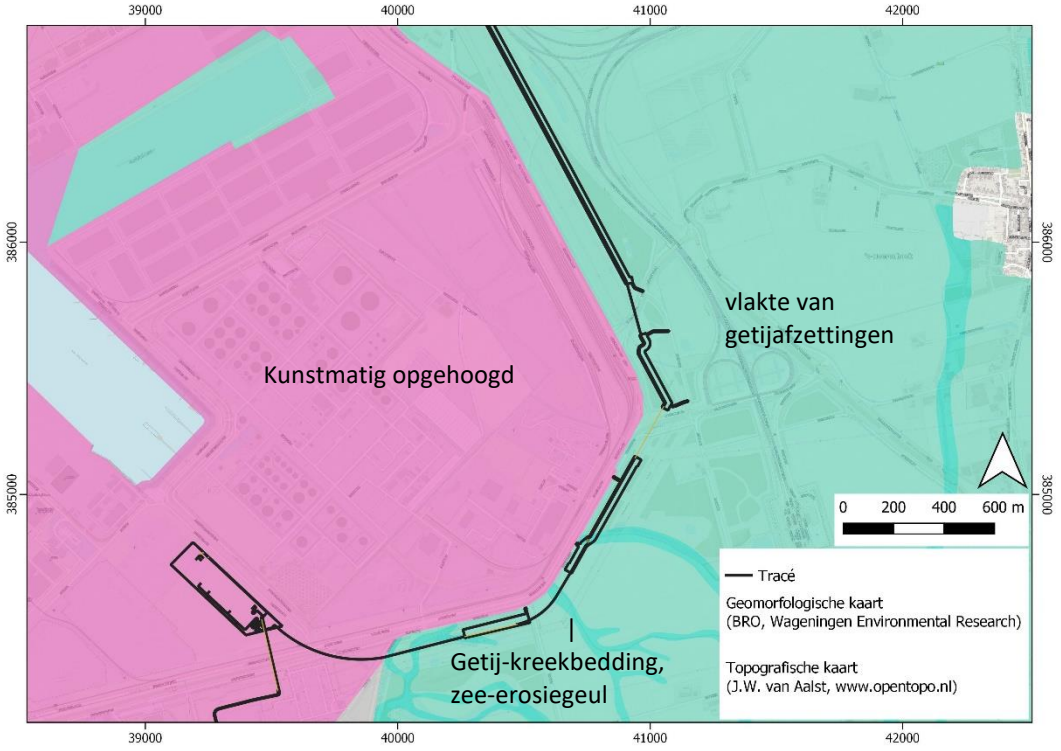
Aan het einde van de laatste ijstijd (het Pleistoceen) bestond het huidige westen van Nederland uit een glooiend dekzandlandschap, dat werd doorsneden door rivieren en beken. Walcheren (en een groot deel van Zeeland) is vanaf ongeveer 5500 v. Chr. onderdeel van een kwelder- en moerasgebied geweest (het Wormer Laagpakket) omdat de zeespiegel steeg, en rivieren steeds slechter konden afwateren naar zee.
Achter de strandwallen van de huidige kustlijn lag een zout kwelderlandschap. Het rivierwater uit de delta van de Schelde verzoette het gebied waardoor er vanuit het binnenland vegetatie tot ontwikkeling kwam en er zich een veenpakket kon ontwikkelen (rond 3200 v.Chr.). Dit pakket veen, bekend als het Hollandveen Laagpakket, werd gekenmerkt door rietveen en rietzeggeveen (De Mulder et al. 2003). In deze periode zag het gebied eruit als een groot veenmoeras met kreken en slikken. Door de invloeden van de zee, werd zand en slib aangevoerd. Het zeewater kwam en ging via diepe geulen het gebied binnen.

[2] Knapen en Zijl, 2021.

Vanaf circa 1500 v.Chr. nam de invloed van de zee op het onderzoeksgebied weer toe. Als gevolg van de daarbij behorende overstromingen ontstonden de Afzettingen van Duinkerke 0-III (Walcheren Laag-pakket). Door toenemende cultivering en ontwatering van de veengebieden oxideerde de grond en klonk het in. Ook klei klinkt in door het wegsijpelen van water tussen de kleideeltjes. De klei- en veengebieden komen daardoor lager te liggen dan de hogere zandige kreekruggen. De geulsedimenten van Duinkerke werden hierdoor zichtbaar als hooggelegen ruggen en opnieuw aantrekkelijk voor bewoning. Daarvoor woonde men ook wel op de grens tussen de klei en het veen en op huisterpen in de lagergelegen gebieden. Het veenpakket heeft tot diep in de Middeleeuwen bestaan, maar werd onder invloed van zeespiegelstijging en stormvloeden op veel plaatsen weggeslagen.[3]

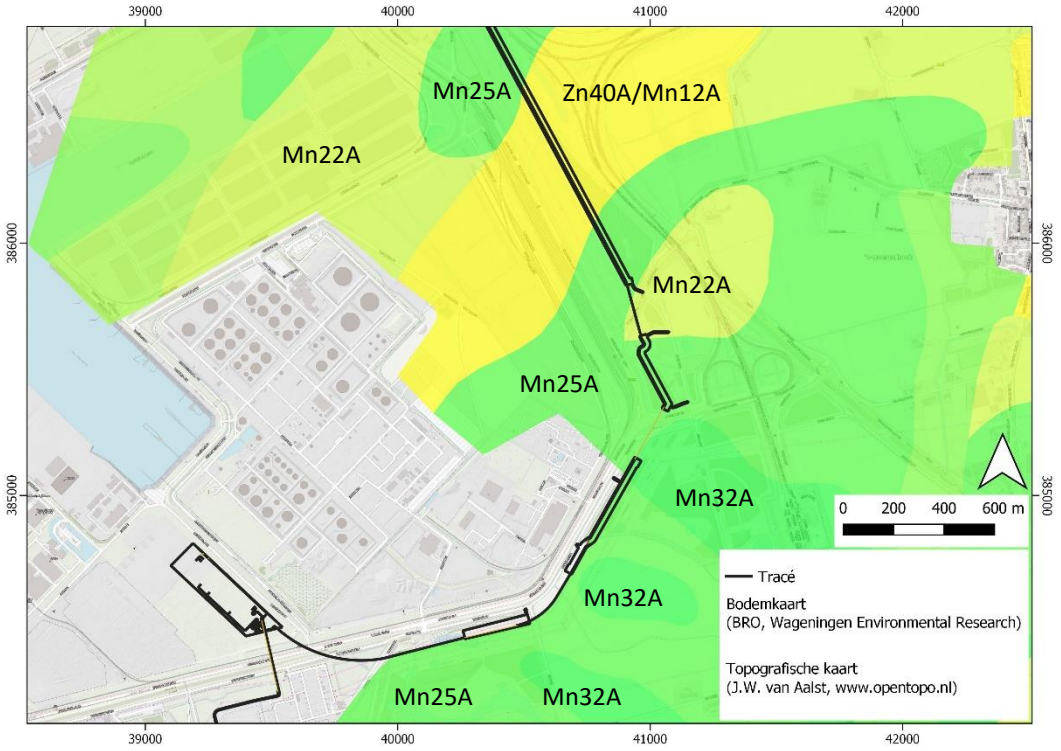
Geomorfologie en bodem
Op de geomorfologische kaart ligt het plangebied grotendeels in een gebied met een vlakte van getijafzettingen (Afbeelding 3). Bodemkundig bestaan deze getijafzettingen uit kalkhoudende vlakvaaggronden (code Zn40A; bestaande uit zeer fijn zand) en kalkrijke poldervaaggronden die verschillen in textuur (beginnend met de code 'Mn'; Afbeelding 4).

De maaiveldhoogte van het te boren deeltracé bevindt zich tussen ca. 0 m +NAP en ca. 1,5 m +NAP (Afbeelding 5).

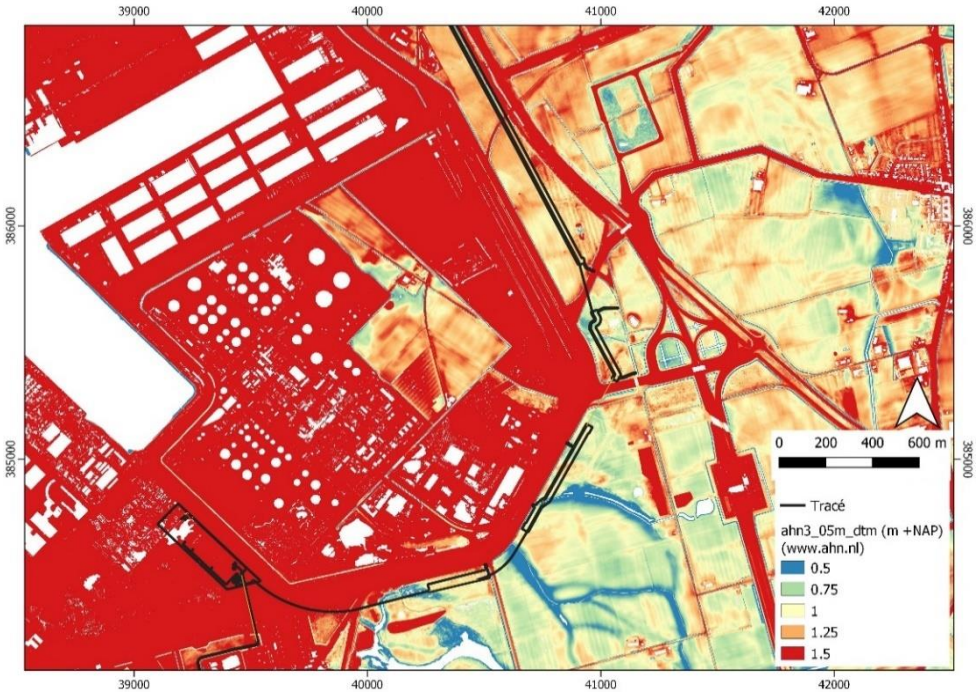


Afbeelding 3. Ligging van het zuidelijke tracégedeelte (waar het booronderzoek is uitgevoerd) op de geomorfologische kaart.[4]

[3] Knapen en Zijl, 2021.
[4] BRO, Wageningen Environmental Research, 2019.



Afbeelding 4. Ligging van het zuidelijke tracégedeelte (waar het booronderzoek is uitgevoerd) op de bodemkaart.[5]

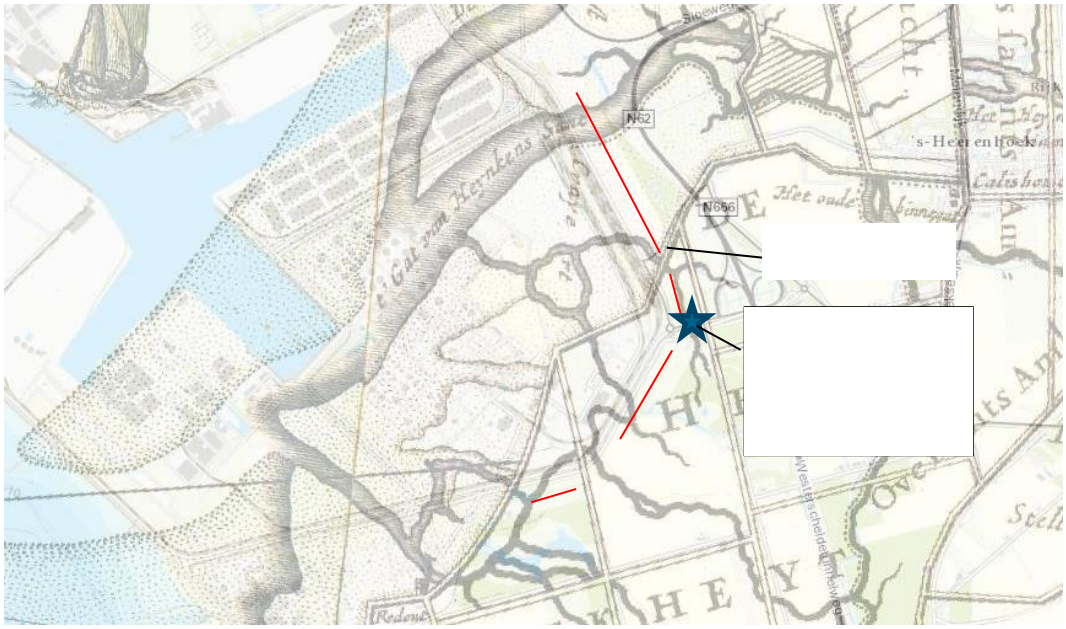


Afbeelding 5. Ligging van het zuidelijke tracégedeelte (waar het booronderzoek is uitgevoerd) op de hoogtekaart (AHN).[6]

[5] BRO, Wageningen Environmental Research, 2019.
[6] www.ahn.nl.

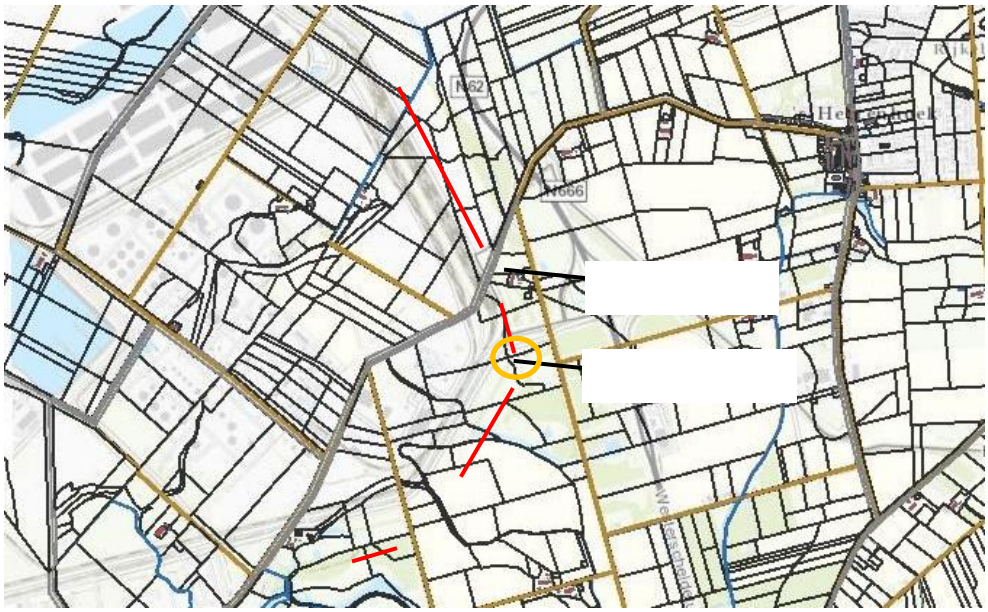
2.4 Historische situatie en mogelijke verstoringen

Historische situatie
Op de kaart 'Cultuurhistorische Hoofdstructuur' (CHS) van de provincie Zeeland blijkt wel dat het plangebied het verdronken dorp Tewijk doorkruist (bij de Assenburgweg, zie Afbeelding 6). Dit dorp verdronk tijdens de Sint Felix quade saterdach 5 november 1530 (de St. Felixvloed) en 2 november 1532 (Allerheiligenvloed, bron: Kuipers, 2004).
Op de kaart uit circa 1650 is te zien dat het noordelijke deel van het plangebied ten noorden van de Borsselsedijk zich nog grotendeels in zee bevindt, met meest noordelijk een groot zeegat, 't Gat van Heynkenszand. Enkele van de kleinere kreken lopen door op het deel ten zuiden van de Borsselsedijk (Afbeelding 6).



Afbeelding 6. Projectie van de kaart van Visscher Roman op de huidige ondergrond met in rood het onderzoeksgebied (Bron: CHS Zeeland).

Op de kaart van Hattinga (1750) wordt vermeld dat het deel ten noorden van de Borsselsedijk in 1676 is ingepolderd, waarbij daar de Nieuw West Crayert polder ontstond. Op de kadastrale kaart van 1832 (Afbeelding 7) is te zien dat op het zuidelijke gedeelte van het onderzoeksgebied, ten zuiden van de Borsselsedijk de voormalige kreken nog herkenbaar zijn aan de kronkelige perceelsgrenzen. In deelgebied 2, ten zuiden van de Borsselsedijk lag in deze tijd een boerderijlocatie.



Afbeelding 7. Projectie van de kadastrale kaart van 1832 op de huidige ondergrond (Bron: CHS Zeeland).

Aan de vorm van de andere polders of bebouwing verandert niet veel in de eerste helft van de 20e eeuw. Wel verandert her in der binnen de polders de grootte van de percelen, zoals in de Nieuw West Craeyertpolder.

Vanaf 1970 verandert het landschap ingrijpend door een nieuw aangelegde rondweg (Europaweg Oost) rondom het dorp Borssele en havengebied van Vlissingen. Hierdoor zijn de polders zoals de Koningspolder, de Nieuw West Kraaiertpolder en Van Citterspolder verdwenen of niet meer herkenbaar als poldervorm. Op deze terreinen is er zand gespoten voor de ontwikkeling van havens.

Mogelijke verstoringen
Op de topografische kaart en op de verstoringskaart van Arcadis is te zien dat het plangebied wordt doorkruist door verschillende, in de 20e en 21e eeuw aangelegde wegen. Op de verstoringskaart van Arcadis is ook te zien dat er zich in het zuiden van het plangebied gastransportleidingen bevinden. Deze lopen deels parallel aan het plangebied. Voor een gedeelte komen de tracés van de gasleidingen overeen met het plangebied.

2.5 Archeologische waarden

Gegevens uit ARCHIS: AMK-terreinen
Binnen het te boren plangebied zijn geen AMK-terreinen aanwezig.

Gegevens uit ARCHIS: archeologische waarnemingen en eerdere onderzoeken
Binnen het te boren plangebied zijn geen geregistreerde vondsten bekend.

Binnen het te onderzoeken deel van het plangebied zijn een aantal archeologische onderzoeken uitgevoerd (zie ook bijlage 4). De belangrijkste drie worden toegelicht.

1. **2092581100: 2003/SOB Research/ Archeologisch booronderzoek.**

Tijdens het booronderzoek zijn archeologische indicatoren aangetroffen in de bouwvoor en in **Afzettingen van Duinkerke** vanaf het maaiveld tot 2 m – Mv (late middeleeuwen – nieuwe tijd). In een aantal boringen is materiaal uit de Late Middeleeuwen en de Nieuwe Tijd aangetroffen. Het vondstniveau is afgedekt door een zandpakket (Afzettingen van Duinkerke 3B). Dit zandpakket kan wellicht worden gerelateerd aan de inundatie uit de 16de eeuw. Het vondstniveau kan dus mogelijk samenhangen met bewoning of activiteiten van voor deze inundatie. Dit vormde aanleiding om een Waarderend Archeologisch Onderzoek uit de voeren. Tijdens deze AAI-2 werden wederom archeologische indicatoren uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd aangetroffen.

Vondsten bestaan uit puinspikkels en puinbrokjes, baksteenpuin, houtskool, roodbakkend geglazuurd aardewerk, ondefinieerbaar aardewerk en hutteleem (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd).
Het kan niet worden uitgesloten dat de vondsten afkomstig zijn uit een verspoelde context aangezien het plangebied in de 16de eeuw geïnundeerd was en er in de 17de eeuw een kreeksysteem aanwezig was binnen het plangebied.

2. **2436572100 2014/ Artefact!/ Archeologisch booronderzoek bij Europaweg Oost**

Het pleistocene dekzand (Laagpakket van Wierden) ligt hier lager dan 5 meter -NAP.
Het Laagpakket van Wormer (Laat-Neolithicum) ligt 3,38 meter -NAP (vanaf 3,7 meter beneden maaiveld).
De Formatie van Nieuwkoop (vóór 2003: Hollandveen) ligt (lokaal) 2,24 tot 3,14 meter -NAP (2,9 tot 3,8 meter beneden maaiveld; brons- en ijzertijd, Romeinse Tijd). Daarbij geldt dat de top van het veen, waarop vindplaatsen uit de IJzertijd/Romeinse Tijd aanwezig kunnen zijn, binnen het onderzoeksgebied nergens meer intact zijn.
Voor de Middeleeuwen en Nieuwe Tijd geldt dat bij de bodemingrepen eventueel aanwezige vindplaatsen kunnen worden bedreigd. Er werd voor de geplande bodemingrepen geen vervolgonderzoek geadviseerd.

3. **2042530100 2003/ ADC ArcheoProjecten/ Archeologische begeleiding bij 't Sloe**

Tijdens deze archeologische begeleiding zijn nabij het te boren tracé geen bewoningssporen uit de Nieuwe Tijd waargenomen.

2.6 Gespecificeerde archeologische verwachting

Datering en diepteligging
Voor het deelgebied waar het booronderzoek wordt uitgevoerd, geldt voor alle laagpakketten een archeologische verwachting. De diepteliggingen zijn gebaseerd op Besuijen (2014, Archis OM-nummer 2436572100)[7], en op de toelichting bij de 1:50.000 bodemkaart van Nederland, kaartblad 48O-49W[8] (deze bronnen zijn het meest informatief en representatief voor het te boren deeltracé).

Voor de Formatie van Naaldwijk, laagpakket van Walcheren (vóór 2003: Afzettingen van Duinkerken) is de verwachting hoog (o.a. het verdronken dorp Tewijk).

- Periode: middeleeuwen – nieuwe tijd.
- Diepte: direct onder de bouwvoor
- Ten noorden van de Borsselsedijk van 0 tot 3 m -mv (1,2 m +NAP tot 1,8 m -NAP), en ten zuiden van de Borsselsedijk van het maaiveld (ca. 1,2 m +NAP) tot op het veen (zie hieronder).

De verwachting voor de Formatie van Nieuwkoop, het Hollandveen Laagpakket, is middelhoog.

- Periode: bronstijd - Romeinse tijd.
- Diepte top van het veen: 2,9 tot 3,8 m -mv (2,2 tot 3,1 m -NAP).

Voor de Formatie van Naaldwijk, laagpakket van Wormer, neemt de verwachting af: voor een klein gedeelte in het zuidwesten van het deeltracé is er een gematigde verwachting, en voor de rest van het deeltracé is er een hoge verwachting.

- Periode: neolithicum
- Diepte top van de laag: ca. 3,7 m -mv (vanaf 3,4 m -NAP).
- Vanaf boring 12 naar het zuiden toe ligt deze laag >4,8 m -mv.

Voor de Formatie van Boxtel, laagpakket van Wierden (pleistoceen dekzand) is er een middelhoge verwachting.

- Periode: paleolithicum - mesolithicum
- Diepte toplaag: vanaf 5 m -NAP.

[7] Besuijen, 2014.
[8] Bazen, 1987.

3 Veldonderzoek

3.1 Doel- en vraagstelling

Het doel van het inventariserend veldonderzoek is het toetsen van de archeologische verwachting, zoals deze op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek is opgesteld.

Het uitgevoerde onderzoek betreft een inventariserend veldonderzoek door middel van boringen, verkennende fase. Een verkennend onderzoek heeft als doel het in kaart brengen van eventuele verstoringen in de bodem, het verkrijgen van enig inzicht in de bodemopbouw van het gebied en aldus het in kaart brengen van kansrijke en kansarme zones wat betreft archeologie. Voor het onderzoek is een Plan van Aanpak opgesteld dat is afgestemd met de adviseur van de bevoegde overheid.[9]

Op drie deellocaties zijn aanvullende boringen uitgevoerd (inventariserend veldonderzoek door middel van boringen, karterende fase). Een karterend onderzoek heeft als doel het in kaart brengen van eventuele verstoringen in de bodem, het verkrijgen van enig inzicht in de bodemopbouw van het gebied en het bepalen van de aan- of afwezigheid van archeologische vindplaatsen.

Het onderzoek dient antwoord te geven op de volgende vragen:

- Wat is de bodemopbouw en zijn er aanwijzingen voor bodemverstoringen?
- Is er binnen het plangebied een vindplaats aanwezig en/of zijn er archeologische indicatoren aangetroffen die hierop kunnen wijzen? Zo ja, wat is de aard, conserveringstoestand en datering van deze indicatoren/vindplaats?
- Indien archeologische lagen aanwezig zijn; op welke diepte bevinden deze zich en wat is de maximale diepte?
- Waaruit bestaat of bestaan deze archeologische laag of lagen?
- In welke mate wordt een eventueel aanwezige vindplaats verstoord door realisatie van geplande bodemingrepen?
- Hoe kan deze verstoring door planaanpassing tot een minimum worden beperkt?
- Wat zijn de aanbevelingen? Is nader onderzoek noodzakelijk? En zo ja, waaruit kan deze bestaan?

3.2 Onderzoeksopzet en werkwijze

Datum uitvoering	17 en 18 maart 2021, en 21 april 2021
Veldteam	M.W.J. Modderkolk en M. van Dasselaar
Weersomstandigheden	Variabel
Boortype	Edelman – 7 cm, guts 3 cm

[9] Modderkolk, 2021. In het kader van het opstellen van het PvA is contact geweest met de adviseur van de bevoegde overheid over de te gebruiken aanpak. Dit resulteerde in de huidige aanpak, welke afwijkt van die welke op basis van de aanvullende richtlijnen gebruikelijk zou zijn.

Methode conform Leidraad SIKB[10]	Niet van toepassing, het betreft grotendeels een verkennende fase booronderzoek. Voor het karterende deel geldt de KNA-Leidraad IVO Karterend Booronderzoek, maar het betreft een tracé waarvoor deze richtlijn geen specifieke methode voorschrijft.
Motivatie methode	De verstoringsdiepte is max. 2,5 m – mv. Archeologische resten kunnen zich vanaf het maaiveld bevinden. Geadviseerd is dan ook om in het plangebied een verkennend booronderzoek uit te voeren om de mate van intactheid van de bodemopbouw, de eventuele aanwezigheid en dikte van een ophoogpakket, en eventueel aanwezige archeologische lagen te bepalen. Op deze manier kan een gefundeerd advies worden gegeven over de impact van de herinrichting van het plangebied en de noodzakelijke archeologische onderzoeken die daarvoor moeten worden uitgevoerd. Dit onderzoek vindt alleen plaats op de locaties binnen het plangebied die op basis van het eerder uitgevoerde bureauonderzoek zijn geselecteerd. • boortype: edelmanboor 7 cm of guts 3 cm • boordichtheid en -grid: boringen om de 40 meter • waarnemingsmethode: visuele waarneming van de boorkern in het veld • boordiepte: ca. 300 cm -mv (zie verder richtlijnen Prov. Zeeland hieronder). Hierbij zal op elke 40 m van de te graven sleuven een boring worden gezet. Totaal komt dit neer op circa 47 boringen.
Aantal boringen	47 verkennende fase + 13 aanvullende boringen: totaal 60 boringen
Oriëntatie grid t.o.v. geo-morfologie/paleo-landschap	N.v.t.
Wijze inmeten boringen	GPS
Overige toegepaste methoden	Kalkhoudende bodem identificeren met HCL.
Wijze onderzoek / beschrijving boorkolom	NEN 5104/ASB
Verzamelwijze archeo-logische indicatoren	snijden/verbrokkelen/doorwoelen en visuele inspectie van de boorkernen
Bemonstering	N.v.t.
Vondstzichtbaarheid aan oppervlak	Variabel. Goede zichtbaarheid in onbegroeide delen tot slechte zichtbaarheid op volledig begroeide percelen (gras, graan).
Omschrijving oppervlaktekartering	De oppervlaktekartering heeft geen vondsten opgeleverd. Voor delen met een slechte vondstzichtbaarheid (volledige begroeiing) betekent dit echter niet dat er geen vondsten aanwezig zouden kunnen zijn.

[10] Tol e.a. 2012

Afwijkingen t.o.v. PvA	13 aanvullende boringen ter plaatse van deellocatie 2 en 3 i.v.m. aantreffen intact veen en mogelijke oude cultuurlaag.
Doelen en wensen opdrachtgever	Geen bijzonderheden
Randvoorwaarden	Geen bijzonderheden

3.3 Resultaten

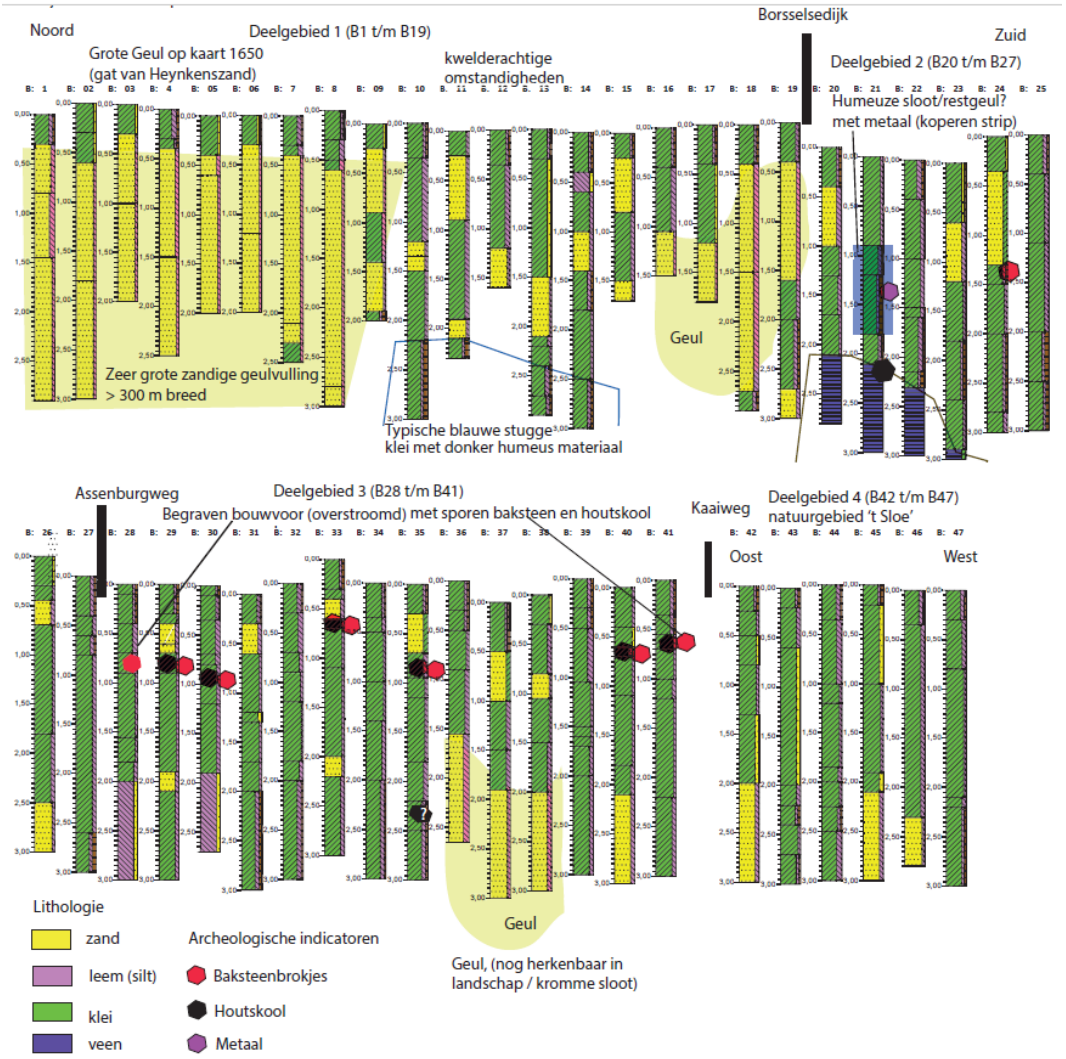
Voor een overzicht van de boringen wordt verwezen naar de boorprofielen in Bijlage 4 en de situatiekaart in de kaartenbijlage (3 kaarten, met 4 deelgebieden). Deelgebied 1: B1-B19, Deelgebied 2: B20-B27, Deelgebied 3: B28-B41, Deelgebied 4: B42-B47.

3.3.1 Bodemopbouw

De bodemopbouw over het onderzoekstracé wordt besproken aan de hand van het doorlopende profiel dat door de boorstaten geconstrueerd is (zie Afbeelding 8 en kaartbijlage voor en grotere versie).

De bodemopbouw in deelgebied 1, ten noorden van de Borsselsedijk (Boring 1 t/m 19) is overeenkomstig de verwachting voor dit gebied, dat in de 17^{e} eeuw is ingepolderd. In het uiterst noordelijke deel bevinden zich van direct onder de recente bouwvoor tot 3 m-mv zandige geulafzettingen, op de plek waar volgens de oude kaarten ‘het gat van Heynkenszand’ gelegen was. In het deel dichter bij de Borsselsedijk zijn de afzettingen afwisselender, kleiige en zandige niveaus wijzen hier op kleinere geulstructuren die bij kwelderachtige omstandigheden horen. In de boringen 10 tot en met 14 zijn de diepste niveaus zeer stug, met blauwe en humeuze/slibhoudende donkere niveaus. Mogelijk betreft dit een restant van een oudere gerijpte kleibodem (zie deelgebied 2 en 3), waarvan de bovenzijde door de bovenliggende afzettingen is geërodeerd.

Ten zuiden van de Borsselsedijk (Deelgebied 2, Boring 20-27) is de bodemopbouw duidelijk afwijkend van deelgebied 1. Hier is als enige locatie binnen het onderzoeksgebied een intacte laag Hollandveen aangetroffen op een diepte van 2,1-2,9 m-mv (1,3-2,0 m -NAP). De top van het veen is in boring 20 beschreven als halfveraard en bevat in boring 21 sporen houtskool. In deze boringen en de hier uitgevoerde karterende boringen (B1020,1021 en 1023, niet opgenomen in het profiel, zie bijlage 4) laten een intact veenpakket zien, met alleen de lichte veraarding en een houtskoolfragmentje als mogelijke archeologische indicatoren. Boven het veen is een over het algemeen kleiige laag (grotendeels matig tot sterk kalkhoudend) afgezet. Deze kleilaag is matig tot sterk silthoudend en opvallend ‘stevige’ gerijpte klei. Dit oude kleipakket wordt (plaatselijk) afgedekt door een zandiger en sterker schelphoudend pakket, waarop de recente bouwvoor is ontstaan. In boring 1022 is een donker humeus niveau (1,8-2,0 m-mv) vermoedelijk de bodem van een restgeultje.



Afbeelding 8. Doorlopend profiel door de boorstaten.

Een vergelijkbare opbouw is er in deelgebied 3 (ten zuidoosten van de Assenburgweg, Boring 28-41). Ook hier is het oude gerijpte kleipakket aanwezig (het veen zal hier naar verwachting dieper dan 3 m-mv nog onder liggen), met plaatselijk insnijdingen van de daarboven gelegen zandigere en schelphoudende (geul)-afzettingen. Binnen deelgebied 3 is op de top van het oude kleipakket een niveau met baksteen- en houtskoolresten (houtskool vrij summier, baksteen in spikkels tot plaatselijk grotere brokjes) gelegen. Dit niveau is in delen doorsneden door de latere zandige/schelphoudende geulafzettingen, maar is plaatselijk ook afgedekt waar de overliggende zandige afzettingen minder diep zijn ingesneden. Het niveau van deze zandige schelphoudende lagen, waarin soms ook verspoelde sporen baksteen en houtskool zijn opgenomen wordt geïnterpreteerd als het overstromingsniveau van vermoedelijk de Sint-Felixvloed, en het daaronder liggende baksteenhoudende niveau als het oude maaiveld.

In deelgebied 4, nabij het natuurgebied 'de Sloe' (Boring 42 t/m 47) is de opbouw van kleiige en zandige lagen sterk afwisselend en lijkt de oude gerijpte kleilaag te ontbreken. Ook zijn hier geen sporen van een oude begraven niveau met baksteen en houtskoolresten. Rond de grote

inbraakgeul ‘de Sloe’ lijkt de bodemopbouw hier recent te zijn ontstaan, vergelijkbaar met het kwelderachtige deel van Deelgebied 1.

3.3.2 Archeologie

Er zijn tijdens het veldonderzoek in twee van de vier deelgebieden archeologische indicatoren aangetroffen. In deelgebied 2 is in boring 21 een fragment metaal (koperen plaatje, datering vermoedelijk Nieuwe tijd) aangetroffen (diepte ca. 1,0 m-mv). De zeer humeuze laag waarin het metaal is opgenomen wijst op een slootvulling, of mogelijk een deels antropogeen opgevulde restgeulvulling (vergelijk met Boring 1022), bij de hier gelegen boerderijlocatie (tenminste 19e eeuw, zie Afbeelding 7). Op de kaart van 1925 valt boring 21 vrijwel samen met de perceelsgrens, vermoedelijk een sloot (zie afbeelding 9).
In deelgebied 3 zijn er de baksteen- en houtskoolresten, welke op variërende niveaus (ca. 60-70 cm -mv tot maximaal 100-120 cm -mv) zijn aangetroffen.
Ondanks het feit dat in deelgebied 2 en 3 dertien aanvullende karterende boringen (B1020-B1040, niet doorlopend genummerd) zijn uitgevoerd, zijn daarbij geen andere archeologische indicatoren, zoals bot of aardewerk aangetroffen, die op een meer geconcentreerde vindplaats binnen het archeologische niveau zouden kunnen wijzen.

Afbeelding 9: topografische kaart 1925 met de ligging van de uitgevoerde boringen.

3.3.3 Beantwoording onderzoeksvragen

- *Wat is de bodemopbouw en zijn er aanwijzingen voor bodemverstoringen?*
  De bodemopbouw in de deelgebieden is beschreven aan de hand van de door de boorbeschrijvingen geconstrueerde profielen. Er is een onderscheid tussen de meer recent gevormde deelgebieden 1 en 4, welke vrij recent zijn ingepolderd en de deelgebieden 2 en 3, waar onder een over het algemeen dunner overstromingsniveau (vermoedelijk gevormd tijdens de Sint-Felixvloed) het oudere landschap (gedeeltelijk) bewaard is gebleven. De geulinsnijdingen zijn hierbij in deelgebied 2 en 3 te beschouwen als (natuurlijke) verstoringen voor de oudere niveaus. Grote 'recente vergravingen' of andere verstoringen zijn er niet.

- *Is er binnen het plangebied een vindplaats aanwezig en/of zijn er archeologische indicatoren aangetroffen die hierop kunnen wijzen? Zo ja, wat is de aard, conserveringstoestand en datering van deze indicatoren/vindplaats?*
  In deelgebied 2 is het Hollandveenpakket aangetroffen binnen de ontgravingsdiepte van de aan te leggen sleuven. Hierop geldt een 'middelhoge' kans op archeologische resten uit bronstijd- Romeinse tijd. De aangetroffen archeologische indicatoren zijn vrij summier; een lichte veraarding van de top van het veenpakket en enkele houtskoolfragmenten. Hierboven is er in deelgebied 2 de mogelijke restgeul of slootvulling met metaalresten (vermoedelijk Nieuwe tijd).
  In deelgebied 3 is het niveau met de baksteen- en houtskoolresten een archeologisch niveau dat geïnterpreteerd wordt als het oude middeleeuwse maaiveld (akkerland) dat overstroomd is tijdens de Sint-Felixvloed en de Allerheiligenvloed. Duidelijke aanwijzingen voor een meer geconcentreerde archeologische vindplaats, met meerdere archeologische indicatoren zoals botmateriaal, aardewerk, of dikkere humeuze cultuurlagen/ophooglagen, bijvoorbeeld van het verdronken dorp 'Tewijk', dat hier in de directe omgeving gelegen moet hebben zijn in de boringen niet aangetroffen. Volgens de CHS Zeeland kaart lag het dorp iets ten noorden van dit deelgebied, maar dat is een 'globale aanduiding', juist omdat de ligging van het dorp niet volledig bekend is. Wel is er nog kans op de aanwezigheid van losse kleine begraven structuren zoals slootpatronen, wegen of losstaande bebouwing, welke door middel van het booronderzoek niet of nauwelijks opgespoord kunnen worden.

- *Indien archeologische lagen aanwezig zijn; op welke diepte bevinden deze zich en wat is de maximale diepte? Waaruit bestaat of bestaan deze archeologische laag of lagen?*
  De diepte van het Hollandveen in deelgebied 2 bedraagt 2,1-2,9 m-mv (1,3-2,0 m -NAP).
  In deelgebied 3 zijn er de baksteen- en houtskoolresten, welke op variërende niveaus (ca. 60-70 cm -mv tot maximaal 100-120 cm -mv) zijn aangetroffen.

- *In welke mate wordt een eventueel aanwezige vindplaats verstoord door realisatie van geplande bodemingrepen?*
  De aanleg van de kabelsleuven verstoort de archeologische niveaus volledig, tot een diepte van 2,5 m-mv.

- *Hoe kan deze verstoring door planaanpassing tot een minimum worden beperkt?*
  Van de archeologische niveaus is de waarde nog niet vastgesteld, zodat een planaanpassing op dit moment nog niet aan de orde is. Na verdere waardestelling zou dit nog wel een optie kunnen zijn.

- *Wat zijn de aanbevelingen? Is nader onderzoek noodzakelijk? En zo ja, waaruit kan deze bestaan?*
  Hoewel er in deelgebied 2 slechts summiere archeologische indicatoren in de top van het veenpakket zijn aangetroffen, wordt op grond van de richtlijnen van Provincie Zeeland voor het intacte veenpakket geadviseerd om dit deel van deelgebied 2 nader te onderzoeken door middel van een archeologisch proefsleuvenonderzoek (IVO-p).
  Daarbij kan op het hoger gelegen niveau ook de geul-of slootvulling in Boring 21 worden onderzocht.
  In deelgebied 3 wordt eveneens een proefsleuvenonderzoek geadviseerd, om het niveau met de begraven bodem met baksteen- en houtskoolresten nader te waarderen.

4 Conclusies en advies

4.1 Conclusies

Uit het inventariserend veldonderzoek d.m.v. boringen, verkennende fase en karterende fase, is gebleken dat op twee locaties sprake is van (mogelijke) archeologische niveaus, al zijn de aangetroffen aanwijzingen nog te summier om te spreken van een archeologische vindplaats. Beide niveaus zouden verbonden kunnen zijn met (verspreide bebouwing bij) het verdronken dorp Tewijk, waarvan de exacte locatie en omvang onbekend zijn. In deelgebied 2 betreft het een zeer humeuze sloot- of antropogene restgeulvulling (datering vermoedelijk nieuwe tijd, maar wellicht ook ouder), op de locatie waar dieper ook een intact veenpakket (middelhoge verwachting bronstijd-Romeinse tijd) ligt. In deelgebied 3 betreft het een begraven niveau met baksteen- en houtskoolresten (vermoedelijke datering late middeleeuwen, vóór de St. Felixvloed).

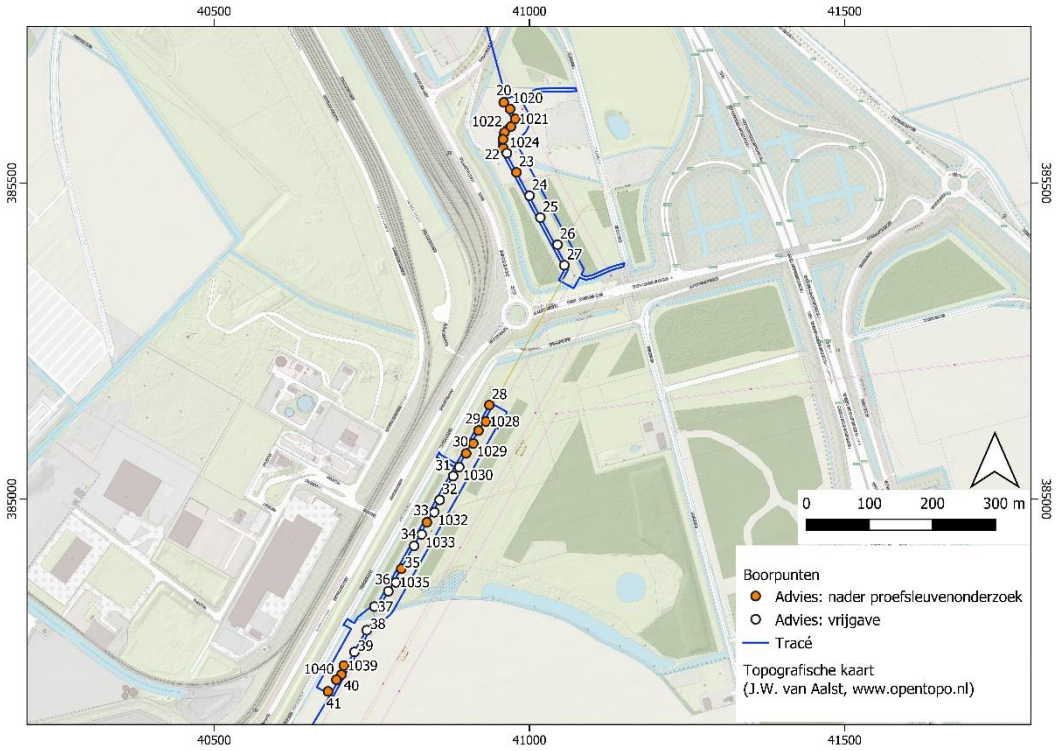
4.2 (Selectie)advies

Geadviseerd wordt om de (mogelijke) archeologische niveaus in deelgebied 2 (top Hollandveen en de sloot- antropogene restgeulvulling in B020/ B022) en deelgebied 3 (B028-B030 en B039-B041) nader te onderzoeken door middel van een inventariserend veldonderzoek m.b.v. proefsleuven (IVO-p, zie Afbeelding 10). De resultaten van het onderzoek (IVO-p) kunnen mogelijk nog leiden tot aanvullend onderzoek in de vorm van een opgraving. Voor het voorgestelde proefsleuvenonderzoek moet een Programma van Eisen worden opgesteld waarin de omvang en onderzoeksvragen van het onderzoek exact worden vastgelegd.

Dit advies dient te worden voorgelegd aan de (adviseur archeologie van de) bevoegde overheid.

De overige delen van het onderzoeksgebied worden vrijgegeven van aanvullend archeologisch onderzoek. Ook voor vrijgegeven (delen van) plangebieden bestaat altijd de mogelijkheid dat er tijdens graafwerkzaamheden toch losse sporen en vondsten worden aangetroffen. Het betreft dan vaak kleine sporen of resten die niet door middel van een booronderzoek kunnen worden opgespoord. Op grond van artikel 5.10 van de Erfgoedwet dient zo spoedig mogelijk melding te worden gemaakt van de vondst bij de Minister (de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed: telefoon 033-4217456). Een vondstmelding bij de gemeentelijk of provinciaal archeoloog kan ook. Voor de gemeente Borsele kan de melding van een toevalsvondst ook gebeuren bij het meldpunt van Erfgoed Zeeland

Antea Group
Capelle aan den IJssel, juni 2021



Afbeelding 10. Advieskaart: Proefsleuvenonderzoek in deelgebied 2 bij B20-B22. Ook wordt een proefsleuvenonderzoek geadviseerd tussen in delen van deelgebied 3 (bij B28-B30 en B39-41, nader exact vast te leggen in een PvE).

Literatuur en geraadpleegde bronnen

Bazen, M.A. 1987. *Bodemkaart van Nederland. Schaal 1:50 000. Toelichting bij de kaartbladen 48 Oost Middelburg en 49 West Bergen op Zoom.* Wageningen, 1987. Stichting voor Bodemkartering.

Besuijen, G.P.A. 2014. *Nieuwdorp – Europaweg Oost. Gemeente Borsele. Archeologisch Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek door middel van verkennende boringen.* Artefact! Rapport 90.

Tol, A., P. Verhagen & M. Verbruggen, 2012: *Leidraad inventariserend veldonderzoek. Deel: karterend booronderzoek.* SIKB.

Knapen, D., Zijl, W., 2021: *Archeologisch bureauonderzoek. IJmuiden Ver Alpha op Land.* Arcadis Archeologische Rapporten 267.

Modderkolk, M., 2021, *Plan van Aanpak, Inventariserend Veldonderzoek d.m.v. boringen Tennet EU-204 - Net op Zee IJmuiden Ver Alpha (Borssele),* Oosterhout.

Lijst met afbeeldingen

Afbeelding 1. Ligging plangebied op de topografische kaart. De rode lijnen zijn de onderzoekslocatie. 2
Afbeelding 2A. Tracé Alpha deel 1 op het schiereiland Walcheren. Blauwe lijnen: open ontgraving; roden lijnen: gestuurde boringen....5
Afbeelding 3. Ligging van het zuidelijke tracégedeelte (waar het booronderzoek is uitgevoerd) op de geomorfologische kaart....7
Afbeelding 4. Ligging van het zuidelijke tracégedeelte (waar het booronderzoek is uitgevoerd) op de bodemkaart. 8
Afbeelding 5. Ligging van het zuidelijke tracégedeelte (waar het booronderzoek is uitgevoerd) op de hoogtekaart (AHN). 8
Afbeelding 6. Projectie van de kaart van Visscher Roman op de huidige ondergrond met in rood het onderzoeksgebied (Bron: CHS Zeeland). 9
Afbeelding 7. Projectie van de kadastrale kaart van 1832 op de huidige ondergrond (Bron: CHS Zeeland). 10
Afbeelding 8. Doorlopend profiel door de boorstaten....16

Bijlagen

Archeologische perioden	Beschrijving van de archeologische perioden
AMZ-cyclus	Beschrijving en weergave van de Archeologische Monumentenzorg
Overzichtskaart Archis	Geregistreerde archeologische vondsten en onderzoeken
Boorbeschrijvingen	Beschrijving en weergave van de boorprofielen

Kaartbijlagen

464270-S1: Situatiekaarten met ligging boorpunten (3 bladen)
464270-S2: Geconstrueerd totaalprofiel door de boorstaten

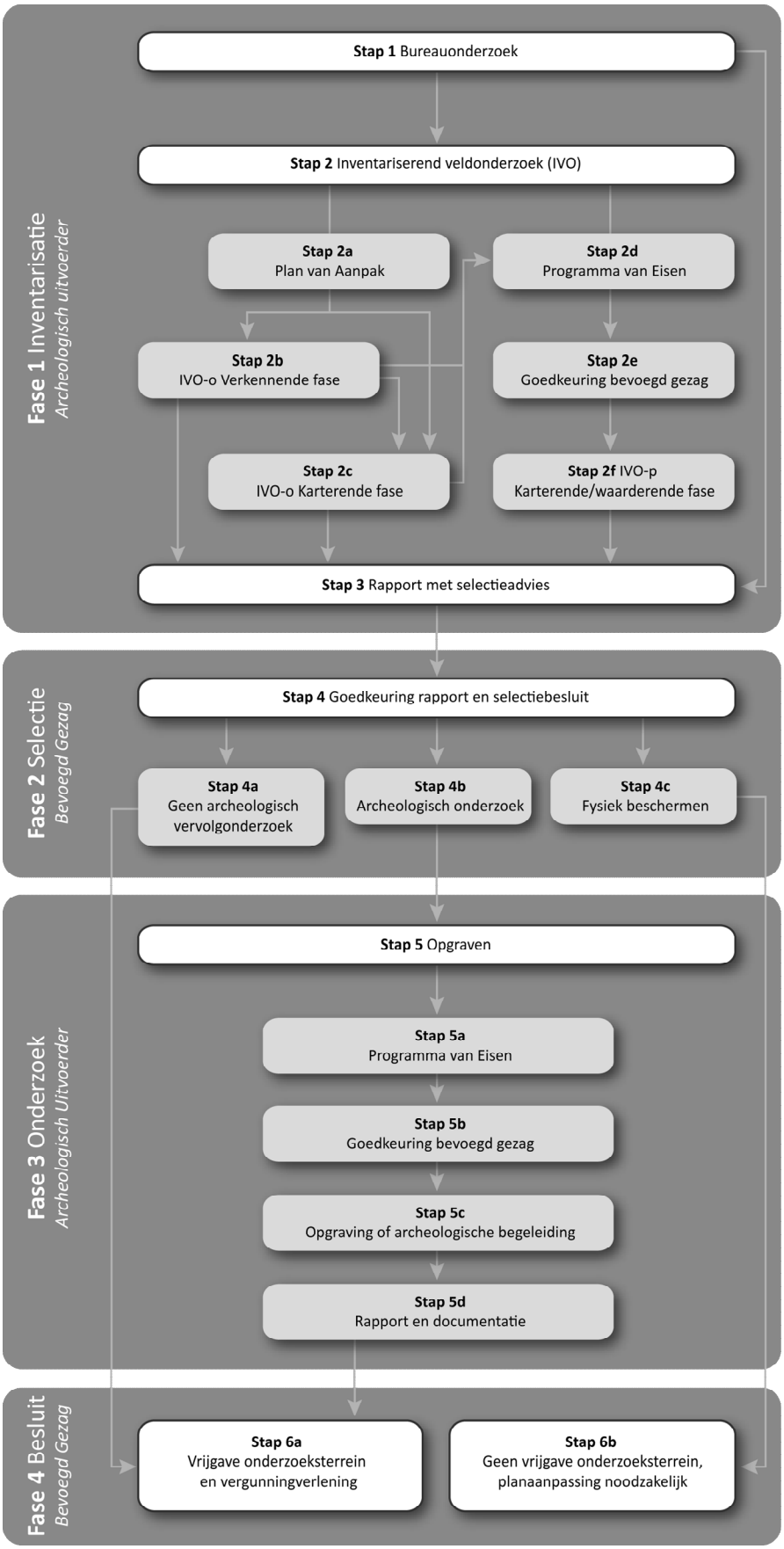
Bijlage 1: Archeologische perioden

Bijlage 1: Archeologische perioden

Als bijlage op de resultaten en verzamelde gegevens wordt hieronder een algemene ontwikkeling van de bewoners-geschiedenis in Nederland geschetst.
Gedurende het **paleolithicum** (300.000-8800 voor Chr.) hebben moderne mensen (homo sapiens) onze streken tijdens de warmere perioden wel bezocht, doch sporen uit deze periode zijn zeldzaam en vaak door latere omstandigheden verstoord. De mensen trokken als jager-verzamelaars rond in kleine groepen en maakten gebruik van tijdelijke kampementen. De verschillende groepen jager-verzamelaars exploiteerden kleine territoria, maar verbleven, afhankelijk van het seizoen, steeds op andere locaties.
In het **mesolithicum** (8800-4900 voor Chr.) zette aan het begin van het Holoceen een langdurige klimaatsverbetering in. De gemiddelde temperatuur steeg, waardoor geleidelijk een bosvegetatie tot ontwikkeling kwam en de variatie in flora en fauna toenam. Ook in deze periode trokken de mensen als jager-verzamelaars rond. Voorwerpen uit deze periode bestaan voornamelijk uit voor de jacht ontworpen vuurstenen spitsjes.
De hierop volgende periode, het **neolithicum** (5300-2000 voor Chr.), wordt gekenmerkt door een overschakeling van jager-verzamelaars naar sedentaire bewoners, met een volledig agrarische levenswijze. Deze omwenteling ging gepaard met een aantal technische en sociale vernieuwingen, zoals huizen, geslepen bijlen en het gebruik van aardewerk. Door de productie van overschot kon de bevolking gaan groeien en die bevolkingsgroei had tot gevolg dat de samenleving steeds complexer werd. Uit het neolithicum zijn verschillende grafmonumenten bekend, zoals hunebedden en grafheuvels.
Het begin van de **bronstijd** (2000-800 voor Chr.) valt samen met het eerste gebruik van bronzen voorwerpen, zoals bijlen. Het gebruik van vuursteen was hiermee niet direct afgelopen. Vuursteenmateriaal uit de bronstijd is meestal niet goed te onderscheiden van dat uit andere perioden. Het aardewerk is over het algemeen zeldzaam. De grafheuveltraditie die tijdens het neolithicum haar intrede deed werd in eerste instantie voortgezet, maar rond 1200 voor Chr. vervangen door begravingen in urnenvelden. Het gaat hier om ingegraven urnen met crematieresten waar overheen kleine heuveltjes werden opgeworpen, eventueel omgeven door een greppel.
In de **ijzertijd** (800-12 voor Chr.) werden de eerste ijzeren voorwerpen gemaakt. Ten opzichte van de bronstijd traden er in de aardewerktraditie en in het gebruik van vuursteen geen radicale veranderingen op. De mensen woonden in verspreid liggende hoeven of in nederzettingen van enkele huizen. Op de hogere zandgronden ontstonden uitgebreide omwalde akkercomplexen (celtic fields). In deze periode werden de kleigebieden ook in gebruik genomen door mensen afkomstig van de zandgebieden. Opvallend zijn de verschillen in materiële welstand. Er zijn zogenaamde vorstengraven bekend in Zuid-Nederland, maar de meeste begravingen vonden plaats in urnenvelden.
Met de **Romeinse tijd (**12 voor Chr. tot 450 na Chr.) eindigt de prehistorie en begint de geschreven geschiedenis. In 47 na Chr. werd de Rijn definitief als rijksgrens van het Romeinse Rijk ingesteld. Ter controle van deze zogenaamde *limes* werden langs de Rijn *castella* (militaire forten) gebouwd. De inheems leefwijze handhaafde zich wel, ook al werd de invloed van de Romeinen steeds duidelijker in soorten aardewerk (o.a. gedraaid) en een betere infrastructuur. Onder meer ten gevolge van invallen van Germaanse stammen ontstond er instabiliteit wat uiteindelijk leidde tot het instorten van de grensverdediging langs de Rijn.
Over de **middeleeuwen** (450-1500 na Chr.), en met name de vroege middeleeuwen (450-1000 na Chr.), zijn nog veel zaken onbekend. Archeologische overblijfselen zijn betrekkelijk schaars. De politieke macht was na het wegvallen van de Romeinen in handen gekomen van regionale en lokale hoofdlieden. Vanaf de 10^{e} eeuw ontstaat er weer enige stabiliteit en is een toenemende feodalisering zichtbaar. Door bevolkingsgroei en gunstige klimatologische omstandigheden werd in deze periode een begin gemaakt met het ontginnen van bos, heide en veen. Veel van onze huidige steden en dorpen dateren uit deze periode.
De hierop volgende periode 1500 – heden wordt aangeduid als **nieuwe tijd**.

Bijlage 2: Archeologische Monumentenzorg (AMZ)

Schema Archeologische Monumentenzorg (AMZ)



Schema Archeologische Monumentenzorg (AMZ)

Verklarende woordenlijst Archeologische Monumentenzorg (AMZ)

Archeologische begeleiding (STAP 5c)
Een archeologische begeleiding wordt uitgevoerd wanneer proefsleuven of en opgraving niet mogelijk zijn door bijvoorbeeld civieltechnische beperkingen.

Archeologische indicatoren
Hiermee worden aanwijzingen in de bodem bedoeld die duiden op menselijke activiteiten in het verleden, zoals aardewerkscherven, houtskool, botmateriaal, vondstlagen, etc.

Archis
Archeologisch informatiesysteem voor Nederland. Een digitale databank met gegevens over archeologische vindplaatsen en terreinen.

Bureauonderzoek (STAP 1)
Het bureauonderzoek is een rapportage waarin een gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel wordt opgesteld aan de hand van geomorfologische en bodemkaarten, de Archeologische Monumentenkaart (AMK), het Archeologisch Informatiesysteem (ARCHIS), historische kaarten en archeologische publicaties.

Fysiek beschermen (STAP 4c)
De archeologische resten blijven in de bodem behouden door bijvoorbeeld planaanpassingen.

Geofysisch onderzoek
Meetapparatuur brengt archeologische verschijnselen in de bodem driedimensionaal in kaart zonder te boren of te graven. Dit kan bijvoorbeeld door radar-, weerstandsonderzoek of elektromagnetische metingen.

Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel
Dit model geeft op detailniveau voor het plangebied aan wat aan archeologische vindplaatsen aanwezig kan zijn. Op basis van dit verwachtingsmodel wordt bepaald of een inventariserend veldonderzoek nodig is en wat de juiste methode is om eventueel aanwezige archeologische resten aan te tonen.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) (STAP 2)
Tijdens een inventariserend veldonderzoek worden archeologische waarden in het veld geïnventariseerd en gedocumenteerd. Waar is wat in de bodem aanwezig? De inventarisatie kan bestaan uit een inventariserend veldonderzoek-overig (door middel van een booronderzoek, veldkartering en/of geofysisch onderzoek) en/of een inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven. Wat de beste methode is, hangt sterk af van de omstandigheden en de aard van de vindplaats.

Inventariserend veldonderzoek - overig (IVO-o) (STAP 2b of 2c)
Bij een Inventariserend veldonderzoek - overig door middel van boringen (IVO-o) worden boringen gezet door middel van een handboor of guts.

Inventariserend veldonderzoek -*proefsleuven (IVO-p)* (STAP 2f)
Proefsleuven zijn lange sleuven van twee tot vijf meter breed die worden aangelegd in de zones waar aanwijzingen zijn voor het aantreffen van archeologische vindplaatsen.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Verkennende fase (STAP 2b)
Wanneer bij het bureauonderzoek onvoldoende gegevens beschikbaar zijn om een gespecificeerd verwachtingsmodel op te stellen, wordt een inventariserend veldonderzoek - verkennende fase uitgevoerd. In deze fase wordt onderzocht of de bodem nog intact is, wat de bodemopbouw is en hoe deze invloed heeft gehad op de locatiekeuze van de mens in het verleden. Het onderzoek is bedoeld om kansarme zones om archeologische resten aan te treffen uit te sluiten en kansrijke zones te selecteren voor vervolgonderzoek. Een verkennend onderzoek kent een relatief lage onderzoeksintensiteit en wordt meestal uitgevoerd door middel van boringen.
Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Karterende fase (STAP 2c of 2f)
Tijdens een inventariserend veldonderzoek - karterende fase wordt het plangebied systematisch onderzocht op de aanwezigheid van archeologische sporen en/of vondsten. De intensiteit van onderzoek is groter dan in de verkennende fase, bijvoorbeeld door een groter aantal boringen per hectare of door het aanleggen van proefsleuven.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Waarderende fase (STAP 2f)
Tijdens de waarderende fase wordt aangegeven of de aangetroffen archeologische vindplaatsen behoudenswaardig zijn. Dat betekent dat de aard, omvang, datering, conservering en inhoudelijke kwaliteit van de vindplaats(en) wordt vastgesteld. Wanneer de waardering van de archeologische resten laag is, hoeft geen verder archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd. Het plangebied wordt 'vrijgegeven'. Wanneer de resten behoudenswaardig zijn, wordt in eerste instantie behoud in situ (ter plekke in de bodem) nagestreefd. Wanneer dit door de voorgenomen ontwikkelingen niet mogelijk is, wordt vervolgonderzoek uitgevoerd in de vorm van een opgraving of archeologische begeleiding. Vaak wordt deze fase gecombineerd uitgevoerd met het inventariserend veldonderzoek karterende fase.

Opgraving (STAP 5c)
Wanneer door de toekomstige ontwikkelingen aanwezige archeologische resten in de bodem niet behouden kunnen worden, wordt een opgraving uitgevoerd. Tijdens de opgraving worden archeologische resten gedocumenteerd, gefotografeerd en bestudeerd. Hierdoor wordt informatie over het verleden zo goed mogelijk vastgelegd en behouden.

Plan van Aanpak (PvA) (STAP 2a)
Voor een booronderzoek is een Plan van Aanpak (PvA) noodzakelijk. Het PvA beschrijft hoe het veldwerk wordt uitgevoerd en uitgewerkt.

Programma van Eisen (PvE) (STAP 2d of 5a)
Voor het uitvoeren van een inventariserend veldonderzoek - proefsleuven, archeologische begeleiding of opgraving is een Programma van Eisen (PvE) noodzakelijk. Het PvE beschrijft het doel, vraagstelling en uitvoeringsmethode van het archeologisch onderzoek. Dit document wordt beschouwd als basisdocument voor archeologisch veldonderzoek waarmee de inhoudelijke kwaliteit gewaarborgd wordt. Het PvE wordt goedgekeurd door het bevoegd gezag (gemeente, provincie of het rijk).

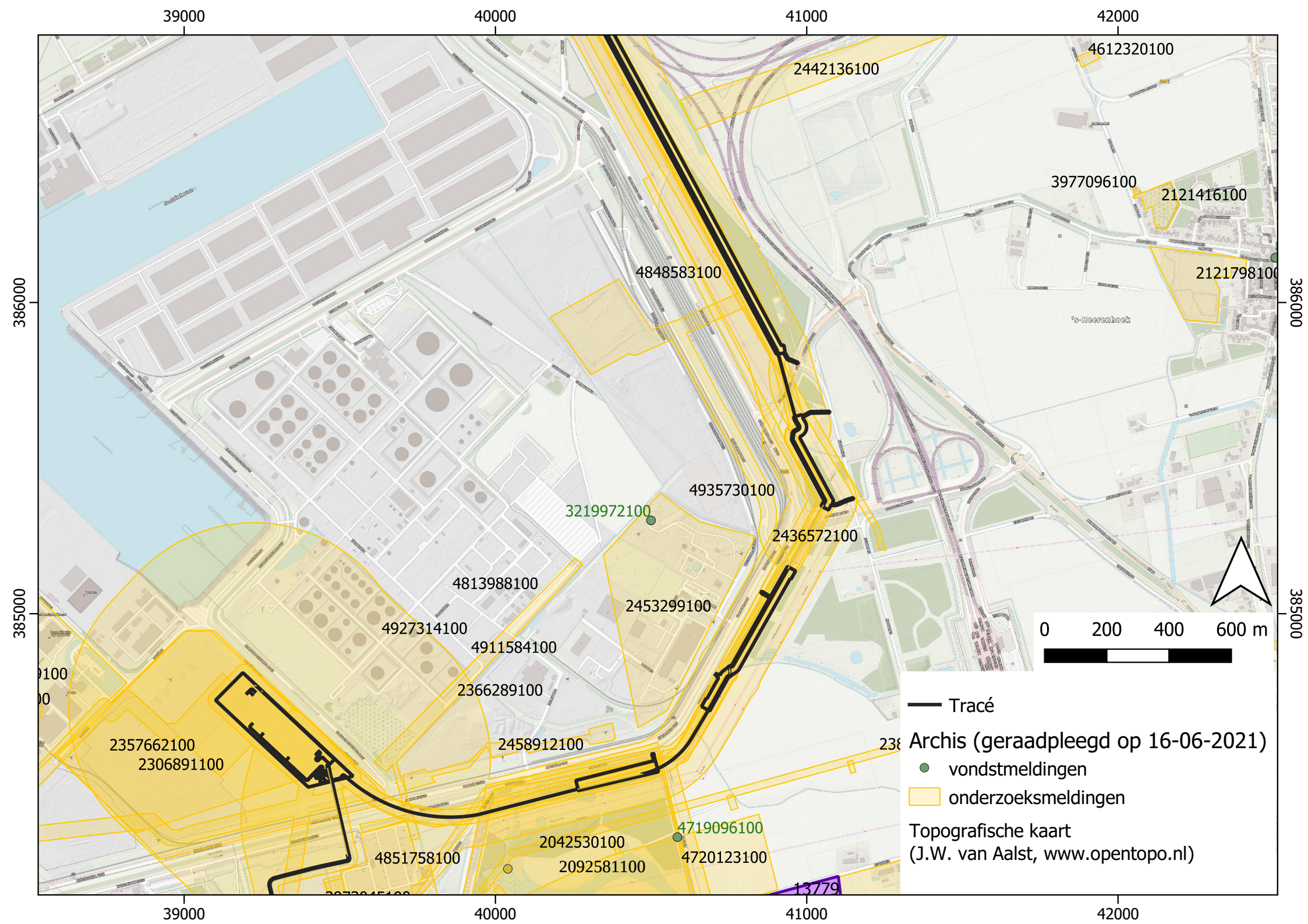
Quickscan
In een quickscan wordt geïnventariseerd of en waar archeologisch onderzoek moet worden uitgevoerd.

Selectieadvies (STAP 3)
In het selectieadvies wordt op archeologisch inhoudelijke argumenten het advies gegeven welke delen van het plangebied vrijgegeven kunnen worden voor verdere ontwikkeling en welke delen behouden of opgegraven moeten worden.

Selectiebesluit (STAP 4)
De bevoegde overheid (gemeente, provincie of soms het rijk) geeft op basis van het selectieadvies aan welke maatregelen genomen worden. De bevoegde overheid kan van het selectieadvies afwijken indien zij dat nodig acht.

Veldkartering
Bij een veldkartering wordt het plangebied systematisch belopen om archeologische oppervlaktevondsten te verzamelen.

Bijlage 3: Overzichtskaart Archis

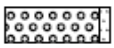

39000
40000
41000
42000
386000
385000
4612320100
2442136100
3977096100
2121416100
2121798100
4848583100
's-Heerenhoek
4935730100
3219972100
2436572100
4813988100
2453299100
4927314100
4911584100
2366289100
2357662100
2306891100
2458912100
4719096100
2042530100
4851758100
2092581100
4720123100
13779
0 200 400 600 m
Tracé
Archis (geraadpleegd op 16-06-2021)
vondstmeldingen
onderzoeksmeldingen
Topografische kaart
(J.W. van Aalst, www.opentopo.nl)

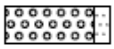
Bijlage 4: Boorprofielen

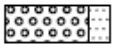
Legenda (NEN 5104 en ASB)

grind

Grind, siltig

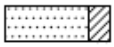

Grind, zwak zandig

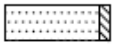

Grind, matig zandig

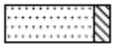

Grind, sterk zandig

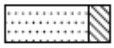
Grind, uiterst zandig

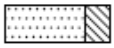
zand


Zand, kleiïg


Zand, zwak siltig


Zand, matig siltig


Zand, sterk siltig


Zand, uiterst siltig

veen

Veen, mineraalarm

Veen, zwak kleiïg

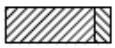
Veen, sterk kleiïg

Veen, zwak zandig

Veen, sterk zandig

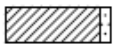
klei

Klei, zwak siltig


Klei, matig siltig

Klei, sterk siltig

Klei, uiterst siltig


Klei, zwak zandig

Klei, matig zandig

Klei, sterk zandig

leem

Leem, zwak zandig

Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

zwak humeus

matig humeus

sterk humeus

zwak grindig

matig grindig

sterk grindig

laaggrens
(wordt bepaald voor de ondergrens van de beschreven laag)

□	**< 0,3 cm**	**scherpe overgang**
D	**0,3 - < 3 cm**	**overgang geleidelijk**
E	**> 3 cm**	**diffuse overgang**

amorfiteit veen (veraardheid)

?	**zwak amorf**	**niet tot zwak veraarde resten**
A	**matig amorf**	**structuur nog zichtbaar**
@	**sterk amorf**	**sterk veraard, structuurloos**

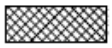
overig

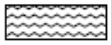
bijzonder bestanddeel

Gemiddeld hoogste grondwaterstand

grondwaterstand

Gemiddeld laagste grondwaterstand


slib


water

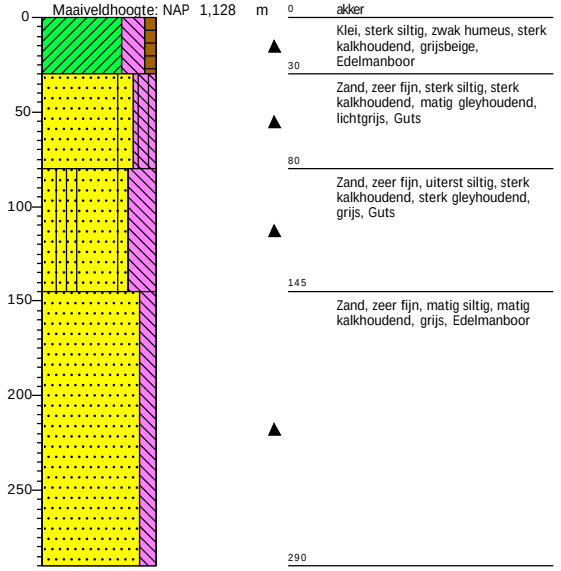
gezeefd traject

Projectnaam: Borsele

Projectnr. 464270_ARCH

Boring: 1

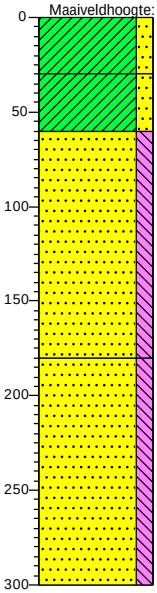
Boormeester: Maricke_Modderkolk
Datum: 18-3-2021
X-coördinaat: 40557,99
Y-coördinaat: 386495,20
Maaiveldhoogte: NAP 1,128 m



0	akker
30	Klei, sterk siltig, zwak humeus, sterk kalkhoudend, grijsbeige, Edelmanboor
80	Zand, zeer fijn, sterk siltig, sterk kalkhoudend, matig gleyhoudend, lichtgrijs, Guts
145	Zand, zeer fijn, uiterst siltig, sterk kalkhoudend, sterk gleyhoudend, grijs, Guts
290	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig kalkhoudend, grijs, Edelmanboor

Boring: 02

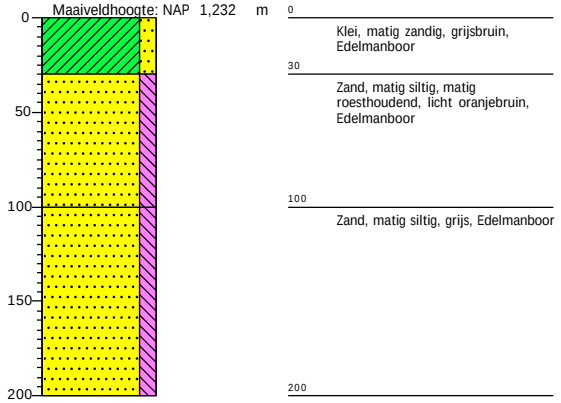
Boormeester: Marcel van Dasselaar
Datum: 18-3-2021
X-coördinaat: 40571,65
Y-coördinaat: 386463,20
Maaiveldhoogte: NAP 1,244 m



0	Klei, matig zandig, grijsbruin, Edelmanboor, Scherpe overgang
30	Klei, matig zandig, matig roesthoudend, licht oranjebruin, Edelmanboor
60	Zand, matig siltig, matig roesthoudend, licht oranjegrijs, Edelmanboor
180	Zand, matig siltig, grijs, Edelmanboor, Gegutst tot 3m, loopt uut guts
300	

Boring: 03

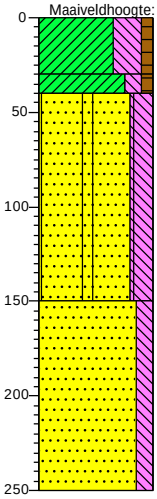
Boormeester: Marcel van Dasselaar
Datum: 18-3-2021
X-coördinaat: 40594,74
Y-coördinaat: 386428,00
Maaiveldhoogte: NAP 1,232 m



0	Klei, matig zandig, grijsbruin, Edelmanboor
30	Zand, matig siltig, matig roesthoudend, licht oranjebruin, Edelmanboor
100	Zand, matig siltig, grijs, Edelmanboor
200	

Boring: 4

Boormeester: Maricke_Modderkolk
Datum: 18-3-2021
X-coördinaat: 40613,76
Y-coördinaat: 386391,70
Maaiveldhoogte: NAP 1,183 m



0	akker
30	Klei, uiterst siltig, zwak humeus, sterk kalkhoudend, grijsbeige, Edelmanboor
40	Klei, matig siltig, zwak humeus, sterk kalkhoudend, beige, Guts
150	Zand, zeer fijn, sterk siltig, sterk kalkhoudend, sterk gleyhoudend, lichtgrijs, Guts
250	Zand, zeer fijn, matig siltig, sterk kalkhoudend, grijs, Guts

Schaal: 1: 40

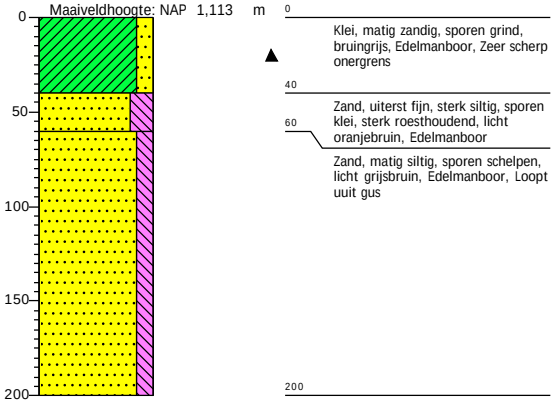
getekend volgens NEN 5104

Projectnaam: Borsele

Projectnr. 464270_ARCH

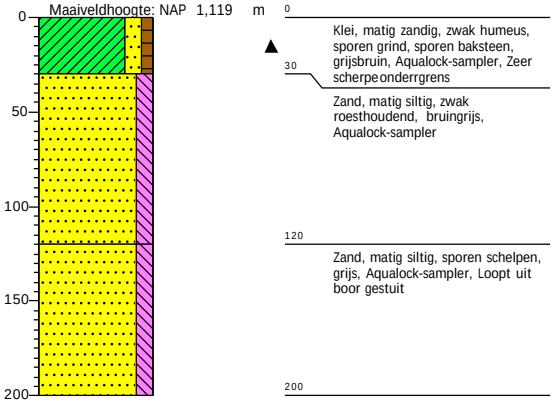
Boring: 05

Boormeester: Marcel van Dasselaar
Datum: 18-3-2021
X-coördinaat: 40633,05
Y-coördinaat: 386357,20
Maaiveldhoogte: NAP 1,113 m



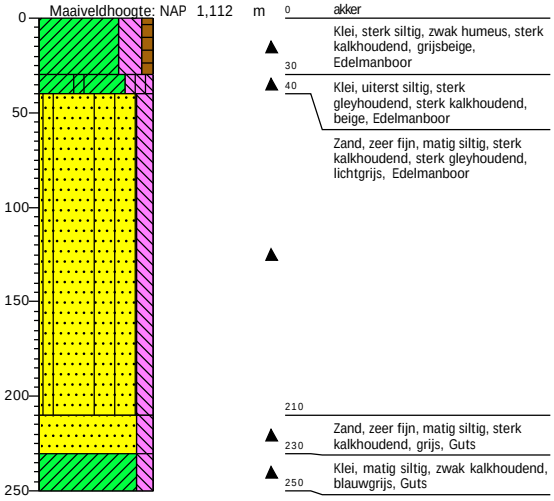
Boring: 06

Boormeester: Marcel van Dasselaar
Datum: 18-3-2021
X-coördinaat: 40652,23
Y-coördinaat: 386320,60
Maaiveldhoogte: NAP 1,119 m



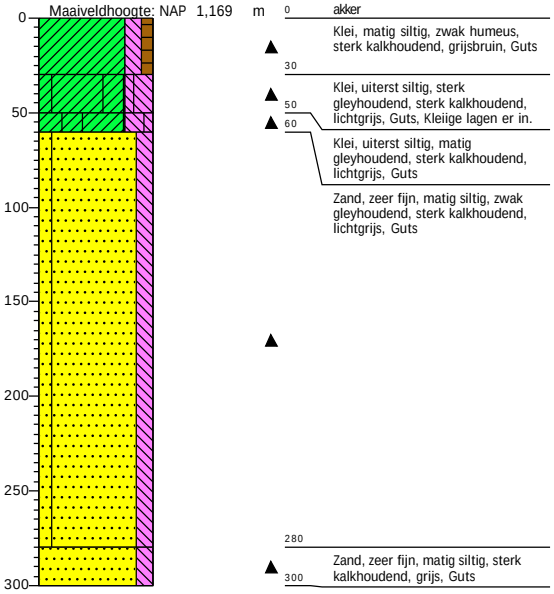
Boring: 7

Boormeester: Maricke Modderkolk
Datum: 18-3-2021
X-coördinaat: 40670,83
Y-coördinaat: 386285,80
Maaiveldhoogte: NAP 1,112 m



Boring: 8

Boormeester: Maricke Modderkolk
Datum: 17-3-2021
X-coördinaat: 40689,54
Y-coördinaat: 386249,70
Maaiveldhoogte: NAP 1,169 m



Schaal: 1: 40

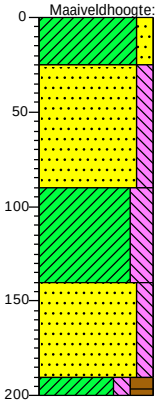
getekend volgens NEN 5104

Projectnaam: Borsele

Projectnr. 464270_ARCH

Boring: 09

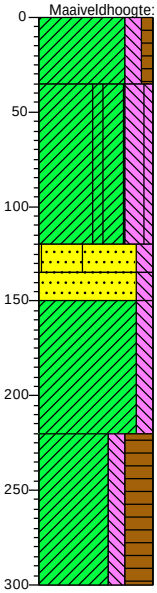
Boormeester: Marcel van Dasselaar
Datum: 17-3-2021
X-coördinaat: 40708,69
Y-coördinaat: 386214,60
Maaiveldhoogte: NAP 1,036 m



0	Klei, matig zandig, grijsbruin, Aqualock-sampler
25	Zand, matig siltig, matig schelphoudend, licht grijsbruin, Aqualock-sampler
90	Klei, sterk siltig, licht grijsbruin, Aqualock-sampler
140	Zand, matig siltig, zwak roesthoudend, licht bruingrijs, Aqualock-sampler
190	
200	Klei, stevig, matig siltig, sterk humeus, donker zwartgrijs, Aqualock-sampler

Boring: 10

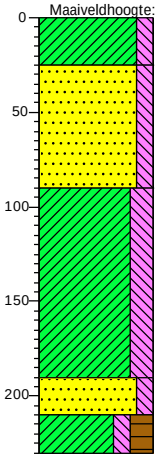
Boormeester: Maricke Modderkolk
Datum: 17-3-2021
X-coördinaat: 40728,47
Y-coördinaat: 386180,50
Maaiveldhoogte: NAP 1,039 m



0	akker
	Klei, matig siltig, zwak humeus, sterk kalkhoudend, grijsbruin, Guts
35	Klei, uiterst siltig, sterk gleyhoudend, sterk kalkhoudend, lichtgrijs, Guts, Kleiige lagen er in.
120	
135	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak gleyhoudend, sterk kalkhoudend, lichtgrijs, Guts
150	Zand, zeer fijn, matig siltig, sterk kalkhoudend, grijs, Guts
	Klei, matig siltig, matig kalkhoudend, groenblauw, Guts, Vlekken organische stof, met name de onderste 10 cm.
220	Klei, matig siltig, uiterst humeus, veel wortels, matig kalkhoudend, Guts
300	

Boring: 11

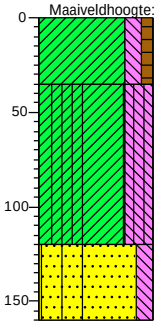
Boormeester: Marcel van Dasselaar
Datum: 17-3-2021
X-coördinaat: 40748,02
Y-coördinaat: 386141,40
Maaiveldhoogte: NAP 0,959 m



0	Klei, matig siltig, licht grijsbruin, Aqualock-sampler
25	Zand, matig siltig, matig roesthoudend, licht oranjebruin, Aqualock-sampler
90	Klei, sterk siltig, matig schelphoudend, licht beigebruin, Aqualock-sampler
190	
210	Zand, matig siltig, zwak schelphoudend, grijs, Aqualock-sampler
230	Klei, matig siltig, sterk humeus, donker zwartblauw, Aqualock-sampler, Gestuit guts looptvol zand

Boring: 12

Boormeester: Maricke Modderkolk
Datum: 17-3-2021
X-coördinaat: 40766,03
Y-coördinaat: 386107,50
Maaiveldhoogte: NAP 0,9705 m



0	akker
	Klei, matig siltig, zwak humeus, sterk kalkhoudend, grijsbruin, Guts
35	Klei, uiterst siltig, sterk gleyhoudend, sterk kalkhoudend, sterk schelphoudend, lichtgrijs, Guts, Schelpenlaag tussen 100 en 110 cm -mv.
120	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak gleyhoudend, sterk kalkhoudend, lichtgrijs, Guts
160	

Schaal: 1: 40

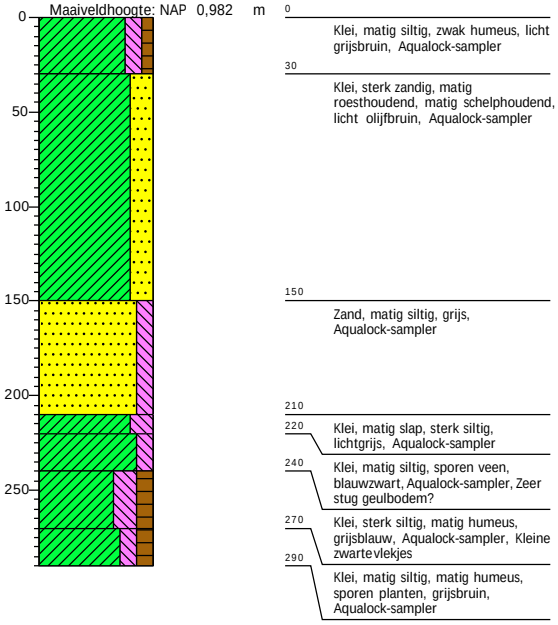
getekend volgens NEN 5104

Projectnaam: Borsele

Projectnr. 464270_ARCH

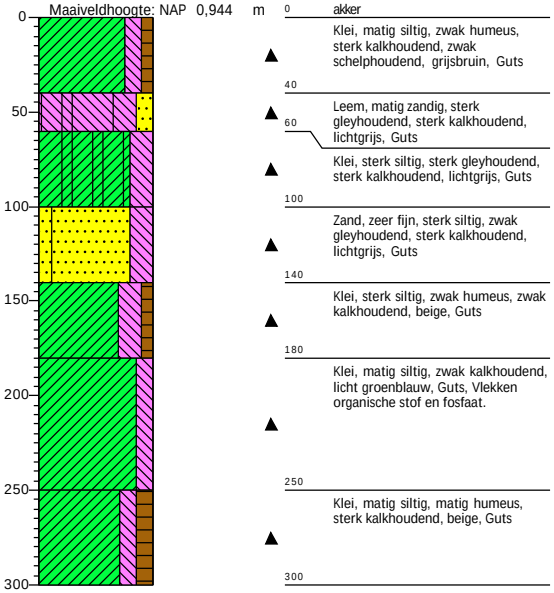
Boring: 13

Boormeester: Marcel van Dasselaar
Datum: 17-3-2021
X-coördinaat: 40785,92
Y-coördinaat: 386069,90
Maaiveldhoogte: NAP 0,982 m



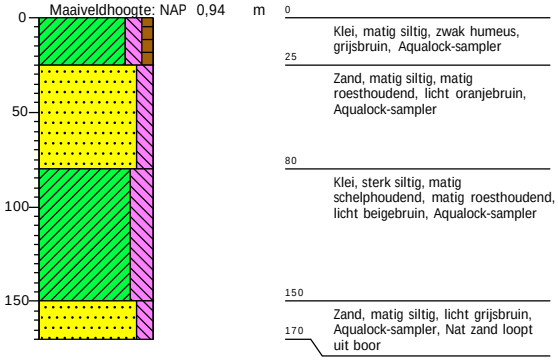
Boring: 14

Boormeester: Maricke Modderkolk
Datum: 17-3-2021
X-coördinaat: 40803,59
Y-coördinaat: 386036,20
Maaiveldhoogte: NAP 0,944 m



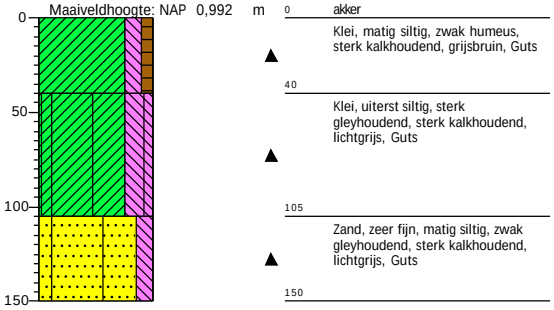
Boring: 15

Boormeester: Marcel van Dasselaar
Datum: 17-3-2021
X-coördinaat: 40823,75
Y-coördinaat: 385999,90
Maaiveldhoogte: NAP 0,94 m



Boring: 16

Boormeester: Maricke Modderkolk
Datum: 17-3-2021
X-coördinaat: 40844,51
Y-coördinaat: 385963,90
Maaiveldhoogte: NAP 0,992 m



Schaal: 1: 40

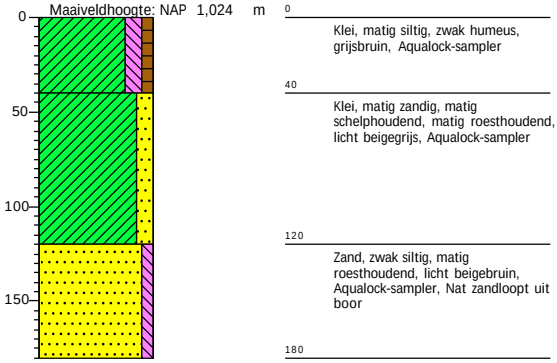
getekend volgens NEN 5104

Projectnaam: Borsele

Projectnr. 464270_ARCH

Boring: 17

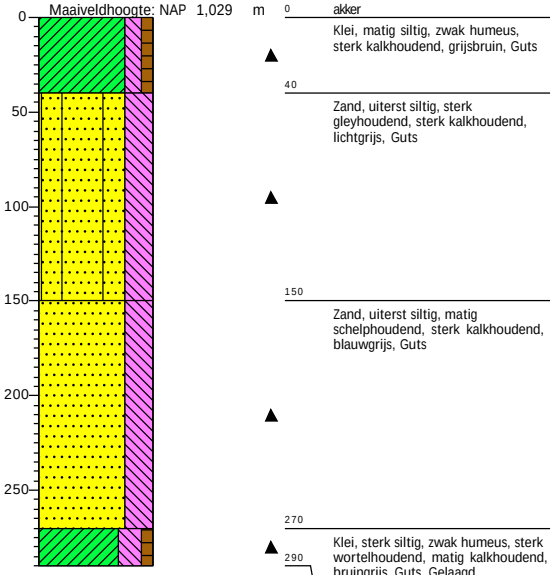
Boormeester: Marcel van Dasselaar
Datum: 17-3-2021
X-coördinaat: 40864,44
Y-coördinaat: 385924,10
Maaiveldhoogte: NAP 1,024 m



0 – Klei, matig siltig, zwak humeus, grijsbruin, Aqualock-sampler
40 – Klei, matig zandig, matig schelphoudend, matig roesthoudend, licht beigegrijs, Aqualock-sampler
120 – Zand, zwak siltig, matig roesthoudend, licht beigebruin, Aqualock-sampler, Nat zandloopt uit boor
180

Boring: 18

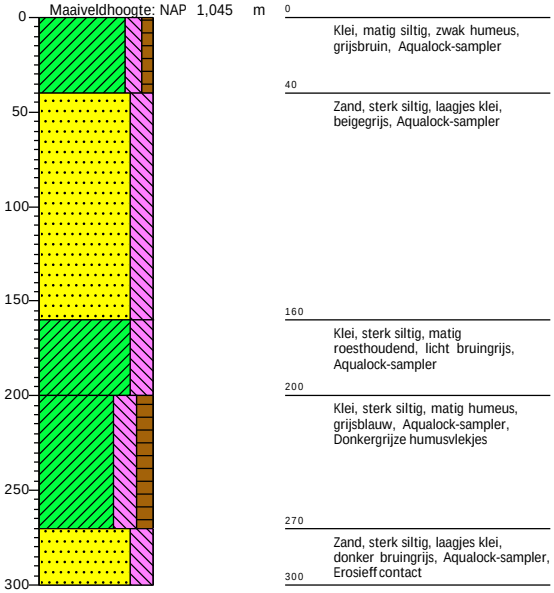
Boormeester: Marcel van Dasselaar
Datum: 17-3-2021
X-coördinaat: 40879,89
Y-coördinaat: 385895,60
Maaiveldhoogte: NAP 1,029 m



0 – akker
Klei, matig siltig, zwak humeus, sterk kalkhoudend, grijsbruin, Guts
40 – Zand, uiterst siltig, sterk gleyhoudend, sterk kalkhoudend, lichtgrijs, Guts
150 – Zand, uiterst siltig, matig schelphoudend, sterk kalkhoudend, blauwgrijs, Guts
270 – Klei, sterk siltig, zwak humeus, sterk wortelhoudend, matig kalkhoudend, bruingrijs, Guts, Gelaagd klei/veenmegsel. Veenbrokjes. Zou een opvulling van een veenput kunnen zijn?
290

Boring: 19

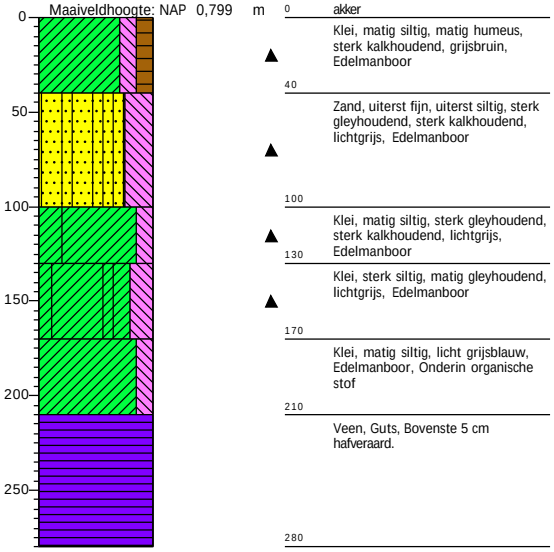
Boormeester: Marcel van Dasselaar
Datum: 17-3-2021
X-coördinaat: 40896,81
Y-coördinaat: 385860,60
Maaiveldhoogte: NAP 1,045 m



0 – Klei, matig siltig, zwak humeus, grijsbruin, Aqualock-sampler
40 – Zand, sterk siltig, laagjes klei, beigegrijs, Aqualock-sampler
160 – Klei, sterk siltig, matig roesthoudend, licht bruingrijs, Aqualock-sampler
200 – Klei, sterk siltig, matig humeus, grijsblauw, Aqualock-sampler, Donkergrijze humusvlekjes
270 – Zand, sterk siltig, laagjes klei, donker bruingrijs, Aqualock-sampler, Erosieff contact
300

Boring: 20

Boormeester: Maricke Modderkolk
Datum: 17-3-2021
X-coördinaat: 40959,22
Y-coördinaat: 385627,90
Maaiveldhoogte: NAP 0,799 m



0 – akker
Klei, matig siltig, matig humeus, sterk kalkhoudend, grijsbruin, Edelmanboor
40 – Zand, uiterst fijn, uiterst siltig, sterk gleyhoudend, sterk kalkhoudend, lichtgrijs, Edelmanboor
100 – Klei, matig siltig, sterk gleyhoudend, sterk kalkhoudend, lichtgrijs, Edelmanboor
130 – Klei, sterk siltig, matig gleyhoudend, lichtgrijs, Edelmanboor
170 – Klei, matig siltig, licht grijsblauw, Edelmanboor, Onderin organische stof
210 – Veen, Guts, Bovenste 5 cm hafveraard.
280

Schaal: 1: 40

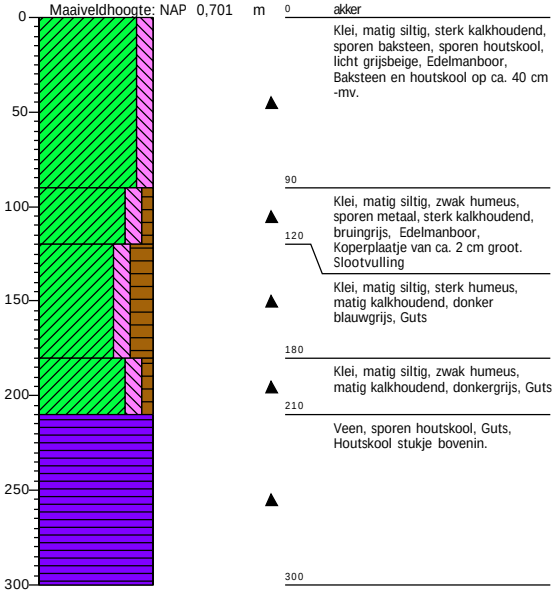
getekend volgens NEN 5104

Projectnaam: Borsele

Projectnr. 464270_ARCH

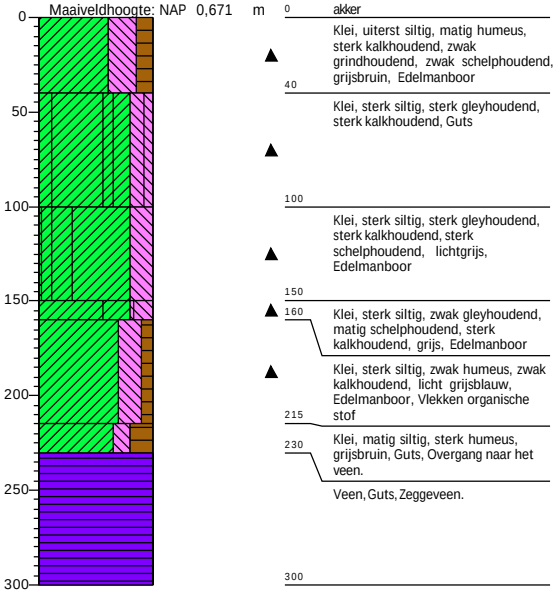
Boring: 21

Boormeester: Maricke Modderkolk
Datum: 17-3-2021
X-coördinaat: 40970,56
Y-coördinaat: 385589,50
Maaiveldhoogte: NAP 0,701 m



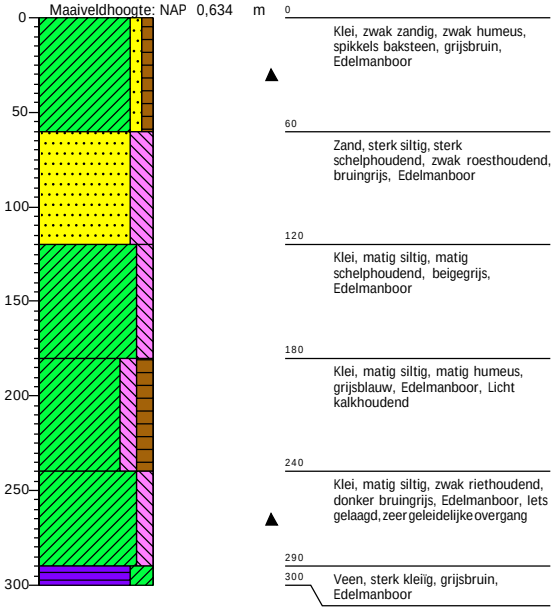
Boring: 22

Boormeester: Maricke Modderkolk
Datum: 17-3-2021
X-coördinaat: 40958,45
Y-coördinaat: 385555,40
Maaiveldhoogte: NAP 0,671 m



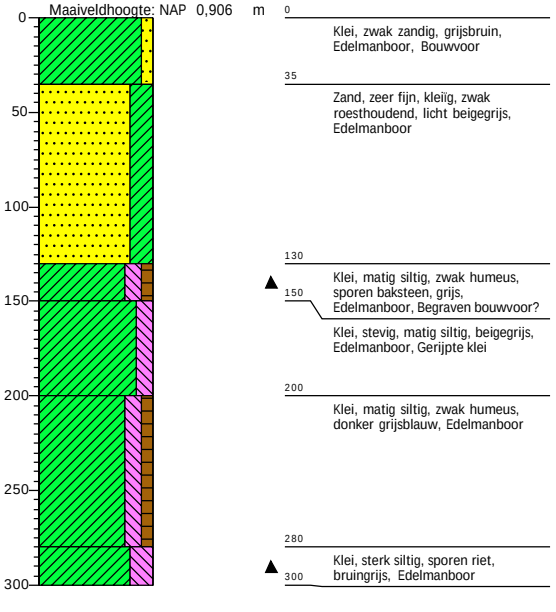
Boring: 23

Boormeester: Marcel van Dasselaar
Datum: 17-3-2021
X-coördinaat: 40979,29
Y-coördinaat: 385517,00
Maaiveldhoogte: NAP 0,634 m



Boring: 24

Boormeester: Marcel van Dasselaar
Datum: 17-3-2021
X-coördinaat: 41000,12
Y-coördinaat: 385480,20
Maaiveldhoogte: NAP 0,906 m



Schaal: 1: 40

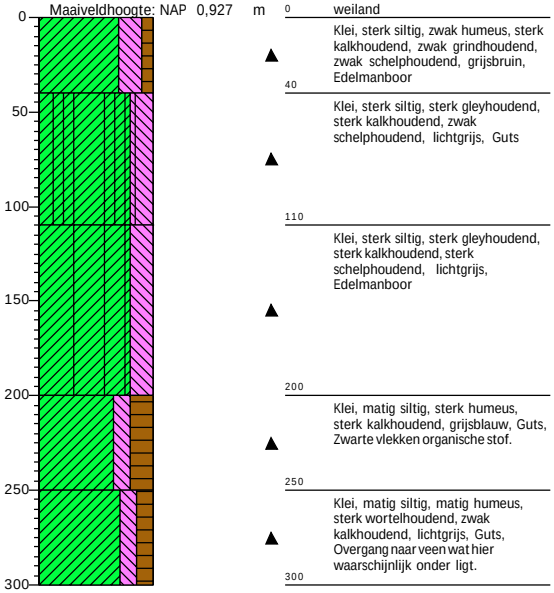
getekend volgens NEN 5104

Projectnaam: Borsele

Projectnr. 464270_ARCH

Boring: 25

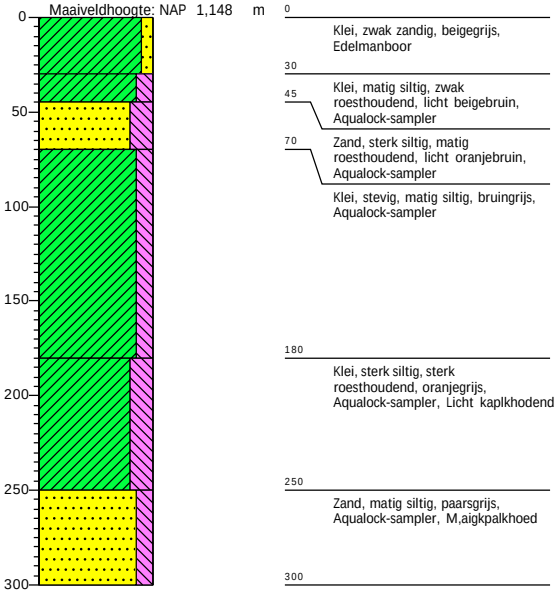
Boormeester: Maricke_Modderkolk
Datum: 17-3-2021
X-coördinaat: 41017,29
Y-coördinaat: 385445,41
Maaiveldhoogte: NAP 0,927 m



0 weiland
Klei, sterk siltig, zwak humeus, sterk kalkhoudend, zwak grindhoudend, zwak schelphoudend, grijsbruin, Edelmanboor
40
Klei, sterk siltig, sterk gleyhoudend, sterk kalkhoudend, zwak schelphoudend, lichtgrijs, Guts
110
Klei, sterk siltig, sterk gleyhoudend, sterk kalkhoudend, sterk schelphoudend, lichtgrijs, Edelmanboor
200
Klei, matig siltig, sterk humeus, sterk kalkhoudend, grijsblauw, Guts, Zwarte vlekken organische stof.
250
Klei, matig siltig, matig humeus, sterk wortelhoudend, zwak kalkhoudend, lichtgrijs, Guts, Overgang naar veen wat hier waarschijnlijk onder ligt.
300

Boring: 26

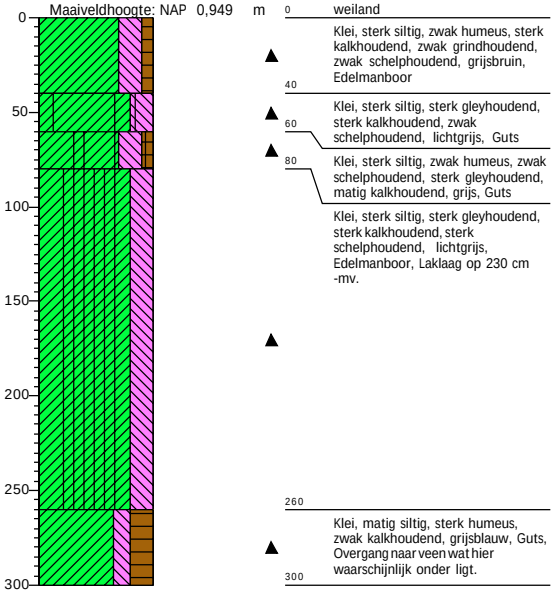
Boormeester: Marcel van Dasselaar
Datum: 17-3-2021
X-coördinaat: 41044,48
Y-coördinaat: 385402,70
Maaiveldhoogte: NAP 1,148 m



0
Klei, zwak zandig, beigegrijs, Edelmanboor
30
Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, licht beigebruin, Aqualock-sampler
45
Zand, sterk siltig, matig roesthoudend, licht oranjebruin, Aqualock-sampler
70
Klei, stevig, matig siltig, bruingrijs, Aqualock-sampler
180
Klei, sterk siltig, sterk roesthoudend, oranjegrijs, Aqualock-sampler, Licht kaplkhodend
250
Zand, matig siltig, paarsgrijs, Aqualock-sampler, M,aigkpalkhoed
300

Boring: 27

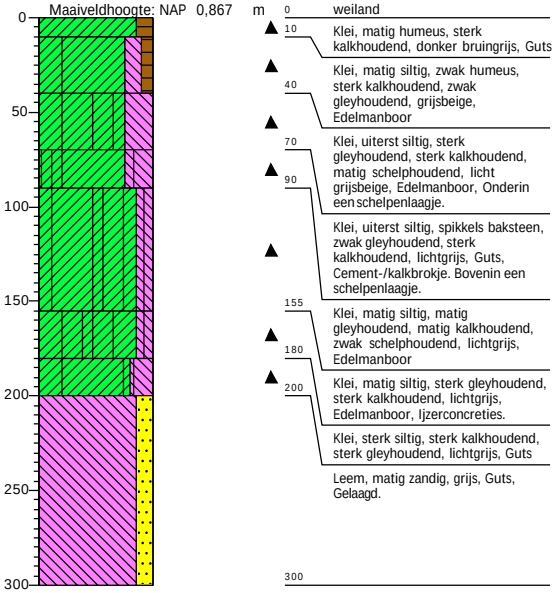
Boormeester: Maricke_Modderkolk
Datum: 17-3-2021
X-coördinaat: 41055,36
Y-coördinaat: 385369,90
Maaiveldhoogte: NAP 0,949 m



0 weiland
Klei, sterk siltig, zwak humeus, sterk kalkhoudend, zwak grindhoudend, zwak schelphoudend, grijsbruin, Edelmanboor
40
Klei, sterk siltig, sterk gleyhoudend, sterk kalkhoudend, zwak schelphoudend, lichtgrijs, Guts
60
Klei, sterk siltig, zwak humeus, zwak schelphoudend, sterk gleyhoudend, matig kalkhoudend, grijs, Guts
80
Klei, sterk siltig, sterk gleyhoudend, sterk kalkhoudend, sterk schelphoudend, lichtgrijs, Edelmanboor, Laklaag op 230 cm -mv.
260
Klei, matig siltig, sterk humeus, zwak kalkhoudend, grijsblauw, Guts, Overgang naar veen wat hier waarschijnlijk onder ligt.
300

Boring: 28

Boormeester: Maricke_Modderkolk
Datum: 18-3-2021
X-coördinaat: 40936,42
Y-coördinaat: 385148,51
Maaiveldhoogte: NAP 0,867 m



0 weiland
10
Klei, matig humeus, sterk kalkhoudend, donker bruingrijs, Guts
40
Klei, matig siltig, zwak humeus, sterk kalkhoudend, zwak gleyhoudend, grijsbeige, Edelmanboor
70
Klei, uiterst siltig, sterk gleyhoudend, sterk kalkhoudend, matig schelphoudend, licht grijsbeige, Edelmanboor, Onderin een schelpenlaagje.
90
Klei, uiterst siltig, spikkels baksteen, zwak gleyhoudend, sterk kalkhoudend, lichtgrijs, Guts, Cement-/kalkbrokje. Bovenin een schelpenlaagje.
155
Klei, matig siltig, matig gleyhoudend, matig kalkhoudend, zwak schelphoudend, lichtgrijs, Edelmanboor
180
Klei, matig siltig, sterk gleyhoudend, sterk kalkhoudend, lichtgrijs, Edelmanboor, Ijzerconcreties.
200
Klei, sterk siltig, sterk kalkhoudend, sterk gleyhoudend, lichtgrijs, Guts
Leem, matig zandig, grijs, Guts, Gelaagd.
300

Schaal: 1: 40

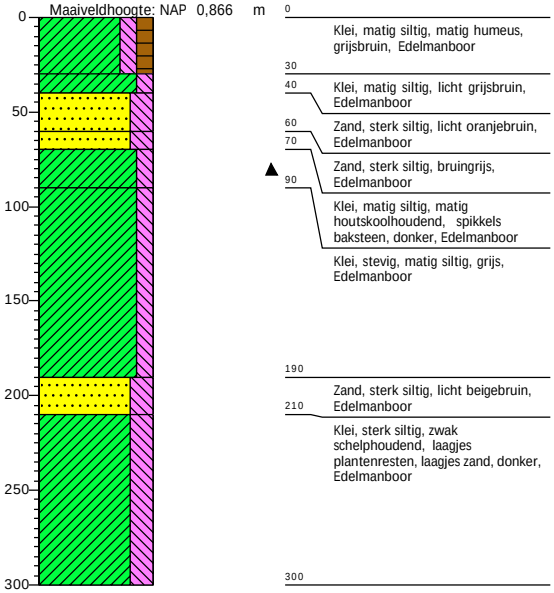
getekend volgens NEN 5104

Projectnaam: Borsele

Projectnr. 464270_ARCH

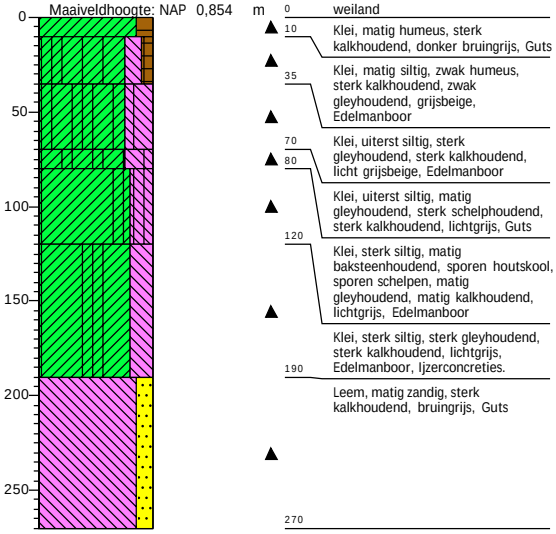
Boring: 29

Boormeester: Marcel van Dasselaar
Datum: 18-3-2021
X-coördinaat: 40919,13
Y-coördinaat: 385108,10
Maaiveldhoogte: NAP 0,866 m



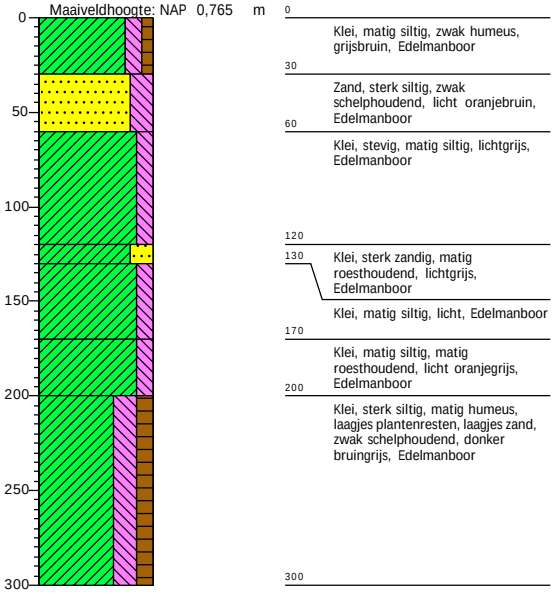
Boring: 30

Boormeester: Maricke Modderkolk
Datum: 18-3-2021
X-coördinaat: 40899,59
Y-coördinaat: 385072,00
Maaiveldhoogte: NAP 0,854 m



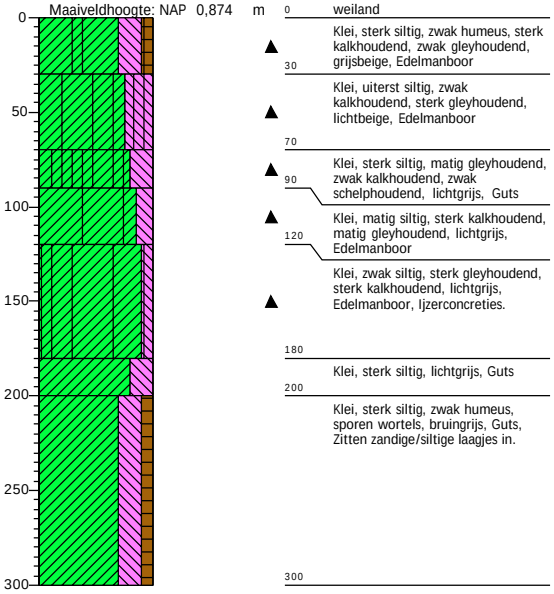
Boring: 31

Boormeester: Marcel van Dasselaar
Datum: 18-3-2021
X-coördinaat: 40879,02
Y-coördinaat: 385036,09
Maaiveldhoogte: NAP 0,765 m



Boring: 32

Boormeester: Maricke Modderkolk
Datum: 18-3-2021
X-coördinaat: 40857,60
Y-coördinaat: 384998,41
Maaiveldhoogte: NAP 0,874 m



Schaal: 1: 40

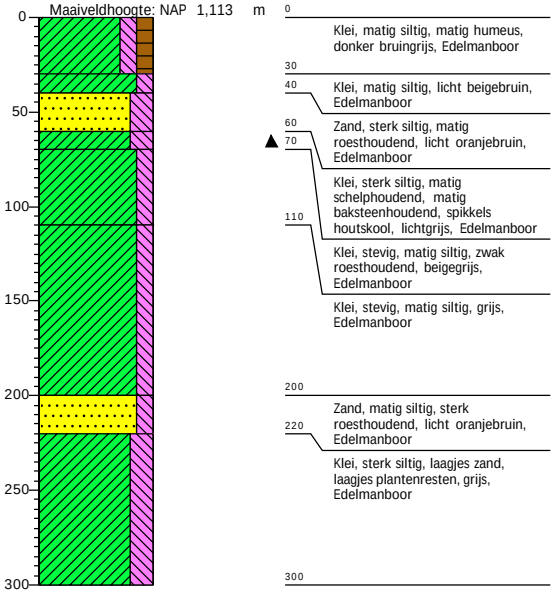
getekend volgens NEN 5104

Projectnaam: Borsele

Projectnr. 464270_ARCH

Boring: 33

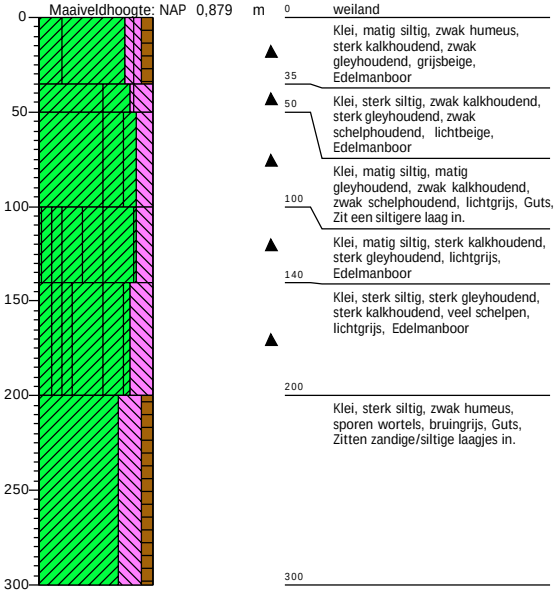
Boormeester: Marcel van Dasselaar
Datum: 18-3-2021
X-coördinaat: 40837,16
Y-coördinaat: 384963,00
Maaiveldhoogte: NAP 1,113 m



0	Klei, matig siltig, matig humeus, donker bruingrijs, Edelmanboor
30	
40	Klei, matig siltig, licht beigebruin, Edelmanboor
60	Zand, sterk siltig, matig roesthoudend, licht oranjebruin, Edelmanboor
70	Klei, sterk siltig, matig schelphoudend, matig baksteenhoudend, spikkels houtskool, lichtgrijs, Edelmanboor
110	Klei, stevig, matig siltig, zwak roesthoudend, beigegrijs, Edelmanboor
	Klei, stevig, matig siltig, grijs, Edelmanboor
200	
220	Zand, matig siltig, sterk roesthoudend, licht oranjebruin, Edelmanboor
	Klei, sterk siltig, laagjes zand, laagjes plantenresten, grijs, Edelmanboor
300	

Boring: 34

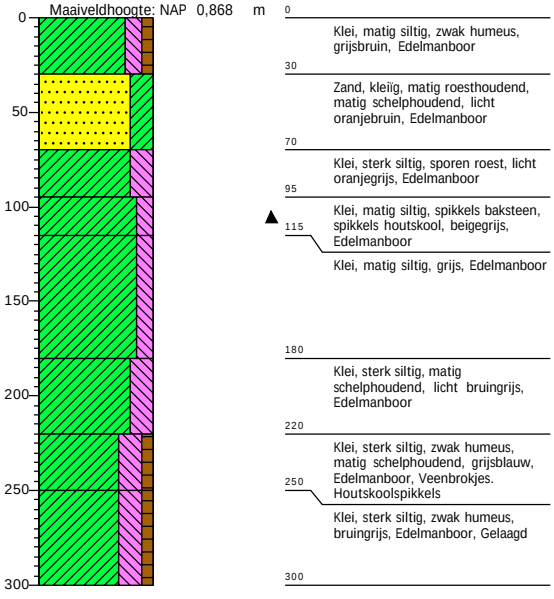
Boormeester: Maricke Modderkolk
Datum: 18-3-2021
X-coördinaat: 40817,07
Y-coördinaat: 384925,50
Maaiveldhoogte: NAP 0,879 m



0	weiland
	Klei, matig siltig, zwak humeus, sterk kalkhoudend, zwak gleyhoudend, grijsbeige, Edelmanboor
35	
50	Klei, sterk siltig, zwak kalkhoudend, sterk gleyhoudend, zwak schelphoudend, lichtbeige, Edelmanboor
	Klei, matig siltig, matig gleyhoudend, zwak kalkhoudend, zwak schelphoudend, lichtgrijs, Guts, Zit een siltigere laag in.
100	
	Klei, matig siltig, sterk kalkhoudend, sterk gleyhoudend, lichtgrijs,
140	Edelmanboor
	Klei, sterk siltig, sterk gleyhoudend, sterk kalkhoudend, veel schelpen, lichtgrijs, Edelmanboor
200	
	Klei, sterk siltig, zwak humeus, sporen wortels, bruingrijs, Guts, Zitten zandige/siltige laagjes in.
300	

Boring: 35

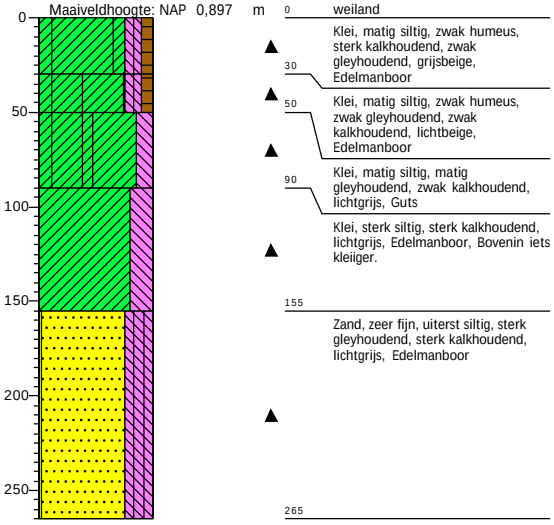
Boormeester: Marcel van Dasselaar
Datum: 18-3-2021
X-coördinaat: 40796,70
Y-coördinaat: 384889,30
Maaiveldhoogte: NAP 0,868 m



0	Klei, matig siltig, zwak humeus, grijsbruin, Edelmanboor
30	
	Zand, kleïg, matig roesthoudend, matig schelphoudend, licht oranjebruin, Edelmanboor
70	
	Klei, sterk siltig, sporen roest, licht oranjegrijs, Edelmanboor
95	
115	Klei, matig siltig, spikkels baksteen, spikkels houtskool, beigegrijs, Edelmanboor
	Klei, matig siltig, grijs, Edelmanboor
180	
	Klei, sterk siltig, matig schelphoudend, licht bruingrijs, Edelmanboor
220	
	Klei, sterk siltig, zwak humeus, matig schelphoudend, grijsblauw, Edelmanboor, Veenbrokjes. Houtskoolspikkels
250	
	Klei, sterk siltig, zwak humeus, bruingrijs, Edelmanboor, Gelaagd
300	

Boring: 36

Boormeester: Maricke Modderkolk
Datum: 18-3-2021
X-coördinaat: 40776,16
Y-coördinaat: 384853,70
Maaiveldhoogte: NAP 0,897 m



0	weiland
	Klei, matig siltig, zwak humeus, sterk kalkhoudend, zwak gleyhoudend, grijsbeige, Edelmanboor
30	
50	Klei, matig siltig, zwak humeus, zwak gleyhoudend, zwak kalkhoudend, lichtbeige, Edelmanboor
	Klei, matig siltig, matig gleyhoudend, zwak kalkhoudend, lichtgrijs, Guts
90	
	Klei, sterk siltig, sterk kalkhoudend, lichtgrijs, Edelmanboor, Bovenin iets kleiiger.
155	
	Zand, zeer fijn, uiterst siltig, sterk gleyhoudend, sterk kalkhoudend, lichtgrijs, Edelmanboor
265	

Schaal: 1: 40

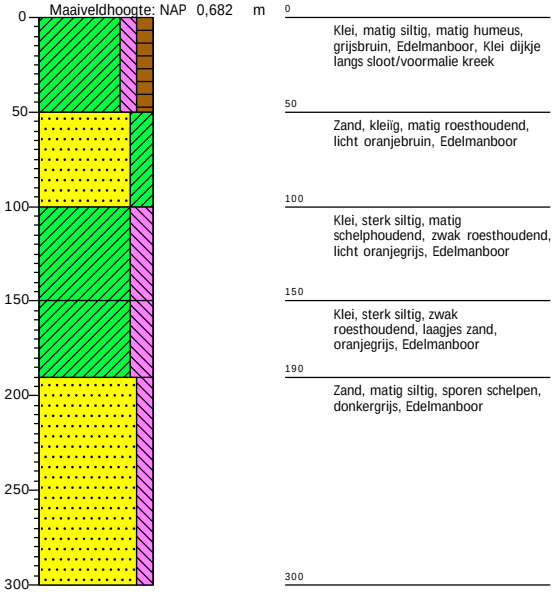
getekend volgens NEN 5104

Projectnaam: Borsele

Projectnr. 464270_ARCH

Boring: 37

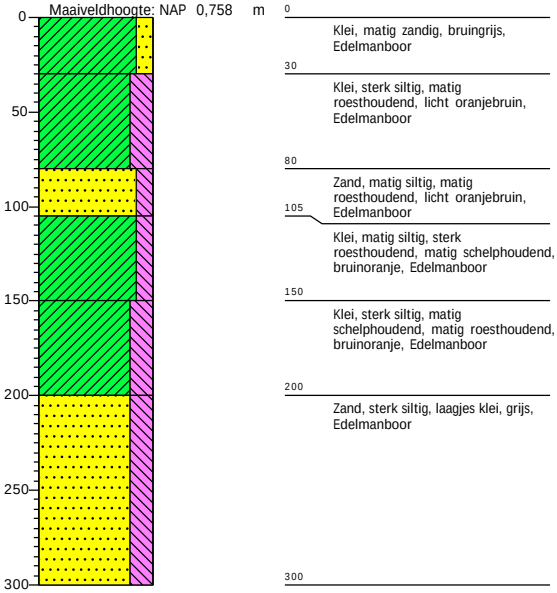
Boormeester: Marcel van Dasselaar
Datum: 18-3-2021
X-coördinaat: 40754,16
Y-coördinaat: 384829,40
Maaiveldhoogte: NAP 0,682 m



0 – Klei, matig siltig, matig humeus, grijsbruin, Edelmanboor, Klei dijkje langs sloot/voormalie kreek
50 – Zand, kleïig, matig roesthoudend, licht oranjebruin, Edelmanboor
100 – Klei, sterk siltig, matig schelphoudend, zwak roesthoudend, licht oranjegrijs, Edelmanboor
150 – Klei, sterk siltig, zwak roesthoudend, laagjes zand, oranjegrijs, Edelmanboor
190 – Zand, matig siltig, sporen schelpen, donkergrijs, Edelmanboor
300

Boring: 38

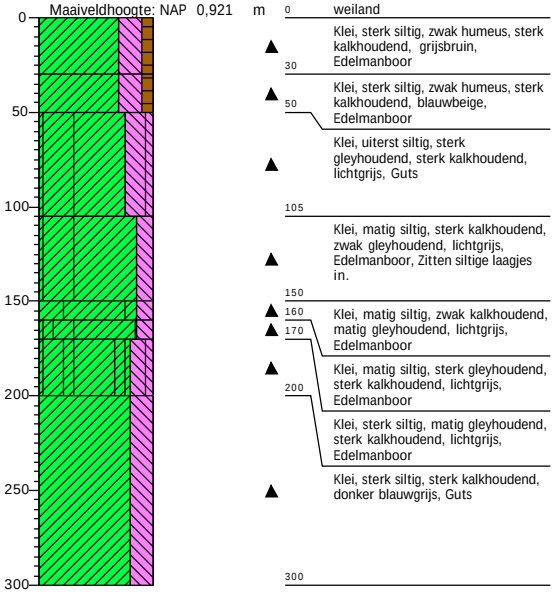
Boormeester: Marcel van Dasselaar
Datum: 18-3-2021
X-coördinaat: 40741,99
Y-coördinaat: 384792,00
Maaiveldhoogte: NAP 0,758 m



0 – Klei, matig zandig, bruingrijs, Edelmanboor
30 – Klei, sterk siltig, matig roesthoudend, licht oranjebruin, Edelmanboor
80 – Zand, matig siltig, matig roesthoudend, licht oranjebruin, Edelmanboor
105 – Klei, matig siltig, sterk roesthoudend, matig schelphoudend, bruinoranje, Edelmanboor
150 – Klei, sterk siltig, matig schelphoudend, matig roesthoudend, bruinoranje, Edelmanboor
200 – Zand, sterk siltig, laagjes klei, grijs, Edelmanboor
300

Boring: 39

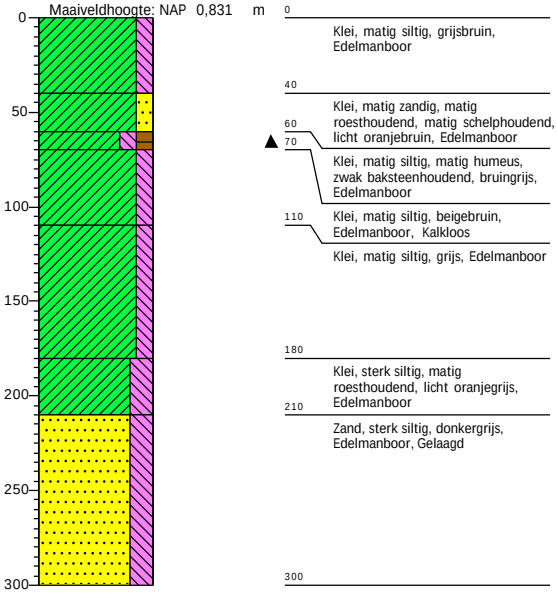
Boormeester: Maricke Modderkolk
Datum: 18-3-2021
X-coördinaat: 40722,51
Y-coördinaat: 384757,60
Maaiveldhoogte: NAP 0,921 m



0 – weiland
Klei, sterk siltig, zwak humeus, sterk kalkhoudend, grijsbruin, Edelmanboor
30 – Klei, sterk siltig, zwak humeus, sterk kalkhoudend, blauwbeige, Edelmanboor
50 – Klei, uiterst siltig, sterk gleyhoudend, sterk kalkhoudend, lichtgrijs, Guts
105 – Klei, matig siltig, sterk kalkhoudend, zwak gleyhoudend, lichtgrijs, Edelmanboor, Zitten siltige laagjes in.
150 – Klei, matig siltig, zwak kalkhoudend, matig gleyhoudend, lichtgrijs, Edelmanboor
160 / 170 – Klei, matig siltig, sterk gleyhoudend, sterk kalkhoudend, lichtgrijs, Edelmanboor
200 – Klei, sterk siltig, matig gleyhoudend, sterk kalkhoudend, lichtgrijs, Edelmanboor
Klei, sterk siltig, sterk kalkhoudend, donker blauwgrijs, Guts
300

Boring: 40

Boormeester: Marcel van Dasselaar
Datum: 18-3-2021
X-coördinaat: 40701,76
Y-coördinaat: 384721,60
Maaiveldhoogte: NAP 0,831 m



0 – Klei, matig siltig, grijsbruin, Edelmanboor
40 – Klei, matig zandig, matig roesthoudend, matig schelphoudend, licht oranjebruin, Edelmanboor
60 / 70 – Klei, matig siltig, matig humeus, zwak baksteenhoudend, bruingrijs, Edelmanboor
110 – Klei, matig siltig, beigebruin, Edelmanboor, Kalkloos
Klei, matig siltig, grijs, Edelmanboor
180 – Klei, sterk siltig, matig roesthoudend, licht oranjegrijs, Edelmanboor
210 – Zand, sterk siltig, donkergrijs, Edelmanboor, Gelaagd
300

Schaal: 1: 40

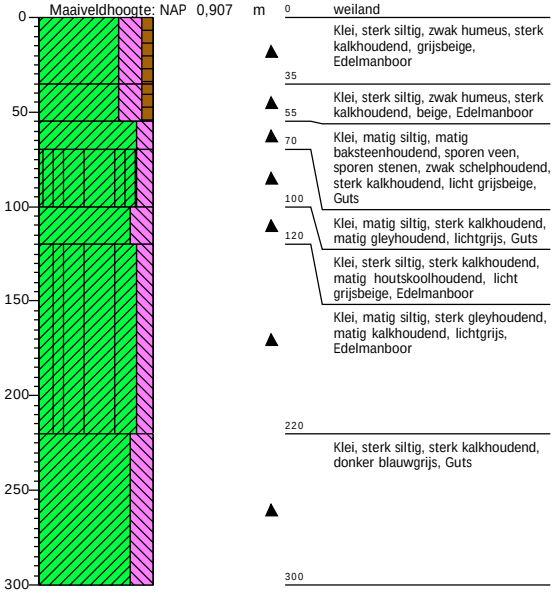
getekend volgens NEN 5104

Projectnaam: Borsele

Projectnr. 464270_ARCH

Boring: 41

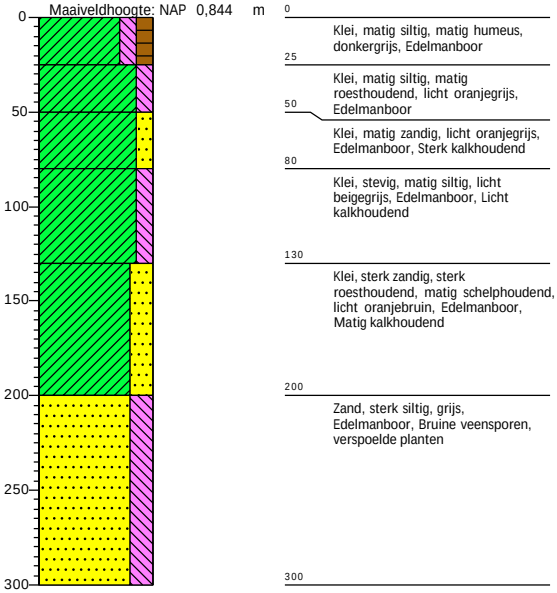
Boormeester: Maricke Modderkolk
Datum: 18-3-2021
X-coördinaat: 40680,56
Y-coördinaat: 384695,10
Maaiveldhoogte: NAP 0,907 m



0 weiland
Klei, sterk siltig, zwak humeus, sterk kalkhoudend, grijsbeige, Edelmanboor
35
Klei, sterk siltig, zwak humeus, sterk kalkhoudend, beige, Edelmanboor
55
Klei, matig siltig, matig baksteenhoudend, sporen veen, sporen stenen, zwak schelphoudend, sterk kalkhoudend, licht grijsbeige, Guts
70
Klei, matig siltig, sterk kalkhoudend, matig gleyhoudend, lichtgrijs, Guts
100
Klei, sterk siltig, sterk kalkhoudend, matig houtskoolhoudend, licht grijsbeige, Edelmanboor
120
Klei, matig siltig, sterk gleyhoudend, matig kalkhoudend, lichtgrijs, Edelmanboor
220
Klei, sterk siltig, sterk kalkhoudend, donker blauwgrijs, Guts
300

Boring: 42

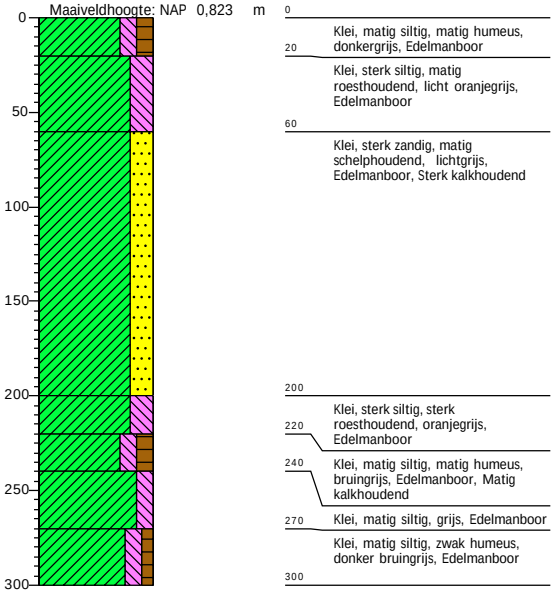
Boormeester: Marcel van Dasselaar
Datum: 21-4-2021
X-coördinaat: 40459,00
Y-coördinaat: 384479,00
Maaiveldhoogte: NAP 0,844 m



0
Klei, matig siltig, matig humeus, donkergrijs, Edelmanboor
25
Klei, matig siltig, matig roesthoudend, licht oranjegrijs, Edelmanboor
50
Klei, matig zandig, licht oranjegrijs, Edelmanboor, Sterk kalkhoudend
80
Klei, stevig, matig siltig, licht beigegrijs, Edelmanboor, Licht kalkhoudend
130
Klei, sterk zandig, sterk roesthoudend, matig schelphoudend, licht oranjebruin, Edelmanboor, Matig kalkhoudend
200
Zand, sterk siltig, grijs, Edelmanboor, Bruine veensporen, verspoelde planten
300

Boring: 43

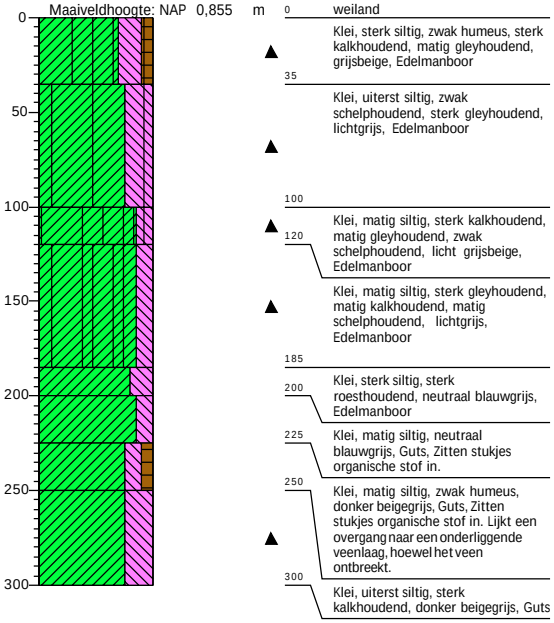
Boormeester: Marcel van Dasselaar
Datum: 21-4-2021
X-coördinaat: 40437,00
Y-coördinaat: 384475,00
Maaiveldhoogte: NAP 0,823 m



0
Klei, matig siltig, matig humeus, donkergrijs, Edelmanboor
20
Klei, sterk siltig, matig roesthoudend, licht oranjegrijs, Edelmanboor
60
Klei, sterk zandig, matig schelphoudend, lichtgrijs, Edelmanboor, Sterk kalkhoudend
200
Klei, sterk siltig, sterk roesthoudend, oranjegrijs, Edelmanboor
220
Klei, matig siltig, matig humeus, bruingrijs, Edelmanboor, Matig kalkhoudend
240
Klei, matig siltig, grijs, Edelmanboor
270
Klei, matig siltig, zwak humeus, donker bruingrijs, Edelmanboor
300

Boring: 44

Boormeester: Maricke Modderkolk
Datum: 21-4-2021
X-coördinaat: 40398,69
Y-coördinaat: 384468,45
Maaiveldhoogte: NAP 0,855 m



0 weiland
Klei, sterk siltig, zwak humeus, sterk kalkhoudend, matig gleyhoudend, grijsbeige, Edelmanboor
35
Klei, uiterst siltig, zwak schelphoudend, sterk gleyhoudend, lichtgrijs, Edelmanboor
100
Klei, matig siltig, sterk kalkhoudend, matig gleyhoudend, zwak schelphoudend, licht grijsbeige, Edelmanboor
120
Klei, matig siltig, sterk gleyhoudend, matig kalkhoudend, matig schelphoudend, lichtgrijs, Edelmanboor
185
Klei, sterk siltig, sterk roesthoudend, neutraal blauwgrijs, Edelmanboor
200
Klei, matig siltig, neutraal blauwgrijs, Guts, Zitten stukjes organische stof in.
225
Klei, matig siltig, zwak humeus, donker beigegrijs, Guts, Zitten stukjes organische stof in. Lijkt een overgang naar een onderliggende veenlaag, hoewel het veen ontbreekt.
250
Klei, uiterst siltig, sterk kalkhoudend, donker beigegrijs, Guts
300

Schaal: 1: 40

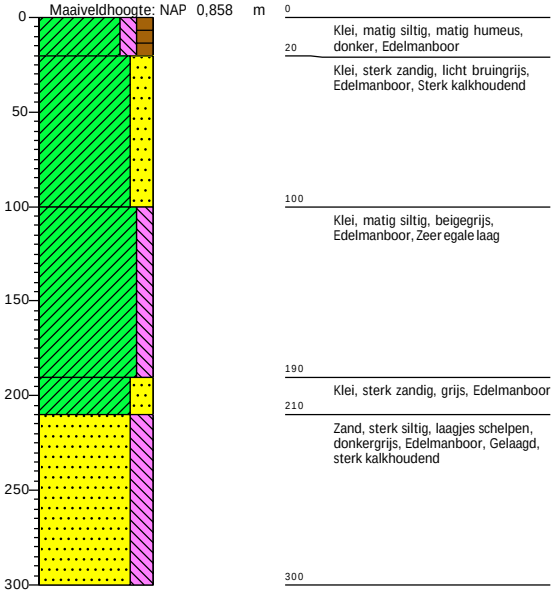
getekend volgens NEN 5104

Projectnaam: Borsele

Projectnr. 464270_ARCH

Boring: 45

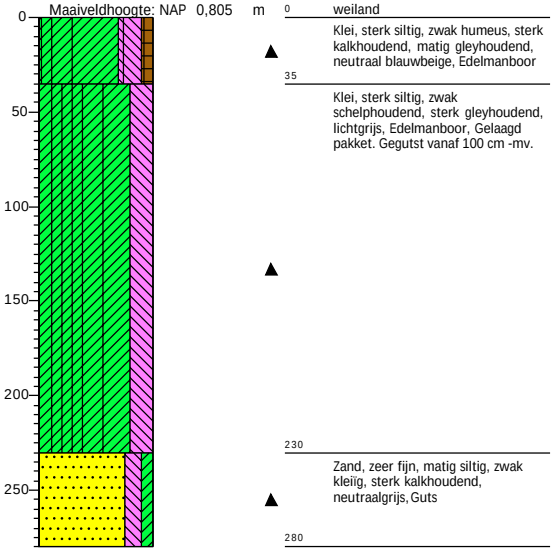
Boormeester: Marcel van Dasselaar
Datum: 21-4-2021
X-coördinaat: 40357,00
Y-coördinaat: 384456,00
Maaiveldhoogte: NAP 0,858 m



0	Klei, matig siltig, matig humeus, donker, Edelmanboor
20	Klei, sterk zandig, licht bruingrijs, Edelmanboor, Sterk kalkhoudend
100	Klei, matig siltig, beigegrijs, Edelmanboor, Zeer egale laag
190	Klei, sterk zandig, grijs, Edelmanboor
210	Zand, sterk siltig, laagjes schelpen, donkergrijs, Edelmanboor, Gelaagd, sterk kalkhoudend
300	

Boring: 46

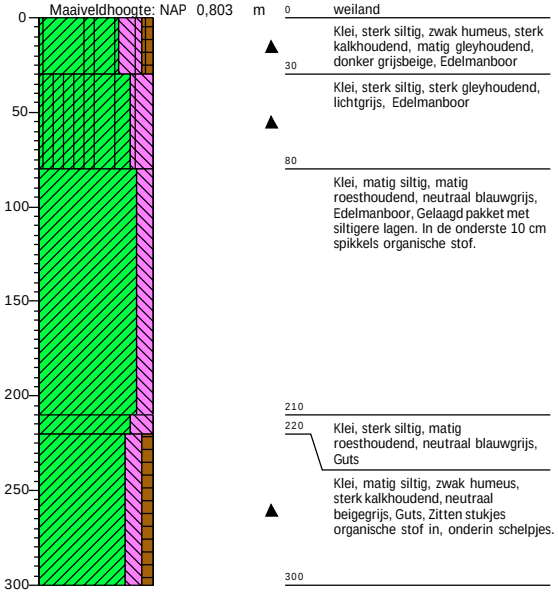
Boormeester: Maricke Modderkolk
Datum: 21-4-2021
X-coördinaat: 40317,76
Y-coördinaat: 384448,51
Maaiveldhoogte: NAP 0,805 m



0	weiland
35	Klei, sterk siltig, zwak humeus, sterk kalkhoudend, matig gleyhoudend, neutraal blauwbeige, Edelmanboor
230	Klei, sterk siltig, zwak schelphoudend, sterk gleyhoudend, lichtgrijs, Edelmanboor, Gelaagd pakket. Gegutst vanaf 100 cm -mv.
280	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak kleïig, sterk kalkhoudend, neutraalgrijs, Guts

Boring: 47

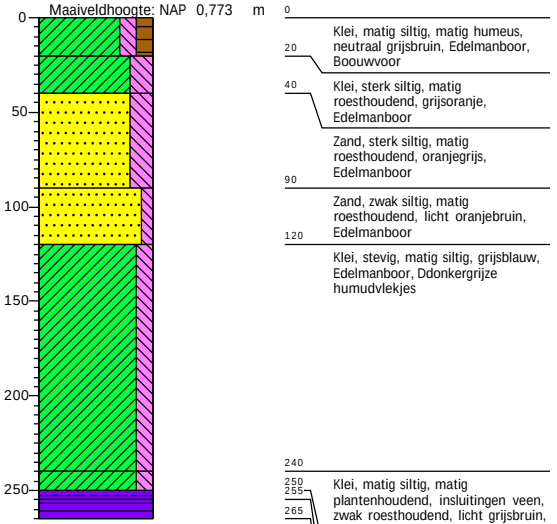
Boormeester: Marcel van Dasselaar
Datum: 21-4-2021
X-coördinaat: 40276,26
Y-coördinaat: 384439,70
Maaiveldhoogte: NAP 0,803 m



0	weiland
30	Klei, sterk siltig, zwak humeus, sterk kalkhoudend, matig gleyhoudend, donker grijsbeige, Edelmanboor
80	Klei, sterk siltig, sterk gleyhoudend, lichtgrijs, Edelmanboor
210	Klei, matig siltig, matig roesthoudend, neutraal blauwgrijs, Edelmanboor, Gelaagd pakket met siltigere lagen. In de onderste 10 cm spikkels organische stof.
220	Klei, sterk siltig, matig roesthoudend, neutraal blauwgrijs, Guts
300	Klei, matig siltig, zwak humeus, sterk kalkhoudend, neutraal beigegrijs, Guts, Zitten stukjes organische stof in, onderin schelpjes.

Boring: 1020

Boormeester: Marcel van Dasselaar
Datum: 21-4-2021
X-coördinaat: 46469,00
Y-coördinaat: 385615,00
Maaiveldhoogte: NAP 0,773 m



0	
20	Klei, matig siltig, matig humeus, neutraal grijsbruin, Edelmanboor, Boouwvoor
40	Klei, sterk siltig, matig roesthoudend, grijsoranje, Edelmanboor
90	Zand, sterk siltig, matig roesthoudend, oranjegrijs, Edelmanboor
120	Zand, zwak siltig, matig roesthoudend, licht oranjebruin, Edelmanboor
240	Klei, stevig, matig siltig, grijsblauw, Edelmanboor, Ddonkergrijze humudvlekjes
250	Klei, matig siltig, matig plantenhoudend, insluitingen veen, zwak roesthoudend, licht grijsbruin, Edelmanboor
255	Veen, donkerbruin, Edelmanboor, Lichtveraar
265	Veen, bruin, Edelmanboor

Schaal: 1: 40

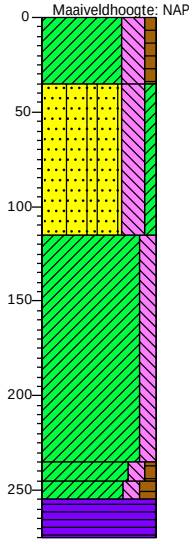
getekend volgens NEN 5104

Projectnaam: Borsele

Projectnr. 464270_ARCH

Boring: 1021

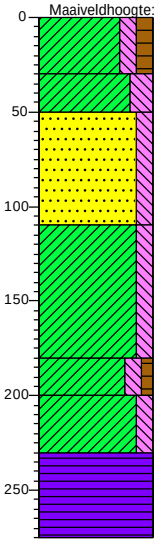
Boormeester: Maricke_Modderkolk
Datum: 21-4-2021
X-coördinaat: 40977,40
Y-coördinaat: 385601,82
Maaiveldhoogte: NAP 0,797 m



0 akker
Klei, matig stevig, sterk siltig, zwak humeus, sterk kalkhoudend, sporen baksteen, sporen houtskool, licht
35 grijsbeige, Edelmanboor
Zand, zeer fijn, matig stevig, sterk siltig, zwak kleiïg, sterk gleyhoudend, sterk schelphoudend, lichtgrijs, Edelmanboor
115
Klei, matig siltig, neutraal blauwgrijs, Guts, Onderin kalkloos
235
245 Klei, matig siltig, zwak humeus,
255 neutraalgrijs, Guts, Veenbrokken.
Klei, matig siltig, matig humeus, neutraal grijsbeige, Guts, Overgang
275 naar veen.
Veen, donker roodbruin, Guts, Alleen bovenste cm halfveraard. Compact zeggeveen.

Boring: 1022

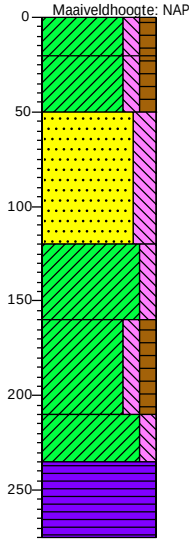
Boormeester: Marcel van Dasselaar
Datum: 21-4-2021
X-coördinaat: 40960,00
Y-coördinaat: 385580,00
Maaiveldhoogte: NAP 0,658 m



0
Klei, matig siltig, matig humeus, grijsbruin, Edelmanboor, Bouwvoor
30
Klei, sterk siltig, zwak
50 roesthoudend, grijsbruin, Edelmanboor
Zand, matig siltig, matig roesthoudend, sterk schelphoudend, licht beigegrijs, Edelmanboor
110
Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, oranjegrijs, Edelmanboor
180
Klei, matig siltig, zwak humeus,
200 grijsblauw, Edelmanboor, Met zwarte laag 2cm humus, bodem geul
Klei, matig siltig, zwak
230 plantenhoudend, laagjes roest, bruingrijs, Edelmanboor, Gelaagd
Veen, bruin, Edelmanboor, Geen herkrnbare planten, 1 houtje
275

Boring: 1023

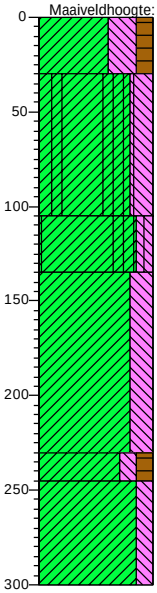
Boormeester: Marcel van Dasselaar
Datum: 21-4-2021
X-coördinaat: 40958,00
Y-coördinaat: 385569,00
Maaiveldhoogte: NAP 0,704 m



0
Klei, matig siltig, matig humeus, grijsbruin, Edelmanboor
20
Klei, matig siltig, matig humeus,
50 matig baksteenhoudend, grijsbruin, Edelmanboor, Harde rode baksteen
Zand, sterk siltig, matig roesthoudend, matig schelphoudend, licht oranjegrijs, Edelmanboor
120
Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, grijs, Edelmanboor, Licht kalkhoudend
160
Klei, matig siltig, matig humeus, grijsblauw, Edelmanboor, Zwarte humusvlekjes veel
210
Klei, matig siltig, matig plantenhoudend, laagjes roest,
235 bruingrijs, Edelmanboor, Gelaagd geleidelijk overgang van veen
Veen, bruin, Edelmanboor, Amorf
275

Boring: 1024

Boormeester: Maricke_Modderkolk
Datum: 21-4-2021
X-coördinaat: 40964,16
Y-coördinaat: 385547,37
Maaiveldhoogte: NAP 0,622 m



0 akker
Klei, uiterst siltig, matig humeus, grijsbruin, Edelmanboor
30
Klei, sterk siltig, sterk kalkhoudend, matig gleyhoudend, zwak schelphoudend, Edelmanboor
105
Klei, matig siltig, sterk gleyhoudend, lichtbeige, Edelmanboor
135
Klei, sterk siltig, sterk schelphoudend, neutraal grijsblauw, Edelmanboor, Zitten stukjes organische stof in. Bovenin is het pakket kleiiger. Gelaagd.
230
245 Klei, matig siltig, matig humeus, neutraal grijsbeige, Guts, Er zitten stukjes organische stof in.Overgang naar het veen.
Klei, matig siltig, matig schelphoudend, neutraal beigegrijs, Guts
300

Schaal: 1: 40

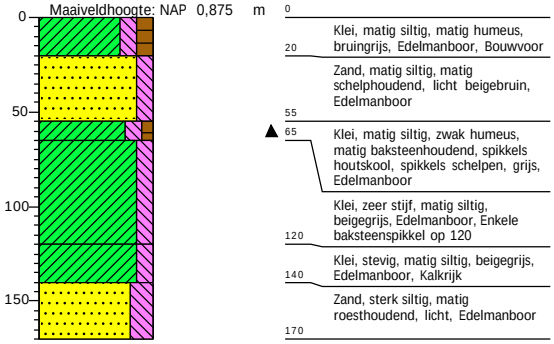
getekend volgens NEN 5104

Projectnaam: Borsele

Projectnr. 464270_ARCH

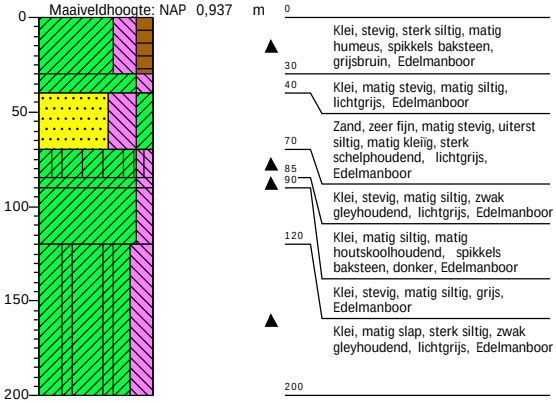
Boring: 1028

Boormeester: Marcel van Dasselaar
Datum: 21-4-2021
X-coördinaat: 40930,99
Y-coördinaat: 385122,59
Maaiveldhoogte: NAP 0,875 m



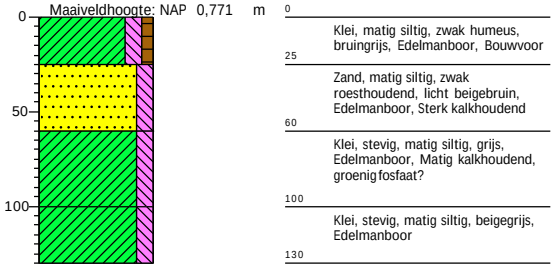
Boring: 1029

Boormeester: Maricke
Datum: 21-4-2021
X-coördinaat: 40910,81
Y-coördinaat: 385087,77
Maaiveldhoogte: NAP 0,937 m



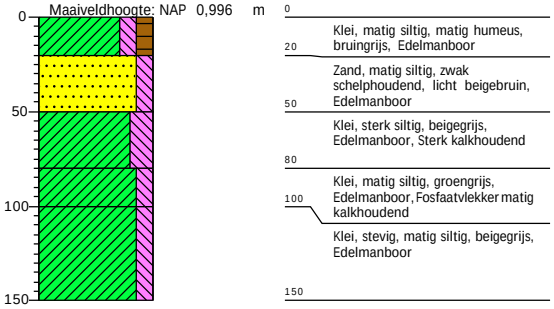
Boring: 1030

Boormeester: Marcel van Dasselaar
Datum: 21-4-2021
X-coördinaat: 40888,00
Y-coördinaat: 385050,00
Maaiveldhoogte: NAP 0,771 m



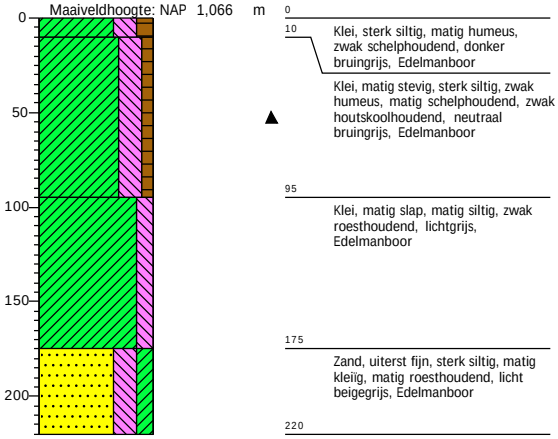
Boring: 1032

Boormeester: Marcel van Dasselaar
Datum: 21-4-2021
X-coördinaat: 40849,00
Y-coördinaat: 384978,00
Maaiveldhoogte: NAP 0,996 m



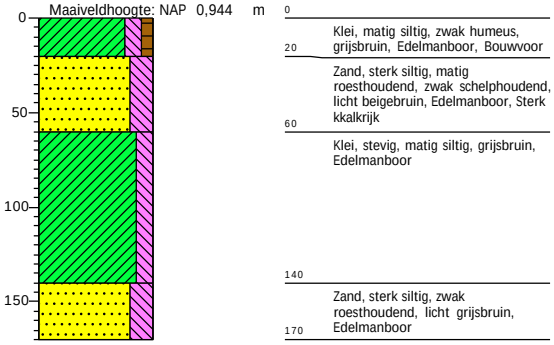
Boring: 1033

Boormeester: Maricke
Datum: 21-4-2021
X-coördinaat: 40828,99
Y-coördinaat: 384943,71
Maaiveldhoogte: NAP 1,066 m



Boring: 1035

Boormeester: Marcel van Dasselaar
Datum: 21-4-2021
Maaiveldhoogte: NAP 0,944 m



Schaal: 1: 40

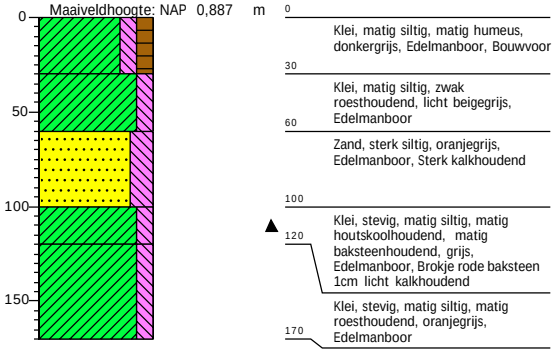
getekend volgens NEN 5104

Projectnaam: Borsele

Projectnr. 464270_ARCH

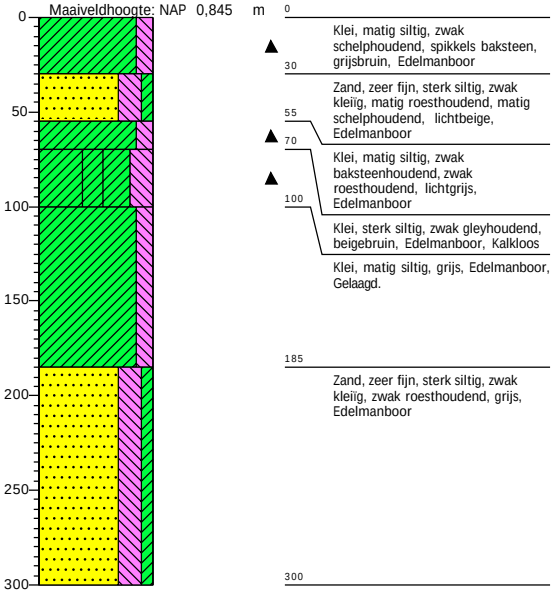
Boring: 1039

Boormeester: Marcel van Dasselaar
X-coördinaat: 40705,00
Y-coördinaat: 384736,00
Maaiveldhoogte: NAP 0,887 m



Boring: 1040

Boormeester: Maricke
X-coördinaat: 40693,90
Y-coördinaat: 384713,55
Maaiveldhoogte: NAP 0,845 m



Schaal: 1: 40

getekend volgens NEN 5104

Kaartbijlagen

41000.000

386500.000

386000.000

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

20,5s 35,5e 35,5 SLOEWEG N62 20,4s 35,4e 35,4 35,4 SLOEWEG 's-Heerenhoek Nieuwdorp 20,3s 35,3 35,3 WESTERSCHELDETUNNELWEG Borssele 35,2 's-Heerenhoek N62 35,2 WESTERSCHELDETUNNELWEG 35,1 35,1 35,0 35,0 WESTERSCHELDETUNNELWEG N62 34,9 34,9 BORSSELSEDIJK BORSSELSEDIJK Borssele Nieuwdorp EUROPAWEG OOST ZWITSERLAND 200

0 50 100 150 200 250 m

OPDRACHTGEVER
Tennet TSO B.V.

PROJECTOMSCHRIJVING
Tennet IJmuiden Ver Aplha, Borssele

KAARTTITEL
Boorpuntenkaart, blad 1

KAARTNUMMER
0455225-180-S1

GIS SPECIALIST
Marcel van Dasselaar

SCHAAL
1:2000

PROJECTLEIDER
Marcel van Dasselaar

FORMAAT
A3

DATUM
09-05-2021

BLAD IN BLADEN
1 van 3

STATUS
definitief

WIJZ.NR
D0

www.anteagroup.nl

anteagroup

R:\00460000\00464270\Archeologie\IVO-O resultaten\Tennet IJmuiden Aplha en Beta - dynamische AHN.qgz

41000.000

386000.000

41000.000

385500.000

20
1020
1021
21
1022
1023
22
1024
23
24
25
26
27
28
1028
29
1029
30
1030
31
32
1032
33
1033
34

EUROPAWEG OOST
N666
ZWITSERLANDWEG
LIECHTENSTEINWEG
WEELHOEKWEG
JURJANEWEG
ASSENBURGWEG
JACOBUS COMPIETWEG
N62
Nieuwdorp
Borssele
115
34.2c
34.3c
34.4c
34.4d
34.5d
34.6d
34.8a

0 50 100 150 200 250 m

Tennet TSO B.V.	Marcel van Dasselaar	1:2000
	Marcel van Dasselaar	A3
Tennet IJmuiden Ver Aplha, Borssele	09-05-2021	2 van 3
	definitief	D0
Boorpuntenkaart, blad 2	www.anteagroup.nl	
0455225-180-S1	anteagroup	

R:\00460000\00464270\Archeologie\IVO-O resultaten\Tennet IJmuiden Aplha en Beta - dynamische AHN.qgz

40500.000

385000.000

POLENWEG
POLENWEG
POLENWEG
POLENWEG
POLENWEG
POLENWEG
LIECHTENSTEINWEG
EUROPAWEG OOST
WEELHOEKWEG
Nieuwdorp
Borssele

35
1035
36
37
38
39
1039
40
1040
41
42
43
44
45
46
47

0 50 100 150 200 250 m

384500.000

40500.000

Tennet TSO B.V.

Tennet IJmuiden Ver Aplha, Borssele

Boorpuntenkaart, blad 3

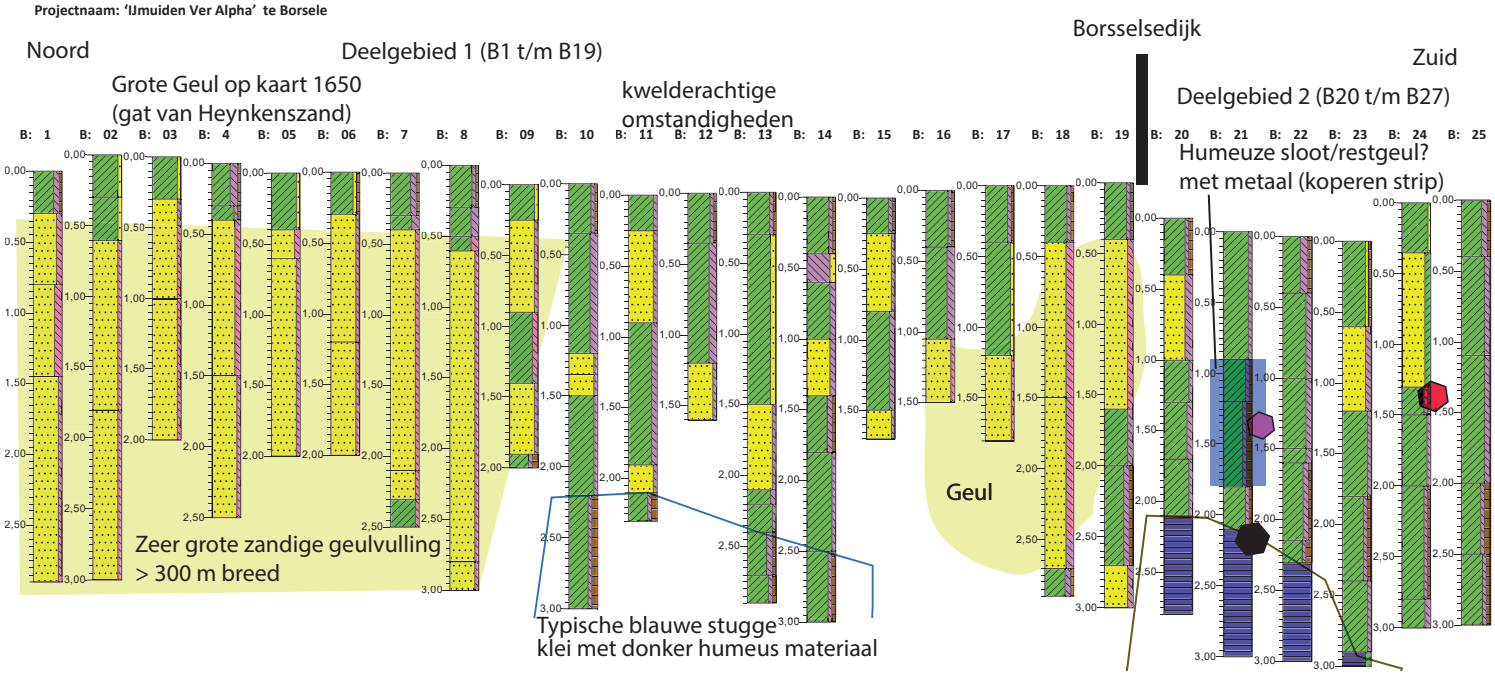
KAARTNUMMER
0455225-180-S1

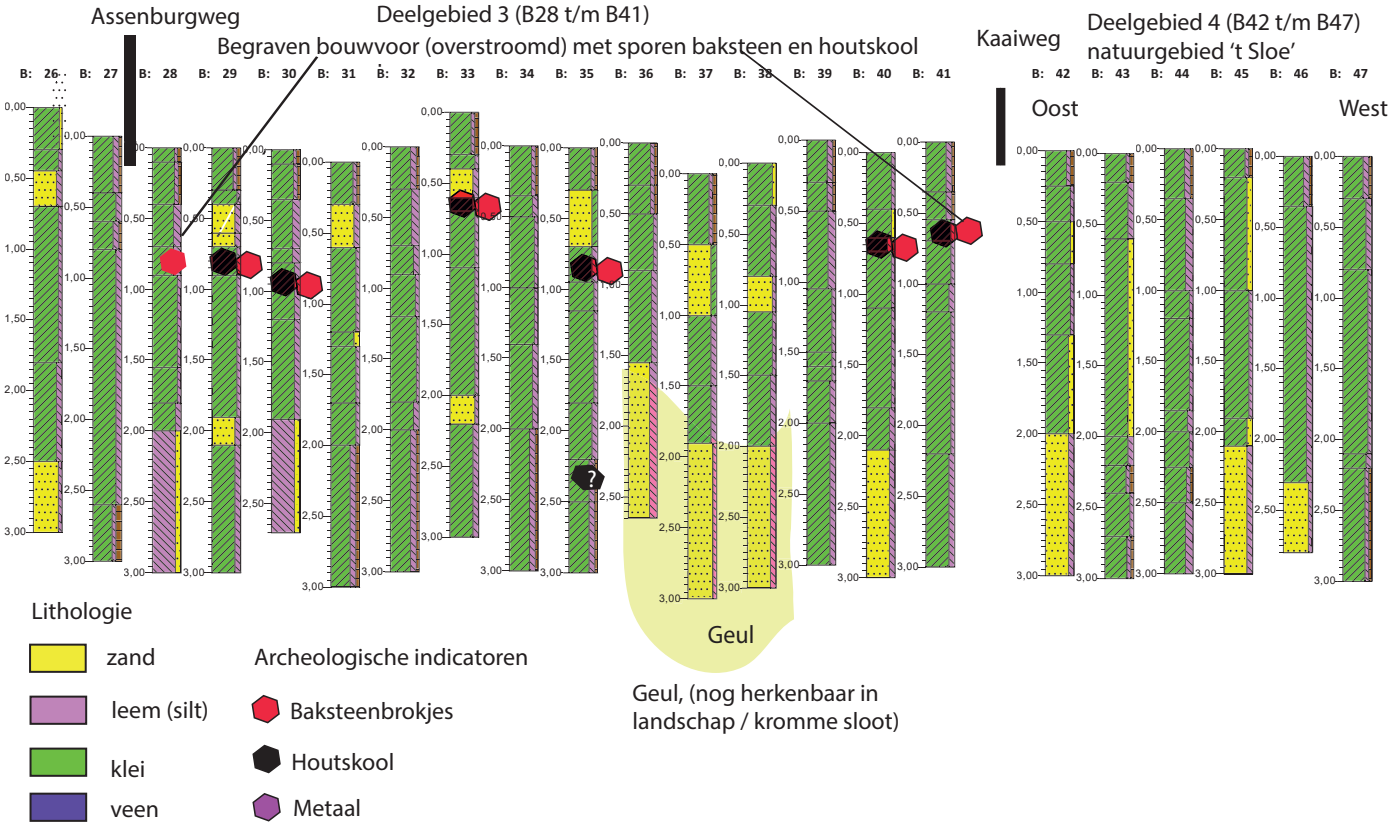
Marcel van Dasselaar 1:2000
Marcel van Dasselaar A3
09-05-2021 3 van 3
definitief D0
www.anteagroup.nl

R:\00460000\00464270\Archeologie\IVO-O resultaten\Tennet IJmuiden Aplha en Beta - dynamische AHN.qgz

Projectcode: 464270_ARCH

Projectnaam: 'IJmuiden Ver Alpha' te Borsele





Lithologie

- zand
- leem (silt)
- klei
- veen

Archeologische indicatoren

- Baksteenbrokjes
- Houtskool
- Metaal

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensoring en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al bijna 70 jaar.

Contactgegevens

Rivium Westlaan 72
2909 LD CAPELLE A/D IJSSEL
Postbus 8590
3009 AN ROTTERDAM
T. (0513) 63 43 13

www.anteagroup.nl

ISSN: 1570-6273

Copyright © 2021
Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

Disclaimer
Antea Group aanvaardt op generlei wijze aansprakelijkheid voor schade welke voortvloeit uit beslissingen genomen op basis van de resultaten van archeologisch (voor)onderzoek.

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

QUICKSCAN NIET GESPRONGEN EXPLOSIEVEN

Net op zee IJmuiden Ver Alpha

6 MAART 2020

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 4

1.1 Aanleiding 4

1.2 Uitgangspunten 5

1.3 Werkwijze 6

2 EFFECTBEOORDELING NGE 7

2.1 Platform IJmuiden Ver Alpha en 66kV-interlinkkabel 7

2.1.1 Indicaties Tweede Wereldoorlog 7

2.1.2 Verwachtingskaart verdachte gebieden NGE 11

2.2 Tracéalternatief Geertruidenberg (GT-1) 12

2.2.1 Indicaties Tweede Wereldoorlog 12

2.2.2 Verwachtingskaart verdachte gebieden NGE 21

2.3 Tracéalternatief Borssele via Westerschelde (BSL-1) 22

2.3.1 Indicaties Tweede Wereldoorlog 23

2.3.2 Verwachtingskaart verdachte gebieden NGE 29

2.4 Tracéalternatief Borssele via Veerse Meer (BSL-2) 30

2.4.1 Indicaties Tweede Wereldoorlog 31

2.4.2 Verwachtingskaart verdachte gebieden NGE 38

2.5 Borssele landtracé 39

2.5.1 Indicaties Tweede Wereldoorlog 39

2.5.2 Verwachtingskaart verdachte gebieden NGE 43

2.6 Geertruidenberg converterstation 44

2.6.1 Indicaties Tweede Wereldoorlog 44

2.6.2 Verwachtingskaart verdachte gebieden NGE 46

2.7 Borssele converterstation 47

2.7.1 Indicaties Tweede Wereldoorlog 47

2.7.2 Verwachtingskaart verdachte gebieden NGE 49

2.8 Leemten in de kennis 50

3 CONCLUSIE EN SAMENVATTING 51

4 BRONNEN 52

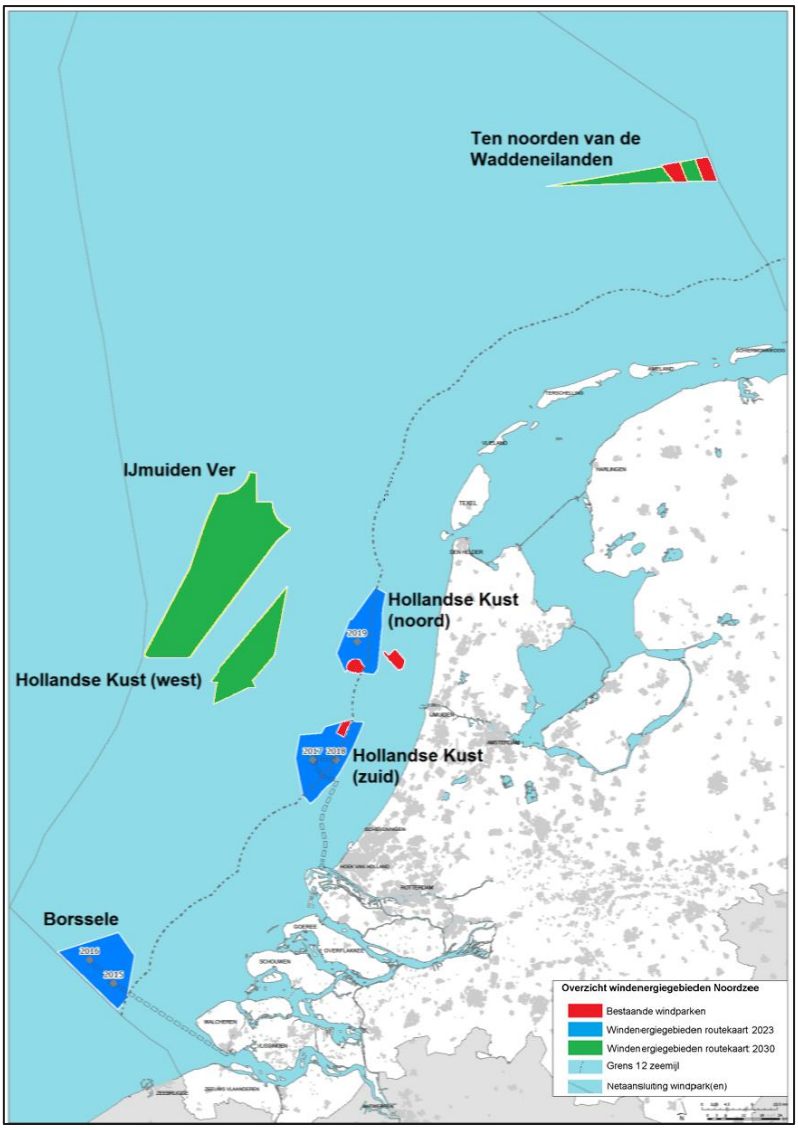
COLOFON 53

1 INLEIDING

Voor u ligt de concept Quickscan Niet Gesprongen Explosieven (NGE) voor de netaansluiting van TenneT TSO B.V. (hierna TenneT) vanuit het windenergiegebied IJmuiden Ver Alpha op het hoogspanningsnet op land. Doel van deze quickscan is om met een verwachtingskaart aan te geven waar bepaalde NGE verwacht kunnen worden. De resultaten vormen input voor het Milieueffectrapport (MER) voor het Net op zee IJmuiden Ver Alpha.

1.1 Aanleiding

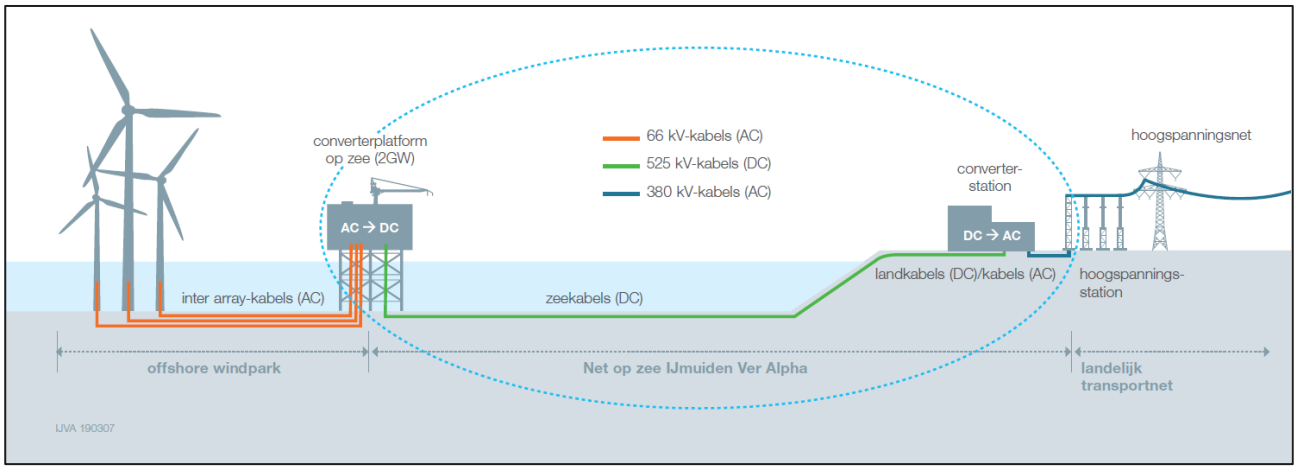
Het Net op zee IJmuiden Ver Alpha zorgt ervoor dat de opgewekte elektriciteit van de windturbines in het windenergiegebied IJmuiden Ver naar het hoogspanningsnet op land kan worden getransporteerd. Om een tijdige realisatie van de windparken te kunnen faciliteren, dient het Net op zee IJmuiden Ver Alpha uiterlijk 2029/2030 in bedrijf te zijn.



Figuur 1-1 Kaart met bestaande windparken (in rood), windenergiegebieden van de routekaart 2023 (in blauw) en windenergiegebieden van de routekaart 2030 (in groen) Bron Ministerie EZK.

TenneT is initiatiefnemer van het aanleggen en beheren van het Net op zee IJmuiden Ver Alpha. Er wordt gebruikgemaakt van een platform op zee waarop circa 2 GW windenergiecapaciteit kan worden aangesloten. De omvang van het windenergiegebied en de aansluiting van TenneT zijn op elkaar afgestemd. De windturbines in het aangewezen gebied worden direct aangesloten op een platform. Het platform ligt in het windenergiegebied. Het platform wordt met twee 525 kilovolt (kV)-gelijkstroomkabels

verbonden met een converterstation op land. Er is op land een converterstation nodig dat de stroom omzet van 525 kV gelijkstroom naar 380 kV wisselstroom zodat de elektriciteit geleverd kan worden aan het landelijke hoogspanningsnet dat op 380 kV en op wisselstroom wordt bedreven. In Figuur 1-2 zijn de onderdelen van het Net op zee IJmuiden Ver Alpha schematisch weergegeven.



Figuur 1-2 Onderdelen project Net op zee IJmuiden Ver Alpha

Het Net op zee IJmuiden Ver Alpha bestaat uit de volgende hoofdonderdelen:

- Een platform op zee voor de aansluiting van de windturbines en het omzetten van 66 kV-wisselstroom (afkomstig van de windturbines) naar 525 kV-gelijkstroom;
- Een mogelijke 66 kV-interlinkkabel kabel tussen de platforms IJmuiden Ver Alpha en IJmuiden Ver Beta;
- Een kabelsysteem voor transport van 525 kV-gelijkstroom op zee;
- Een ondergronds 525 kV-kabelsysteem op land voor het verdere transport naar een converterstation;
- Converterstation op land voor het omzetten van 525 kV-gelijkstroom naar 380 kV-wisselstroom;
- Twee ondergrondse 380 kV-kabelsystemen op land (wisselstroom) tussen het converterstation en een bestaand 380 kV-station voor aansluiting op het landelijke hoogspanningsnet. Voor IJmuiden Ver Alpha zijn de volgende mogelijkheden in beeld: 380 kV-station Borssele of Geertruidenberg.

1.2 Uitgangspunten

De omgang met Niet Gesprongen Explosieven (NGE) is geregeld in de Arbeidsomstandighedenregeling (Arboregeling). Hiervoor is in bijlage 12 van artikel 4.17f het Werkveldspecifiek Certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE) opgesteld.

Het WSCS-OCE heeft betrekking op het opsporen van conventionele explosieven die in de (water)bodem zijn achtergebleven tijdens de Eerste en Tweede Wereldoorlog. Hierbij heeft het certificatieschema een drieledige doelstelling:

- Bewerkstelligen dat risicovolle werkzaamheden voldoende veilig voor het eigen personeel en derden aanwezig op het projectgebied worden uitgevoerd;
- Bewerkstelligen dat risicovolle werkzaamheden zodanig en met die deskundigheid worden uitgevoerd dat omwonenden veilig zijn en dat de openbare orde en publieke veiligheid wordt gewaarborgd;
- Bewerkstelligen dat het vooronderzoek en/of de opsporing volgens de gegunde opdracht wordt uitgevoerd en opgeleverd.

In het huidige WSCS-OCE is op dit moment o.a. geregeld hoe een “Historisch Vooronderzoek naar NGE” uitgevoerd moet worden en hoe de “Opsporing” (veldwerk) uitgevoerd moet worden.

Naar alle waarschijnlijkheid wordt het huidige WSCS-OCE per 1 mei 2020 vervangen. Voor de “Opsporing” worden er een aantal wijzigingen doorgevoerd. Echter het onderdeel “Historisch Vooronderzoek naar NGE” wordt in zijn geheel uit de WSCS-OCE gehaald waarbij hiervoor niets in de plaats komt.

Wel heeft ondertussen de NGE-branche een vrijwillige certificering voorbereid waarin vernieuwde voorwaarden voor een “Historisch Vooronderzoek naar NGE” zijn geregeld. Naar alle waarschijnlijkheid wordt bij het van kracht gaan van de nieuwe WSCS-OCE (1 mei 2020) de vrijwillige certificering gelanceerd.

Hoe de vrijwillige certificering (voor het Historisch Vooronderzoek naar NGE) er exact uit gaat zien is nog niet bekend. Wel is duidelijk dat in grove lijnen de huidige WSCS-OCE voor vooronderzoeken gevolgd gaat worden en dat er een aantal bronnen extra geraadpleegd moet gaan worden.

Het huidige WSCS-OCE (en dus ook de nieuwe) en de vrijwillige certificering zijn met name geschreven voor onderzoek op het land. Afgelopen jaren is duidelijk geworden dat deze regelgeving niet goed bruikbaar is voor onderzoek op zee. Enerzijds zijn de verplichte bronnen niet toegespitst op oorlogshandelingen op zee waardoor de meeste oorlogshandelingen gemist worden (en gebieden mogelijk onterecht onverdacht worden verklaard) anderzijds moeten gebeurtenissen door twee verschillende bronnen bekrachtigd worden. Als dat niet lukt kan niet aangetoond worden dat een gebied op een bepaalde oorlogshandeling verdacht is waarna de conclusie getrokken moet worden dat een gebied onverdacht is. Verder is gebleken dat de lijst met leemtes in kennis buiten proportioneel lang is waardoor de conclusie van het vooronderzoek sterk in twijfel getrokken moet worden. Bovendien is het huidige WSCS-OCE voornamelijk toegespitst op de Tweede Wereldoorlog, terwijl op zee ook NGE van de Eerste Wereldoorlog worden verwacht.

Vanwege de beperkingen die de huidige regelgeving heeft t.a.v. NGE-vooronderzoek op zee en onduidelijkheden over de toekomstige regelgeving is ervoor gekozen een quickscan NGE uit te voeren.

Voorliggende quickscan NGE en verwachtingskaart voldoen niet aan de wettelijke eisen zoals gesteld in het WSCS-OCE en kan dan ook niet gebruikt worden voor veldonderzoek (detectie- en opsporingswerkzaamheden). Wel geeft dit rapport inzicht waar zich de verdachte gebieden NGE bevinden en wordt een indicatie gegeven welke verschillende hoofdsoorten NGE aangetroffen kunnen worden in het projectgebied.

1.3 Werkwijze

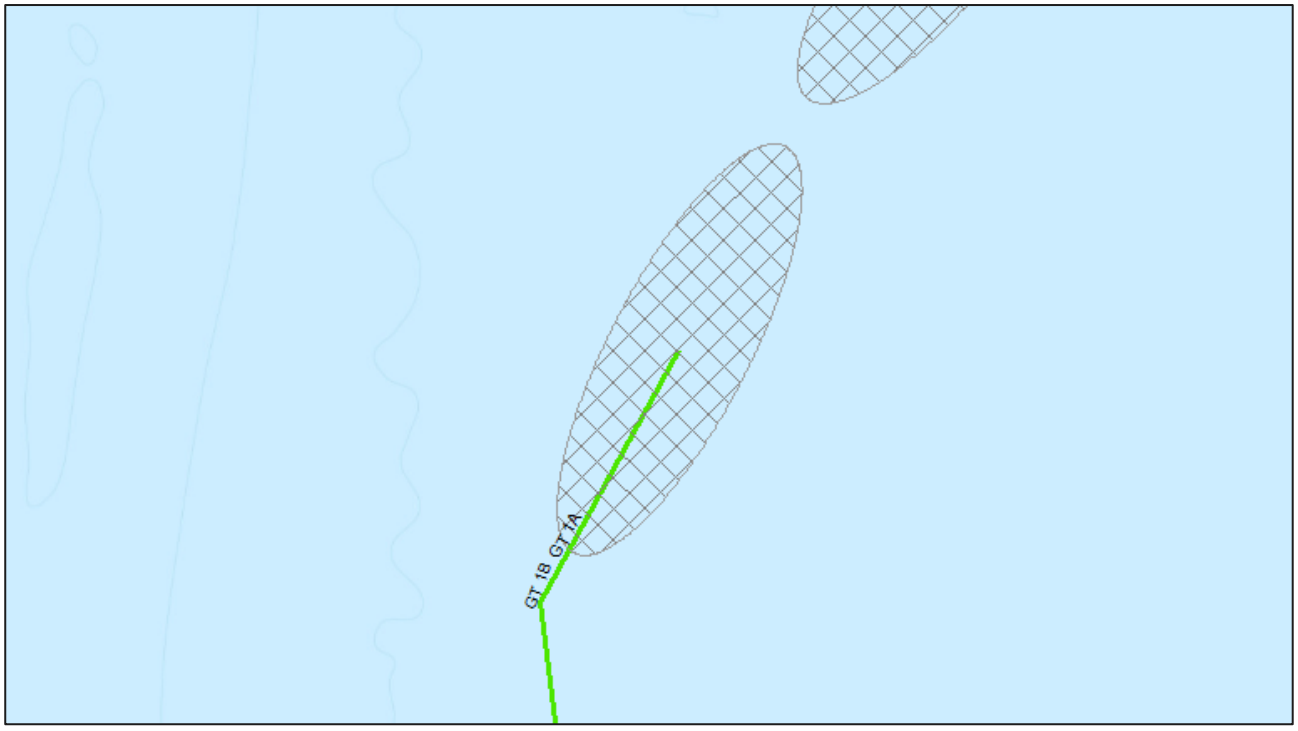
De quickscan NGE met bijbehorende verwachtingskaart wordt gemaakt op basis van *expert judgement*. Hierbij wordt gebruikgemaakt van kennis die is opgedaan bij al uitgevoerde vooronderzoeken op zee. Andere bronnen die van belang zijn bij het opstellen van dit rapport zijn risicokaarten NGE van de gemeente Rotterdam en Veere; eerder uitgevoerde vooronderzoeken op land; en door de opdrachtgever aangeleverde vooronderzoeken van het Haringvliet. Tenslotte is gebruikgemaakt van de kustwachtdatabase over NGE-vondsten en ruimingen op zee over de periode 2005-2016.

2 EFFECTBEOORDELING NGE

In de effectbeoordeling wordt per onderdeel van Net op zee IJmuiden Ver Alpha gekeken of deze in een potentieel NGE-verdacht gebied liggen en/of deze doorkruisen. Deze quickscan geeft echter geen definitieve afbakening van het verdachte gebied NGE, maar geeft een indicatie van het te verwachten verdachte gebied als een volledig vooronderzoek NGE wordt uitgevoerd.

2.1 Platform IJmuiden Ver Alpha en 66kV-interlinkkabel

Voor het Platform IJmuiden Ver Alpha is door TenneT een zoekgebied gegeven waarbinnen het converterplatform op zee (2GW) en de 66kV-interlinkkabel worden geplaatst. Het converterplatform zal worden geplaatst (circa 22 meter boven de waterspiegel) op een Jacket met een stalen paalconstructie.



Figuur 2-1 Zoekgebied Platform IJmuiden Ver Alpha.

2.1.1 Indicaties Tweede Wereldoorlog

De verschillende indicaties voor achtergebleven NGE worden hier chronologisch en per thema kort uiteengezet.

Eerste Wereldoorlog

Tijdens de Eerste Wereldoorlog was Nederland neutraal. Desondanks vormde de Noordzee wel een belangrijk strijdtoneel. De Britse vloot opereerde er vrij autonoom na de gewonnen zeeslag voor Texel (oktober 1914) en legde grote mijnenvelden aan om Duitse koopvaardijschepen te hinderen. De Duitse marine focuste zich daardoor vooral op zijn onderzeebotenvloot en verklaarde een onbeperkte duikbotenoorlog tegen alle geallieerde schepen. Nederland wist als neutraal land wel te bewerkstelligen dat er tussen het Noordzeekanaal en Den Helder geen mijnenvelden werden gelegd, zodat Nederlandse koopvaardijschepen via Orkney en de Shetlandeilanden nog de Atlantische Oceaan konden bereiken.

Na het einde van de Eerste Wereldoorlog zijn de mijnenvelden geruimd, maar tot op de dag van vandaag worden in het gehele Noordzeegebied regelmatig nog zeemijnen opgevist. Ook torpedo's uit de Eerste Wereldoorlog worden nog aangetroffen. Daarom bestaat er een kans op het aantreffen van NGE in de vorm van Britse en Duitse torpedo's en zeemijnen.

Tweede Wereldoorlog: zeeslagen

De zeeoorlog voor de Nederlandse kust concentreerde zich vooral op de Duitse konvooiroute naar Scandinavië en Duitse onderzeebootaanvallen op geallieerde schepen. Alleen al voor de kust van IJmuiden vonden er 36 zeeslagen plaats tijdens de oorlog. Hierbij werd vooral gebruikgemaakt van kleine wendbare schepen als *Schnellboote* en *Motor Gun/Torpedo Boats*. Uit bronnen blijkt dat deze zeeslagen vooral plaatsvonden in een strook van 20 kilometer uit de kust.

Het zoekgebied voor het Platform IJmuiden Ver Alpha ligt op ruim 70 kilometer van de Nederlandse kust. Daarom wordt er geen verdacht gebied verwacht gerelateerd aan deze zeeslagen.

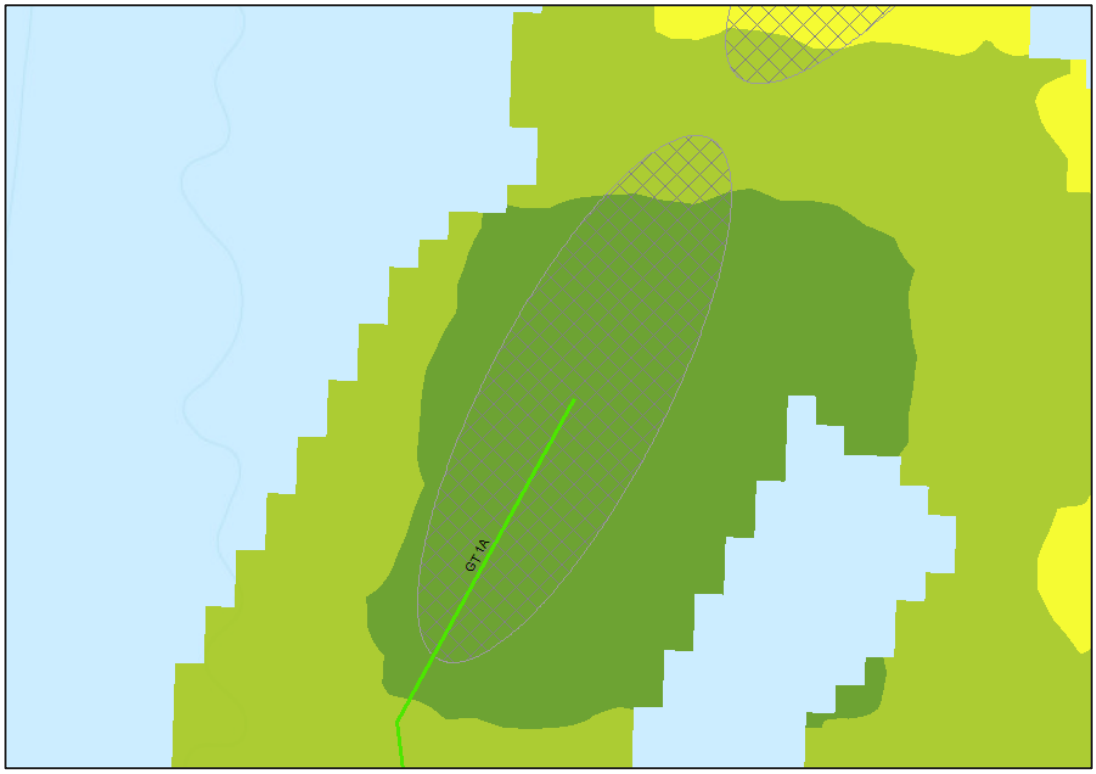
Tweede Wereldoorlog: luchtoorlog

De luchtoorlog boven de Noordzee concentreerde zich eveneens vooral op de Duitse konvooiroute naar Scandinavië. Britse toestellen van *Coastal Command* vielen hierbij de Duitse konvooien en *Vorpostenboten* aan met vliegtuigbommen, dieptebommen, torpedo's en 3 inch raketten met een gevechtskop van 25 lb.

Naast de aanvallen op de konvooien vlogen ook geallieerde bommenwerpers af-en-aan over de Noordzee in de richting van de Duitse steden. Aangeschoten bommenwerpers of toestellen die hun lading niet in zijn geheel hadden weten af te werpen boven een landdoel, wierpen hun bommenlading af boven zee(zogenaamde '*jettisons*'). Tenslotte crashten verschillende toestellen ook in het water, na aangeschoten te zijn door luchtafweer of Duitse jachtvliegtuigen boven Noord-Holland.

Door de grote hoeveelheid aan luchtoperaties boven de Noordzee bestaat er in het hele Noordzeegebied een kans op het aantreffen van NGE in de vorm van afwerpmunitie, dieptebommen, torpedo's en raketten. Vanwege de Duitse konvooien naar Scandinavië mag verwacht worden dat een grote concentratie van deze munitieartikelen ter hoogte van deze konvooiroutes ligt. Maar door externe factoren als de sleepnetvisserij kunnen deze NGE tegenwoordig over de gehele Noordzeebodem worden aangetroffen.

UXOIntelligence heeft in opdracht van TenneT een risicokaart opgesteld voor de kans op het aantreffen van afwerpmunitie. Hierbij baseren zij zich op 227 luchtaanvallen in de *North Sea Bomb Database*. Volgens de uitkomsten van dit onderzoek bevinden het zoekgebied Platform IJmuiden Ver Alpha en 66kV-Interlinkkabel zich in een laag risicogebied afwerpmunitie (aangegeven op de *Bomb Risk Map* als donkergroen).



Figuur 2-2 Bomb Risk Map en het Zoekgebied Platform IJmuiden Ver Alpha.

Mijnenvelden op zee

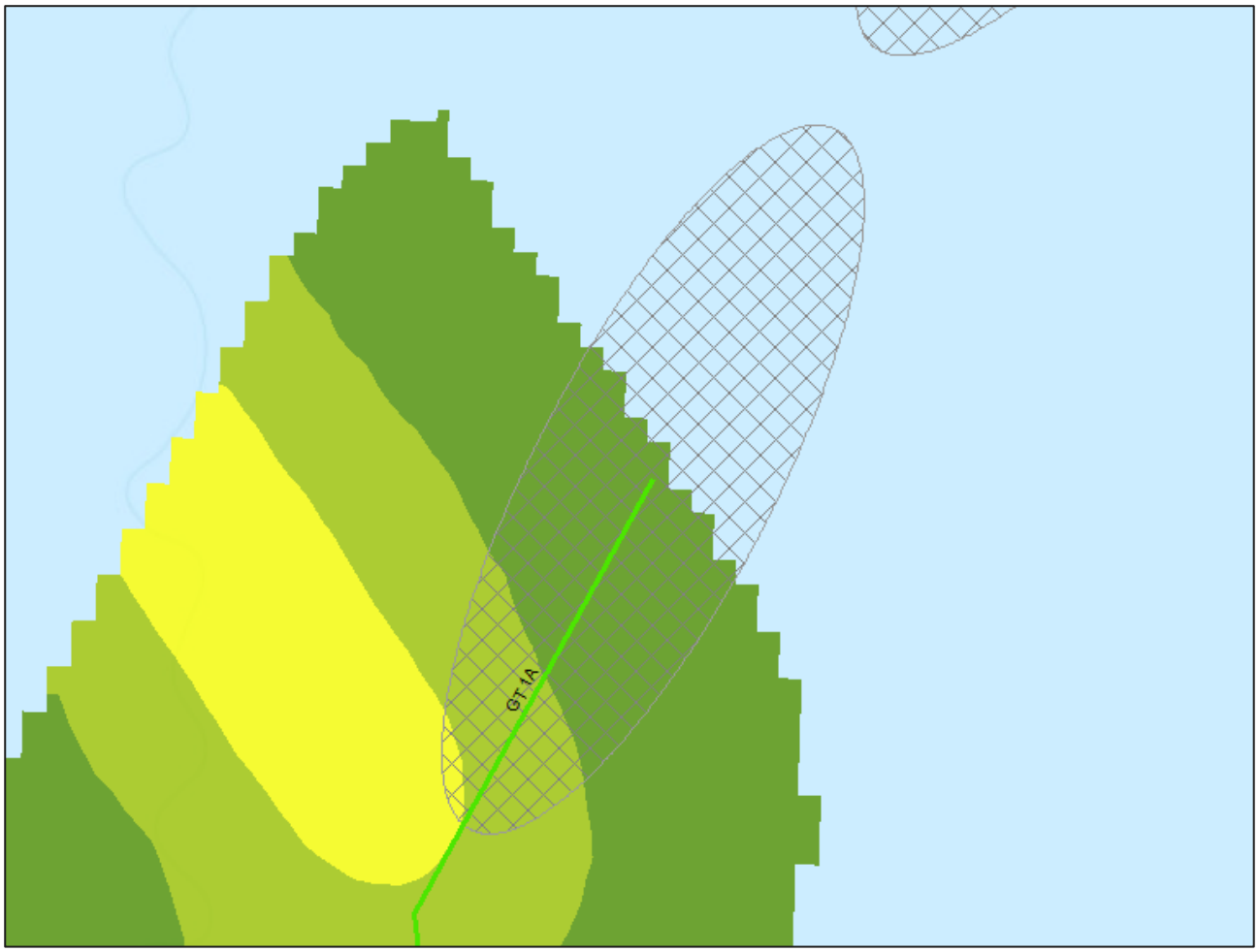
Tijdens de Eerste Wereldoorlog lag een groot Duits zeemijnenveld, bestaand uit 664 verankerde zeemijnen, voor de kust van Zuid-Holland. Daarnaast waren er veel drijvende mijnenvelden, waardoor er tot aan het einde van de Eerste Wereldoorlog in totaal 6.000 zeemijnen aanspoelden op de Nederlandse kust. Hiervan waren er bijna 5.000 van Britse origine. In totaal zouden tijdens de Eerste Wereldoorlog ruim 240.000 mijnen zijn gelegd in de Noordzee.

Gedurende de Tweede Wereldoorlog werden er wederom veel zeemijnenvelden aangelegd op de Noordzee. Deze bestonden uit:

- Duitse mijnenvelden ter verdediging van de Nederlandse kust en de konvooiroute naar Scandinavië;
- Britse offensieve mijnenvelden, enerzijds gelegd door mijnenleggers en anderzijds afgeworpen door bommenwerpers. Deze werden vooral gelegd bij havenmondingen en in de Duitse konvooiroutes.

Na het einde van de oorlog zijn diverse van deze mijnenvelden geruimd, maar tot op de dag van vandaag worden in het gehele Noordzeegebied regelmatig nog mijnen opgevist. Daarom bestaat er een kans op het aantreffen van NGE in de vorm van Britse en Duitse zeemijnen.

UXOIntelligence heeft in opdracht van TenneT een risicokaart opgesteld voor de kans op het aantreffen van zeemijnen. Hierbij baseren zij zich op 14.000 mijnenvelden uit de *North Sea Minefield Database*. Volgens de uitkomsten van dit onderzoek bevindt het zuidelijke deel van het zoekgebied Platform IJmuiden Ver Alpha zich in een gemiddeld tot laag risicogebied contactmijnen (aangegeven op de *Mine Risk Map* als geel=gemiddeld tot donkergroen=laag).



Figuur 2-3 Mine Risk Map en het Zoekgebied Platform IJmuiden Ver Alpha.

Kustgeschut

De Nederlandse kustlijn maakte tijdens de Tweede Wereldoorlog onderdeel uit van de *Atlantikwall*. Deze Duitse kustverdedigingslinie liep van Noorwegen tot aan de Frans-Spaanse grens. De verdedigingslinie bestond uit een combinatie van bunkers, kanonnen, mijnenvelden en andere versperringen. Vooral de kustbatterijen, die overigens niet alleen bestonden uit artillerie tegen invasieschepen maar ook luchtafweer en antitankgeschut bevatten, hebben hun NGE-sporen op de Noordzee achtergelaten. Afhankelijk van het type geschut konden schepen tot 22 kilometer uit de kustlijn geraakt worden.

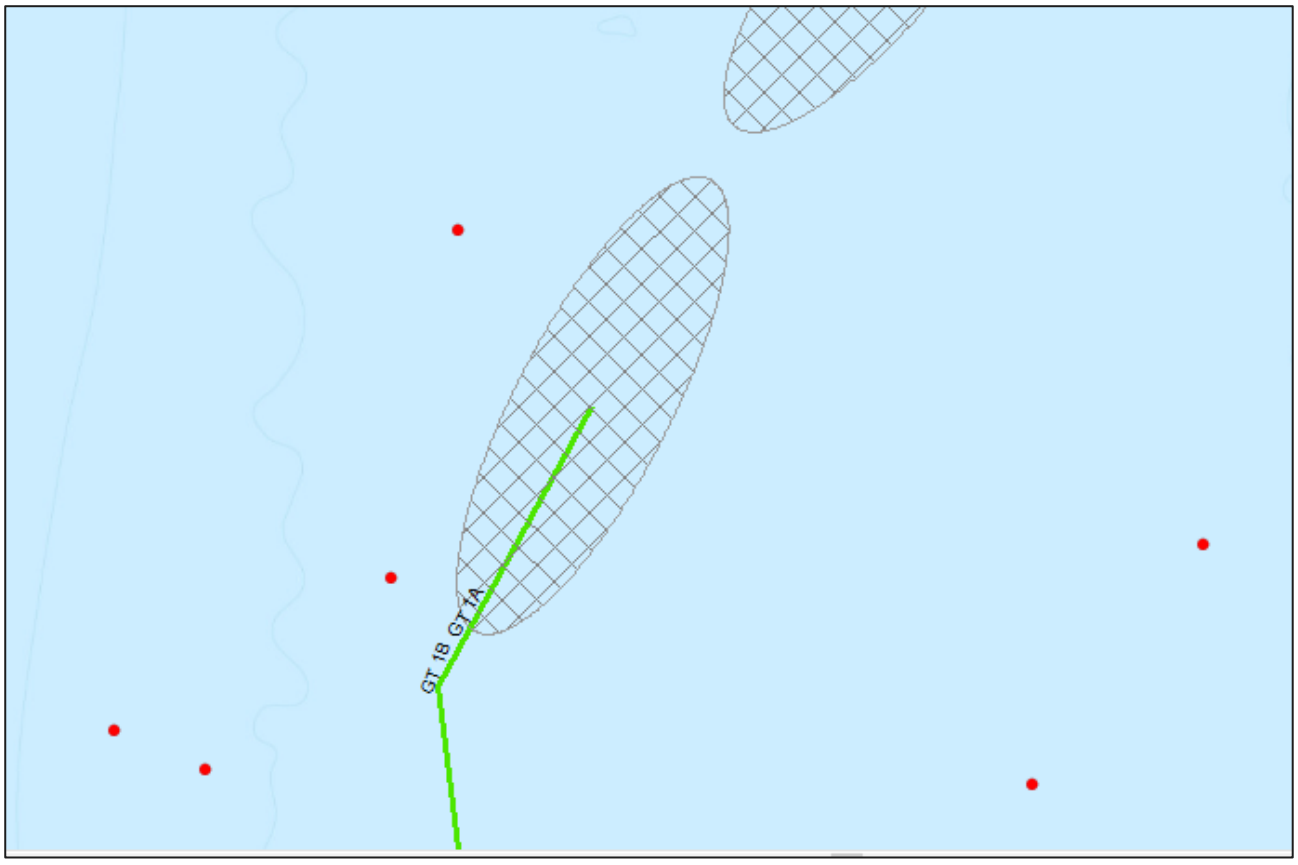
Het zoekgebied voor het Platform IJmuiden Ver Alpha ligt op ruim 70 kilometer van de Nederlandse kust. Daarom wordt er geen verdacht gebied geschutmunitie verwacht.

Munitiedumplocaties

Na de Eerste en Tweede Wereldoorlog zijn grote voorraden achtergelaten en overgebleven munitie gestort op dumplocaties in de Noordzee. Geen van de bekende munitiedumplocaties ligt echter in de omgeving van het zoekgebied.

Naoorlogse munitievondsten

Sinds het einde van de Tweede Wereldoorlog zet de Nederlandse marine zich in om het Nederlandse deel van de Noordzee explosievenvrij te maken. Tegenwoordig houdt de Kustwacht nauwkeurig bij waar NGE wordt aangetroffen door vissersschepen, windmolenparkbouwers, zandzuigers etc. Hierdoor is een database ontstaan voor de periode 2005-2016.



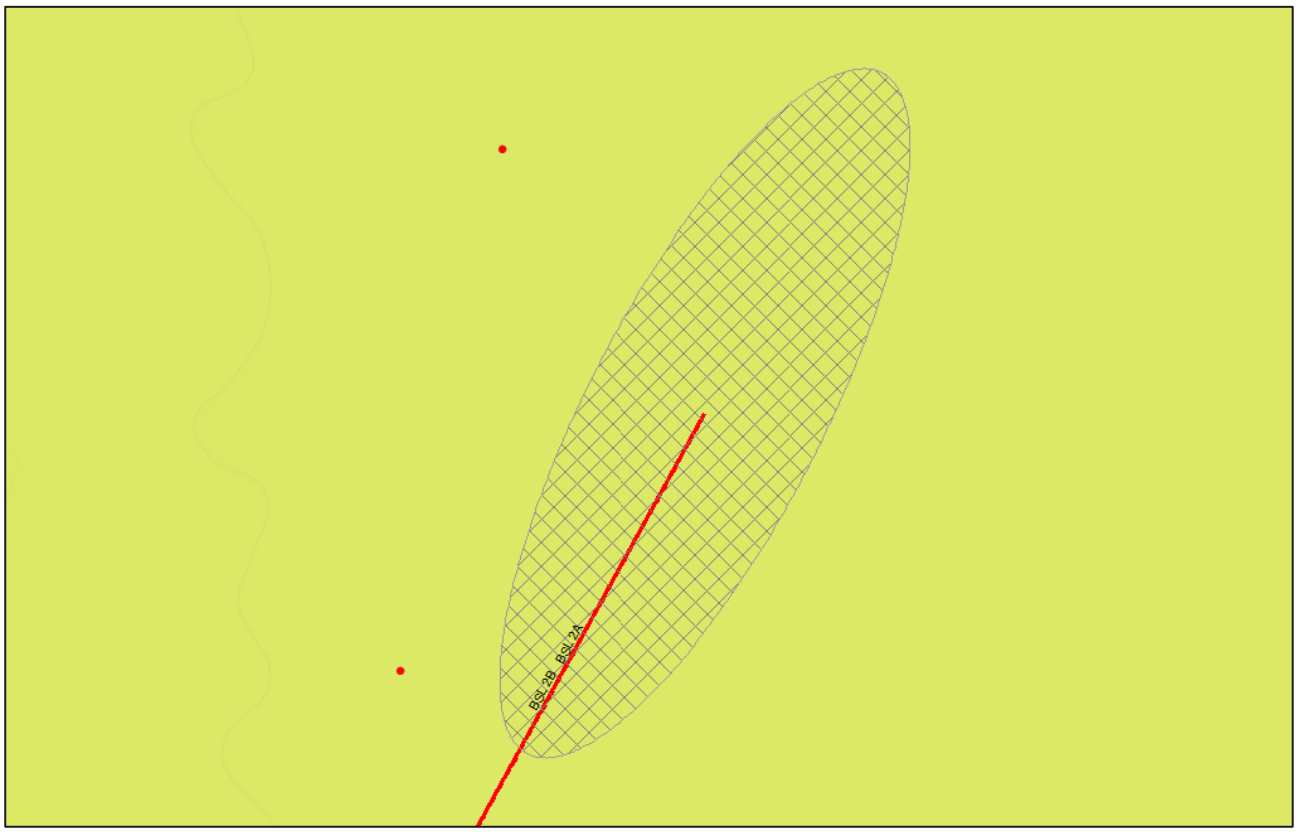
Figuur 2-4 Overzicht van munitievondsten in de omgeving van het zoekgebied Platform IJmuiden Ver Alpha.

Uit deze database valt op te maken dat er zes munitievondsten, waaronder een Amerikaanse vliegtuigbom van 1000 lb., zijn gedaan op 5 à 10 kilometer van het zoekgebied Platform IJmuiden Ver Alpha).

2.1.2 Verwachtingskaart verdachte gebieden NGE

Uit bovenstaande indicaties komt de verwachting dat het zoekgebied Platform IJmuiden Ver Alpha in een verdacht gebied NGE ligt. Hoofdsoorten NGE die hier kunnen worden aangetroffen zijn:

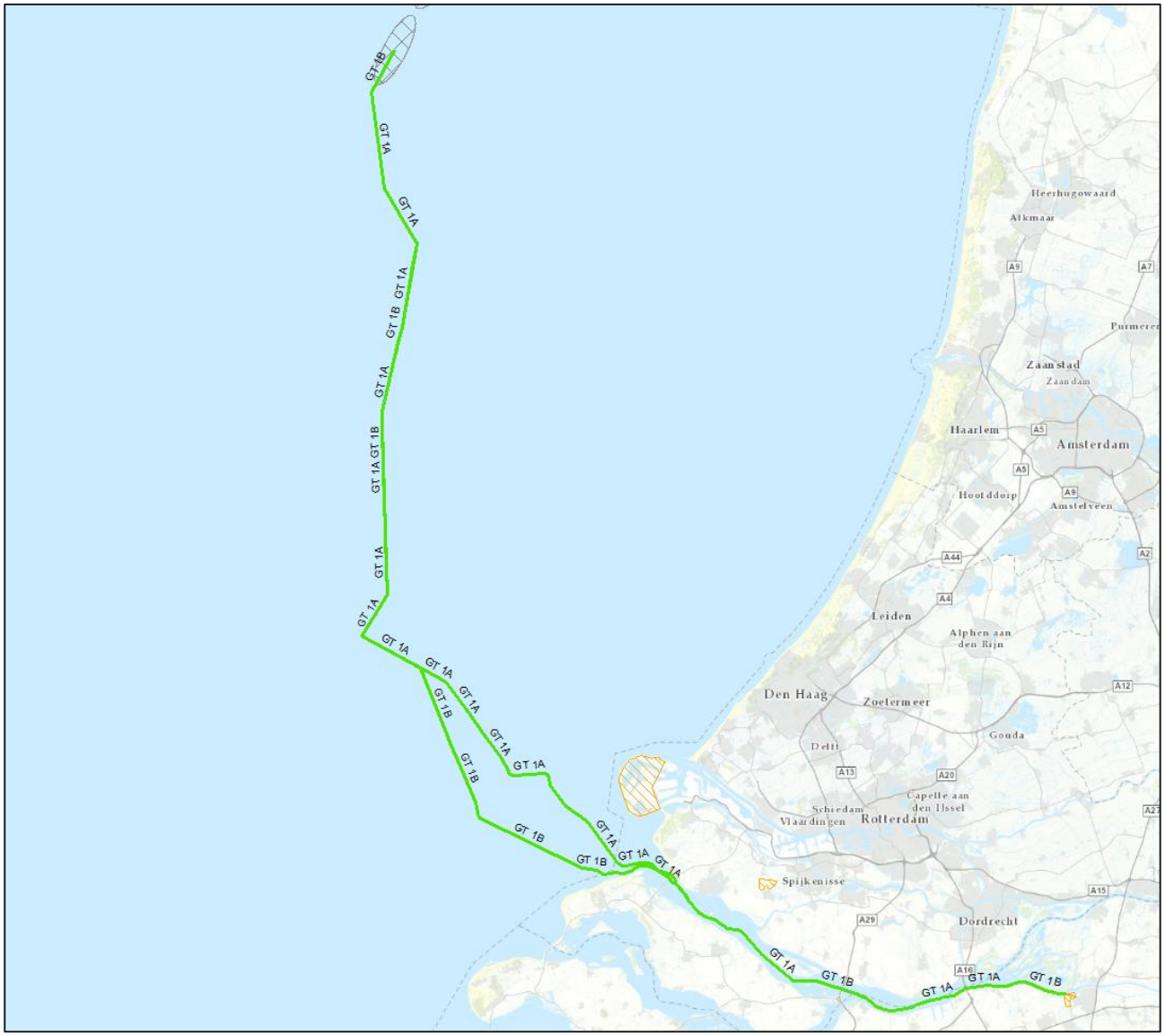
- Afwerpmunitie (alle kalibers)
- Zeemijnen



Figuur 2-5 Verwachtingskaart NGE van het zoekgebied Platform IJmuiden Ver Alpha. Hierbij staat de gele kleur voor de verwachte NGE-soorten afwerpmunitie en zeemijnen. De rode stippen geven eerdere munitievondsten aan.

2.2 Tracéalternatief Geertruidenberg (GT-1)

Voor het 525kV-kabeltracé op zee voor IJmuiden Ver Alpha zijn door TenneT een aantal alternatieven gegeven waarbinnen het kabeltracé kan worden geplaatst. Deze variant heeft betrekking op het tracéalternatief Geertruidenberg-1 die via de Amer het Hollands Diep en Haringvliet naar de Noordzee loopt. Dit tracéalternatief heeft twee varianten: GT-1A en GT-1B.



Figuur 2-6 Tracéalternatief Geertruidenberg-1.

2.2.1 Indicaties Tweede Wereldoorlog

De verschillende indicaties voor achtergebleven NGE worden hier chronologisch en per thema kort uiteengezet.

<u>Eerste Wereldoorlog</u>

Tijdens de Eerste Wereldoorlog was Nederland neutraal. Desondanks vormde de Noordzee wel een belangrijk strijdtoneel. De Britse vloot opereerde er vrij autonoom na de gewonnen zeeslag voor Texel (oktober 1914) en legde grote mijnenvelden aan om Duitse koopvaardijschepen te hinderen. De Duitse marine focuste zich daardoor vooral op zijn onderzeebotenvloot en verklaarde een onbeperkte duikbotenoorlog tegen alle geallieerde schepen. Nederland wist als neutraal land wel te bewerkstelligen dat

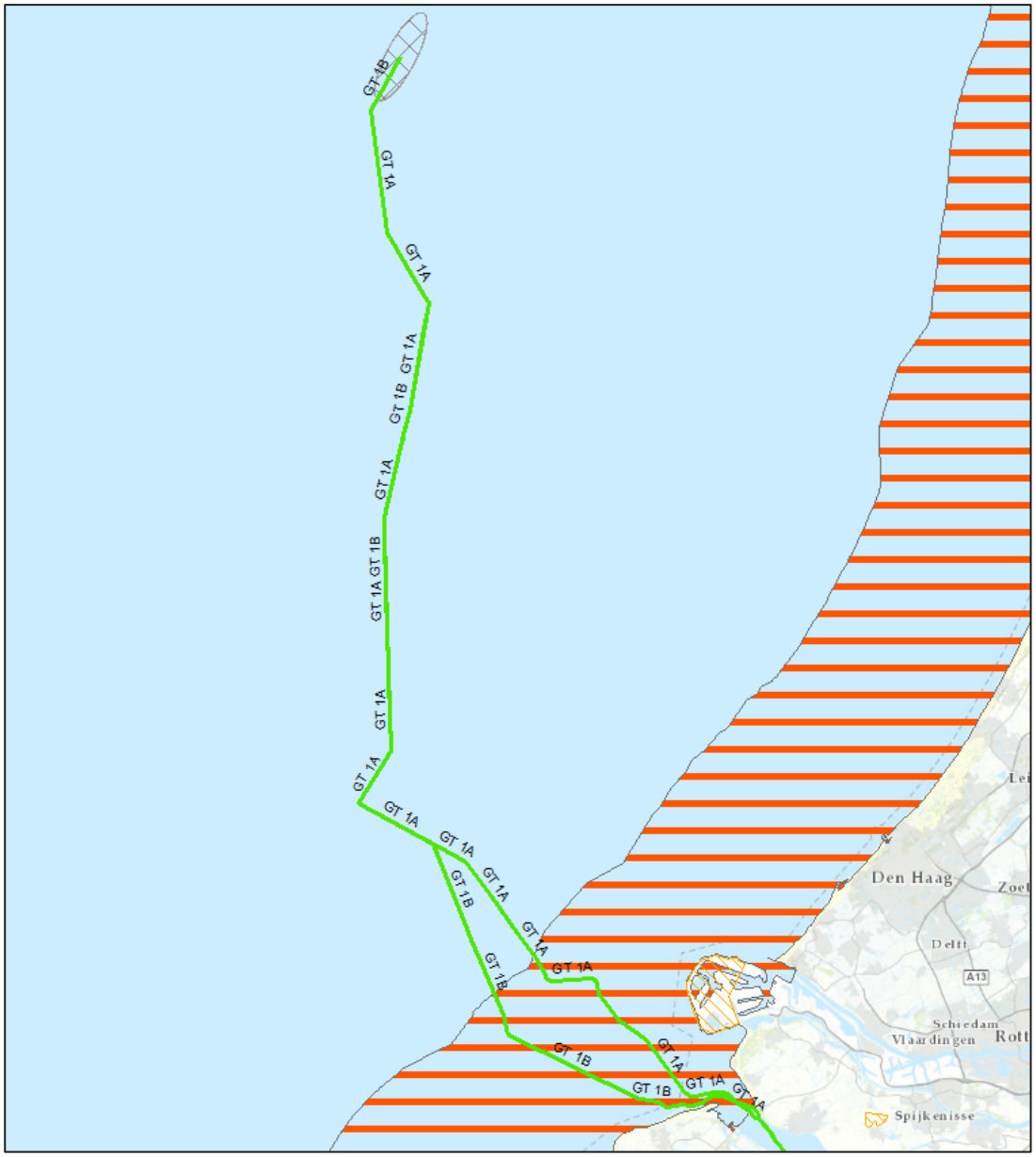
er tussen het Noordzeekanaal en Den Helder geen mijnenvelden werden gelegd, zodat Nederlandse koopvaardijschepen via Orkney en de Shetlandeilanden nog de Atlantische Oceaan konden bereiken.

Na het einde van de Eerste Wereldoorlog zijn de mijnenvelden geruimd, maar tot op de dag van vandaag worden in het gehele Noordzeegebied regelmatig nog zeemijnen opgevist. Ook torpedo's uit de Eerste Wereldoorlog worden nog aangetroffen. Daarom bestaat er een kans op het aantreffen van NGE in de vorm van Britse en Duitse torpedo's en zeemijnen.

Tweede Wereldoorlog: zeeslagen

De zeeoorlog voor de Nederlandse kust concentreerde zich vooral op de Duitse konvooiroute naar Scandinavië en Duitse onderzeebootaanvallen op geallieerde schepen. Bij de zeeslagen werd vooral gebruikgemaakt van kleine wendbare schepen als *Schnellboote* en *Motor Gun/Torpedo Boats*. Uit bronnen blijkt dat deze zeeslagen vooral plaatsvonden in een strook van 20 kilometer uit de kust.

Het zoekgebied voor het tracéalternatief Geertruidenberg-1 ligt gedeeltelijk binnen de 20 kilometer kustzone waar er NGE wordt verwacht gerelateerd aan deze zeeslagen.



Figuur 2-7 Gedeelte van de 20 kilometer zeegevechtszone (in rood) die overlap vertoont met het tracéalternatief Geertruidenberg-1.

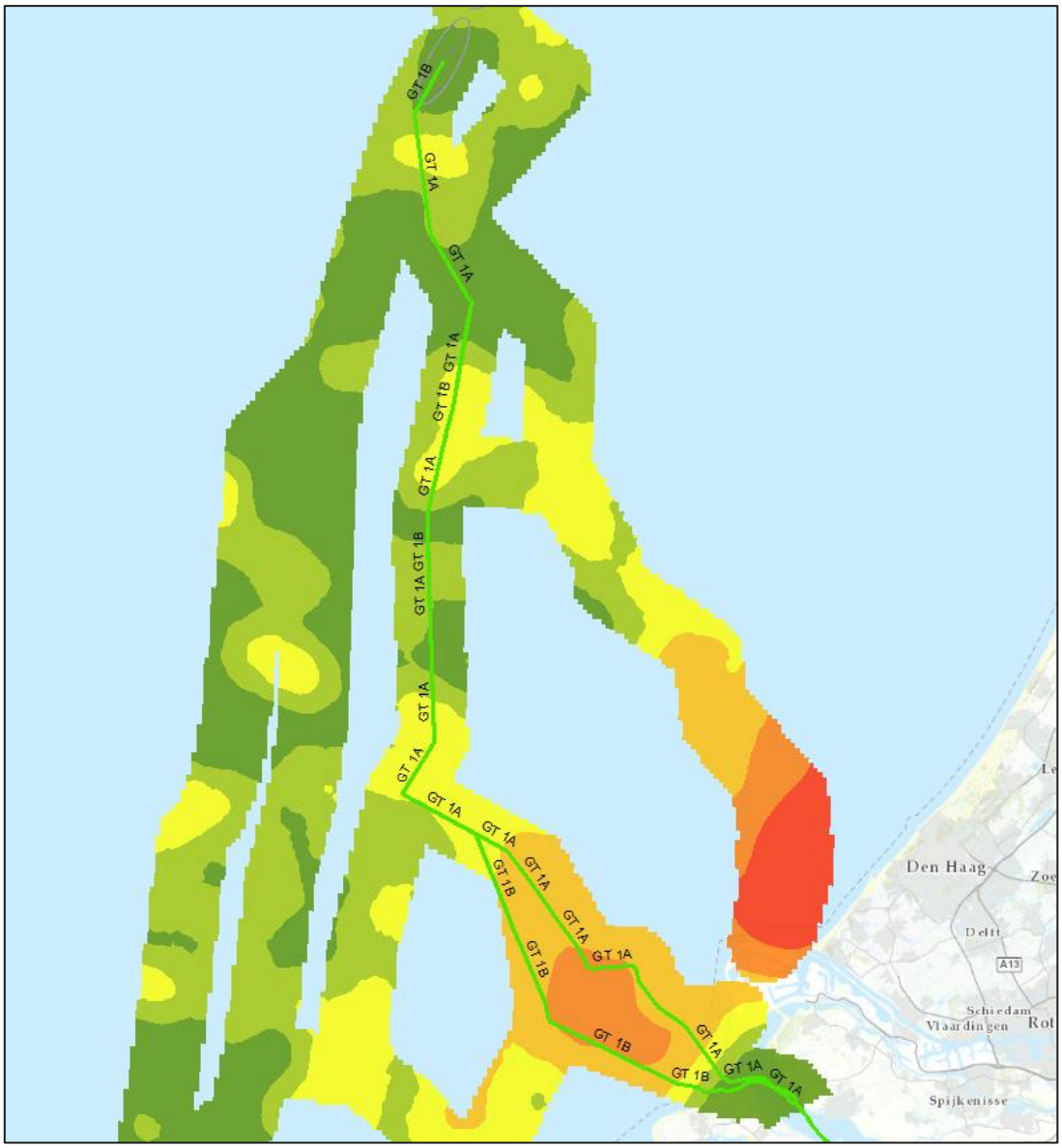
Tweede Wereldoorlog: luchtoorlog

De luchtoorlog boven de Noordzee concentreerde zich eveneens vooral op de Duitse konvooiroute naar Scandinavië. Britse toestellen van *Coastal Command* vielen hierbij de Duitse konvooien en *Vorpostenboten* aan met vliegtuigbommen, dieptebommen, torpedo's en 3 inch raketten met een gevechtskop van 60 lb.

Naast de aanvallen op de konvooien vlogen ook geallieerde bommenwerpers af-en-aan over de Noordzee in de richting van de Duitse steden. Aangeschoten bommenwerpers of toestellen die hun lading niet in zijn geheel hadden weten af te werpen boven een landdoel, wierpen hun bommenlading af boven zee. Tenslotte crashten verschillende toestellen ook in het water, na aangeschoten te zijn door luchtafweer of Duitse jachtvliegtuigen boven Noord-Holland.

Door de grote hoeveelheid aan luchtoperaties boven de Noordzee bestaat er in het hele Noordzeegebied een kans op het aantreffen van NGE in de vorm van afwerpmunitie, dieptebommen, torpedo's en raketten.

UXOIntelligence heeft in opdracht van TenneT een risicokaart opgesteld voor de kans op het aantreffen van afwerpmunitie. Hierbij baseren zij zich op 227 luchtaanvallen in de *North Sea Bomb Database*. Volgens de uitkomsten van dit onderzoek bevindt het tracéalternatief Geertruidenberg-1 zich in zowel hoge (oranje/rood) als lage (groen/donkergroen) risicogebieden afwerpmunitie.



Figuur 2-8 Bomb Risk Map en het tracéalternatief Geertruidenberg-1.

Mijnenvelden op zee

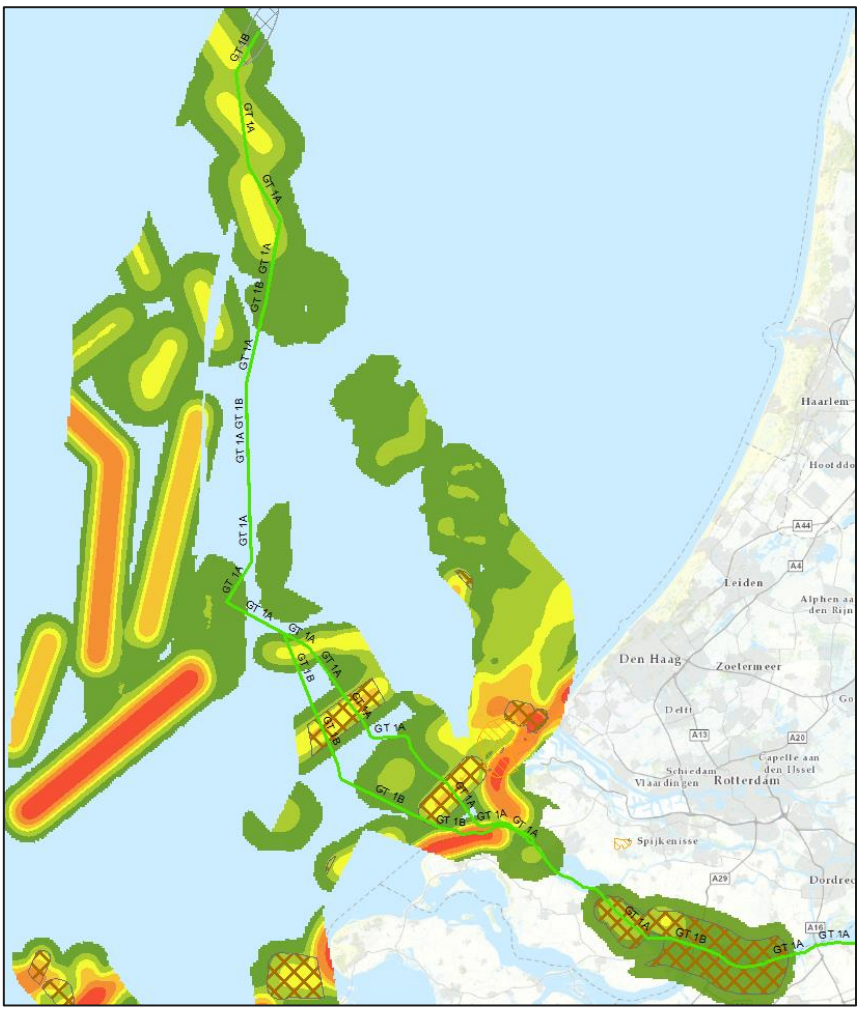
Tijdens de Eerste Wereldoorlog lag een groot Duits zeemijnenveld, bestaand uit 664 verankerde zeemijnen, voor de kust van Zuid-Holland. Daarnaast waren er veel drijvende mijnenvelden, waardoor er tot aan het einde van de Eerste Wereldoorlog in totaal 6.000 zeemijnen aanspoelden op de Nederlandse kust. Hiervan waren er bijna 5.000 van Britse origine. In totaal zouden tijdens de Eerste Wereldoorlog ruim 240.000 mijnen zijn gelegd in de Noordzee.

Gedurende de Tweede Wereldoorlog werden er wederom veel zeemijnenvelden aangelegd op de Noordzee. Deze bestonden uit:

- Duitse mijnenvelden ter verdediging van de Nederlandse kust en de konvooiroute naar Scandinavië;
- Britse offensieve mijnenvelden, enerzijds gelegd door mijnenleggers en anderzijds afgeworpen door bommenwerpers. Deze werden vooral gelegd bij havenmondingen en in de Duitse konvooiroutes.

Na het einde van de oorlog zijn diverse van deze mijnenvelden geruimd, maar tot op de dag van vandaag worden in het gehele Noordzeegebied regelmatig nog mijnen opgevist. Daarom bestaat er een kans op het aantreffen van NGE in de vorm van Britse en Duitse zeemijnen.

UXOIntelligence heeft in opdracht van TenneT een risicokaart opgesteld voor de kans op het aantreffen van zeemijnen. Hierbij baseren zij zich op 14.000 mijnenvelden uit de *North Sea Minefield Database*. Volgens de uitkomsten van dit onderzoek doorkruist het tracéalternatief Geertruidenberg-1 verschillende mijnenvelden. De bijbehorende risicogebieden zijn hoog (oranje/rood) of laag (groen/donkergroen). Speciale aandacht is er verder nog voor zeemijnen zonder ferometalen (*non-ferrous*) die lastig te detecteren zijn. Deze mijnenvelden liggen op de Noordzee en in delen van het Hollands Diep, Haringvliet.



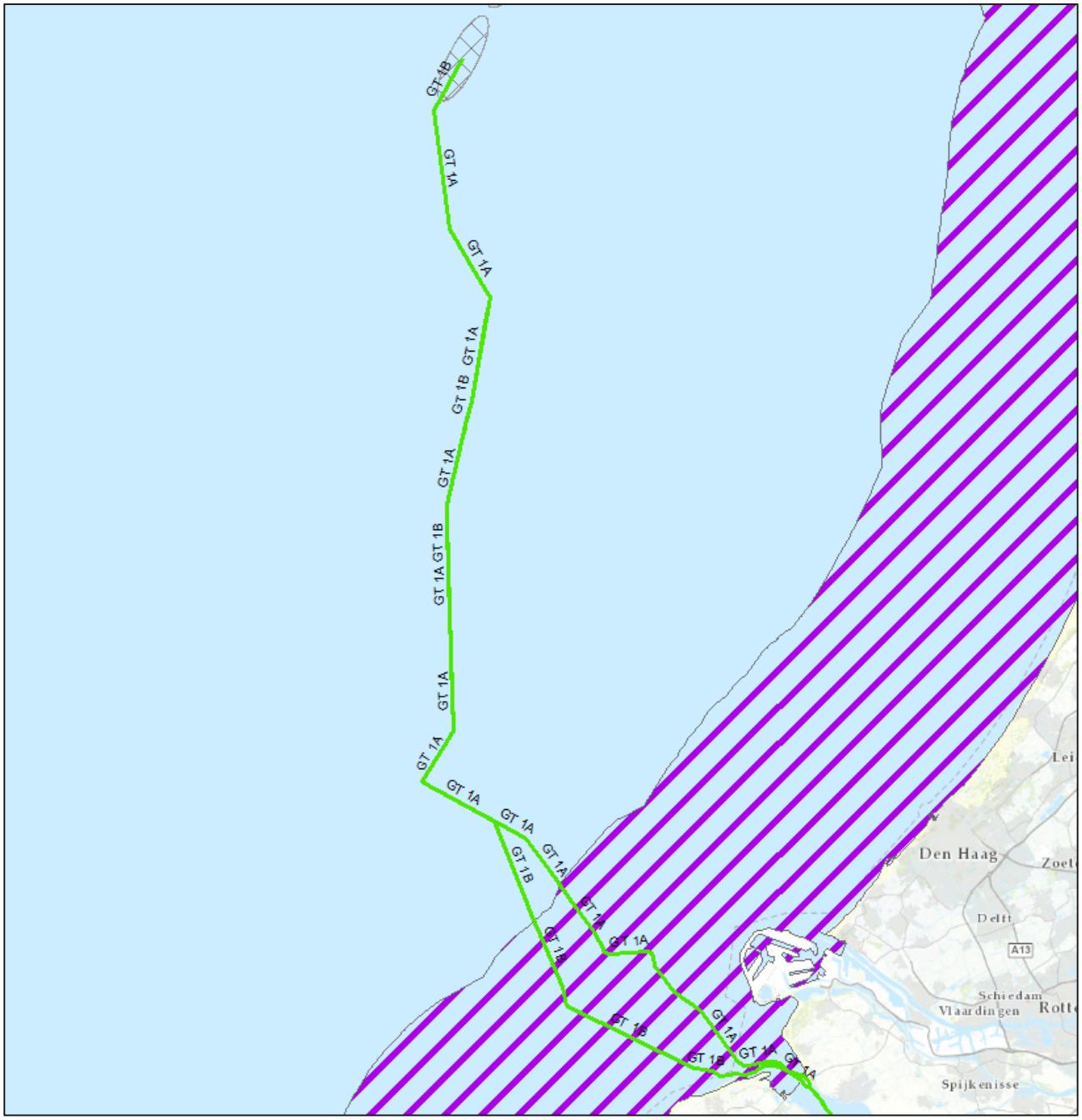
Figuur 2-9 Mine Risk Map en het tracéalternatief Geertruidenberg-1. In bruin zijn de 'non-ferrous' mijnenvelden aangegeven.

Kustgeschut

De Nederlandse kustlijn maakte tijdens de Tweede Wereldoorlog onderdeel uit van de *Atlantikwall*. Deze Duitse kustverdedigingslinie liep van Noorwegen tot aan de Frans-Spaanse grens. De verdedigingslinie bestond uit een combinatie van bunkers, kanonnen, mijnenvelden en andere versperringen. Vooral de kustbatterijen, die overigens niet alleen bestonden uit artillerie tegen invasieschepen maar ook luchtafweer en antitankgeschut bevatten, hebben hun NGE-sporen op de Noordzee achtergelaten. Afhankelijk van het type geschut konden schepen tot 20-25 kilometer uit de kustlijn geraakt worden.

Het zoekgebied voor het tracéalternatief Geertruidenberg-1 ligt gedeeltelijk binnen de 20-25 kilometer kustzone van het kustgeschut. Daarom wordt er een verdacht gebied geschutmunitie verwacht.

NB. Op eiland De Beer/Rozenburg stond zwaarder kustgeschut (afkomstig van het slagschip Gneisenau) met een mogelijk bereik van 40-43 km. Onduidelijk is of dit geschut ooit in actie is geweest.

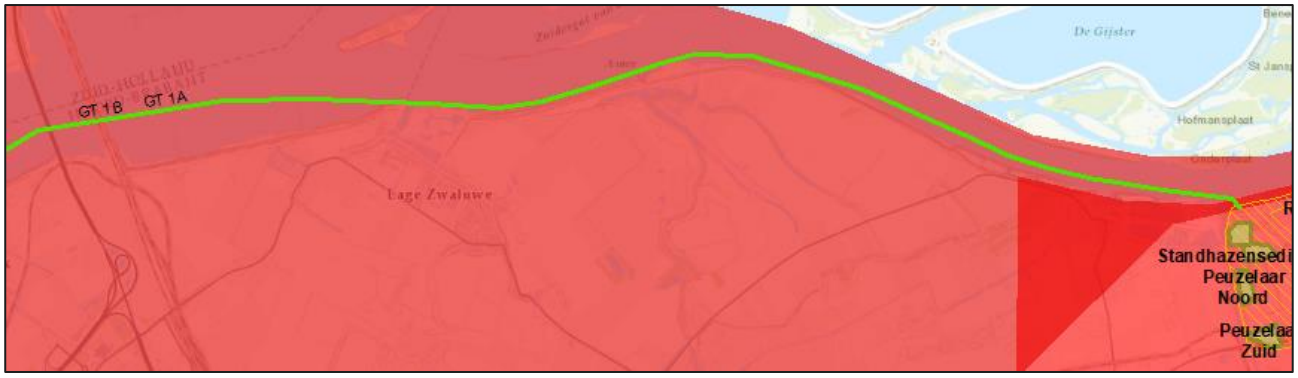


Figuur 2-10 Gedeelte van de 25 kilometer kustgeschutzone (in paars) die overlap vertoont met het tracéalternatief Geertruidenberg-1.

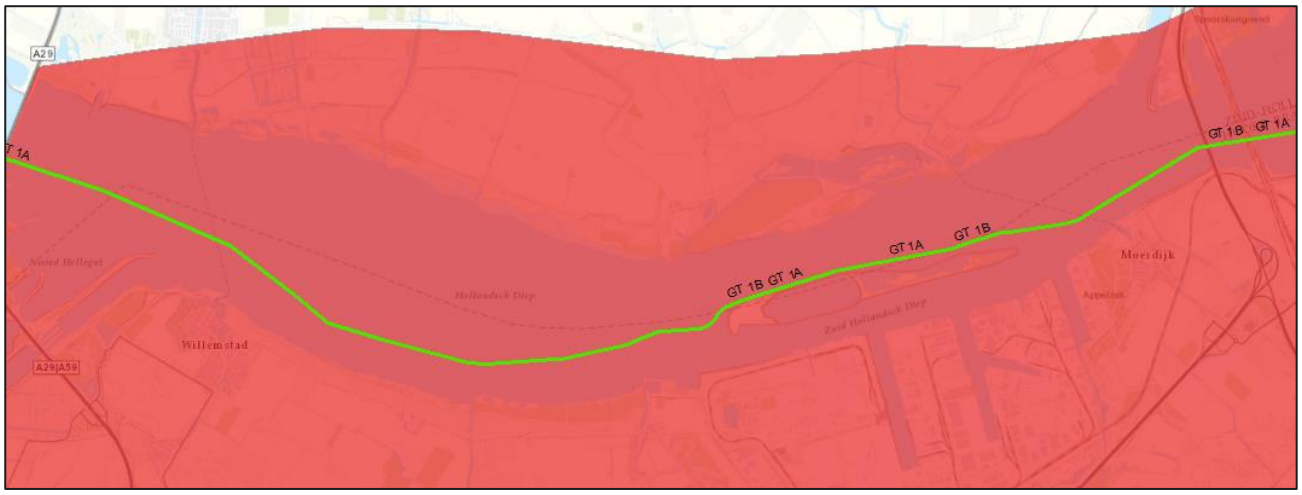
Amer en Hollands Diep

Na de bevrijding van Breda (29 oktober 1944) werd er nog ruim een week intensief gevochten om de Brabantse regio de Westhoek te bevrijden. Met de verovering van Willemstad (6 november 1944) en Moerdijk (9 november 1944) werd dit bereikt. Vanaf dat moment vormen de rivieren Amer en het Hollands Diep de frontlinie, waarbij over-en-weer regelmatig artilleriebeschietingen plaatsvonden. Dit zou zo blijven tot de capitulatie van de Duitse strijdkrachten in Nederland op 5 mei 1945.

Het zoekgebied waar het tracéalternatief Geertruidenberg-1 loopt gedeeltelijk door de Amer en het Hollandsch Diep. Daarom wordt er een verdacht gebied geschutmunitie verwacht.



Figuur 2-11 Het verwachte verdachte gebied geschutmunitie (in rood) in de Amer die overlap vertoont met het tracéalternatief Geertruidenberg-1.

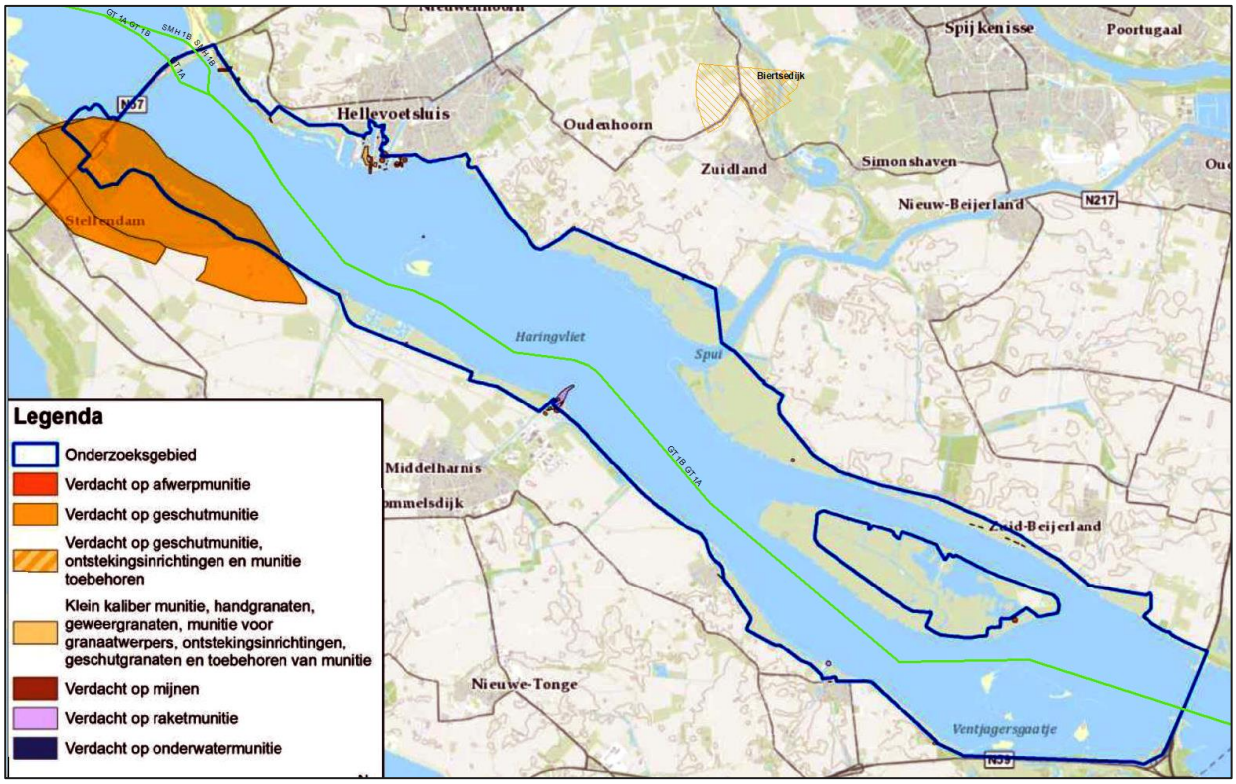


Figuur 2-12 Het verwachte verdachte gebied geschutmunitie (in rood) in het Hollandsch Diep die overlap vertoont met het tracéalternatief Geertruidenberg-1.

Haringvliet

Van de steden aan het Haringvliet wordt vooral Hellevoetsluis enkele keren gebombardeerd. Daarnaast vinden er Duitse schietoefeningen van artillerie plaats vanaf het Kanaal Stellendam tot het Kanaal Dirksland. De rest van het Haringvliet blijft grotendeels gespaard van oorlogshandelingen.

Uit het Vooronderzoek Conventionele Explosieven Haringvliet (kenmerk 150079-014; d.d. 23 december 2016) is gebleken dat het Haringvliet gedeeltelijk verdacht is op NGE. Het gebied waar het tracéalternatief Geertruidenberg-1 loopt is onverdacht op NGE.



Figuur 2-13 Overzichtskaart van de NGE-verdachte gebieden in het Haringvliet met in het groen het tracéalternatief Geertruidenberg-1.

Quackstrand

Uit het Vooronderzoek Conventionele Explosieven Hollandse Delta Voorne-Putten en Goeree-Overflakkee (kenmerk 13S106-VO-01; d.d. 26 november 2013) blijkt dat ter hoogte van het Quackstrand een aantal Duitse mijnenvelden hebben gelegen. Onbekend is of deze mijnenvelden volledig zijn geruimd na het einde van de Tweede Wereldoorlog. Het tracéalternatief Geertruidenberg-1 loopt echter niet door dit gebied.

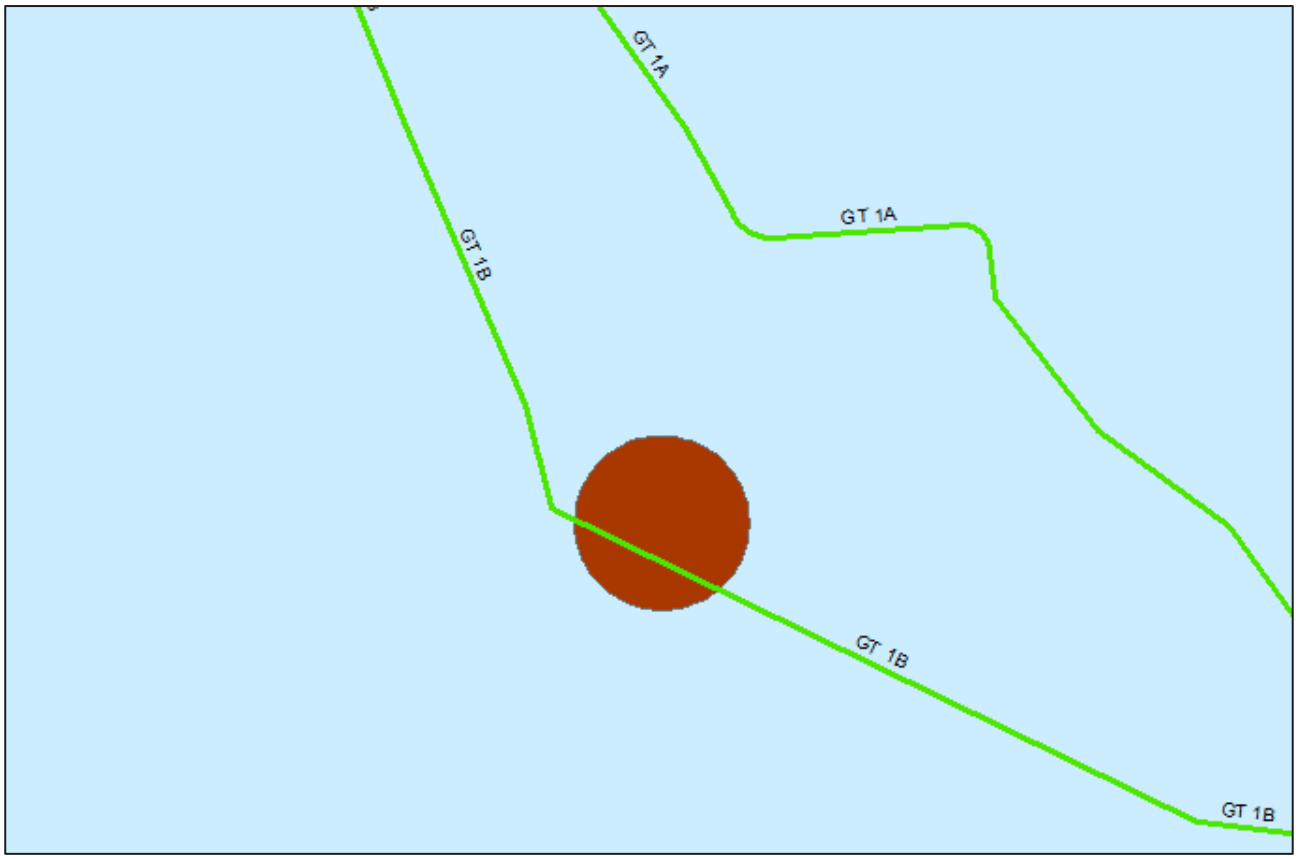
Figuur 2-14 Overzichtskaart van de mijnenvelden op het Quackstrand (in het rood) met in het groen het tracéalternatief Geertruidenberg-1.

Munitiedumplocaties

Na de Eerste en Tweede Wereldoorlog zijn grote voorraden achtergelaten en overgebleven munitie gestort op dumplocaties in de Noordzee. Geen van de bekende munitiedumplocaties ligt echter in de omgeving van het zoekgebied.

Militaire oefengebieden

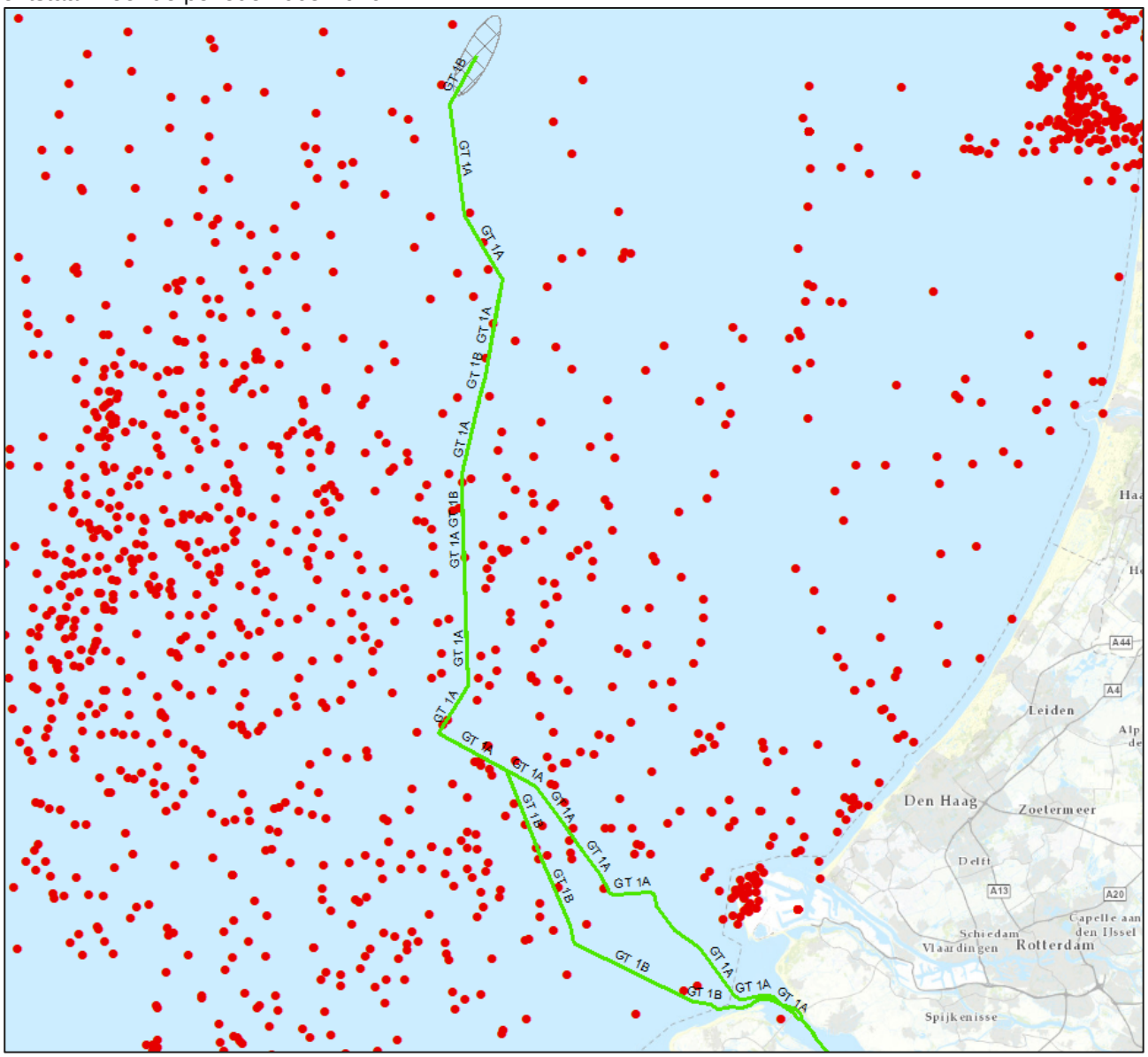
De Koninklijke Marine heeft op de Noordzee verschillende militaire oefengebieden voor het leggen en vegen van zeemijnen. Eén van deze oefengebieden (NB 9 Goeree) ligt binnen het tracéalternatief Geertruidenberg-1B.



Figuur 2-15 Locatie van het militaire oefengebied NB 9 Goeree.

Naoorlogse munitievondsten

Sinds het einde van de Tweede Wereldoorlog zet de Nederlandse marine zich in om het Nederlandse deel van de Noordzee explosievenvrij te maken. Tegenwoordig houdt de Kustwacht nauwkeurig bij waar NGE wordt aangetroffen door vissersschepen, windmolenparkbouwers, zandzuigers etc. Hierdoor is een database ontstaan voor de periode 2005-2016.



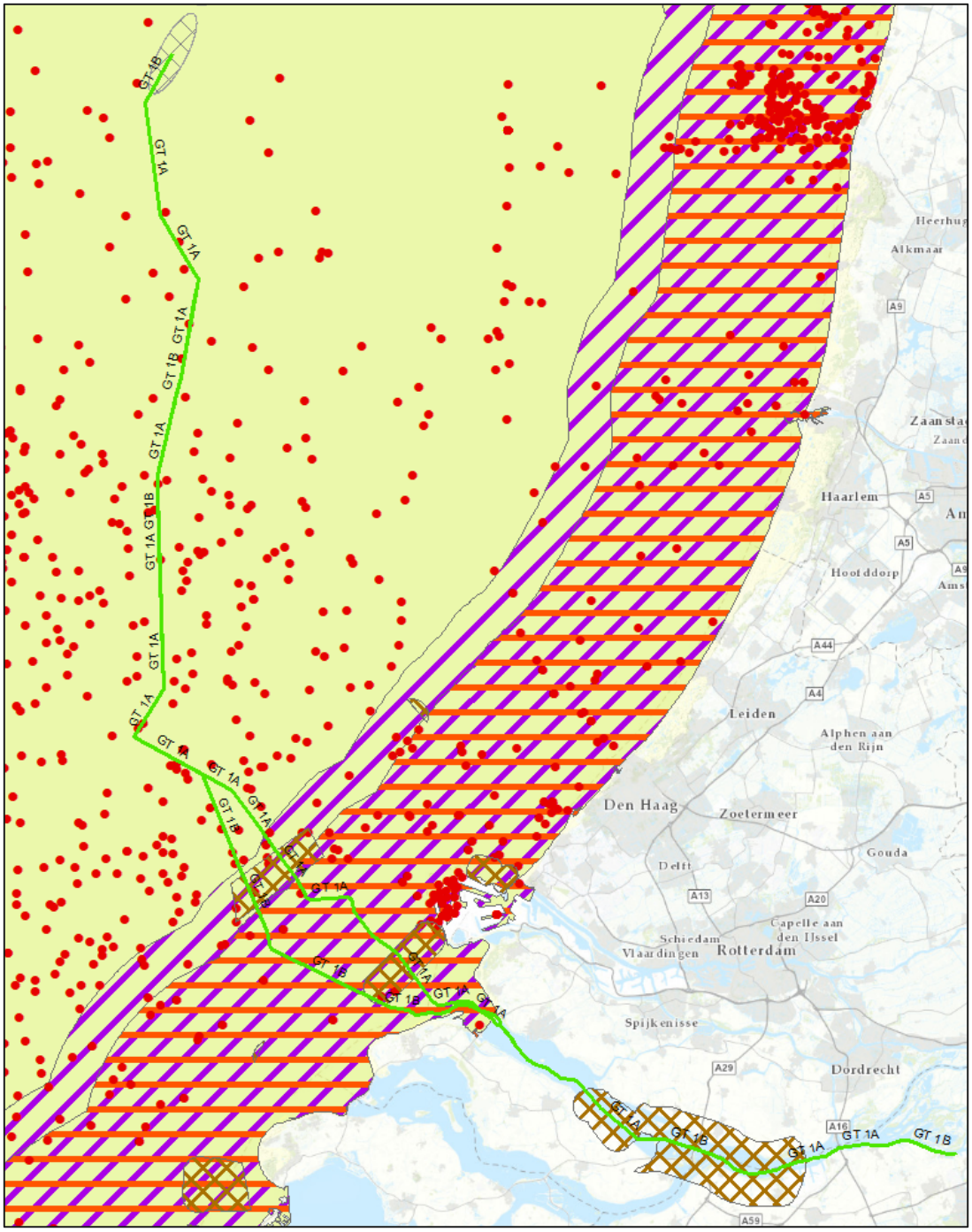
Figuur 2-16 Overzicht van munitievondsten in de omgeving van het tracéalternatief Geertruidenberg-1.

Uit deze database valt op te maken dat er ongeveer 35 tot 40 munitievondsten zijn gedaan binnen 1 kilometer van het tracéalternatief Geertruidenberg-1. Het ging hierbij o.a. om kist met patronen, een Duitse GC-zeemijn, een Duitse vliegtuigbom van 250 kg, vijf vliegtuigbommen van 500 lb., twee Amerikaanse vliegtuigbommen van 1000 lb. en een Britse vliegtuigbom van 2000 lb.

2.2.2 Verwachtingskaart verdachte gebieden NGE

Uit bovenstaande indicaties komt de verwachting dat het tracéalternatief Geertruidenberg-1 in een verdacht gebied NGE ligt. Hoofdsoorten NGE die hier kunnen worden aangetroffen zijn:

- Afwerpmunitie (alle kalibers)
- Onderwatermunitie (torpedo's, zeemijnen)
- Raketten (25 en 60 lb.)
- Geschutmunitie (2 t/m 24 cm)



Figuur 2-17 Verwachtingskaart NGE van het tracéalternatief Geertruidenberg-1. Hierbij staat de gele kleur voor de verwachte NGE-soorten afwerpmunitie en onderwatermunitie, paars voor geschutmunitie en rood voor raketten. De rode stippen geven eerdere munitievondsten aan. De bruine gebieden geven tenslotte de non-ferrous mijnenvelden weer.

2.3 Tracéalternatief Borssele via Westerschelde (BSL-1)

Voor het 525kV-kabeltracé op zee voor IJmuiden Ver Alpha zijn door TenneT een aantal alternatieven gegeven waarbinnen het kabeltracé kan worden geplaatst. Deze variant heeft betrekking op het tracéalternatief Borssele-1 die via de Westerschelde naar het converterstation Borssele loopt.

Figuur 2-18 Tracéalternatief Borssele via Westerschelde (BSL-1).

2.3.1 Indicaties Tweede Wereldoorlog

De verschillende indicaties voor achtergebleven NGE worden hier chronologisch en per thema kort uiteengezet.

Eerste Wereldoorlog

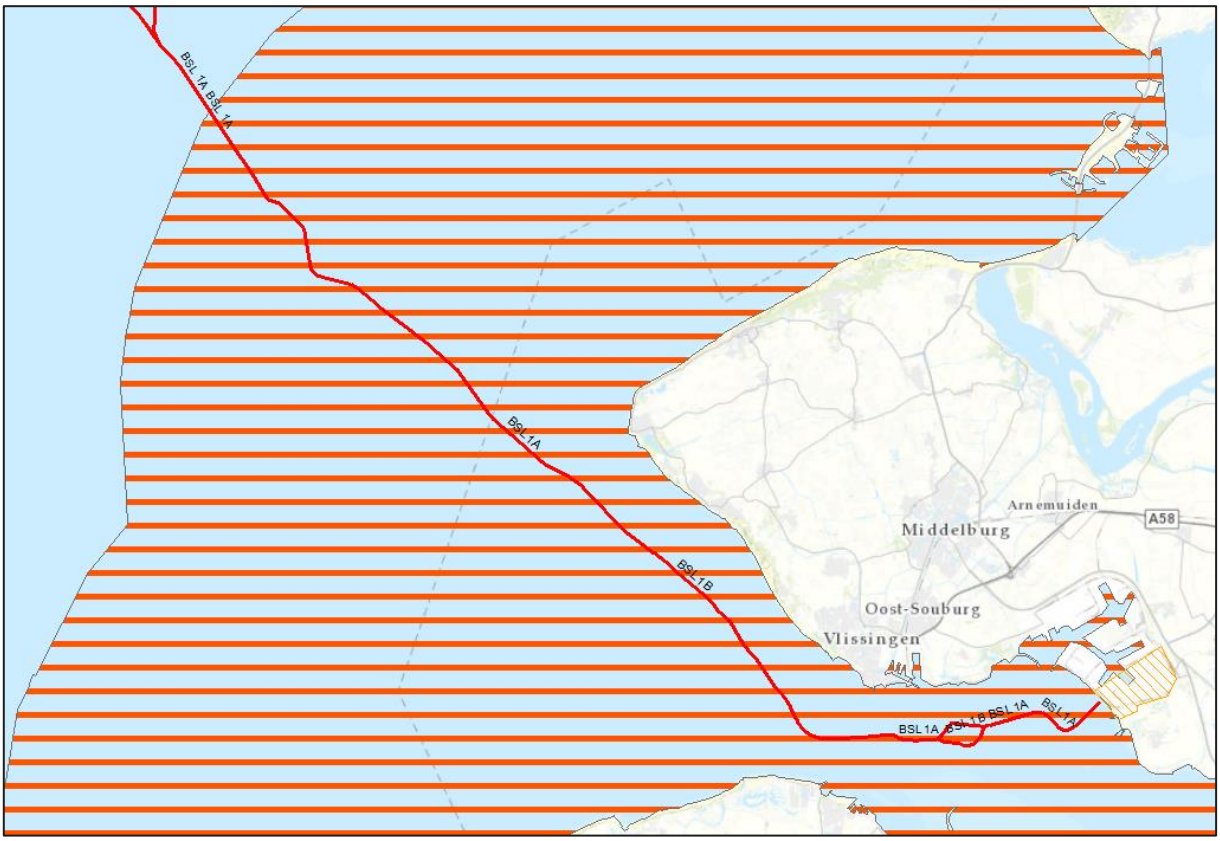
Tijdens de Eerste Wereldoorlog was Nederland neutraal. Desondanks vormde de Noordzee wel een belangrijk strijdtoneel. De Britse vloot opereerde er vrij autonoom na de gewonnen zeeslag voor Texel (oktober 1914) en legde grote mijnenvelden aan om Duitse koopvaardijschepen te hinderen. De Duitse marine focuste zich daardoor vooral op zijn onderzeebotenvloot en verklaarde een onbeperkte duikbotenoorlog tegen alle geallieerde schepen. Nederland wist als neutraal land wel te bewerkstelligen dat er tussen het Noordzeekanaal en Den Helder geen mijnenvelden werden gelegd, zodat Nederlandse koopvaardijschepen via Orkney en de Shetlandeilanden nog de Atlantische Oceaan konden bereiken.

Na het einde van de Eerste Wereldoorlog zijn de mijnenvelden geruimd, maar tot op de dag van vandaag worden in het gehele Noordzeegebied regelmatig nog zeemijnen opgevist. Ook torpedo's uit de Eerste Wereldoorlog worden nog aangetroffen. Daarom bestaat er een kans op het aantreffen van NGE in de vorm van Britse en Duitse torpedo's en zeemijnen.

Tweede Wereldoorlog: zeeslagen

De zeeoorlog voor de Nederlandse kust concentreerde zich vooral op de Duitse konvooiroute naar Scandinavië en Duitse onderzeebootaanvallen op geallieerde schepen. Bij de zeeslagen werd vooral gebruikgemaakt van kleine wendbare schepen als *Schnellboote* en *Motor Gun/Torpedo Boats*. Uit bronnen blijkt dat deze zeeslagen vooral plaatsvonden in een strook van 20 kilometer uit de kust.

Het zoekgebied voor het tracéalternatief Borssele-1 ligt gedeeltelijk binnen de 20 kilometer kustzone waar er NGE wordt verwacht gerelateerd aan deze zeeslagen.



Figuur 2-19 Gedeelte van de 20 kilometer zeegevechtszone (in rood) die overlap vertoont met het tracéalternatief Borssele-1.

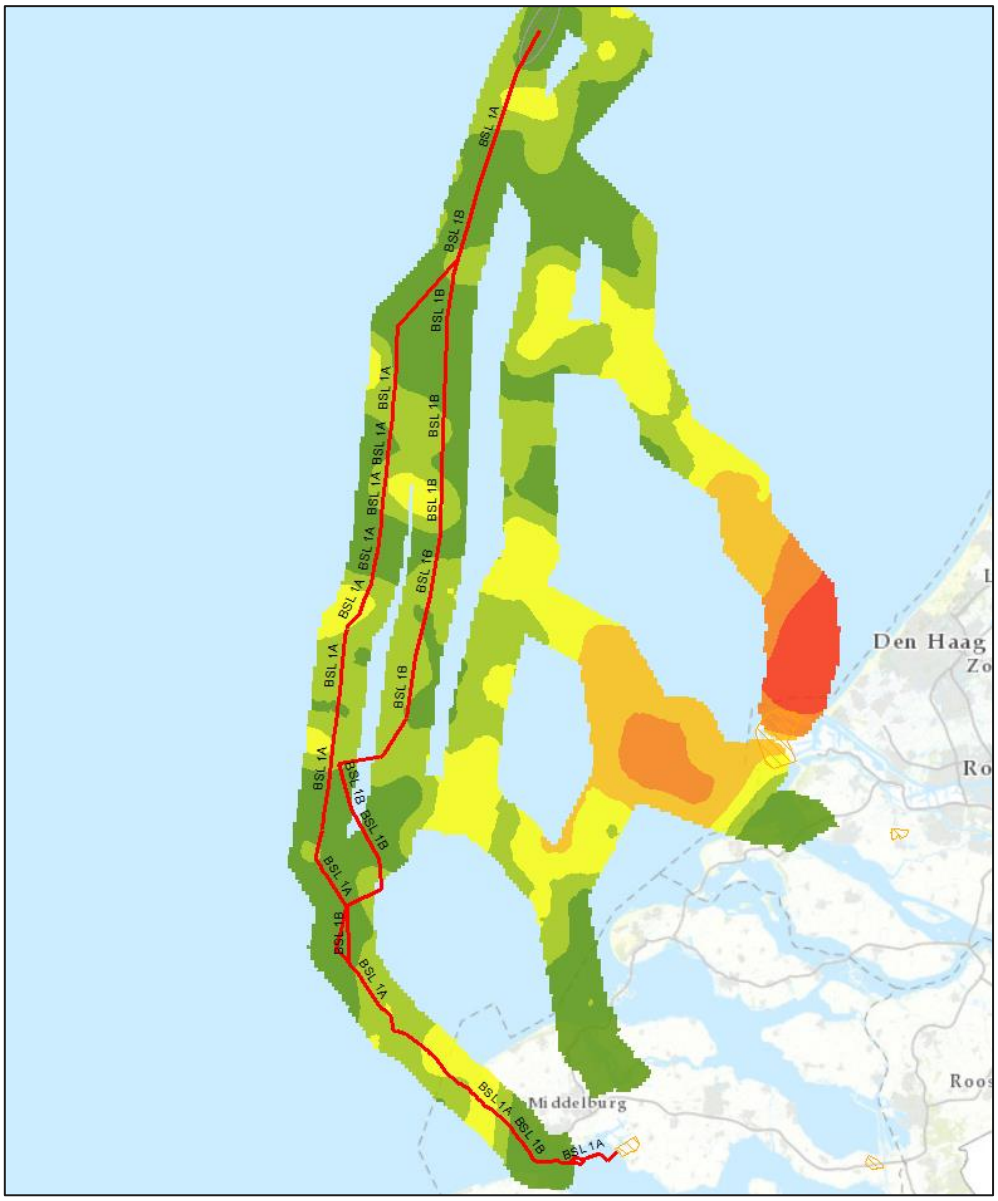
Tweede Wereldoorlog: luchtoorlog

De luchtoorlog boven de Noordzee concentreerde zich eveneens vooral op de Duitse konvooiroute naar Scandinavië. Britse toestellen van *Coastal Command* vielen hierbij de Duitse konvooien en *Vorpostenboten* aan met vliegtuigbommen, dieptebommen, torpedo's en 3 inch raketten met een gevechtskop van 60 lb.

Naast de aanvallen op de konvooien vlogen ook geallieerde bommenwerpers af-en-aan over de Noordzee in de richting van de Duitse steden. Aangeschoten bommenwerpers of toestellen die hun lading niet in zijn geheel hadden weten af te werpen boven een landdoel, wierpen hun bommenlading af boven zee. Tenslotte crashten verschillende toestellen ook in het water, na aangeschoten te zijn door luchtafweer of Duitse jachtvliegtuigen boven Noord-Holland.

Door de grote hoeveelheid aan luchtoperaties boven de Noordzee bestaat er in het hele Noordzeegebied een kans op het aantreffen van NGE in de vorm van afwerpmunitie, dieptebommen, torpedo's en raketten.

UXOIntelligence heeft in opdracht van TenneT een risicokaart opgesteld voor de kans op het aantreffen van afwerpmunitie. Hierbij baseren zij zich op 227 luchtaanvallen in de *North Sea Bomb Database*. Volgens de uitkomsten van dit onderzoek bevindt het tracéalternatief Borssele-1 zich in zowel gemiddelde (geel) als lage (groen/donkergroen) risicogebieden afwerpmunitie.



Figuur 2-20 Bomb Risk Map en tracéalternatief Borssele-1.

Mijnenvelden op zee

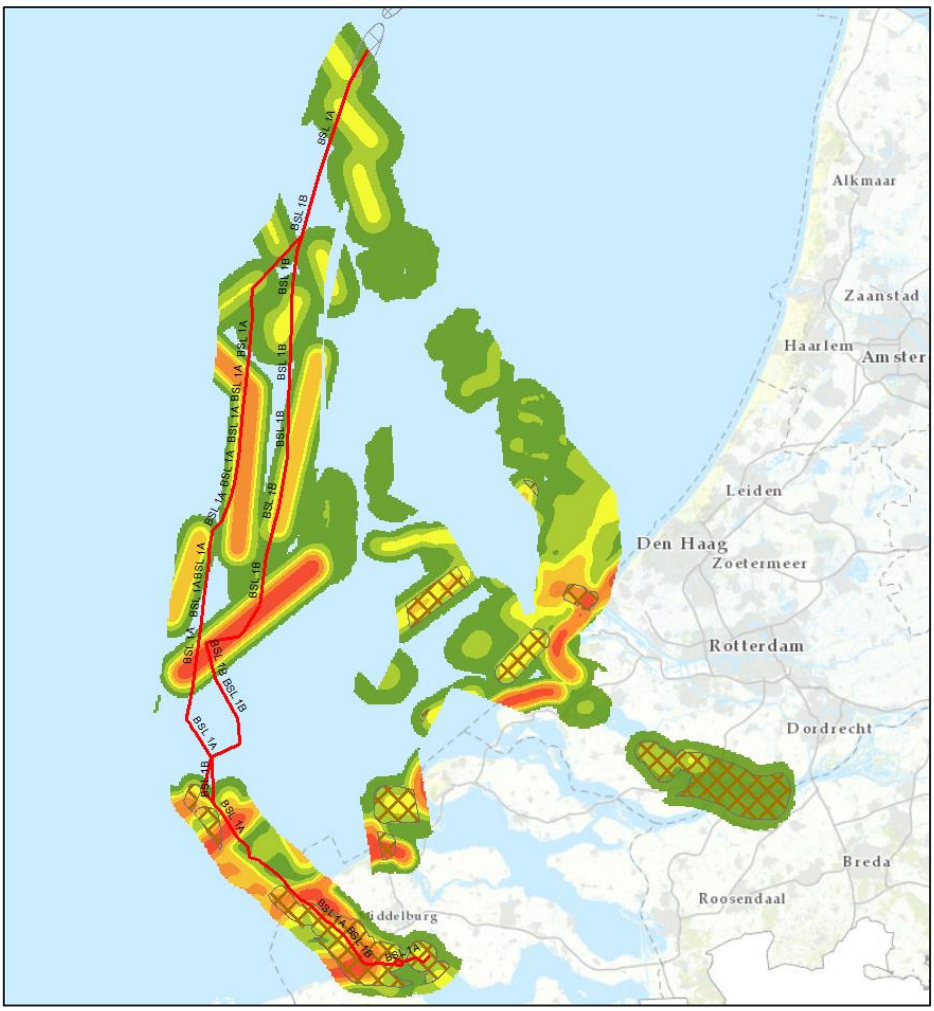
Tijdens de Eerste Wereldoorlog lag een groot Duits zeemijnenveld, bestaand uit 664 verankerde zeemijnen, voor de kust van Zuid-Holland. Daarnaast waren er veel drijvende mijnenvelden, waardoor er tot aan het einde van de Eerste Wereldoorlog in totaal 6.000 zeemijnen aanspoelden op de Nederlandse kust. Hiervan waren er bijna 5.000 van Britse origine. In totaal zouden tijdens de Eerste Wereldoorlog ruim 240.000 mijnen zijn gelegd in de Noordzee.

Gedurende de Tweede Wereldoorlog werden er wederom veel zeemijnenvelden aangelegd op de Noordzee. Deze bestonden uit:

- Duitse mijnenvelden ter verdediging van de Nederlandse kust en de konvooiroute naar Scandinavië;
- Britse offensieve mijnenvelden, enerzijds gelegd door mijnenleggers en anderzijds afgeworpen door bommenwerpers. Deze werden vooral gelegd bij havenmondingen en in de Duitse konvooiroutes.

Na het einde van de oorlog zijn diverse van deze mijnenvelden geruimd, maar tot op de dag van vandaag worden in het gehele Noordzeegebied regelmatig nog mijnen opgevist. Daarom bestaat er een kans op het aantreffen van NGE in de vorm van Britse en Duitse zeemijnen.

UXOIntelligence heeft in opdracht van TenneT een risicokaart opgesteld voor de kans op het aantreffen van zeemijnen. Hierbij baseren zij zich op 14.000 mijnenvelden uit de *North Sea Minefield Database*. Volgens de uitkomsten van dit onderzoek doorkruist het tracéalternatief Borssele-1 verschillende mijnenvelden. De bijbehorende risicogebieden zijn hoog (oranje/rood) of laag (groen/donkergroen). Speciale aandacht is er verder nog voor zeemijnen zonder ferometalen (*non-ferrous*) die lastig te detecteren zijn. Deze mijnenvelden liggen op de Noordzee en de Westerschelde.

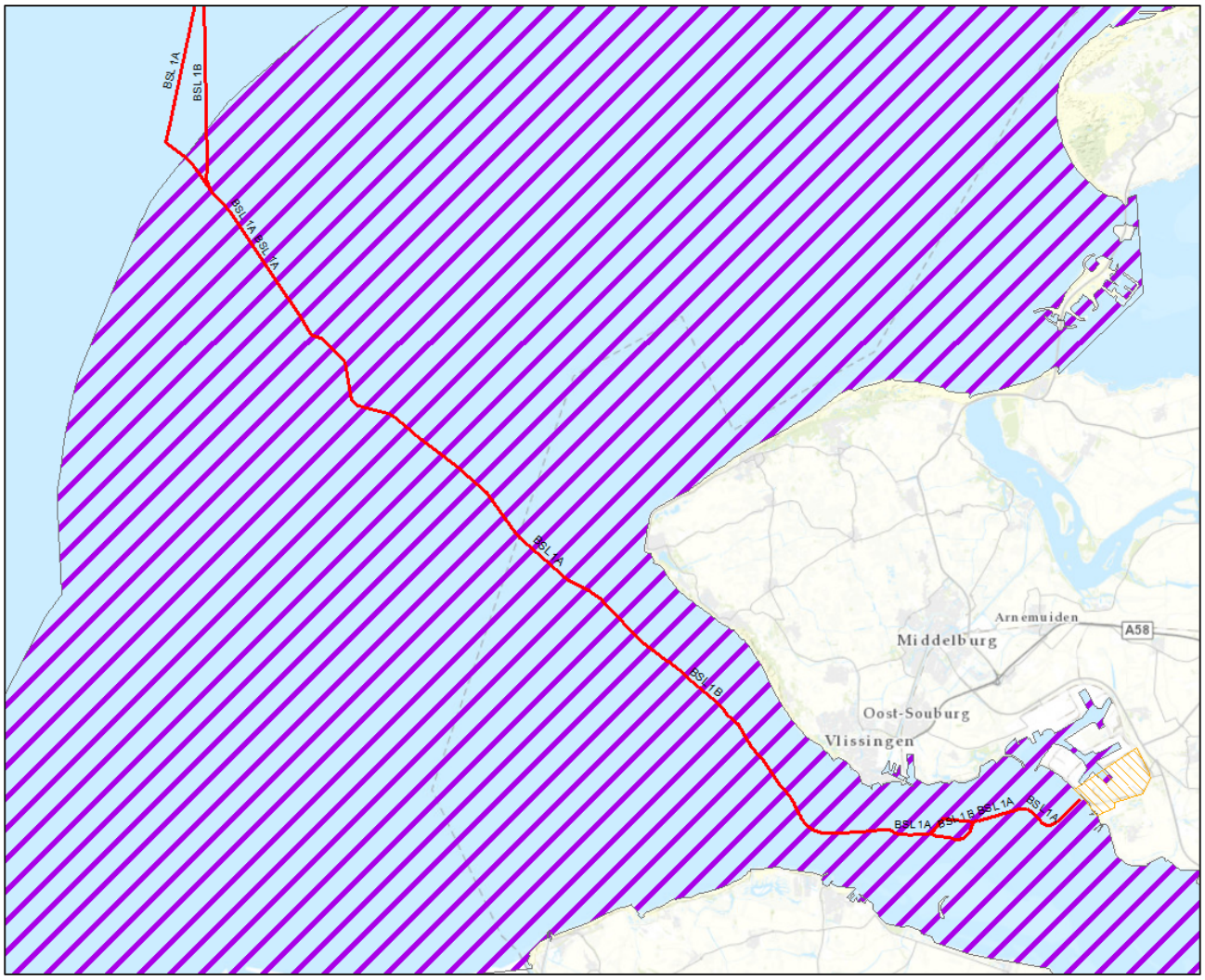


Figuur 2-21 Mine Risk Map en het tracéalternatief Borssele-1. In bruin zijn de 'non-ferrous' mijnenvelden aangegeven.

Kustgeschut

De Nederlandse kustlijn maakte tijdens de Tweede Wereldoorlog onderdeel uit van de *Atlantikwall*. Deze Duitse kustverdedigingslinie liep van Noorwegen tot aan de Frans-Spaanse grens. De verdedigingslinie bestond uit een combinatie van bunkers, kanonnen, mijnenvelden en andere versperringen. Vooral de kustbatterijen, die overigens niet alleen bestonden uit artillerie tegen invasieschepen maar ook luchtafweer en antitankgeschut bevatten, hebben hun NGE-sporen op de Noordzee achtergelaten. Afhankelijk van het type geschut konden schepen tot 22 kilometer uit de kustlijn geraakt worden.

Het zoekgebied voor het tracéalternatief Borssele-1 ligt gedeeltelijk binnen de 22 kilometer kustzone van het kustgeschut. Daarom wordt er een verdacht gebied geschutmunitie verwacht.



Figuur 2-22 Gedeelte van de 25 kilometer kustgeschutzone (in paars) die overlap vertoont met het tracéalternatief Borssele-1.

Westerschelde

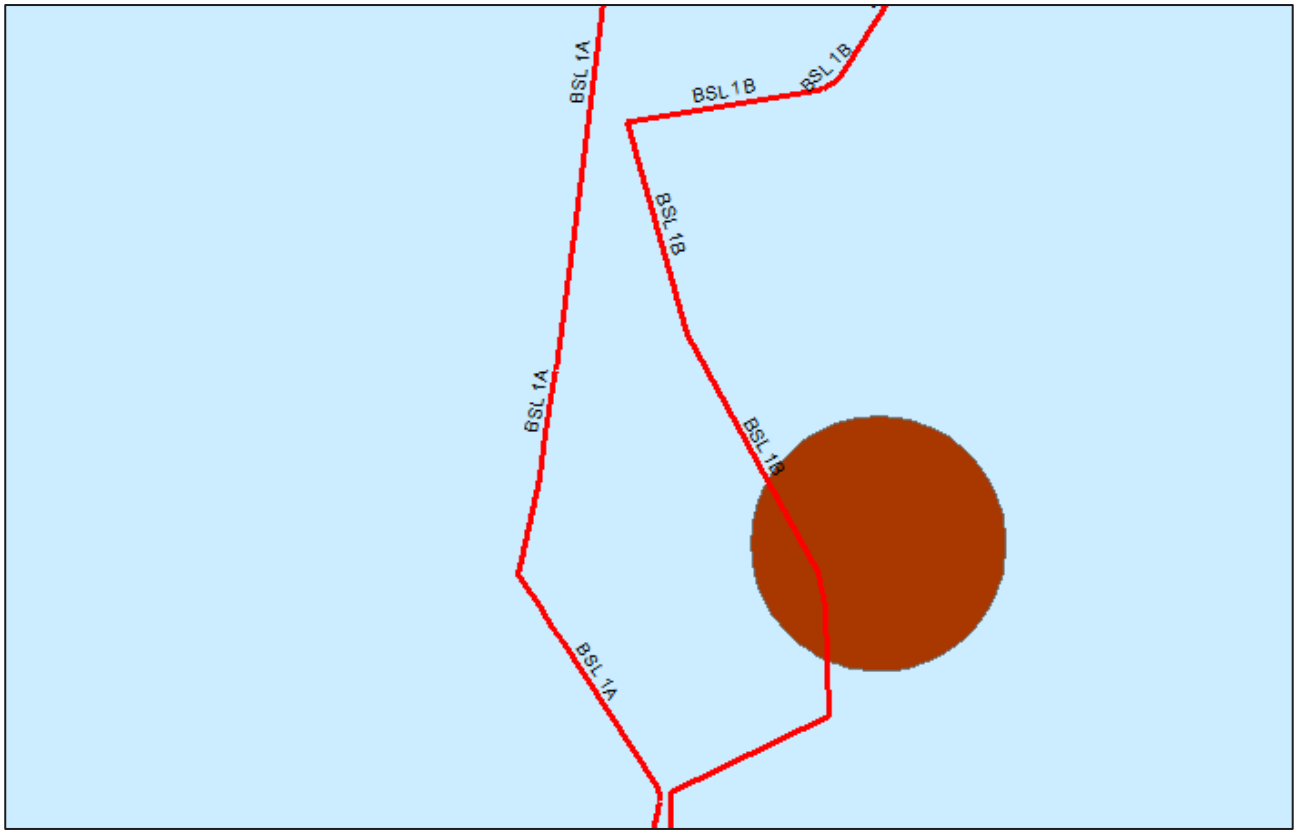
Vanwege het belang van de Antwerpse haven voor zowel de geallieerde als Duitse strijdkrachten is de Westerschelde regelmatig het strijdtoneel geweest. Hierbij was er sprake van zowel luchtgevechten, bombardementen en artilleriebeschietingen. Met enige regelmaat wordt er daarom NGE aangetroffen bij het baggeren van de Westerschelde.

Munitiedumplocaties

Na de Eerste en Tweede Wereldoorlog zijn grote voorraden achtergelaten en overgebleven munitie gestort op dumplocaties in de Noordzee. Geen van de bekende munitiedumplocaties ligt echter in de omgeving van het zoekgebied.

Militaire oefengebieden

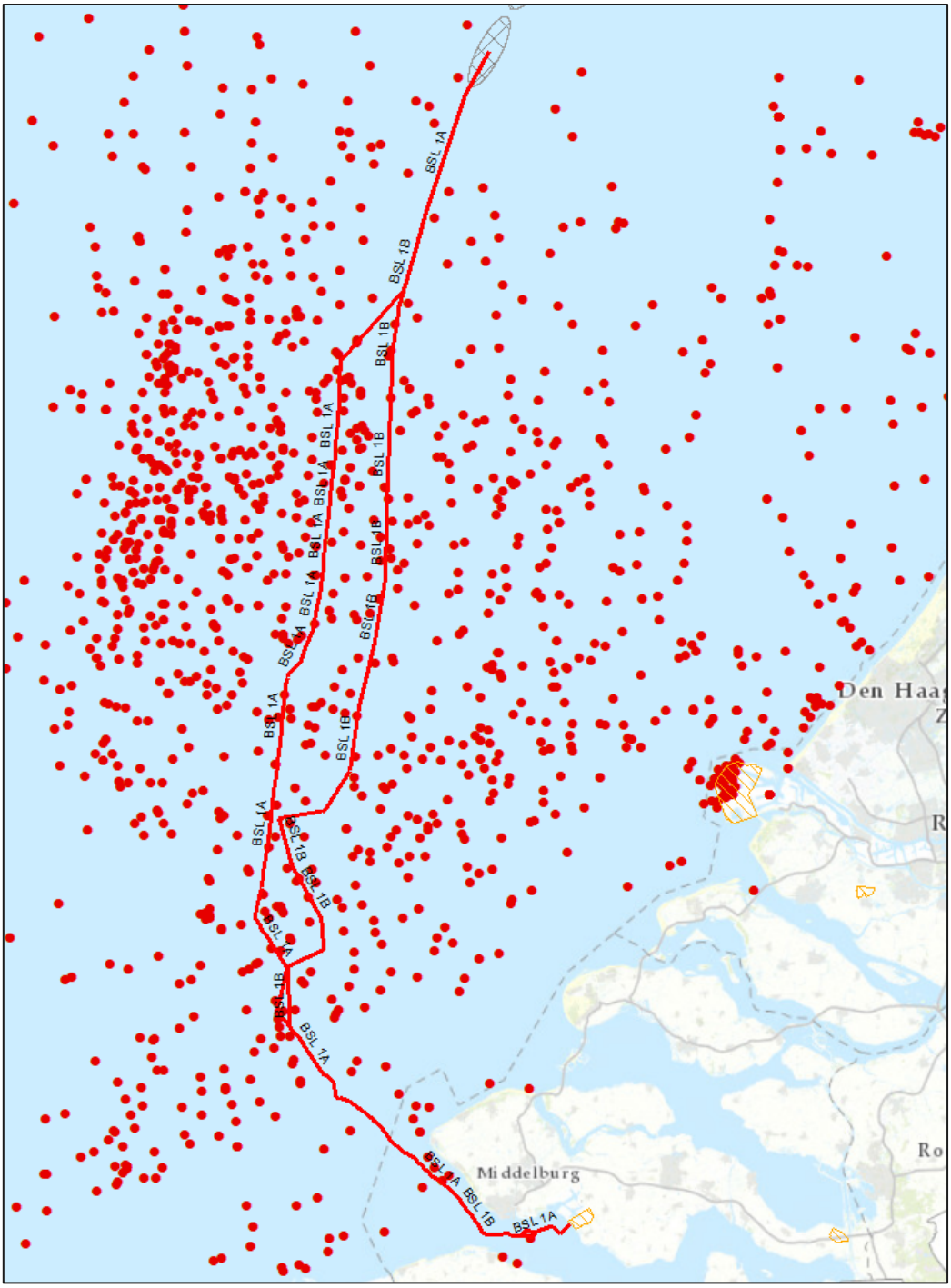
De Koninklijke Marine heeft op de Noordzee verschillende militaire oefengebieden voor het leggen en vegen van zeemijnen. Eén van deze oefengebieden (NB 4 Schouwenbank) ligt in het tracéalternatief Borssele-1B.



Figuur 2-23 Locatie van het militaire oefengebied NB 4 Schouwenbank.

Naoorlogse munitievondsten

Sinds het einde van de Tweede Wereldoorlog zet de Nederlandse marine zich in om het Nederlandse deel van de Noordzee explosievenvrij te maken. Tegenwoordig houdt de Kustwacht nauwkeurig bij waar NGE wordt aangetroffen door vissersschepen, windmolenparkbouwers, zandzuigers etc. Hierdoor is een database ontstaan voor de periode 2005-2016.



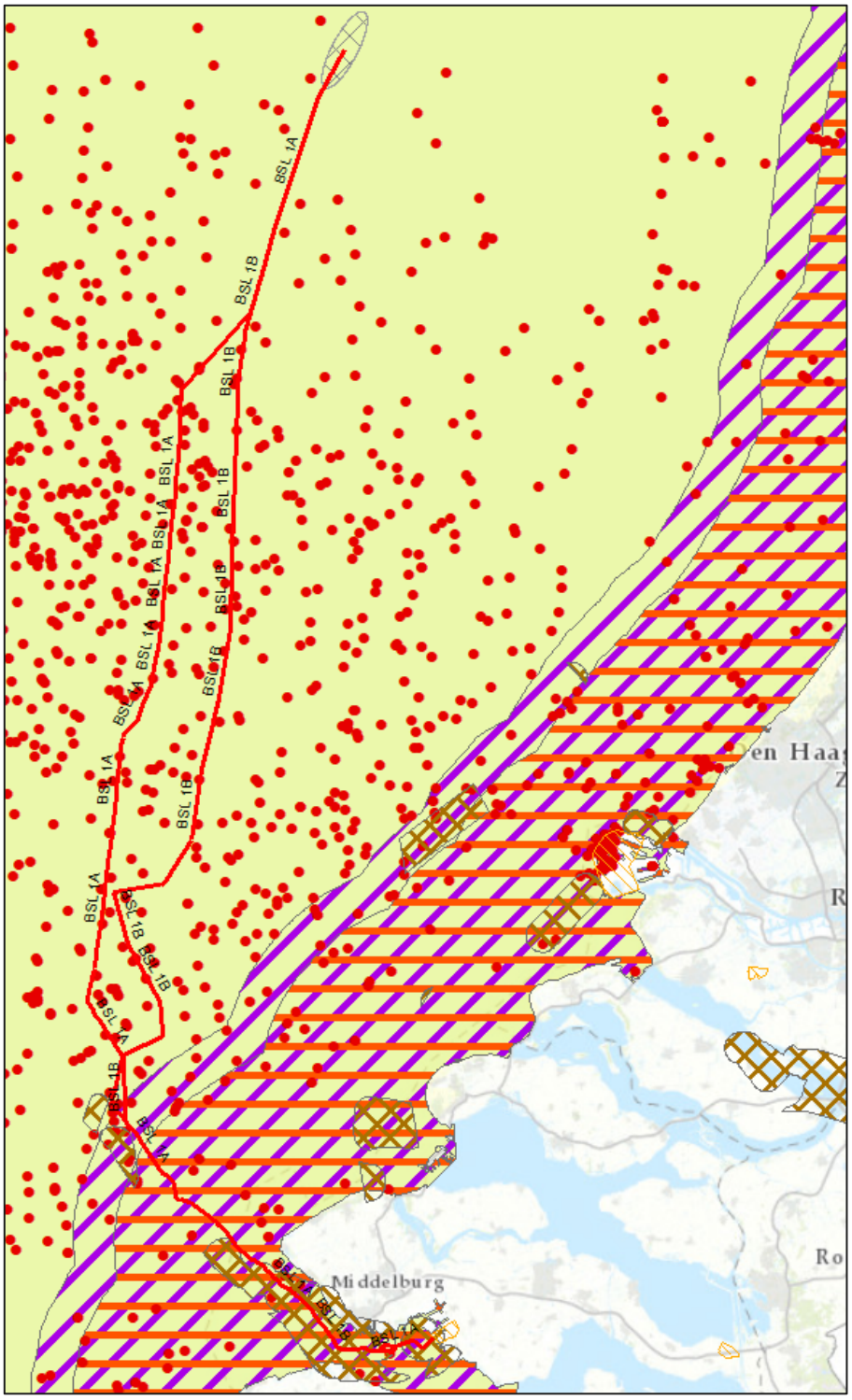
Figuur 2-24 Overzicht van munitievondsten in de omgeving van het tracéalternatief Borssele-1.

Uit deze database valt op te maken dat er ongeveer 60 munitievondsten zijn gedaan binnen 1 kilometer van het tracéalternatief Borssele-1. Het ging hierbij o.a. om een Duitse zeemijn (type GV), een contactmijn, twee Britse vliegtuigbommen van 250 lb., zes Britse vliegtuigbommen van 500 lb. en een Amerikaanse vliegtuigbom van 1000 lb.

2.3.2 Verwachtingskaart verdachte gebieden NGE

Uit bovenstaande indicaties komt de verwachting dat het tracéalternatief Borssele-1 in een verdacht gebied NGE ligt. Hoofdsoorten NGE die hier kunnen worden aangetroffen zijn:

- Afwerpmunitie (alle kalibers)
- Onderwatermunitie (torpedo's, zeemijnen)
- Raketten (25 en 60 lb.)
- Geschutmunitie (2 t/m 24 cm)



Figuur 2-25 Verwachtingskaart NGE van het tracéalternatief Borssele-1. Hierbij staat de gele kleur voor de verwachte NGE-soorten afwerpmunitie en onderwatermunitie, paars voor geschutmunitie en rood voor raketten. De rode stippen geven eerdere munitievondsten aan. De bruine gebieden geven tenslotte de non-ferrous mijnenvelden weer.

2.4 Tracéalternatief Borssele via Veerse Meer (BSL-2)

Voor het 525kV-kabeltracé op zee voor IJmuiden Ver Alpha zijn door TenneT een aantal alternatieven gegeven waarbinnen het kabeltracé kan worden geplaatst. Deze variant heeft betrekking op het tracéalternatief Borssele-2 die via het Veerse Meer en het landtracé Borssele naar het converterstation Borssele loopt.

Figuur 2-26 Tracéalternatief Borssele via Veerse Meer (BSL-2).

2.4.1 Indicaties Tweede Wereldoorlog

De verschillende indicaties voor achtergebleven NGE worden hier chronologisch en per thema kort uiteengezet.

Eerste Wereldoorlog

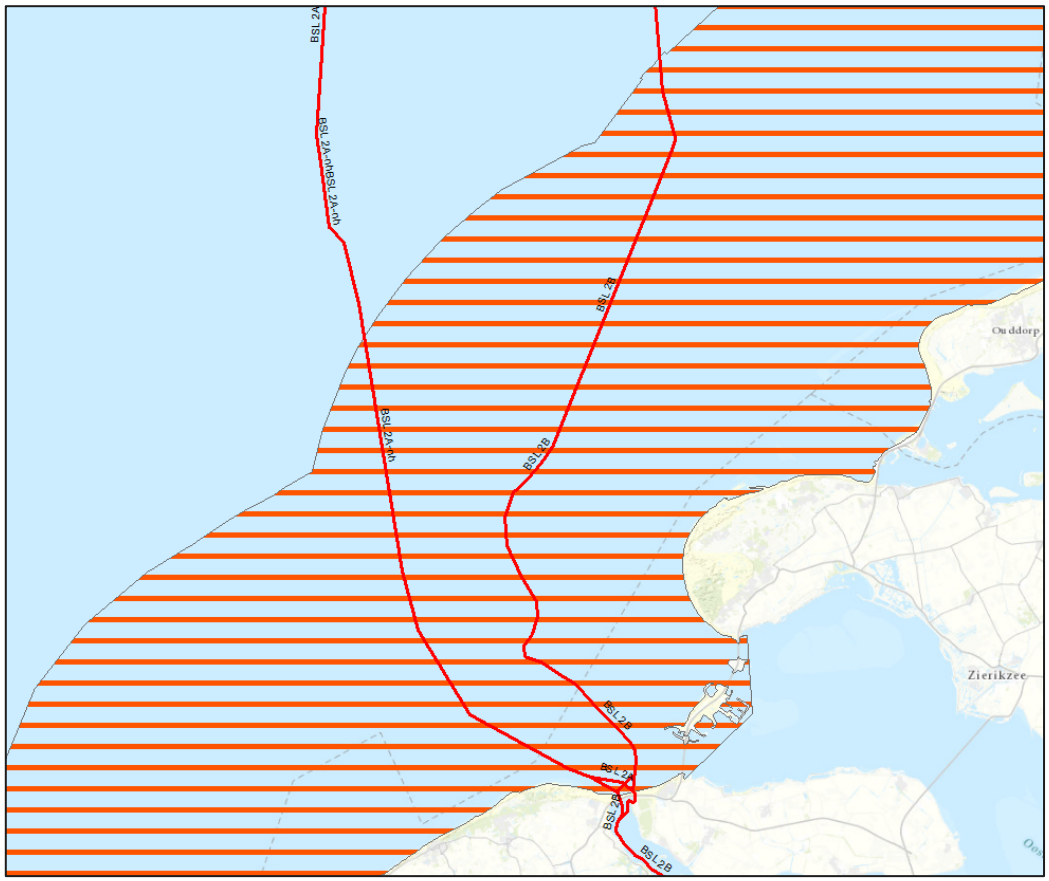
Tijdens de Eerste Wereldoorlog was Nederland neutraal. Desondanks vormde de Noordzee wel een belangrijk strijdtoneel. De Britse vloot opereerde er vrij autonoom na de gewonnen zeeslag voor Texel (oktober 1914) en legde grote mijnenvelden aan om Duitse koopvaardijschepen te hinderen. De Duitse marine focuste zich daardoor vooral op zijn onderzeebotenvloot en verklaarde een onbeperkte duikbotenoorlog tegen alle geallieerde schepen. Nederland wist als neutraal land wel te bewerkstelligen dat er tussen het Noordzeekanaal en Den Helder geen mijnenvelden werden gelegd, zodat Nederlandse koopvaardijschepen via Orkney en de Shetlandeilanden nog de Atlantische Oceaan konden bereiken.

Na het einde van de Eerste Wereldoorlog zijn de mijnenvelden geruimd, maar tot op de dag van vandaag worden in het gehele Noordzeegebied regelmatig nog zeemijnen opgevist. Ook torpedo's uit de Eerste Wereldoorlog worden nog aangetroffen. Daarom bestaat er een kans op het aantreffen van NGE in de vorm van Britse en Duitse torpedo's en zeemijnen.

Tweede Wereldoorlog: zeeslagen

De zeeoorlog voor de Nederlandse kust concentreerde zich vooral op de Duitse konvooiroute naar Scandinavië en Duitse onderzeebootaanvallen op geallieerde schepen. Bij de zeeslagen werd vooral gebruikgemaakt van kleine wendbare schepen als *Schnellboote* en *Motor Gun/Torpedo Boats*. Uit bronnen blijkt dat deze zeeslagen vooral plaatsvonden in een strook van 20 kilometer uit de kust.

Het zoekgebied voor het tracéalternatief Borssele-2 ligt gedeeltelijk binnen de 20 kilometer kustzone waar er NGE wordt verwacht gerelateerd aan deze zeeslagen.



Figuur 2-27 Gedeelte van de 20 kilometer zeegevechtszone (in rood) die overlap vertoont met het tracéalternatief Borssele-2.

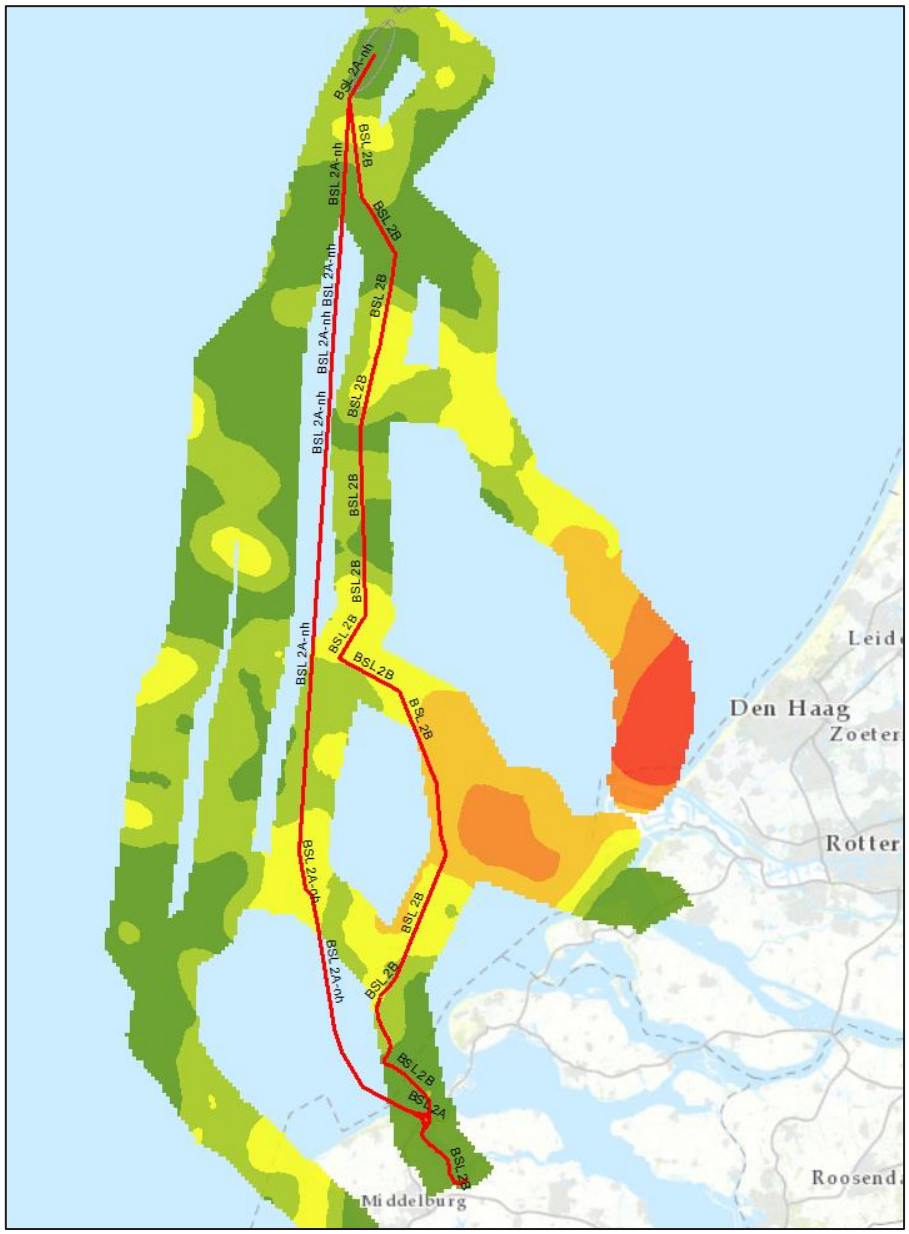
Tweede Wereldoorlog: luchtoorlog

De luchtoorlog boven de Noordzee concentreerde zich eveneens vooral op de Duitse konvooiroute naar Scandinavië. Britse toestellen van *Coastal Command* vielen hierbij de Duitse konvooien en *Vorpostenboten* aan met vliegtuigbommen, dieptebommen, torpedo's en 3 inch raketten met een gevechtskop van 60 lb.

Naast de aanvallen op de konvooien vlogen ook geallieerde bommenwerpers af-en-aan over de Noordzee in de richting van de Duitse steden. Aangeschoten bommenwerpers of toestellen die hun lading niet in zijn geheel hadden weten af te werpen boven een landdoel, wierpen hun bommenlading af boven zee. Tenslotte crashten verschillende toestellen ook in het water, na aangeschoten te zijn door luchtafweer of Duitse jachtvliegtuigen boven Noord-Holland.

Door de grote hoeveelheid aan luchtoperaties boven de Noordzee bestaat er in het hele Noordzeegebied een kans op het aantreffen van NGE in de vorm van afwerpmunitie, dieptebommen, torpedo's en raketten.

UXOIntelligence heeft in opdracht van TenneT een risicokaart opgesteld voor de kans op het aantreffen van afwerpmunitie. Hierbij baseren zij zich op 227 luchtaanvallen in de *North Sea Bomb Database*. Volgens de uitkomsten van dit onderzoek bevindt het tracéalternatief Borssele-2 zich in zowel hoge (oranje) als lage (groen/donkergroen) risicogebieden afwerpmunitie.



Figuur 2-28 Bomb Risk Map en het tracéalternatief Borssele-2.

Mijnenvelden op zee

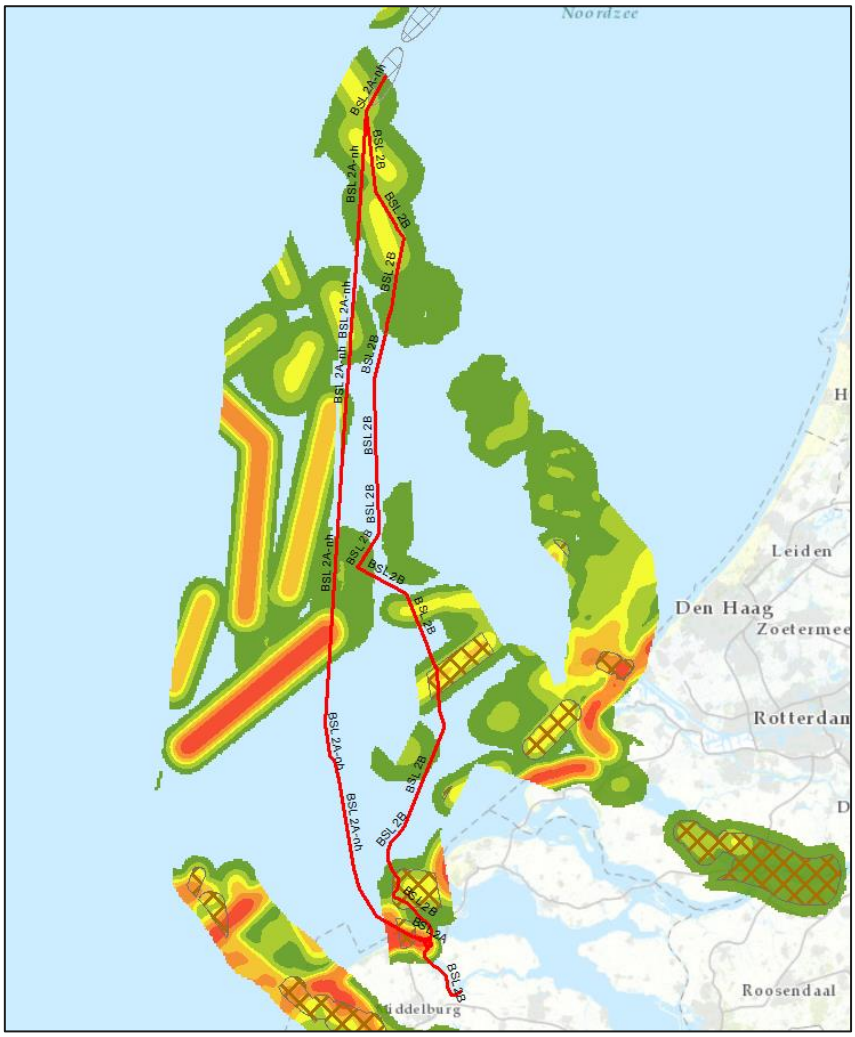
Tijdens de Eerste Wereldoorlog lag een groot Duits zeemijnenveld, bestaand uit 664 verankerde zeemijnen, voor de kust van Zuid-Holland. Daarnaast waren er veel drijvende mijnenvelden, waardoor er tot aan het einde van de Eerste Wereldoorlog in totaal 6.000 zeemijnen aanspoelden op de Nederlandse kust. Hiervan waren er bijna 5.000 van Britse origine. In totaal zouden tijdens de Eerste Wereldoorlog ruim 240.000 mijnen zijn gelegd in de Noordzee.

Gedurende de Tweede Wereldoorlog werden er wederom veel zeemijnenvelden aangelegd op de Noordzee. Deze bestonden uit:

- Duitse mijnenvelden ter verdediging van de Nederlandse kust en de konvooiroute naar Scandinavië;
- Britse offensieve mijnenvelden, enerzijds gelegd door mijnenleggers en anderzijds afgeworpen door bommenwerpers. Deze werden vooral gelegd bij havenmondingen en in de Duitse konvooiroutes.

Na het einde van de oorlog zijn diverse van deze mijnenvelden geruimd, maar tot op de dag van vandaag worden in het gehele Noordzeegebied regelmatig nog mijnen opgevist. Daarom bestaat er een kans op het aantreffen van NGE in de vorm van Britse en Duitse zeemijnen.

UXOIntelligence heeft in opdracht van TenneT een risicokaart opgesteld voor de kans op het aantreffen van zeemijnen. Hierbij baseren zij zich op 14.000 mijnenvelden uit de *North Sea Minefield Database*. Volgens de uitkomsten van dit onderzoek doorkruist het tracéalternatief Borssele-2 verschillende mijnenvelden. De bijbehorende risicogebieden zijn hoog (oranje/rood) of laag (groen/donkergroen). Speciale aandacht is er verder nog voor zeemijnen zonder ferometalen (*non-ferrous*) die lastig te detecteren zijn. Deze mijnenvelden liggen op de Noordzee en voor de kust van Walcheren en Schouwen-Duiveland.



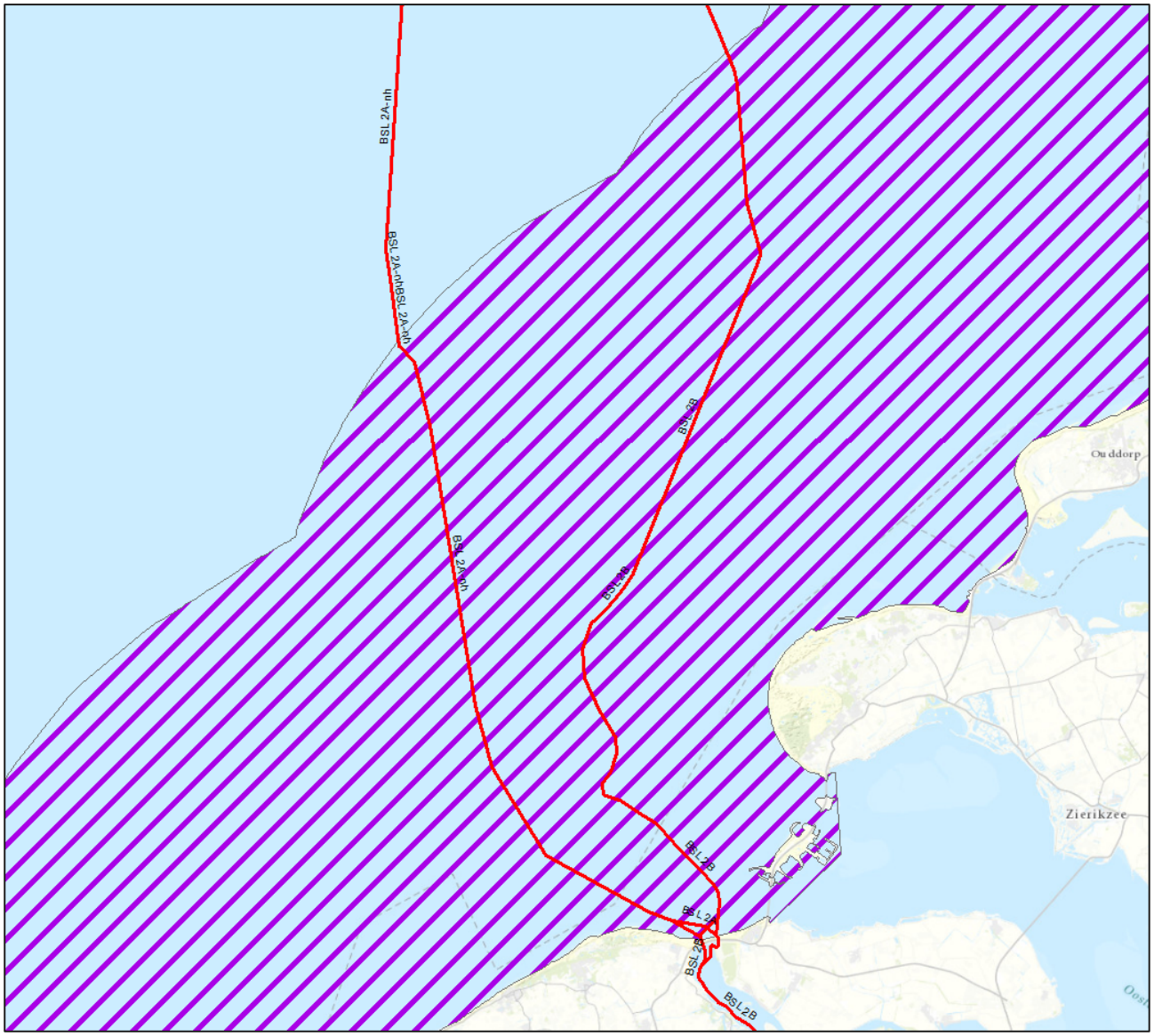
Figuur 2-29 Mine Risk Map en het tracéalternatief Borssele-2. In bruin zijn de 'non-ferrous' mijnenvelden aangegeven.

Kustgeschut

De Nederlandse kustlijn maakte tijdens de Tweede Wereldoorlog onderdeel uit van de *Atlantikwall*. Deze Duitse kustverdedigingslinie liep van Noorwegen tot aan de Frans-Spaanse grens. De verdedigingslinie bestond uit een combinatie van bunkers, kanonnen, mijnenvelden en andere versperringen. Vooral de kustbatterijen, die overigens niet alleen bestonden uit artillerie tegen invasieschepen maar ook luchtafweer en antitankgeschut bevatten, hebben hun NGE-sporen op de Noordzee achtergelaten. Afhankelijk van het type geschut konden schepen tot 20-25 kilometer uit de kustlijn geraakt worden.

Het zoekgebied voor het tracéalternatief Borssele-2 ligt gedeeltelijk binnen de 20-25 kilometer kustzone van het kustgeschut. Daarom wordt er een verdacht gebied geschutmunitie verwacht.

NB. Op eiland De Beer/Rozenburg stond zwaarder kustgeschut (afkomstig van het slagschip Gneisenau) met een mogelijk bereik van 40-43 km. Onduidelijk is of dit geschut ooit in actie is geweest.



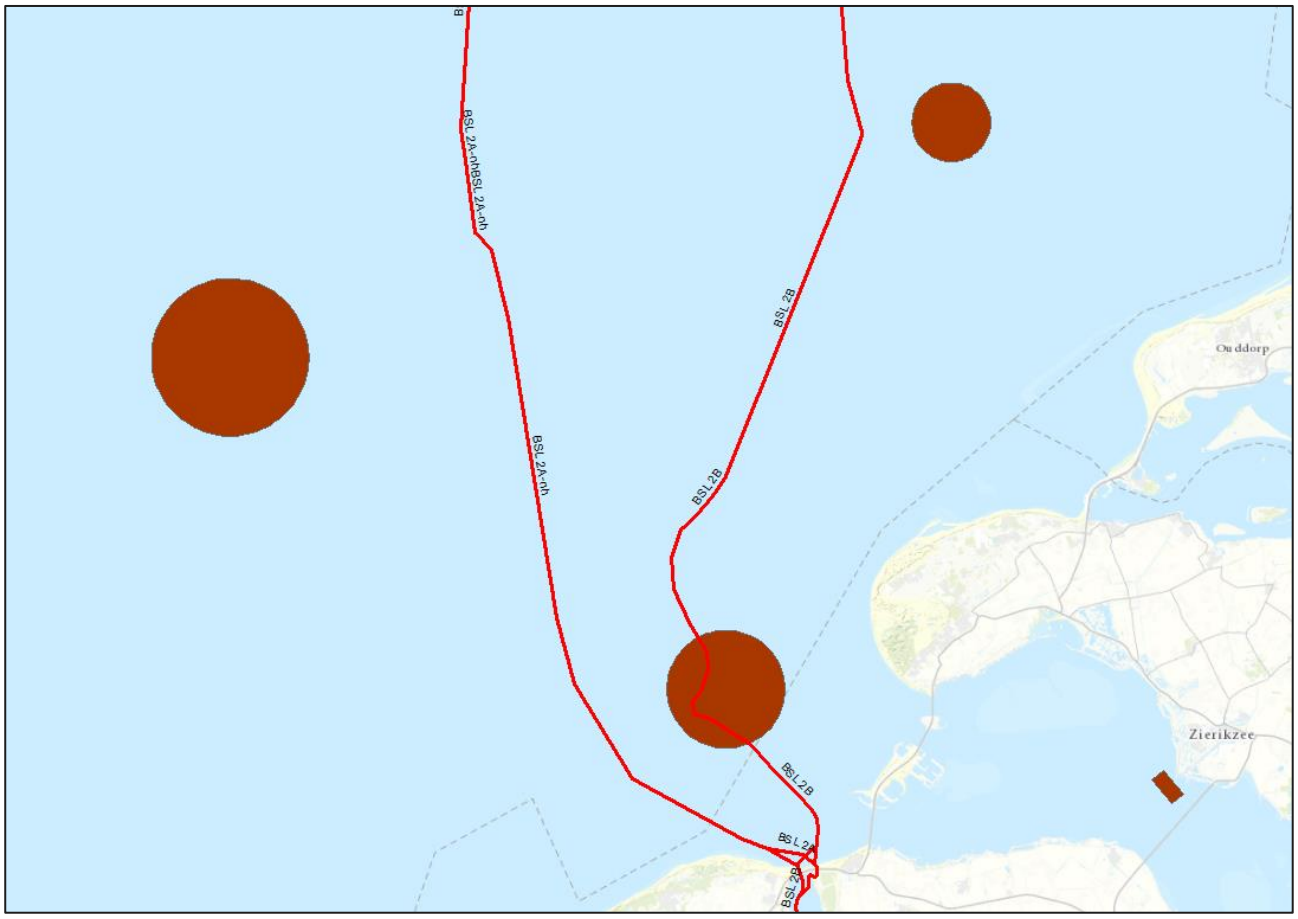
Figuur 2-30 Gedeelte van de 25 kilometer kustgeschutzone (in paars) die overlap vertoont met het tracéalternatief Borssele-2.

Munitiedumplocaties

Na de Eerste en Tweede Wereldoorlog zijn grote voorraden achtergelaten en overgebleven munitie gestort op dumplocaties in de Noordzee. Geen van de bekende munitiedumplocaties ligt echter in de omgeving van het zoekgebied.

Militaire oefengebieden

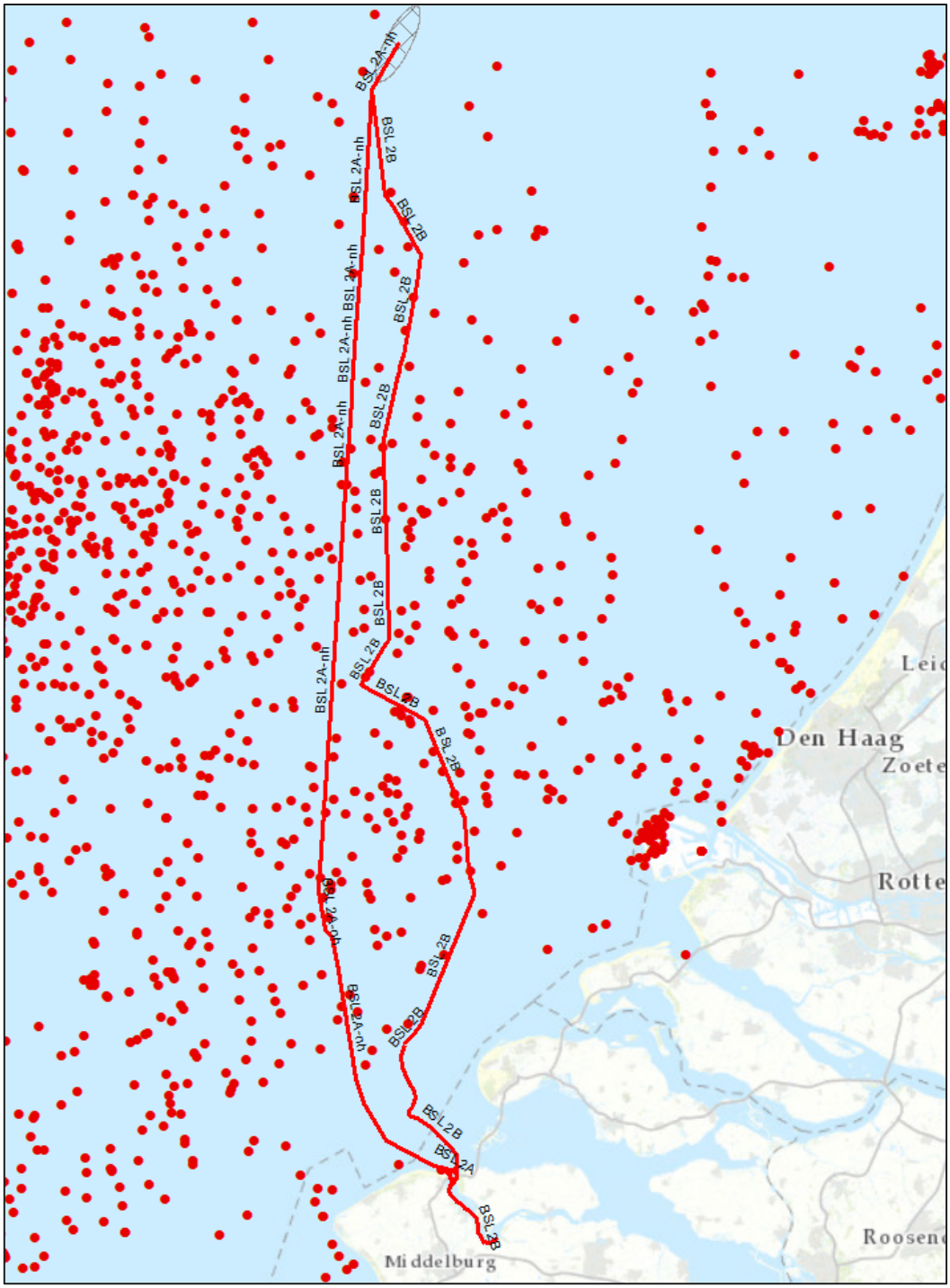
De Koninklijke Marine heeft op de Noordzee verschillende militaire oefengebieden voor het leggen en vegen van zeemijnen. Eén van deze oefengebieden (NB 6 Westgat) ligt in het tracéalternatief Borssele-2(B).



Figuur 2-31 Locatie van de militaire oefengebieden NB 6 Westgat.

Naoorlogse munitievondsten

Sinds het einde van de Tweede Wereldoorlog zet de Nederlandse marine zich in om het Nederlandse deel van de Noordzee explosievenvrij te maken. Tegenwoordig houdt de Kustwacht nauwkeurig bij waar NGE wordt aangetroffen door vissersschepen, windmolenparkbouwers, zandzuigers etc. Hierdoor is een database ontstaan voor de periode 2005-2016.

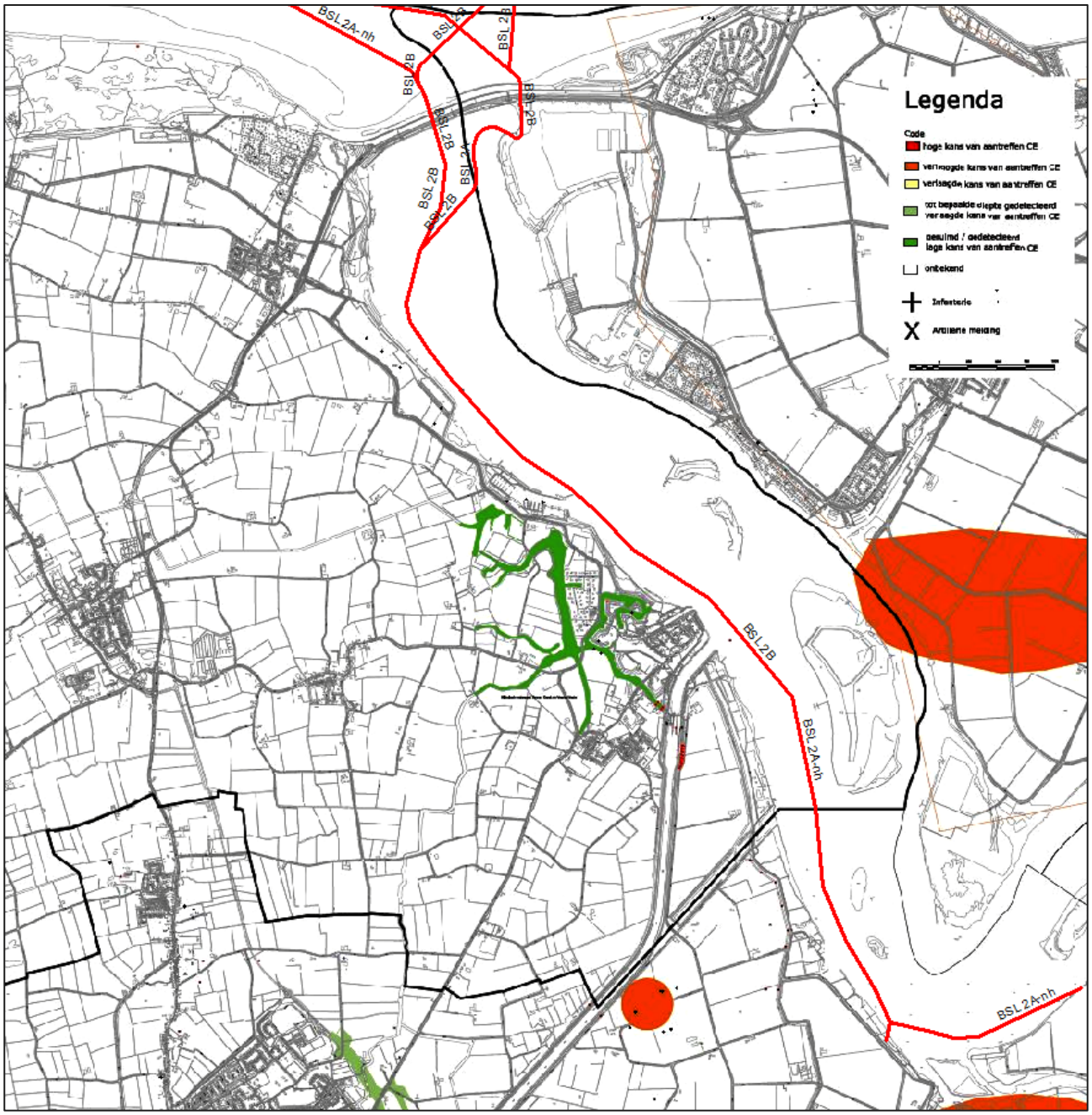


Figuur 2-32 Overzicht van munitievondsten in de omgeving van het tracéalternatief Borssele-2.

Uit deze database valt op te maken dat er 35-40 munitievondsten zijn gedaan binnen 1 kilometer van het tracéalternatief Borssele-2. Het ging hierbij o.a. om een Duitse vliegtuigbom van 250 kg, een Britse vliegtuigbom van 250 lb., vier geallieerde vliegtuigbommen van 500 lb. en een Amerikaanse vliegtuigbom van 1000 lb.

Eerder uitgevoerde onderzoeken

Uit de explosievenkaart van de gemeente Veere (versie 2.0; d.d. 16 mei 2012) komt naar voren dat voor het grootste deel van het Veerse Meer het onbekend is of het gebied verdacht is op NGE.

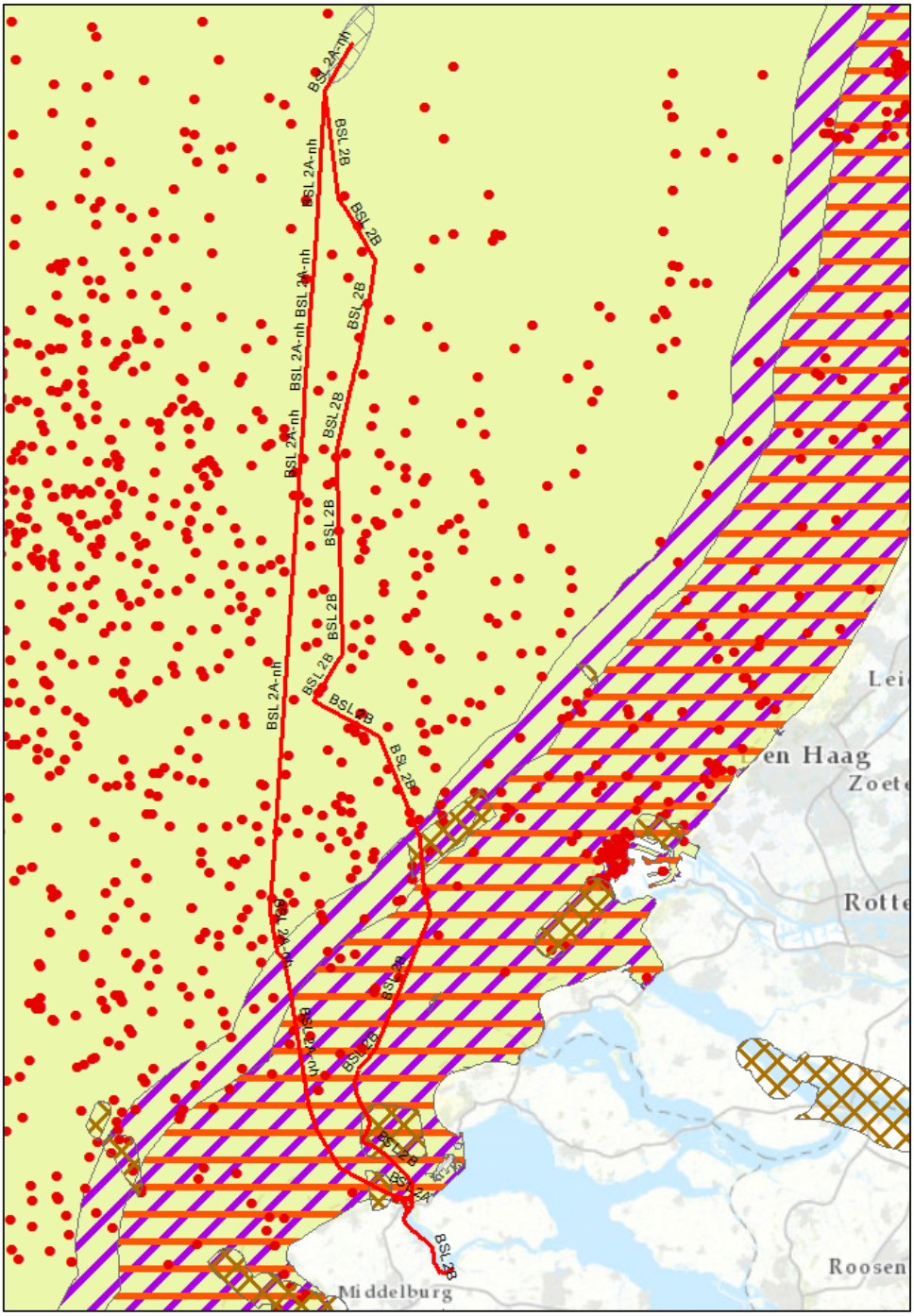


Figuur 2-33 Overzichtskaart van de NGE-verdachte gebieden in het Veerse Meer met het tracéalternatief Borssele-2.

2.4.2 Verwachtingskaart verdachte gebieden NGE

Uit bovenstaande indicaties komt de verwachting dat het tracéalternatief Borssele-2 in een verdacht gebied NGE ligt. Hoofdsoorten NGE die hier kunnen worden aangetroffen zijn:

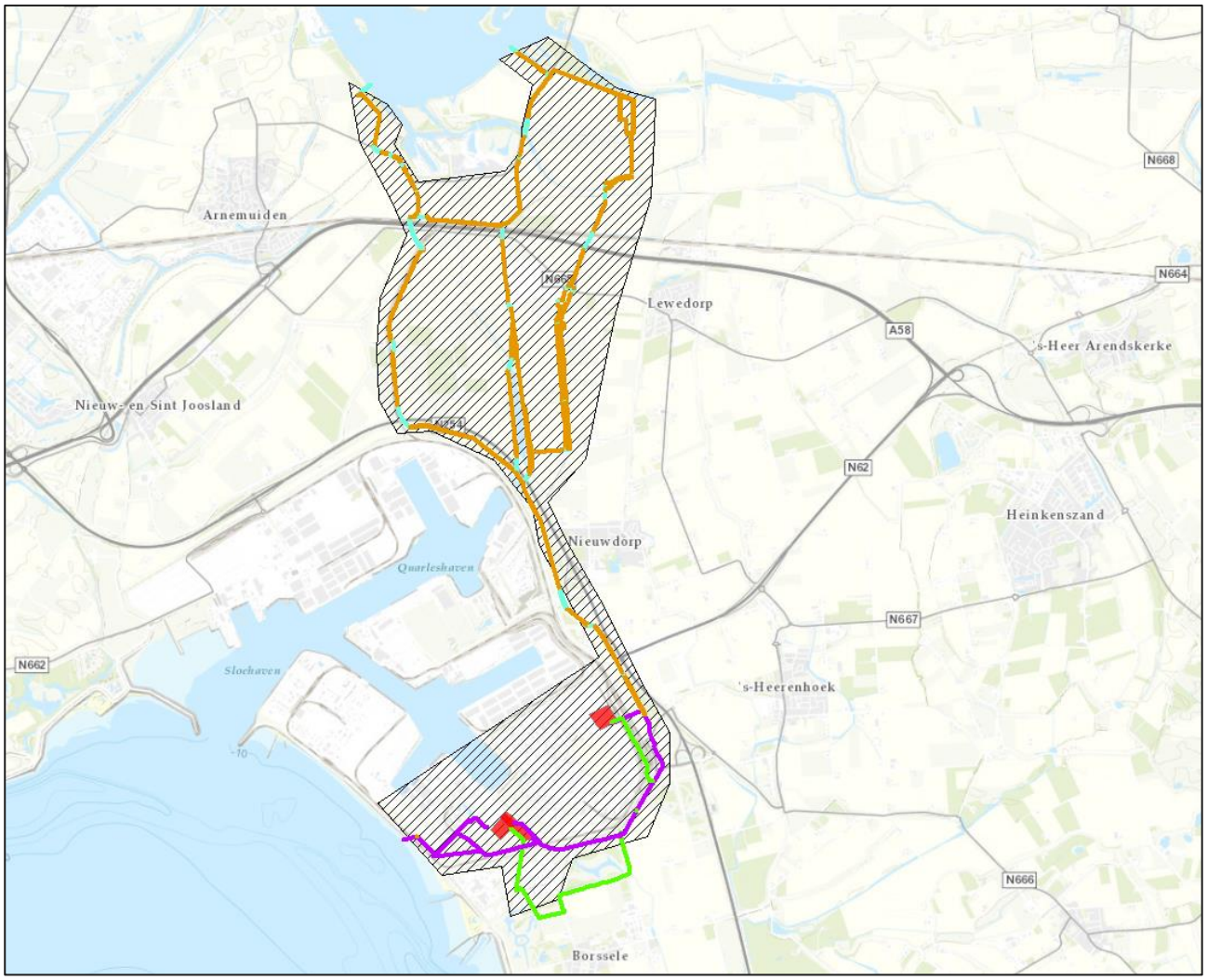
- Afwerpmunitie (alle kalibers)
- Onderwatermunitie (torpedo's, zeemijnen)
- Raketten (25 en 60 lb.)
- Geschutmunitie (2 t/m 24 cm)



Figuur 2-34 Verwachtingskaart NGE van het tracéalternatief Borssele-2. Hierbij staat de gele kleur voor de verwachte NGE-soorten afwerpmunitie en onderwatermunitie, paars voor geschutmunitie en rood voor raketten. De rode stippen geven eerdere munitievondsten aan. De bruine gebieden geven tenslotte de non-ferrous mijnenvelden weer.

2.5 Borssele landtracé

Voor het landtracé naar het converterstation Borssele is door TenneT een zoekgebied gegeven waarbinnen het ondergrondse 525 kV-kabeltracé gaat lopen. Dit kabeltracé zal deels worden aangelegd in een open ontgraving en bij infrastructurele knooppunten zal het tracé worden geboord.



Figuur 2-35 Zoekgebied van het landtracé Borssele.

2.5.1 Indicaties Tweede Wereldoorlog

De verschillende indicaties voor achtergebleven NGE worden hier chronologisch en per thema kort uiteengezet.

Meidagen 1940

Na het bombardement op Rotterdam van 14 mei 1940 capituleren de Nederlandse strijdkrachten. Uitzondering hierop vormen de Nederlandse legereenheden in de provincie Zeeland die vanaf 12 mei 1940 onder rechtstreeks bevel staan van de Franse krijgsmacht. Hierdoor vinden er tussen 15 en 27 mei 1940 nog verschillende gevechten plaats op Zeeuws grondgebied. De belangrijkste gevechten in relatie tot het zoekgebied zijn de gevechten om de Sloedam (17 mei 1940). Deze 800 meter lange dam was de enige verbinding tussen het eiland Walcheren en Zuid-Beveland en lag in een makkelijk te verdedigen terrein. Om deze dam te veroveren vonden er intensieve Duitse artilleriebeschietingen plaats op het westelijke landhoofd en oever van de Sloedam. Ook bombardeerden Duitse jachtvliegtuigen Nederlandse en Franse troepen in dit gebied. Als tegenreactie bombardeerden Franse marinevliegtuigen de Duitse stellingen bij Lewedorp en vonden vanaf op de Westerschelde gelegen geallieerde marineschepen beschietingen plaats op de Duitse troepen.

Luchtoorlog 1940-1944

In de beginjaren van de oorlog worden er regelmatig luchtaanvallen uitgevoerd boven Zeeland. Volgens het provinciaal rapport over NGE in de Zeeuwse bodem vinden er in alle polders ten westen van 's Heer Arendskerke (bijv. Oude Kraaiertpolder, Nieuwe Kraaiertpolder, Zuid-Kraaiert, Jacobspolder, etc) regelmatig bominslagen plaats die niet exact gelokaliseerd zijn. Het zou hier gaan om minstens 20-25 meldingen, met name uit de beginjaren van de oorlog.

Zeeuwse lijn

De spoorlijn Roosendaal-Vlissingen, ook wel bekend als de Zeeuwse lijn, is gedurende de oorlog meerdere malen door geallieerde jachtbommenwerpers beschoten en gebombardeerd. Dit om Duitse troepenverplaatsingen te verstoren.

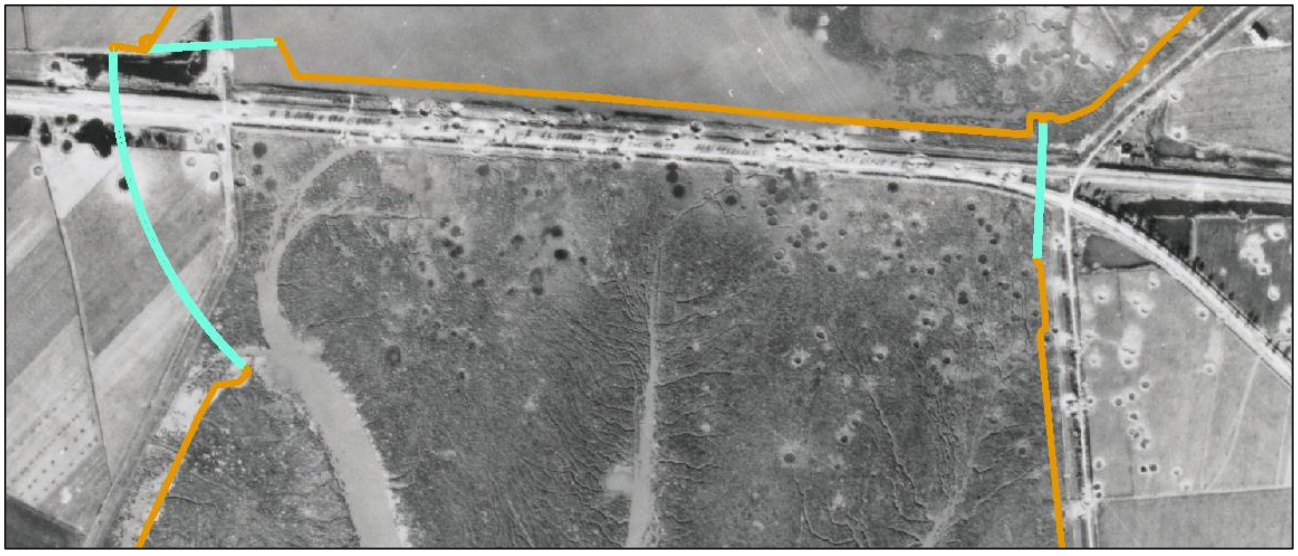
Mijnenvelden

Langs de oostoever van het Sloe bevonden zich verschillende mijnenvelden ter hoogte van de huidige Bernhardweg-West (N254), Westhofweg en Quarlespolderweg. Ook de Sloedam zelf werd door de Duitsers ondermijnd, evenals de omliggende polders.

Slag om de Schelde

Tijdens de slag om de Schelde (september-november 1944) werd het gebied bevrijd door de geallieerde legers. Hierbij moesten echter zware gevechten geleverd worden in Zuid-Beveland en op Walcheren. Wederom vormde de Sloedam hierbij een ‘bottleneck’ waardoor het front tijdelijk stillag (van 31 oktober tot 2 november) binnen het zoekgebied voor het landtracé Borssele. Bij de gevechten in dit gebied werd evenals in 1940 gebruikgemaakt van zware artilleriebeschietingen over-en-weer, duikbombardementen door geallieerde jachtbommenwerpers en scheepsbeschietingen op Duitse posities, man-tot-mangevechten, etc. Uiteindelijk zouden in de drie dagen van gevechten honderd tot tweehonderd soldaten sneuvelen.

In figuur 2.36 en 2.37 is op luchtfotomateriaal duidelijk de intensiteit van de gevechten rond de Sloedam zichtbaar.



Figuur 2-36 Resultaat van verschillende geallieerde bombardementen op de Sloedam, ter hoogte van het landtracé. Datum luchtfoto: 14 oktober 1944.

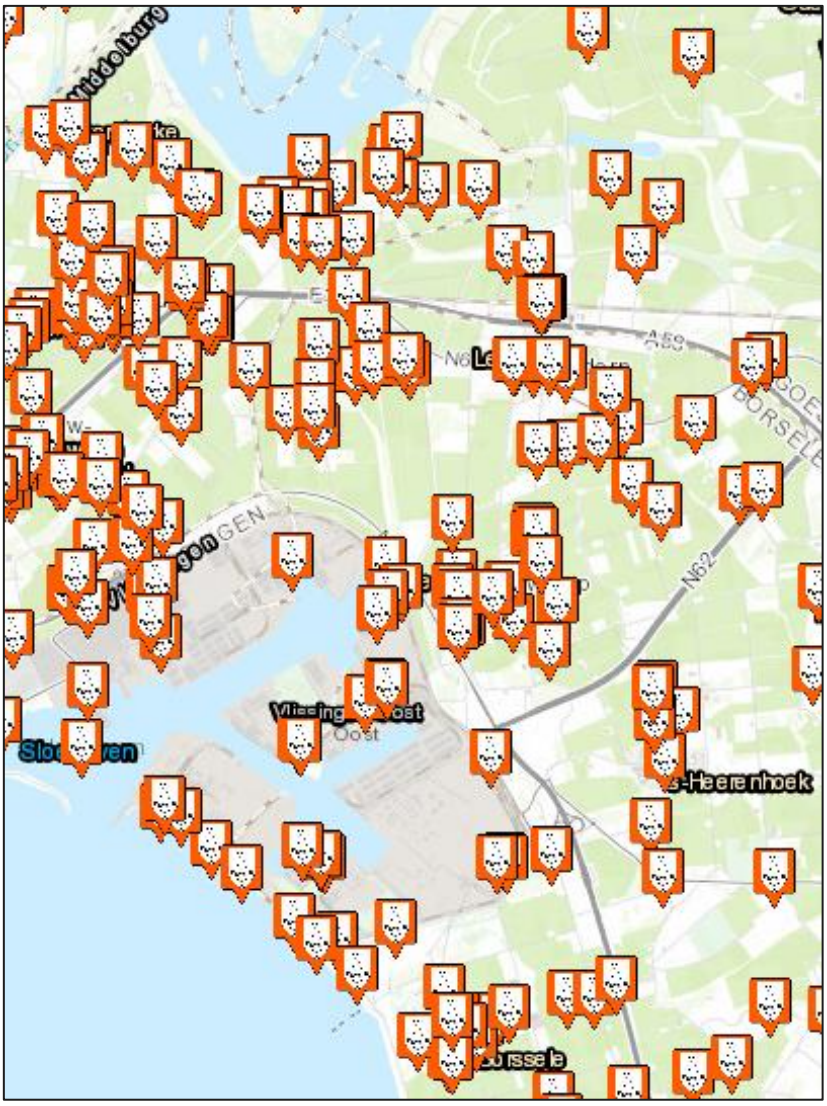
*Figuur 2-37 **Resultaat van geallieerde artillerie- en mortierbeschietingen op de Sloedam, ter hoogte van het landtracé. Datum luchtfoto: 4 november 1944.***

Naoorlogse munitievondsten

Sinds 1971 houdt de Explosievenopruimingsdienst (EOD) nauwkeurig bij hoeveel meldingen zij per gemeente binnenkrijgen voor het opsporen en ruimen van NGE. Voor de gemeenten die binnen het tracézoekgebied liggen kreeg de EOD de volgende hoeveelheid meldingen over de periode 1971-2010:

- Borssele: 222 meldingen
- Goes: 370 meldingen
- Middelburg: 415 meldingen

Deze meldingen zijn door het bedrijf BeoBOM indicatief in beeld gebracht.



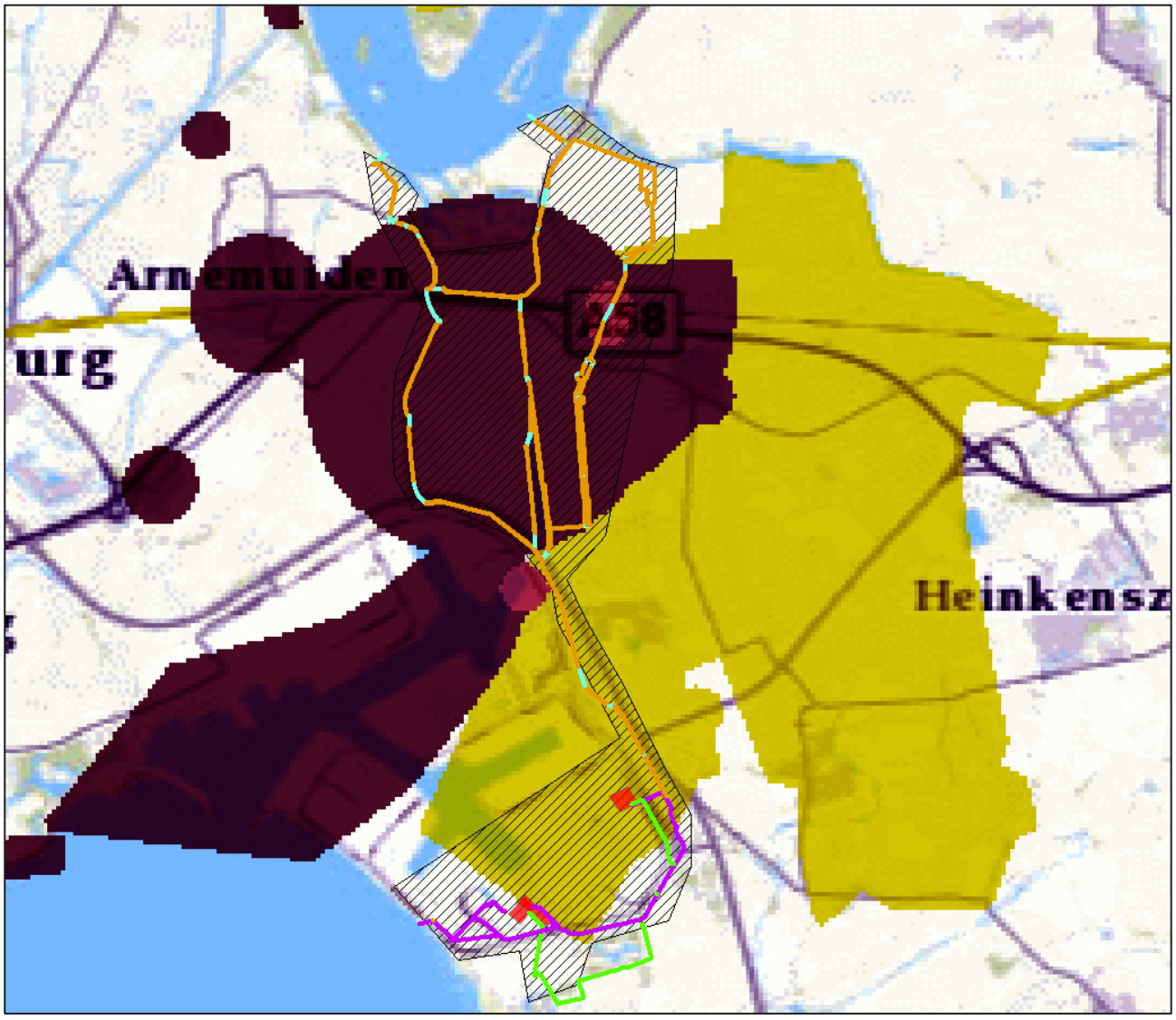
Figuur 2-38 Meldingen van NGE-vondsten en -ruimingen in de omgeving van het zoekgebied landtracé Borssele.

Volgens het provinciaal rapport ‘NGE in de Zeeuwse bodem’ kwam er bij de aanleg van de rijksweg A58 veel munitie vrij bij de grondwerkzaamheden. Deze werden verzameld en in het toekomstig talud gedumpt. Hierbij zou het gaan om het zuidelijk talud bij de kruising A58 met Noord-Kraaijertsedijk.

2.5.2 Verwachtingskaart verdachte gebieden NGE

Uit bovenstaande indicaties komt de verwachting dat het landtracé Borssele in een verdacht gebied NGE ligt. Hoofdsoorten NGE die hier kunnen worden aangetroffen zijn:

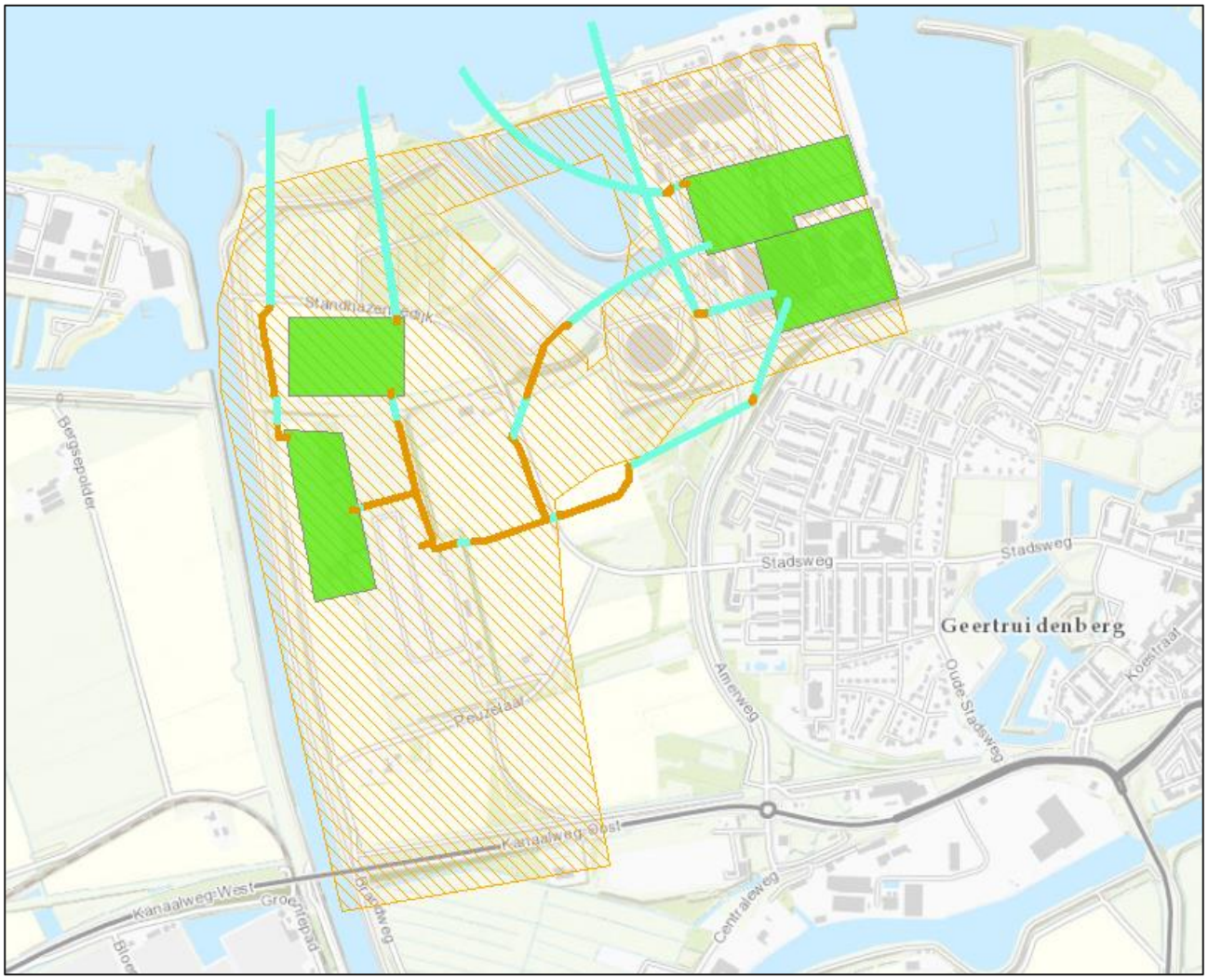
- Afwerpmunitie (alle kalibers)
- Raketten (60 lb.)
- Geschutmunitie (2 t/m 24 cm)
- Klein-kalibermunitie
- Handgranaten
- Geweergranaten
- (Munitie voor) granaatwerpers
- Mijnen



Figuur 2-39 Verwachtingskaart landtracé Borssele. De bruine gebieden zijn indicatief verdacht op afwerpmunitie, geschutmunitie en kleinere munitiesoorten (hand- en geweergranaten, klein-kalibermunitie). Het gele gebied is indicatief verdacht op afwerpmunitie. Bron: Zeeuws Bodemvenster.

2.6 Geertruidenberg converterstation

Voor het converterstation Geertruidenberg is door TenneT een zoekgebied gegeven waarbinnen een viertal locaties bestudeerd worden. De exacte locatie van de converterstations binnen dit zoekgebied kan echter nog veranderden.



Figuur 2-40 Zoekgebied Geertruidenberg met mogelijke locaties converterstations.

2.6.1 Indicaties Tweede Wereldoorlog

De verschillende indicaties voor achtergebleven NGE worden hier chronologisch en per thema kort uiteengezet.

Meidagen 1940

In Geertruidenberg en de nabije omgeving doen zich geen uitgebreide gevechtshandelingen voor tijden de Duitse inval in mei 1940. De gevechten in dit deel van Nederland concentreren zich op de Moerdijkbruggen en de brug bij Keizersveer ten westen en oosten van Geertruidenberg.

Luchtoorlog 1940-1944

Tijdens de bezettingsjaren wordt de omgeving van Geertruidenberg af en toe gebombardeerd. Er zijn echter geen indicaties aangetroffen dat de directe omgeving van het zoekgebied is getroffen.

Mijnenvelden

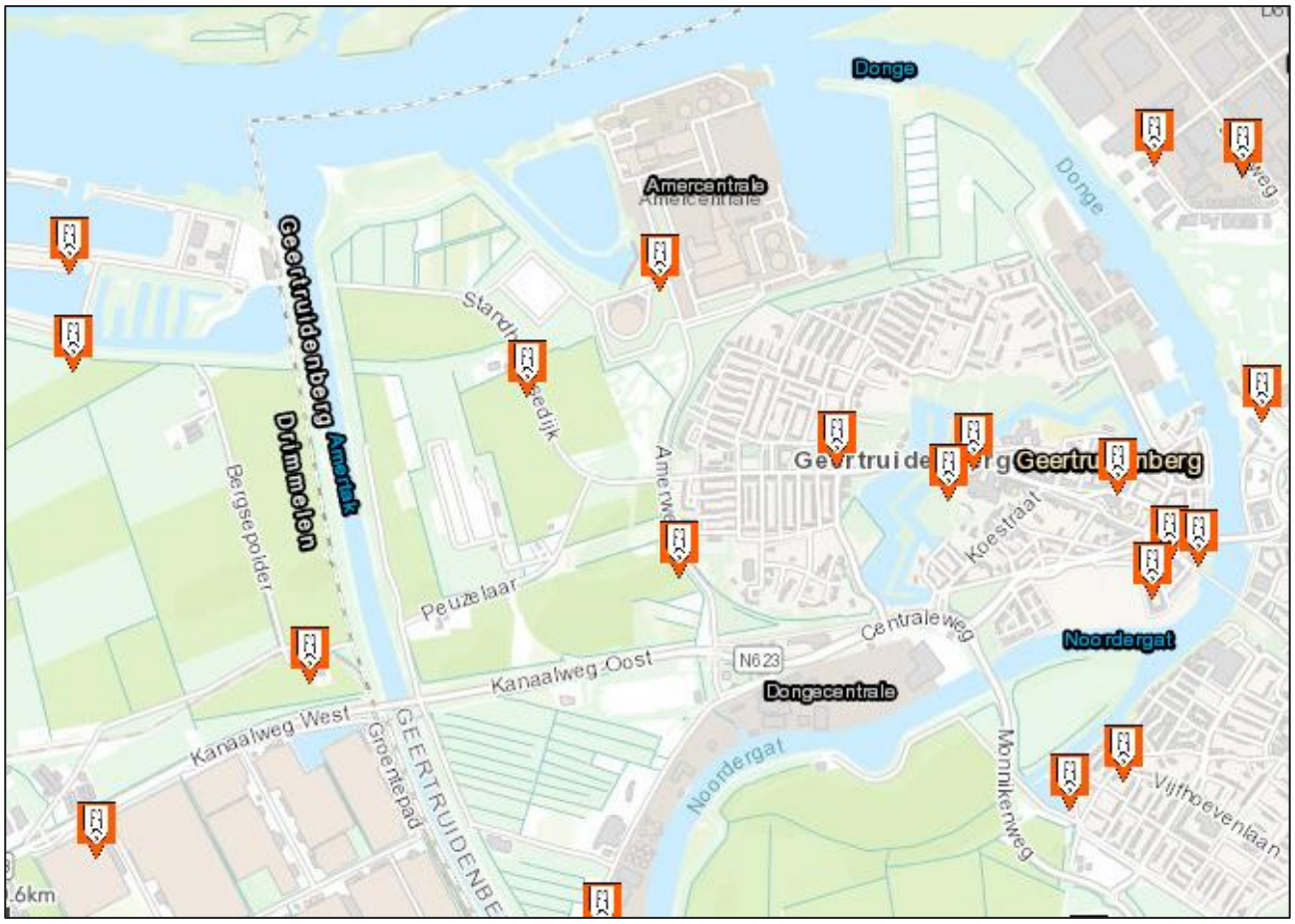
Voor het zoekgebied van de converterstations in Geertruidenberg zijn er geen indicaties aangetroffen met betrekking tot mijnenvelden.

Bevrijding Geertruidenberg

In 1944 worden aan de westzijde van Geertruidenberg verdedigingswerken aangelegd door de Duitsers. Deze moeten de stad verdedigen ingeval van een geallieerde invasie op de Nederlandse kust. De geallieerde aanval op Geertruidenberg in oktober 1944 komt echter vanuit het zuidoosten. Vanaf 29 oktober komt Geertruidenberg onder geallieerd artillerievuur te liggen. Na het opblazen van de Dongecentrale trekken de Duitsers zich op 5 november terug in de richting van Keizersveer. Geertruidenberg en omgeving blijven echter tot 1 april 1945 regelmatig onder Duits artillerievuur liggen.

Naoorlogse munitievondsten

Sinds 1971 houdt de Explosievenopruimingsdienst (EOD) nauwkeurig bij hoeveel meldingen zij per gemeente binnenkrijgen voor het opsporen en ruimen van NGE. Deze meldingen zijn door het bedrijf BeoBOM indicatief in beeld gebracht.

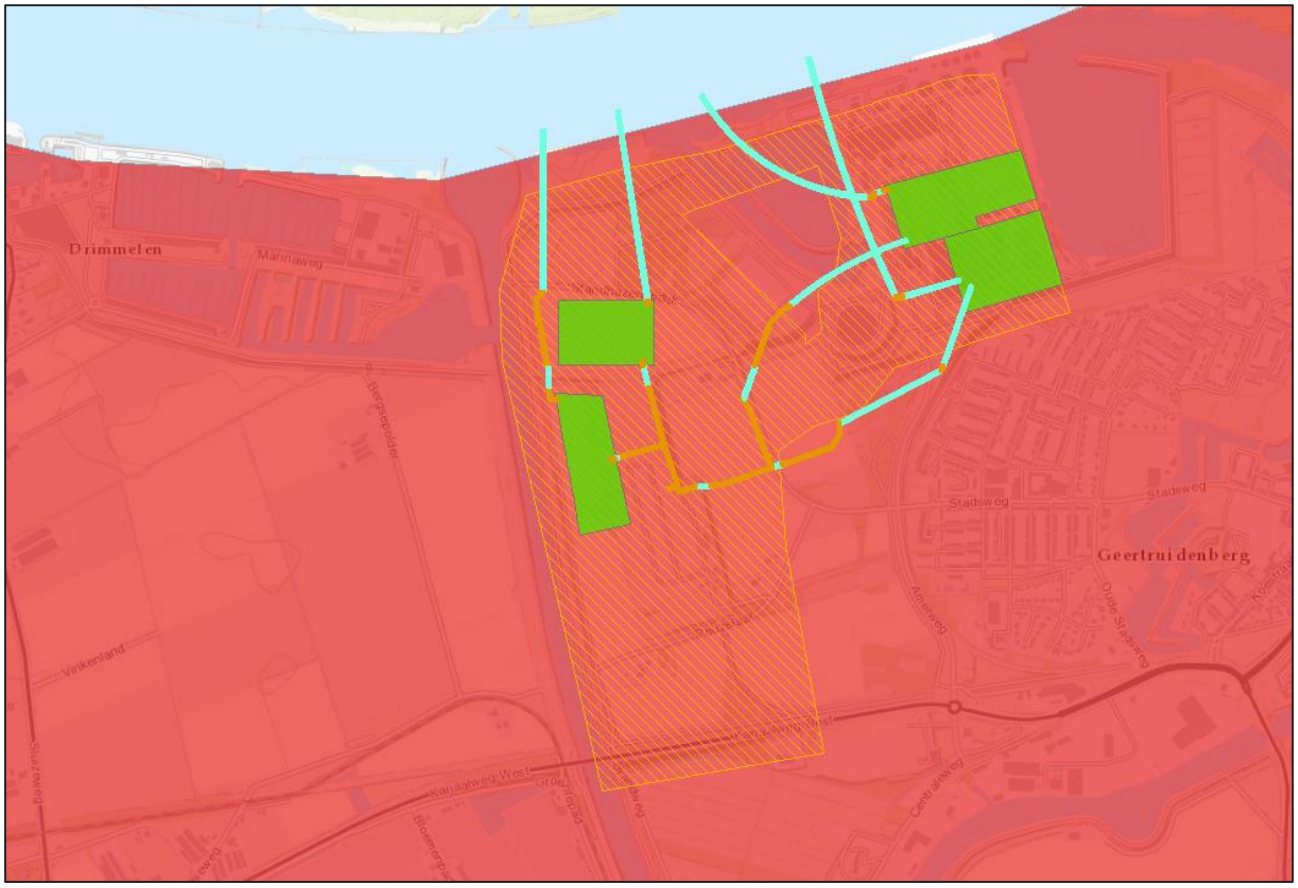


Figuur 2-41 Meldingen van NGE-vondsten en -ruimingen in de omgeving van het zoekgebied converterstation Geertruidenberg.

2.6.2 Verwachtingskaart verdachte gebieden NGE

Uit bovenstaande indicaties komt de verwachting dat het converterstation Geertruidenberg in een verdacht gebied NGE ligt. Hoofdsoorten NGE die hier kunnen worden aangetroffen zijn:

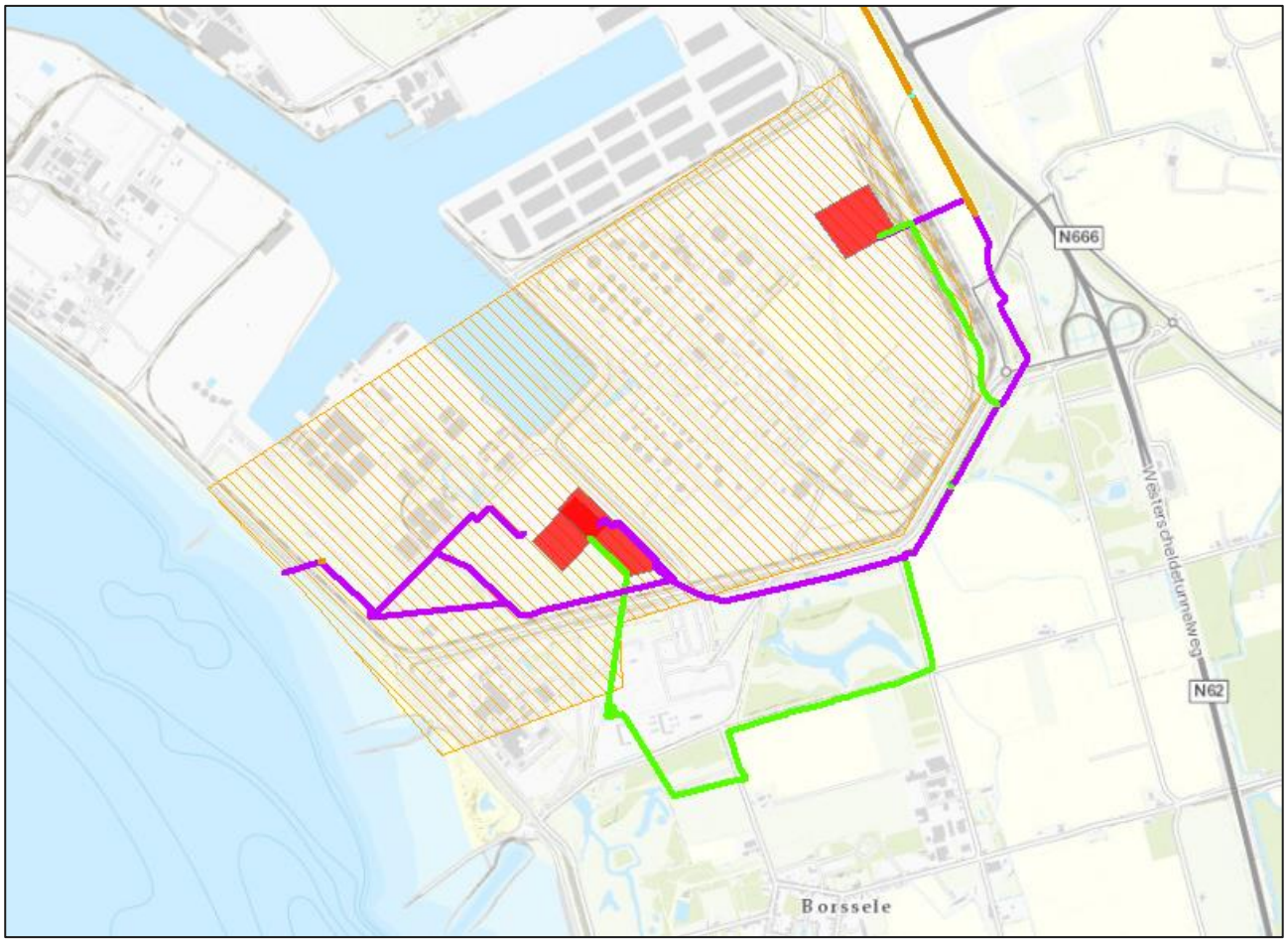
- Geschutmunitie (20 t/m 155 mm)
- Klein-kalibermunitie
- Handgranaten
- Geweergranaten
- (Munitie voor) granaatwerpers



Figuur 2-42 Verwachtingskaart NGE van het zoekgebied converterstation Geertruidenberg. Hierbij staat de rode kleur voor de verwachte NGE-soorten geschutmunitie en kleinere munitiesoorten (klein-kalibermunitie, handgranaten, etc.).

2.7 Borssele converterstation

Voor het converterstation Borssele is door TenneT een zoekgebied gegeven waarbinnen een drietal locaties bestudeerd worden. De exacte locatie van de converterstations binnen dit zoekgebied kan echter nog veranderen.



Figuur 2-43 Zoekgebied Borssele met mogelijke converterstations.

2.7.1 Indicaties Tweede Wereldoorlog

De verschillende indicaties voor achtergebleven NGE worden hier chronologisch en per thema kort uiteengezet.

Meidagen 1940

Na het bombardement op Rotterdam van 14 mei 1940 capituleren de Nederlandse strijdkrachten. Uitzondering hierop vormen de Nederlandse legereenheden in de provincie Zeeland die vanaf 12 mei 1940 onder rechtstreeks bevel staan van de Franse krijgsmacht. Hierdoor vinden er tussen 15 en 27 mei 1940 nog verschillende gevechten plaats op Zeeuws grondgebied. De belangrijkste gevechten vinden plaats bij de Sloedam (17 mei 1940). In de omgeving van Borssele wordt echter amper gevochten.

Luchtoorlog 1940-1944

In de beginjaren van de oorlog worden er regelmatig luchtaanvallen uitgevoerd boven Zeeland. Volgens het provinciaal rapport over NGE in de Zeeuwse bodem vinden er in alle polders ten westen van 's Heer Arendskerke (bijv. Oude Kraaiertpolder, Nieuwe Kraaiertpolder, Zuid-Kraaiert, Jacobspolder, etc) regelmatig bominslagen plaats die niet exact gelokaliseerd zijn. Het zou hier gaan om minstens 20-25 meldingen, met name uit de beginjaren van de oorlog.

Mijnenvelden

Voor het zoekgebied van de converterstations Borssele zijn er geen indicaties aangetroffen met betrekking tot mijnenvelden.

Slag om de Schelde

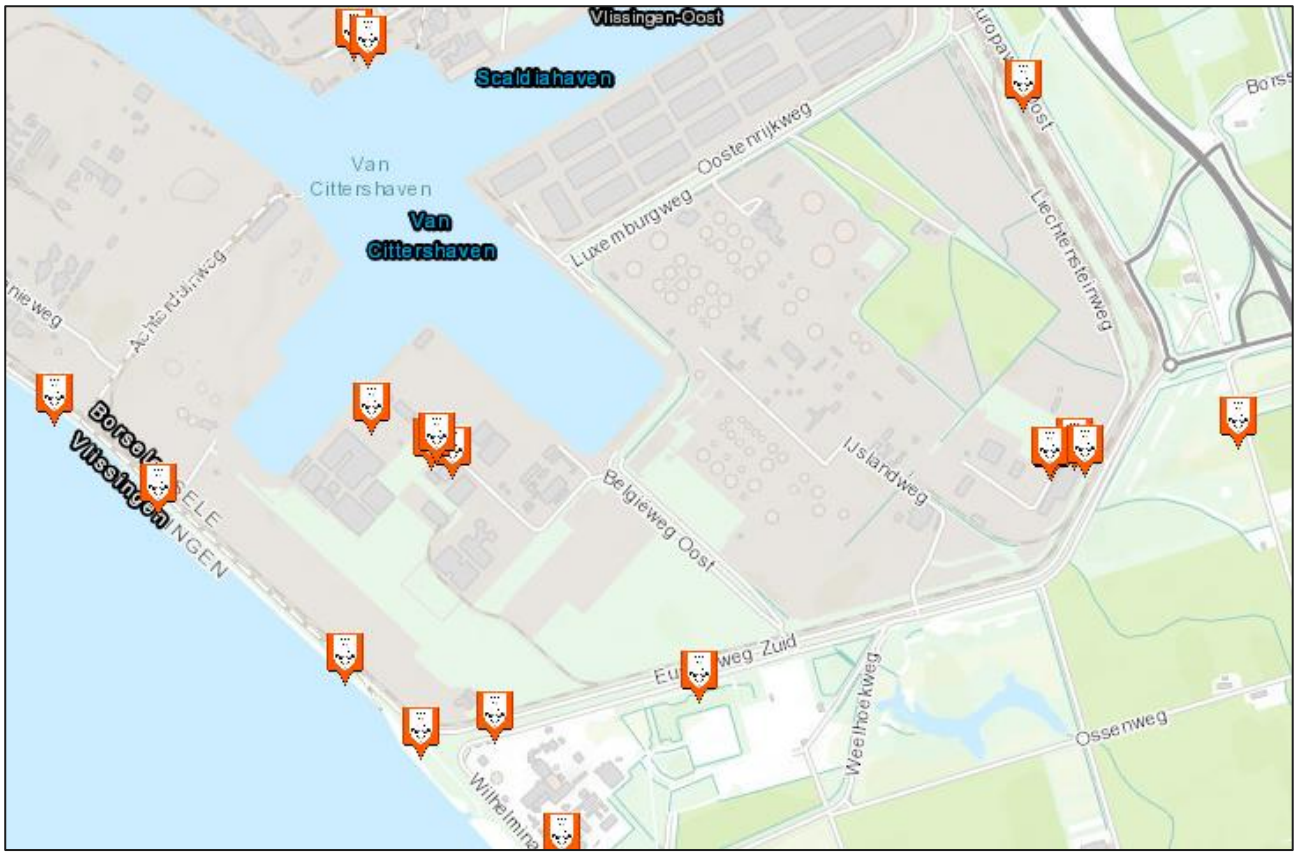
Tijdens de slag om de Schelde (september-november 1944) werd het gebied bevrijd door de geallieerde legers. Hierbij moesten echter zware gevechten geleverd worden in Zuid-Beveland en op Walcheren. De Duitsers hadden verschillende verdedigingslinies opgeworpen langs de Kreekrakdam en het Kanaal van Zuid-Beveland. Om te voorkomen dat de geallieerde opmars door langdurige gevechten bij deze stellingen in gevaar zou komen, besloten de geallieerden gelijktijdig een amfibische aanval in te zetten over de Westerschelde vanaf Terneuzen. Hierbij vonden op 26 oktober 1944 landingen plaats bij Baarland. Na enkele dagen vechten konden de geallieerde legers uiteindelijk op 30 oktober heel Zuid-Beveland bevrijden. Bij de gevechten kregen de geallieerde troepen ondersteuning van artillerie in Zeeuws-Vlaanderen en marineschepen op de Westerschelde.

Naoorlogse munitievondsten

Sinds 1971 houdt de Explosievenopruimingsdienst (EOD) nauwkeurig bij hoeveel meldingen zij per gemeente binnenkrijgen voor het opsporen en ruimen van NGE. Voor de gemeenten die binnen het tracézoekgebied liggen kreeg de EOD de volgende hoeveelheid meldingen over de periode 1971-2010:

- Borssele: 222 meldingen

Deze meldingen zijn door het bedrijf BeoBOM indicatief in beeld gebracht.



Figuur 2-44 Meldingen van NGE-vondsten en -ruimingen in de omgeving van het zoekgebied converterstation Borssele.

2.7.2 Verwachtingskaart verdachte gebieden NGE

Uit bovenstaande indicaties komt de verwachting dat het landtracé Borssele in een verdacht gebied NGE ligt. Hoofdsoorten NGE die hier kunnen worden aangetroffen zijn:

- Afwerpmunitie (alle kalibers)

Figuur 2-45 Verwachtingskaart zoekgebied converterstation Borssele. Het gele gebied is indicatief verdacht op afwerpmunitie. Bron: Zeeuws Bodemvenster.

2.8 Leemten in de kennis

Bij de uitgangspunten en werkwijze werd al benoemd dat een quickscan NGE niet een volledig bureauonderzoek omvat. Daarom zijn er vooral voor het landgedeelte relatief veel leemten in de kennis, die bij een volledig bureauonderzoek ingevuld kunnen worden. Voor het zeegedeelte zal dit echter lastiger zijn.

Hieronder volgt een opsomming van de voornaamste leemten in de kennis, uitgesplitst naar het land- en zeegedeelte:

Landtracés en converterstations

- De exacte locatie van de verschillende artilleriebeschietingen, luchtaanvallen en bombardementen is niet bekend. Hiervoor dient uitgebreider bronnenonderzoek te worden gedaan, waarbij gebruik wordt gemaakt van archiefstukken en luchtfotomateriaal uit de Tweede Wereldoorlog.
- De exacte locatie van geschut- en wapenopstellingen, als van andere verdedigingswerken, is niet bekend. Hiervoor dient uitgebreider bronnenonderzoek te worden gedaan, waarbij gebruik wordt gemaakt van archiefstukken, kaart- en luchtfotomateriaal uit de Tweede Wereldoorlog.
- Van de bekende munitieruimingen in het gebied is niet bekend wat voor soort NGE is geruimd. Hiervoor dient navraag gedaan te worden bij de EOD.

Zeetracés en platforms

- Op zee is moeilijk om een gebeurtenis uit de Tweede Wereldoorlog precies geografisch te lokaliseren. Bronmateriaal uit de oorlog zal hier geen uitkomst bieden, omdat de navigatieapparatuur uit die tijd zijn beperkingen kende. Coördinaten uit deze bronnen zullen daarom slechts een grove indicatie geven van oorlogshandelingslocaties, als bombardementen, beschietingen, etc.
- Locaties van neergestorte vliegtuigen en scheepswrakken uit de Eerste en Tweede Wereldoorlog zijn vaak niet exact bekend. Daarnaast zijn van een grote hoeveelheid scheeps- en vliegtuigwrakken op de Noordzee zelfs geen indicatieve locaties bekend.
- Door platbodemvisserij, getijstroming en zandwinning ligt veel NGE niet meer op dezelfde locatie als waar het oorspronkelijk gedumpt is. Dit geldt vooral voor kleinere NGE-soorten, maar geldt in het geval van de platbodemvisserij ook voor zwaardere NGE-soorten als afwerpmunitie.
- Voor de periode 1945-2005 is er weinig informatie beschikbaar over het aantreffen en ruimen van NGE op zee.

3 CONCLUSIE EN SAMENVATTING

In deze quickscan NGE is per onderdeel van Net op zee IJmuiden Ver Alpha gekeken naar de verwachtingen met betrekking tot NGE. Hierbij kan het volgende geconcludeerd worden:

Platform IJmuiden Ver Alpha en 66kV-interlinkkabel

De verwachting is dat er NGE kan worden aangetroffen binnen het zoekgebied Platform IJmuiden Ver Alpha. Het gaat hier om NGE in de vorm van afwerpmunitie en onderwatermunitie.

Tracéalternatief Geertruidenberg-1

De verwachting is dat er NGE kan worden aangetroffen binnen het tracéalternatief Geertruidenberg-1. Het gaat hier om NGE in de vorm van afwerpmunitie, onderwatermunitie, raketten en geschutmunitie.

Tracéalternatief Borssele-1 via Westerschelde

De verwachting is dat er NGE kan worden aangetroffen binnen het tracéalternatief Borssele-1. Het gaat hier om NGE in de vorm van afwerpmunitie, onderwatermunitie, raketten en geschutmunitie.

Tracéalternatief Borssele-2 via Veerse Meer

De verwachting is dat er NGE kan worden aangetroffen binnen het tracéalternatief Borssele-2. Het gaat hier om NGE in de vorm van afwerpmunitie, onderwatermunitie, raketten en geschutmunitie.

Borssele landtracé

De verwachting is dat er NGE kan worden aangetroffen binnen het landtracé Borssele. Het gaat hier om NGE in de vorm van afwerpmunitie, raketten, geschutmunitie, klein-kalibermunitie, handgranaten, geweergranaten, (munitie voor) granaatwerpers en mijnen.

Geadviseerd wordt om voor dit landtracé een volledig vooronderzoek NGE uit te laten voeren door een WSCS-OCE gecertificeerd bedrijf. In een vooronderzoek zal door een uitgebreider bronnenonderzoek een sterker onderbouwde afbakening van de verschillende onverdachte en verdachte gebieden NGE volgen.

Geertruidenberg converterstation

De verwachting is dat er NGE kan worden aangetroffen binnen het Geertruidenberg converterstation. Het gaat hier om NGE in de vorm van geschutmunitie, klein-kalibermunitie, handgranaten, geweergranaten, en (munitie voor) granaatwerpers.

Geadviseerd wordt om voor dit converterstation een volledig vooronderzoek NGE uit te laten voeren door een WSCS-OCE gecertificeerd bedrijf. In een vooronderzoek zal door een uitgebreider bronnenonderzoek een sterker onderbouwde afbakening van de verschillende onverdachte en verdachte gebieden NGE volgen.

Borssele converterstation

De verwachting is dat er NGE kan worden aangetroffen binnen het Borssele converterstation. Het gaat hier om NGE in de vorm van geschutmunitie, klein-kalibermunitie, handgranaten, geweergranaten, en (munitie voor) granaatwerpers.

Geadviseerd wordt om voor dit converterstation een volledig vooronderzoek NGE uit te laten voeren door een WSCS-OCE gecertificeerd bedrijf. In een vooronderzoek zal door een uitgebreider bronnenonderzoek een sterker onderbouwde afbakening van de verschillende onverdachte en verdachte gebieden NGE volgen.

4 BRONNEN

Rapporten

- Armaex, Vooronderzoek Conventionele Explosieven 117 Haringvliet (150079/014; d.d. 23 december 2016).
- BeoBOM, Vooronderzoek Conventionele Explosieven 380-kV-station Geertruidenberg (2017-BB-33-VO-01; d.d. 11 juli 2017).
- ECG, Vooronderzoek Conventionele Explosieven Spoortracé Vlissingen-Goes (367-016-AVO-02-Delphi; d.d. 3 mei 2017).
- Gemeente Veere, Explosievenkaart Veere (versie 7 mei 2012).
- REASeuro, Desk Top Study Unexploded Ordnance (UXO), Hollandse Kust (West Beta) Export Cable Routes (RO-190149; d.d. 7 augustus 2019).
- Saricon, Vooronderzoek Conventionele Explosieven Hollandse Delta Voorne-Putten en Goeree-Overflakkee (13S106-VO-01; d.d. 26 november 2013).
- UXOIntelligence, Strategic Risk Map IJmuiden Ver (UIIV200217-Draft4; d.d. 26 februari 2020).

Overige bronnen

- Database Mine clearance operation ‘Beneficial Cooperation’
- Koninklijke Marine – Dienst der Hydrografie, Berichten aan Zeevarenden: editie 2019.
- Luchtfoto’s Tweede Wereldoorlog (archief Arcadis).
- Noordzeeloket: militair gebruik (noordzeeloket.nl/functies-gebruik/militair-gebruik/; bezocht 14 november 2019).
- Oorlog in Zeeland (oorlogzeeland.nl; bezocht 12 november 2019).
- Ruimingskaart BeoBOM (beobom.nl/achtergrond/ruimingskaart; bezocht 12 november 2019).
- Zeeuws Bodemvenster – Niet gesprongen explosieven (zeeuwsbodemvenster.nl; bezocht 13 november 2019).

COLOFON

QUICKSCAN NIET GESPRONGEN EXPLOSIEVEN
NET OP ZEE IJMUIDEN VER ALPHA

ONZE REFERENTIE
D10002375:66

DATUM
6 maart 2020

STATUS
Definitief

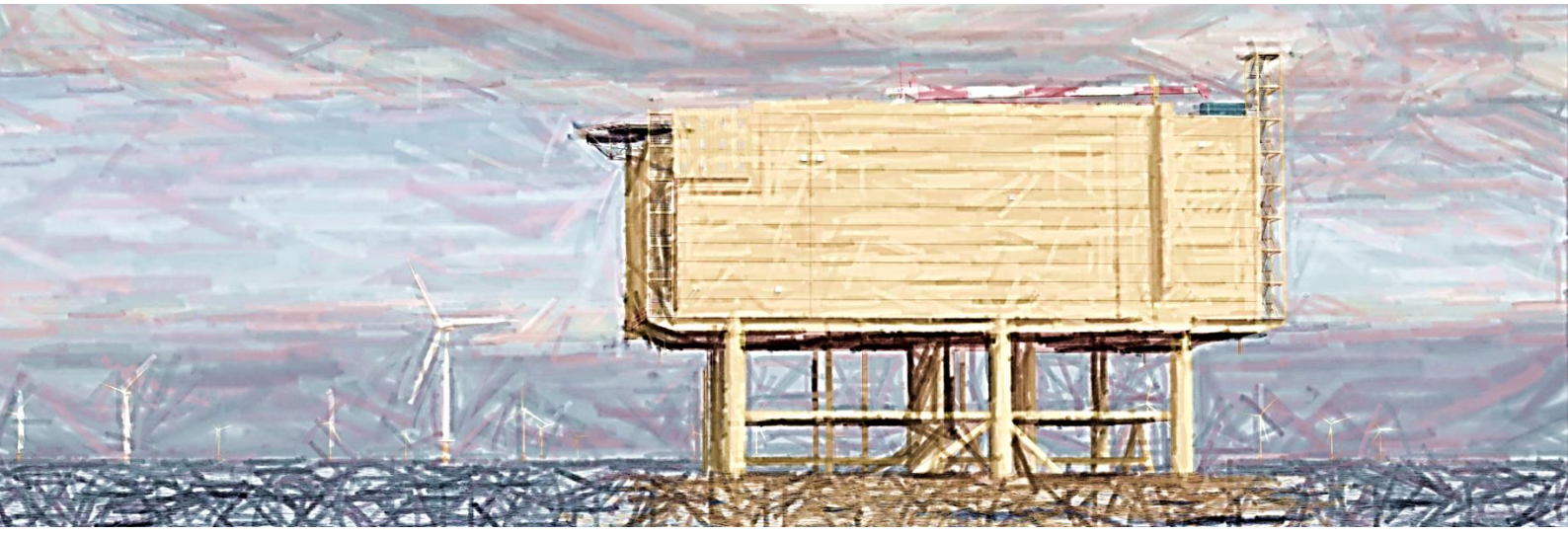
Arcadis Nederland B.V.

Postbus 4205
3006 AE Rotterdam
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

Net op zee IJmuiden Ver Alpha

MER fase 2 – Bijlage XI-B Memo Scheepvaartveiligheid



In opdracht van:

TenneT Taking power further

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

MEMO – v1

Aan	:	**Mariëlle de Sain (Pondera), Roel van Ooij (Pondera)**
Van	:	**Yvonne Koldenhof (MARIN)**
CC	:	
Datum	:	**24 augustus 2021**
Project nr.	:	**33064**
Onderwerp	:	**Aanvulling effect beoordeling scheepvaartveiligheid tijdens aanleg – VKA IJmuiden Ver Alpha en Beta** **Versie 1**

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 1

2 WERKWIJZE 2

3 BEOORDELING: KABEL TRACÉ ALPHA 3

4 BEOORDELING: KABEL TRACÉ BETA 6

5 REFERENTIES 9

1 INLEIDING

Onderdeel van de m.e.r. voor de export kabel van windenergiegebied IJmuiden ver, is het effect van de aanleg en onderhoud van het offshore deel van kabel op de scheepvaartveiligheid. In april 2020 heeft MARIN een memo op geleverd waarbij deze effecten in kaart gebracht zijn voor de verschillende tracéalternatieven die toen bekend waren [Ref 2.].
Voor de volgende fase van de m.e.r., waarbij de voorkeursalternatieven in meer detail worden onderzocht, heeft Pondera MARIN gevraagd een update uit te voeren van dit eerdere onderzoek. Deze memo beschrijft kort de effecten voor de voorkeursalternatieven naar Alpha en Beta. Hierbij is gebruik gemaakt van dezelfde methode, data bronnen en aannames. Alleen is voor het huidige onderzoek de laatste versies van de tracés als uitgangspunt genomen.

2 WERKWIJZE

Voor het bepalen van de effecten op de scheepvaart tijdens de aanleg wordt gekeken naar de locaties waar de kabel drukke bestaande (en eventueel toekomstige) verkeersroutes kruist.

Per kruising is de verkeersintensiteit over de relevante verkeersbaan weergegeven. Daarnaast zijn per kruising enkele relevante parameters bepaald:

- het totaalaantal passerende schepen (routegebonden) per jaar
- het verwachte aantal passerende schepen (routegebonden) per dag en per uur
- lengte van de aanlegroute in de vaarbaan
- tijd in uren in de vaarbaan, gebaseerd op een vaarsnelheid van 200m/h (0,1kn)
- het aantal verwachte ontmoetingen met passerende scheepvaart tijdens de aanleg in de verkeersbaan.

Voor de analyse zijn de resultaten gebruikt van een studie uitgevoerd voor RWS: Netwerkanalyse Noordzee 2019 [Ref 1.].

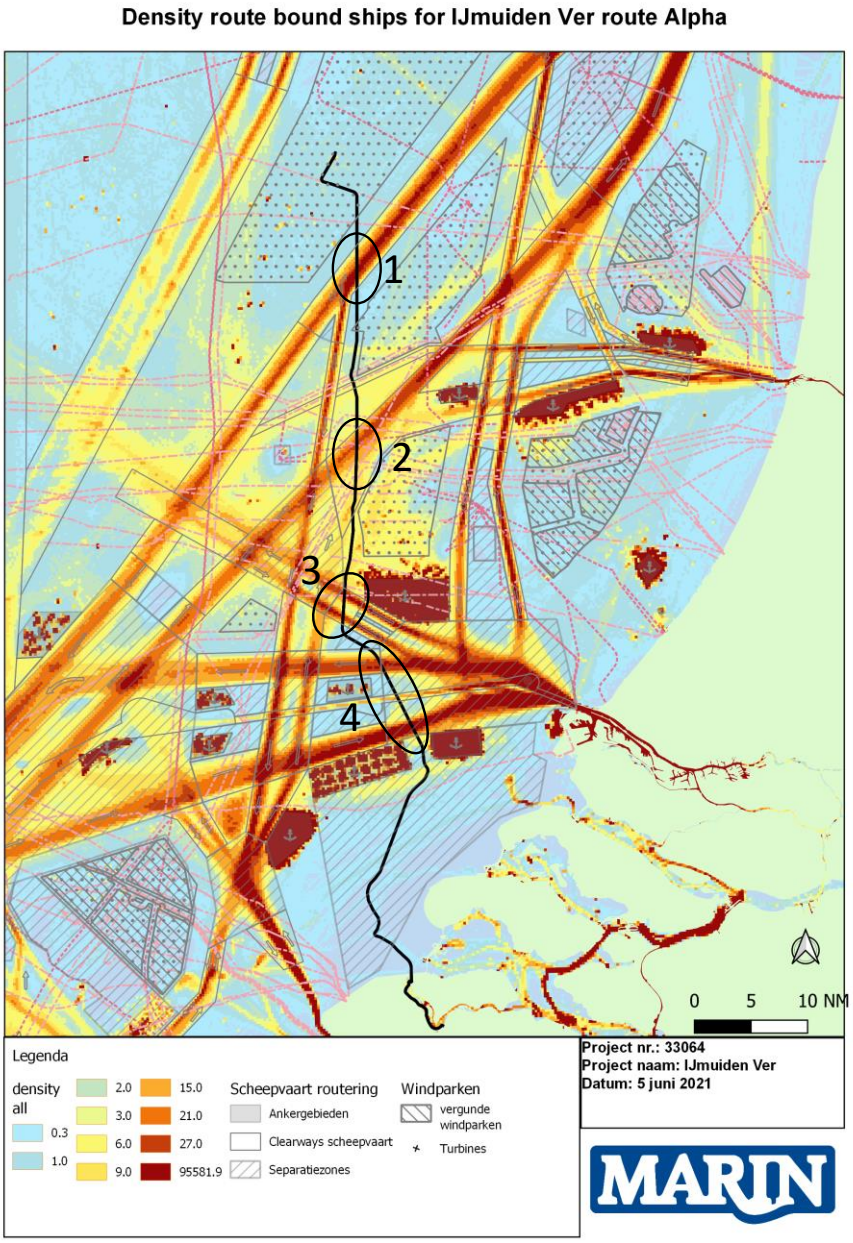
Naast de cijfers is ook gekeken naar de mogelijke andere factoren die een rol kunnen spelen in de beoordeling, zoals de passage van een voorzorggebied of haveningang.

De getallen en factoren zijn samengevat in een tabel. In de tabel is per kruising weergegeven hoeveel routegebonden schepen er passeren per jaar, gemiddeld per dag en per uur. Hierbij is aangenomen dat de verdeling over de tijd van de schepen uniform is, dit betekent dat de schepen evenredig verdeeld over de tijd passeren.

Vervolgens is een schatting gedaan van de lengte van de kruising, dit is dus niet de breedte van de vaarweg, maar de lengte van het kabeltracé in de vaarbaan. Aangenomen is dat de verwachte gemiddelde vaarsnelheid van het aanlegkonvooi van het kabeltracé rond de 0,1 kn (0,2 km/h) is. Hiermee is bepaald hoe lang het konvooi waarschijnlijk in de vaarbaan zal zijn. Dit is vervolgens gebruikt om te bepalen hoeveel schepen het konvooi waarschijnlijk tegen zal komen. Het gaat hierbij dus om een grove inschatting. Er is bijvoorbeeld aangenomen dat het verkeer dat passeert ’s nachts en overdag gelijk is. Ook is er geen rekening gehouden met eventuele seizoenseffecten.
Ten slotte is er per kruising nog aangegeven of de vaarweg eenrichtings- of tweerichtingsverkeer bevat of dat er andere bijzonderheden zijn ten aanzien van de kruising.

3 BEOORDELING: KABEL TRACÉ ALPHA

In Figuur 3-1 is het volledige offshore deel van de kabel naar Ijmuiden Ver Alpha weergegeven, daarnaast is ook de verkeersdichtheid van het route gebonden verkeer zichtbaar. Op basis van deze dichtheid en de analyses uitgevoerd in april 2020 ([Ref 2.]) zijn 4 gebieden aangewezen waar de kabel een drukke vaarbaan kruist, deze zijn aangegeven in de figuur. Voor deze 4 gebieden zijn in Tabel 3-1 de verschillende kengetallen weergegeven waarop de beoordeling gebaseerd is.



Figuur 3-1 Tracé Alpha, verkeersdichtheid route gebonden verkeer inclusief de 4 gebieden waar de kabel de drukke verkeersbanen kruist.

Tabel 3-1 Overzicht factoren voor de effect beoordeling op de scheepvaartveiligheid in de aanlegfase kruispunten – Alpha.

Alpha	Passages route gebonden schepen totaal per jaar	Gem aantal passages per dag	Gem aantal passages per uur	Lengte kruising [nm]	uur in de vaar baan[1]	Aantal mogelijke ontmoetingen	Opmerkingen
Gebied 1: Zuid gaande TSS	13964	38	1,6	4,1	38	61	Eenrichtingvaarbaan
Gebied 2: Noordgaande TSS en passage voorzorgsgebied	18428	50	2,1	8,5	78	80	Eenrichtingvaarbaan
Gebied 3: TSS Maas Noord	14016	38	1,6	4.0	37	59	Twee gescheiden eenrichting VSS, smalle vaarbanen met weinig tot geen uitwijkmogelijkheden door ankergebied
Gebied 4: Kruising approach Rotterdam	28579	78	3,3	7.0	64	103	Totale kruising van twee eenrichting verkeersbaan in voorzorgsgebied Maas Center. Inclusief extra kruising diepwaterroute
Totaal	**74987**	**205**	**8,6**	**23,6**	**219**	**303**	**-**

Observaties en beoordeling:

- Totaal aantal gepasseerde individuele vaarbanen: 5 (binnen 4 gebieden, 2 kruisingen binnen aanloop richting Rotterdam)
- Totale geschatte uren in de verschillende vaarbanen: 219 uur
- Totaal aantal geschatte “ontmoetingen” met schepen in de vaarbaan tijdens de aanleg: 303.
- Het tracé passeert langs de grens van het voorzorgsgebied Rijnveld. Binnen dit gebied komen verschillende vaarroutes samen vanuit verschillende richtingen. Tijdens een expert sessie begin 2020 is door de experts aangegeven dat dit een complex vaargebied is waarbij verschillende vaarroutes kruisen. Echter staat het gebied wel als voorzorgsgebied op de kaart aangeven wat maakt dat men meer alert is.
- De kruising van het TSS Maas Noord West (kruising (4)) wordt door expert als lastig geschreven. TSS Maas Noord West bestaat uit twee relatief smalle gescheiden vaarwegen (beide 1.3 nm) met aan de noordkant een druk bezet ankergebied (Ankergebied 5). Er is dus weinig tot geen mogelijkheid tot uitwijken.
- **Totaal beoordeling:** De kruising ver op zee (1) is overzichtelijk en er is voldoende uitwijkmogelijkheid. De kruisingen binnen het voorzorgsgebied Maas center, vinden plaats in de drukke aanloop van en naar Rotterdam, maar dit gebied wordt goed gemonitord vanuit de VTS. De kruising langs het voorzorgsgebied Rijnveld is complexer. Echter de kruising van het VSS Maas Noord West op de locatie vlakbij het ankergebied werd door experts als zeer

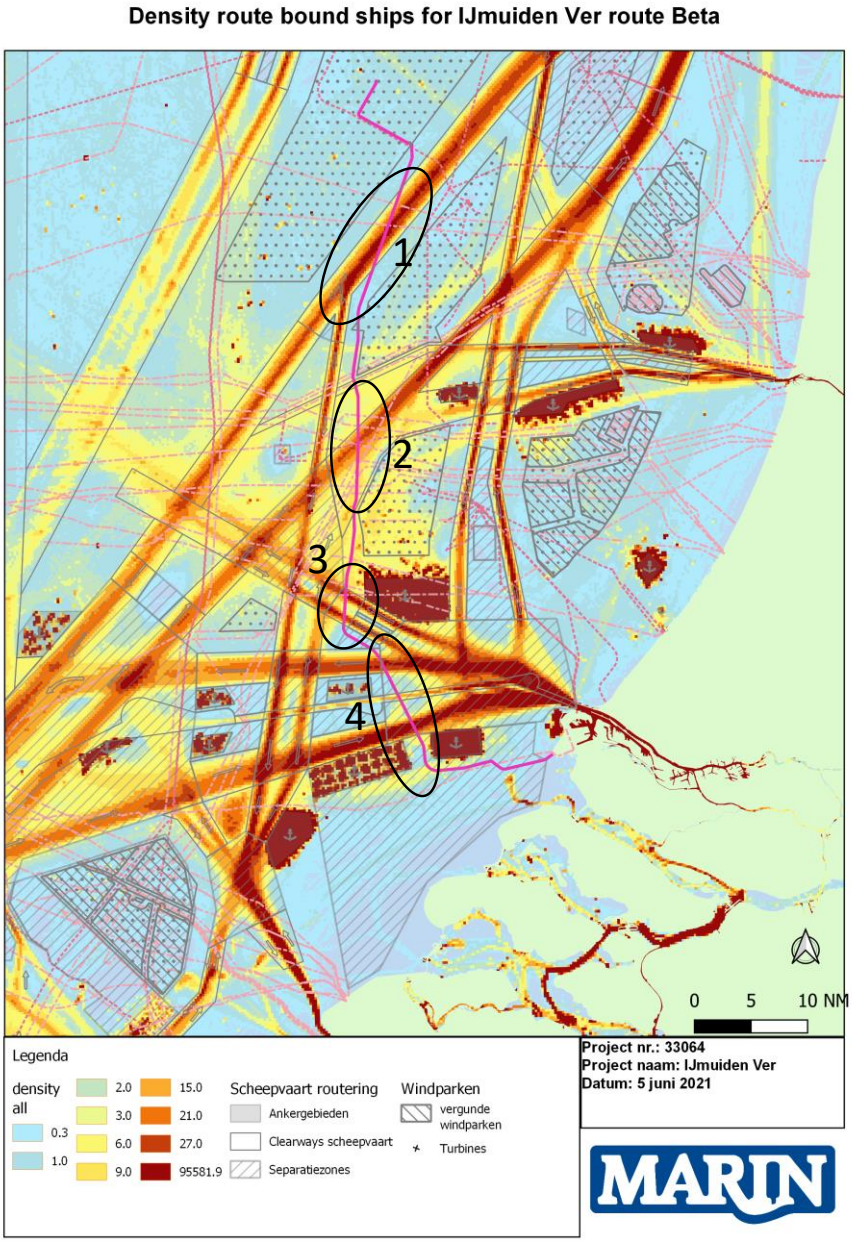
[1] Bij aangenomen vaarsnelheid van aanlegkonvooi van 0,1 kn (0,2 km/h)

complex aangewezen, mede door de beperkte uitwijkmogelijkheden. Het oordeel van de expert tijdens de sessie was gebaseerd op een variant waarbij de VSS haaks werd overgestoken. Het tracé beschouwd binnen deze aanvulling kruist de VSS onder een schuinere hoek, waardoor het konvooi langer in het gebied zal zijn.

- **Eindbeoordeling:** negatief (-)

4 BEOORDELING: KABEL TRACÉ BETA

In Figuur 4-1 is het volledige offshore deel van de kabel naar Ijmuiden Ver Beta weergegeven, daarnaast is ook de verkeersdichtheid van het route gebonden verkeer zichtbaar. Op basis van deze dichtheid en de analyses uitgevoerd in april 2020 ([Ref 2.]) zijn 4 gebieden aangewezen waar de kabel een drukke vaarbaan kruist, deze zijn aangegeven in de figuur. Voor deze 4 gebieden zijn in Tabel 4-1 de verschillende kengetallen weergegeven waarop de beoordeling gebaseerd is.



Figuur 4-1 Tracé Beta, verkeersdichtheid route gebonden verkeer inclusief de 4 gebieden waar de kabel de drukke verkeersbanen kruist

Tabel 4-1 Overzicht factoren voor de effect beoordeling op de scheepvaartveiligheid in de aanlegfase kruispunten - alternatief MVL-2 (en SMH-1)

MVL-2	Passages routegebonden schepen totaal per jaar	Gem aantal passages per dag	Gem aantal passages per uur	Lengte kruising [nm]	uur in de vaarbaan[2]	Aantal mogelijke ontmoetingen	Opmerkingen
Gebied 1: Zuidgaande TSS	13964	38	1,6	8,4	78	124	Eenrichting vaarbaan
Gebied 2: Noordgaande TSS en passage voorzorgsgebied	18428	50	2,1	8,5	78	80	Eenrichtingvaarbaan
Gebied 3: TSS Maas Noord	14016	38	1,6	4,0	37	59	Twee gescheiden eenrichting VSS, smalle vaarbanen met weinig tot geen uitwijkmogelijkheden door ankergebied
Gebied 4: Kruising approach Rotterdam	28579	78	3,3	7,0	64	103	Totale kruising van twee eenrichting verkeersbaan in voorzorgsgebied Maas Center. Inclusief extra kruising diepwaterroute
Totaal	**74987**	**205**	**8,6**	**27,9**	**258**	**367**	**-**

Observaties en beoordeling:

- Totaal aantal gepasseerde individuele vaarbanen: 5 (binnen 4 gebieden, 2 kruisingen binnen aanloop richting Rotterdam)
- Totale geschatte uren in de verschillende vaarbanen (op basis van vaarsnelheid van 0,1 kn): 258 uur
- Totaal aantal geschatte “ontmoetingen” met schepen in de vaarbaan tijdens de aanleg: 367.
- Het tracé passeert langs de grens van het voorzorgsgebied Rijnveld. Binnen dit gebied komen verschillende vaarroutes samen vanuit verschillende richtingen. Door experts is aangegeven dat het een gebied is waarin met alert is, omdat het een complex vaargebied is, dat wel doe aangegeven staat op de kaart.
- De kruising van het TSS Maas Noord West (kruising (4)) wordt door expert als lastig geschreven. TSS Maas Noord West bestaat uit twee relatief smalle gescheiden vaarwegen (beide 1.3 nm) met aan de noordkant een druk bezet ankergebied (Ankergebied 5). Er is dus weinig tot geen mogelijkheid tot uitwijken. Het oordeel van de expert tijdens de sessie was gebaseerd op een variant waarbij de VSS haaks werd overgestoken. Het tracé beschouwd binnen deze aanvulling kruist de VSS onder een schuinere hoek, waardoor het konvooi langer in het gebied zal zijn.

[2] Bij aangenomen vaarsnelheid van aanlegkonvooi van 0,1 kn (0,2 km/h)

- **Totaal beoordeling:** De kruising ver op zee (1) is overzichtelijk en er is voldoende uitwijkmogelijkheid. De kruisingen binnen het voorzorgsgebied Maas center, vinden plaats in de drukke aanloop van en naar Rotterdam, maar dit gebied wordt goed gemonitord vanuit de VTS. De kruising langs het voorzorgsgebied Rijnveld is complexer. Echter de kruising van het VSS Maas Noord West op de locatie vlak bij het ankergebied werd door experts als zeer complex aangewezen, mede door de beperkte uitwijkmogelijkheden.
- **Eindbeoordeling:** negatief (-)

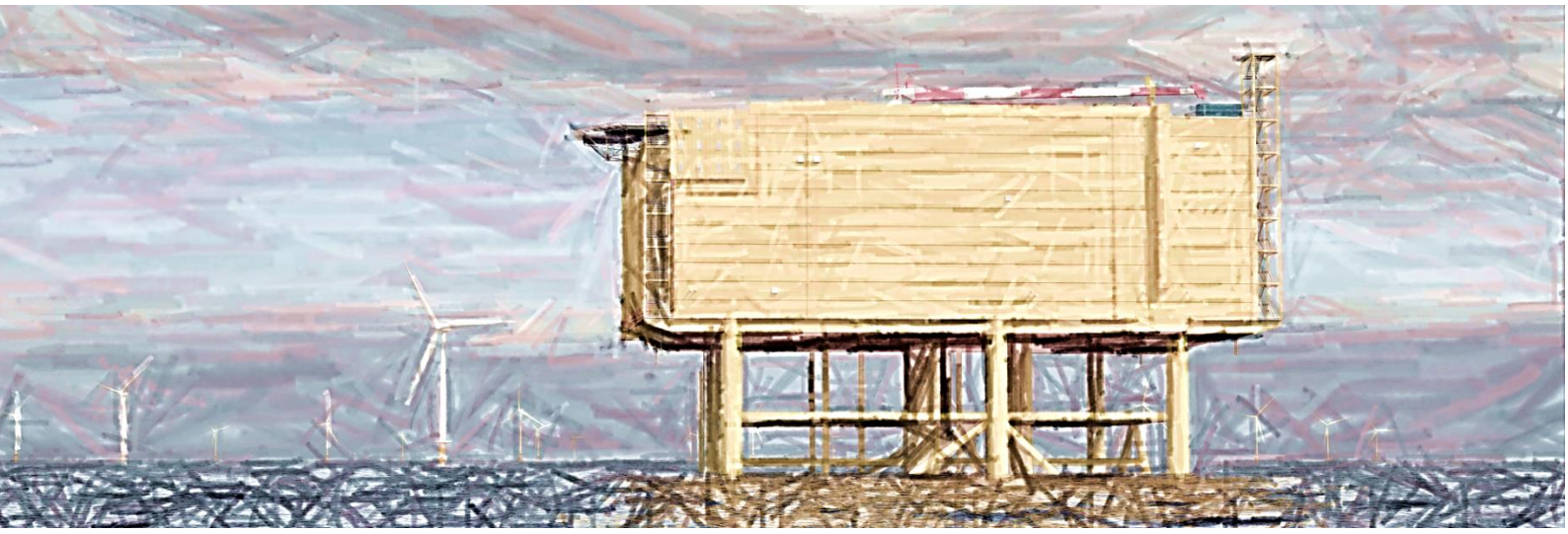
5 REFERENTIES

[Ref 1.] Y. Koldenhof en anderen
Netwerkevaluatie Noordzee 2018/2019
MARIN, 32091-1-MO-rev.1, 29 oktober 2020

[Ref 2.] Y. Koldenhof
Input effectbeoordeling scheepvaartveiligheid IJmuiden Ver (Versie 1.1)
MARIN, 32563_MEMO_EffectenScheepvaartveiligheid_IJmuidenVer_v1.1, 16 april 2020

Net op zee IJmuiden Ver Alpha

MER fase 2 - Bijlage XI-C Scheepvaartveiligheid platform



In opdracht van:

BETTER SHIPS, BLUE OCEANS

Veiligheidsstudie voor twee platformen in windpark IJmuiden Ver

Bepalen van de aanvaar en aandrijffrequenties voor platform Alpha en Beta

Rapport nr. : 33222 1 MO rev.1
Datum : 25 juni 2021
Versie : 1
Eindrapport

Veiligheidsstudie voor twee platformen in windpark IJmuiden Ver

Bepalen van de aanvaar- en aandrijffrequenties voor platform Alpha en Beta

Opdrachtgever : Tennet
Coco Smits / Johan Dekker

Gerapporteerd door : Y.Koldenhof

Paraaf management :

Versie	Datum	Status	Gecontroleerd door
0.1	2 december 2020	Concept	K. Kauffman
1	25 juni 2021	Eindrapport	

INHOUD **PAGINA**

1 INTRODUCTIE....3

2 WERKWIJZE EN UITGANGSPUNTEN....4

2.1 SAMSON....4

2.2 Verkeersgegevens....6

2.3 Platform karakteristieken....7

2.4 Risico reducerende maatregelen: ETV....8

3 RESULTATEN VOOR PLATFORMS ALPHA EN BETA....9

4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN....12

REFERENTIE....13

1 INTRODUCTIE

Eén van de onderdelen van de m.e.r. voor de exportkabels vanuit het windenergiegebied IJmuiden Ver is het bepalen van de effecten op de scheepvaartveiligheid van de offshore transformatiestations.

Deze platformen zullen binnen de contouren van het windpark geplaatst worden, dus zal het effect op de scheepvaart verkeersstromen rond de locatie niet tot nauwelijks veranderen. In een studie naar de cumulatieve effecten van de uitrol wind op zee ([Ref 1.]) is al gekeken naar de effecten van eventueel veranderende verkeersstromen door de bouw van windparken op zee.

De enige relevante effecten voor de scheepvaart van de offshore platformen in IJmuiden Ver is de kans dat schepen er tegenaan varen. Dit effect wordt beschreven door het bepalen van de aanvaar- en aandrijffrequenties voor de beide locaties met behulp van het SAMSON-model. Dit rapport beschrijft kort de werkwijze en de uitgangspunten voor de berekeningen en de resultaten voor platformen Alpha en Beta.

Omdat het platform er waarschijnlijk eerder staat dan het windpark, is voor deze beide situaties de aanvaar- en aandrijfkansen bepaald. Dit heeft met name effect op het niet-routegebonden verkeer.

2 WERKWIJZE EN UITGANGSPUNTEN

De aanvaar- en aandrijffrequenties voor de platformlocaties zullen bepaald worden met het SAMSON-model. Een korte beschrijving van het SAMSON-model en de bijbehorende modelinvoer/uitgangspunten voor het verkeer worden hieronder beschreven.

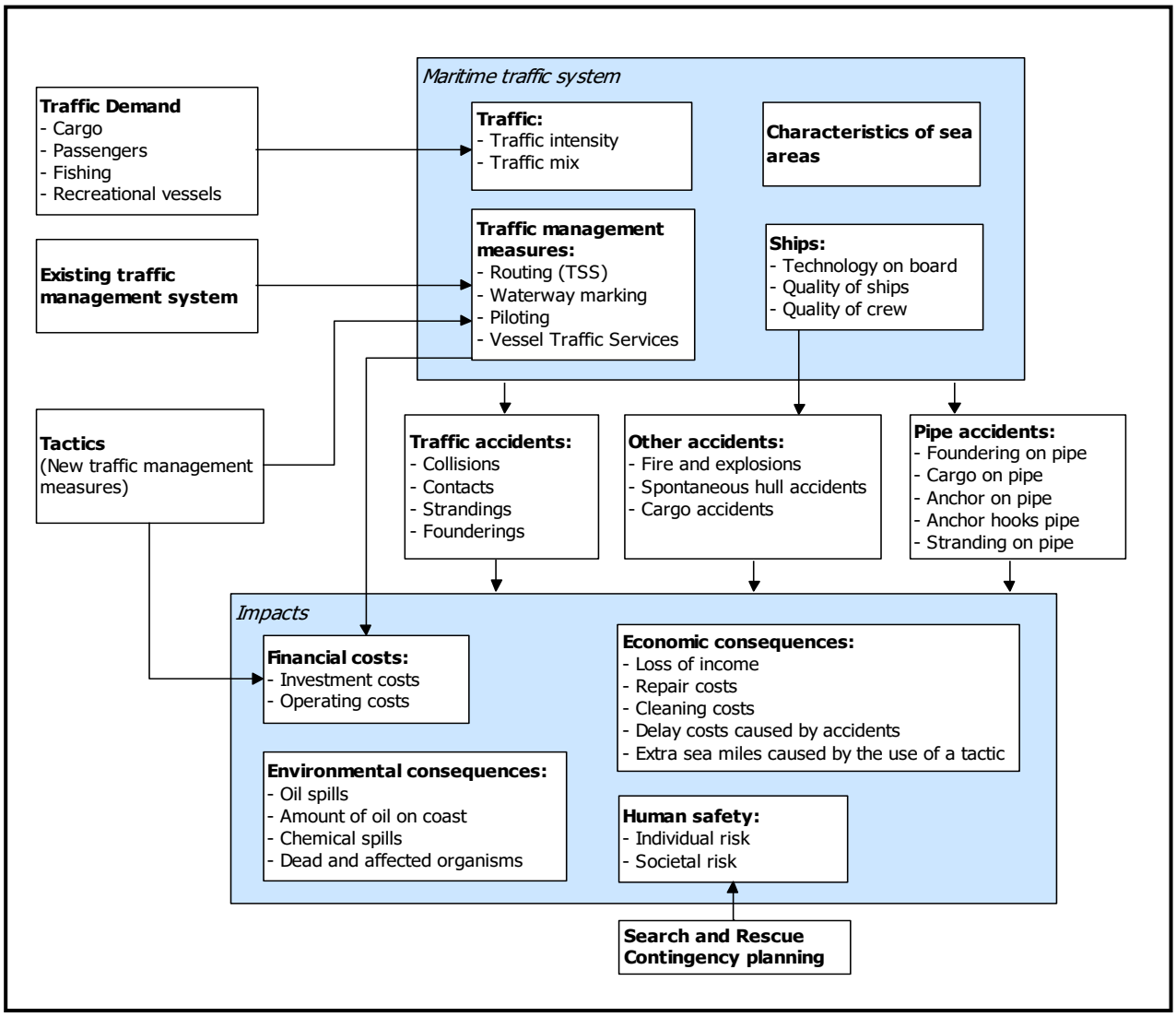
2.1 SAMSON

Het SAMSON-model (Safety Assessment Model for Shipping and Offshore on the North Sea) is ontwikkeld voor het voorspellen van effecten van ruimtelijke ontwikkelingen in de Noordzee, van ontwikkelingen in de scheepvaart zelf en van maatregelen ten aanzien van de scheepvaart. De effecten die met het model bepaald kunnen worden bestaan uit:

- Aantal ongevallen per jaar, onderverdeeld naar aard van de ongevallen en betrokken schepen en objecten.
- Omgevaren afstand en gerelateerde kosten
- Emissie van milieugevaarlijke stoffen
- Consequenties van ongevallen, zoals het uitstromen van lading- of bunkerolie of persoonlijk letstel.

Het model is ontwikkeld voor Directoraat-Generaal Goederenvervoer (nu Directoraat-Generaal Bereikbaarheid) en wordt gebruikt om de kansen en consequenties van alle type ongevallen op zee te schatten. Een globale beschrijving van SAMSON wordt ook weergegeven op: https://www.iala-aism.org/wiki/iwrap/index.php/SAMSON.

In Figuur 2.1 wordt het systeemdiagram weergegeven van het SAMSON-model, 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 scheepskenmerken (lengte etc.) en de lay-out van het zeegebied. De ongevalskansmodellen voor een aanvaring, stranding, brand/explosie etc. 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.



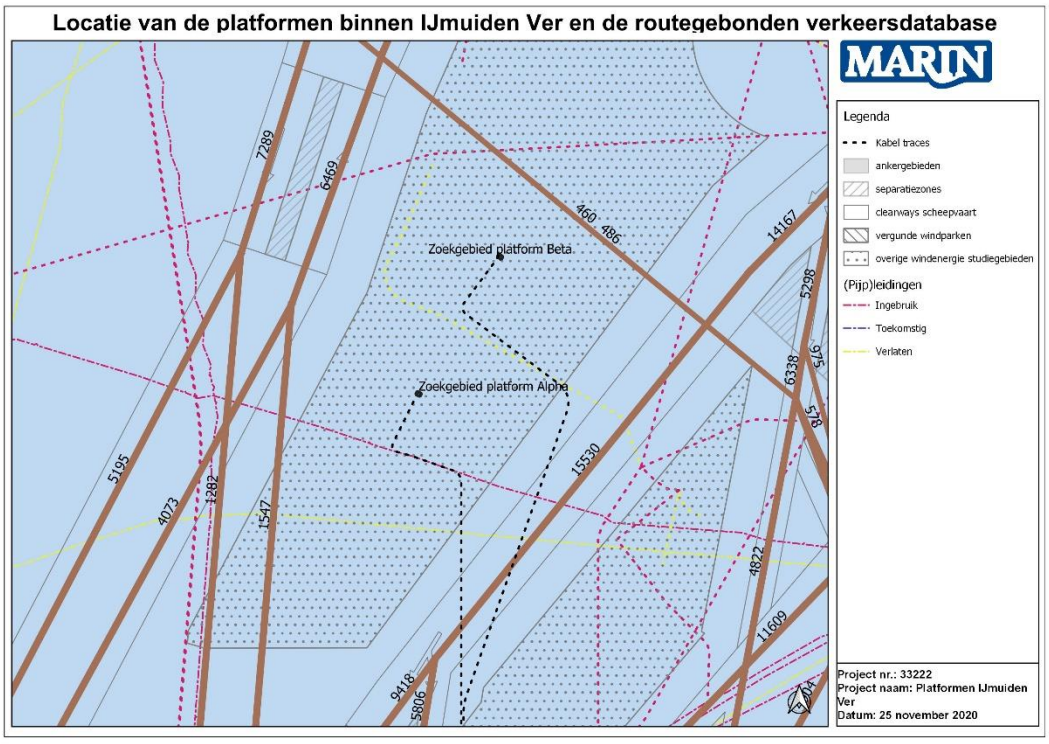
Figuur 2-1 Systeemdiagram SAMSON

2.2 Verkeersgegevens

Belangrijke invoer voor het SAMSON-model is de beschrijving van het scheepvaart verkeer. Voor de berekeningen wordt gebruik gemaakt van een zogenoemde verkeersdatabase. Een verkeersdatabase bevat links, linkintensiteiten en linkkarakteristieken. Een link is de rechte verbinding tussen twee punten. De linkintensiteit beschrijft het aantal schepen dat per jaar over die link vaart, onderverdeeld naar scheepstype en scheepsgrootte. De linkkarakteristiek beschrijft hoe breed de link is en de laterale verdeling hoe het verkeer over die link verdeeld is.
Het verkeer op zee wordt onderverdeeld in twee groepen, namelijk het “routegebonden” en het “niet-routegebonden” verkeer. Het routegebonden verkeer bevat de scheepsbewegingen van de koopvaardijschepen, die op weg zijn van haven A naar haven B. Het niet-routegebonden verkeer bevat de scheepsbewegingen van de schepen die een missie ergens op zee hebben, zoals visserij, supplyvaart, werkvaart en recreatievaart. In SAMSON zijn deze scheepsgroepen op een verschillende manier gemodelleerd.

Routegebonden verkeer
Voor het routegebonden verkeer zal de verkeersdatabase gebruik worden zoals die ook binnen het cumulatieve effecten onderzoek gebruikt is in [Ref 1.]. Voor de effecten voor IJmuiden Ver zal uitgegaan worden van de verkeersdatabase zoals gemaakt voor T3. Dit betekent een verkeersdatabase waarbij gestart is vanuit de AIS-data over 2017, waarbij vervolgens de economische groeiscenario’s zijn toegepast zoals voorgesteld door Erasmus zodat de verwachte situatie in 2030 ontstaat.
Vervolgens zijn op enkele plekken de routes aangepast om ze “om” de windparken heen te routeren. Voor het gebied rond IJmuiden Ver ging dit om het verplaatsten van de oost-west gaande verkeersstroom door de scheepvaartcorridor.

In Figuur 2-2 is de verkeersdatabase (bruine lijnen) weergegeven zoals deze binnen de berekeningen gebruikt is.



Figuur 2-2 Overzicht van de gebruikte verkeersdatabases (bruine lijnen).

Niet-routegebonden verkeer

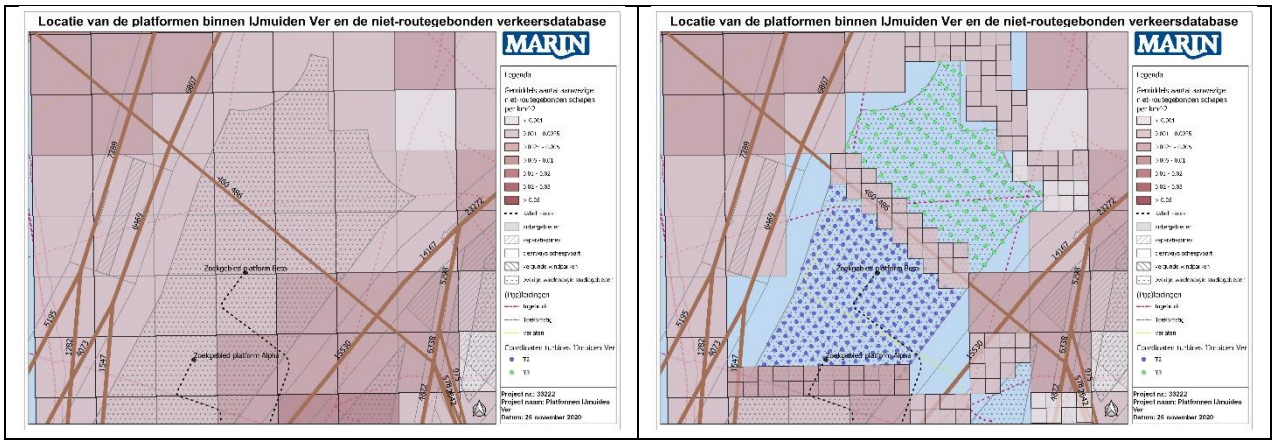
Op dit moment staat het beleid over het mogelijke doorvaren van niet-routegebonden verkeer in windparken nog niet volledig vast. Het meest waarschijnlijke beleid is dat alleen doorvaart (voor schepen tot 46m) mogelijk zal zijn, in vooraf vastgestelde passages door de parken. Daarnaast mogen schepen niet door het park varen (bestemmingswerkverkeer uitgezonderd). Hierdoor wordt onder andere medegebruik van de parken mogelijk gemaakt. Het beleid van doorvaart in passages is als uitgangspunt voor deze studie gebruikt.

De aanvaar-en aandrijffrequenties door het niet-routegebonden verkeer is voor twee situaties uitgerekend: een situatie waarbij de windturbines nog niet gebouwd zijn en alle schepen dus op 500m van het platform mogen varen. En een situatie waarbij de schepen op grotere afstand zullen passeren voor de aanwezigheid van de windturbines. Voor de basissituatie (zonder windpark) zal gebruik gemaakt worden van de niet-routegebonden verkeersdatabase zoals deze ook in [Ref 1.] gebruikt is.

Voor de situatie inclusief het windpark is de verkeersdatabase voor het niet-routegebonden verkeer aangepast. Voor IJmuiden Ver betekent dit dat er een database aangemaakt is waarbij het gebied van het windpark “vrijgemaakt” is van alle verkeer. Daarnaast zijn schepen tot een lengte van 46m door een corridor door het park geleid of aan de zuidkant van het toekomstige park langs.

Routegebonden verkeer en niet-routegebonden verkeer

De totale verkeersdatabase (route en niet-routegebonden verkeer) voor de situatie zonder windpark is weergegeven aan de linkerkant van Figuur 2-3. Aan de rechter kant is de situatie weergegeven waarbij het park gebouwd is.



Figuur 2-3 Totale verkeersdatabases gebruikt binnen de berekeningen (links: situatie zonder windpark, rechts: situatie met windpark)

2.3 Platform karakteristieken

Platform locaties.

	Position (WGS84)		Length (m)	Width (m)	Orientation
	Latitude	Longitude			
Alpha	03º 28’ 48’’ N	52º 48’ 43’’ E	110	80	0º
Beta	03º 34’ 56’’ N	52º 54’ 53’’ E	110	80	0 º

2.4 Risico reducerende maatregelen: 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”; 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 worst-case benadering. Daarnaast is het niet zeker dat de ETV altijd aanwezig zal blijven in de toekomst en de inzetbaarheid van de ETV binnen het windpark is ook onduidelijk.

3 RESULTATEN VOOR PLATFORMS ALPHA EN BETA

Het resultaat van de risico berekeningen zijn de aanvaar- en aandrijffrequenties van het platform per jaar. Om meer inzicht te geven in de mogelijke consequenties van de aanvaringen/aandrijvingen worden de resultaten gepresenteerd per beschikbare kinetische energie bij impact. Deze beschikbare kinetische energie is bepaald op basis van de massa van de schepen en de verwachte snelheid tijdens de impact. De massa is bepaald op basis van de gemiddelde afmetingen per scheepstype en scheepsgrootte klasse. Voor de snelheid bij een aanvaring (rammen) wordt 90% van de service speed van de schepen genomen. De driftsnelheid is afhankelijk van de stroom, wind, scheepstype (windoppervlak) en de snelheid van het schip.

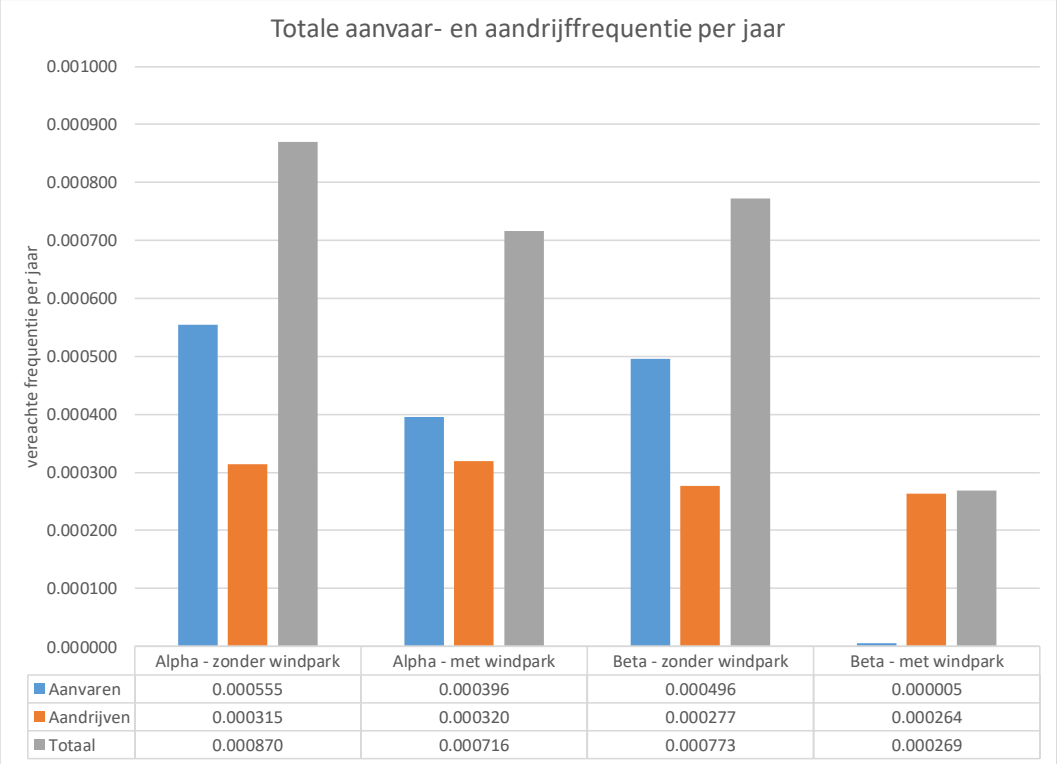
De totale verwachte aanvaarkansen worden gegeven in Tabel 3-1, Tabel 3-2 en Figuur 3-1. De totale aanvaar- en aandrijffrequentie voor het Alpha platform is 0.000870 per jaar in de situatie zonder windpark, dit is eens in de 1150 jaar. In de situatie met het windpark daalt deze frequentie naar 0.000716 (eens in de 1397 jaar), deze afname wordt voornamelijk veroorzaakt door de afname van de aanvaarfrequentie voor niet-route gebonden schepen die in de situatie met het windpark verder van het platform af varen in de vooraf vastgestelde passagestrook (corridor) of aan zuid- en noordkant van het windpark. Het effect van de situatie met het windpark heeft geen invloed op de aanvaar- en aandrijffrequentie van het routegebonden verkeer, omdat de routes voor deze categorie schepen niet anders zal zijn met of zonder het windpark.
Voor platform Beta is de totale aanvaar- en aandrijffrequentie in de situatie zonder het windpark 0.00773 per jaar (eens in de 1294 jaar). Door de bouw van het windpark daalt dit naar eens in de 3721 jaar. Ook deze afname komt door de afname van de aanvaarfrequentie door niet-routegebonden schepen.

Tabel 3-1 Verwachte aanvaar- en aandrijffrequenties per jaar voor de beide platformen in IJmuiden Ver (huidige en toekomstsituatie)

Verkeers situatie	Platform	Verwachte frequentie per jaar						Totaal
		Aanvaren (rammen)			Aandrijven (driften)			
		Route gebonden	Niet- route gebonden	Totaal	Route gebonden	Niet- route gebonden	Totaal	
Huidige situatie	Alpha	0.000001	0.000554	0.000555	0.000288	0.000027	0.000315	0.000870
	Beta	0.000003	0.000493	0.000496	0.000252	0.000025	0.000277	0.000773
Situatie met windpark	Alpha	0.000001	0.000395	0.000396	0.000288	0.000032	0.000320	0.000716
	Beta	0.000003	0.000002	0.000005	0.000252	0.000012	0.000264	0.000269

Tabel 3-2 Verwachte aanvaar- en aandrijffrequenties (eens in de … jaar) voor beide platformen in IJmuiden Ver (huidige en toekomstsituatie)

Verkeers situatie	Platform	Eens in de … jaar						Totaal
		Aanvaren (rammen)			Aandrijven (driften)			
		Route gebonden	Niet- route gebonden	Totaal	Route gebonden	Niet- route gebonden	Totaal	
Huidige situatie	Alpha	957352	1805	1802	3471	37689	3178	1150
	Beta	321363	2029	2016	3965	40723	3613	1294
Situatie met windpark	Alpha	957352	2532	2526	3471	31591	3128	1397
	Beta	321363	551018	202981	3965	85943	3790	3721

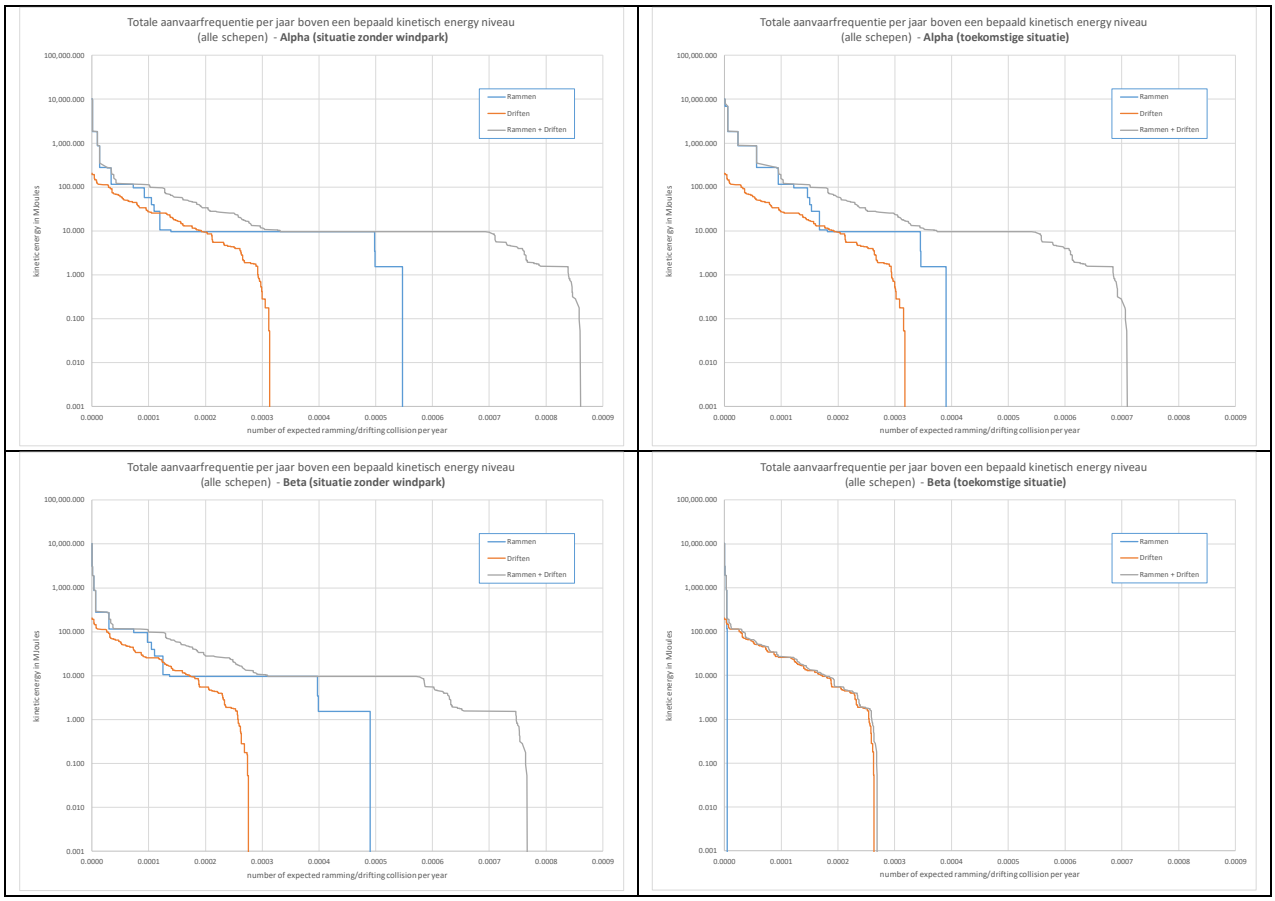


Figuur 3-1 Totale aanvaar- en aandrijffrequentie per jaar voor de beide platform locaties voor de huidige en toekomstige situatie.

Tenslotte is op basis van de massa en de verwachte snelheid van de schepen die het platform aanvaren of aandrijven de kinetische energie bepaald tijdens de aanvaring of aandrijving. Deze energie geeft een indicatie van de mogelijke gevolgschade aan het platform. In Tabel 3-3 is de totale frequentie per energieklasse weergegeven. In Figuur 3-2 zijn de verdelingen grafisch weergegeven. Om een goede vergelijking te maken is de schaal voor de verschillende figuren gelijk gehouden.

Tabel 3-3 Totale aanvaar- en aandrijffrequentie per energie klasse per platform locatie

Energie Klasse [MJoules]	Huidige situatie		Situatie met windpark	
	Alpha	Beta	Alpha	Beta
<1	0.000030	0.000025	0.000031	0.000009
1-3	0.000078	0.000118	0.000075	0.000025
3-5	0.000031	0.000027	0.000031	0.000025
5-10	0.000398	0.000293	0.000204	0.000033
10-15	0.000055	0.000045	0.000050	0.000033
15-50	0.000108	0.000100	0.000110	0.000080
50-100	0.000066	0.000065	0.000063	0.000034
100-200	0.000068	0.000070	0.000056	0.000026
>200	0.000035	0.000030	0.000095	0.000005
Totaal	0.000870	0.000773	0.000716	0.000269



Figuur 3-2 Totale aanvaarfrequentie boven een bepaald kinetisch energie niveau (links boven: Alpha in de huidige situatie, rechts boven: Alpha in de situatie met windpark, links onder: Beta in de huidige situatie, rechts onder: Beta in de situatie met windpark

4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In deze studie is gekeken naar de effecten op de scheepvaartveiligheid van de offshore platformen binnen windpark IJmuiden Ver.

Voor beide platforms Alpha en Beta is gekeken naar het effect van de aanwezigheid van deze platforms op de scheepvaartveiligheid. Hierbij zijn de resultaten weergegeven voor twee verschillende verkeersscenario's:

- De situatie zonder dat het windpark erom heen gebouwd is (huidige situatie). Hierbij is het uitgangspunt dat er geen beperkingen zijn voor de scheepvaart om te varen in het gebied, anders dan de 500m veiligheidszone rond het platform.

- De situatie waarbij het windpark gebouwd is (situatie met windpark). Hierbij is uitgegaan van het meest waarschijnlijke beleid aangaande de doorvaart door windparken. Het uitgangspunt is dat schepen alleen door het windpark mogen varen in vooraf vastgestelde passages (schepen tot 46m). Overig verkeer, uitgezonder bestemmingswerkverkeer, mag niet in de parken varen.

In Tabel 4-1 zijn de totale aanvaar- en aandrijffrequentie per jaar weergegeven voor de beide platformlocaties. De totale aanvaar- en aandrijffrequentie voor het Alpha platform is 0.000870 per jaar in de situatie zonder windpark, dit is eens in de 1150 jaar. In de situatie met het windpark daalt deze frequentie naar 0.000716 (eens in de 1397 jaar), deze afname wordt voornamelijk veroorzaakt door de afname van de aanvaarfrequentie voor niet-routegebonden schepen die in de situatie met het windpark verder van het platform af varen in de vooraf vastgestelde passagestrook (corridor). Het effect van de situatie met het windpark heeft dus geen invloed op de aanvaar- en aandrijffrequentie van het routegebonden verkeer.
Voor platform Beta is de totale aanvaar- en aandrijffrequentie in de situatie zonder het windpark 0.00773 per jaar (eens in de 1294 jaar). Door de bouw van het windpark daalt dit naar eens in de 3721 jaar. Ook deze afname komt door de afname van de aanvaarfrequentie door niet-routegebonden schepen.

Tabel 4-1 Verwachte aanvaar- en aandrijf frequenties voor het platform in IJmuiden Ver (huidige en toekomstsituatie)

Verkeers situatie	Platform	Eens in de … jaar					
		Aanvaren (rammen)			Aandrijven (driften)		
		Route gebonden	Niet- route gebonden	Totaal	Route gebonden	Niet- route gebonden	Totaal
Huidige situatie	Alpha	0.000289	0.000581	0.000870	3459	1722	1150
	Beta	0.000255	0.000517	0.000773	3917	1932	1294
Situatie met windpark	Alpha	0.000289	0.000427	0.000716	3459	2344	1397
	Beta	0.000255	0.000013	0.000269	3917	74347	3721

Het effect van de offshore platformen binnen windpark IJmuiden Ver op de scheepvaartveiligheid is gering, zeker in de fase waarbij het platform volledig "omringd" is door het windpark.

REFERENTIE

[Ref 1.] J.T.M. van Doorn, A.M. Duursma, Y. Koldenhof, J. Valstar

WIND OP ZEE 2030: Gevolgen voor scheepvaartveiligheid en mogelijke mitigerende maatregelen.

MARIN, 31132-3-MSCN-rev.1.0, 13 mei 2019

M A R I N
P.O. Box 28

6700 AA Wageningen
The Netherlands

T +31 317 49 39 11
E info@marin.nl

I www.marin.nl