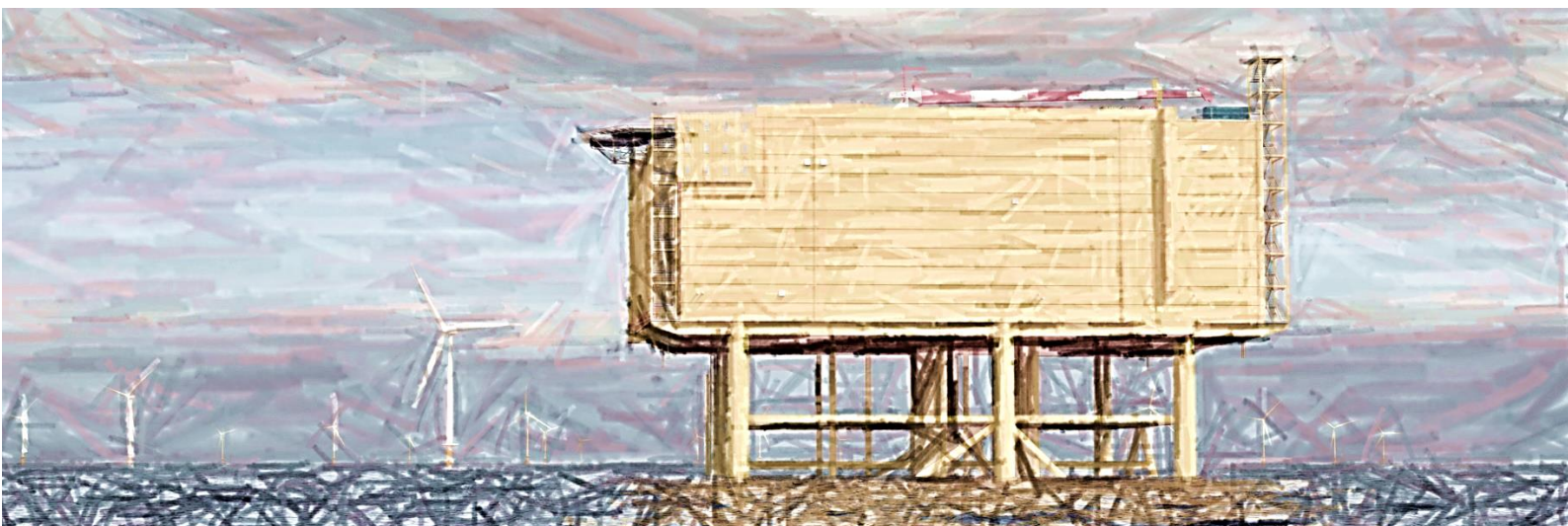


# Net op zee IJmuiden Ver Beta

## Integrale effectenanalyse



Datum: 04-06-2020  
Versienummer: 1.0  
Status: Definitief

In opdracht van:



Ministerie van Economische Zaken  
en Klimaat

# INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding.....	5
1.1	Aanleiding en doel .....	5
1.1.1	Net op zee IJmuiden Ver Beta.....	5
1.1.2	Doel Integrale effectenanalyse .....	6
1.1.3	Proces IEA en m.e.r. ....	7
1.1.4	Participatieproces .....	8
1.2	Onderdelen Net op zee IJmuiden Ver Beta.....	9
1.3	Onderzochte alternatieven naar de Maasvlakte .....	10
1.3.1	Inleiding.....	10
1.3.2	Platform en 66kV-interlink.....	10
1.3.3	Tracéalternatief Maasvlakte, via noordelijke aanlanding (MVL-1).....	11
1.3.4	Tracéalternatief Maasvlakte, via zuidelijke aanlanding (MVL-2).....	13
1.3.5	Locaties converterstation Maasvlakte .....	16
2	Afweging Simonshaven .....	18
2.1	Aanleiding en uitkomst .....	18
2.2	Beschrijving tracéalternatief naar Simonshaven (SMH-1).....	19
2.3	Omgeving .....	22
2.4	Milieueffecten tracéalternatief naar Simonshaven.....	22
2.4.1	Inleiding.....	22
2.4.2	Milieueffecten converterstation .....	23
2.4.3	Milieueffecten landtracé (inclusief passage Haringvlietdam) .....	25
2.4.4	Milieueffecten tracé door zee en het Haringvliet.....	28
2.5	Techniek en kosten .....	30
3	Milieu .....	32
3.1	Aanpak thema Milieu.....	32
3.2	Conclusies milieueffectbeoordeling tracéalternatieven en locaties converterstation.....	32
3.3	Toelichting effectbeoordeling tracéalternatieven .....	34
3.3.1	Beschrijving effecten tracéalternatief naar de Maasvlakte via de noordelijke aanlanding (MVL-1).....	35
3.3.2	Beschrijving effecten tracéalternatief naar de Maasvlakte via de zuidelijke aanlanding (MVL-2) .....	38
3.4	Toelichting effectbeoordeling locaties converterstation.....	42
3.5	Totaal tabellen effectbeoordeling .....	44
4	Omgeving .....	50

4.1	Aanpak thema Omgeving.....	50
4.2	Aanpak omgevingsproces .....	50
4.2.1	Betrokkenheid omgeving .....	50
4.2.2	Terugblik participatieproces .....	51
4.2.3	Bijdrage participatieproces aan totstandkoming tracéalternatieven.....	53
4.2.4	Aandachtspunten en meekoppelkansen .....	54
4.3	Aandachtspunten tracéalternatieven op zee .....	55
4.3.1	Belangrijkste onderscheidende aandachtspunten tracéalternatieven op zee .....	55
4.3.2	Algemene aandachtspunten voor tracéalternatieven op zee .....	57
4.3.3	Aandachtspunten op zee tijdens de aanleg.....	59
4.3.4	Aandachtspunten op zee tijdens de gebruiksfase .....	60
4.4	Aandachtspunten tracéalternatieven op de Maasvlakte .....	62
4.4.1	Belangrijkste onderscheidende aandachtspunten tracéalternatieven op de Maasvlakte 62	
4.4.2	Algemene aandachtspunten voor tracéalternatieven op de Maasvlakte .....	63
4.4.3	Aandachtspunten op de Maasvlakte tijdens de aanleg.....	64
4.4.4	Aandachtspunten op de Maasvlakte tijdens de gebruiksfase .....	65
4.5	Alternatieven voor de locatie van een converterstation op de Maasvlakte .....	66
4.5.1	Belangrijkste onderscheidende aandachtspunten locaties converterstation op de Maasvlakte.....	67
4.5.2	Algemene aandachtspunten locaties converterstation op de Maasvlakte .....	67
4.5.3	Aandachtspunten locaties converterstation op de Maasvlakte tijdens de aanleg.....	69
4.5.4	Aandachtspunten locaties converterstation op de Maasvlakte tijdens de gebruiksfase 69	
4.6	Samengevat.....	70
5	Techniek.....	71
5.1	Aanpak thema Techniek.....	71
5.2	Converterstation .....	71
5.2.1	Kenmerken.....	71
5.2.2	Vorm locatie.....	72
5.2.3	Bodemkwaliteit.....	74
5.2.4	Bereikbaarheid.....	75
5.2.5	Beïnvloeding, externe veiligheid en overstromingsrisico .....	75
5.2.6	Geluid .....	76
5.2.7	Conclusie locaties converterstation.....	77
5.3	Onderwerpen kabel .....	78

5.3.1	Onderwerpen op zee .....	78
5.3.2	Onderwerpen op land .....	80
5.4	Analyse kabels op zee .....	82
5.4.1	Kenmerken .....	82
5.4.2	Wrakken en obstakels .....	85
5.4.3	Niet gesprongen explosieven (NGE) en munitiestort .....	88
5.4.4	Interactie met vaarwegen .....	96
5.4.5	Zeebodemmobiliteit, morfodynamica .....	100
5.4.6	Baggervolumes .....	105
5.4.7	Bodemsamenstelling .....	107
5.4.8	Randvoorwaarden vanuit bevoegd gezag en werkomstandigheden .....	108
5.4.9	Onderscheid gebundeld en ongebundeld .....	109
5.5	Samenvatting zee .....	111
5.6	Analyse kabels op land .....	112
5.6.1	Kenmerken .....	112
5.6.2	Kruising van primaire kering .....	120
5.6.3	Kruising van of parallelligging aan spoorwegen .....	120
5.6.4	Kruising of parallelligging van kabels en leidingen .....	120
5.6.5	Complexe boringen en kruising Yangtzekanaal .....	121
5.6.6	Werkterrein en ruimte voor uitlegtracé .....	123
5.6.7	Bodemkwaliteit en bemaling .....	123
5.6.8	Beïnvloeding .....	124
5.6.9	Onderscheid gebundeld en ongebundeld .....	125
5.7	Samenvatting land .....	125
5.8	Samenvatting land en zee .....	127
6	Kosten .....	132
6.1	Aanpak thema Kosten .....	132
6.2	Kosten per tracéalternatief .....	134
6.3	Vergelijking alternatieven .....	137
6.3.1	Tracéalternatief naar de Maasvlakte via de noordelijke aanlanding Noord (MVL-1) .....	137
6.3.2	Tracéalternatief naar de Maasvlakte via de zuidelijke aanlanding (MVL-2) .....	139
6.3.3	Conclusie .....	140
7	Toekomstvastheid .....	143
7.1	Aanpak thema Toekomstvastheid .....	143
7.2	Context .....	143
7.2.1	Verkenning aanlanding netten op zee 2030 en Kamerbrief update routekaart 2030 .....	144



7.2.2	Groei windenergie op zee voor en na 2030.....	146
7.3	Duurzame energie-ontwikkelingen.....	149
7.3.1	(Forse) groei elektriciteitsvraag verwacht .....	149
7.3.2	Investeringsplan TenneT 2020 .....	150
7.3.3	Energieplannen .....	151
7.4	Regionale ruimtelijke ontwikkelingen .....	153
7.4.1	Autonome ontwikkelingen.....	153
7.4.2	Toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen op zee .....	154
7.4.3	Toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen op land.....	156
7.5	Conclusies thema Toekomstvastheid .....	158

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding en doel

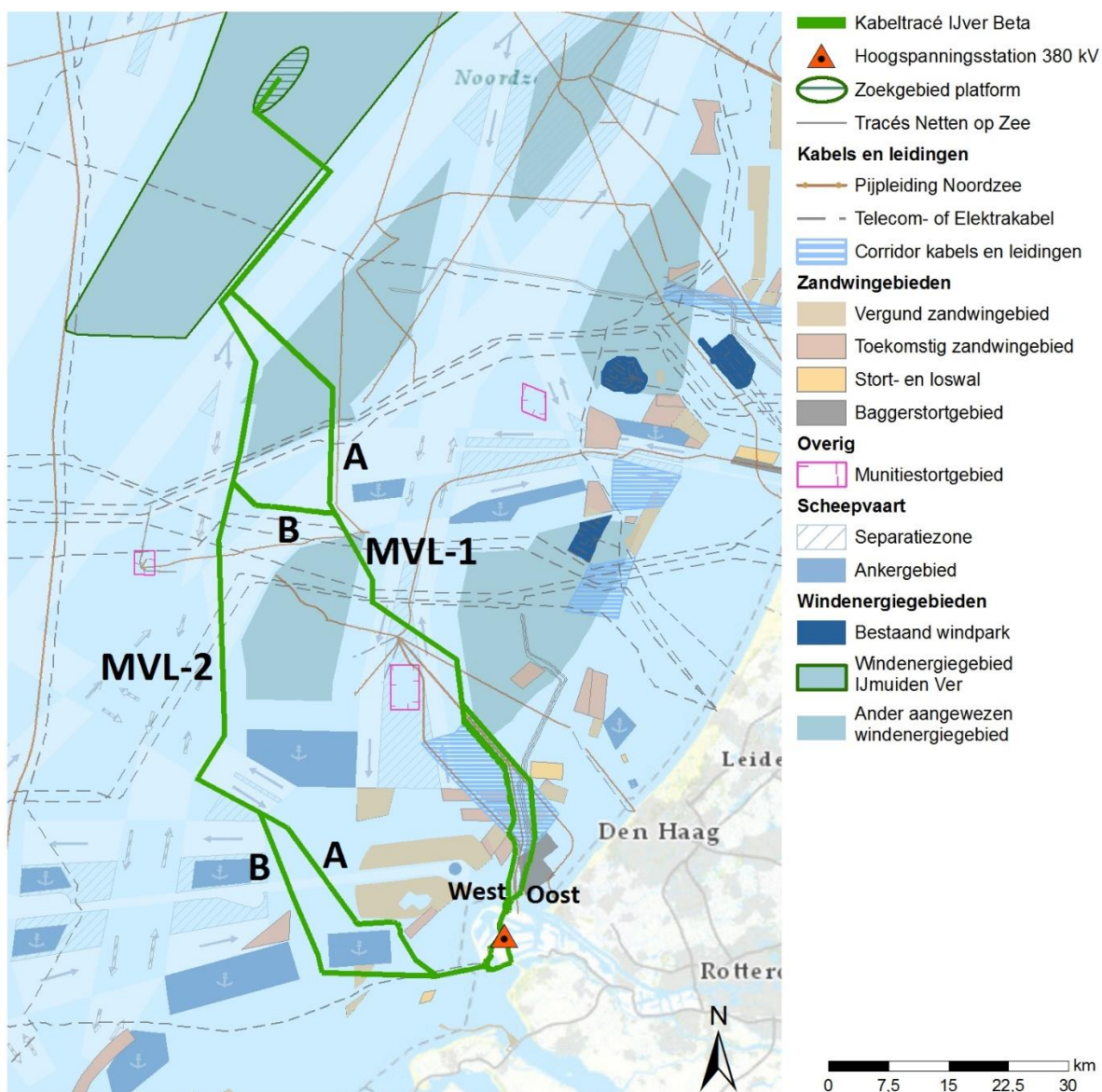
### 1.1.1 Net op zee IJmuiden Ver Beta

Voor u ligt de Integrale effectenanalyse (IEA) van Net op zee IJmuiden Ver Beta. Deze gelijkstroomaansluiting verbindt uiterlijk in 2029<sup>1</sup> 2 GW uit het windenergiegebied IJmuiden Ver via een converterstation met het landelijke hoogspanningsnet bij het bestaande 380kV-station Maasvlakte. De verbinding bestaat uit een platform op zee, ondergrondse kabels op zee en op land, een converterstation op land en ondergrondse kabels naar het 380kV-station.

Bij de start van de m.e.r.-procedure voor Net op zee IJmuiden Ver Beta was er sprake van een aansluiting op het bestaande 380kV-station Maasvlakte **of** Simonshaven. Vanwege de grote kansrijkheid van een aansluiting op de Maasvlakte, en vanwege de grotere milieueffecten en de hogere kosten en van een aansluiting op Simonshaven in vergelijking met een aansluiting op de Maasvlakte, is er door het bevoegd gezag en de initiatiefnemer gezamenlijk voor gekozen om een aansluiting op Simonshaven niet nader in de IEA te beschouwen. **Hiermee komt voor Net op Zee IJmuiden Ver Beta een aansluiting op het landelijke hoogspanningsnet bij het 380kV-station Simonshaven niet meer in aanmerking voor de keuze voor het voorkeursalternatief.** Dit is in hoofdstuk 2 nader toegelicht. In de andere hoofdstukken is een aansluiting op Simonshaven buiten beschouwing gelaten.

---

<sup>1</sup> In het ontwikkelkader windenergie op zee is als indicatieve opleverdatum het vierde kwartaal 2029 opgenomen (Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, Ontwikkelkader windenergie op zee, versie 20 mei 2020)



Figuur 1-1 Zoekgebied platform Net op zee IJmuiden Ver Beta, tracéalternatieven en 380kV-station Maasvlakte

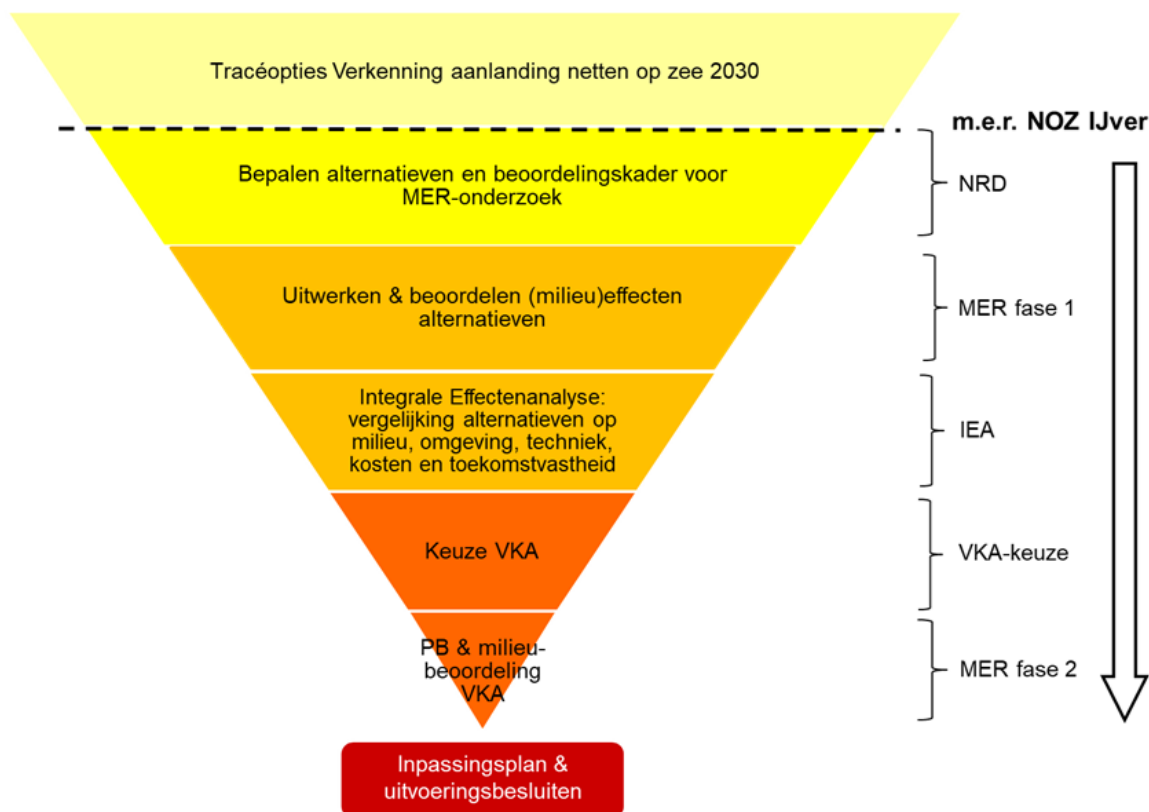
### 1.1.2 Doel Integrale effectenanalyse

In deze IEA worden de verschillende tracéalternatieven geanalyseerd aan de hand van vijf thema's: Milieu, Omgeving, Techniek, Kosten en Toekomstvastheid. In de IEA wordt **geen** voorkeur gegeven voor een tracéalternatief. De IEA heeft de volgende doelen:

1. Faciliteren van het proces van de keuze voor een voorkeursalternatief door de Minister van Economische Zaken en Klimaat;
2. Faciliteren raadpleging omgeving en verschillende belanghebbenden;
3. Faciliteren van het regio-advies.

### 1.1.3 Proces IEA en m.e.r.

Deze Integrale effectenanalyse vormt onderdeel van een proces met verschillende fases. In de onderstaande figuur zijn het m.e.r.- en IEA-proces en de verschillende fases samengevat.



Figuur 1-2 Proces m.e.r. en IEA. NRD = Notitie reikwijdte en detailniveau, MER = milieueffectrapport, IEA = Integrale effectenanalyse, VKA = voorkeursalternatief, PB = Passende Beoordeling

In de fase van de **NRD** zijn de tracéalternatieven op zee en land bepaald en is een beoordelingskader opgesteld waarmee de tracéalternatieven in **MER fase 1** onderzocht zijn.<sup>2</sup> Nadat de verschillende tracéalternatieven in het MER fase 1 zijn onderzocht is de Integrale effectenanalyse (**IEA**) opgesteld waarin de effecten van de tracéalternatieven t.a.v. de thema's Milieu, Omgeving, Techniek, Kosten en Toekomstvastheid in kaart zijn gebracht. Deze IEA wordt samen met MER fase 1 gepubliceerd en iedereen kan hierop een reactie geven. De Commissie m.e.r. wordt om advies gevraagd over het MER fase 1. De regionale overheden worden ook om een advies gevraagd over de IEA (regio-advies). Op basis hiervan kiest de minister van Economische Zaken en Klimaat (EZK) in afstemming met het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) een voorkeursalternatief (VKA). Wanneer de keuze voor het VKA is gemaakt, start **MER fase 2**. In deze fase wordt het VKA meer in detail op milieueffecten onderzocht en wordt een Passende Beoordeling<sup>3</sup> gedaan. Ook wordt aanvullend onderzoek gedaan naar omgeving en technische haalbaarheid, om tot een zo optimaal

<sup>2</sup> De NRD is vastgesteld door de minister van Economische Zaken en Klimaat op 20 maart 2020, de definitieve NRD is gepubliceerd op website van RVO (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland) (<https://www.rvo.nl/sites/default/files/2020/03/NOZ-IJV-Beta-Definitieve-NRD%20vs2.pdf>).

<sup>3</sup> Als niet kan worden uitgesloten dat een plan of project significante effecten op Natura 2000-gebieden heeft, dan moet een Passende Beoordeling worden gemaakt. Daarin wordt dieper ingegaan op de gevolgen voor Natura 2000-gebieden.

mogelijk VKA te komen. Het VKA wordt vastgelegd in het inpassingsplan of projectbesluit<sup>4</sup> en voor dit VKA worden de benodigde vergunningen en ontheffingen aangevraagd. Dan volgt de terinzagelegging van het MER fase 2, de vergunningaanvragen en de ontwerpbesluiten met de mogelijkheid om formeel in te spreken. De Commissie m.e.r. wordt ook om een advies gevraagd over het MER fase 2.

#### 1.1.4 Participatieproces

EZK en TenneT vinden vroegtijdige participatie met belanghebbenden bij het project van groot belang. Om te komen tot een voorkeursalternatief is de bijdrage van zowel medeoverheden, bedrijven, maatschappelijke organisaties als omwonenden belangrijk. Dit levert waardevolle informatie op en maakt het mogelijk om met elkaars belangen en wensen rekening te houden. Zo komen we tot een transparantere ruimtelijke inpassing van het Net op zee IJmuiden Ver Beta. Voor dit project wordt voor participatie gewerkt volgens de nieuwe Omgevingswet. Participatie is een belangrijke pijler onder de Omgevingswet. Het doel van de participatie is het ophalen van informatie, gebiedskennis, aandachtspunten, suggesties voor tracéalternatieven en ideeën en kansen uit de omgeving voor het project in het algemeen en voor de tracéalternatieven, het beoordelingskader en participatie in het bijzonder. Als belanghebbenden hun kennis, bezwaren, wensen en ideeën inbrengen, kan hier rekening mee gehouden worden bij de verdere uitwerking van de plannen. Dit leidt tot zorgvuldige keuzes en betere eindresultaten voor een grotere groep. Bovendien vinden EZK en TenneT het belangrijk om te weten welke zorgen er leven en welke vragen er zijn en hierover met belanghebbenden in gesprek te zijn. Om te bekijken of en zo ja hoe de zorgen weggenomen kunnen worden.

Tijdens de verschillende fases (NRD, MER fase 1 en IEA) heeft op de volgende manieren participatie plaatsgevonden:

- Kennismakingsgesprekken met stakeholders;
- Diverse werksessies met een groot aantal omgevingspartijen;
- Eén-op-één overleggen en persoonlijk contact met verschillende belanghebbenden;
- Ambtelijk regio-overleg en bestuurlijk overleg met de regionale overheden;
- Informatieavonden;
- Communicatiemiddelen zoals (digitale) nieuwsbrieven, website, persberichten en advertenties.

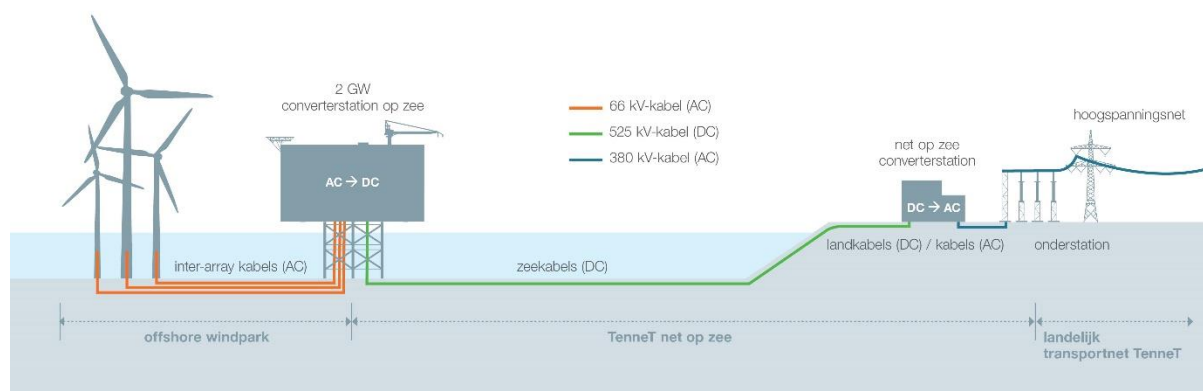
De wijze waarop TenneT en EZK om willen gaan met communicatie met en participatie van belanghebbenden bij dit project staat beschreven in een participatieplan. Om invulling aan participatie te geven is een voorstel voor participatie gepubliceerd gelijktijdig met de kennisgeving van het voornemen. Vanaf 22 maart 2019 tot en met 2 mei 2019 hebben beide ter inzage gelegen (zie voetnoot 5). Het participatieplan wordt gedurende het project minstens eens per procesfase geactualiseerd en met de omgeving gedeeld. Het participatieplan bevat ook een participatieverslag met daarin een overzicht van welke participatieactiviteiten hebben plaatsgevonden, wie daarbij betrokken zijn geweest en wat de activiteiten hebben opgeleverd. De meest recente versie van het participatieplan is te vinden op de website van RVO.nl.<sup>5</sup> De opgehaalde informatie is ook gebruikt als input voor dit MER fase 1 en deze IEA. Er is informatie opgehaald over de kenmerken van het

<sup>4</sup> Als gevolg van de inwerkingtreding van de Omgevingswet wordt het huidige instrument Inpassingsplan vervangen door het Projectbesluit. Een Projectbesluit is een juridisch instrument waarin staat beschreven op welke manier het bevoegd gezag een bepaald project met een hoger belang zal uitvoeren. De provincie, het Rijk of het waterschap kan hiermee het gemeentelijk omgevingsplan aanpassen. In geval van inwerkingtreding Omgevingswet voordat het inpassingsplan als ontwerp ter inzage wordt gelegd wordt een projectbesluit i.p.v. een inpassingsplan opgesteld.

<sup>5</sup> <https://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/hoogspanning/net-op-zee-ijmuiden-ver-beta>

plangebied en de aandachtspunten bij de tracéalternatieven. Hoofdstuk 3 gaat nader in op het omgevingsproces.

## 1.2 Onderdelen Net op zee IJmuiden Ver Beta



*Figuur 1-3 Onderdelen project Net op zee IJmuiden Ver Beta loopt van het platform op zee tot de aansluiting op het landelijk hoogspanningsnet*

Het Net op zee IJmuiden Ver Beta 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;<sup>6</sup>
- Een 66kV-interlink kabel tussen de platforms IJmuiden Ver Alpha en IJmuiden Ver Beta (mogelijk, dit is nog niet geheel zeker);
- Een ondergronds kabelsysteem op zee voor transport van 525kV-gelijkstroom;
- Een ondergronds kabelsysteem op land voor het verdere transport van 525kV-gelijkstroom naar een converterstation;
- Converterstation op land voor het omzetten van 525kV-gelijkstroom naar 380kV-wisselstroom;
- Twee ondergrondse 380kV-kabelsystemen op land (wisselstroom) tussen het converterstation en het bestaande 380kV-station.

### Gebundeld / ongebundeld

Er zijn twee mogelijkheden voor de aanleg van de kabels op zee en land: gebundeld en ongebundeld. Bij bundeling liggen de plus- en de min-kabel met de metallic return en de glasvezelkabel tegen elkaar aan. Bij ongebundelde ligging zit er 200 meter tussen de plus- en de min-kabel. Bundeling van een gelijkstroomverbinding van dit type op dit spanningsniveau is nog nergens in de wereld uitgevoerd. Het is de vraag of een gebundelde aanleg van de kabels technisch mogelijk is op het moment van realisatie. Om deze reden is de ongebundelde aanleg als uitgangspunt genomen voor het MER fase 1 en de IEA, deze is nu al technisch uitvoerbaar. Er is voor het thema Milieu (in het MER fase 1) en thema Techniek (zie hoofdstuk 4) wel gekeken naar de effecten van een gebundelde aanleg. Voor de meeste onderwerpen zijn de effecten bij een gebundelde aanleg kleiner dan bij een ongebundelde aanleg. De verhouding tussen de alternatieven blijft hetzelfde.

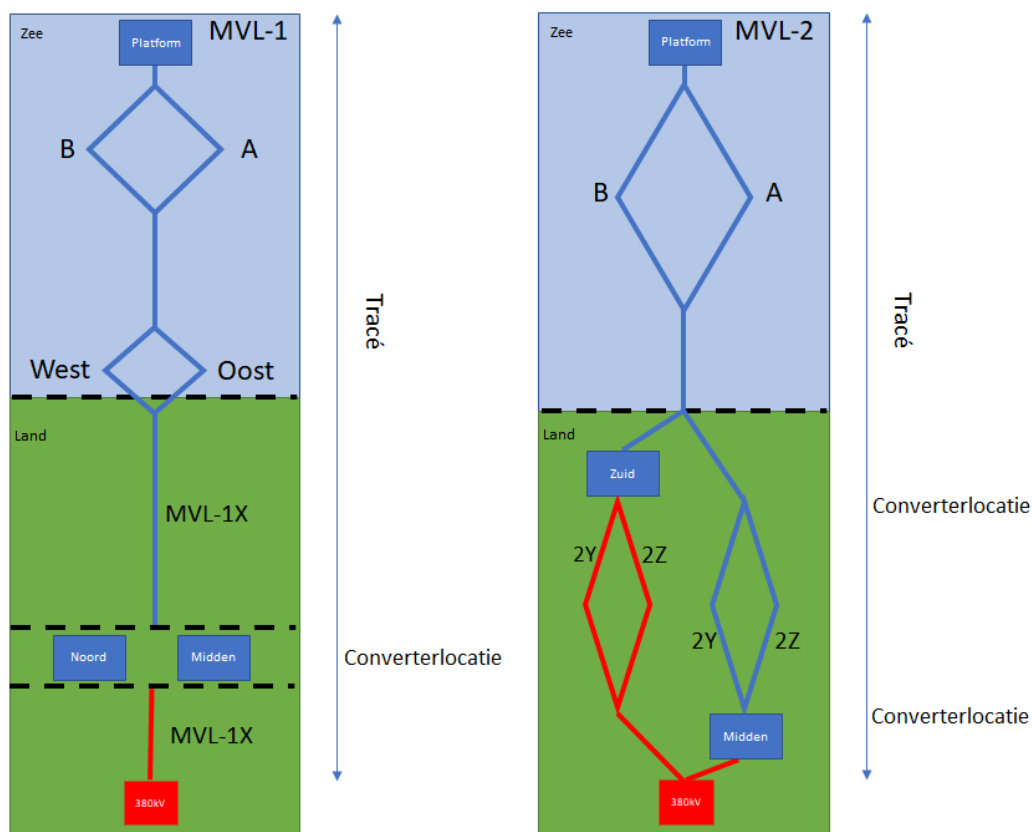
<sup>6</sup> Voor gelijkstroom wordt hierna ook de afkorting DC (direct current) gebruikt en voor wisselstroom de afkorting AC (alternating current).



## 1.3 Onderzochte alternatieven naar de Maasvlakte

### 1.3.1 Inleiding

De aansluiting van Net op zee IJmuiden Ver Beta op het 380kV-station Maasvlakte kan via een noordelijke aanlanding op de Maasvlakte (MVL-1) of via aanlanding aan de zuidkant van de Maasvlakte (MVL-2) plaatsvinden. Beide alternatieven gaan na de aanlanding over land met (gelijkstroom) kabels naar een converterstation. Het converterstation wordt met (wisselstroom) kabels aangesloten op het bestaande 380kV-station Maasvlakte. De tracéalternatieven MVL-1 en MVL-2 kennen ook een aantal varianten. Figuur 1-4 geeft de tracéalternatieven en de varianten schematisch weer. Een korte beschrijving van de tracéalternatieven en de bijbehorende varianten staat in paragraaf 1.3.3 en 1.3.4.; paragraaf 1.3.5 geeft een korte beschrijving van de locaties voor het converterstation. Voor een uitgebreide toelichting op de totstandkoming van de tracéalternatieven en varianten wordt verwezen naar het Alternatieven document (deze is opgenomen als bijlage IV bij het MER).

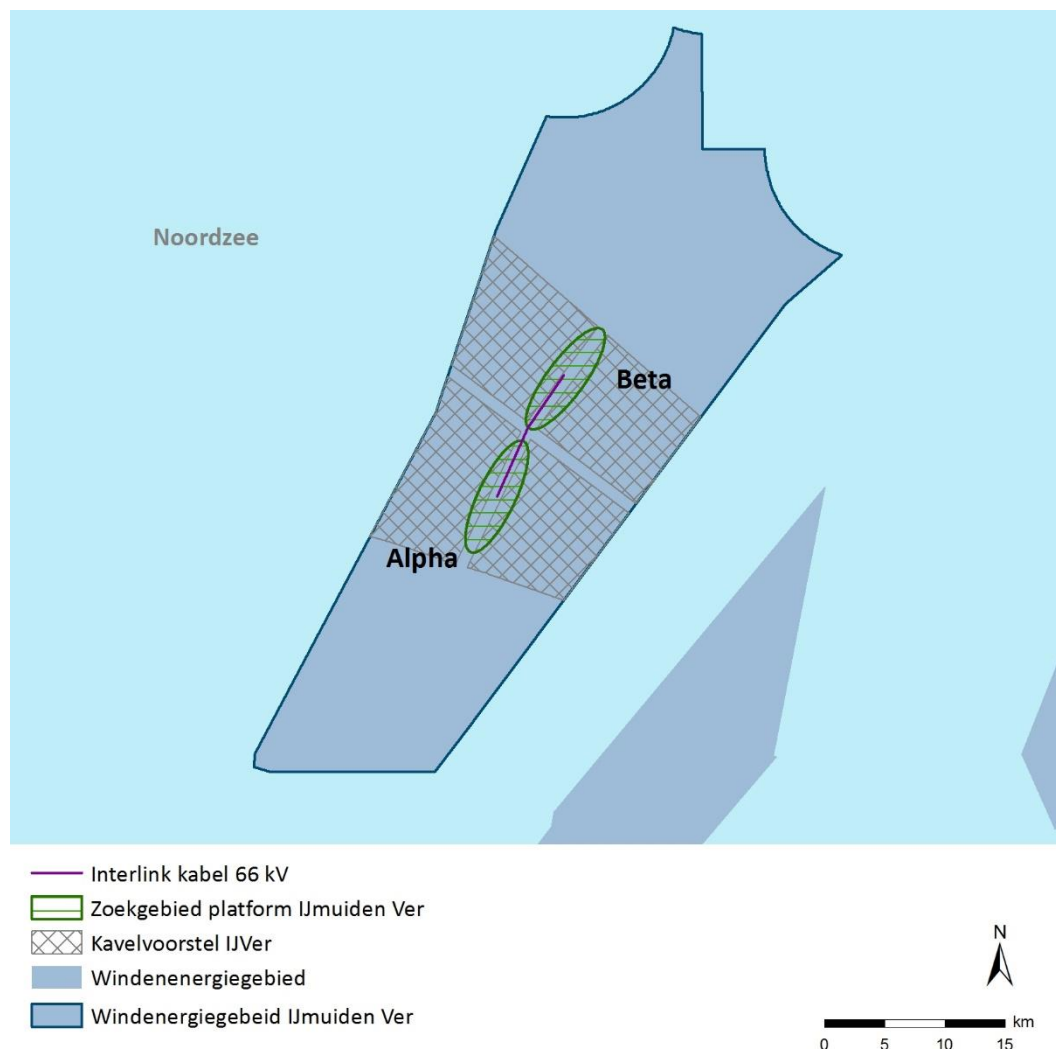


Figuur 1-4 Schematische voorstelling tracéalternatieven Net op Zee IJmuiden Ver Beta

### 1.3.2 Platform en 66kV-interlink

Voor het converterplatform (hierna: platform), genaamd platform IJmuiden Ver Beta, is in het deel van windenergiegebied IJmuiden Ver een zoekgebied gedefinieerd (zie Figuur 1-5). Tussen de platformen van de Netten op zee IJmuiden Ver Alpha en IJmuiden Ver Beta komt mogelijk een 66kV-interlink. Deze (wisselstroom)kabel kan in de kabelcorridor tussen de kavels worden aangelegd en is ca. 12 kilometer. De verbinding levert de back-up stroomvoorziening voor het platform om alle meet- en regelsystemen operationeel te houden.

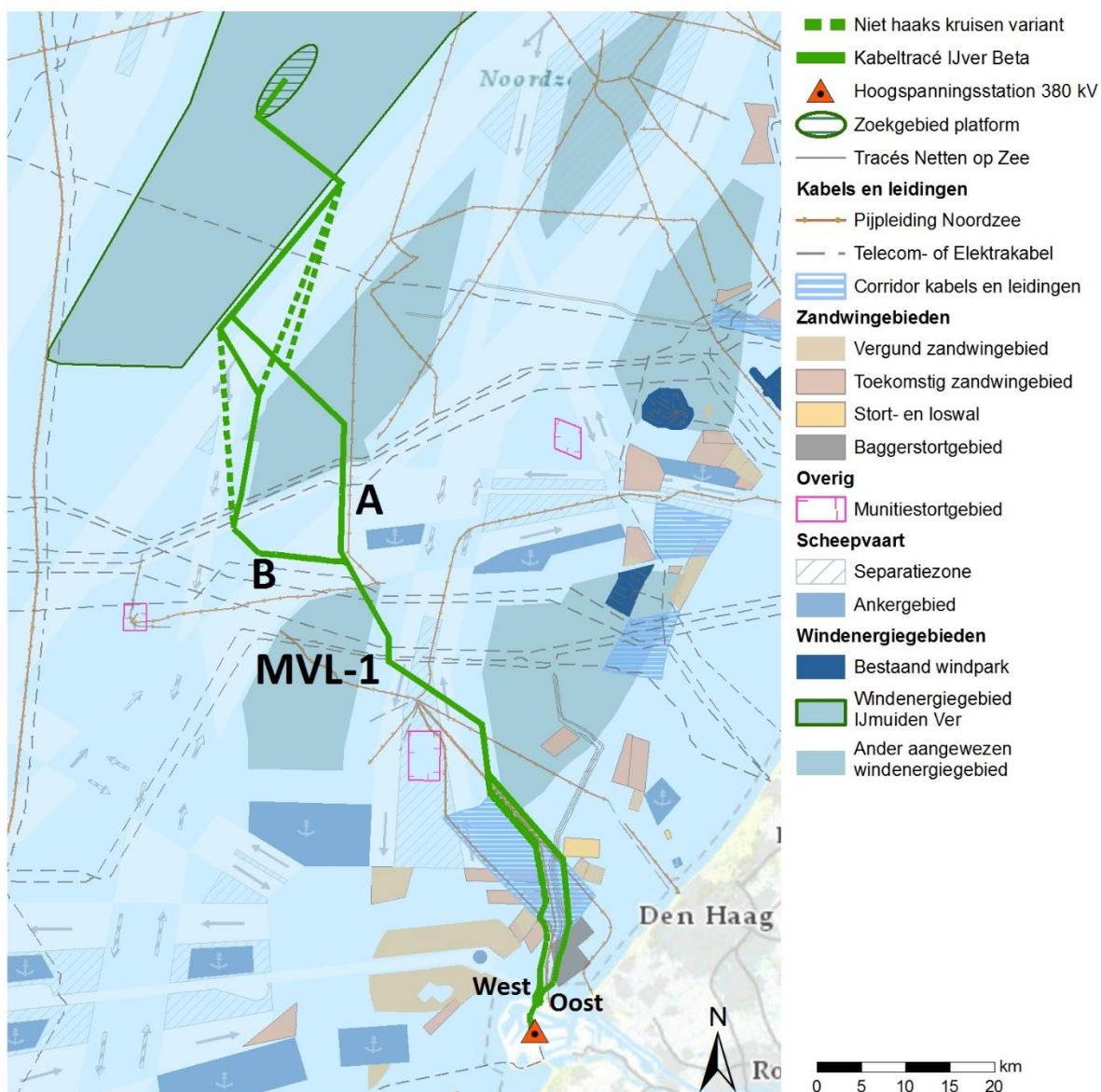
Het platform IJmuiden Ver Beta en de 66kV-interlink zijn geen onderwerp van keuze voor het VKA. Omdat er geen alternatieven zijn voor deze onderdelen maken het platform en de 66kV-interlink geen onderdeel uit van deze IEA. Een beschrijving van de milieueffecten van deze onderdelen is te vinden in het MER Net op zee IJmuiden Ver Beta (deel B).



Figuur 1-5 Zoekgebied platforms IJmuiden Ver Alpha en Beta en 66kV-interlink

### 1.3.3 Tracéalternatief Maasvlakte, via noordelijke aanlanding (MVL-1)

Alternatief MVL-1 landt aan de noordzijde van de Maasvlakte aan (zie ook Figuur 1-9). Het tracé is (afhankelijk van de varianten) 135 tot 143 kilometer lang, waarvan ongeveer 6 kilometer op land. Het tracéalternatief naar de Maasvlakte via de noordelijke aanlanding (MVL-1) kent op zee verschillende varianten (varianten MVL-1A en MVL-1B en varianten Oost en West), voor het landtracé is er één tracévariant (MVL-1X) en via de noordelijke aanlanding kan er op twee locaties voor een converterstation worden aangesloten (locaties Noord en Midden).



Figuur 1-6 Tracéalternatief Maasvlakte, via noordelijke aanlanding (MVL-1)

Het tracéalternatief MVL-1 loopt vanaf het zoekgebied voor het platform Beta in zuidoostelijke richting naar de rand van het windenergiegebied IJmuiden Ver. Het tracé vervolgt in zuidwestelijke richting parallel aan en tussen het verkeersscheidingsstelsel (VSS) en het windenergiegebied IJmuiden Ver. Voordat het VSS zich splitst, kruist het tracé het VSS haaks en gaat het zo ver mogelijk in een rechte lijn zuidoostwaarts. Hier zijn er twee tracévarianten:

- MVL-1A kruist het windenergiegebied Hollandse Kust (west) waarbij rekening gehouden is met de voorlopige kavelgrenzen;
- MVL-1B (circa 5 km langer dan variant MVL-1A) gaat naar het zuiden parallel aan de westkant van het windenergiegebied Hollandse Kust (west). Daar bundelt het met een bestaande kabel naar het oosten voordat de alternatieven weer samenkomen.

Tussen de windenergiegebieden IJmuiden Ver en Hollandse Kust (west) kruisen de tracéalternatieven een scheepvaartroute. De tracéalternatieven kruisen deze recht. Er zijn ook mogelijkheden om deze niet-haaks te kruisen. Dit zijn de gestippelde lijnen in Figuur 1-6. Deze

zogenaamde ‘niet-haaks kruisen varianten’ zijn hierdoor korter, maar bevinden zich wel met een grotere lengte in de scheepvaartroute.

Het tracé kruist windenergiegebied Hollandse Kust (zuidwest)<sup>7</sup> en gaat in een zo recht mogelijk lijn naar de westkant van windenergiegebied Hollandse Kust (zuid). Daar buigt het tracé zuidwaarts en loopt vervolgens parallel aan het windenergiegebied. Aan de zuidkant van het gebied ligt het tracé in de corridor voor kabels en leidingen.<sup>8</sup> Het gaat vervolgens parallel aan twee pijpleidingen en de kabels van Net op zee Hollandse Kust (zuid) om hier vervolgens ten oosten of ten westen parallel aan te lopen richting het zuiden (dit zijn de varianten Oost en West).

Het tracé loopt nabij (variant West) of door (variant Oost) de aanlandingszone voor kabels en (buis)leidingen naar de Maasvlakte. Hierbij wordt een baggerstortgebied en Natura 2000-gebied Voordelta gekruist. De Maasgeul wordt gekruist met een open ontgraving parallel aan de verbinding van Hollandse Kust (zuid) en de zeekering wordt gekruist met een boring en komt aan land ten oosten (variant Oost) of ten westen (variant West) van het transformatorstation voor Net op zee Hollandse Kust (zuid).

Er is één landtracé (MVL-1X). Mogelijke locaties voor een converterstation voor de noordelijke aanlanding zijn:

- Locatie Noord, direct na de aanlanding bij het transformatorstation voor Net op zee Hollandse Kust (zuid); of
- Locatie Midden, in de directe nabijheid van het bestaande 380kV-hoogspanningsstation Maasvlakte.

Het tracé moet het Yangtzekanaal kruisen om via de kabel- en leidingenstrook bij het bestaande 380kV-hoogspanningsstation Maasvlakte, of de locatie Midden voor een converterstation, te komen (zie ook Figuur 1-9 voor de ligging van dit tracéalternatief). Vanaf het converterstation Midden wordt er een AC-kabel naar het hoogspanningsstation aangelegd.

### **1.3.4 Tracéalternatief Maasvlakte, via zuidelijke aanlanding (MVL-2)**

Tracéalternatief MVL-2 landt aan de zuidzijde van de Maasvlakte aan (zie ook Figuur 1-7). Het tracé is, afhankelijk van de variant, circa 150 tot 155 kilometer lang, waarvan circa 4,5 tot 6 kilometer op land.

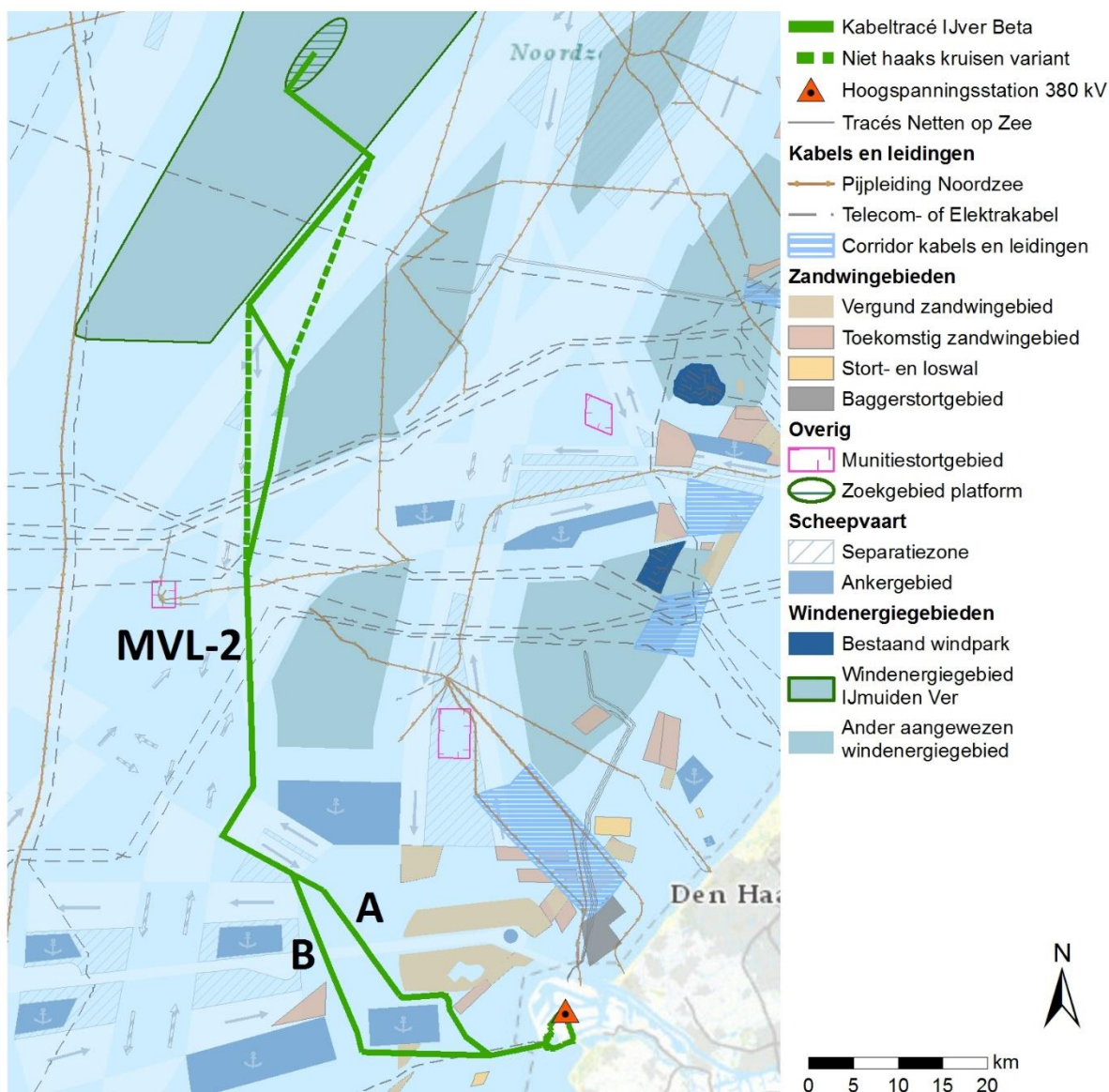
Het tracéalternatief naar de Maasvlakte via de zuidelijke aanlanding kent twee varianten op zee (MVL-2A en MVL-2B) en twee varianten op land (MVL-2Y en MVL-2Z). Via de zuidelijke aanlanding kan er op twee locaties voor een converterstation worden aangesloten (locaties Zuid en Midden).

---

<sup>7</sup> Dit gebied is aangewezen maar er zijn nog geen concrete plannen voor invulling van het gebied.

<sup>8</sup> Op bepaalde plaatsen in de Noordzee zijn er in verband met zandwinning speciale corridors voor kabels en leidingen aangewezen.





Figuur 1-7 Tracéalternatief Maasvlakte, via zuidelijk aanlanding (MVL-2)

Het tracé loopt vanaf het platform Beta in zuidoostelijke richting naar de rand van het windenergiegebied IJmuiden Ver. Het tracé vervolgt in zuidwestelijke richting parallel aan en tussen het verkeersscheidingsstelsel (VSS) en het windenergiegebied IJmuiden Ver.

Tussen de windenergiegebieden IJmuiden Ver en Hollandse Kust (west) kruist het tracéalternatief haaks een scheepvaartroute. Er zijn ook mogelijkheden om deze niet-haaks te kruisen. Dit zijn de gestippelde lijnen in Figuur 1-6. Deze zogenaamde 'niet-haaks kruisen varianten' zijn hierdoor korter, maar bevinden zich wel met een grotere lengte in de scheepvaartroute.

Het tracéalternatief gaat om het scheepvaartvoorzorgsgebied Rijnveld heen en kruist daarna vaarroutes van en naar Rotterdam.

Na het ankergebied voor de kust van Den Haag zijn er twee alternatieven:

- MVL-2A buigt naar het oosten af en kruist het VSS en de Eurogeul. Het tracé loopt oostelijk om het ankergebied voor de haven van Rotterdam heen en direct ten zuiden van een zandwingebied.

- MVL-2B blijft ten westen en zuiden van het ankergebied en blijft zo weg van het zandwingebied maar is wel circa 5 kilometer langer. Beide varianten kruisen de BritNed-kabel. Parallel aan deze kabel en door het Natura 2000-gebied Voordelta komt de tracévariant ten zuidwesten van de Slufter aan land via de aanlandingszone voor de aanleg van kabels en (buis)leidingen.

Op de Maasvlakte zijn er twee tracévarianten:

- MVL-2Y gaat ten zuiden van de Slufter langs hetzelfde tracé als de BritNed-kabel, langs de Noordzeeboulevard en de N15 naar het bestaande 380kV-hoogspanningsstation Maasvlakte;
- MVL-2Z gaat ten westen van de Slufter langs het Distripark Maasvlakte West en dan parallel aan APMT en de Container Exchange Route naar het bestaande 380kV-hoogspanningsstation Maasvlakte.

Mogelijke locaties voor een converterstation voor tracéalternatief MVL-2 zijn:

- Locatie Zuid direct na de aanlanding van het tracé;
- Locatie Midden in de directe nabijheid van het bestaande 380kV-hoogspanningsstation Maasvlakte.

Vanaf het converterstation wordt er een AC-kabel naar het hoogspanningsstation aangelegd.

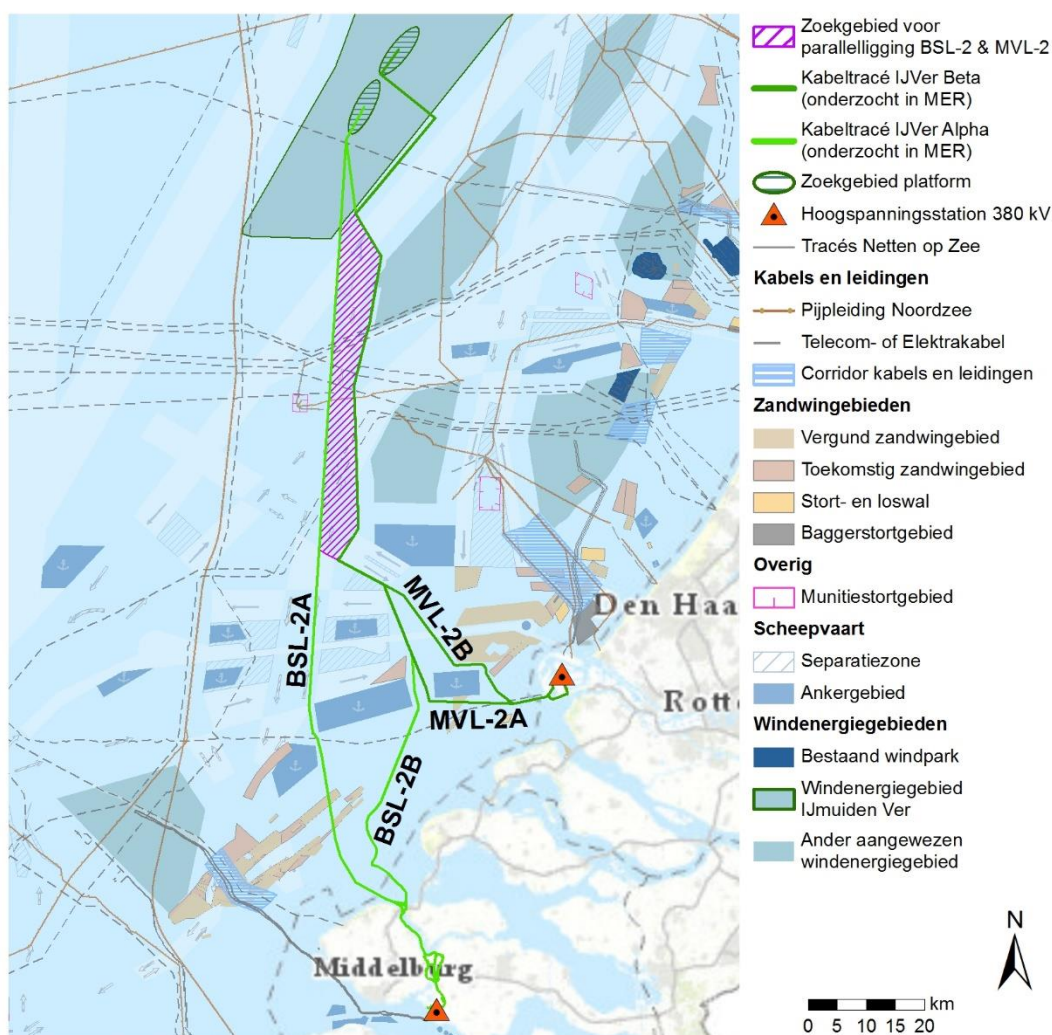
Dit tracéalternatief (MVL-2) heeft op zee deels parallelloop met twee alternatieven die in de m.e.r.-procedure worden onderzocht voor Net op zee IJmuiden Ver Alpha (naar Borssele (BSL-2B) en naar Geertruidenberg (GT-1)).

### **Optimalisatie MVL-2**

In sessies om tussentijdse resultaten van de IEA te bespreken tussen TenneT, het ministerie van Economische Zaken en Klimaat en Rijkswaterstaat is geconcludeerd dat er een optimalisatie – met name op het gebied van efficiënt ruimtegebruik op de Noordzee – mogelijk is door de tracéalternatieven BSL-2 (Alpha) en MVL-2 (Beta) parallel, naast elkaar aan te leggen. De winst zit in het verkleinen van de totale maximale corridorbreedte waardoor de ruimte op de Noordzee efficiënter wordt gebruikt.

In Figuur 1-8 is een zoekgebied te zien waar de parallelligging van tracéalternatief MVL-2 met tracéalternatief BSL-2 gezocht kan worden. Deze optimalisatie is niet onderzocht in MER Fase 1. Wel is in het MER voor Net op zee IJmuiden Ver Alpha tracévariant BSL-2A onderzocht. Indien tracéalternatief MVL-2 voor Net op zee IJmuiden Ver Beta en BSL-2 voor Net op zee IJmuiden Ver Alpha in aanmerking komen als voorkeursalternatief (VKA) en er voordelen worden gezien in parallelligging, kan deze optimalisatie in MER Fase 2 verder worden onderzocht. Naast deze optimalisatie blijven de niet-haaks kruisen varianten zoals eerder beschreven ook mogelijk (de gestippelde lijnen in Figuur 1-6).





Figuur 1-8 Optimalisatie tracéalternatief MVL-2 door te bundelen met BSL-2

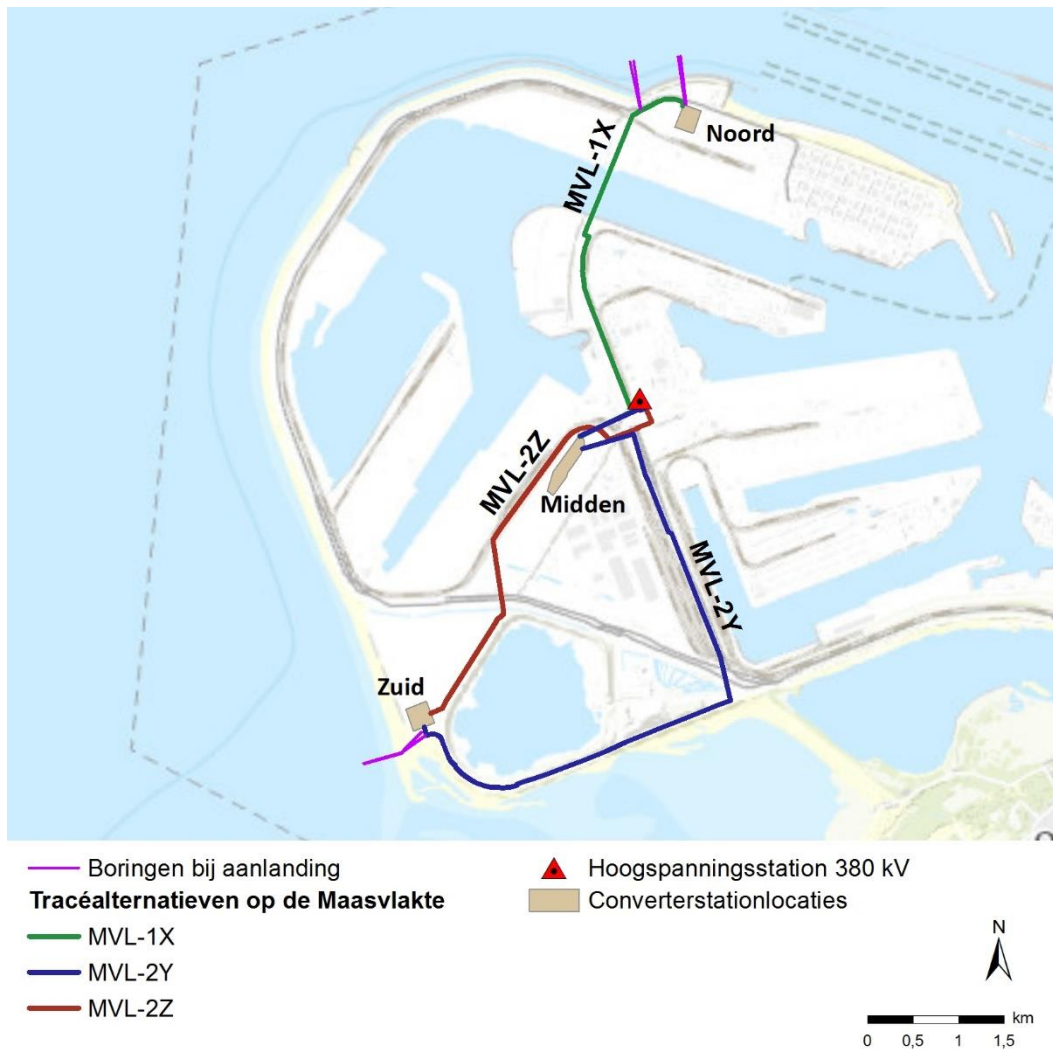
### 1.3.5 Locaties converterstation Maasvlakte

Er is in overleg met het Havenbedrijf Rotterdam gezocht naar mogelijke locaties voor een converterstation. De volgende drie locaties zijn onderzocht in het MER (zie ook Figuur 1-9):

- Locatie **Noord**: direct na aanlanding aan de noordzijde van de Maasvlakte is aan de Maasvlakteweg naast het transformatorstation in aanbouw voor Net op zee Hollandse Kust (zuid) een locatie geschikt voor een converterstation. Vanaf deze locatie moet met wisselstroomkabels een kruising gemaakt worden met de (uitbreiding van de) Euromax terminal en het Yangtzekanaal (lange HDD-boring) en verder met een parallellegging met de N15 naar het bestaande 380kV-station Maasvlakte.
- Locatie **Midden**: deze locatie ligt nabij het bestaande 380kV-station aan de westelijke zijde van de N15 nabij de Dardanellenstraat. Deze locatie is zowel vanaf de noordelijke aanlanding (tracéalternatief MVL-1) als de zuidelijke aanlanding (tracéalternatief MVL-2) bereikbaar. Via de noordelijke aanlanding is het dezelfde route zoals hierboven voor locatie Noord beschreven, maar dan betreft het een gelijkstroomkabel. De zuidelijke route kent een aanlandingspunt ten westen van de Slufter. Een tracé gaat ten zuiden van de Slufter langs hetzelfde tracé als de BritNed-kabel langs de Noordzeeboulevard en de N15 naar hoogspanningsstation Maasvlakte. Een ander tracé gaat ten noorden van de Slufter langs het Distripark Maasvlakte West en dan

parallel aan APMT en de Container Exchange Route naar deze locatie Midden en van daar naar het bestaande 380kV-station Maasvlakte. Vanaf deze locatie kan met één of meerdere boringen aangesloten worden op het bestaande 380kV-station Maasvlakte.

- Locatie **Zuid**: deze locatie ligt nabij de aanlandingslocatie ten westen van de Slufter bij de Maasvlakteboulevard aan de zuidzijde van het Distripark Maasvlakte West. Vanaf hier zijn er twee tracéalternatieven naar het 380kV-station Maasvlakte zoals ook beschreven bij locatie Midden (met dien verstande dat voor de aansluiting van locatie Zuid op het 380kV-station het om 380kV-wisselstroomkabels gaat).



Figuur 1-9 Locaties converterstation Maasvlakte

## 2 Afweging Simonshaven

### 2.1 Aanleiding en uitkomst

#### Aanleiding

Op basis van de Verkenning aanlanding netten op zee 2030 is besloten de RCR-procedure voor Net op zee IJmuiden Ver Beta te starten met de aansluitlocaties 380kV-station Maasvlakte of 380kV-station Simonshaven. De beide aansluitlocaties hebben meerdere alternatieven en varianten voor een kabeltracé. De tracéalternatieven naar zowel de Maasvlakte als naar Simonshaven kennen in min of meerdere mate milieunadelen. Ook de inpassing van een converterstation op de Maasvlakte of in de omgeving van het bestaande 380kV-station Simonshaven kent uitdagingen. Daarbij gaat het om de beschikbare ruimte en/of gevolgen voor de omgeving. Beide aansluitlocaties zijn als volwaardige alternatieven in het MER onderzocht.

#### Uitkomst

Uit het participatieproces kwam een duidelijke voorkeur voor een aansluiting op de Maasvlakte naar voren. Tegelijkertijd volgde uit het MER Fase 1 dat aansluiting van het Net op zee IJmuiden Ver Beta op het 380kV-station Simonshaven aanzienlijke milieueffecten kent terwijl dit voor een aansluiting op 380kV-station Maasvlakte niet of veel minder het geval is.

Vanwege de grote kansrijkheid van een aansluiting op de Maasvlakte, de grotere milieueffecten en de hogere kosten van een aansluiting op Simonshaven in vergelijking met de Maasvlakte, is er door het bevoegd gezag en de initiatiefnemer gezamenlijk voor gekozen om een aansluiting op Simonshaven niet nader in de IEA te beschouwen. Hiermee komt locatie Simonshaven niet meer in aanmerking voor de keuze voor het voorkeursalternatief. In dit hoofdstuk wordt dit verder toegelicht.

#### Leeswijzer

Hierna volgt eerst een beschrijving van het tracéalternatief naar Simonshaven (paragraaf 2.2), gevolgd door een korte toelichting op het omgevingsproces (paragraaf 2.3). In paragraaf 2.4 zijn de milieueffecten van het tracéalternatief naar Simonshaven beschreven en vergeleken met een aansluiting op de Maasvlakte, en in paragraaf 2.5 wordt ingegaan op de thema's techniek en kosten voor een aansluiting op het bestaande 380kV-station Simonshaven. Ten aanzien van deze laatste twee thema's wordt opgemerkt dat deze voor een aansluiting op Simonshaven niet op het zelfde detailniveau zijn uitgewerkt als voor de alternatieven naar de Maasvlakte is gedaan.

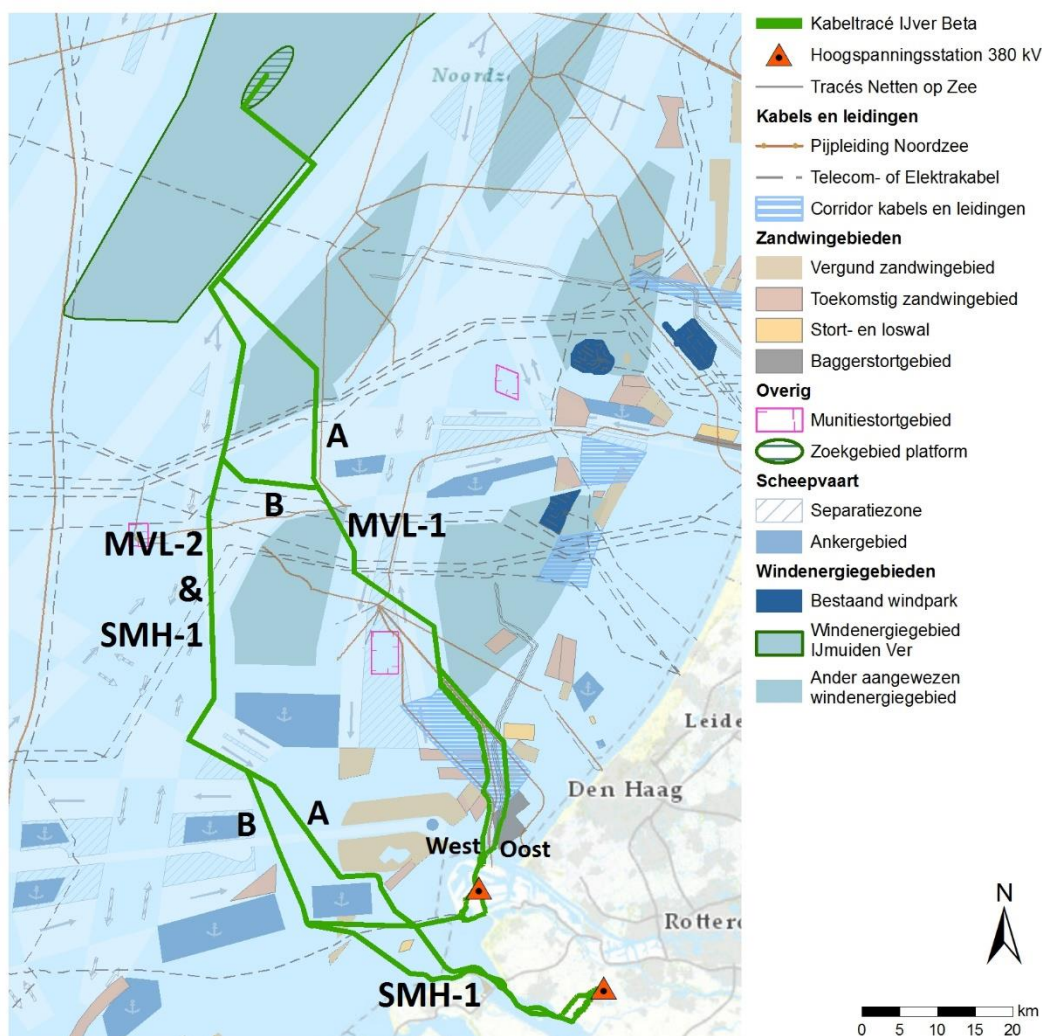
In de verdere IEA is een aansluiting van Net op Zee IJmuiden Ver Beta op Simonshaven buiten beschouwing gelaten. Voor een uitgebreidere beschrijving van de milieueffecten en een toelichting op de methodiek wordt verwezen naar het MER fase 1.

## 2.2 Beschrijving tracéalternatief naar Simonshaven (SMH-1)

Het tracéalternatief naar aansluitlocatie Simonshaven heeft een lengte van circa 175 km, waarvan circa 7,5 km op land (zie ook Figuur 2-2). Het tracédeel op zee vanaf het platform tot de BritNed-kabel is gelijk aan het tracé MVL-2.

Het tracé op water heeft ter hoogte van de Eurogeul twee varianten:

- SMH-1A loopt oostelijk om het ankergebied voor de haven van Rotterdam heen;
- SMH-1B gaat westelijk om dit ankergebied heen.

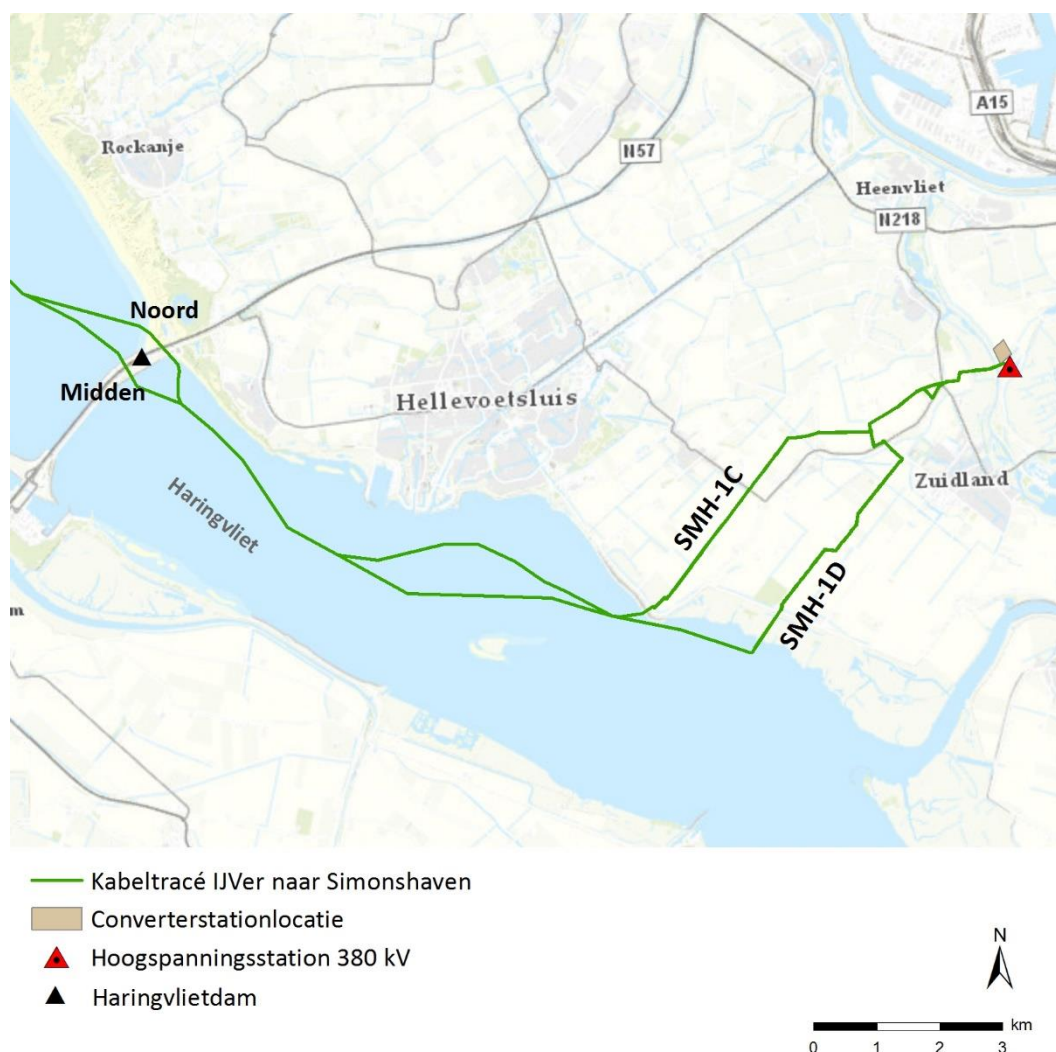


Figuur 2-1 Tracéalternatieven Net op zee IJmuiden Ver Beta

Beide varianten kruisen op een verschillende plaats de BritNed-kabel. SMH-1B gaat via de vaargeul bij het Slijkgat richting de Haringvlietdam. SMH-1A gaat tussen de vaargeul en het gesloten gebied van de Hinderplaat door naar de Haringvlietdam. Het tracé kruist met een boring de Haringvlietdam, voor deze kruising zijn twee mogelijkheden onderzocht (Figuur 2-2):

- Noord: de passage vindt plaats aan de noordzijde van de Haringvlietdam nabij en op het strand (het tracé raakt hier dus weer aan land);
- Midden: passage van de Haringvlietdam via een water-water boring onder de dam door.





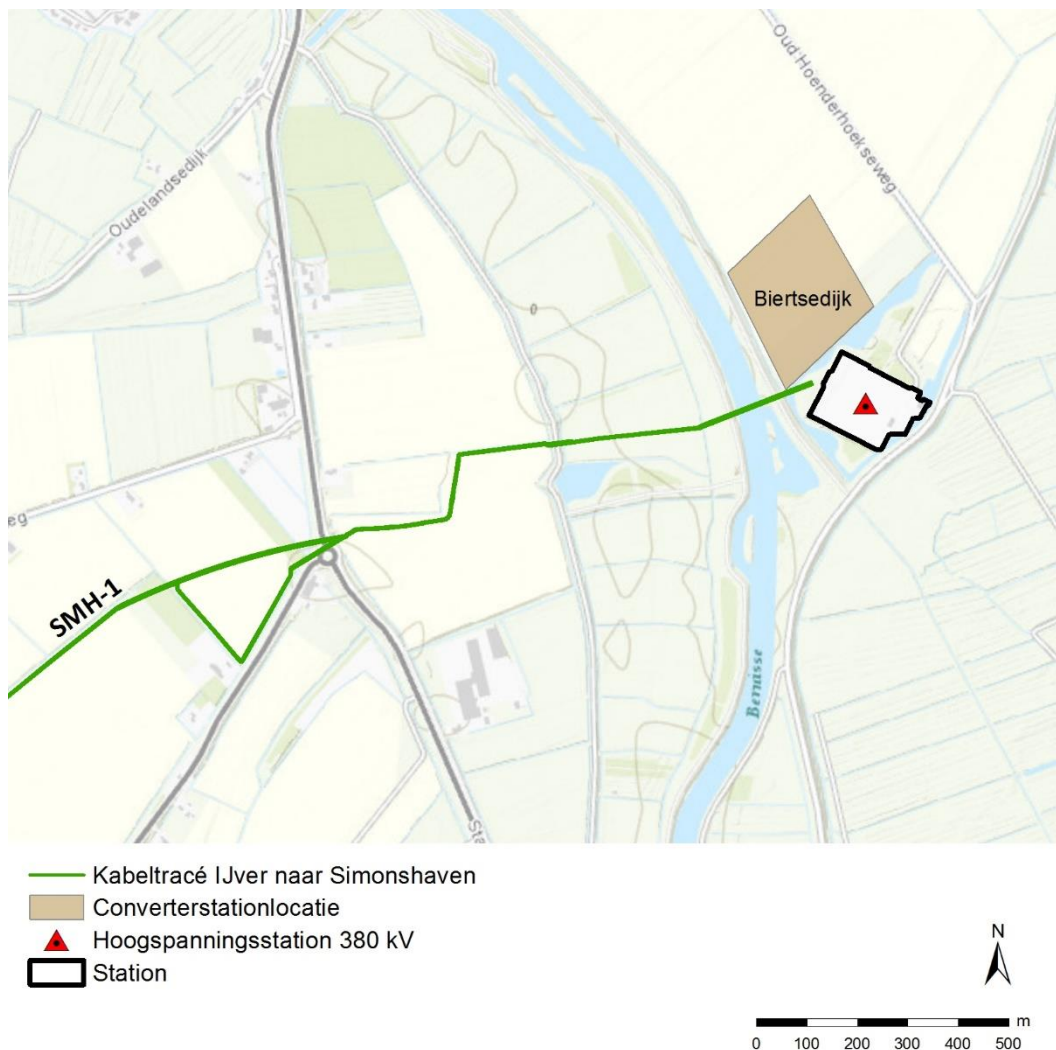
Figuur 2-2 Tracéalternatief Simonshaven (SMH-1) door het Haringvliet

Na de passage van de Haringvlietdam gaat het tracé verder door het Haringvliet. Voorbij Hellevoetsluis komt het tracé aan land. Het landtracé loopt door of langs agrarisch gebied naar het converterstation. Voor het landtracé zijn er twee varianten:

- SMH-1C landt ten westen van de Beninger Slikken aan. Dit tracé volgt noordoostelijk de kavelstructuur richting de locatie voor een converterstation;
- SMH-1D bundelt vanaf de aanlanding voor een groot deel met de bestaande 150kV-kabel tussen Geervliet en Middelharnis. Dit alternatief gaat onder de Beninger Slikken door en volgt noordoostelijk de kavelstructuur richting Zuidland en verder naar de locatie voor een converterstation.

Er is één mogelijke locatie voor een converterstation voor de aansluiting op het landelijke hoogspanningsnet bij het bestaande station Simonshaven onderzocht. Deze locatie ligt direct tegen het bestaande 380kV-station Simonshaven (aan de Biertsedijk) aan (zie Figuur 2-3).<sup>9</sup> Op deze manier is er slechts een zeer kort wisselstroomkabeltracé nodig. Ook ligt deze locatie op afstand van woonbebouwing.

<sup>9</sup> Voor de aansluiting van Net op zee IJmuiden Ver Beta op het bestaande 380kV-station Simonshaven is maar één locatie voor een converterstation onderzocht, deze locatie 'heet' Biertsedijk. Daar waar in dit MER wordt gesproken over een locatie converterstation Simonshaven wordt de locatie Biertsedijk bedoeld.



Figuur 2-3 Locatie converterstation aansluiting Simonshaven (Locatie Biertsedijk) en het bestaande 380-kV station Simonshaven



## 2.3 Omgeving

Participatie is een belangrijke pijler onder de Omgevingswet. Deze wet is nog niet van kracht, maar vooruitlopend daarop wordt voor dit project voor participatie gewerkt in de geest van de nieuwe Omgevingswet.

TenneT geeft in dit project samen met het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) invulling aan het omgevingsproces door belanghebbenden in het plangebied te informeren en te betrekken. Hiervoor zijn verschillende werkvormen ingezet. Ook is er regio-overleg en bestuurlijk overleg met de regionale overheden. Uit het omgevingsproces kwam een duidelijke weerstand tegen een mogelijke aansluiting op het hoogspanningsstation Simonshaven naar voren, evenals een wens voor aansluiting op de Maasvlakte mede in verband met verdere verduurzaming van de haven. Door de regionale overheden werd verzocht om het tracéalternatief naar Simonshaven te laten vervallen. In de bestuurlijke overleggen is hierover het volgende besloten:

- In het bestuurlijk overleg van 2 juli 2019 is de concept-NRD besproken. In dat overleg is ook besloten dat in het vervolg zal worden gecommuniceerd dat het tracéalternatief naar het hoogspanningsstation nabij Simonshaven een terugvaloptie is maar volwaardig wordt onderzocht.<sup>10</sup>
- Tijdens het bestuurlijk overleg van 4 december 2019 hebben betrokken gemeenten, provincie en waterschap verzocht om het tracéalternatief naar Simonshaven al in de NRD af te laten vallen. Het ministerie van EZK heeft de mogelijkheden hiertoe vervolgens onderzocht. Uit het onderzoek bleek dat hier juridische risico's aan verbonden zijn.
- In het bestuurlijk overleg van 10 februari 2020 is daarom besloten om de milieueffecten van het tracéalternatief naar Simonshaven te onderzoeken en op te nemen in het MER. Vervolgens kon op basis van het MER besloten worden of het alternatief naar Simonshaven afvalt.

Omdat Simonshaven in het milieueffectrapport (MER) veel minder goed beoordeeld wordt dan de alternatieven naar de Maasvlakte (zie volgende paragraaf) is er door het bevoegd gezag en de initiatiefnemer gezamenlijk voor gekozen om een aansluiting op Simonshaven niet nader in de IEA te beschouwen. Dit is besproken in het bestuurlijk overleg van 14 mei 2020. Hiermee komt locatie Simonshaven niet meer in aanmerking voor de keuze voor het voorkeursalternatief.

## 2.4 Milieueffecten tracéalternatief naar Simonshaven

### 2.4.1 Inleiding

Uit het MER volgt dat (vanuit milieueffecten) een aansluiting op station Simonshaven wel uitvoerbaar is, maar dat een aansluiting naar Simonshaven grotere milieueffecten kent dan een aansluiting op de Maasvlakte. Deze paragraaf gaat in op de meest relevante milieueffecten van een kabeltracé naar Simonshaven en de **verschillen** met de milieueffecten van de tracéalternatieven naar de Maasvlakte. Deze beschrijving is alleen bedoeld om de verschillen tussen de tracéalternatieven naar Simonshaven en de Maasvlakte te duiden. Milieueffecten van ondergeschikt belang en niet onderscheidende milieueffecten zijn in deze paragraaf buiten beschouwing gelaten.

Een volledige beschrijving van de milieueffecten van het tracéalternatief naar Simonshaven (inclusief de locatie voor een converterstation) is te vinden in het MER Net op zee IJmuiden Ver Beta. In deel B

<sup>10</sup> De besluitenlijst is te vinden op [www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/hoogspanning/net-op-zee-ijmuiden-ver-beta](http://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/hoogspanning/net-op-zee-ijmuiden-ver-beta)

van het MER zijn de milieueffecten per milieuaspect te vinden, en in deel A is in hoofdstuk 3 een samenvatting van de milieueffecten per tracéalternatief opgenomen.

### Stikstof

Tijdens de bouw van het converterstation en bij de aanleg van de kabeltracés op land en in water komt door de inzet van bouw- een aanlegvoertuigen (waaronder schepen) en bouwmaterieel stikstof vrij. In Nederland is er op veel plaatsen sprake van een overbelaste stikstofsituatie. Hierdoor zijn negatieve effecten als gevolg van stikstofdepositie op hiervoor gevoelige habitattypen niet uitgesloten, ook niet op Natura 2000-gebieden op grote afstand. Daarom worden alle alternatieven sterk negatief beoordeeld op het subcriterium Natura 2000-gebiedsbescherming - vermessing en verzuring (stikstof). De hoogste stikstofdepositie op een punt waar de kritische deponstiewaarde al wordt overschreden vindt wel plaats bij de aanleg van het tracé naar Simonshaven. Dit subcriterium is in dit hoofdstuk verder buiten beschouwing gelaten.

### 2.4.2 Milieueffecten converterstation

In het MER is voor de mogelijke aansluiting van het Net op zee IJmuiden Ver Beta op het 380kV-station Simonshaven één locatie voor een converterstation onderzocht (locatie Biertsedijk). Deze locatie ligt direct naast het 380kV-station Simonshaven (zie Figuur 2-3). Op de Maasvlakte zijn drie locaties voor een converterstation onderzocht (Noord, Midden en Zuid; zie voor de ligging van deze locaties ook paragraaf 1.3.5 en Figuur 1-9).

In Tabel 2-1 zijn de milieueffecten van de locaties voor het converterstation weergegeven. Wat opvalt:

- De grote negatieve impact op het aspect Landschap en cultuurhistorie van een converterstation op locatie Biertsedijk;
- Een groter negatief effect op de deelaspecten Invloed op leefomgeving en Recreatie en toerisme door locatie Biertsewijk; op de Maasvlakte gaat het om een licht negatief effect voor recreatie op het Maasvlaktestrand;
- Een overall negatievere beoordeling voor de locatie Biertsedijk.

Het grootste verschil tussen de locatie Biertsedijk en de locaties op de Maasvlakte is te vinden op het aspect Landschap en cultuurhistorie. Voor locatie Biertsedijk is de industriële aard van een converterstation sterk verschillend van het landelijk karakter van het landschap in de omgeving, wat vooral agrarisch en recreatief gebruik kent. Hierdoor heeft een converterstation op deze locatie een grote negatieve impact op de gebiedskarakteristiek, zichtbaarheid en beleving van het landschap. Hiertegenover staat dat een converterstation op de Maasvlakte onderdeel uitmaakt van het industrieel complex en aansluit bij het land van de toekomst met nieuwe industrie; dit wordt als positief beoordeeld.

Tabel 2-1 Effectbeoordeling locatie converterstation bij Simonshaven in vergelijking met de locaties op de Maasvlakte

Aspect	Deelaspect / criteria	MVL Noord	MVL Midden	MVL Zuid	SMH
<b>Bodem en water op land</b>	Verandering bodemsamenstelling	0	0	0	0
	Verandering bodemkwaliteit	0	leemte	leemte	0/-
	Zetting	0	0	0	0/-
	Verandering grondwater	0	0	0	0/-
	Verandering grondwaterstand	0	0	0	0
	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit	0	0	0	0
<b>Natuur op land</b>	Natura 2000 - verstoring	0	0	0/-	0
	Natura 2000 - mechanische effecten en verdroging	0	0	0	0
	Natura 2000 - vermisting en verzuring (stikstof)	--	--	--	--
	NNN - verstoring	0	0	0/-	-
	NNN - mechanische effecten, verdroging	0	0	0	0
	Beschermde soorten	-	-	-	0/-
<b>Landschap en cultuurhistorie</b>	Invloed op gebiedskarakteristiek	+	+	+	--
	Invloed samenhang specifieke elementen en context	0	0	0	-
	Invloed op zichtbaarheid en beleving	+	+	+	--
	Invloed op aardkundige waarden	0	0	0	0
<b>Archeologie</b>	Bekende archeologische waarden	0	0	0	0
	Verwachte archeologische waarden	0	0	0	--
<b>Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties</b>	Niet gesprongen explosieven (NGE)	0	0	0	0
	Invloed op ruimtelijke functies	0/-	0/-	0	-
	Invloed op leefomgeving	0	0	0	-
	Recreatie en toerisme	0	0	0/-	--

(0) is geen-zeer beperkt negatief effect, (0/-) is licht negatief effect, (-) is een negatief (-- ) zeer negatief en (+) positief.

### Bodem en water

Voor de locaties op de Maasvlakte worden geen effecten op bodem en water verwacht; voor Simonshaven gaat het om licht negatieve effecten op verandering bodemkwaliteit, zetting (alleen op het werkterrein door de inzet van zwaar materieel) en grondwaterkwaliteit. Dit laatste komt door de aanwezigheid van een klei-/veenlaag tot tenminste 4 meter onder maaiveld. Plaatsing van heipalen doorsnijdt deze laag en resulteert mogelijk in een stroming die de grondwaterkwaliteit beïnvloedt. Met voldoende aandacht voor het voorkomen van lekstromen bij de heiwerkzaamheden kan een potentiële beïnvloeding worden voorkomen. Dit is de standaard werkwijze.

### Natuur

De beoordeling voor alle vier de locatiealternatieven voor een converterstation is enigszins gelijk. De locaties voor een converterstation op zowel de Maasvlakte als de locatie Simonshaven zijn buiten het NNN en Natura 2000-gebieden gelegen. Wel is er mogelijk sprake van verstoring (vooral geluid) door het converterstation. Voor de locatie Maasvlakte Zuid gaat het om een lichte verstoring (0/-) op foeragerende vogels. De locatie Simonshaven bevindt zich nabij een weidevogelgebied, hierdoor kunnen negatieve effecten niet volledig uitgesloten worden. Verstoring van met name weidevogels wordt beoordeeld als negatief (-).

Op alle onderzochte locaties kan aanwezigheid van beschermde soorten niet uitgesloten worden, maar essentieel leefgebied gaat niet verloren. Dit is voor de Maasvlakte als negatief (-) beoordeeld en voor Simonshaven als licht negatief (0/-) beoordeeld. Reden voor dit verschil in beoordeling is dat de agrarische percelen van de locatie Simonshaven niet tot nauwelijks geschikt zijn als leefgebied

voor beschermde soorten. Alle drie de locaties voor een converterstation op de Maasvlakte betreffen braakliggend terreinen. Hier is geschikt leefgebied aanwezig voor soorten als glad biggenkruid, rugstreeppad, zandhagedis en diverse algemene broedvogels.

### **Landschap en cultuurhistorie**

Op de drie locaties voor een converterstation op de Maasvlakte zijn geen landschappelijk- of cultuurhistorisch waardevolle elementen aanwezig. De locaties op de Maasvlakte maken onderdeel uit van het industrieel complex, dit sluit aan bij het land van de toekomst met nieuwe industrie en maakt techniek zichtbaar. Ook de hoogte van het converterstation sluit daarbij aan (+).

Het converterstation Simonshaven ligt in de Oud-Hoenderhoekse Polder tussen de Hoenderhoeksedijk en de Biertsedijk ten noordwesten van het bestaande 380kV-station met bovengrondse hoogspanningsverbindingen. De industriële aard van het converterstation verschilt van het landelijk karakter van het landschap in de omgeving, met vooral agrarisch en recreatief gebruik. De schaal van het converterstation is fors groter dan de schaal van het landschap in de omgeving en van het bestaande 380kV-station. Het converterstation vormt een hoog opgaand massa element, dat hoger is dan bestaande opgaande elementen zoals bomenrijen in de open polder. Het converterstation Simonshaven heeft een zeer negatief effect op zowel de gebiedskarakteristiek (--) als de zichtbaarheid en beleving vanuit de omgeving (--), meer specifiek voor de doorgaande routes en bebouwingslinten. De locatie van de hoge gebouwen en portalen contrasteert sterk met het karakter in de omgeving, waaronder veenpolder de Biert. Ook de samenhang tussen specifieke elementen en hun context (dijken en kreekrestant) verandert (-).

### **Archeologie**

De locatie Simonshaven ligt geheel in een zone met een middelhoge verwachting. Omdat het ruimtebeslag groter is dan 40.000 m<sup>2</sup>, is dit effect zeer negatief beoordeeld (--). De locaties Maasvlakte liggen in gebied met een lage verwachtingswaarde (0).

### **Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties**

Voor Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties worden de verschillen tussen de locatie Simonshaven en de locaties op de Maasvlakte vooral ingegeven door geluidsbelasting van het converterstation en een effect op toerisme en recreatie, waarbij de effecten op Simonshaven groter worden ingeschat dan op de Maasvlakte.

### **2.4.3 Milieueffecten landtracé (inclusief passage Haringvlietdam)**

In Tabel 2-2 is de milieubeoordeling van de verschillende landtracés, inclusief de passage van de Haringvlietdam, weergegeven. Wat opvalt is dat de landtracés naar Simonshaven overall meer milieueffecten laten zien dan de landtracés op de Maasvlakte. Dit is te verklaren door:

- De lengte van de tracés (de tracés op de Maasvlakte zijn korter dan de tracés naar Simonshaven);
- De aard van het gebied (open agrarisch gebied met woningen, natuur en recreatieve waarden versus een daarvoor aangelegd industriegebied).

Tabel 2-2 Effectbeoordeling landtracés Maasvlakte en Simonshaven

Aspect	Deelaspect/criteria	MVL-1X	MVL-2Y	MVL-2Z	SMH Midden	SMH Noord	SMH-1C	SMH-1D
<b>Lengte landtracé (km's)</b>		6	6,5	4,5	Haringvlietdam		7,8	7,5
<b>Bodem en water op land</b>	Verandering bodemsamenstelling	0	0	0	0	0	-	--
	Verandering bodemkwaliteit	0	0	0	0	0	0	0
	Zetting	0	0	0	0	0	-	-
	Verandering grondwaterkwaliteit	0	0	0	0	0	0/-	0/-
	Verandering grondwaterstand	0	0	0	0	0	-	-
	Verandering oppervlaktewaterkwaliteit	0	0	0	0	0	-	0/-
<b>Natuur op land</b>	Natura 2000 – verstoring	0	-	0/-	0	-	0/-	-
	Natura 2000 -mechanische effecten	0	0/-	0	0	0/-	0	0
	Natura 2000 - verdroging	0	0	0	0	0	0	0
	Natura 2000 - vermesting en verzuring*	--	--	--	--	--	--	--
	NNN - verstoring	0	-	0/-	0	0/-	0/-	-
	NNN – mechanische effecten, verdroging	0	-	0	0	0/-	-	-
	NNN – verdroging	0	0	0	0	0	-	-
	Beschermde soorten	-	-	-	0	-	-	--
<b>Landschap en cultuurhistorie</b>	Invloed samenhang elementen en context	0	0	0	0	0	0	0
	Invloed op aardkundige waarden	0	0	0	0	0	-	-
<b>Archeologie</b>	Bekende archeologische waarden	0	0	0	0	0	--	-
	Verwachte archeologische waarden	0	0	0	0	0	--	--
<b>Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties</b>	Olie-, gaswinning en aardwarmte	0	0	0	n.v.t	n.v.t.	0	0
	Primaire waterkering	-	-	-	-	--	0/-	0/-
	NGE	0	0	0	n.v.t	n.v.t.	0/-	0/-
	Kabels en leidingen	-	-	-	0	0/-	-	-
	Invloed op ruimtelijke functies <sup>1</sup>	-	-	-	0/-	0/-	-	-
	Invloed op leefomgeving	0	0	0	0	0/-	-	-
Recreatie en toerisme	0	0/-	0/-	0	-	-	-	

\*stikstof

### Bodem en water

De Maasvlakte bestaat uit opgespoten grond. De aanleg van een kabeltracé heeft geen effecten voor bodem en water (score 0 op alle deelcriteria).

De landtracés Simonshaven (SMH-1C en SMH-1D) gaan door landbouwgrond, en lopen voornamelijk door klei- en veenlagen en een klein deel door zandige lagen. Vanwege de langere lengte is SMH-1D (--) negatiever beoordeeld dan SMH-1C (-). De kans op verzilting is klein, maar het is niet uitgesloten dat er enige mate van verzilting plaats kan vinden (0/-)(verzilting is onderdeel van het beoordelingscriterium verandering grondwaterkwaliteit). Tijdens de aanlegfase zal er verlaging van grondwaterstand optreden (-) en wordt het onttrokken grondwater (bemaling) geloosd op het polderwatersysteem (vanwege het grotere waterbezwaar is het effect van SMH-1C wat groter dan dat van SMH-1D).

De kruisingen (SMH-Noord en SMH-Midden) met de Haringvlietdam hebben geen effecten voor bodem en water.

### Natuur

Het tracé op de noordelijke Maasvlakte (MVL-1X) heeft geen noemenswaardige effecten voor natuur. De tracés vanaf de zuidelijke aanlanding op de Maasvlakte liggen nabij de Slikken van Voorne (onderdeel Natura 2000 en NNN), dit is een belangrijk gebied voor vogels en tijdens de

werkzaamheden (aanleg) kunnen hier tijdelijke verstorende effecten optreden (vooral voor MVL-2Y, het tracé dat oostelijk om de sluffer heengaat).<sup>11</sup>

De landtracés naar Simonshaven (SMH-1C en SMH-1D) scoren min of meer gelijk aan het landtracé MVL-2Y. De landtracés Simonshaven lopen nabij en door NNN beheertypen. Door de tijdelijkheid van de werkzaamheden en de relatief snelle herstelperiode gaat het niet om permanente effecten (MVL-2Y en SMH-1D negatief (-) en MVL-2Z en SMH-1C licht negatief (0/-)). Bij de aanleg van het tracé kunnen mogelijk wel permanent verblijfsplaatsen en leefgebied van beschermde soorten worden aangetast; de landtracés worden nagenoeg gelijk beoordeeld (-); SMH-1D scoort zeer negatief (--). Dit komt doordat deze variant op land op enkele punten overlap met belangrijk vogelgebied (--) heeft; ook hier geldt dat er geen permanente gevolgen optreden.

Voor het tracé naar Simonshaven zijn er door de aanlegwerkzaamheden voor het tracé in het water voor natuur op land ook effecten te verwachten op vogels. Daarnaast wordt er voor de kruising met de Haringvlietdam voor variant Noord ook op het strand van het Natura 2000-gebied Haringvliet gewerkt, maar de aantasting en hersteltijd is kort waardoor de instandhoudingsdoelen met zekerheid niet in gevaar komen. Voor de aantasting en verstering van het NNN geldt een vergelijkbare redenering.

### **Landschap en cultuurhistorie**

Er zijn vanwege de ondergrondse ligging voor de landtracés op de Maasvlakte en naar Simonshaven geen effecten te verwachten op samenhang tussen specifieke elementen en hun context. Voor de twee landtracés naar Simonshaven (SMH-1C en SMH-1D) is er wel een negatief effect op aardkundige waarden, dit komt door de open ontgraving door het aardkundig waardevol object Bernisse. Dit is negatief (-) beoordeeld.

Voor de kruising van de Haringvlietdam zijn voor beide varianten geen effecten te verwachten op samenhang tussen specifieke elementen en hun context (0). Varianten Noord en Midden liggen buiten de begrenzing van het aardkundig waardevol gebied Voornse Duinen, er zijn geen effecten op aardkundige waarden (0).

### **Archeologie**

Op de landtracés op de Maasvlakte zijn geen bekende archeologische waarden aanwezig (0), en de tracés liggen volledig in een zone met een lage archeologische verwachting (0). Op beide tracévarianten Simonshaven zijn bekende archeologische waarden aanwezig (AMK-terreinen of vindplaatsen); voor tracévariant SMH-1C is dit als zeer negatief beoordeeld (--), voor SMH-1D als negatief (-). Beide tracévarianten liggen in gebied met een hoge tot middelhoge archeologische verwachting, dit is als zeer negatief (--) beoordeeld.

De kruising met de Haringvlietdam heeft geen effecten voor archeologie. Beide tracévarianten passeren bij de Haringvlietdam geen bekende archeologische waarden (vindplaatsen of AMK-terreinen). Ook liggen beiden varianten geheel in een zone met een lage verwachtingswaarde.

### **Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties**

Op de Maasvlakte zijn veel risicovolle inrichtingen, en door de grote hoeveelheden kabels en leidingen en de aanwezigheid van spoorwegen zijn er veel kruisingen nodig en treedt er

---

<sup>11</sup> Bij de aanleg en aanlanding van het kabeltracé op zee en in het Haringvliet kunnen er ook effecten op natuur op land optreden (bijvoorbeeld door verstering door geluid)



parallelloop<sup>12</sup> op. De kruising met het Yangtzekanaal (MVL-1X) is zeer complex (zie ook hoofdstuk 5 techniek). Voor de leefomgeving en toerisme zijn er op de Maasvlakte geen (MVL-1X) tot weinig (MVL-2Y en MVL-2Z) aandachtspunten. De tracévarianten op de Maasvlakte liggen niet in gebied dat verdacht is voor NGE.

De landtracés naar Simonshaven liggen grotendeels in landbouwareaal waar hoofdzakelijk akkerbouw plaatsvindt. Beide tracévarianten gaan door gebied dat is verdacht op klein kaliber NGE, omdat er geen groot kaliber wordt verwacht is dit voor SMH-1C en SMH-1D als licht negatief (0/-) beoordeeld. Ook deze tracés kruisen een groot aantal kabels en leidingen van verschillende types; de effectbeoordeling van de verschillende tracévarianten naar Simonshaven verschilt op dit subcriterium niet van de tracévarianten op de Maasvlakte (-). Tijdens de aanlegfase van een tracé naar Simonshaven krijgt een groot aantal (recreatie)woningen en recreatie te maken met geluidhinder (vooral door gestuurde boringen bij kruisingen van andere kabels en leidingen en door de kruising van de Haringvlietdam). Dit is negatief beoordeeld (-). Voor SMH-1D is er parallelligging met de 150kV-kabelverbinding Geervliet-Middelharnis.

Voor de kruising van de Haringvlietdam treden er voor leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties vooral effecten op voor variant Noord. Tracévariant SMH-1 Noord passeert de Haringvlietdam aan de noordoostzijde van het Haringvliet. Hierbij is er parallelligging in de beschermingszone van een primaire waterkering van Waterschap Hollandse Delta, en het betreft een complexe kruising (--). De nabijheid van een geluidgevoelig object en de nabijheid van recreatiestranden en -woningen kan leiden tot enige (geluid)hinder in de aanlegfase (0/-). SMH-1 Midden kruist de Haringvlietdam verder van de waterkant af. Hierbij is er geen parallelloop met een primaire waterkering. De complexe kruising van de Haringvlietdam is als negatief beoordeeld. Daarnaast kruist deze tracévariant een (toekomstig) windpark (licht negatief effect op ruimtelijke functies). Variant Midden heeft geen effect op leefomgeving en geen effecten voor recreatie en toerisme.

#### 2.4.4 Milieueffecten tracé door zee en het Haringvliet

Voor de aansluiting van het platform op het hoogspanningsstation Maasvlakte of Simonshaven zijn er op zee en in de grote wateren 3 alternatieven onderzocht (zie paragraaf 1.3 en 2.2 voor een beschrijving van de tracéalternatieven en varianten):

- MVL-1: een tracé naar de noordkant van de Maasvlakte
- MVL-2: een tracé naar de zuidkant van de Maasvlakte
- SMH-1: een tracé via het Haringvliet naar Simonshaven

Het tracédeel vanaf het platform tot waar de BritNed-kabel loopt is voor MVL-2 en SMH-1 gelijk. Tracéalternatief MVL-2 gaat naar de zuidkant van de Maasvlakte en het tracéalternatief naar Simonshaven gaat door het grote water het Haringvliet en kruist daarbij de Haringvlietdam. Verschillen tussen MVL-2 en SMH-1 zijn dus ingegeven door het tracédeel na de BritNed-kabel tot de aanlanding.

In Tabel 2-3 zijn de milieueffecten van de tracéalternatieven door zee en grote wateren samengevat. Wanneer wordt gekeken naar het tracéalternatief MVL-1 versus MVL-2/SMH-1 dan is te zien dat het tracé naar de noordkant van de Maasvlakte (MVL-1) meer effecten heeft op archeologie en op

---

<sup>12</sup> Bij parallelloop kan er onderlinge beïnvloeding van kabels en leidingen optreden.

ruimtegebruik en andere functies, de tracéalternatieven MVL-2 en SMH-1 laten weer meer effecten op de Voordelta zien. Wanneer wordt ingezoomd naar de verschillen tussen tracéalternatieven MVL-2 en SMH-1 dan is te zien dat SMH-1 iets slechter scoort dan MVL-2 vanwege de effecten die optreden door de aanleg van een kabeltracé in de Voordelta en het Haringvliet en de kruising (Midden) met de Haringvlietdam. Het gaat om effecten op natuur, dynamiek grote wateren, scheepvaart, en recreatie en toerisme.

Tabel 2-3 Effectbeoordeling tracéalternatieven door zee en het Haringvliet (W is variant West, O is variant Oost)

Aspect	Deelaspect/criteria	MVL-1A		MVL-1B		MVL-2A	MVL-2B	SMH-1A	SMH-1B
		W	O	W	O				
	Lengte tracé Noorzeebodem en grote wateren (km)	129	131	135	137	151	154	168	170
<b>Bodem en water op zee</b>	Dynamiek zeebodem	--	--	--	--	--	--	--	--
	Aanwezigheid slibrijke afzetting en veen	-	-	-	-	-	-	-	-
	Dynamiek Voordelta	0	0	-	-	-	-	-	-
	Dynamiek grote wateren	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0/-	0/-
<b>Natuur op zee</b>	N2000 - Habitataantasting	0/-	0/-	-	-	-	-	-	-
	N2000 - Verstoring boven water	--	--	--	--	--	--	--	--
	N2000 - Verstoring onder water	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	N2000 - Vertroebeling en sedimentatie	--	--	--	--	--	--	--	--
	N2000 - Elektromagnetische velden	-	-	-	-	-	-	-	-
	KRM – Habitataantasting, verstoring (onder water) en elektromagnetische velden	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	KRM – Vertroebeling en sedimentatie	-	-	-	-	-	-	-	-
	KRW - Habitataantasting	0	0	0	0	0	0	-	-
	KRW – Verstoring onder water	0	0	0	0	0	0	0/-	0/-
	KRW – Vertroebeling en sedimentatie	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-
KRW - Elektromagnetische velden	0	0	0	0	0	0	--	--	
<b>Archeologie</b>	Bekende archeologische waarden	0	0	0	0	0	0	0	0
	Verwachte archeologische waarden	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties</b>	Munitiestortgebied en militaire activiteiten	-	-	-	-	0	0	0	0
	Baggerstort	-	-	-	-	0	0	0	0
	Olie- en gaswinning	--	0/-	--	0/-	0	0	0	0
	Visserij	0	0	0	0	0	0	0	0
	Zand- en schelpenwinning	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Scheepvaart	-	-	-	-	-	-	-	-
	NGE	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kabels en leidingen	-	-	-	-	-	-	-	-
	Windenergiegebieden	0/-	0	0	0	0	0	0	0
	Recreatie en toerisme	0	0	0	0	0	0	0/-	0/-

### Bodem en water

De kans op het aantreffen van slibrijke afzettingen en veen is het grootst voor tracéalternatief SMH-1. De dynamiek van de Voordelta is neutraal beoordeeld voor MVL-1, terwijl de tracéalternatieven door de Voordelta van het Haringvliet (MVL-2 en SMH-1) licht dynamisch zijn (negatief beoordeeld). Alleen tracéalternatief SMH-1 gaat door een groot water. Alternatief SMH-1 scoort daarom, en vanwege de langere lengte, slechter dan de tracéalternatieven naar de Maasvlakte op dynamiek grote wateren en dynamiek Voordelta.

### Natuur

Voor MVL-1, MVL-2 en SMH-1, geldt dat de score voor Wnb-gebiedsbescherming en Wnb-soortenbescherming zeer negatief (-) is. Alle tracés lopen langs of over de Bruine Bank waardoor ruiende vogels verstoord kunnen worden (verstoring boven water). Ook vertroebeling en

sedimentatie scoort overal negatief omdat de slibwolk foeragerende kustbroedvogels kan hinderen bij het foerageren in alle gebieden aan de kust, en mogelijk op de Bruine Bank. Hierbij wordt opgemerkt dat MVL-1 een kortere afstand door N2000-gebied loopt dan MVL-2 en SMH-1.

Wat niet tot uiting komt in de score is dat door de lengte van tracé SMH-1 en de relatief grotere overlap met land (tracédeel door het Haringvliet) de kans op broedvogels langs dit tracé groter is, omdat er meer habitat is waar vogels kunnen broeden binnen het verstoringsbereik van de werkzaamheden. Verder geldt voor SMH-1 meer dan voor de tracéalternatieven naar de Maasvlakte dat vertroebeling een merkbaar negatief (-) effect kan hebben op de fytoplankton en overige waterflora van het Haringvliet-West, ook kunnen door elektromagnetische velden vismigratieroutes geblokkeerd raken (- -).

### **Archeologie**

Op zee en in grote wateren scoort tracéalternatief MVL-1 het meest negatief op het aspect archeologie (--). De tracéalternatieven MVL-2 en SMH-1 worden gelijkwaardig beoordeeld (-) op het aspect archeologie. Dit heeft te maken met de lengte van het tracé door gebied met een (middel)hoge verwachtingswaarde.

### **Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties**

Effecten op ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties zijn vooral ingegeven door het ruimtebeslag van het kabeltracé en de bijbehorende veiligheidszones. Verschillen tussen de tracéalternatieven en de varianten zijn klein. Een tracé naar de noordkant van de Maasvlakte (MVL-1) heeft in vergelijking met de twee andere tracéalternatieven (MVL-2 en SMH-1) (iets) meer impact op de criteria olie- en gaswinning, munitiestortgebieden en baggerstortgebied, en windenergiegebied. De zeer negatieve (-) score voor variant MVL-1 West is ingegeven door de kruising van de onderhoudszone met de beschermingszone van een subsea platform.

## **2.5 Techniek en kosten**

Voor de aansluiting van Net op Zee IJmuiden Ver Beta is er informatie opgehaald bij de omgeving (participatieproces) en zijn in het MER de milieueffecten van een aansluiting op de Maasvlakte of Simonshaven onderzocht. Bij de tracering van een mogelijk kabeltracé moet ook rekening worden gehouden met de uitvoerbaarheid van het tracé. Het gaat daarbij niet alleen om (milieu)effecten van het kabeltracé maar ook om technische uitvoerbaarheid en de kosten van een tracé. Dit laatste is mede gerelateerd aan de lengte van het tracé. De technische uitvoerbaarheid heeft te maken met onder andere de complexiteit van boringen of bereikbaarheid van het tracé (zowel op water als op land).

### *Kabeltracés op land en in de grote wateren/het Haringvliet*

Bij het tracéalternatief Simonshaven wordt ca 5 km agrarisch gebied met ondergrondse kabels/constructies doorkruist met mogelijke risico's op beperkingen in gebruik, verzilting en tijdelijke aantasting van bodemstructuren en drainage. Het Haringvliet wordt circa 10 km doorkruist. Door de aanleg van de kabels hier kan een versterkte kwelstroom ontstaan naar de omliggende polders. Voor de tracéalternatieven op de Maasvlakte zal er geen belemmering optreden wat betreft verzilting. De Maasvlakte is opgehoogd tot ruim boven zeeniveau.

### *Technische complexiteit en kosten*

Vlak voor de Haringvlietdam is er sprake van een hoog morfologisch dynamisch gebied op zee, bij het Slijkgat, waar ook een scheepvaartroute loopt.

Bij het tracéalternatief Simonshaven is de doorkruising van de Haringvlietdam een technische en ruimtelijke uitdaging, maar geen no-go. De noordelijke aanlanding op de Maasvlakte is technisch ook zeer complex vanwege complexe en lange boringen onder het Yangtzekanaal en haventerrein. Dit geldt veel minder voor de zuidelijke aanlanding op de Maasvlakte. Wel zijn er op de Maasvlakte vele kabels en leidingen en andere infrastructuur aanwezig met kans op onderlinge beïnvloeding die moet worden gemitigeerd.

Het tracéalternatief naar Simonshaven (SMH-1) is circa 40 km langer dan het tracéalternatief naar de noordkant van de Maasvlakte (MVL-1). Zowel MVL-1 als SMH-1 kennen technische uitdagingen. Echter het tracéalternatief naar Simonshaven is vanwege de langere lengte aanmerkelijk kostbaarder dan MVL-1.

## 3 Milieu

### 3.1 Aanpak thema Milieu

De onderstaande informatie is gebaseerd op de conclusies uit het milieueffectrapport (MER) fase 1. In het MER fase 1 staat de uitgebreide beschrijving van de conclusies en onderzoeken, deze kunt u vinden in bijlage 1 bij deze notitie. Dit hoofdstuk legt de focus op de onderscheidende en/of (zeer) negatieve milieueffecten.

In paragraaf 3.2 staat eerst een tabel met de onderscheidende effectbeoordeling van alle tracéalternatieven, tracévarianten en mogelijke locaties voor het converterstation op de Maasvlakte. Een tabel met daarin een beoordeling op alle beoordelingscriteria vindt u achteraan in dit hoofdstuk (paragraaf 3.5). In paragraaf 3.3 is de effectbeschrijving van de onderscheidende aspecten van de tracéalternatieven naar de Maasvlakte (alternatief MVL-1 en MVL-2) opgenomen. Tot slot is in paragraaf 3.4 de effectbeschrijving opgenomen van de drie locaties voor een converterstation op de Maasvlakte (Noord, Midden en Zuid).

De tracéalternatieven en -varianten zijn beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie omvat de huidige situatie inclusief de autonome ontwikkelingen<sup>13</sup> in het studiegebied zonder (realisatie van) Net op zee IJmuiden Ver Beta.

### 3.2 Conclusies milieueffectbeoordeling tracéalternatieven en locaties converterstation

In de onderstaande tabel zijn alleen de (zeer) negatieve scores en de onderscheidende beoordelingen van de tracéalternatieven en -varianten weergegeven. Tabellen met daarin de effectbeoordeling van alle beoordelingscriteria zijn te vinden in de laatste paragraaf van dit hoofdstuk (paragraaf 3.5). Kaarten met daarop de tracéalternatieven, tracévarianten en de locaties van het converterstation zijn te vinden in paragraaf 1.3.

---

<sup>13</sup> Autonome ontwikkelingen zijn op zichzelf staande ontwikkelingen die een verandering in hetzelfde gebied tot gevolg hebben, die onafhankelijk van het voornemen Net op zee IJmuiden Ver Beta plaatsvinden. Tot de autonome ontwikkeling worden ontwikkelingen gerekend die in voldoende concrete mate planologisch zijn voorzien dan wel over de uitvoering ervan voldoende zekerheid bestaat.

## Milieubeoordeling tracéalternatieven

Tabel 3-1 Effectbeoordeling onderscheidende en (zeer) negatief beoordeelde beoordelingscriteria tracéalternatieven en -varianten naar en op de Maasvlakte

Zeetracés		MVL-1				MVL-2	
		MVL-1A		MVL-1B		MVL-2A	MVL-2B
		West	Oost	West	Oost		
Lengte tracé	Noordzeebodem (km)	129	131	135	137	151	154
Bodem en water	Dynamiek zeebodem	--	--	--	--	--	--
	Aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen	-	-	-	-	-	-
	Dynamiek Voordelta	0	0	0	0	-	-
Natuur op zee – Wnb gebiedsbescherming en soortenbescherming	Habitataantasting	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-
	Verstoring – boven water	--	--	--	--	--	--
	Vertroebeling en sedimentatie	--	--	--	--	--	--
	Elektromagnetische velden	-	-	-	-	-	-
Natuur op zee - KRM	Vertroebeling en sedimentatie	-	-	-	-	-	-
Archeologie	Verwachte waarden	--	--	--	--	-	-
Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties	Munitiestortgebieden en militaire activiteiten	-	-	-	-	0	0
	Baggerstort	-	-	-	-	0	0
	Olie- en gaswinning	--	0/-	--	0/-	0	0
	Scheepvaart	-	-	-	-	-	-
	Niet Gesprongen Explosieven (NGE)	-	-	-	-	-	-
	Kabels en leidingen	-	-	-	-	-	-
	Windenergiegebieden	0/-	0	0	0	0	0
Landtracés		MVL-1				MVL-2	
		MVL-1X				MVL-2Y	MVL-2Z
Lengte tracé	Land (km)	6				6,5	4,5
Natura 2000-gebieden	Verstoring (geluid, licht visueel)	0				-	0/-
	Mechanische effecten	0				0/-	0
	Vermesting en verzuring	--				--	--
Natuurnetwerk Nederland	Verstoring (geluid, licht, visueel)	0				-	0/-
	Mechanische effecten	0				-	0
Beschermde soorten	Beschermde soorten	-				-	-
Leefomgeving, Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties	Primaire waterkering	-				-	-
	Kabels en leidingen	-				-	-
	Invloed op ruimtelijke functies	-				-	-
	Recreatie en toerisme	0				0/-	0/-



### Locaties converterstation Maasvlakte

In de onderstaande tabel zijn de (zeer) negatieve scores en de onderscheidende effectbeoordelingen van de locaties voor een converterstation weergegeven. Een tabel met daarin de effectbeoordeling voor alle beoordelingscriteria (Tabel 3-7) is te vinden in de laatste paragraaf van dit hoofdstuk (paragraaf 3.5).

Tabel 3-2 Effectbeoordeling onderscheidende en (zeer) negatief beoordeelde beoordelingscriteria locaties converterstation Maasvlakte

	Converterstation locaties	Maasvlakte		
		Noord	Midden	Zuid
Natuur	N2000 Verstoring (geluid, licht visueel)	0	0	0/-
	N2000 Vermeesting en verzuring	--	--	--
	NNN -Verstoring (geluid, licht, visueel)	0	0	0/-
	Beschermde soorten	-	-	-
Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties	Invloed op ruimtelijke functies	0/-	0/-	0
	Recreatie en toerisme	0	0	0/-

### 3.3 Toelichting effectbeoordeling tracéalternatieven

Hieronder worden per tracéalternatief en tracévarianten de milieueffecten op zee en op land beschreven. Hierbij ligt de focus op onderscheidende aspecten tussen de tracéalternatieven en -varianten. De niet-onderscheidende aspecten kennen allen een neutrale (0) of licht negatieve (0/-) effectbeoordeling voor alle tracévarianten en zijn daarmee niet doorslaggevend voor het maken van een keuze voor het voorkeursalternatief. Tabel 3-3 en Tabel 3-4 bevatten een korte effectbeschrijving van de niet-onderscheidende deelaspecten. Kaarten met daarop de tracéalternatieven en tracévarianten zijn te vinden in hoofdstuk 1 van de IEA.

Tabel 3-3 Effectbeschrijving niet-onderscheidende aspecten op zee

Thema	Deelaspect	Beoordeling	Effectbeschrijving
<b>Bodem en Water op zee</b>	Dynamiek grote wateren	n.v.t.	Voor de alternatieven naar de Maasvlakte zijn de grote wateren niet van toepassing
<b>Natuur op zee</b>	Wnb – gebieds- en soortenbescherming	0/-	Kleinschalige of tijdelijke negatieve effecten (verstoring onder water)
	Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM)	0/-	Kleinschalige of tijdelijke negatieve effecten (habitataantasting, verstoring onder water, elektromagnetische velden)
	Kaderrichtlijn Water (KRW)	0/-	Kleinschalige of tijdelijke negatieve effecten (vertroebeling)
<b>Archeologie op zee</b>	Bekende waarden	0	Er treden geen effecten op bekende archeologische waarden op
<b>Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee</b>	Visserij en aquacultuur	0	Effecten op de visserij en aquacultuur zijn zeer beperkt en tijdelijk
	Zand- en schelpwinning	0/-	Het tracéalternatief sluit aan bij bestaande kabels en leidingen (er is sprake van een versnipperd gebied voor zandwinning) of loopt door gebieden met beperkte winbare zandhoeveelheden en/of heeft een merkbare verandering in het beschikbare areaal voor schelpenwinning.
	Recreatie en toerisme	0	Effecten op de recreatie en toerisme zijn zeer beperkt en tijdelijk van aard

Tabel 3-4 Effectbeschrijving niet-onderscheidende aspecten op land

Thema	Deelaspect	Beoordeling	Effectbeschrijving
<b>Bodem en Water op land</b>	Verandering bodemsamenstelling	0	Geen effecten
	Verandering bodemkwaliteit	0	Geen effecten
	Zetting	0	Geen effecten
	Verandering grondwaterkwaliteit	0	Geen effecten
	Verandering grondwaterstand	0	Geen effecten
	Beïnvloeding oppervlakte-waterkwaliteit	0	Geen effecten
<b>Natuur op land</b>	Verdroging	0	Gezien geen effecten bodem en water, ook geen verdrogingseffecten op Natura 2000 en NNN
<b>Landschap en cultuurhistorie</b>	Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context	0	Geen effecten
	Invloed op aardkundige waarden	0	Geen effecten
<b>Archeologie op land</b>	Bekende waarden	0	Geen effecten
	Verwachte waarden	0	Geen effecten
<b>Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op land</b>	Olie-, gaswinning en aardwarmte	0	Geen effecten op olie-gaswinning en aardwarmte en/of belemmering voor opsporingsvergunningen.
	NGE	0	Geen effecten
	Invloed op leefomgeving	0	Geen effecten

In onderstaande paragrafen zijn de onderscheidende aspecten en/of de aspecten met een negatieve (-) of zeer negatieve (--) effectbeoordeling beschreven.

### 3.3.1 Beschrijving effecten tracéalternatief naar de Maasvlakte via de noordelijke aanlanding (MVL-1)

Het tracéalternatief via de noordzijde naar de Maasvlakte kent op zee verschillende varianten: MVL-1A en MVL-1B en dicht bij de kust varianten West en Oost. Op land is er één tracé (MVL-1X). Voor tracéalternatief MVL-1 zijn locaties Noord en Midden mogelijk voor een converterstation. Hierna zijn de effecten van de tracédelen op zee en op land beschreven. De effecten van een converterstation staan in paragraaf 3.4.

#### Effectbeoordeling op zee

##### *Bodem en water op zee*

Tracévarianten MVL-1A en MVL-1B doorkruisen een dynamische zeebodem bestaande uit zandgolven over meer dan 60 km lengte (--). Voor de aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen is weinig bekend voor de zeebodem (kennisleemte), naar de kust neemt de mogelijkheid op de aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen toe (-). Er zijn geen verschillen in de beoordeling voor Bodem en Water op zee tussen varianten MVL-1A en MVL-1B en de varianten West en Oost.

##### *Natuur op zee*

De effecten van de varianten van tracéalternatief MVL-1 op het aspect Natuur op zee en grote wateren, zijn niet onderscheidend. De effecten die onderscheidend zijn met tracéalternatief MVL-2 en de (zeer) negatieve effecten zijn hieronder per wettelijk kader samengevat (effecten op KRM staan in Tabel 3-3; deze effecten zijn niet onderscheidend)

## **Wnb-gebieden**

### Habitataantasting

MVL-1 loopt voor een zeer klein deel (< 1 km) door Natura 2000-gebied de Voordelta waardoor hier sprake is van zeer beperkte habitataantasting. Ook kruist het tracé de Bruine Bank, voor MVL-1A gaat het 2 kilometer voor MVL-1B om 6 kilometer. Omdat habitataantasting een tijdelijk effect is en het om een zeer klein oppervlakte van de Voordelta (maximaal 0,16%) en de Bruine Bank (maximaal 2%) gaat wordt dit effect als een klein negatief effect beoordeeld (0/-).

### Verstoring – boven water

De verstoringcontour reikt tot in de Bruine Bank. Dit Natura 2000-gebied wordt aangewezen voor gevoelige vogelsoorten. Tijdelijke verstoring, en zeker in het gevoelige seizoen zoals tijdens de rui kan tot blijvende negatieve effecten op deze soorten leiden. Verder lopen de tracévarianten kleine stukken door de Voordelta. Er zijn in de Voordelta bekende ligplaatsen voor zeehonden maar door de locatie van de ligplaatsen en het tracé worden zeer negatieve effecten hier niet verwacht. Vogels op hoogwatervluchtplaatsen kunnen mogelijk verstoring ondervinden, al is dit tijdelijk. Vanwege de verstoring in Natura 2000-gebied de Bruine Bank is het effect beoordeeld als zeer negatief (--).

### Vertroebeling en sedimentatie

Vertroebeling en sedimentatie treden op in de Voordelta en in de Bruine Bank. Met name aan de kust foeragerende broedvogels die op zicht jagen in de kustwateren en een kleine actieradius hebben, zoals de dwergstern, kunnen een zeer negatief effect ondervinden van de vertroebeling. Daarnaast kunnen offshore foeragerende vogels effect ondervinden. Het effect wordt als zeer negatief beoordeeld (- -).

### Elektromagnetische velden

Met name de bruinvissen van de Voordelta ondervinden in het ondiepere gebied nabij de kust potentieel een barrièrewerking ten gevolge van het magnetische veld. Het elektromagnetisch veld reikt ook tot in de Bruine Bank, maar het is onduidelijk of dit gebied wordt aangewezen voor hiervoor gevoelige soorten zoals de bruinvis. Het effect wordt vanwege het effect in de Voordelta negatief beoordeeld (-).

## **Wnb-soorten**

### Verstoring – boven water

Vogels, met name de ruiende vogels langs het tracé op de Bruine Bank, maar ook broedende vogels in het zuiden (reikwijdte 500 m), kunnen tijdelijk verstoord raken. Verstoring in het verkeerde seizoen (met name tijdens de rui) kan echter leiden tot permanente effecten op individu op populatieniveau. Er zijn in de Voordelta bekende ligplaatsen voor zeehonden maar door de locatie van de ligplaatsen en het tracé worden zeer negatieve effecten hier niet verwacht. Het effect beoordeeld van verstoring is beoordeeld als zeer negatief vanwege de mogelijke effecten op ruiende vogels (- -).

### Vertroebeling en sedimentatie

Als het foeragegebied van zichtjagende vogels wordt verstoord door de slibwolk kunnen negatieve effecten optreden, met name in het broedseizoen. Gezien de ligging van het tracé ten opzichte van de kust is deze kans aanwezig, dit effect wordt daarom beoordeeld als zeer negatief (- -).

### Elektromagnetische velden

Walvissen, dolfijnen, trekvissen en Rode lijst soorten zoals haaien, roggen en overige vissoorten die de velden kunnen waarnemen ondervinden in het ondiepere gebied nabij de kust potentieel een barrière ten gevolge van het magnetische veld. Dit wordt negatief beoordeeld (-).

## **KRM**

### Vertroebeling en sedimentatie

Vertroebeling en sedimentatie zou een tijdelijke negatieve invloed op KRM-descriptoren 'integriteit van de zeebodem', en mogelijk op 'voedselketens' en 'biodiversiteit' kunnen hebben. Indien er remming van de primaire productie ontstaat door de hoeveelheid vertroebeling is er zelfs sprake van een negatief effect. De beoordeling is daarom negatief (-).

### *Archeologie op zee*

Op basis van kwantitatieve effecten scoort MVL-1B iets negatiever dan MVL-1A. Binnen het ruimtebeslag van MVL-1A bevinden zich twee scheepswrakken, ten opzichte van drie scheepswrakken binnen het ruimtebeslag van MVL-1B. Hoewel MVL-1B hierdoor negatiever scoort dan MVL-1A op het criterium bekende waarden, komt dit niet tot uitdrukking in de score (0) omdat het in beide gevallen gaat om 3 of minder scheepswrakken. Voor het criterium verwachte archeologische waarden hebben beide tracévarianten een gelijke beoordeling gekregen (-- ) omdat er meer dan 1000 hectare ruimtebeslag is in een zone met een (middel)hoge archeologische verwachting. Omdat MVL-1B iets langer is en daarmee het effect groter is dan MVL-1A, scoort deze tracévariant op basis van kwantitatieve effecten het meest negatief op dit criterium.

### *Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties*

Voor ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee heeft tracéalternatief MVL-1 voor de meeste subcriteria weinig of geen impact. Er is een (zeer) negatief effect voor de subcriteria munitiestortgebieden en militaire activiteiten (-), baggerstort (-), olie- en gaswinning (--, alleen variant West), scheepvaart (-), NGE (-) en kabels en leidingen (-).

De varianten MVL-1A en MVL-1B verschillen alleen waar het gaat om het ruimtebeslag op het windenergiegebied Hollandse Kust (west). Tracévariant MVL-1A gaat door het windenergiegebied maar de kavels worden niet doorkruist en dit vormt dus geen beperking van toekomstige ontwikkelingen in het windenergiegebied (0/-). MVL-1B kruist aan de zuidwestzijde een uitstulping van het windenergiegebied. Dit gebied zal niet worden gebruikt voor het plaatsen van windturbines omdat dit niet in de lijn ligt bij de rest van het windenergiegebied en zo een gevaar kan vormen voor de scheepvaart. Om deze reden wordt MVL-1B ondanks de ligging in het windenergiegebied neutraal (0) beoordeeld.

De varianten West en Oost verschillen alleen waar het gaat om een effect op olie- en gaswinning. De kruising van de onderhoudszone van variant MVL-1 West met de beschermingszone van een subsea platform is als zeer negatief (-- ) effect beoordeeld, terwijl variant Oost als licht negatief (0/-) is beoordeeld.

## Effectbeoordeling op land

### *Natuur op land*

De tracévariant MVL-1X scoort voor Natura 2000-gebieden 'onveranderd aan de huidige situatie' (0). Dit is met uitzondering van de effecten van vermessing en verzuring, deze kunnen op grote afstanden effect veroorzaken op Natura 2000-gebieden. Bij de bouw van het converterstation en de aanleg van de kabeltracés op land en in water komt door de inzet van bouw- een aanlegvoertuigen (waaronder schepen) en bouw materieel stikstof vrij. In Nederland is er op veel plaatsen sprake van een overbelaste stikstofsituatie. Hierdoor zijn negatieve effecten als gevolg van stikstofdepositie op hiervoor gevoelige habitattypen niet uitgesloten. Dit is ook het geval voor Natura 2000-gebied Voornes Duin.<sup>14</sup> Door de aanlegfase van het voornemen komt hier extra stikstof bij (0,65 mol N/ha/jr). Aangezien er nog geen beleidskader is voor stikstofdepositie, wordt het effect beoordeeld als zeer negatief (--).

De delen van de Maasvlakte die nog niet bebouwd zijn, bestaan voornamelijk uit braakliggend terrein met vegetaties van pionieromstandigheden.<sup>15</sup> Bij werkzaamheden kan schade ontstaan aan dit leefgebied, het gaat hier echter om tijdelijke effecten. Na het uitvoeren van de werkzaamheden is het gebied weer beschikbaar voor de soorten dit is beoordeeld als negatief (-).

### *Leefomgevingskwaliteit, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties*

Op het gebied van ruimtelijke functies treden voor tracévariant MVL-1X negatieve effecten op voor de criteria primaire waterkering, kabels en leidingen en invloed op ruimtelijke functies.

De zeekering rondom de Maasvlakte is officieel geen primaire waterkering, maar wordt wel als zodanig behandeld. Het kruisen van deze zeekering is complex. Dit is als negatief beoordeeld (-). Door de grote hoeveelheden kabels en leidingen op de Maasvlakte treedt er parallelloop op en zijn er veel kruisingen (-).

Op het gebied van ruimtelijke functies zijn er enkele aandachtspunten. Ondanks de relatief korte afstand van het landtracé kruist dit tracé een aantal (spoor)wegen, de kruising van het Yangtzekanaal is technisch complex en er is veel parallelloop met spoorwegen. Het industriële karakter van de Maasvlakte betekent dat er veel risicovolle inrichtingen aanwezig zijn. De combinatie van kruisen functies, kruisen (water-)infrastructuur en secundaire waterkeringen, beïnvloeding van spoorwegen en secundaire waterkeringen, en risicovolle inrichtingen leidt tot een overkoepelende negatieve (-) beoordeling voor het onderdeel Ruimtelijke functies.

### **3.3.2 Beschrijving effecten tracéalternatief naar de Maasvlakte via de zuidelijke aanlanding (MVL-2)**

Het tracéalternatief via de zuidzijde naar de Maasvlakte (MVL-2) heeft op zee twee tracévarianten: MVL-2A en MVL-2B. Ook op land zijn er twee tracévarianten (MVL-2Y en MVL-2Z). Voor tracéalternatief MVL-2 zijn locaties Zuid en Midden mogelijk voor een converterstation. Hierna zijn de effecten van de tracédelen op zee en op land beschreven. De effecten van een converterstation staan in paragraaf 3.4.

<sup>14</sup> Habitattypen H2190B vochtige duinvalleien kalkrijk en leefgebied (Lg12) zoom, mantel en droog struweel van de duinen

<sup>15</sup> Met pioniervegetatie worden de eerste planten bedoeld die in een gebied voorkomen. Dergelijke pioniervegetaties met open zand zijn geschikt voor verschillende beschermde flora en fauna.

## Effectbeoordeling op zee

### *Bodem en water op zee*

Beide varianten doorkruisen een dynamische zeebodem bestaande uit zandgolven over meer dan 60 km lengte (--). Voor de aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen is weinig bekend voor de zeebodem (kennisleemte), naar de Voordelta neemt de mogelijkheid op de aanwezigheid van slibrijke afzettingen en veen toe (-). De Voordelta bij het Haringvliet is dynamisch en is daarom negatief beoordeeld (-). Door de lengte en de dynamische kust scoren tracévarianten MVL-2A en MVL-2B negatiever dan tracévarianten MVL-1A en MVL-1B.

Tracévariant MVL-2A scoort iets beter dan MVL-2B door de kortere lengte, beide varianten scoren negatief voor de dynamiek van de Voordelta. De erosiesnelheid is de afgelopen jaren afgenomen. Deze dynamiek is wel afhankelijk van eventuele beslissingen over het verdere toelaten van getij in het Haringvliet. Bij een groter opening zou de Voordelta herstellen naar een buitendelta dat verder zeewaarts uit is gebouwd (zoals voorheen).

### *Natuur op zee*

De effecten van de varianten van tracéalternatief MVL-2 zijn niet onderscheidend. De effecten die onderscheidend zijn met tracéalternatief MVL-1 en de (zeer) negatieve effecten zijn hieronder per wettelijk kader samengevat (effecten op KRM staan in Tabel 3-3; deze effecten zijn niet onderscheidend).

## Wnb-gebieden

### Habitataantasting

MVL-2 loopt deels door Natura 2000-gebied de Voordelta, waardoor hier sprake is van habitataantasting. Het gaat hierbij om ongeveer 10 kilometer bij tracévariant MVL-2A en 12 kilometer bij tracévariant MVL-2B. Ook loopt het tracéalternatief deels door Natura 2000-gebied de Bruine Bank. De Bruine Bank wordt 21 kilometer doorkruist door de tracévarianten. In de Voordelta wordt maximaal 2% van het oppervlak aangetast. In de Bruine Bank gaat het om 8% van het areaal. Zelfs als de Bruine Bank niet aangewezen wordt voor habitats, is er een risico dat negatieve effecten van de habitataantasting doorwerken op wel beschermde soorten. Het effect wordt daarom beoordeeld als negatief (-).

### Verstoring – boven water

De verstoringcontour reikt tot in de Bruine Bank. Dit Natura 2000-gebied wordt aangewezen voor gevoelige vogelsoorten. Verstoring, en zeker in het gevoelige seizoen zoals tijdens de rui kan tot blijvende negatieve effecten op deze soorten leiden. De tracévarianten gaan kleine stukken door de Voordelta. Ten zuiden van de aanlanding bevindt zich de Hinderplaat, mogelijk worden hier zehonden verstoord. Vogels op hoogwatervluchtplaatsen kunnen mogelijk verstoring ondervinden, al is dit tijdelijk. Vanwege de verstoring in Natura 2000-gebied de Bruine Bank is het effect beoordeeld als zeer negatief (- -).

### Vertroebeling en sedimentatie

Vertroebeling en sedimentatie treden op in de Voordelta en de Bruine Bank. Met name aan de kust foeragerende broedvogels die op zicht jagen in de kustwateren en een kleine actieradius hebben, zoals de dwergstern, kunnen een zeer negatief effect ondervinden van de vertroebeling. Daarnaast kunnen offshore foeragerende vogels effect ondervinden. Het effect wordt als zeer negatief beoordeeld (- -).



### Elektromagnetische velden

Met name de bruinvissen van de Voordelta, trekvissen en Rode lijst soorten zoals haaien, roggen en overige vissoorten die de velden kunnen waarnemen ondervinden in het ondiepere gebied nabij de kust potentieel een barrière ten gevolge van het magnetische veld. Het elektromagnetisch veld reikt ook tot in de Bruine Bank, maar het is onduidelijk of dit gebied wordt aangewezen voor hiervoor gevoelige soorten zoals de bruinvis. Het effect wordt vanwege het effect in de Voordelta negatief beoordeeld (-).

### **Wnb-soorten**

#### Verstoring – boven water

Vogels langs het tracé kunnen verstoord raken, en negatieve effecten ondervinden tijdens het ruien of foerageren. Ook broedvogels of vogels op hoogwatervluchtplaatsen en zeehonden die op platen rusten kunnen effecten ondervinden. Omdat met verstoring van ruiende vogels tot zeer negatieve effecten op individuen of de populatie kan leiden is het effect beoordeeld als zeer negatief (- -).

#### Vertroebeling en sedimentatie

Als foerageergebied van zichtjagende vogels wordt verstoord door de slibwolk kunnen negatieve effecten optreden. Zeker zichtjagende broedvogels zullen hier in het broedseizoen een zeer negatief effect van ondervinden. Gezien de ligging van het tracé ten opzichte van de kust is deze kans aanwezig, dit effect wordt daarom beoordeeld als zeer negatief (- -).

### Elektromagnetische velden

Walvissen, dolfinen en trekvissen ondervinden in het ondiepere gebied nabij de kust potentieel een barrière ten gevolge van het magnetische veld. Dit wordt negatief beoordeeld (-).

### **KRM**

#### Vertroebeling en sedimentatie

Vertroebeling en sedimentatie zou een tijdelijke negatieve invloed op KRM-descriptoren 'integriteit van de zeebodem', en mogelijk op 'voedselketens' en 'biodiversiteit' kunnen hebben. Indien er remming van de primaire productie ontstaat door de hoeveelheid vertroebeling is er zelfs sprake van een negatief effect. De beoordeling is daarom negatief (-).

#### *Archeologie op zee*

Voor het criterium verwachte archeologische waarden hebben beide varianten een gelijke beoordeling gekregen (-). Op basis van kwantitatieve effecten is geen onderscheid te maken tussen de varianten; MVL-2B heeft meer impact op middelhoge verwachtingswaarden, maar MVL-2A heeft een grotere impact op hoge verwachtingswaarden. Om die reden is er, ook wanneer beide criteria bij elkaar zijn opgeteld, geen onderscheid in effecten te maken tussen MVL-2A en MVL-2B.

#### *Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties*

Voor ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee heeft tracéalternatief MVL-2 voor de meeste subcriteria weinig of geen effect (zie ook Tabel 3-6). Er is een negatief effect voor scheepvaart (-), NGE (-) en kabels en leidingen (-). Voor scheepvaart is het kruisen van scheepvaartroutes en de hinder hiervan de reden, bij kabels en leidingen is het aantal kruisingen bepalend. Bij NGE wordt verdacht gebied op NGE doorkruist.

## Effectbeoordeling op land

### *Natuur op land*

Door de werkzaamheden bij de aanlanding aan de zuidkant van de Maasvlakte kunnen steltlopers (aangewezen soorten voor Natura 2000-gebied Voordelta tevens NNN) tijdelijk verstoord worden (0/-). Bij de bouw van het converterstation en de aanleg van de kabeltracés op land en in water komt door de inzet van bouw- en aanlegvoertuigen (waaronder schepen) en bouwmaterieel stikstof vrij. In Nederland is er op veel plaatsen sprake van een overbelaste stikstofsituatie. Hierdoor zijn negatieve effecten als gevolg van stikstofdepositie op hiervoor gevoelige habitattypen niet uitgesloten. Dit is ook het geval voor Natura 2000-gebied Voornes Duin.<sup>16</sup> Door de aanlegfase van het voornemen komt hier extra stikstof bij (0,67 mol N/ha/jr). Aangezien er nog geen beleidskader is voor stikstofdepositie, wordt het effect beoordeeld als zeer negatief (--).

Tracévariant MVL-2Y loopt voor een gedeelte parallel aan de Slikken van Voorne van het Natura 2000-gebied Voornes Duin (tevens NNN). Het effect is tijdelijk en is beperkt tot de noordelijke rand van de slikken tegen de dijk aan, die naar verwachting al de laagste kwaliteit heeft als foerageergebied.<sup>17</sup> Ook de verstoring van de dijk (als object) draagt bij aan de lagere waarde. Omdat wel sprake is van een zekere mate van verstoring, wordt het effect beoordeeld als negatief (-). Mechanische verstoring (graven in Natura 2000-gebied) is beoordeeld als negatief (-). De verstoringcontour van tracévariant MVL-2Z heeft overlap met het Natura 2000-gebied. Door de bestaande verstoringen zal dit niet leiden tot gedragsveranderingen en worden de effecten van verstoring als licht negatief beoordeeld (0/-).

De tracévarianten MVL-2Y en MVL-2Z zijn voornamelijk gelegen op braakliggend terrein met vegetaties van pionieromstandigheden.<sup>18</sup> Bij werkzaamheden kan schade ontstaan aan dit leefgebied, maar omdat na het uitvoeren van de werkzaamheden het gebied weer beschikbaar is voor de soorten, zijn de effecten die optreden tijdelijk van aard en wordt dat beoordeeld als negatief (-). Bij variant MVL-2Y loopt tevens een deel van het tracé door duinbos. Mogelijk verdwijnen permanente verblijfplaatsen en broedlocaties van algemene broedvogels en broedvogels met een jaarrond beschermd nest. Omdat het niet gaat om het gehele oppervlak en er vooralsnog uitwijkmogelijkheden zijn, beïnvloedt dit de beoordeling niet (beoordeeld als negatief (-)).

### *Leefomgevingskwaliteit, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties*

Voor tracévarianten MVL-2Y en MVL-2Z zijn er negatieve effecten voor de criteria primaire waterkering, kabels en leidingen en invloed op ruimtelijke functies en een licht negatief (0/-) effect op recreatie en toerisme. Er is geen onderscheid tussen varianten MVL-2Y en MVL-2Z.

De zeekering rondom de Maasvlakte is officieel geen primaire waterkering, maar wordt wel als zodanig behandeld. Dit betekent dat de tracévarianten bij aanlanding een primaire waterkering kruisen. Variant MVL-2Y kruist daarnaast nabij het Oostvoornse Meer ook nog voor beperkte lengte de beschermingszone van de primaire kering van Waterschap Hollandse Delta. Voor beide tracévarianten geldt een negatieve (-) beoordeling omdat het kruisen van de zeekering complex is.

Door de grote hoeveelheden kabels en leidingen op de Maasvlakte treedt er parallelloop en zijn er veel kruisingen (- voor beide tracévarianten).

---

<sup>16</sup> Habitattype H2190B vochtige duinvalleien kalkrijk en leefgebied Lg12 zoom, mantel en droog struweel van de duinen

<sup>17</sup> Foerageren is het zoeken en vinden van voedsel door dieren. Wanneer dieren regelmatig een bepaald gebied gebruiken om er zich te voeden dan spreekt men van een foerageergebied.

<sup>18</sup> Pionierv egetaties met open zand zijn geschikt voor verschillende beschermde flora en fauna.

Op het gebied van ruimtelijke functies zijn er enkele aandachtspunten. Er is veel parallelloop met spoorwegen en het industriële karakter van de Maasvlakte betekent dat er veel risicovolle inrichtingen aanwezig zijn. Voor recreatie en toerisme is er voor beide varianten bij de aanlanding op het Maasvlaktestrand er bij de aanlegfase enige hinder voor recreatie en toerisme (0/-).

### 3.4 Toelichting effectbeoordeling locaties converterstation

Hieronder worden voor de locaties voor een converterstation Noord, Midden en Zuid de milieueffecten beschreven. Hierbij ligt de focus op onderscheidende aspecten tussen de alternatieven. De niet-onderscheidende aspecten kennen allen een neutrale (0) of licht negatieve (0/-) effectbeoordeling voor alle locaties en zijn daarmee niet doorslaggevend voor het maken van een keuze voor het voorkeursalternatief. Tabel 3-5 bevat een korte effectbeschrijving van de niet-onderscheidende deelaspecten.

Tabel 3-5 Niet-onderscheidende aspecten locaties converterstation

Thema	Deelaspect	Beoordeling	Effectbeschrijving
<b>Bodem en Water op land</b>	Verandering bodemsamenstelling	0	Geen effect
	Verandering bodemkwaliteit	0	Geen effect (Noord)/leemte (Midden en Zuid)
	Zetting	0	Geen effect
	Verandering grondwaterkwaliteit	0	Geen effect
	Verandering grondwaterstand	0	Geen effect
	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit	0	Geen effect
<b>Natuur</b>	Mechanische effecten en verdroging	0	Geen effect (N2000-gebieden en NNN)
<b>Landschap en cultuurhistorie</b>	Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context	0	Geen effect
	Aardkundige waarden	0	Geen effect
<b>Archeologie</b>	Bekende archeologische waarden	0	Geen verwachte effecten
	Verwachte archeologische waarden	0	Geen verwachte effecten
<b>Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties</b>	NGE	0	Geen verwachte effecten
	Invloed op leefomgeving	0	Geen geluidseffecten op geluidsgevoelige woningen of objecten

In onderstaande paragrafen zijn de onderscheidende aspecten en/of de aspecten met een negatieve (-) of zeer negatieve (--) effectbeoordeling beschreven.

#### Natuur op land

Alle drie de locaties voor een converterstation op de Maasvlakte liggen buiten de begrenzing van Natura 2000-gebieden en NNN. Fysieke aantasting is daardoor niet aan de orde. Daarnaast zijn negatieve effecten als gevolg van stikstofdepositie op hiervoor gevoelige habitattypen niet uitgesloten, ook niet op Natura 2000-gebieden op grote afstand. De effecten van stikstofdepositie zijn voor de aanlegfase in een keer doorgerekend. De resultaten zijn opgenomen onder vermessing en verzuring en omdat er nog geen beleidskader is voor stikstofdepositie, wordt het effect

beoordeeld als zeer negatief (--). Voor locatie Maasvlakte Zuid overlapt de geluidscontour met een klein deel van Natura 2000-gebied Voordelta en NNN. Dit is beoordeeld als licht negatief (0/-).

Alle drie de locaties voor een converterstation op de Maasvlakte betreft braakliggend terrein. Hier is geschikt leefgebied aanwezig voor soorten als glad biggenkruid, rugstreeppad, zandhagedis en diverse algemene broedvogels. Het voorkomen en geschiktheid voor beschermde soorten is gelijk voor de drie locaties van een converterstation op de Maasvlakte, namelijk dat aanwezigheid van de soorten niet uitgesloten kan worden, maar dat essentieel leefgebied niet verloren gaat. De effecten zijn beoordeeld als negatief (-).

### **Landschap en Cultuurhistorie**

De drie locaties voor het converterstation op de Maasvlakte maken onderdeel uit van het industrieel complex. Het converterstation sluit aan bij het toekomstig landschap met nieuwe industrie en maakt techniek zichtbaar. Deze associaties worden positief beoordeeld. Voor alle drie de locaties wordt de invloed op de gebiedskarakteristiek positief (+) beoordeeld.

De Maasvlakte is vanuit de kust van Voorne en Hoek van Holland op grote afstand zichtbaar door hoog opgaande elementen zoals containerkranen, schoorstenen en windturbines. Locatie Noord ligt aan de rand van de Zuidwal. Op de zeevering staan windturbines, ten zuiden van de locatie is een containerterminal die het beeld domineert. Een groot deel van het converterstation zal achter de Zuidwal wegvallen. De hoogte van het converterstation komt overeen met de huidige opslagtanks van de raffinaderij ten oosten van de locatie. Locatie Midden ligt ter plaatse van een gebied aangewezen voor distributie, rondom liggen containerterminals die de horizon domineren. Locatie Zuid ligt aan de rand van de Maasvlakte 2 achter de zachte zeevering en de Slufter. Voor alle drie de locaties geldt dat het converterstation aansluit bij het karakter van het nieuwe land van Maasvlakte 2 en de associatie met energie op zee. Alle drie de locaties worden positief (+) beoordeeld voor de invloed op zichtbaarheid en beleving.

### **Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties**

De Maasvlakte is niet verdacht op NGE. Locaties Noord en Midden liggen binnen de 800 meter buffer van risicovolle inrichtingen en buisleidingen (het betreft hier geen onoverkomelijke knelpunten). In de nabijheid van locatie Noord is er een vuurwerk-ompaklocatie aanwezig. Hier geldt een risicocontour van 155 meter waarbinnen geen gebouwen zijn toegestaan volgens de milieuvergunning van deze locatie; locatie Noord ligt buiten deze risicocontour.

Op het gebied van recreatie en toerisme is er geen invloed vanuit Noord en Midden. Locatie Zuid ligt nabij het Maasvlaktestrand, dit kan voor enige geluidsoverlast voor recreanten zorgen.

Het converterstation is naar alle waarschijnlijkheid inpasbaar in de geluidzone (Noord, Midden en Zuid).<sup>19</sup> Locatie Noord kan hinder veroorzaken voor de brandweerkazerne aan de Prinses Máximaweg 960 op de Maasvlakte; er overnachten daar ook brandweerlieden.<sup>20</sup> Of hinder optreedt is mede afhankelijk van de precieze geluidisolatie van de slaapvertrekken in de brandweerkazerne.

---

<sup>19</sup> De toets aan de geluidzone wordt door de beheerder van de geluidzone gedaan (DCMR). Deze toets wordt gedaan voor het VKA voor inpassingsplan en de omgevingsvergunning.

<sup>20</sup> De brandweerkazerne aan de Coloradoweg 20 op Maasvlakte 1 ligt buiten de 40dB(A)-etmaalwaardecontour, hier is geen geluidhinder van het converterstation te verwachten.

### 3.5 Totaal tabellen effectbeoordeling

#### Tracéalternatieven aansluiting Maasvlakte

Tabel 3-6 Totaaltabel effectbeoordeling tracéalternatieven en -varianten (land- en zeetracés)

Zeetracés	MVL-1				MVL-2	
	MVL-1A		MVL-1B		MVL-2A	MVL-2B
	West	Oost	West	Oost		
Lengte tracé Noordzeebodem (km)	129km	131km	135km	137km	151km	154km
<b>Bodem en Water Zee</b>						
Dynamiek zeebodem	--	--	--	--	--	--
Aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen	-	-	-	-	-	-
Dynamiek Voordelta	0	0	0	0	-	-
<b>Natuur (op zee)</b>						
<b>Wnb-gebiedsbescherming</b>						
Habitataantasting	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-
Verstoring – boven water	--	--	--	--	--	--
Verstoring – onder water	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Vertroebeling en sedimentatie	--	--	--	--	--	--
Elektromagnetische velden	-	-	-	-	-	-
<b>Wnb- soortenbescherming</b>						
Verstoring – boven water	--	--	--	--	--	--
Verstoring – onder water	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Vertroebeling en sedimentatie	--	--	--	--	--	--
Elektromagnetische velden	-	-	-	-	-	-
<b>KRM (Kaderrichtlijn Mariene Strategie)</b>						
Habitataantasting	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Verstoring – onder water	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Vertroebeling en sedimentatie	-	-	-	-	-	-
Elektromagnetische velden	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
<b>KRW (Kaderrichtlijn Water)</b>						
Habitataantasting	0	0	0	0	0	0
Verstoring – onder water	0	0	0	0	0	0
Vertroebeling en sedimentatie	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Elektromagnetische velden	0	0	0	0	0	0
<b>Archeologie op zee</b>						
Bekende waarden	0	0	0	0	0	0
Verwachte waarden	--	--	--	--	-	-

Zeetracés	MVL-1				MVL-2	
	MVL-1A		MVL-1B		MVL-2A	MVL-2B
	West	Oost	West	Oost		
<b>Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties</b>						
Munitiestortgebieden en militaire activiteiten	-	-	-	-	0	0
Baggerstort	-	-	-	-	0	0
Olie- en gaswinning	--	0/-	--	0/-	0	0
Visserij	0	0	0	0	0	0
Zand- en schelpenwinning	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Scheepvaart	-	-	-	-	-	-
Niet Gesprongen Explosieven (NGE)	-	-	-	-	-	-
Kabels en leidingen	-	-	-	-	-	-
Windenergiegebieden	0/-	0	0	0	0	0
Recreatie en toerisme	0	0	0	0	0	0
<b>Landtracés</b>	<b>MVL-1</b>				<b>MVL-2</b>	
<b>Bodem en water op land</b>	<b>MVL-1X</b>				<b>MVL-2Y</b>	<b>MVL-2Z</b>
Verandering bodemsamenstelling	0	0	0	0	0	0
Verandering bodemkwaliteit	0	0	0	0	0	0
Zetting	0	0	0	0	0	0
Verandering grondwaterkwaliteit	0	0	0	0	0	0
Verandering grondwaterstand	0	0	0	0	0	0
Beïnvloeding oppervlakte-waterkwaliteit	0	0	0	0	0	0
<b>Natuur op land</b>	<b>MVL-1X</b>				<b>MVL-2Y</b>	<b>MVL-2Z</b>
<b>Natura 2000- gebieden</b>						
Verstoring (geluid, licht visueel)	0	0	0	0	-	0/-
Mechanische effecten	0	0	0	0	0/-	0
Vermesting en verzuring	--	--	--	--	--	--
Verdroging	0	0	0	0	0	0
<b>Natuurnetwerk Nederland</b>						
Verstoring (geluid, licht, visueel)	0	0	0	0	-	0/-
Mechanische effecten	0	0	0	0	-	0
Verdroging	0	0	0	0	0	0
<b>Beschermde soorten</b>						
Beschermde soorten	-	-	-	-	-	-
<b>Landschap en Cultuurhistorie</b>	<b>MVL-1X</b>				<b>MVL-2Y</b>	<b>MVL-2Z</b>
Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context	0	0	0	0	0	0
Invloed op aardkundige waarden	0	0	0	0	0	0
<b>Archeologie</b>	<b>MVL-1X</b>				<b>MVL-2Y</b>	<b>MVL-2Z</b>
Bekende waarden	0	0	0	0	0	0
Verwachte waarden	0	0	0	0	0	0

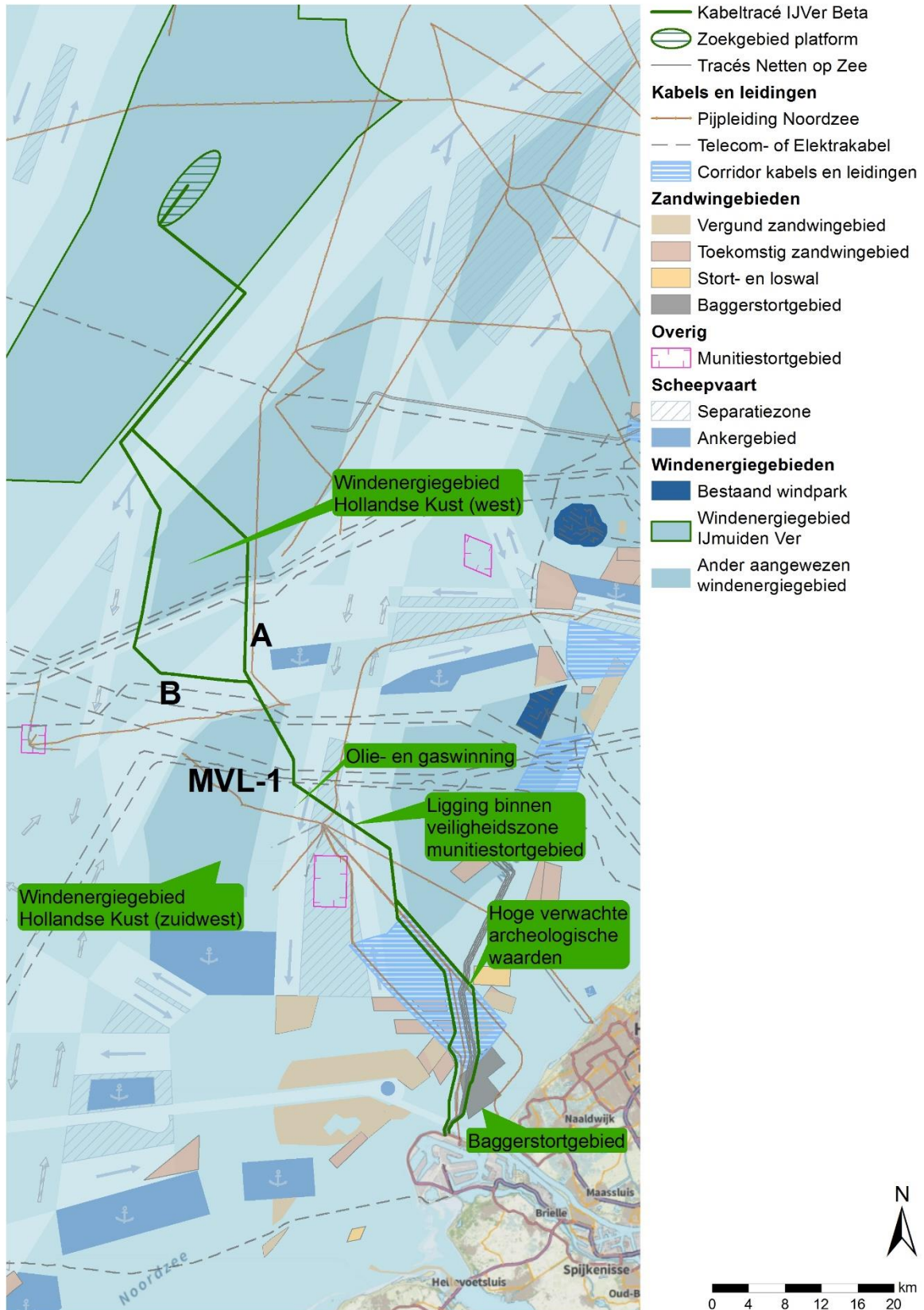


Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties	MVL-1X	MVL-2Y	MVL-2Z
Olie-, gaswinning en aardwarmte	0	0	0
Primaire waterkering	-	-	-
Niet gesprongen explosieven (NGE)	0	0	0
Kabels en leidingen	-	-	-
Invloed op ruimtelijke functies	-	-	-
Invloed op leefomgeving	0	0	0
Recreatie en toerisme	0	0/-	0/-

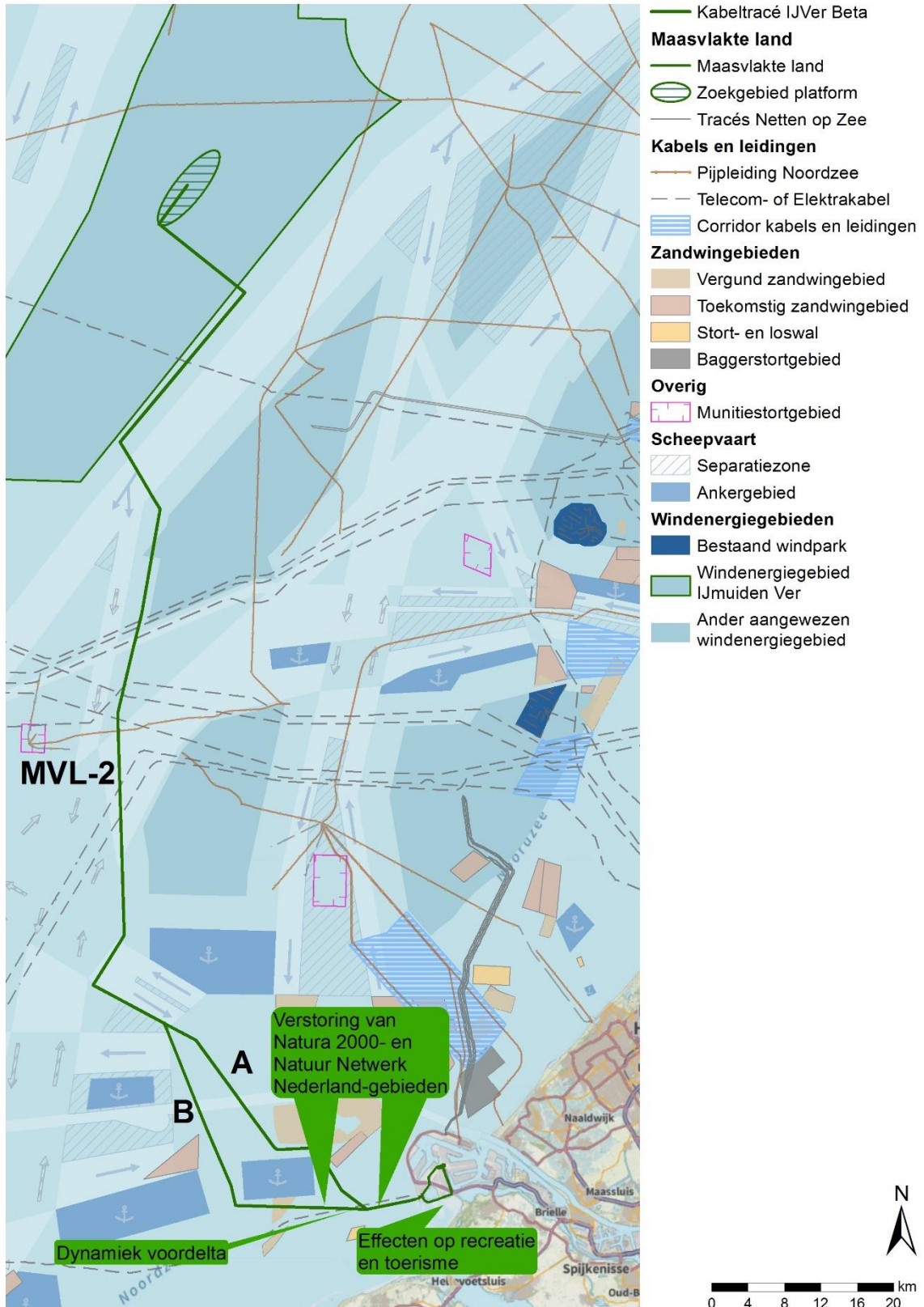
## Locaties converterstation Maasvlakte

Tabel 3-7 Effectbeoordeling locaties converterstation

Bodem en water op land	Maasvlakte		
	Noord	Midden	Zuid
Verandering bodemsamenstelling	0	0	0
Verandering bodemkwaliteit	0	Leemte	Leemte
Zetting	0	0	0
Verandering grondwaterkwaliteit	0	0	0
Verandering grondwaterstand	0	0	0
Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit	0	0	0
<b>Natuur op land</b>			
<b>Natura 2000- gebieden</b>			
Verstoring (geluid, licht visueel)	0	0	0/-
Mechanische effecten	0	0	0
Vermesting en verzuring	--	--	--
Verdroging	0	0	0
<b>Natuurnetwerk Nederland</b>			
Verstoring (geluid, licht, visueel)	0	0	0/-
Mechanische effecten	0	0	0
Verdroging	0	0	0
<b>Beschermde soorten</b>			
Beschermde soorten	-	-	-
<b>Landschap en cultuurhistorie</b>			
Invloed op de gebiedskarakteristiek	+	+	+
Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context	0	0	0
Invloed op zichtbaarheid en beleving	+	+	+
Invloed op aardkundige waarden	0	0	0
<b>Archeologie op land</b>	<b>Noord</b>	<b>Midden</b>	<b>Zuid</b>
Bekende waarden	0	0	0
Verwachte waarden	0	0	0
<b>Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties (LRG)</b>	<b>Noord</b>	<b>Midden</b>	<b>Zuid</b>
Niet gesprongen explosieven (NGE)	0	0	0
Invloed op ruimtelijke functies	0/-	0/-	0
Invloed op leefomgeving	0	0	0
Recreatie en toerisme	0	0	0/-

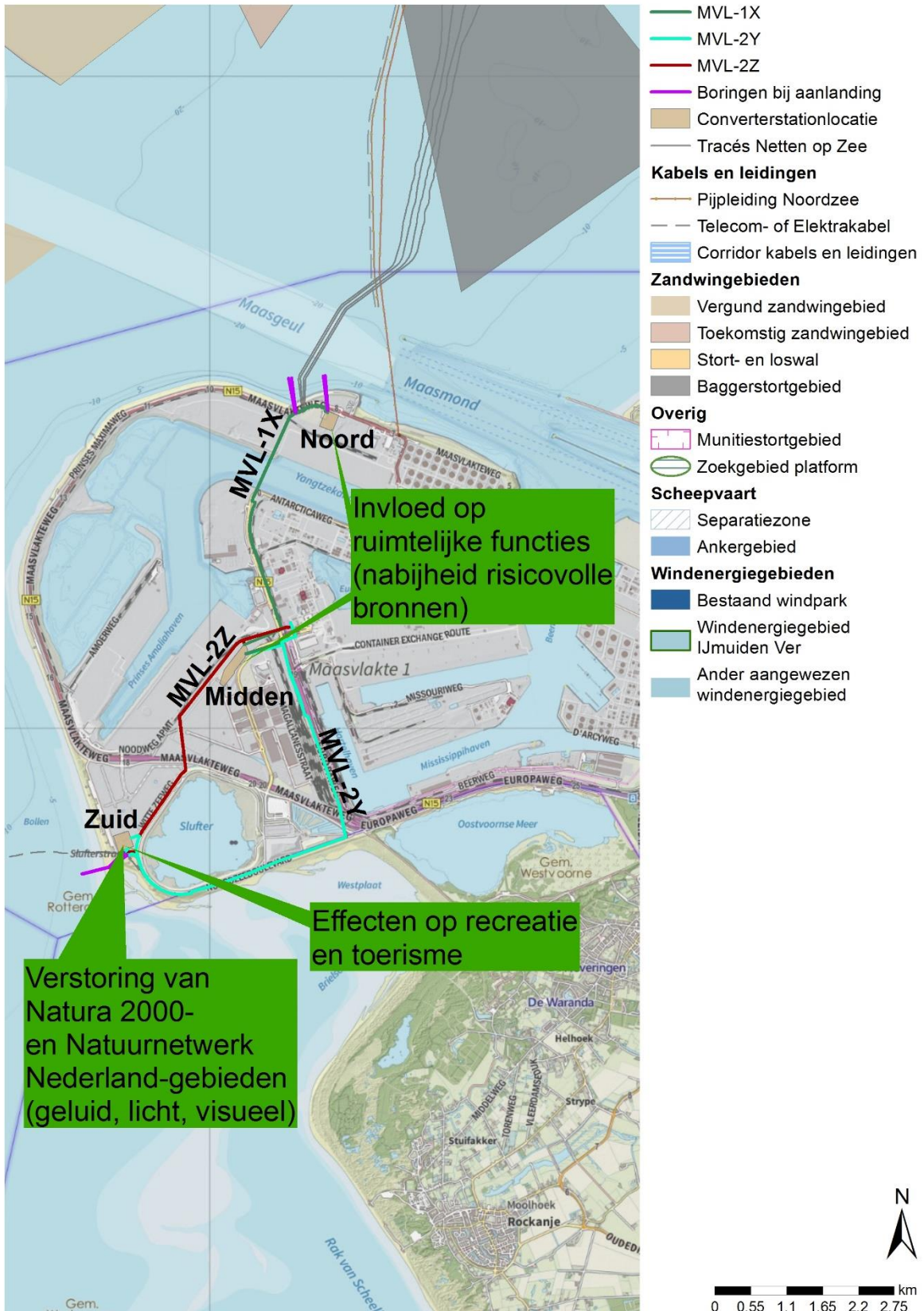


Figuur 3-1 Kaart met de belangrijkste onderscheidende milieueffecten voor de tracévarianten van MVL-1 op zee (MVL-1A en 1B en Oost en West)



Figuur 3-2 Kaart met de belangrijkste onderscheidende milieueffecten voor de tracévarianten van MVL-2 alternatieven op zee (MVL-2A en MVL-2B)





Figuur 3-3 Kaart met de belangrijkste onderscheidende milieueffecten voor de tracévarianten en van de locaties van een converterstation op de Maasvlakte

## 4 Omgeving

### 4.1 Aanpak thema Omgeving

Dit hoofdstuk gaat over de grootste en meest onderscheidende aandachtspunten, die de omgeving tijdens het participatieproces heeft benoemd bij de onderzochte tracéalternatieven op zee en land en met betrekking tot locaties voor een converterstation. Met 'de omgeving' worden alle personen en partijen bedoeld, die belangen hebben die mogelijk door het project worden geraakt of ondersteund.

In dit hoofdstuk staan de belangen van personen en partijen uit de omgeving centraal. Omdat het lastig is om belangen te kwantificeren en met elkaar te vergelijken, wordt er in dit hoofdstuk geen waardeoordeel gegeven in de vorm van 'plussen en minnen'. Wel wordt gesproken over aandachtspunten, effecten, zorgen en eventuele hinder of overlast vanuit het perspectief en de (subjectieve) beleving van de omgeving in relatie tot de omgevingsbelangen.

De namen van specifieke omgevingspartijen zijn alleen daar genoemd waar het voor een goed begrip van de tekst nodig is. De minister van Economische Zaken en Klimaat (EZK) betreft immers de omgevingsbelangen in zijn afweging en niet zozeer specifieke omgevingspartijen (zie hoofdstuk 1 van de Integrale effectenanalyse voor meer informatie over het afwegingsproces).

Tot slot, dit hoofdstuk bevat geen volledige opsomming van alle punten die door de omgeving tijdens het participatieproces zijn ingebracht. Deze punten zijn terug te vinden in de verslagen over het participatieproces (zie toelichting in paragraaf 4.2).

#### Leeswijzer

Het hoofdstuk is als volgt opgebouwd:

- Aanpak omgevingsproces (paragraaf 4.2)
- Tracéalternatieven op zee (paragraaf 4.3)
- Tracéalternatieven op de Maasvlakte (paragraaf 4.4)
- Locatie voor een converterstation op de Maasvlakte (paragraaf 4.5)

De paragrafen 4.3, 4.4 en 4.5 zijn vervolgens telkens op dezelfde manier opgebouwd:

1. Kaarten waarop de meest onderscheidende aandachtspunten staan vermeld
2. Beschrijving van algemene aandachtspunten
3. Beschrijving van *onderscheidende* aandachtspunten tijdens aanlegfase (bouwfase inclusief werkzaamheden ter voorbereiding daarop)
4. Beschrijving van *onderscheidende* aandachtspunten tijdens gebruiksfase

### 4.2 Aanpak omgevingsproces

#### 4.2.1 Betrokkenheid omgeving

TenneT geeft in dit project samen met het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) invulling aan het omgevingsproces om belanghebbenden in het plangebied te informeren en te betrekken. Met deze personen en omgevingspartijen zijn en worden het project en de voor hen belangrijke onderwerpen besproken. Veel opgehaalde informatie (o.a. belangen, gebiedskennis,



zorgen, wensen en oplossingen) krijgt een plek in het project. Bijvoorbeeld doordat deze informatie betrokken is in het opstellen van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD), het milieueffectrapport (MER) en/of de Integrale effectenanalyse (IEA).

### **Werken in lijn met de nieuwe Omgevingswet**

Er wordt nu al volgens het gedachtengoed van de Omgevingswet gewerkt. Naar verwachting treedt de Omgevingswet op 1 januari 2022 in werking. De formele besluiten voor het project worden volgens de huidige planning in 2022 genomen. Door nu zo veel als mogelijk volgens de Omgevingswet te werken, voldoet het project straks aan de vereisten uit de nieuwe wet. Voor de participatie betekent dit dat een grote groep belanghebbenden vroegtijdig in het besluitvormingsproces betrokken is.

### **Participatie bij Net op zee IJmuiden Ver Beta**

Het omgevingsproces is gestart met de publicatie van de formele aankondiging van het project in de 'Kennisgeving Voornemen en Participatie' (gepubliceerd op 22 maart 2019). Als bijlage lag het participatieplan ter inzage. In dit plan is aangegeven hoe TenneT en EZK de omgeving willen betrekken bij het project. Via de Kennisgeving zijn betrokkenen uit de omgeving uitgenodigd om mee te denken over de invulling van participatie tijdens het project. Op deze aankondiging zijn 4 reacties binnengekomen. De reacties die betrekking hadden op het omgevingsproces zijn verwerkt in het participatieplan.

Op basis van reacties tijdens het verdere verloop van het participatieproces en de stand van zaken van het project wordt het participatieplan voorafgaand aan iedere nieuwe fase van het project geactualiseerd<sup>21</sup>. Zo is er eind augustus 2019 een geactualiseerde versie verschenen en gepubliceerd op de website van Bureau Energieprojecten (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland - RVO)<sup>22</sup>. Dit participatieplan stond in het teken van de terinzagelegging van de concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau (concept-NRD) en de participatie rondom het effectenonderzoek. De meest recente versie van het participatieplan is begin juni 2020 verschenen en beschrijft de participatie rondom de terinzagelegging van het MER en de IEA.<sup>23</sup>

Het participatieproces wordt iedere fase van het project afgesloten met een participatieverslag<sup>24</sup>. In dit verslag blikken het ministerie van EZK en TenneT terug op de participatie: welke activiteiten zijn ondernomen, met wie is gesproken, welke inbreng hebben betrokkenen geleverd, wat is daarmee gedaan en wat zijn de belangrijkste conclusies over de participatie tot dat moment aan toe. Het participatieplan geeft dus een vooruitblik op de participatie in de komende periode terwijl het participatieverslag als terugblik dient.

### **4.2.2 Terugblik participatieproces**

In februari 2019 zijn TenneT en EZK gestart met kennismakingsgesprekken met betrokken bevoegde gezagen zoals de gemeenten in het projectgebied, provincie Zuid-Holland, waterschap Hollandse Delta en Rijkswaterstaat. In maart en april 2019 zijn er verschillende werksessies georganiseerd over de tracéopties op zee, tracéopties door het Haringvliet, tracéopties en locaties voor een

<sup>21</sup> Zie hoofdstuk 1 van de IEA voor de fasering van het project.

<sup>22</sup> [www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/hoogspanning/net-op-zee-ijmuiden-ver-beta](http://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/hoogspanning/net-op-zee-ijmuiden-ver-beta)

<sup>23</sup> Zie link in voetnoot 2.

<sup>24</sup> De participatieverslagen zijn een bijlage bij de participatieplannen en voor iedereen in te zien via de website van RVO en de projectwebsite [www.netopzee.eu/ijmuidenverbeta](http://www.netopzee.eu/ijmuidenverbeta).

converterstation op land op de Maasvlakte en in de omgeving van Simonshaven. In het eerder genoemde participatieverslag is te lezen welke partijen hebben deelgenomen aan de werksessies.

### **Werksessies**

Tijdens deze werksessies is besproken wat de huidige situatie in het plangebied is, welke ontwikkelingen er zijn en verwacht worden (zie ook het hoofdstuk Toekomstvastheid van deze IEA), welke belangen, wensen, zorgen en eisen partijen hebben en waar mogelijk kansen liggen die met het project zouden kunnen worden gecombineerd (meekoppelkansen). Daarnaast is er samen bekeken welke tracéopties vanaf het platform op zee tot aan de bestaande hoogspanningsstations op de Maasvlakte en bij Simonshaven onderzocht zouden moeten worden en waaraan aandacht moet worden besteed in de onderzoeken. Daarbij is ook gesproken over de te onderzoeken locaties voor het converterstation op land. Deze informatie is betrokken in het opstellen van de concept-NRD. De concept-NRD beschrijft welke alternatieven (tracéopties en locaties voor een converterstation) op welke wijze onderzocht worden in het MER.

In juni 2019 hebben TenneT en EZK alle betrokken partijen geïnformeerd over wat er met de inbreng is gedaan en wat de stand van zaken is over de ontwikkeling van de tracéopties ten behoeve van de concept-NRD. Daar is tijdens een nieuwe serie werksessies aan de partijen een terugkoppeling op gegeven.

### **Bestuurlijk overleg 2 juli 2019**

In het bestuurlijk overleg van 2 juli 2019 is de concept-NRD besproken. In dat overleg is ook besloten dat in het vervolg zal worden gecommuniceerd dat het tracéalternatief naar het hoogspanningsstation nabij Simonshaven een terugvaloptie is maar volwaardig wordt onderzocht.<sup>25</sup> Zie ook hoofdstuk 2 van de IEA.

### **Concept-NRD**

In de periode 30 augustus tot en met 10 oktober 2019 lag de concept-NRD voor iedereen ter inzage. Het ministerie van EZK heeft betrokken partijen over deze formele stap geïnformeerd en alle stukken zijn gepubliceerd op de website van Bureau Energieprojecten, waar ook een digitale samenvatting te vinden is. De terinzagelegging van de concept-NRD is daarnaast via onder andere de website van het project<sup>26</sup> en diverse andere communicatiemiddelen onder de aandacht gebracht. Ook is er een informatieavond in Zuidland gehouden en is er in samenwerking met Deltalinqs<sup>27</sup> een bijeenkomst georganiseerd voor bedrijven op de Maasvlakte.

Op de concept-NRD zijn 54 zienswijzen en twee reacties van overheden ontvangen<sup>28</sup>. Het ministerie heeft alle zienswijzen beantwoord in een Nota van Antwoord. Daarnaast heeft de Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.) advies gegeven op de concept-NRD (publicatie 22 oktober 2019)<sup>29</sup>. Mede op basis van de zienswijzen, het advies van de Commissie m.e.r. en het advies van de betrokken overheden en het Havenbedrijf Rotterdam heeft de minister van EZK de

<sup>25</sup> Het verslag is te vinden op [www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/hoogspanning/net-op-zee-ijmuiden-ver-beta](http://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/hoogspanning/net-op-zee-ijmuiden-ver-beta)

<sup>26</sup> [www.netopzee.eu/ijmuidenverbeta](http://www.netopzee.eu/ijmuidenverbeta)

<sup>27</sup> Deltalinqs is een ondernemersvereniging waar veel logistieke, haven- en industriële bedrijven in de mainport Rotterdam bij zijn aangesloten.

<sup>28</sup> Zie de link in voetnoot 5

<sup>29</sup> Zie de website van de Commissie m.e.r. [www.commissiemer.nl/adviezen/3391](http://www.commissiemer.nl/adviezen/3391)

NRD op 20 maart 2020 definitief vastgesteld en daarmee bepaald welke alternatieven onderzocht gaan worden. Alle stukken zijn te vinden op de website van Bureau Energieprojecten<sup>30</sup>.

#### **Bestuurlijke overleggen 4 december 2019 en 10 februari 2020**

Tijdens het bestuurlijk overleg van 4 december 2019 hebben betrokken gemeenten, provincie en waterschap verzocht om het tracéalternatief naar Simonshaven al in de NRD af te laten vallen. Het ministerie van EZK heeft de mogelijkheden hiertoe vervolgens onderzocht. Uit het onderzoek bleek dat hier juridische risico's aan verbonden zijn. In het bestuurlijk overleg van 10 februari 2020 is daarom besloten om de milieueffecten van het tracéalternatief naar Simonshaven te onderzoeken en op te nemen in het MER. Vervolgens is in de maanden hierna het onderzoek naar de milieueffecten afgerond en is op basis van het MER besloten dat Simonshaven afvalt en niet verder wordt meegenomen (zie hoofdstuk 2 van de IEA).

#### **Participatie rondom het effectenonderzoek**

Van september 2019 tot mei 2020 heeft het participatieproces zich gericht op het effectenonderzoek, de optimalisatie van tracéalternatieven en zoekgebieden voor locaties voor een converterstation. TenneT heeft hiervoor, veelal samen met het ministerie van EZK, gesprekken gevoerd met betrokken partijen over diverse delen van de te onderzoeken tracés en aanverwante onderwerpen. Daarnaast zijn er specifieke werksessies georganiseerd over het landtracé over agrarische percelen naar Simonshaven, over optimalisaties van tracéalternatieven op zee, over het kruisen van scheepvaartroutes, over ruimtelijke kwaliteit in relatie tot de locatie van een converterstation in de omgeving van Simonshaven, over technische vraagstukken rondom tracés (bijvoorbeeld kruising van de Haringvlietdam) en over locaties voor een converterstation op de Maasvlakte. Het participatieverslag dat als bijlage aan het participatieplan rondom de terinzagelegging van het MER en de IEA is toegevoegd, gaat hier verder op in.<sup>31</sup>

#### **4.2.3 Bijdrage participatieproces aan totstandkoming tracéalternatieven**

Sinds de start van het participatieproces in februari 2019 is veel informatie uit de omgeving opgehaald. Personen en partijen uit de omgeving hebben aandachtspunten benoemd met betrekking tot de te ontwikkelen tracés en het effectenonderzoek<sup>32</sup>. Met veel van deze punten is rekening gehouden bij de totstandkoming van de tracéalternatieven, die in het MER en in de IEA zijn onderzocht. Bijvoorbeeld door de ligging van een tracéalternatief te wijzigen, waardoor er geen raakvlak meer is met een bepaald omgevingsbelang. Dit zijn nu dus geen aandachtspunten meer: er is namelijk al rekening mee gehouden.

Voor de volledigheid staan de belangrijkste punten waar al rekening mee is gehouden direct hieronder opgesomd (niet uitputtend). Deze punten komen dus niet meer aan de orde in de hierna volgende paragrafen. De rest van dit hoofdstuk Omgeving, vanaf paragraaf 4.3 en verder, gaat juist over (onderscheidende) aandachtspunten, waar volgens omgevingspartijen nog wel sprake van is bij de tracéalternatieven die in het MER en de IEA zijn onderzocht. Omgevingspartijen hebben de punten in de paragrafen 4.3 tot en met 4.5 tijdens het participatieproces als belangrijke aandachtspunten naar voren gebracht.

<sup>30</sup> Zie de link in voetnoot 5

<sup>31</sup> Het verslag is een bijlage van de meest recente versie van het participatieplan dat is te vinden op [www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/hoogspanning/net-op-zee-ijmuiden-ver-beta](http://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/hoogspanning/net-op-zee-ijmuiden-ver-beta)

<sup>32</sup> Zie de participatieverslagen die bij de participatieplannen van augustus 2019 en juni 2020 zijn gevoegd voor aandachtspunten en andere informatie die de omgeving heeft genoemd tijdens het participatieproces tot en met mei 2020.

Zoals zojuist aangegeven, volgt nu voor de volledigheid de opsomming met punten waar al wel rekening mee is gehouden bij de onderzochte (tracé)alternatieven:

### Tracéalternatieven op zee

Bij de tracéalternatieven op zee is rekening gehouden met:

- Ankergebieden;
- Zandwingebieden;
- Olie-, gas- en lichtplatforms;
- Bestaande kabels en leidingen en nog aan te leggen kabels en leidingen waarvan de ligging bekend is;
- Efficiënt gebruik van ruimte op de Noordzee;
- De mogelijkheden om windenergiegebieden en oefengebieden van defensie te kruisen;
- Andere functies op zee zoals zandwinning en scheepvaart  
*(als het in op een specifieke locatie niet gelukt om rekening te houden met een functie, en dit volgens de omgeving daardoor nog steeds een aandachtspunt is, dan komt dit in paragraaf 4.3 en verder als aandachtspunt terug);*
- De mobiliteit van zandbanken direct ten zuidwesten van de Maasvlakte.

### Tracéalternatieven op de Maasvlakte

De tracéalternatieven op de Maasvlakte houden rekening met:

- De aanlandingszones voor kabels en leidingen op de Maasvlakte;
- De bestaande windturbines aan de zuid- en westzijde van de Slufter;
- Het (nog te realiseren) windpark Maasvlakte 2 op de harde zeewering aan de noordwestzijde en op de zachte zeewering (duingebied) aan de zuidzijde van de Maasvlakte;
- Het zoekgebied voor een nieuw windpark op grondgebied van gemeente Westvoorne aan de zuidoostzijde van de Maasvlakte;
- De C2- en C3-deponie;
- Het Porthos-project;
- De mogelijkheid om bestaande kabels en leidingen te kruisen of er parallel aan te liggen.

### Alternatieven voor een locatie voor een converterstation op de Maasvlakte

De mogelijke locaties voor een converterstation houden rekening met:

- Efficiënte ligging van het converterstation door alleen locaties te kiezen waarbij het converterstation zich op de route tussen het aanlandingspunt en het bestaande 380kV-station bevindt (zo wordt voorkomen dat kabelverbindingen 'heen en terug' moeten lopen);
- De vuurwerkkompaklocatie aan de noordzijde van de Maasvlakte.

## 4.2.4 Aandachtspunten en meekoppelkansen

Zoals in de vorige paragraaf en ook eerder in dit hoofdstuk al is aangegeven, beschrijven de hierna volgende paragrafen de belangrijkste aandachtspunten die door de omgeving bij de onderzochte alternatieven zijn benoemd. Hiertoe behoren ook zogenaamde meekoppelkansen die door de omgeving zijn genoemd. Onder meekoppelkansen verstaan we mogelijkheden om meerwaarde te creëren. Bijvoorbeeld door kansen te benutten om het Net op zee IJmuiden Ver Beta met andere

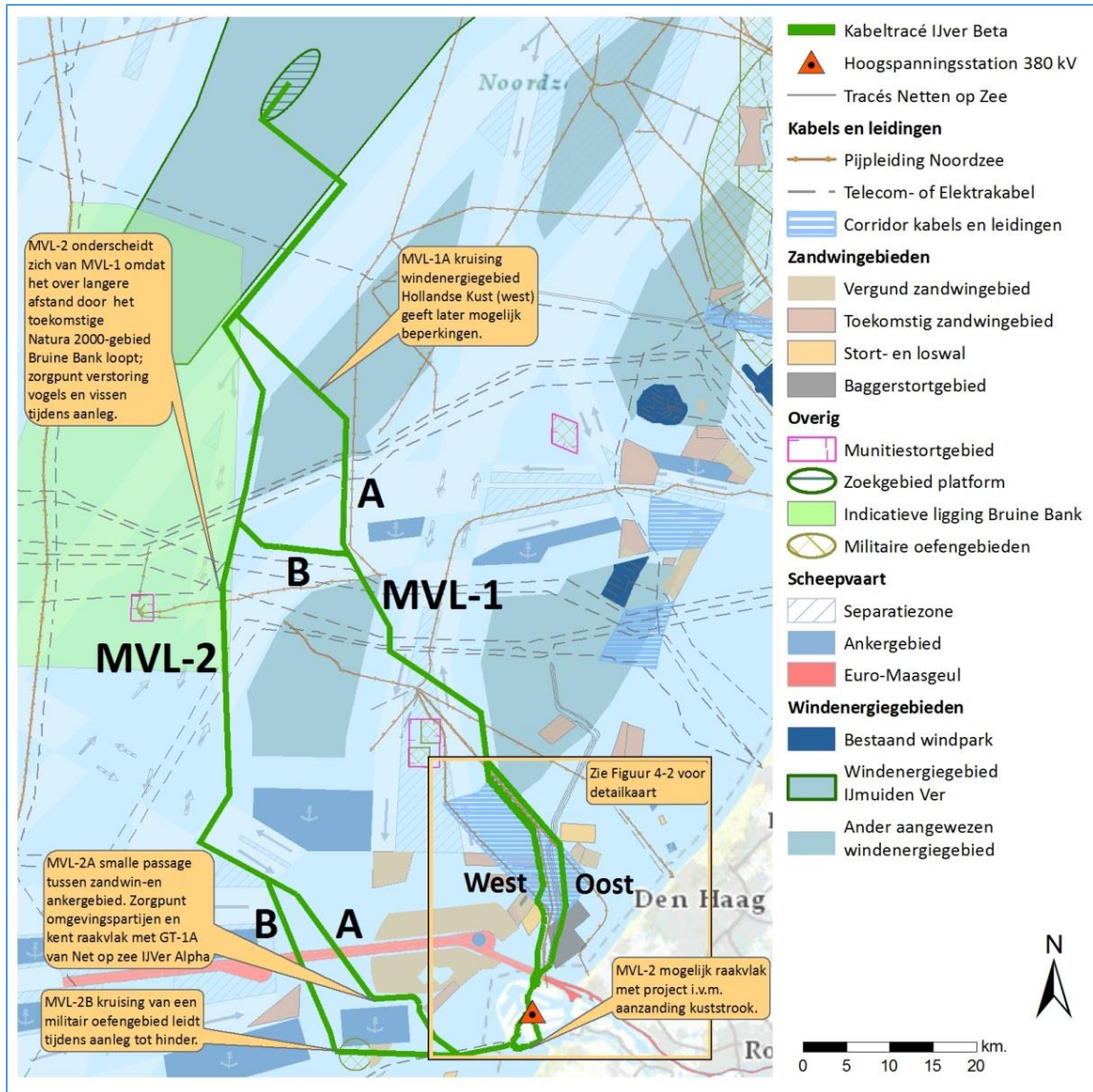
initiatieven te combineren ('mee te koppelen'). Daar waar de omgeving heeft aangegeven dergelijke mogelijkheden te zien, zijn deze naast andere aandachtspunten opgenomen in de tekst.

### **4.3 Aandachtspunten tracéalternatieven op zee**

Deze paragraaf geeft een overzicht van de belangrijkste aandachtspunten die door de omgeving zijn genoemd met betrekking tot de onderzochte tracéalternatieven op zee. Paragraaf 4.3.1 bestaat uit kaarten waarop de onderscheidende aandachtspunten zijn samengevat. Daarna worden achtereenvolgens de algemene aandachtspunten voor tracéalternatieven op zee beschreven (4.3.2), de aandachtspunten op zee tijdens de aanleg (4.3.3) en de aandachtspunten op zee tijdens de gebruiksfase (4.3.4).

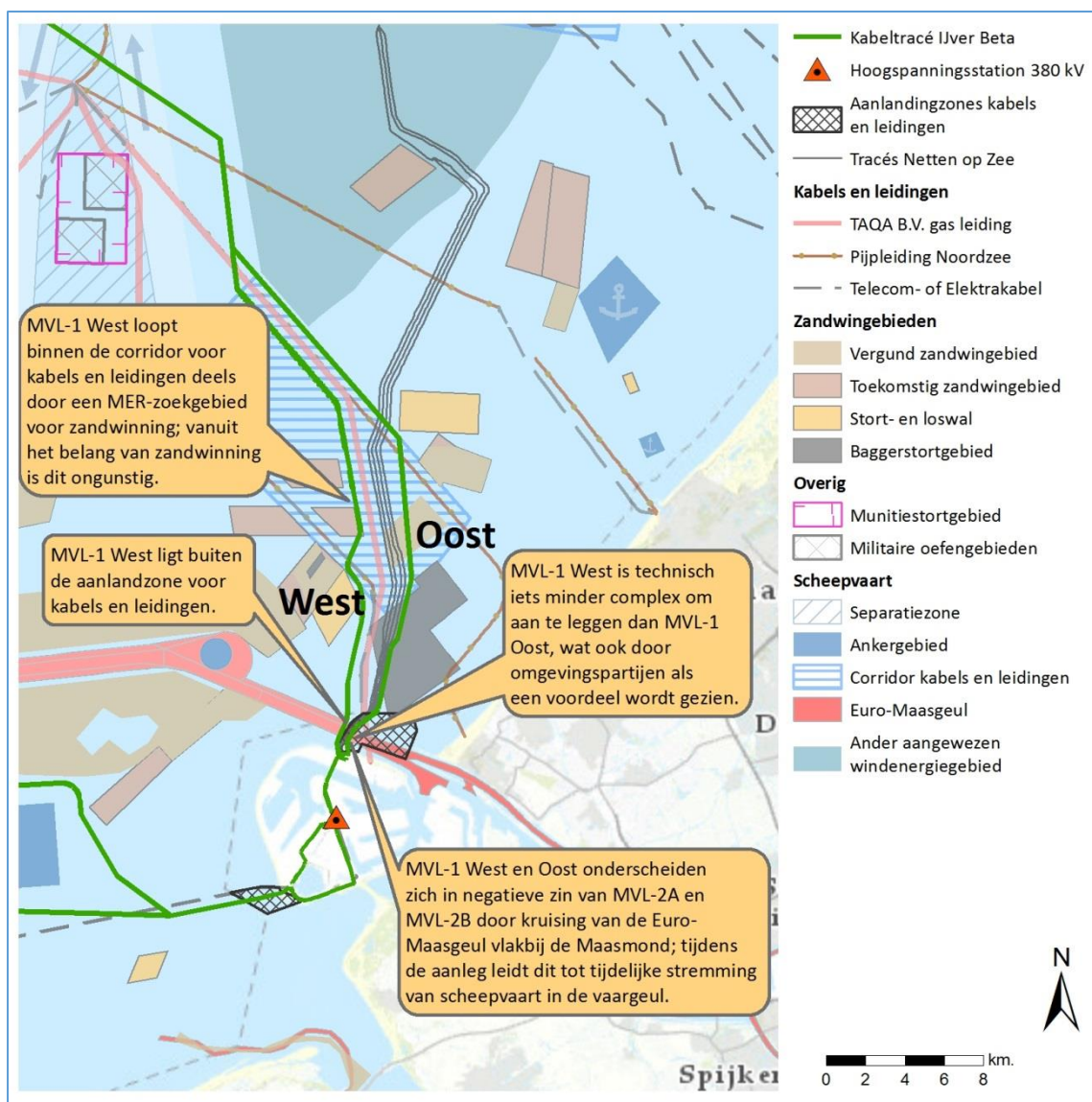
#### **4.3.1 Belangrijkste onderscheidende aandachtspunten tracéalternatieven op zee**

Deze paragraaf bevat twee kaarten: een overzichtskaat (figuur 4-1) en een detailkaart waarop wordt ingezoomd op de tracéalternatieven MVL-1 West en MVL-1 Oost (figuur 4-2).



*Figuur 4-1 Overzichtskaart met de belangrijkste onderscheidende aandachtspunten die door de omgeving bij de tracéalternatieven op zee zijn genoemd*





Figuur 4-2 Detailkaart met uitsnede uit figuur 4-1 met de belangrijkste onderscheidende aandachtspunten die door de omgeving bij de tracéalternatieven MVL-1 West en MVL-1 Oost zijn genoemd

### 4.3.2 Algemene aandachtspunten voor tracéalternatieven op zee

Een aantal onderwerpen en belangen speelt een rol bij elk van de alternatieven. Deze worden hieronder toegelicht.

#### Hinder en verkeersveiligheid voor scheepvaart op de Noordzee

Bij elk tracéalternatief (en varianten van tracéalternatieven) zal tijdelijk hinder voor de scheepvaart ontstaan tijdens de aanlegfase (bouwfase inclusief de voorbereidingen die daaraan vooraf gaan zoals onderzoeken) en bij eventueel toekomstig onderhoud na ingebruikname van de kabel.

Omgevingspartijen (o.a. Rijkswaterstaat, Kustwacht, Loodswezen) hebben benadrukt dat hinder gedurende alle fases zoveel mogelijk moet worden voorkomen. Met name bij werkzaamheden in de scheepvaartroutes van het verkeersscheidingsstelsel (VSS)<sup>33</sup> waar grote schepen gebruik van maken,

<sup>33</sup> Het verkeersscheidingsstelsel (VSS) is een routingssysteem. In de Noordzee zijn de diepwaterroutes gemarkeerd en wordt aangegeven op welke plaatsen het elkaar tegemoetkomend verkeer een bepaalde afstand moet bewaren.

is het zoveel mogelijk voorkomen van hinder extra belangrijk. Hinder heeft ook een relatie met de verkeersveiligheid voor de scheepvaart in het VSS.

Om de werkzaamheden in de scheepvaartroutes zo kort mogelijk te laten duren, is het uitgangspunt om scheepvaartroutes zo haaks mogelijk te kruisen. Dit leidt tot langere tracéalternatieven op zee. De scheepvaart is er echter tegelijkertijd bij gebaat, dat de totale lengtes van de tracés op zee niet onnodig lang worden, omdat de totale aanlegperiode op zee dan langer duurt. Om hier de balans in te vinden, hebben genoemde omgevingspartijen aangegeven dat er in de scheepvaartroutes van het VSS gewerkt kan worden als er voldoende uitwijkmogelijkheden voor de schepen zijn. De tracéalternatieven op zee voor het Net op zee IJmuiden Ver Beta zijn niet sterk onderscheidend voor wat betreft de hinder voor de scheepvaart en scheepvaartveiligheid, met uitzondering van de kruising van de Euro-Maasgeul (zie paragraaf 4.3.3). Hinder voor de scheepvaart kan door het treffen van maatregelen en communicatie tot een acceptabel niveau worden beperkt. Het kruisen van scheepvaartroutes komt ook in hoofdstuk 8 van het MER deel B en in het hoofdstuk Techniek van de IEA aan de orde.

### **Hinder voor de visserij**

Het deel van de Noordzee waarin de tracéalternatieven zich bevinden, is een belangrijk gebied voor de commerciële visserij. De visserijsector heeft zorgen over mogelijke negatieve effecten voor de visserij op zee: de aanleg van de kabels veroorzaakt hinder tijdens de werkzaamheden (visgebied dat tijdelijk niet gebruikt kan worden en omvaren) en de aanwezigheid van kabels vormt in de gebruiksfase volgens de visserijsector een risico voor vissers. Bijvoorbeeld op het moment dat een in de zeebodem begraven kabel onverhoopt toch bloot komt te liggen en beschadigd kan raken door noodankers en visnetten. De visserijsector heeft aangegeven dat wat hen betreft gekozen wordt voor het tracé met de minste impact op visserij, namelijk het tracé met de kortste route door de zeebodem. De visserijsector wil dat de kabels zo diep in de zeebodem worden begraven, dat het uitgesloten is dat deze bloot kunnen komen te liggen (zie paragraaf 5.4.1 van het hoofdstuk Techniek van de IEA voor de lengtes van de tracés op zee en informatie over de begraafdieptes). T.a.v. hinder voor de visserij verschillen de tracéalternatieven dermate weinig, waardoor de zorg over hinder als niet onderscheidend aspect is beschreven binnen het thema Omgeving (in het MER deel B komt dit onderwerp ook aan de orde; zie paragraaf 8.5.2 en 8.5.3).

### **Doorkruisen Natura 2000-gebieden Voordelta en Bruine Bank**

Er is door omgevingspartijen verzocht om Natura 2000-gebieden zoveel mogelijk te vermijden. Het is echter niet mogelijk het Natura 2000-gebied Voordelta te vermijden, omdat dit gebied zich langs een groot deel van de zuidelijke Noordzeekust bevindt en alle tracéalternatieven van Net op zee IJmuiden Ver Beta dit gebied kruisen. De lengte van de doorkruising verschilt wel per tracéalternatief (zie volgende paragraaf). Daarnaast wordt in de toekomst waarschijnlijk direct ten zuiden van het windenergiegebied IJmuiden Ver het Natura 2000-gebied Bruine Bank aangewezen<sup>34</sup>. Deze hoge zandbank, omgeven door een diepere zeebodem, is een belangrijk natuurgebied voor een aantal vogel- en vissoorten. Zodra het gebied is aangewezen als Natura 2000-gebied geldt vermoedelijk de eis dat aanlegwerkzaamheden in dit gebied in de zomermaanden moeten plaatsvinden. De exacte contouren van het Natura 2000-gebied Bruine Bank zijn nog niet definitief bekend, maar vermoedelijk verschillen de raakvlakken met het gebied in beperkte mate per alternatief Dit is nader toegelicht in de volgende paragraaf van dit hoofdstuk. In het MER wordt ook aandacht besteed aan de Bruine Bank (zie MER deel B hoofdstuk 4).

---

<sup>34</sup> Zie het MER deel B paragraaf 4.3.2 voor een kaartje met de (indicatieve) ligging van de Bruine Bank.

### **Kruising van en parallelligging met kabels en leidingen**

De tracéalternatieven kruisen aanwezige kabels en leidingen, van relatief kleine datakabels tot grotere olie- en gasleidingen. Enkele omgevingspartijen hebben het belang van een ongestoorde werking van de door hen beheerde kabels en leidingen benadrukt en aangegeven dat het ook in de toekomst mogelijk moet blijven om tijdig en veilig onderhoudswerkzaamheden uit te kunnen voeren. Het kruisen van andere kabels en leidingen is technisch op te lossen. Hierbij wordt ook gekeken naar onderlinge beïnvloeding. Dat geldt ook in situaties waar kabels en leidingen parallel liggen aan de hoogspanningsverbinding van het net op zee. Voor elke kruising op zee wordt een overeenkomst gesloten met de betreffende eigenaar. Naar verwachting kunnen de overeenkomsten voor alle kruisingen met de gebruikelijke aanpak tot stand komen. De tracéalternatieven onderscheiden zich voor wat betreft het thema Omgeving niet van elkaar.

### **Elektromagnetische velden op zee**

Omgevingspartijen hebben de zorg uitgesproken over de effecten van elektromagnetische velden van hoogspanningskabels op zee. De zorg betreft enerzijds effecten op het ecosysteem (o.a. op vissen, zeezoogdieren) en anderzijds effecten op kompassen van schepen in geval van een ongebundelde ligging van de gelijkstroomkabels van het net op zee. Dit onderwerp komt ook in het MER deel B aan de orde in hoofdstuk 4 en 8.

### **4.3.3 Aandachtspunten op zee tijdens de aanleg**

Deze paragraaf gaat in op onderscheidende aandachtspunten die door omgevingspartijen zijn genoemd met betrekking tot de aanlegfase op zee. Met deze fase bedoelen we de periode waarin onderzoeken (voorafgaand aan de aanleg) worden uitgevoerd en de periode waarin de kabels daadwerkelijk worden aangelegd. Deze zijn tijdelijk van aard. De mate waarin de aandachtspunten aan de orde zijn, verschilt per tracéalternatief. Zie ook de figuren 4-1 en 4-2.

### **Tracéalternatieven MVL-1 en MVL-2**

Alle tracéalternatieven van het Net op zee IJmuiden Ver Beta kruisen de Euro-Maasgeul<sup>35</sup> naar de Rotterdamse haven. MVL-1 West en MVL-1 Oost onderscheiden zich in negatieve zin van MVL-2A en MVL-2B doordat de kruising van de vaargeul door alternatieven MVL-1 West en Oost veel dichterbij de haven plaatsvindt (in de Maasmond). Dit is de entree tot de haven en betrokken partijen (o.a. Havenbedrijf Rotterdam, Kustwacht en Loodswezen) willen stremmingen en hinder hier zoveel mogelijk voorkomen. Onder andere vanwege de hoge intensiteit van scheepvaartverkeer en het feit dat er voor diepliggende schepen geen uitwijkmogelijkheden buiten de vaargeul zijn. Zij zullen daarom strenge voorwaarden aan de kruisingsduur van de vaargeul stellen tijdens de aanleg van het net op zee. De tracévarianten MVL-2A en MVL-2B kruisen de Euro-Maasgeul verder op zee. Hier is meer ruimte voor schepen om uit te wijken. Hinder kan hier tijdens de aanleg door het in overleg met de Kustwacht treffen van maatregelen en tijdige communicatie tot een acceptabel niveau worden beperkt.

#### *Toekomstig Natura 2000-gebied Bruine Bank en Natura 2000-gebied Voordelta*

Het tracéalternatief MVL-1 onderscheidt zich in positieve zin van MVL-2 omdat het raakvlak met het Natura 2000-gebied Bruine Bank in vergelijking met alternatief MVL-2 minimaal is. Alternatief MVL-2 loopt door een deel van de oostzijde van de Bruine Bank, waardoor er werkzaamheden in het gebied plaatsvinden die vogels en vissen kunnen verstoren). Ook het raakvlak met de Voordelta is groter,

---

<sup>35</sup> Dit is de vaargeul naar de haven van Rotterdam. Het laatste deel van de Eurogeul (richting land) wordt Maasgeul genoemd. De samengestelde naam is de Euro-Maasgeul.

omdat MVL-2 er over langere afstand doorheen loopt dan MVL-1. In hoofdstuk 4 van het MER deel B komen de Natura 2000-gebieden ook aan de orde.

#### *Tijdelijke beperking gebruik defensieoefengebied*

De tracévariant MVL-2B kruist ten zuiden van het nabij de kust gelegen ankergebied (4 East) een defensieoefengebied. Dit is geen belemmering voor het uitvoeren van de werkzaamheden mits de werkzaamheden vooraf duidelijk worden afgestemd.

#### *Kruising windenergiegebied Hollandse Kust (west)*

Alternatief MVL-1 onderscheidt zich van MVL-2 doordat tracéalternatief MVL-1 het windenergiegebied Hollandse Kust (west) doorkruist. Het loopt door de corridor die tussen twee kavels van dit windenergiegebied is gelegen. Op dit moment zijn alleen in het kavel ten noorden van de corridor windturbines gepland. Omgevingspartijen hebben opgemerkt dat de aanwezigheid van tracéalternatief MVL-1 mogelijk tot beperkingen of hinder leidt indien er in de toekomst ook in het kavel ten zuiden van de corridor windturbines worden geplaatst. Zie het hoofdstuk Toekomstvastheid voor meer informatie.

### **Tracévarianten MVL-1 West en Oost**

#### *Minder complexe aanleg*

Tracéalternatief MVL-1 kent in de corridor voor kabels en leidingen ten noorden van de Maasvlakte twee varianten: Oost en West. Tracévariant MVL-1 West is wat aanleg betreft technisch minder complex dan Oost, wat ook door omgevingspartijen als een voordeel wordt gezien. De hinder voor de scheepvaart neemt licht toe maar is acceptabel, net zoals het kruisen van een loswalgebied. Dit onderwerp komt ook aan de orde in het hoofdstuk Techniek van de IEA.

### **4.3.4 Aandachtspunten op zee tijdens de gebruiksfase**

Deze paragraaf gaat in op onderscheidende aandachtspunten en vraagstukken die door omgevingspartijen zijn genoemd met betrekking tot de gebruiksfase. De gebruiksfase gaat over blijvende aandachtspunten tijdens de levensduur (aanwezigheid) van de in gebruik zijnde kabelverbinding op zee. Zie ook figuren 4-1 en 4-2.

#### **Tracéalternatief MVL-1**

##### *Beperking mogelijkheden zandwinning*

Tracévariant MVL-1 West onderscheidt zich ook van tracévariant MVL-1 Oost doordat MVL-1 West (inclusief de beschermingszone) overlapt met een MER-zoekgebied voor zandwinning<sup>36</sup>, in het deel dat binnen de aangewezen corridor voor kabels en leidingen is gelegen. Mocht dit zoekgebied in de toekomst vergund worden dan betekent dat, dat dit gebied niet volledig benut kan worden door de aanwezigheid van het net op zee<sup>37</sup>. Vanwege de aanwezigheid van de TAQA-leiding en de vereiste beschermingszones is het niet mogelijk het zandwingegebied te vermijden. Indien het mogelijk is om de beschermingszones van het Net op zee IJmuiden Ver Beta en de TAQA-leiding te laten overlappen, kan de invloed worden beperkt, maar niet volledig worden weggenomen.

<sup>36</sup> MER-zoekgebieden: deze gebieden zijn op basis van de in 2017 uitgevoerde MER Zandwinning (2018-2027) bepaald. Op het moment dat er in de komende jaren een vergunning wordt aangevraagd, zal de omvang van het gebied definitief worden vastgelegd. In theorie kan een MER-zoekgebied dus nog van omvang veranderen.

<sup>37</sup> Vergunde zandwingegebieden: deze gebieden zijn vergund voor zandwinning voor zowel kustlijnverzorging als commerciële toepassingen. De vergunningen worden voor een periode van 5 tot 10 jaar uitgegeven en zo mogelijk steeds verlengd.

### *Aanlandingszone voor kabels en leidingen*

De tracévarianten MVL-1 Oost en MVL-1 West onderscheiden zich tot slot ook van elkaar doordat MVL-1 West deels buiten de aangewezen noordelijke aanlandzone voor kabels en leidingen voor de Maasvlakte valt. Tracévariant MVL-1 Oost valt volledig binnen deze zone voor kabels en leidingen, net zoals dat het geval is voor tracévariant MVL-2 bij een vergelijkbare aanlandingszone voor kabels en leidingen aan de zuidzijde van de Maasvlakte.

De aanlandingszones voor kabels en leidingen liggen vast in het bestemmingsplan Maasvlakte 2. Omgevingspartijen hebben erop gewezen dat aanlanding binnen deze zones het uitgangspunt is. De zones liggen aan weerszijden van de begrenzing van het landaanwinningsgebied voor een mogelijke toekomstige uitbreiding van de Maasvlakte. Dit is vastgelegd in het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro). Zie ook het hoofdstuk Toekomstvastheid van de IEA. Het Havenbedrijf Rotterdam heeft echter aangegeven dat tracévariant MVL-1 West desondanks een alternatief is, dat verder kan worden onderzocht. Omgevingspartijen, waaronder het Havenbedrijf, benadrukken hierbij dat er voor tracévariant MVL-1 West weinig ruimte is vanwege de CO<sub>2</sub>-leiding van het Porthos-project en een nieuw te bouwen windpark op de harde zeevering aan de noordwestzijde van de Maasvlakte. TenneT houdt met beide ontwikkelingen rekening en verwacht dat het net op zee inpasbaar is binnen de beschikbare ruimte.

### **Tracéalternatief MVL-2**

#### *Beperking mogelijkheden zandwinning en beperkte afstand tot ankergebied*

Tracévariant MVL-2A onderscheidt zich van MVL-2B doordat het tracé van MVL-2A via een smalle doorgang tussen een zandwingsgebied (P18H) en een ankergebied (4 East) loopt. Deze doorgang is ook onderdeel van het tracéalternatief naar Geertruidenberg van het Net op zee IJmuiden Ver Alpha (GT-1A). Indien beide tracés hier in een ongebundelde variant samenlopen dan kan niet meer worden voldaan aan de vereiste afstanden tot aan het ankergebied en tot aan het zandwingsgebied. Volgens omgevingspartijen ontstaat dan enerzijds het risico dat de zeebodem waar de kabel begraven ligt, kan verschuiven ('afschuiven') als er vlakbij zandwinning plaatsvindt. Anderzijds hebben omgevingspartijen met het oog op scheepvaartbelangen de zorg geuit dat krabbende ('uitwaaiende') schepen vanuit het ankergebied bij zuidwestenwind buiten het ankergebied ankeren en de kabels zouden kunnen raken en beschadigen. De passage van tracévariant MVL-2B ten zuiden van het ankergebied heeft daarom hun voorkeur. De situatie verbetert als een gebundeld tracé mogelijk is of wanneer er slechts één verbinding (Alpha of Beta) doorheen gaat. Dit onderwerp komt ook aan de orde in het MER deel B in paragraaf 8.5.7 over cumulatie van het Net op zee IJmuiden Ver Alpha en het Net op zee IJmuiden Ver Beta.

#### *Aanzanding kuststrook Zuid-Hollandse Delta*

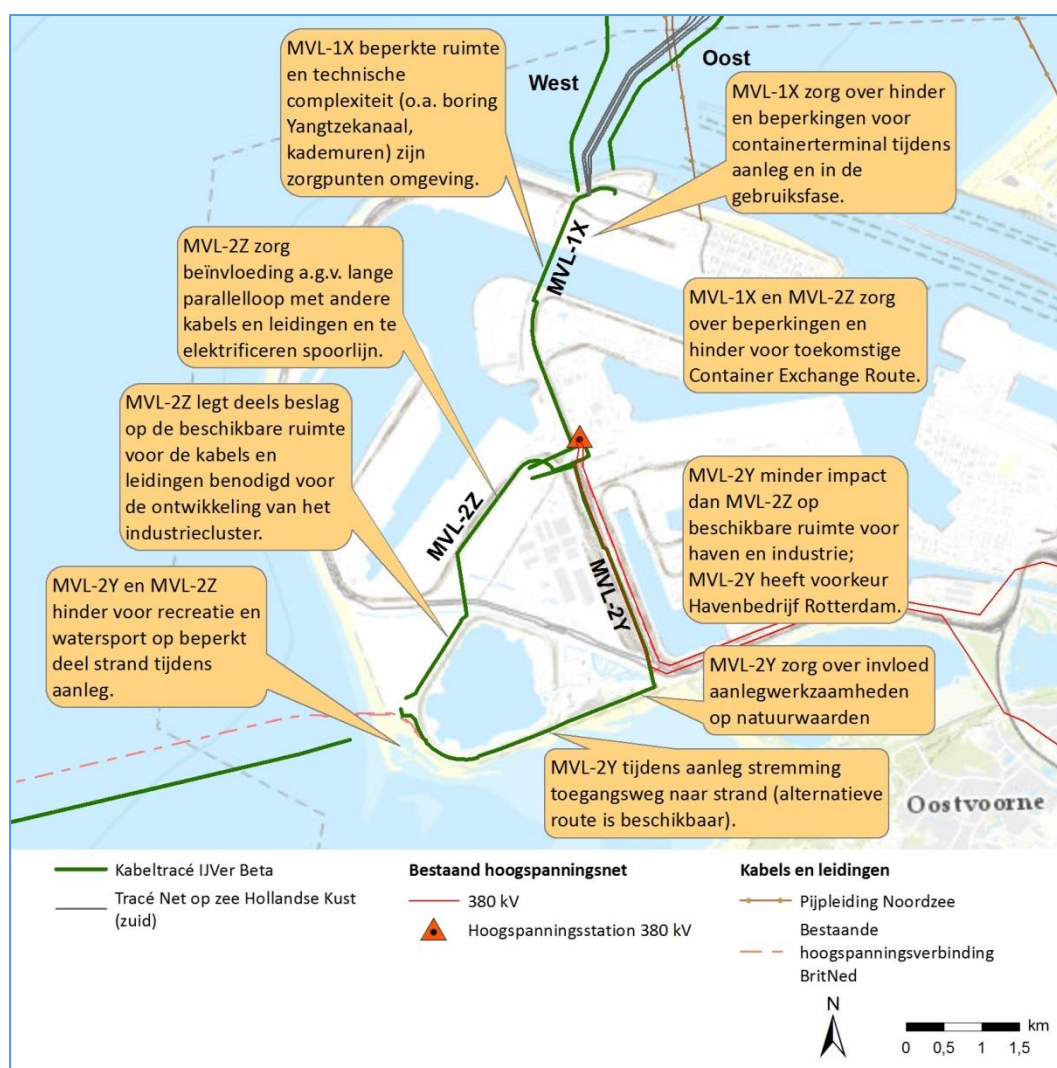
Gemeente Westvoorne heeft gewezen op de aanzanding die voor de kust plaatsvindt en het gevolg is van te weinig afvoer van de rivieren en de aanpassing van de natuurlijke kustlijn. In dit kader is het project Aanpak kust- en natuurontwikkeling Zuid-Hollandse Delta gestart, waarbij ook andere omgevingspartijen betrokken zijn. Het project loopt nog. Er is nog geen zicht op concrete maatregelen. De gemeente heeft verzocht om bij aanleg van de kabel rekening te houden met eventuele toekomstige maatregelen van het project aan de zuidzijde van de Maasvlakte. MVL-2 onderscheidt zich hiermee van MVL-1 waar dit project niet speelt. Zie ook het hoofdstuk Toekomstvastheid van de IEA.



## 4.4 Aandachtspunten tracéalternatieven op de Maasvlakte

Deze paragraaf geeft een overzicht van de belangrijkste aandachtspunten die door de omgeving zijn genoemd met betrekking tot de onderzochte tracéalternatieven op de Maasvlakte. Paragraaf 4.4.1 bestaat uit een kaart waarop de onderscheidende aandachtspunten zijn samengevat. Vervolgens worden achtereenvolgens de algemene aandachtspunten voor tracéalternatieven op de Maasvlakte beschreven (4.4.2), de aandachtspunten voor tracéalternatieven op de Maasvlakte tijdens de aanleg (4.4.3) en de aandachtspunten tijdens de gebruiksfase (4.4.4).

### 4.4.1 Belangrijkste onderscheidende aandachtspunten tracéalternatieven op de Maasvlakte



Figuur 4-3 Kaart met de belangrijkste onderscheidende aandachtspunten die door de omgeving bij de tracéalternatieven op de Maasvlakte zijn genoemd



#### 4.4.2 Algemene aandachtspunten voor tracéalternatieven op de Maasvlakte

Een aantal onderwerpen en belangen speelt een rol bij elk van de alternatieven. Deze worden hieronder toegelicht.

##### **Kruising zeewering**

Alle alternatieven moeten een zeewering kruisen om aan te kunnen landen op de Maasvlakte en onderscheiden zich in die zin niet van elkaar. Wel verschilt de situatie aan de noord- en zuidzijde vanwege aspecten die verderop aan de orde komen. Voor de planning van de aanleg is het uitgangspunt dat de boringen en het intrekken van kabels onder de zeewering door vanuit het oogpunt van hoogwaterbescherming buiten het stormseizoen (oktober t/m maart) plaatsvinden.

##### **Ruimtebeslag kabelverbindingen**

Het Havenbedrijf Rotterdam heeft aangegeven dat er op de Maasvlakte maar zeer beperkt ruimte voor een kabelverbinding van het Net op zee IJmuiden Ver Beta is. De druk op beschikbare gronden is hoog. Deze zijn nodig voor de haven- en industrie functie. Voor terreinen die nu nog braak liggen is veelal al een bestemming.

TenneT gaat vooralsnog uit van een ongebundelde aanleg van de verbinding (zie ook het hoofdstuk Techniek van de IEA). Voor de gelijkspanningskabels houdt TenneT hiervoor normaalgesproken een beschermingszone van 9 meter aan bij de aanlegmethode van een open ontgraving en 15 meter in geval van een boring. Het Havenbedrijf Rotterdam heeft aangegeven dat dit gelet op het voorgaande teveel de belangen van haven en industrie raakt en daarom niet in te passen is. Men heeft daarom verzocht om een zo compact mogelijke zone te hanteren, net zoals dat bij de interconnector BritNed<sup>38</sup> en voor Net op zee Hollandse Kust (zuid) is gebeurd. TenneT en Havenbedrijf Rotterdam zijn hierover in overleg. Daarnaast heeft het de voorkeur van het Havenbedrijf om kabels zoveel mogelijk buiten de kabel- en leidingstroken aan te leggen. Deze stroken wil men zoveel mogelijk vrijhouden voor de industrie- en havenfunctie. In paragraaf 4.4.3 van dit hoofdstuk wordt ingegaan op het onderscheid tussen de verschillende tracéalternatieven op de Maasvlakte met betrekking tot de effecten van het ruimtebeslag van de kabelverbindingen op de haven- en industrie functie.

##### **Elektromagnetische beïnvloeding**

De aanwezigheid van hoogspanningskabels kan leiden tot elektromagnetische beïnvloeding van onder meer andere kabels en leidingen (bij kruisingen of parallellegging), metalen objecten, spoorwegen, apparatuur en communicatiesystemen, waarvan ruimschoots sprake is op de Maasvlakte<sup>39</sup>. Elektromagnetische beïnvloeding kan, indien er geen maatregelen worden getroffen, onder meer tot storingen en onveilige situaties leiden. Omgevingspartijen hebben aangegeven dit een belangrijk punt te vinden in verband met een veilige en ongestoorde bedrijfsvoering van haven, industrie en infrastructuur. TenneT laat onderzoek doen naar de elektromagnetische beïnvloeding van de verschillende tracéalternatieven om eventuele effecten in beeld te brengen en te beoordelen of er mitigerende maatregelen mogelijk zijn. Dit onderwerp komt ook aan de orde in het hoofdstuk Techniek van de IEA (zie onder meer paragraaf 4.6.8).

---

<sup>38</sup> Een interconnector is een hoogspanningsverbinding tussen twee landen, in dit geval tussen Groot-Brittannië en Nederland.

<sup>39</sup> Dit is feitelijk gezien alleen een aandachtspunt in geval van wisselstroomverbindingen (AC); zie het hoofdstuk Techniek van deze IEA.

### **Hinder door bouwverkeer**

Voor de realisatie van elk alternatief moet groot materieel (zoals booropstellingen) en materiaal (zoals buizen) worden aangevoerd. Daarnaast is er speciaal zwaar transport van bijvoorbeeld de transformatoren voor het converterstation nodig. Dit leidt tot een toename van vrachtverkeer. Verschillende omgevingspartijen hebben aangegeven dit als een zorgpunt te zien, omdat goede doorstroming van het verkeer cruciaal is voor het goed kunnen functioneren van de bedrijvigheid en logistieke processen op de Maasvlakte. Bijvoorbeeld voor de continue aan- en afvoer van containers naar de terminals. Voorafgaand aan de realisatie zorgt TenneT dat er een verkeersplan is opgesteld met verkeersmaatregelen voor bestaand verkeer en voor bouwverkeer, zodat de werkzaamheden veilig gebeuren en er zo min mogelijk overlast plaatsvindt. De mate van hinder kan per alternatief verschillen, maar dit is momenteel niet goed in te schatten omdat de Maasvlakte in ontwikkeling is.

### **4.4.3 Aandachtspunten op de Maasvlakte tijdens de aanleg**

Deze paragraaf gaat per tracévariant in op onderscheidende aandachtspunten per variant die door omgevingspartijen zijn genoemd met betrekking tot de aanlegfase op de Maasvlakte. Hiermee bedoelen we de periode waarin onderzoeken worden uitgevoerd en waarin de kabels daadwerkelijk worden aangelegd. Deze activiteiten zijn tijdelijk van aard. Zie ook figuur 4-3.

#### **Tracévariant MVL-1X**

Tracévariant MVL-1X landt aan de noordzijde van de Maasvlakte aan. Omgevingspartijen (o.a. Havenbedrijf Rotterdam) hebben uitgesproken deze aanlanding als technisch zeer complex en risicovol te beschouwen vanwege het ruimtegebrek, de Porthos-leiding en de lange boringen onder haventerreinen en het Yangtzekanaal door. Daarnaast zijn er plannen voor de aanleg van nieuwe kademuuren tot grote diepte in de ondergrond bij het Yangtzekanaal, die voor extra complexiteit en risico's zorgen. Tevens heeft een andere omgevingspartij (ECT/Euromax) haar zorg uitgesproken dat de aanlegwerkzaamheden tot operationele beperkingen van de containerterminal kunnen leiden. Ook wordt mogelijke hinder voor de Container Exchange Route<sup>40</sup> genoemd. Omgevingspartijen hebben dan ook geen voorkeur voor dit alternatief. Het onderscheidt zich daarmee van de zuidelijke aanlanding die als minder complex wordt beschouwd en volgens omgevingspartijen tot minder hinder leidt.

#### **Tracévarianten MVL-2Y en MVL-2Z**

Tracéalternatief MVL-2 landt aan de zuidzijde van de Maasvlakte aan en kent vervolgens twee tracévarianten: MVL-2Z en MVL-2Y. Zoals voorgaand vermeld, is de aanlanding van dit tracéalternatief minder complex dan MVL-1X. Er is meer ruimte en er is geen sprake van een dermate complexe boring als bij het Yangtzekanaal.

De aanlandlocatie van het alternatief MVL-2 onderscheidt zich van MVL-1X door de aanwezigheid van stranden en de recreatiefunctie. In de zomerperiode trekken de stranden veel bezoekers. Daarnaast maken kitesurfers, wandelaars en watersporters het hele jaar door gebruik van het strand. De aanleg van tracéalternatief MVL-2 zorgt tijdelijk voor hinder op een deel van het strand. Vanuit toeristisch en recreatief oogpunt wordt benadrukt hinder in de drukste periode (voorjaar en zomer) zoveel mogelijk te beperken. Boringen en het intrekken van kabels moeten vanuit het oogpunt van hoogwaterbescherming echter buiten het stormseizoen (oktober t/m maart) plaatsvinden. De periode van aanleg moet daarom zorgvuldig worden afgestemd en

---

<sup>40</sup> De Container Exchange Route verbindt de containerbedrijven op de Maasvlakte met elkaar om containers efficiënt te kunnen vervoeren. Deze is momenteel in ontwikkeling.

gecommuniceerd. Overigens kan de realisatie van een dergelijk project doorgaans ook op belangstelling rekenen en dat kan vanuit toeristisch oogpunt wellicht interessant zijn.

Daarnaast leidt de aanleg van de variant ten zuiden en oosten van de Slufter (MVL-2Y) waarschijnlijk tot tijdelijke beperkingen in het gebruik van de Maasvlakte- en Noordzeeboulevard aan de zuidkant van de Maasvlakte. Dit is een van de toegangsroutes tot de stranden. Er is namelijk op dit gedeelte maar weinig ruimte om tijdens de aanleg de grond afkomstig uit de kabelsleuven op te slaan. Het effect van hinder of stremming van deze toegangsweg is beperkt: de stranden blijven bereikbaar via de route die via de Maasvlakteweg en de Maasvlakteboulevard noordwestelijk om de Slufter heen loopt. Dit is bovendien de belangrijkste toegangsroute voor recreatieverkeer naar het strand.

Tot slot hebben omgevingspartijen m.b.t. tracévariant MVL-2Y zorgen over de invloed van de aanlegwerkzaamheden op de natuurwaarden van het duinengebied, dat onderdeel is van het Natuur Netwerk Nederland, en de nabijgelegen natuurgebieden Voornes Duin en de Slikken van Voorne.

#### **4.4.4 Aandachtspunten op de Maasvlakte tijdens de gebruiksfase**

Deze paragraaf gaat per tracévariant in op de aandachtspunten in de gebruiksfase van de kabelverbinding. Dit is de periode na realisatie wanneer de verbinding in gebruik is genomen. Deze punten zijn blijvend van aard. Zie ook figuur 4-3.

##### **Tracévariant MVL-1X**

Een omgevingspartij (ECT/Euromax) vindt deze tracévariant niet wenselijk omdat het in haar belang is zo min mogelijk beperkingen (bv. voor toekomstige bebouwing, belastbaarheid gronden) te hebben in de omgeving van de containerterminal en bijbehorende terreinen. Dat geldt niet alleen voor de huidige terreinen maar ook voor gronden waar deze partij opties op heeft voor toekomstig gebruik. Daarnaast is elektromagnetische beïnvloeding een zorgpunt in verband met eventuele verstoring van de bedrijfsvoering en de communicatiesystemen van de terminal. Tot slot wordt de zorg uitgesproken dat een eventuele hoogspanningsverbinding mogelijk tot beperkingen voor de realisatie van de Container Exchange Route kan leiden.

##### **Tracévarianten MVL-2Y en MVL-2Z**

De varianten MVL-2Z en MVL-2Y lopen beide conform de wensen van het Havenbedrijf Rotterdam niet door kabel- en leidingenstroken. Deze blijven daardoor beschikbaar voor andere infrastructuur. De tracévariant MVL-2Y heeft de voorkeur van het Havenbedrijf Rotterdam. Het onderscheidt zich volgens het Havenbedrijf van de tracévarianten MVL-1X en MVL-2Z omdat er hier vanuit het perspectief van industrie- en havenbelangen waaronder toekomstige duurzame ontwikkelingen (waaronder waterstofproductie) meer ruimte is. Deze variant loopt immers langs het strand onder de Noordzeeboulevard, die vooral door recreanten wordt gebruikt en waar geen belangen vanuit haven en industrie aan de orde zijn. Vervolgens loopt de tracévariant noordwaarts via de zone waar de bestaande bovengrondse hoogspanningsverbinding Maasvlakte-Simonshaven-Crayestein 380 kV zich bevindt. Een ondergrondse kabelverbinding op die locatie leidt daarom veel minder dan de andere alternatieven tot (extra) beperkingen voor de industrie- en havenfunctie van de Maasvlakte en duurzame ontwikkelingen zoals de productie van waterstof.

Het Havenbedrijf heeft de zorg geuit dat tracévariant MVL-2Z ten westen van de Slufter tot meer beperkingen voor het te ontwikkelen industriecluster in dit gebied leidt, waar o.a.

Distributiepark Maasvlakte West en de Container Exchange Route in ontwikkeling zijn en waar plannen zijn voor grootschalige waterstofproductie. Men wil deze ruimte graag zoveel mogelijk vrijhouden voor de ontwikkeling van de industrie in deze omgeving, inclusief die kabels en leidingen die hiervoor nodig zijn. Ook is gewezen op de lange parallelloop met kabels en leidingen en een (te elektrificeren) spoorlijn in dit gebied en de mogelijke effecten van onderlinge elektrische beïnvloeding. Het Havenbedrijf verwacht dat dit bij tracévariant MVL-2Y in mindere mate aan de orde is.<sup>41</sup>

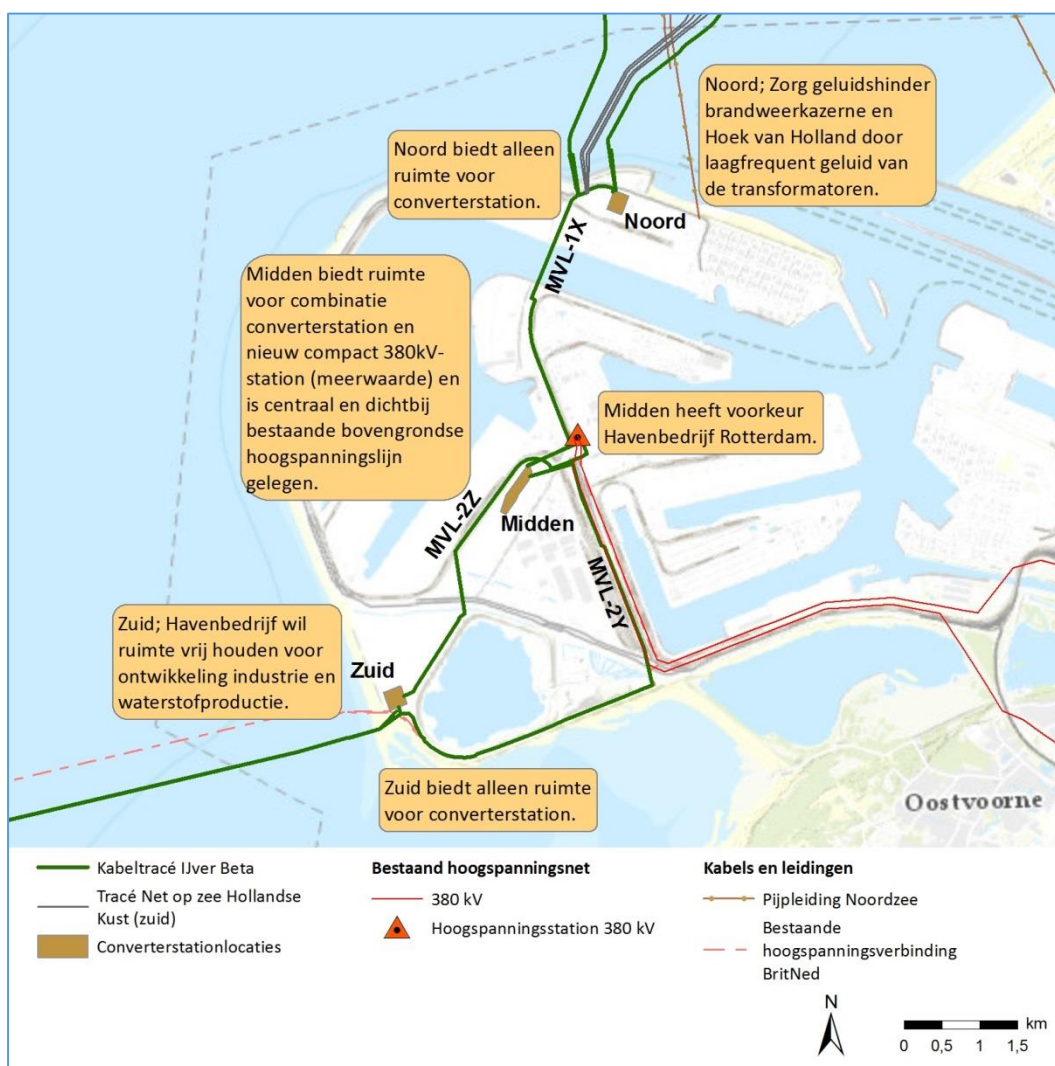
#### **4.5 Alternatieven voor de locatie van een converterstation op de Maasvlakte**

Deze paragraaf geeft een overzicht van de belangrijkste aandachtspunten die door de omgeving zijn genoemd met betrekking tot de onderzochte alternatieven voor een locatie voor een converterstation op de Maasvlakte. Paragraaf 4.5.1 bestaat uit een kaart waarop de onderscheidende aandachtspunten zijn samengevat. Vervolgens worden achtereenvolgens de algemene aandachtspunten voor alternatieven voor een locatie voor een converterstation op de Maasvlakte beschreven (4.5.2), de aandachtspunten voor een locatie voor een converterstation op de Maasvlakte tijdens de aanleg (4.5.3) en de aandachtspunten tijdens de gebruiksfase (4.5.4).

---

<sup>41</sup> Uit onderzoek blijkt dat elektrische beïnvloeding alleen een aandachtspunt bij wisselstroomverbindingen (AC) is. MVL-2Y en MVL-2Z worden als wisselstroomverbinding uitgevoerd op het moment dat locatie Zuid als locatie voor het converterstation wordt gekozen (zie paragraaf 4.5 en het hoofdstuk Techniek van de IEA).

#### 4.5.1 Belangrijkste onderscheidende aandachtspunten locaties converterstation op de Maasvlakte



Figuur 4-4 Kaart met de belangrijkste onderscheidende aandachtspunten van alternatieven die door de omgeving genoemd zijn bij de locaties voor een converterstation op de Maasvlakte

#### 4.5.2 Algemene aandachtspunten locaties converterstation op de Maasvlakte

Een aantal onderwerpen en belangen speelt een rol bij elk van de alternatieven. Deze worden hieronder toegelicht.

##### Meerwaarde door mogelijke efficiënte combinatie met een nieuw 380kV-station voor de verduurzaming van de haven

Omgevingspartijen (Havenbedrijf Rotterdam, gemeente Rotterdam en provincie Zuid-Holland) hebben de ambitie om de Rotterdamse haven te verduurzamen. Grootschalige productie van groene waterstof<sup>42</sup> als duurzame energiebron voor haven en industrie gaat hier in de toekomst een belangrijke rol bij spelen. Genoemde partijen hebben tijdens het participatieproces aangegeven graag te zien dat de 2 GW aan windenergie via het Net op zee IJmuiden Ver Beta op de Maasvlakte

<sup>42</sup> Groene waterstof wordt verkregen door elektrolyse (chemische reactie) van water en duurzame energie.

aanlandt. Enerzijds voor de energietransitie van de haven in algemene zin, anderzijds voor het maken van een directe (gelijkstroom)aansluiting van een waterstoffabriek op het Net op zee IJmuiden Ver Beta (meekoppelkansen). Het benutten van de meekoppelkansen is gezien de stand van de techniek in de loop van de komende jaren echter nog niet mogelijk. Ook wettelijk is een rechtstreekse aansluiting niet toegestaan. Om waterstof te maken, moet energie daarom via het reguliere hoogspanningsnet worden afgenomen.

Bovengenoemde ontwikkelingen rondom verduurzaming, waterstofproductie en de toenemende elektriciteitsbehoefte in de haven vragen juist vanwege de toenemende afhankelijkheid om een toekomstbestendig hoogspanningsnet met voldoende aansluitmogelijkheden<sup>43</sup>. Daarom is uitbreiding van het bestaande hoogspanningsnet nodig met onder meer een nieuw 380kV-hoogspanningsstation op de Maasvlakte. Omgevingspartijen (met name Havenbedrijf Rotterdam) hebben verzocht de realisatie van een nieuw hoogspanningsstation als mogelijke meekoppelkansen in samenhang met het Net op zee IJmuiden Ver Beta te bekijken<sup>44</sup>. Het Havenbedrijf benadrukt dat er in verband met verschillende waterstofinitiatieven de komende jaren al behoefte is aan extra aansluitmogelijkheden.

Mogelijk kan er meerwaarde worden gecreëerd door een slimme, ruimtelijke inpassing van zowel een converterstation als een nieuw 380kV-station op de Maasvlakte. Zo kan worden voorzien in voldoende aansluitmogelijkheden terwijl tegelijkertijd efficiënt met de schaarse ruimte op de Maasvlakte wordt omgegaan. Het is hierbij van belang een nieuw 380kV-station zo dicht mogelijk bij de bestaande bovengrondse 380kV-verbindingen op de Maasvlakte te situeren. De aansluiting van het nieuwe station op het bestaande hoogspanningsnet kan dan plaatsvinden zonder dat hiervoor lange(re) nieuwe bovengrondse hoogspanningstracés op de Maasvlakte nodig zijn. De tracéalternatieven onderscheiden zich in de mate waarin meerwaarde te behalen is wat betreft de combinatie met een nieuw 380kV-station. Zie paragraaf 4.5.4 van dit hoofdstuk. In het hoofdstuk Toekomstvastheid van deze IEA komt het onderwerp ook aan de orde.

### **Beperkte ruimte op de Maasvlakte**

De druk op de beschikbare ruimte op de Maasvlakte is groot en dat vraagt om efficiënt ruimtegebruik. Het Havenbedrijf Rotterdam verzoekt daarom om het converterstation zo compact mogelijk te bouwen, om de bestaande functie van de Maasvlakte en de verdere ontwikkeling van de haven en industrie zo min mogelijk te belemmeren. Dat geldt ook voor de realisatie van een (eventueel) nieuw 380kV-station (zie volgende aandachtspunt). TenneT acht het bouwen van een converterstation op een veel kleiner oppervlakte dan de 5,5 hectare waar nu vanuit wordt gegaan niet als een reële mogelijkheid. Voor een 380kV-station bestaan hiervoor wel mogelijkheden door het station in GIS<sup>45</sup> uit te voeren.

---

<sup>43</sup> Dit volgt uit het onderzoek "Een haven vol nieuwe energie, Routekaart voor ontwikkeling van een robuuste elektriciteitsinfrastructuur in de Rotterdamse haven" uitgevoerd in 2018-2019 door TenneT, Stedin en Havenbedrijf Rotterdam.

<sup>44</sup> Indien TenneT overgaat tot aanleg van een nieuw 380kV-station dan zal hiervoor een apart project worden gestart. Het is geen onderdeel van het project Net op zee IJmuiden Ver Beta.

<sup>45</sup> GIS is de afkorting van de term Gas-Insulated Switchgear wat een gasgeïsoleerd station betekent. Dit kan compacter worden gebouwd dan een hoogspanningsstation in open lucht waar de lucht als isolator fungeert.



### **Hinder door bouwverkeer**

Voor de realisatie van elk alternatief moet groot materieel en materiaal worden aangevoerd. Dit leidt tot een toename van vrachtverkeer, net zoals dat het geval is bij de aanleg van het tracé (zie voor verdere uitleg paragraaf 4.4.2). De alternatieven onderscheiden zich niet op dit punt.

### **Meekoppelkans stimulering biodiversiteit**

Door omgevingspartijen is voorgesteld om meerwaarde te creëren door het terrein van het converterstation zo in te richten, dat de biodiversiteit wordt gestimuleerd. Het 'vergroenen' van hoogspanningsstations is inmiddels beleid bij TenneT bij de realisatie van nieuwe stations. De verschillende alternatieven onderscheiden zich niet met betrekking tot dit punt.

### **4.5.3 Aandachtspunten locaties converterstation op de Maasvlakte tijdens de aanleg**

Omgevingspartijen hebben geen onderscheidende aandachtspunten voor de aanlegfase benoemd.

### **4.5.4 Aandachtspunten locaties converterstation op de Maasvlakte tijdens de gebruiksfase**

Deze paragraaf gaat in op de aandachtspunten in de gebruiksfase van het converterstation. Dit is de periode na realisatie wanneer het converterstation in gebruik is genomen. Deze punten zijn blijvend van aard. Zie ook figuur 4-4.

#### **Locatie Noord**

Locatie Noord onderscheidt zich, net als de locatie Zuid, van locatie Midden omdat er op locatie Noord alleen ruimte voor een converterstation is. Een combinatie met een nieuw 380kV-station is op deze locatie niet mogelijk. Vanaf locatie Noord is er een wisselstroomverbinding nodig naar het bestaande 380kV-station Maasvlakte om het Net op zee IJmuiden Ver Beta aan te sluiten.

Daarnaast onderscheidt deze locatie zich door de zorg van omgevingspartijen over de emissie van (laag frequent) geluid van de transformatoren die onderdeel van het converterstation zijn. Omgevingspartijen hebben gewezen op de aanwezigheid van de kazerne van de gezamenlijke brandweer in de nabije omgeving van locatie Noord. De kazerne is 24 uur per dag bemand. Brandweerlieden slapen in de kazerne. Volgens omgevingspartijen resulteert geluidsoverlast mogelijk in een minder effectieve inzet van de brandweer waardoor veiligheidsrisico's mogelijk toenemen. Door andere omgevingspartijen is eveneens gewezen op mogelijke geluidsoverlast door het laagfrequente geluid voor bewoners van Hoek van Holland. Geluidsoverlast vanuit de haven is een issue in deze omgeving. Een aandachtspunt hierbij is dat de beschikbare geluidsruijme op de Maasvlakte voor een groot deel al ingevuld is. Het onderwerp geluidhinder in relatie tot het converterstation wordt ook in het MER deel B behandeld in hoofdstuk 9 (paragraaf 9.5.5.).

#### **Locatie Midden**

De locatie Midden onderscheidt zich van de alternatieven Noord en Zuid doordat er meer ruimte beschikbaar is (circa 9 hectare). Deze locatie biedt als enige de mogelijkheid om direct bij het converterstation ook een compact gebouwd 380kV-station te realiseren<sup>46</sup>. Het Havenbedrijf Rotterdam heeft aangegeven de gelijktijdige realisatie van een nieuw 380kV-station en het

---

<sup>46</sup> Indien de realisatie van een nieuw 380kV-station (separaat project als tot aanleg wordt besloten) gelijktijdig met de realisatie van het Net op zee IJmuiden Ver Beta plaatsvindt, kan overwogen worden om het Net op zee IJmuiden Ver Beta op het nieuwe 380kV-station aan te sluiten in plaats van op het bestaande 380kV-station Maasvlakte.

converterstation van het Net op zee IJmuiden Ver Beta op deze locatie als een meekoppelkans te zien: door hiervoor te kiezen, zou het Net op zee IJmuiden Ver Beta op het nieuwe 380kV-station kunnen worden aangesloten. Er is dan geen kabelverbinding tussen het converterstation en het bestaande 380kV-station op de Maasvlakte meer nodig en dat leidt tot efficiënt gebruik van schaarse ruimte.

Daarnaast is de centrale ligging van een nieuw 380kV-station op de locatie Midden gunstig met het oog op efficiënt ruimtegebruik van toekomstige (klant)aansluitingen voor bijvoorbeeld de productie van waterstof. Het nieuwe 380kV-station bevindt zich op deze locatie ook dichtbij het bestaande bovengrondse hoogspanningsnet zodat het hier zonder veel extra ruimtebeslag aan te koppelen is ('in te lussen'). Realisatie van het converterstation op deze locatie heeft de voorkeur van het Havenbedrijf Rotterdam omdat daarmee de ruimte op locatie Zuid en Noord vrij blijft voor andere ontwikkelingen, waarbij onder meer gedacht wordt aan grootschalige waterstofproductie. Zie ook het hoofdstuk Toekomstvastheid van deze IEA.

### **Locatie Zuid**

Deze locatie biedt net als de locatie Noord alleen ruimte voor een converterstation. Dit betekent dat er vanaf deze locatie een wisselstroomverbinding nodig is naar het bestaande 380kV-station Maasvlakte.

Het Havenbedrijf is echter geen voorstander van locatie Zuid. Men wil deze locatie graag reserveren voor een toekomstig converterstation (conversiepark) met een directe koppeling met wind op zee voor de productie van waterstof indien dit in de toekomst (in ieder geval na 2030) tot de mogelijkheden gaat behoren.

## **4.6 Samengevat**

De figuren 4-1 t/m 4-4 in dit hoofdstuk geven aan de hand van gebiedskaarten een samenvatting weer van de belangrijkste onderscheidende aandachtspunten, die door de omgeving tijdens het participatieproces zijn genoemd bij de onderzochte alternatieven en varianten.

Er is voor gekozen deze kaarten hier niet nogmaals op te nemen maar te verwijzen naar de betreffende figuren in het hoofdstuk zelf. Een overzicht van de belangrijkste onderscheidende aandachtspunten vindt u voor de:

- Tracéalternatieven op zee in de figuren 4-1 en 4-2 (paragraaf 4.3.1);
- Tracéalternatieven op de Maasvlakte in figuur 4-3 (paragraaf 4.4.1);
- Alternatieven voor de locatie van een converterstation op de Maasvlakte in figuur 4-4 (in paragraaf 4.5.1).

## 5 Techniek

### 5.1 Aanpak thema Techniek

Om een technische beoordeling van de verschillende tracéalternatieven en de locatiealternatieven voor het converterstation te kunnen maken, is in dit hoofdstuk gekeken naar de technische haalbaarheid van de verschillende alternatieven op land en op zee. Ook is gekeken naar technische aandachtspunten die spelen bij de locaties voor het converterstation.

In dit hoofdstuk is eerst een analyse gemaakt van technische aspecten die spelen bij het converterstation (paragraaf 5.2). Hierna is ingegaan op de tracéalternatieven. Allereerst is in paragraaf 5.3 een kort overzicht van de technische uitgangspunten van de kabeltracés op land en op zee gegeven. Daarna is in paragraaf 5.4 een analyse gemaakt van de onderscheidende onderwerpen van de kabels op zee met een samenvatting van het thema techniek voor het zeedeel in paragraaf 5.5. In paragraaf 5.6 is een analyse gemaakt van de onderscheidende onderwerpen van de kabels op land. In paragraaf 5.7 is een samenvatting van het thema techniek voor het landdeel gemaakt, waarna in paragraaf 5.8 een totaal samenvatting is gegeven.

Voor de locaties voor het converterstation en de tracéalternatieven is bij veel criteria een score toegekend. Deze scores variëren van neutraal (0) tot zeer negatief (--). Zie Tabel 5-1 voor een overzicht van de betekenissen van de verschillende scores. Voor het converterstation is gekeken naar de onderlinge verschillen tussen de locaties. Hierbij is met een (0) tot (--) score aangegeven wat de relatieve score is van een bepaald alternatief ten opzichte van de overige alternatieven. Voor de tracéalternatieven is er gescoord ten opzichte van een maatstaf of verwachtingswaarde. Er zijn geen positieve scores omdat er wordt aangenomen dat de aanwezigheid of installatie van de kabel op geen enkel aspect een positief effect heeft.

Tabel 5-1 Beoordelingsschaal

Score	Effect
--	Zeer negatief
-	Negatief
0/-	Licht negatief
0	Neutraal

### 5.2 Converterstation

#### 5.2.1 Kenmerken

Voor de beoordeling van het converterstation voor het thema techniek is gebruikt gemaakt van 'expert judgement'. In de beoordeling zijn onder andere de volgende onderwerpen meegenomen:

- Vorm van de locatie;
- Bodemkwaliteit;
- Bereikbaarheid;
- Beïnvloeding en externe veiligheid;
- Geluid.

In de onderstaande Tabel 5-2 staan de bij het bepalen van de haalbaarheid gebruikte kenmerken van de locaties voor het converterstation. De locaties voor het converterstation voor Net op zee IJmuiden Ver Beta staan in Figuur 5-2.

Tabel 5-2 Kenmerken converterstation (standaard TenneT)

Kenmerken converterstation	
Benodigde oppervlakte werkterrein aanleg	2 hectare
Benodigde oppervlakte converterstation	5,5 hectare
Maximale hoogte converterstation	25 meter
Aanlegperiode	2 jaar
Geluid	Belangrijkste bron van geluid zijn de transformatoren buiten.

## 5.2.2 Vorm locatie

### Uitleg criterium

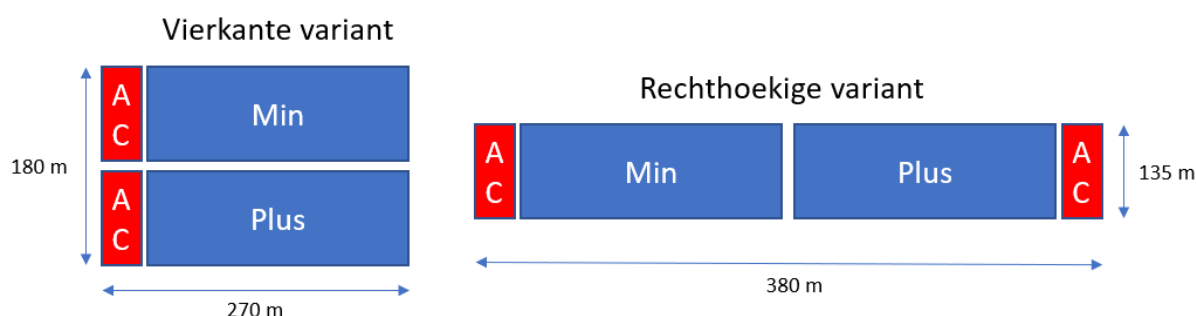
Een converterstation bestaat uit een aantal technische componenten. De indeling van deze technische componenten luistert nauw. Een aantal componenten moet bijvoorbeeld dicht bij elkaar liggen. Een converterstation bestaat onder andere uit componenten voor de ‘min-pool’ van de gelijkstroom en componenten voor de ‘plus-pool’ van de gelijkstroom<sup>47</sup>. Dit resulteert erin dat er twee varianten zijn voor de vorm van een converterstation:

- rechthoekig;
- vierkant.

In Figuur 5-1 zijn deze varianten schematisch weergegeven.

Belangrijke verschillen tussen deze varianten zijn:

- De vorm (vierkant vs. rechthoekig). Niet alle locaties voor een converterstation bieden plek voor beide vormen. Het benodigde oppervlak voor een rechthoekige variant is iets groter dan die van een vierkante variant (verschil is ca. 0,3 hectare).
- De plek waar de componenten voor de wisselstroom (AC) liggen. Bij de vierkante variant kan dit aan één kant van de locatie. Bij de rechthoekige variant moet dit aan de uiteinden van de locatie omdat er tussen de plus- en min-pool geen ruimte is. Resultaat hiervan is dat de aansluitende 380kV-verbindingen ook van twee verschillende plekken vertrekken.



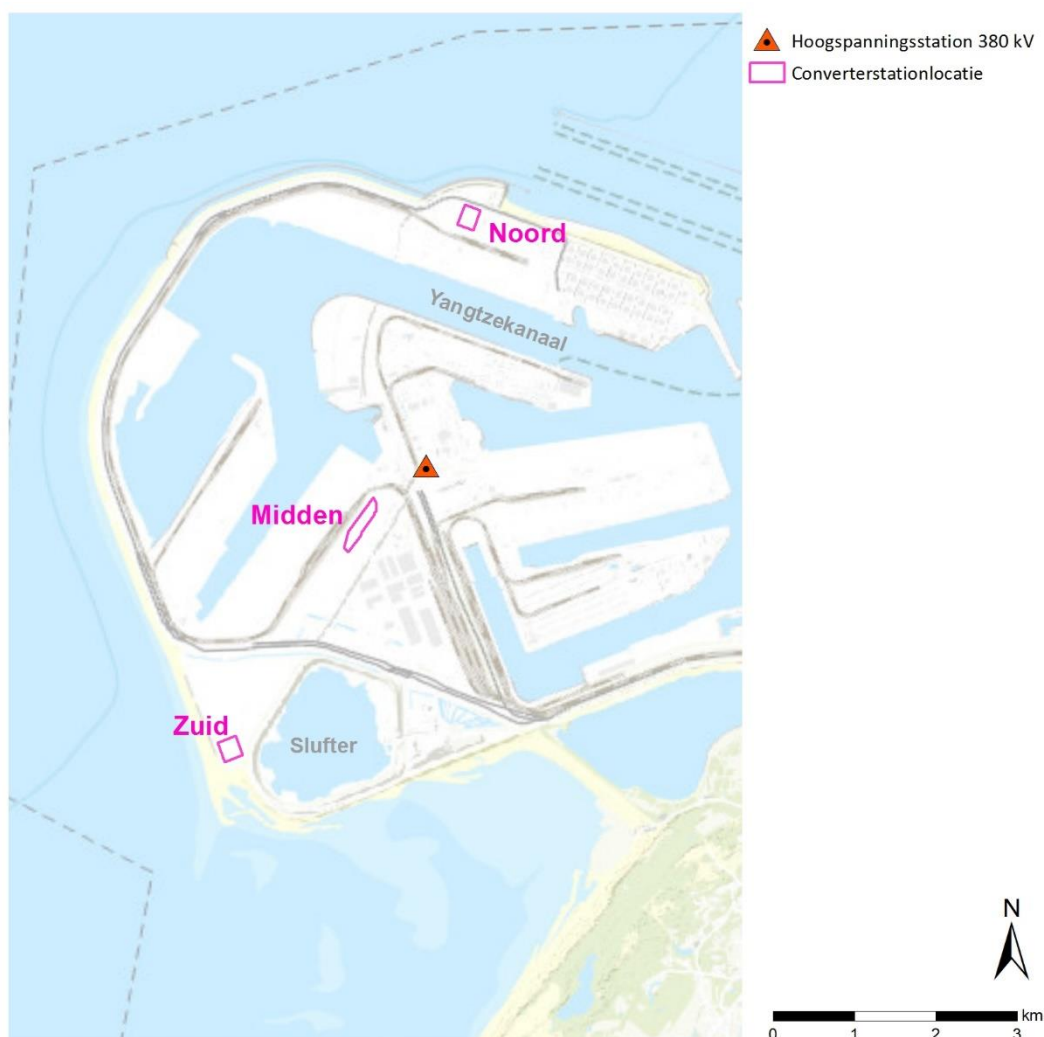
Figuur 5-1 Varianten voor vorm converterstation (schematische weergave)

In de beoordeling van de locaties voor het converterstation onder het criteria ‘vorm’ is een aantal zaken beschouwd.

<sup>47</sup> Een converterstation bestaat uit veel meer componenten. Deze beschrijving is sterk versimpeld om het stuk begrijpelijk en leesbaar te houden.

- **Complexiteit:** in een vierkante vorm is het gemakkelijker om de technische componenten logischer op elkaar te laten aansluiten. Een vierkante vorm is daarmee technisch minder complex en heeft de voorkeur. Een locatie die voor deze vorm geschikt is heeft dus een positievere beoordeling.
- **Aansluiting gelijkstroom (DC) en wisselstroom (AC):** In de rechthoekige variant zitten de AC-componenten aan de kopse kant van het station. Hierdoor kan het technisch uitdagend zijn om 'weg' te komen van het station indien een locatie alleen plaats biedt aan de rechthoekige variant. Het heeft de voorkeur om de componenten voor AC in de richting van het 380kV-station te hebben, en de componenten voor DC in de richting van de DC-kabel te hebben. Ook de afstand tot het 380kV-station wordt hier meegenomen. Een grotere afstand is technisch nadeliger.

De verschillende locaties voor een converterstation zijn hieronder beoordeeld. De locaties zijn weergegeven in Figuur 5-2.



Figuur 5-2 Locaties converterstation Maasvlakte

### Beoordeling

Voor locaties Noord en Zuid is alleen de vierkante vorm van het converterstation mogelijk. Op de locatie Midden is alleen een rechthoekige vorm van een converterstation mogelijk. Door de vorm zal

deze locatie aan de twee korte zijden 380kV-verbindingen hebben. De 380kV-tracés kunnen daardoor niet gebundeld worden aangelegd. Dit leidt tot een groter ruimtebeslag en meer technische uitdaging. De locatie Midden is daardoor complexer dan de twee andere locaties.

De afstanden tot het transformatorstation variëren van 650 meter voor locatie Midden, 3 kilometer voor locatie Noord tot 4-6 kilometer voor locatie Zuid. De langere afstand tot het 380kV-station zal leiden tot een langere verbinding (ondergrondse kabel) en derhalve scoren de twee laatste locaties daardoor minder dan locatie Midden.

Samenvattend hebben locaties Noord en Zuid de meest gunstige vorm voor een converterstation, maar is de locatie Midden gunstiger gelegen ten opzichte van het 380kV-station.

*Tabel 5-3 Beoordeling criterium vorm locatie converterstation Maasvlakte*

Locatie	Noord	Midden	Zuid
Complexiteit	0	0/-	0
Aansluiting AC en DC	--	0	--

### 5.2.3 Bodemkwaliteit

#### Uitleg criterium

TenneT heeft de voorkeur om een locatie aan te wijzen waar geen of weinig activiteiten benodigd zijn om die locatie 'bouwrijp' te maken. Iedere locatie heeft een fundering nodig. De grondgesteldheid bepaalt de mate van fundering. De kwaliteit van de bodem kan ervoor zorgen dat er grotere technische uitdagingen zijn om een converterstation te bouwen op een locatie.

Binnen dit criterium wordt beschouwd of er zetting kan optreden en of er een mogelijke bodemverontreiniging aanwezig is. Deze zaken leiden tot aanvullende technische maatregelen.

#### Beoordeling

Voor de realisatie van het converterstation is geen bemaling noodzakelijk. Fundatie vindt plaats met heipalen. De ontwikkelde omgeving in de Maasvlakte bestaat veel uit antropogene aangebrachte grond dat voor een groot deel uit zand bestaat en tot een diepte van 5 tot 15 meter beneden maaiveld gaat. Het is niet zettingsgevoelig. Ook worden er geen slecht doorlatende lagen doorsneden. Hierdoor is de score neutraal (score 0).

De Maasvlakte is een industriegebied waar veel activiteiten een vervuilende uitstoot hebben. De locatie voor het converterstation Noord is als onverdacht beschouwd. Op de locaties voor converterstation Midden en Zuid hebben geen bodemonderzoeken plaats gevonden. Hierdoor kunnen deze locaties niet direct beoordeeld worden (leemte). Echter door de wijze en tijdigheid van aanleggen Maasvlakte mag verondersteld worden dat dit gelijkwaardig is aan Noord. Een klein restrisico op het aantreffen van andere grondgesteldheid blijft aanwezig.

*Tabel 5-4 Beoordeling criterium bodemkwaliteit Maasvlakte*

Locatie	Noord	Midden	Zuid
Zetting	0	0	0
Verandering Bodemkwaliteit	0	leemte	leemte



## 5.2.4 Bereikbaarheid

### Uitleg criterium

Binnen dit criterium wordt beschouwd of er ruimte is voor een werkterrein en of de bestaande wegen geschikt zijn om zwaar transport over te vervoeren.

Tijdens de aanlegfase is er voor de bouw van het converterstation circa twee hectare ruimte benodigd als werkterrein. Om bijvoorbeeld transport tussen het werkterrein en de locatie voor het converterstation te beperken, ligt het werkterrein bij voorkeur direct naast of zo dichtbij mogelijk bij de locatie voor het converterstation.

De bereikbaarheid van het werkterrein en de locatie van het converterstation worden in grote mate bepaald door grote en zware componenten. Met name de hoogspanningstransformatoren zijn daarin leidend. Deze transformatoren zullen tijdens de installatiefase over water worden getransporteerd naar een locatie in de nabijheid van de bouwlocatie. Hiervoor is een laad- en loslocatie nodig, waarna een zwaar transport de transformator naar de locatie vervoert. Rekening moet worden gehouden met de breedte van de wegen, bruggen, duikers, en andere infrastructuur. Bestaande wegen moeten worden getoetst op belasting. Overige delen worden voorzien van een tijdelijke versterking.

### Beoordeling

De bereikbaarheid van de drie locaties voor het converterstation voor zwaar transport is goed (toegangswegen zijn aanwezig). De aanvoer (afladen) van de transformator is voor locaties Noord en Midden niet gecompliceerd, voor de locatie Zuid is dit wat lastiger (middelmatig complex doordat er additionele maatregelen genomen moeten worden voor kruisen van wegen, kanalen en doorganghoogtes).

Alle beoogde locaties voor een converterstation behoeven additionele ruimte als werkterrein. Dit past nergens in de nu beschikbare ruimte. Voor alle locaties lijkt het mogelijk om dit in de directe nabijheid te organiseren. Alle locaties scoren daarom negatief voor de ruimte voor een werkterrein.

Tabel 5-5 Beoordeling criterium bereikbaarheid Maasvlakte

Locatie	Noord	Midden	Zuid
Ruimte werkterrein	-	-	-
Geschiktheid wegen zwaar transport	0	0	0/-

## 5.2.5 Beïnvloeding, externe veiligheid en overstromingsrisico

### Uitleg criterium

#### *Elektromagnetische velden*

Het grootste gedeelte van de installatie bestaat uit gelijkstroom-spanning. De invloed daarvan is vele malen kleiner dan die van een wisselstroom-installatie. Voor beïnvloeding kan daarom worden uitgegaan van beïnvloeding veroorzaakt bij wisselstroom-stations en de daaraan gerelateerde ontwerpcriteria. Bij deze stations wordt het hekwerk op dusdanige afstand geplaatst (initieel uitgangspunt >20 meter met inachtneming van andere factoren die deze afstand bepalen) dat de beïnvloeding aan de rand daarvan binnen de geldende normering valt (referentie: <https://www.rivm.nl/elektromagnetische-velden>).

### *Invloed op hoogspanningsnet*

De locatiekeuze kan invloed hebben op de betrouwbaarheid en beschikbaarheid van het bestaande net. Er wordt immers 2GW aan capaciteit aangesloten die bij uitval geen of weinig invloed mag hebben op de bedrijfsvoering van dit net.<sup>48</sup> Studies tijdens de uitvoeringsfase moeten uitwijzen of additionele componenten of installaties nodig zijn om netveiligheid te waarborgen.

*Note: Initiële netstudies (Netstrategie) hebben al geleid tot de huidige locatiekeuze. Inpassing is mogelijk in de bestaande netconfiguratie. Additioneel gedetailleerde studies tijdens de engineeringfase, zullen uitwijzen of extra aanpassing nodig is. Dit is mede afhankelijk van de definitieve keuze van de HVDC configuratie, fabrikant en componenten.*

### *Overstromingsrisico*

Het verdient de voorkeur om de installatie op of boven maaiveld te plaatsen, of zelfs het overstromingsrisico in acht te nemen en de installatie verhoogd aan te leggen. Een gelijkstroom-installatie bestaat in grote mate uit vermogenselektronica die zeer gevoelig is voor vocht en warmte. De installatie zal daarvoor dus continu gemonitord en geregeld moeten worden om de beschikbaarheid te kunnen garanderen.

### *Beïnvloeding*

Tijdens de studiefase kan al een inschatting gedaan worden op beïnvloeding van operatie van derden. Iedere vorm van deze beïnvloeding kan gemitigeerd worden door toepassen van andere of meer apparatuur. Dit leidt mogelijk tot additionele kosten en ruimte.

### **Beoordeling**

Binnen dit criterium wordt beschouwd of in de huidige situatie sprake is van een kans op overstroming op de locatie voor het converterstation. De andere criteria zijn op voorhand niet onderscheidend.

Alle locaties voor het converterstation op de Maasvlakte moeten worden opgehoogd om volledig beschermd te zijn tegen een overstroming. Het risico kan ook geaccepteerd worden. De locaties zijn ook hierin niet onderscheidend.

*Tabel 5-6 Beoordeling criterium overstromingsrisico Maasvlakte*

Locatie	Noord	Midden	Zuid
<b>Overstromingsrisico</b>	-	-	-

### **5.2.6 Geluid**

Op basis van een geluidemissie van circa 60 dB(A)/m<sup>2</sup> voor het converterstation is naar alle waarschijnlijkheid op alle drie de locaties het converterstation inpasbaar in de geluidzone.

De brandweerkazerne aan de Prinses Máximaweg 960 op Maasvlakte 1 waar brandweerlieden ook overnachten, ligt dichtbij de locatie Noord. Deze brandweerkazerne ligt binnen de 50 dB(A) etmaalwaardecontour en de Vercammen-curve contour. De geluidbelasting bedraagt hier 53 dB(A)

<sup>48</sup> Het aansluiten van 2 gigawatt (GW) is technisch complex omdat de stabiliteit van de het net geborgd moet blijven, de aanvoer van deze productie moet namelijk ook ergens naartoe. Dit is nog meer het geval als deze productie opeens wegvalt door een storing of uitval van een netdeel. Deze 2GW is op sommige momenten 1/5 van de totale energie behoefte in NL.

etmaalwaarde. De geluidbelasting door laagfrequent geluid is 1 dB hoger dan op basis van de Vercammen-curve toelaatbaar wordt geacht. Dit betekent dat hier mogelijk relevante hinder kan optreden, maar dit zal mede afhankelijk zijn van de precieze geluidisolatie van de slaapvertrekken in de brandweerkazerne.

De brandweerkazerne aan de Coloradoweg 20 op Maasvlakte 1 waar brandweerlieden ook overnachten, ligt buiten de 40 dB(A) etmaalwaardecontour van locatie Midden.

De brandweerkazerne valt wel binnen de NSG-curve contour van locatie Midden. De NSG-curve wordt hier met 5 dB overschreden, maar er wordt ruimschoots aan de Vercammen-curve voldaan. Gezien de heersende geluidbelasting in het gebied is het onwaarschijnlijk dat dit leidt tot geluidhinder door het converterstation.

Tabel 5-7 Beoordeling criterium geluid

Locatie	Noord	Midden	Zuid
Geluid	0/-	0	0

### 5.2.7 Conclusie locaties converterstation

Op de Maasvlakte zijn drie locaties voor een converterstation onderzocht: Noord, Midden en Zuid. Deze drie locaties zijn beschouwd op complexiteit, aansluiting AC en DC, zetting, verandering bodemkwaliteit, ruimte voor een werkterrein, geschiktheid van de wegen voor zwaar transport, overstromingsrisico en geluid (zie Tabel 5-8).

De rechthoekige vorm van de locatie Midden zorgt voor meer complexiteit en daarmee een licht negatieve score, waar de andere twee locaties neutraal scoren. De locaties Noord en Zuid liggen op relatief grotere afstand van het bestaande 380kV-station, waardoor een langere 380kV-verbinding nodig is. Deze locaties scoren daardoor sterk negatief, de locatie Midden ligt dicht bij het bestaande 380kV-station en scoort daarom neutraal. De locaties zijn niet zettingsgevoelig (neutrale score). Wat betreft bodemkwaliteit zijn de locaties Midden en Zuid nog niet onderzocht (leemte) en is de locatie Noord niet verdacht. De ruimte voor werkterreinen is niet direct aanwezig op de locaties zelf en zal dus additioneel in de omgeving gevonden moeten worden, vandaar de negatieve score. De locaties Noord en Midden zijn goed bereikbaar voor zwaar transport, de locatie Zuid zal geschikt gemaakt moeten worden. Alle locaties zullen moeten worden opgehoogd om het overstromingsrisico te minimaliseren en scoren dan ook negatief hierop. De locatie Noord scoort licht negatief op geluid, de locaties Midden en Zuid scoren neutraal.

Tabel 5-8 Conclusies locatie converterstation

Locatie	Noord	Midden	Zuid
Complexiteit	0	0/-	0
Aansluiting AC en DC	--	0	--
Zetting	0	0	0
Verandering Bodemkwaliteit	0	leemte	leemte
Ruimte werkterrein	-	-	-
Geschiktheid wegen zwaar transport	0	0	0/-
Overstromingsrisico	-	-	-
Geluid	0/-	0	0

## 5.3 Onderwerpen kabel

### 5.3.1 Onderwerpen op zee

Voor de beoordeling voor het zee-gedeelte voor het thema techniek is gebruikt gemaakt van ‘expert judgement’ of in andere woorden; adviezen van ter zake deskundigen, waarbij ook de geleerde lessen van de in uitvoering zijnde en al gerealiseerde TenneT net op zee projecten en de interconnectoren zijn meegenomen. Hierbij is er vooral aandacht op de onderwerpen welke leiden tot onderscheid tussen de route alternatieven. In de beoordeling zijn de volgende onderwerpen meegenomen:

- Kwantificeerbare Kenmerken van het tracéalternatief (par. 5.4.1)
  - Lengte tracé
  - Aantal kruisingen met kabel en leidingen
  - Baggervolumes;
- Wrakken en obstakels (par. 5.4.2);
- Niet gesprongen explosieven (NGE) en munitiestort (par. 5.4.3);
- Interactie met vaarwegen (par. 5.4.4);
- Zeebodemmobilititeit en morfodynamica (par. 5.4.5);
- Baggervolumes (par. 5.4.6);
- Bodemsamenstelling (par. 5.4.7).
- Randvoorwaarden vanuit bevoegd gezag en werkomstandigheden (par. 5.4.8).

Aanvullend is in paragraaf 5.4.9 aangegeven of er een onderscheid is tussen ongebundelde aanleg en gebundelde aanleg en is er in paragraaf 5.5 een samenvatting opgenomen van de bevindingen voor de kabels op zee.

Het kabeltracé op zee is onder te verdelen in drie delen: offshore, nearshore en inshore. Hieronder is beschreven wat de kenmerken zijn van deze drie delen.

#### Offshore

Met offshore wordt het buitendijkse zeegebied bedoeld dat in de regel een waterdiepte heeft van groter dan 10 meter. De installatie in deze gebieden wordt in de regel uitgevoerd door DP2- of DP3-schepen<sup>49</sup> met een diepgang tot 7 meter. Dergelijke schepen hebben, aanvullend op de diepgang, enkele meters water onder de kiel nodig om veilig te kunnen werken. Hoeveel dat precies is, dat hangt af van het type voortstuwing en van de inschattingen van de kapitein van het schip, die voor de veiligheid verantwoordelijk is. Voor gebieden met minder waterdiepte dan veilig is voor dit soort offshore kabelinstallatieschepen, zijn andere schepen of pontons nodig. In de meeste gevallen is dan ook de 10 meter waterlijn de grens tussen het offshore en nearshore deel. De delen waar diep water schepen niet veilig kunnen werken, worden als nearshore of inshore gekwalificeerd. In de Figuur 5-3 is een typisch offshore kabelinstallatieschip weergegeven of CLV (Cable Lay Vessel).

---

<sup>49</sup> DP betekent ‘Dynamic Positioning’. DP-schepen kunnen op één bepaalde plek blijven liggen zonder te ankeren of heel precieze routes varen. Het DP systeem van DP-3 schepen is met extra veiligheids voorzieningen ten opzichten van de al ingebouwde veiligheids van DP-2 schepen.



Figuur 5-3 Typische offshore CLV (Cable Lay Vessel)

Ook voor de installatie worden specifieke apparaten gebruikt om het kabelsysteem te beschermen en te begraven. Veel van deze apparaten zijn specifiek ontworpen voor offshore gebruik.

### Nearshore

Met nearshore wordt het buitendijkse zeegebied bedoeld dat in de regel een waterdiepte heeft van kleiner dan of gelijk aan ( $\leq$ ) 10 meter ten opzichte van laag water (LAT). Deze gebieden zijn niet bereikbaar voor diep water schepen. De installatie in deze gebieden wordt in de regel uitgevoerd door schepen en begraafapparaten die specifiek voor deze gebieden zijn ontwikkeld. Schepen en pontons die opereren in deze gebieden hebben een beperkte diepgang ( $\leq$  4 meter) en kunnen soms zelfs droogvallen. De positionering van deze schepen vindt plaats door ankers, spudpalen<sup>50</sup> of specifiek ontworpen voortstuwing voor ondiep water. In Figuur 5-4 is een typisch nearshore kabelinstallatieschip of CLV (Cable Lay Vessel) weergegeven. Deze zijn niet van toepassing voor Net op zee IJmuiden Ver Beta. Net op zee IJmuiden Ver Beta heeft alleen offshore tracés en landtracés.



Figuur 5-4 Typische nearshore CLV (Cable Lay Vessel)

<sup>50</sup> Een spudpaal is een stalen paal, die door of langs het schip loopt, op en neer gehaald kan worden, en waarmee een schip zich op de bodem van het vaarwater vast kan zetten.

## Inshore

Met inshore worden binnendijkse "grote wateren" met variabele waterdiepten bedoeld. Dit zijn onder andere; het Veerse Meer, Haringvliet, Hollandsch Diep en de Amer. Deze zijn niet van toepassing voor Net op zee IJmuiden Ver Beta. Net op zee IJmuiden Ver Beta heeft alleen offshore tracés en landtracés.

### 5.3.2 Onderwerpen op land

Voor de beoordeling voor het land-gedeelte voor het thema techniek is gebruikt gemaakt van 'expert judgement' of in andere woorden; adviezen van ter zake deskundigen. TenneT heeft jaren lange ervaring met het installeren van kabels op land, ervaring die voor deze beoordelingen is ingezet. Hierbij is er vooral aandacht op de onderwerpen welke leiden tot onderscheid tussen de route alternatieven. Daarbij zijn onder andere de volgende onderwerpen meegenomen:

- Kenmerken land (par. 5.4.1)
  - Lengte tracé
  - Aantal HDD's (gestuurde boringen)
  - Aantal kruisingen met keringen en watergangen;
- Kruising van primaire en regionale keringen en watergangen (par. 5.4.2);
- Kruising of paralleligging van spoorwegen (par. 5.6.3);
- Kruising van kabels en leidingen (par. 5.4.4);
- Complexe boringen en kruising Yangtzekanaal (par. 5.4.5)
- Werkterrein en ruimte voor het uitlegtracé (par.5.4.6);
- Bodemkwaliteit en bemaling (par. 5.4.7);
- Beïnvloeding op nabijgelegen objecten (par. 5.4.8);

Aanvullend is in paragraaf 5.4.9 aangegeven of er een onderscheid is tussen ongebundelde aanleg en gebundelde aanleg en is er in paragraaf 5.7 een samenvatting opgenomen van de bevindingen voor de kabels op 'land'.

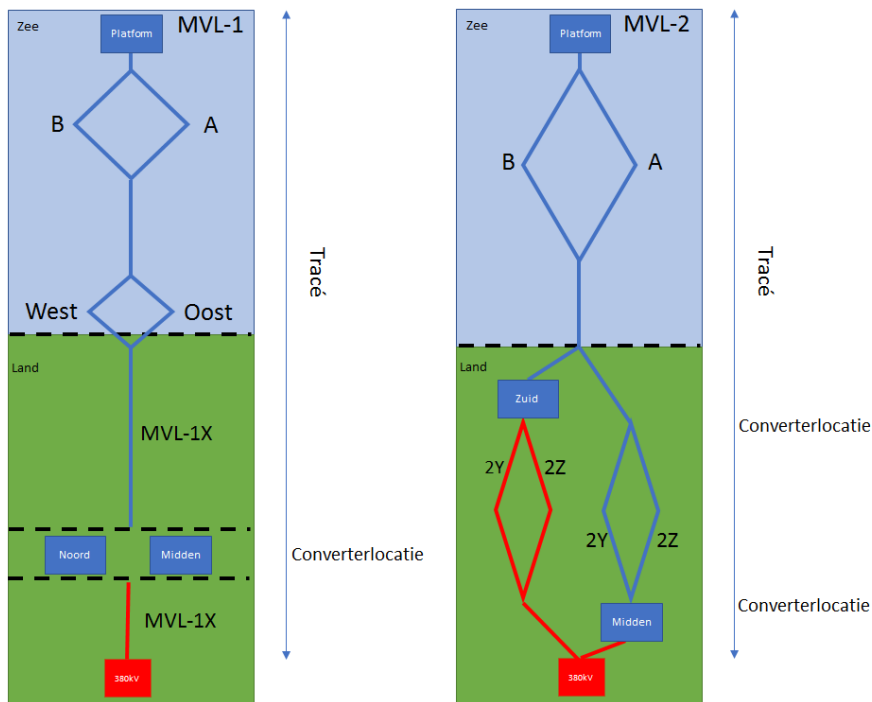
Onder 'land' worden de tracés bekeken vanaf de kruising van de primaire waterkering tot het converterstation. Dit kan zowel over gelijkstroom (DC)- als wisselstroom (AC)-kabelverbindingen gaan. Deze verbindingen worden in de regel aangelegd door deze te begraven in een open ontgraving of kabelsleuf of d.m.v. sleufloze technieken zoals gestuurde boringen (HDD's). Ook het kabeltype is specifiek ontworpen voor het transport naar de landtracés en gebruik in de landtracés.





Figuur 5-5 Typische land of onshore kabelinstallatie

In Figuur 5-6 is een schematisch overzicht van de tracéalternatieven op zee en op land weergegeven. Inclusief de benamingen van de alternatieven en varianten van deze alternatieven. In de latere paragrafen worden de zee- en landtracés nog verder uitgewerkt.



Figuur 5-6 Schematische weergave tracés Net op zee IJmuiden Ver Beta

## 5.4 Analyse kabels op zee

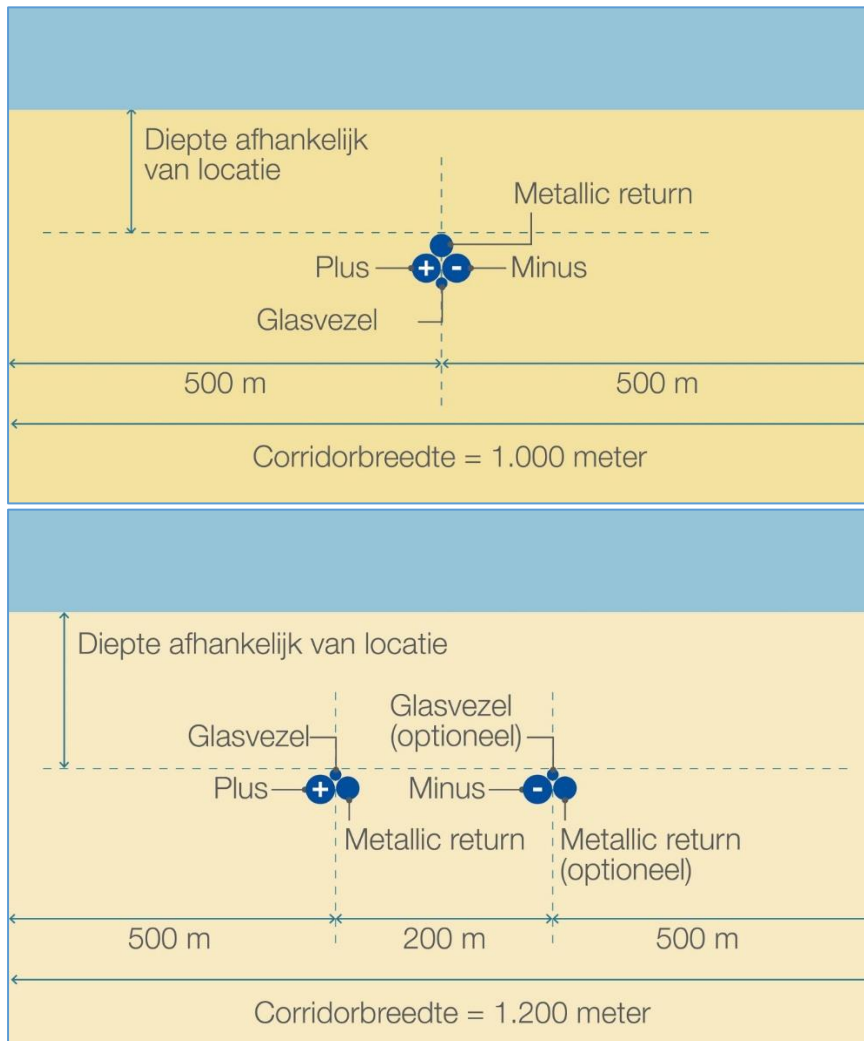
### 5.4.1 Kenmerken

In Tabel 5-9 staan de gebruikte kenmerken van de kabels bij het bepalen van de haalbaarheid.

Tabel 5-9 Kenmerken kabelsystemen op zee

Kenmerken kabelsysteem op zee	
<b>Kabels</b>	Het kabelsysteem bestaat uit een samenstel van de volgende kabels: pluspool-kabel (+525 kV), minpool-kabel (-525 kV), 2x glasvezelkabels (bij gebundeld 1 keer) en 1 of 2x Metallic return (MR) kabels (bij ongebundeld in de tweede MR kabel optioneel). De HVDC kabels zijn voor het primaire transport van de elektrische energie van zee naar land. De Metallic Return heeft als functie om de vereffeningstroom tussen de twee converter helften naar land te transporteren. De glasvezelkabel is voor communicatie tussen de converter op zee en die op land en voor het op afstand besturen en of communiceren met allerlei apparatuur op het platform (waterpompen ed.).
<b>Liggingconfiguratie</b>	Op dit moment gaan we uit van een "worst case" benadering betreffende de liggingconfiguratie; dit betekent dat er wordt uitgegaan van een ongebundeld kabelsysteem. Dit betekent dat er op zee tussen de 50 en 200 afstand is tussen de twee bundels van het kabelsysteem (zie Figuur 5-7). Een gebundelde configuratie is ook aangegeven in het document.
<b>Corridorbreedte</b>	1.200 m (200 meter tussen kabels en een onderhoudszone van 500 meter aan weerszijden). Zie Figuur 5-6. In het windenergiegebied is de corridorbreedte 1000 m.
<b>Begraafdiepte</b>	De begraafdiepte is afhankelijk van de lokale condities op de verschillende tracéalternatieven. De uiteindelijke begraafdiepte wordt gekozen op basis van een risico-inventarisatie, zeebodem mobiliteitsstudie en eisen van het bevoegd gezag. Uitgangspunt voor de eisen van het bevoegd gezag is een minimale gronddekking, over de levensduur te handhaven, van 3 meter in het kustgebied (binnen 3 km) en daarbuiten minimaal 1 meter buiten een verkeersscheidingsstelsel (VSS). De overheid vereist bovendien een veiligheidsmarge op de gronddekking, een "signaleringsdiepte", die opgeteld moet worden bij de vereiste minimale gronddekking. In de praktijk komt die signaleringsdiepte neer op tot 1 meter extra boven de minimale diepte. Uitgangspunt voor de begraafdiepten die TenneT voor de installatie aanhoudt, volgen uit de "bury and would like to forget" begraafstrategie. Binnen die aanpak worden de kabels initieel zodanig diep begraven in gebieden met zeebodemmobiliteit dat de kans op onderhoud aan de begraafdiepte over de levensduur zeer klein is, zonder dat de kabels initieel dieper dan noodzakelijk worden begraven. Daarmee kunnen de maatschappelijke kosten over de levensduur, voor het beheer en onderhoud van gronddekking op de kabels, zo laag mogelijk worden gehouden. Bij die aanpak wordt waar nodig gebruik gemaakt van speciale begraafapparaten die kabels tot circa 10 meter onder de zeebodem kunnen installeren.
<b>Haaks kruisen</b>	Er heeft overleg plaatsgevonden met het bevoegd gezag over het al dan niet haaks kruisen van scheepvaartroutes. Het niet haaks kruisen levert een significante verkorting van de kabelroutes op, en tevens blijkt uit onderzoek van o.a. MARIN dat de risico's die samenhangen met het installeren, beheren en onderhouden van kabels in scheepvaartwegen en de hinder die daarvanuit gaat voor de scheepvaart kleiner zijn dan eerder verondersteld. De tracéalternatieven bestaan uit een mix van haaks kruisen en niet haaks kruisen. Na optimalisatie kunnen enkele tracéalternatieven eventueel verder worden verkort. Het kenmerk van de tracéalternatieven is nu dat vaarroutes zowel haaks als niet haaks worden gekruist
<b>Begraafmethode</b>	Er zijn verschillende apparaten beschikbaar voor het in de bodem begraven van de kabel; Vertical Injectors, Jet sledge trenchers, ROV jet trenchers, Mass flow excavation, Chain or wheel cutter trenchers en kabelploegen. Daarnaast kan de kabel ook in een vooraf gebaggerde sleuf gelegd worden of in de bodem van een gebaggerde sleuf worden begraven met een begraafapparaat. Daar waar begraven

	<p>niet kan, kan de kabel ook beschermd worden door een steenberm, kabelbeschermelementen en separatie-elementen uit gietijzer of hoogwaardig kunststof of door betonblokkenmatrassen. Dat is bijvoorbeeld nodig bij kruisingen met andere kabels en leidingen op zee. De toegepaste begraafmethode en/of beschermmethode is afhankelijk van zee- en grondcondities, van de benodigde begraafdiepte, van het gekozen/geselecteerd kabeltype en de gekozen/geselecteerde kabelinstallateur. Bij begraafdieptes groter dan 3 meter, daar waar waterdiepten onvoldoende zijn voor de installatieschepen, daar waar de hellingen in het zeebed te steil zijn of de bodem te zacht en daar waar installeren met een begraafapparaat om een andere reden niet mogelijk of niet toegestaan is, zal baggeren noodzakelijk zijn om de kabels op de juiste diepte te krijgen.</p>
--	---



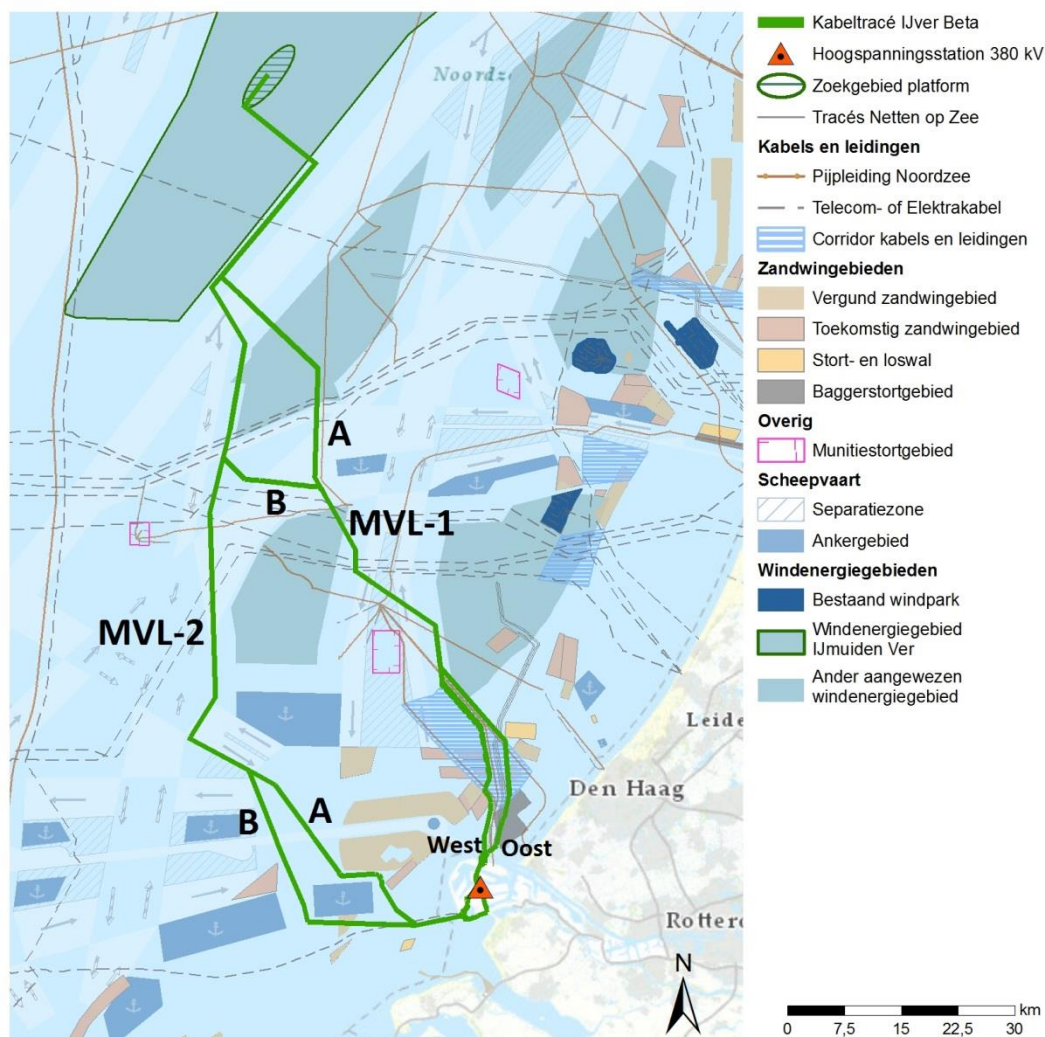
Figuur 5-7 Gebundelde (boven) en ongebundelde (onder) aanleg offshore kabel

Er zijn diverse tracéalternatieven voor Net op zee IJmuiden Ver Beta, dit zijn Maasvlakte 1 (MVL-1) en Maasvlakte 2 (MVL-2). MVL-1 is het oostelijke alternatief met een noordelijke aanlanding op de Maasvlakte en MVL-2 is het westelijke alternatief met een zuidelijke aanlanding op de Maasvlakte. Ook zijn er voor ieder tracéalternatief meerdere varianten.

Tabel 5-10 Alternatieven 'zee' tracé

Tracéalternatief	Varianten	Omschrijving variant
MVL-1	Vier	A: Oostelijk variant B: Westelijke variant West: westelijk van Net op zee HKZ Oost: oostelijk van Net op zee HKZ
MVL-2	Twee	A: Noordelijk van ankergebied B: Zuidelijk van ankergebied

In Figuur 5-8 zijn de tracéalternatieven op kaart weergegeven.



Figuur 5-8 Tracéalternatieven Net op zee IJmuiden Ver Beta, aansluiting Maasvlakte

Waar mogelijk zijn de technische verschillen tussen de tracés gekwantificeerd. De belangrijkste parameters hierbij zijn; de tracélengte, aantal kruisingen met kabels en leidingen (K&L) en het baggervolume. Tabel 5-10 geeft een overzicht van de tracéalternatieven en -varianten.

Tabel 5-11 Gekwantificeerde verschillen tussen de tracéalternatieven op zee

Gekwantificeerde verschillen hoofdtracés Beta								
	MVL-1A		MVL-1B		MVL-2A		MVL-2B	
	West	Oost	West	Oost	Y	Z	Y	Z
<b>Lengte tracé (totaal) [km]</b>	<b>135</b>	<b>137</b>	<b>141</b>	<b>143</b>	<b>160</b>	<b>157</b>	<b>163</b>	<b>160</b>
Offshore [km]	129	131	135	137	151		154	
Nearshore [km]	0		0		0		0	
Inshore [km]	0		0		0		0	
Land [km] (zie 1.3.1)	6		6		9	6	9	6
<b>Kruisingen K&amp;L Totaal</b>	<b>26</b>		<b>26</b>		<b>19</b>		<b>19</b>	
Kruising verwacht en/of toekomstig	8		8		1		1	
Aantal kruisingen met bestaande actieve infrastructuur*	12		12		10		10	
Aantal kruisingen met bestaande niet actieve infrastructuur*	6		6		8		8	
<b>Baggervolume totaal [m<sup>3</sup>]</b>	<b>4.800.000</b>		<b>5.600.000</b>		<b>5.400.000</b>		<b>5.400.000</b>	
Offshore [m <sup>3</sup> ]	4.800.000		5.600.000		5.400.000		5.400.000	
Nearshore [m <sup>3</sup> ]	0		0		0		0	
Grote wat. [m <sup>3</sup> ]	0		0		0		0	

\*Het vermelde aantal kruisingen omvat het aantal systemen. Dat wil zeggen dat een kabelsysteem van 2 kabels gezien wordt als 1 kruising. Op een dergelijke plek zullen wel 2 kruisingsbouwwerken moeten worden aangelegd.

De gekwantificeerde verschillen (uit de tabel hierboven) die uit de techniek naar voren komen zijn gebruikt als uitgangspunt voor de kosten (zie hoofdstuk kosten) maar ook voor het inschatten van risico's en vertraging van het project. Voor het aspect kosten speelt de lengte van de kabel en het baggervolume de belangrijkste rol. De baggervolumes zijn namelijk een belangrijke indicatie voor de te verwachten baggerkosten. Wat opvalt is dat de tracéalternatieven binnen MVL-1 (noordelijke aanlanding Maasvlakte) korter zijn dan de tracéalternatieven van MVL-2 (zuidelijke aanlanding). Het verschil is ±15-25 km. MVL-2 heeft wel minder kruisingen met in gebruik zijnde en niet in gebruik zijnde kabels en leidingen. De baggervolumes van alle tracéalternatieven zijn vrijwel gelijk en de inschatting is gebaseerd op een ongebundelde aanleg.

## 5.4.2 Wrakken en obstakels

Voor de installatie van de kabels moet er voor worden gezorgd dat het tracé vrij is van obstakels zoals wrakken, niet meer in gebruik zijnde kabels, visnetten, staaldraden en andere objecten. In dit proces wordt de uiteindelijke positie van de kabel bepaald door "micro re-routing" (kleine tracé-aanpassingen binnen de vergunde corridor) waarbij obstakels kunnen worden omzeild indien daar ruimte voor is. Wrakken en obstakels vormen een risico voor de kabelinstallatie omdat deze objecten verstrikt kunnen raken met de begraafmachine (vooral in het geval van kettingen, staaldraden, kabels, touwen en netten) of een blokkade vormen voor de installatie (in het geval van wrakken, stenen of andere massieve objecten). Hierbij kan apparatuur beschadigd raken, kan de installatie worden vertraagd of zelfs volledig tot stilstand komen, waardoor de kabel moet worden gekapt. Deze objecten kunnen worden vermeden, door 'micro re-routing', of worden verwijderd. Als niet te vermijden obstakels moeten worden verwijderd van het zeebed, zal dit een negatief effect hebben op de kosten en planning.

Met micro re-routing worden ook zo goed als dat gaat de magnetische anomalieën (metalen met magnetische signatuur; zoals ijzer) vermeden die in een later stadium tijdens het onderzoek naar niet gesprongen explosieven (NGE) op de tracéalternatieven in beeld komen. Het stuk voor stuk



onderzoeken van die magnetische anomalieën om vast te stellen of het mogelijk NGE betreft is een significante kostenpost voor de installatie van de kabels. Vermijden van die anomalieën is vele malen minder kostbaar dan het onderzoeken en opruimen ervan. Ook daarom is het hebben van enige ruimte voor micro re-routing van belang. Niet gesprongen explosieven (NGE) worden verder behandeld in paragraaf 5.4.3.

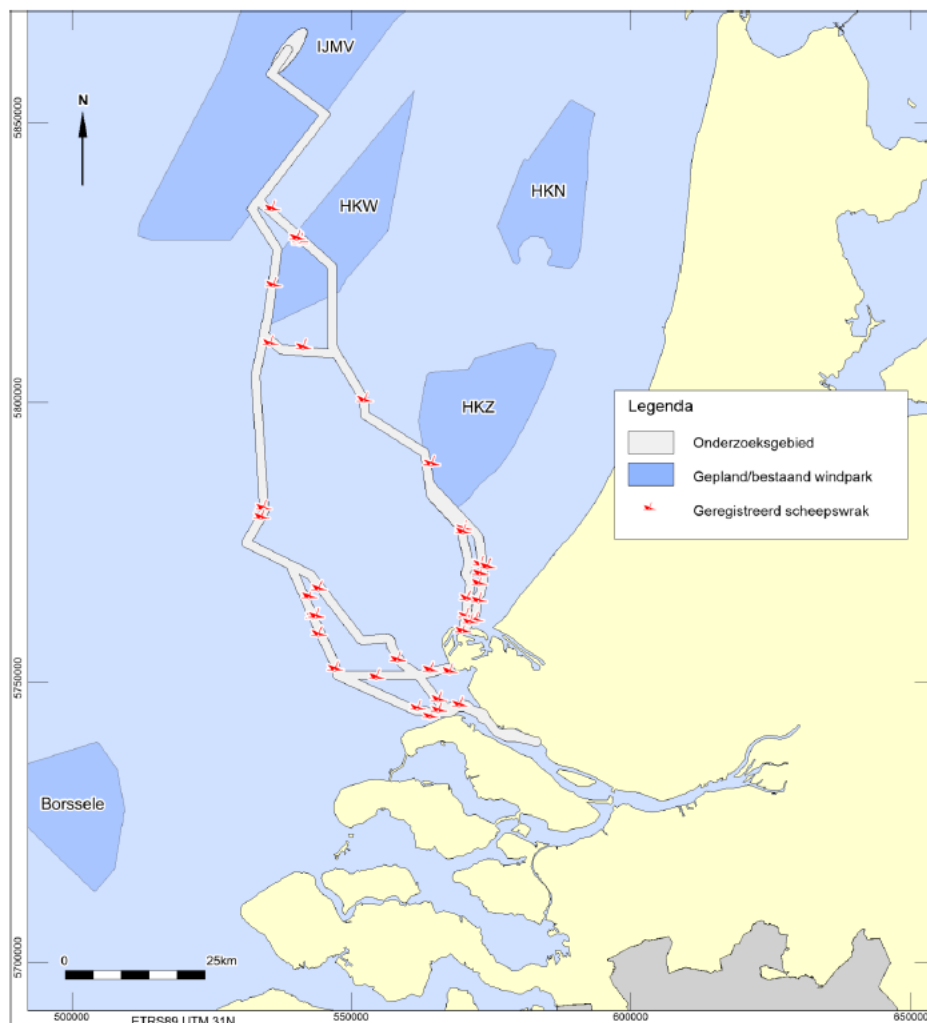
In deze paragraaf (paragraaf 5.4.2. wordt er alleen naar wrakken en objecten gekeken die geen NGE kenmerken hebben. Waar bekend is dat er grote wrakken of obstakels op het zeebed aanwezig zijn betekent dit dat de mogelijkheden voor 'micro re-routing' op die plekken beperkt kunnen zijn. Niet te vermijden obstakels op en in het zeebed die een obstructie voor de installatie kunnen zijn, moeten dan worden verwijderd van en uit het zeebed, wat een negatief effect heeft op de kosten en planning. Bij het afwegen van de tracéalternatieven is daarom gekeken naar wat er bekend is over wrakken en obstakels in het gebied om aan de hand hiervan een risico-inschatting te maken voor de verschillende tracéalternatieven. Voor obstakels in zijn algemeenheid is de verwachting dat het gehele gebied diverse obstakels bevat.

Voor deze obstakels moet gedacht worden aan: visnetten, touwen, staaldraden en ankerkettingen, olie- en gaswinning objecten, dumpgebieden voor baggerspecie, grotere stenen, allerhande metaalhoudend afval van schepen, niet in gebruik zijnde kabels en leidingen en andere bekende obstakels in en op het zeebed. Dit aspect is niet onderscheidend voor de tracéalternatieven. Deze objecten worden in de voorbereiding op de kabelaanleg in kaart gebracht d.m.v. survey, waarna de route daar waar mogelijk kan worden aangepast om deze te vermijden, of wanneer dit niet kan worden ze vervolgens verwijderd.

Wat wel als onderscheidend gezien kan worden is de aanwezigheid van wrakken en wrakken clusters (Figuur 5-9). In deze figuur zijn alle bekende wrakken binnen de kabelcorridors van Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Beta in kaart gebracht. In de onderstaande kaart (Figuur 5-9) is er cluster van wrakken zichtbaar ten noorden van de noordelijke aanlanding op de Maasvlakte (MVL-1).

Zoals in overleg met RCE en de andere betrokkenen op het vlak van archeologie is toegepast op Net op zee Borssele en op Net op zee Hollandse Kust (zuid)(HKZ), zal de kabelroute, waar dat mogelijk is binnen de corridor, op 100 meter afstand van het middelpunt van archeologisch waardevolle wrakken en andere objecten van archeologische waarde worden gelegd. Die zone van 100 meter rond het middelpunt van een dergelijke waardevol groter object, dient om ook kleinere objecten die rond dat object kunnen liggen niet te verstoren door de aanleg van de kabels. De coördinaten waarmee dergelijke waardevolle grotere objecten opgenomen zijn in de bestanden wordt aangehouden als het middelpunt, tenzij uit de eigen survey blijkt dat het object op een (iets) andere locatie ligt. In dat geval wordt het middelpunt vastgesteld op basis van de route survey die voor de aanleg van de kabel wordt uitgevoerd. Wanneer met een meer gedetailleerde survey ook individuele objecten in de omgeving van een bepaald archeologisch waardevolle wrak of andere object met archeologische waarde in beeld worden gebracht, dan zal waar mogelijk binnen de corridor 15 meter aangehouden worden tot die individuele objecten. 15 meter is een afstand die ook voor het vermijden van veel types niet gesprongen explosieven veilig wordt geacht. Daarom wordt 15 meter ook veilig geacht voor het niet verstoren van archeologisch waardevolle objecten door de aanleg van de kabel. Wanneer binnen de corridor niet voldoende ruimte beschikbaar blijkt om deze genoemde afstanden aan te houden, dan zal in overleg worden getreden met RCE en de andere betrokkenen op het vlak van de archeologie, om vast te stellen waar en hoe de kabel wel aangelegd kan worden binnen de gegeven corridor, ook in de nabijheid van het specifieke archeologisch waardevolle wrak of object.





Figuur 5-9 Bekende wrakken binnen het onderzoeksgebied

Wrakken leveren een gevaar op voor de installatie, niet alleen omdat begraafapparaten vast kunnen lopen op onderdelen van het wrak, maar ook omdat de kabels en slangen die vanaf het ondersteunende schip naar het begraafapparaat lopen achter delen van het wrak vast kunnen komen te zitten. Door de beperkte ruimte in dit gebied voor tracéalternatief MVL-1 kan het moeilijk zijn om door middel van "Micro rerouting" bekende wrakken te omzeilen. Er is hier namelijk ook een parallelligging aan Net op zee HKZ.

Daarom zijn er verhoogde risico's te verwachten wat betreft de aanwezigheid van wrakken voor tracéalternatief MVL-1 nabij de noordelijke aanlanding op de Maasvlakte. In Tabel 5-12 is per tracéalternatief de beoordeling opgenomen voor het onderwerp wrakken en obstakels. Een neutrale beoordeling "0" betekent in deze niet dat er geen wrakken zijn, maar dat de hoeveelheid wrakken gelijk is aan de verwachting op de Noordzee. MVL-1A en MVL-1B worden "negatief" beoordeeld door de combinatie van clustering van wrakken ten noorden van de noordelijke aanlanding en beperkte mitigerende maatregelen o.a. door parallel ligging aan Net op zee HKZ.

Tabel 5-12 Beoordeling wrakken en obstakels

Tracéalternatief	MVL-1A	MVL-1B	MVL-2A	MVL-2B
Beoordeling wrakken, obstakels	-	-	0	0

### 5.4.3 Niet gesprongen explosieven (NGE) en munitiestort

De aanwezigheid van niet gesprongen explosieven (NGE) zal zoveel mogelijk moeten worden gemitigeerd. Voor NGE zal het principe van ALARP (As Low As Reasonably Practicable) worden toegepast. Dit betekent dat het risico op NGE zo laag dient te zijn als redelijkerwijs praktisch haalbaar is. De fasen van een NGE campagne voor kabelinstallatie bestaan uit de volgende stappen:

1. NGE risico inventarisatie op basis van openbare bronnen (desktop studie), rekening houdend met de beoogde kabelinstallatiemethoden
2. Magnetometer of gradiometersurvey van de risicogebieden (in de praktijk wordt voor elk kabeltracé een corridor vlakdekkend met een magnetometer of gradiometersurvey om de verdachte objecten of objecten clusters onderzocht, omdat NGE's op basis van de huidige stand van de bureau-onderzoeken nergens afdoende kan worden uitgesloten).
3. Identificatie (d.m.v. survey met ROV (Remotely Operated Vehicle)) van verdachte objecten (die niet in aanmerking komen voor re-routing), waar mogelijk ondersteund door aanvullend magnetometer of gradiometeronderzoek.
4. Identificatie (d.m.v. survey met ROV) van verdachte objecten (die niet vermeden kunnen worden door re-routing).
5. Op locatie of in de nabijheid tot explosie brengen van NGE (als afvoeren niet veilig mogelijk is).
6. Verwijderen of verplaatsen van objecten die een obstakel zullen zijn voor de installatie van de kabels.
7. Indien dat nodig wordt geacht door de betrokken experts, hernieuwd onderzoek van de locatie vanwaar een object is verwijderd, om vast te stellen of er onder dat object zich niet nog een ander object bevindt. Als dat het geval blijkt, dat volgt een volgende identificatie en verwijderingsslag.
8. Afgifte ALARP certificaat voor kabelinstallatie.

Micro re-routing (kleine afwijking van het oorspronkelijke tracé) binnen de beschikbare corridor van 1.000 - 1.200 meter is de belangrijkste en meest gebruikte mitigatie omdat dit een relatief goedkope mitigerende maatregel is en er geen werkzaamheden in de nabijheid van NGE's hoeven plaats te vinden. Dit is daarom ook de veiligste optie. Het onderzoeken van kabeltracés voor NGE's kost in gebieden met veel metaalhoudend afval op en in de bodem per strekkende meter in orde van grootte evenveel als de overige kosten voor het installeren van de kabels. Dat maakt de kans op het voorkomen van NGE's tot een zeer relevant beoordelingscriterium, niet alleen vanuit het perspectief van de veiligheid van betrokkenen, maar ook vanuit het kostenperspectief. Naast de aanwezigheid van wrakken (zie 5.4.2) is ook de aanwezigheid van NGE's (mijnen en bommen) onderscheidend.

Voor alle tracéalternatieven is er een beknopte NGE risico inventarisatie uitgevoerd op basis van openbare bronnen (desktop studie). Alleen voor het VKA wordt er een volledige NGE risico inventarisatie uitgevoerd, als voorgeschreven in de WSCS-OCE (Werkveldspecifiek certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven). Er is diverse informatie beschikbaar uit openbare bronnen; deze omvat informatie van de locatie van mijnenvelden, stortplaatsen, trainings- en testgebieden, munitievondsten en verschillende andere bronnen. In de onderstaande figuren is de informatie uit deze bronnen samengevat. Hierbij is gebruikgemaakt van informatie uit desktopstudies van RPS, UXOintelligence en de 'Quickscan NGE' van Arcadis (zie bijlage XI-A bij MER deel B).

### **Informatie Quickscan NGE**

De verwachting is dat er NGE kan worden aangetroffen binnen alle tracéalternatieven van Net op zee IJmuiden Ver Beta (zie bijlage XI-A bij MER deel B). Het gaat hier om NGE in de vorm van afwerpmunitie, onderwatermunitie (mijnen), raketten en geschutmunitie (bommen). In het gebied van de tracéalternatieven voor Net op zee IJmuiden Ver Beta is er daarom op basis van de Quickscan geen verder onderscheid te maken voor wat betreft de risico's van NGE.

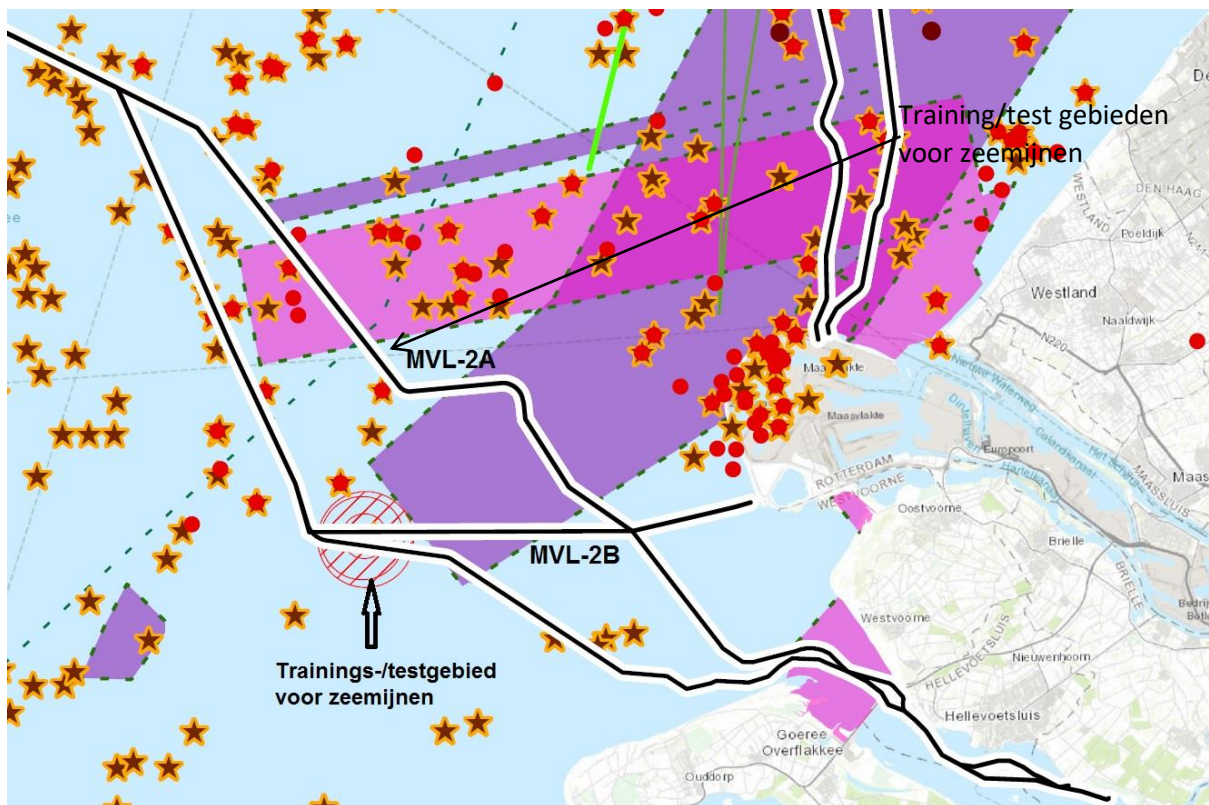




Het is duidelijk dat er op de gehele Noordzee NGE vondsten zijn gedaan met een clustering van NGE vondsten (gele sterren) in het westelijke deel van deze kaart. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat de locaties van de sterren de locaties zijn waar met name vissers melding hebben gedaan van het aantreffen van NGE's in hun netten. Dat zijn in de meeste gevallen dus niet de locaties waar deze NGE's op het zeebed lagen, omdat het visserschip zich heeft verplaatst na het opvissen en voor het aantreffen van de NGE's in de netten. Dat heeft tot gevolg dat de relatie tussen gemelde locatie van het aangetroffen NGE en de voormalige mijnevelden op zee in die gevallen zwak is geworden. Deze clustering wordt echter niet doorsneden door de tracéalternatieven van Net op zee IJmuiden Ver Beta. De tracéalternatieven van MVL-1 doorsnijden echter diverse gebieden met een hoge verwachting voor mijnevelden (aangegeven in "paarse" en "rose" gebieden). Voor MVL-2A en MVL-2B is dit veel minder het geval.

Er zijn ook militaire oefengebieden (trainings- en testgebieden voor mijnen) in de nabijheid van de tracéalternatieven van Net op zee IJmuiden Ver Beta (zie Figuur 5-11).

Tracéalternatief MVL-2B kruist een gebied dat gebruikt wordt voor trainingen of testen van zeemijnen. In deze gebieden is er niet per definitie een verhoogde kans op het aantreffen van mijnen, maar moeten de werkzaamheden worden afgestemd met het Ministerie van Defensie zodat er geen conflict ontstaat met geplande oefeningen.

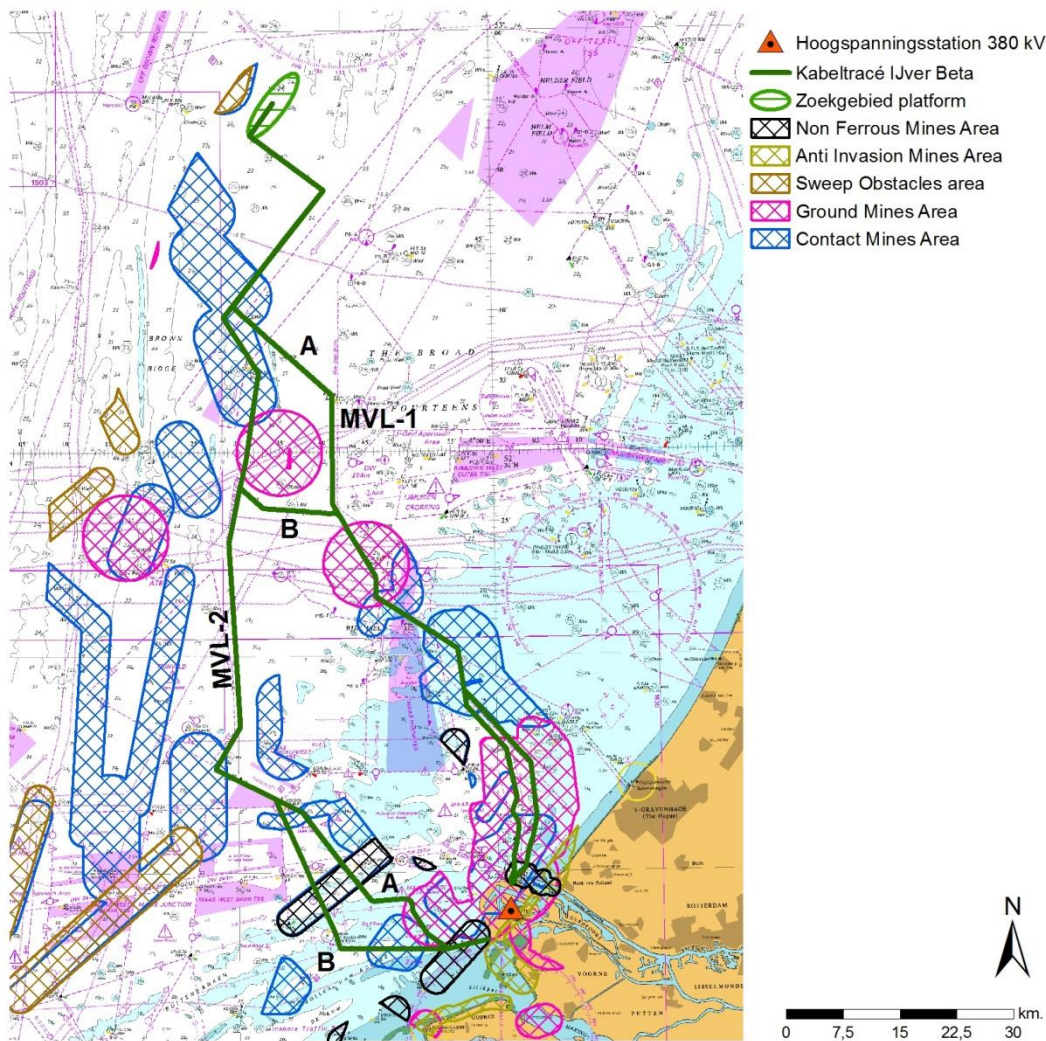


Figuur 5-11 Trainings-/testgebieden voor zeemijnen (RPS; 2020)

### Informatie UXOintelligence

UXOintelligence heeft, op basis van de North Sea Minefield Database, een inventarisatie gemaakt van NGE met een duidelijke splitsing voor mijnen en bommen. Als eerste wordt het onderwerp mijnen behandeld.





Figuur 5-12 NGE Samenvatting Zuid-westelijke Noordzee mijnen (UXOintelligence; 2020)

In de bovenstaande kaart is een samenvatting weergegeven van de verwachte aanwezigheid van mijnen op basis van historisch (archief) onderzoek naar het plaatsen van zeemijnen, uitgevoerd door de Zweedse marine voor de North Sea Minefield Database. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen mijnen zonder magnetische signatuur (niet ferro-magnetische mijnen, bijvoorbeeld de Duitse LMB mijnen), grondgebonden mijnen (Ground mines) en contact-mijnen (contact mines). Hierbij is er voor een gebied van 3 nautische mijl (NM) aan beide zijde van het tracé (6NM totaal) het risico voor het aantreffen van mijnen in kaart gebracht. Vooral de aanwezigheid van LMB's (aangeven met de "zwart" gearceerde gebieden is risicovol omdat de detectie en ruiming hiervan zeer moeilijk zijn. Deze kaart bevestigt de verhoogde kans op de aanwezigheid van mijnen voor de zuidelijke delen van de routes van MVL-1 en MVL-2, waar er een verhoogde kans op diverse typen mijnen is (aangegeven door RPS; zie Figuur 5-12).

### Mijnen

Eerst wordt er nader ingegaan op de specifieke uitdagingen op het gebied van LMB's (moeilijk detecteerbare niet ferro-magnetische mijnen). In diverse gebieden in de Noordzee is na de Tweede Wereldoorlog munitie in zee gestort. Het is niet bekend waar precies en in welke hoeveelheden. In en voor de Westerschelde zijn veel zeemijnen gelegd maar ook in andere gebieden van de Noordzee zoals in de gebieden rond de haveningang van Rotterdam, in die laatste fase van de Tweede

Wereldoorlog, maar ook al in de Eerste Wereldoorlog. Onder de mijnen uit de Tweede Wereldoorlog komen in specifieke gebieden LMB (Luftmine B) mijnen voor. Naast LMB mijnen is er een grote variëteit aan ander soort grondmijnen en contactmijnen gebruikt. LMB mijnen kunnen door hun grote hoeveelheid springstof (equivalent van ca 1000 kg TNT) als ze op de zeebodem liggen een grote bedreiging vormen voor de scheepvaart, net als de andere soorten grondmijnen. Daar zijn grondmijnen specifiek voor ontworpen. LMB mijnen zijn echter door hun zeer kleine ferromagnetische massa (slechts ca 10 kg, voor de rest bestaan die mijnen uit aluminium of met kunstharis geïnjecteerd karton), erg moeilijk te detecteren met conventionele middelen. Dat leidt tot uitzonderlijk hoge kosten en vergrote inzet van mensen en materieel voor het vrijmaken van de kabeltracés van dit specifieke type van NGE.

Uitvoeringstechnisch zal dit worden opgevangen in de NGE campagne waarin de NGE worden gelokaliseerd en verwijderd (stappen 2 t/m 8 in NGE campagne). Indien er in de praktijk daadwerkelijk sprake is van een cluster van munitie gestort in de corridor kan dit leiden tot extra kosten en eventuele vertraging van het project doordat de munitie één voor één opgeruimd dient te worden.

De hoeveelheid schroot (ferromagnetisch afval) die op en in het zeebed aanwezig is, heeft een bepalende invloed op de kosten die samenhangen met het vrijmaken van de tracés van NGE. Schroot is alleen van NGE te onderscheiden door de vorm van het object waar te nemen. Daarvoor moeten de objecten blootgelegd worden of moet er gebruik gemaakt worden van geavanceerde akoestische technieken. Het aantal te onderzoeken objecten op en in het zeebed is in zeer grote mate bepalend voor de kosten van het NGE onderzoek. Een tracé door een gebied met veel schroot op en in het zeebed, zoals bij de noordelijke aanlanding van de Maasvakte (MVL-1), brengt daardoor hoge kosten met zich mee voor het onderzoek naar NGE. De aanwezigheid van veel schroot is bevestigd in project Net op zee Hollandse Kust Zuid (HKZ) welke ook aan het noorden van de Maasvlakte aanlandt.

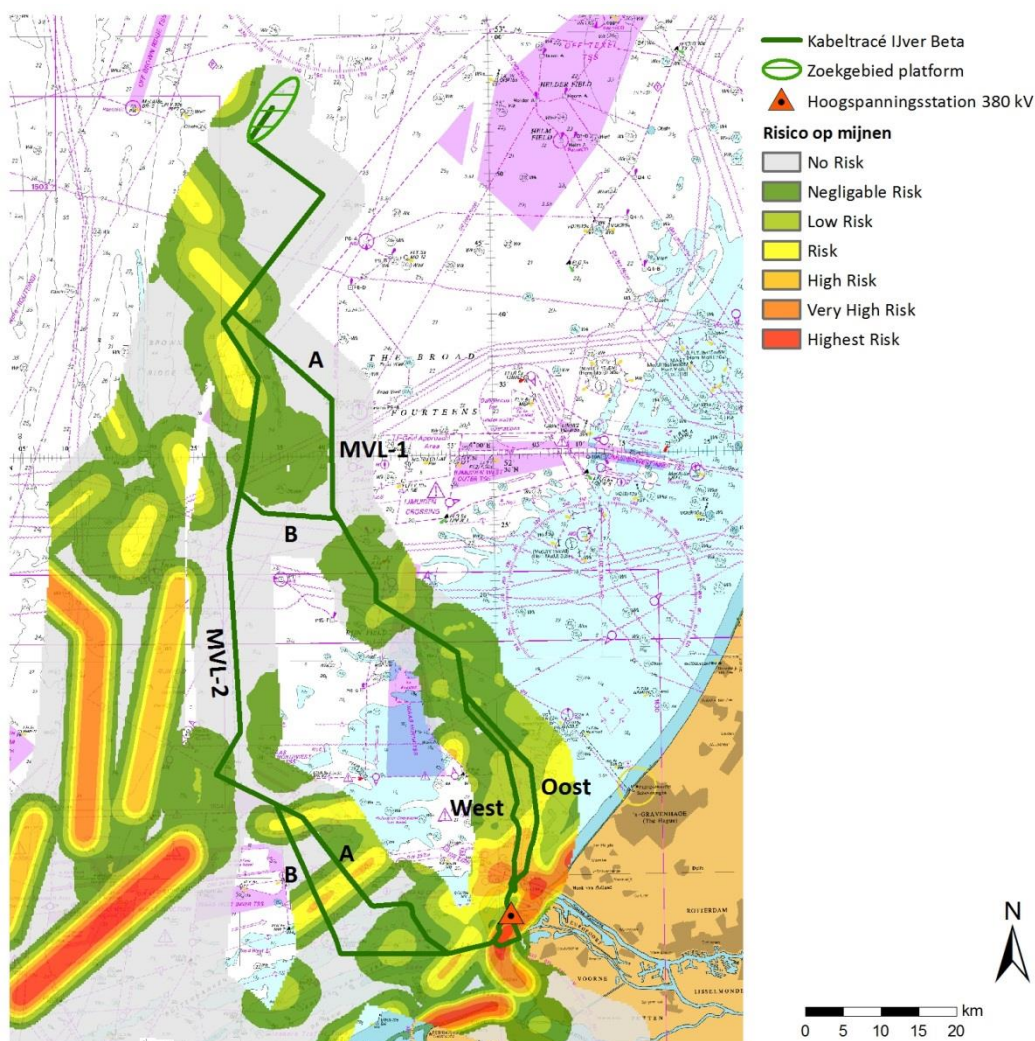
Tracéalternatieven MVL-1A en MVL-1B zijn niet als onhaalbaar aangemerkt, maar de doorkruising van dit gebied met een relatief grotere kans op het aantreffen van mijnen bij de noordelijke aanlanding van de Maasvlakte, in combinatie met de zekerheid van de aanwezigheid van erg veel schroot op en in het zeebed, is wel een duidelijk negatief aspect van deze alternatieven. In HKZ is het detecteren en verwijderen van NGE begin 2020 afgerond. Gebleken is dat de kosten voor het met het vrijmaken van de route van NGE's per stekende meter kabelroute, voor de gebieden met veel schroot in en op de zeebodem, van een zelfde orde van grootte is als de (overige) kosten voor het installeren van de kabels. Niet alle obstakels in en op het zeebed konden tijdens de NGE surveycampagne kosteneffectief van en uit het zeebed worden verwijderd in de gebieden met een hoge concentratie aan schroot en ander afval. Daarom is een aanvullende operatie noodzakelijk gebleken om de nog niet verwijderde staaldraden en obstructies voor kabelinstallatie uit de weg te ruimen. Bij dat onderzoek zijn zeer smalle stroken van het zeebed vrijgemaakt van NGE. Voor elk bijkomend tracé zal dat opnieuw gedaan moeten worden. De kosten die gemaakt zijn voor het vrijmaken van de Net op zee HKZ routes leveren geen kostenbesparing op voor Net op zee IJmuiden Ver Beta, anders dan een goed begrip van de kosten en complicaties die samenhangen met het installeren van kabels in gebieden met veel schroot en ander afval, waar NGE's tegelijkertijd niet afdoende uitgesloten kunnen worden.

Een tracé door dit gebied leidt niet alleen tot uitzonderlijk hoge kosten en vergrote inzet van mensen en materieel voor het vrijmaken van de kabeltracés van (potentiële) NGE. De inzet van mensen en

materieel voor deze taak leidt ook inherent tot risico's voor de gezondheid en veiligheid (HSE) van mens en dier die bij deze werkzaamheden betrokken zijn of zich in de nabijheid daarvan bevinden.

Tracéalternatieven MVL-1A en MVL-1B hebben niet alleen een grote kans op het aantreffen van lastig detecteerbare grondmijnen (niet ferro-magnetische LMB's), maar ook voor andere grond- en contactmijnen, op een significant deel van het tracé. Ook de tracéalternatieven MVL-2A en 2B doorkruisen gebieden met een hogere verwachting op het aantreffen van mijnen, maar in mindere mate dan tracéalternatief MVL-1. De routes MVL-2A en 2B lopen daarbij niet door het gebied net ten noorden van de Maasmond, waar een zeer hoge concentratie aan schroot in en op het zeebed ligt.

Samengevat leidt de aanwezigheid van (grond en contact) mijnen tot een risicokaart mijnen. Hoe roder het gebied, hoe groter de kans op mijnen).



Figuur 5-13 Risicokaart mijnen (UXOintelligence; 2020)

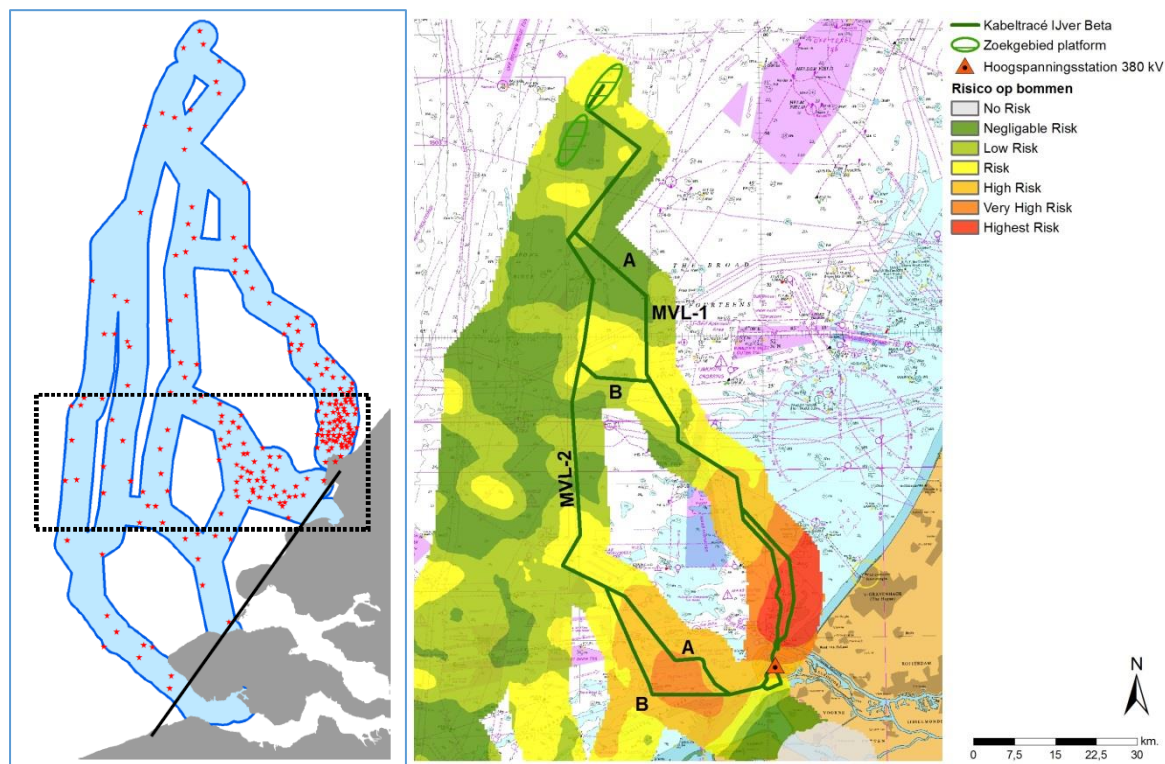
In deze kaart wordt nogmaals bevestigd dat er hoge risico's zijn voor de aanwezigheid van mijnen in de tracéalternatieven van MVL-1 zowel bij de aanlanding als verder offshore. De informatie in de bovenstaande risicokaart voorspelt alleen het "risico op het aantreffen van mijnen". Vooral als er verschillende soorten mijnen kunnen worden aangetroffen, verhoogt dit de kans. LMB mijnen (aangegeven in zwart; zie Figuur 5-12) zijn echter zeer moeilijk detecteerbaar en daarmee zeer



kostbaar in de opsporing. Dit aspect wordt niet meegenomen in de bovenstaande risicokaart, maar wordt wel meegewogen in de finale beoordeling.

## Bommen

In overeenstemming met de North Sea Bomb Database zijn in totaal 227 luchtaanvallen geregistreerd (UXOIntelligence ; 2020) ten westen van de zwarte doorgetrokken lijn (zie Figuur 5-14; linkse figuur).



Figuur 5-14 Noordzee bom database en bom risicokaart

Deze kaart laat zien dat er verhoogde risico's zijn voor de aanwezigheid van bommen op de tracéalternatieven van MVL-1 (noordelijke aanlanding) vooral bij de aanlanding en wat minder verder offshore. Er is duidelijke clustering te zien nabij de aanlanding. Voor MVL-2 zijn er duidelijk minder risico's, ook route MVL-2 loopt deels door een lichte clustering van bommen.

In Tabel 5-13 is per tracéalternatief de beoordeling opgenomen voor het onderwerp wrakken, obstakels NGE en munitiestortgebied op basis van de NGE Quickscan, RPS data en UXOIntelligence data. Een score van "0" wil niet zeggen dat er geen kans is op het aantreffen van Niet gesprongen Explosieven. Het wil zeggen dat de risico's daarop kleiner of gelijk zijn dan de risico beoordeling "Gemiddeld risico" op 100% van de route (aangegeven in wit, groen of geel in bovenstaande risicokaarten). Geen enkel alternatief heeft een beoordeling van "0". MVL-2A en MVL-2B hebben een beoordeling "licht negatief" omdat er voor beide varianten een verhoogd risico is op bommen nabij de aanlanding; beide alternatieven kruisen LMB gebieden, maar in zeer beperkte mate. De MVL-1 alternatieven scoren beide "negatief" door een verhoogde kans op bommen en mijnen ten noorden van de noordelijke aanlanding. Beide alternatieven kruisen LMB gebieden, maar in zeer beperkte mate.

Tabel 5-13 NGE en munitiestortgebied

Tracéalternatief	MVL-1A	MVL-1B	MVL-2A	MVL-2B
Beoordeling NGE en munitiestortgebied	-	-	0/-	0/-

#### 5.4.4 Interactie met vaarwegen

##### Tijdens de aanlegfase

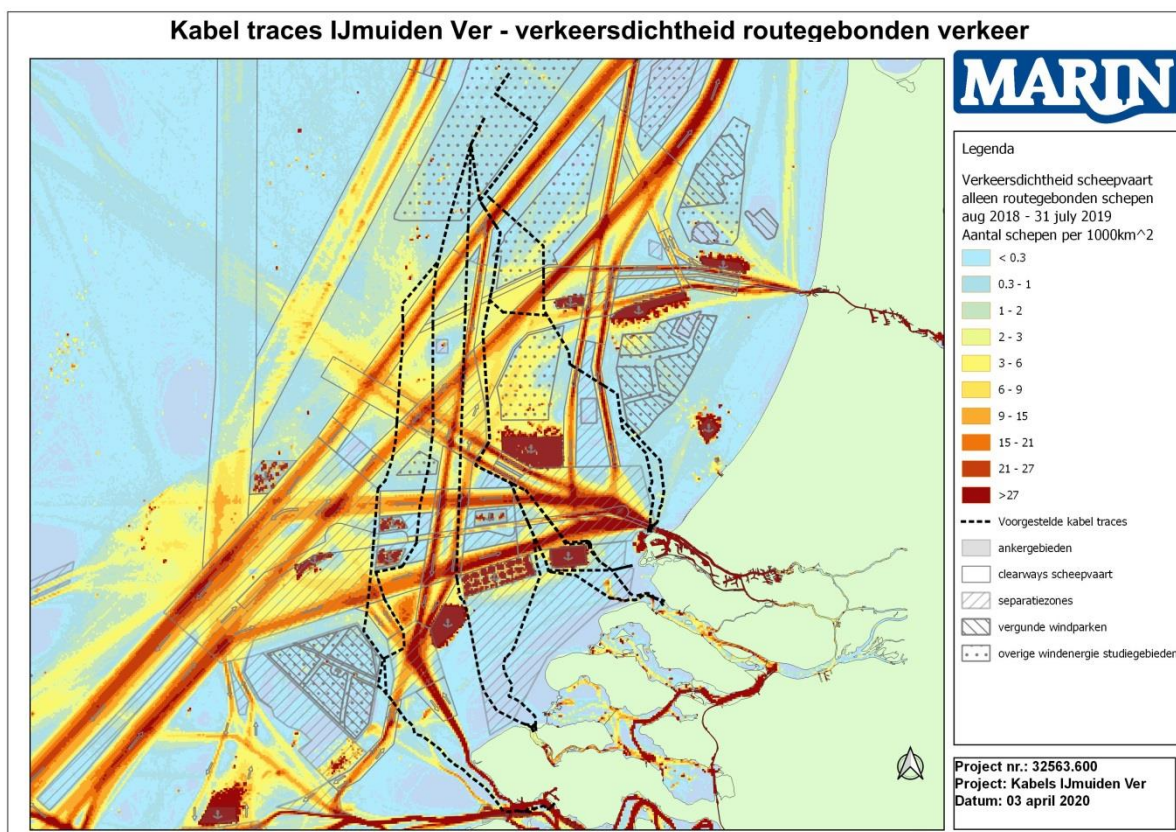
Binnen het onderwerp ‘interactie met vaarwegen’ zijn twee soorten interacties te onderscheiden. Allereerst de interactie tijdens de aanlegfase. Hierbij is gekeken naar de mogelijke hinder van de scheepvaart door de aanwezigheid van werkschepen in de aanlegfase (inclusief voorbereidingen daarop). Hierbij is een aantal aspecten van belang.

- De breedte van een gekruiste vaarweg (hoe breder de vaarweg ter plekke van de kruising, hoe meer mogelijkheden er voor schepen zijn voor het vinden van een alternatieve route).
- De configuratie van het legschip en begraafapparatuur (een schip welke zich kan positioneren met Dynamic Positioning<sup>51</sup> kan gemakkelijker en sneller ruimte maken voor kruisend verkeer). Een schip op ankers kan minder snel anticiperen op ander verkeer en de ankerlijnen vormen ook additionele obstakels voor scheepvaartverkeer.
- Ook de intensiteit van het scheepvaartverkeer ter hoogte van de kruising is een belangrijke factor.

Vooraf combinaties van de bovenstaande factoren leveren risico's op. Wat betreft de scheepvaartintensiteit heeft MARIN de intensiteit of verkeersdichtheid van de scheepvaartroutes in kaart gebracht die de tracéalternatieven kruisen (zie Figuur 5-15). Hieruit is af te lezen dat de intensiteit van het verkeer van en naar Rotterdam via de Euro-Maasgeul zeer intensief is. En er is veel scheepvaartverkeer van en naar de ankergebieden. Hierbij moet worden aangemerkt dat dit een intensiteit is per 1.000 km<sup>2</sup>. Een bredere vaargeul met dezelfde hoeveelheid passerende schepen zal een lagere intensiteit laten zien dan een smallere vaargeul met dezelfde hoeveelheid schepen.

De recente inzichten die zijn opgedaan bij Net op zee HKZ laten zien dat het kruisen van de Maasgeul zonder meervoudige hinder voor het scheepvaartverkeer erg onaannemelijk is. Hierbij gaat het dus om een combinatie van hoge scheepvaartintensiteit en een smalle vaarweg. Aangezien alle tracéalternatieven (MVL-1 en MVL-2) de Euro-Maasgeul kruisen, wordt dit niet als een onderscheidend criterium gezien. MVL-1 kruist de Maasgeul echter bij de ingang van de haven, waar de geul het smalst is. Daarom wordt de kruising van de Maasgeul alsnog onderscheidend. In het offshore gebied (meer dan 10 meter waterdiepte) lijkt alleen de hoeveelheid kruisingen met vaarwegen onderscheidend (zie Tabel 5-15).

<sup>51</sup> Dynamisch positioneren van schepen wil zeggen dat het schip automatisch op positie blijft door continu te anticiperen op golven, stroming en andere invloeden.



Figuur 5-15 Verkeersdichtheid 2018/2019 tracéalternatieven Net op zee IJmuiden Ver Beta

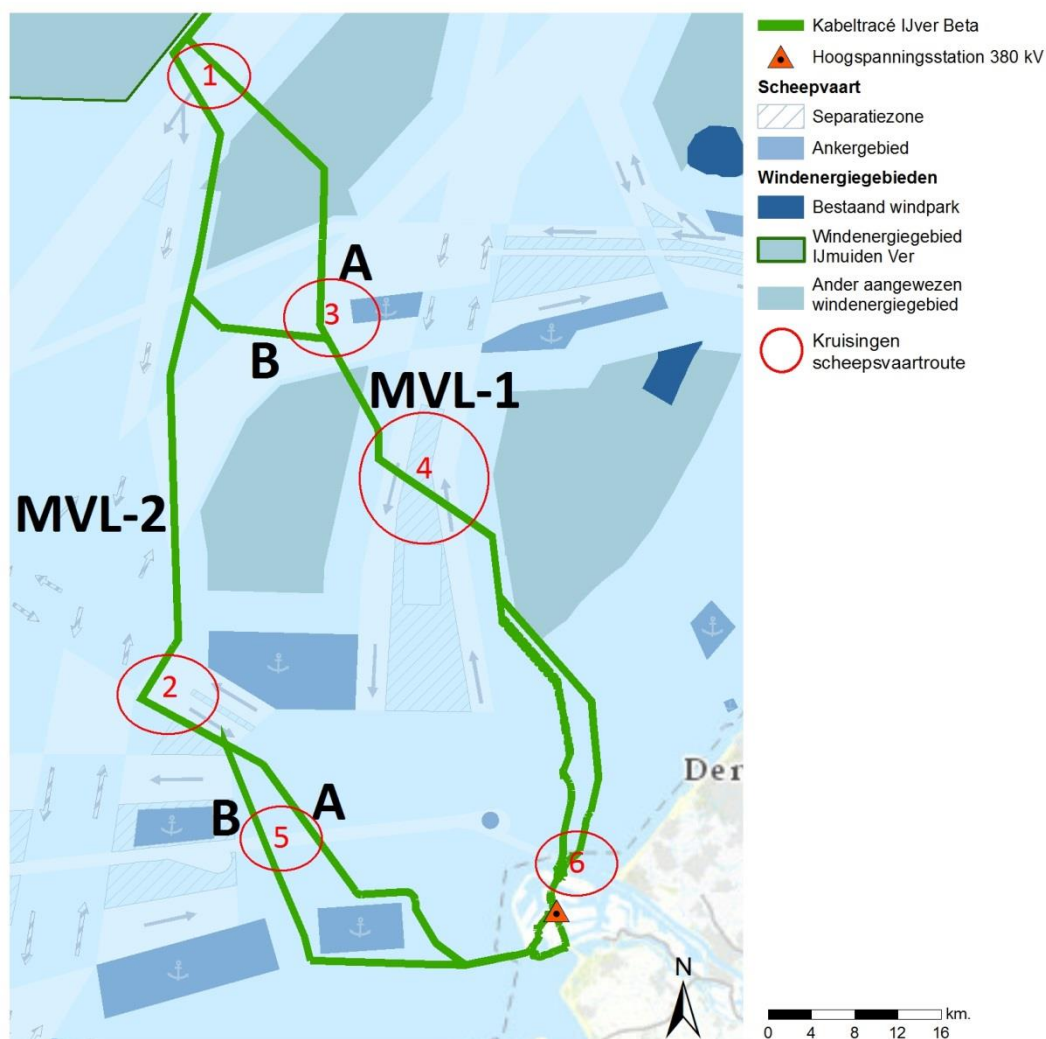
Tabel 5-14 geeft een overzicht van de te verwachten hinder per tracéalternatief. De duur is daarbij een grove indicatie aangezien deze sterk afhankelijk is van (onder andere) de installatiemethode. Ook is er geen rekening gehouden met onverwachte tegenslagen zoals bijvoorbeeld het aantreffen van een NGE op het tracé of onverwachte grondcondities. In de uitvoeringsfase moet er gekeken worden naar mogelijkheden voor het minimaliseren van de hinder.

Tabel 5-14 Overzicht van de te verwachten hinder per tracéalternatief tijdens voorbereiding en aanleg (kruising nummers corresponderen met kruisingen in Figuur 5-16)

nr	Kruising	MVL-1A	MVL-1B	MVL-2A	MVL-2B
1	Kruising vaargeul zuidoostelijk van windenergiegebied IJmuiden Ver	Lichte hinder bij kruisen	Lichte hinder bij kruisen	Lichte hinder bij kruisen	Lichte hinder bij kruisen
2	Zuidoostelijke kruising van Scheidingsstelsel Rijnveld	nvt	nvt	Lichte hinder bij kruisen	Lichte hinder bij kruisen
3	Kruising scheepvaartroute west oost oriëntatie	Lichte hinder bij kruisen	Lichte hinder bij kruisen	nvt	nvt
4	Kruising scheepvaartroute noord-zuid oriëntatie	Lichte hinder bij kruisen	Lichte hinder bij kruisen	nvt	nvt
5	Kruising Euro-/Maasgeul offshore (onderhouden vaargeul voor de toegang tot Rotterdamse haven)	nvt	nvt	Hinder bij kruisen door grote intensiteit van verkeer.	Hinder bij kruisen door grote intensiteit van verkeer.



nr	Kruising	MVL-1A	MVL-1B	MVL-2A	MVL-2B
				Stremming zeer aannemelijk.	Stremming zeer aannemelijk.
6	Kruising Maasgeul haveningang (gebaggerde geul voor ingang Rotterdam)	Hinder bij kruisen door grote intensiteit van verkeer. Stremming zeer aannemelijk.	Hinder bij kruisen door grote intensiteit van verkeer. Stremming zeer aannemelijk.	nvt	nvt



Figuur 5-16 Kruisingen vaargeul MVL-1 en MVL-2



Figuur 5-17 Kruising Maasgeul MVL-1 West en Oost variant

Er is een klein verschil in de hoeveelheid kruisingen: 4 voor MVL-1 en 3 voor MVL-2. De kruising van de Euro-Maasgeul is een kritische kruising. Bij de kruising van de Euro-Maasgeul dient met grote waarschijnlijkheid het scheepvaartverkeer te worden gestremd, dit door een combinatie van een smalle geul en hoge intensiteit van het verkeer. Echter alle tracéalternatieven kruisen de Euro-Maasgeul en dit is in die zin niet onderscheidend. Wel wordt de locatie voor kruisen van de Maasgeul nabij de haveningang als risicovol beoordeeld (alleen voor MVL-1) door de combinatie van de hoge intensiteit en beperkte (uitwijk)ruimte op deze locatie. De gebaggerde vaargeul is hier op zijn smalst. Hierbij is er ook een groot onderscheid tussen de oostelijke en westelijke variant. Bij de oostelijke variant zijn de stroomsnelheden het grootst en is er nabij dit alternatief de TAQA leiding geïnstalleerd. Voor de oostelijke variant is het maar zeer de vraag of een kruising op deze locatie mogelijk is door de zeer beperkte ruimte; hier is ook weinig ruimte voor de boring m.b.t. de aanlanding. Ook zit er op deze oversteek van de Maasmond beduidend meer slappe grond dan elders, wat een serieuze belemmering voor begraaftapparaten is gebleken. Daarom wordt de oostelijke variant van MVL-1 als "zeer negatief" beoordeeld. Dit is ook de reden dat er in samenspraak met Havenbedrijf Rotterdam (HbR) een westelijke variant is gedefinieerd met een aanlanding parallel aan Net op zee HKZ. Tracéalternatief MVL-1 kruist ook de meeste vaarroutes (4). Daarom is MVL-1A west "negatief" beoordeeld. MVL-2A en MVL-2B hebben de minste interactie met de scheepvaart en scoort "neutraal". Dit wil dus niet zeggen dat er voor deze route geen enkele interactie is met de scheepvaart. In Tabel 5-15 is per tracéalternatief de beoordeling opgenomen voor het onderwerp interactie met vaarwegen.

Tabel 5-15 Beoordeling interactie met vaarwegen

Tracéalternatief	MVL-1A/B West	MVL-1A/B Oost	MVL-2A	MVL-2B
Interactie met vaarwegen tijdens aanlegfase	-	--	0	0

### Tijdens exploitatie

Naast de mogelijke directe hinder tijdens de aanleg van de kabel wordt er een risk based burial depth (RBB) analyse<sup>52</sup> gedaan om inzicht te krijgen in de kans op schade aan de kabel veroorzaakt door scheepvaartactiviteiten in het gebied gedurende de levensduur van het Net op zee IJmuiden Ver Beta. Voor Net op zee IJmuiden Ver Beta is gekozen om de RBB analyse pas na de keuze voor het voorkeursalternatief (VKA) uit te voeren. Dit aangezien de ervaring uit de voorgaande net op zee projecten leert dat middels de in de waterwetvergunning voorgeschreven begraaftdiepte in een

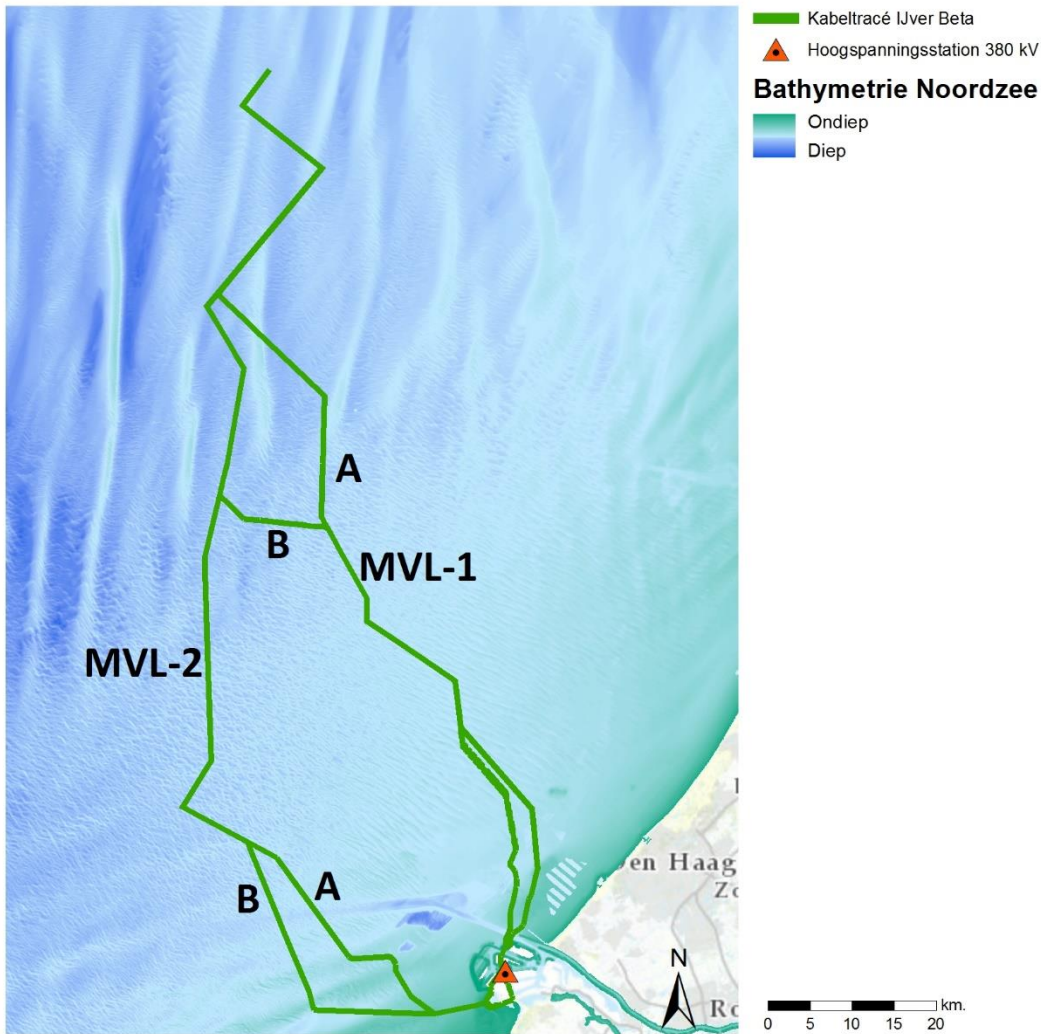
<sup>52</sup> Risk Based Burial Depth (RBB). Op risico gebaseerde begraaftdiepte. Hierbij wordt de kans op schade aan de kabels door externe oorzaken, zoals schade door ankeren, en de weerstand van de specifieke grondsoorten tegen externe bedreigingen als visserij en ankers in kaart gebracht, en aan een veilige begraaftdiepte gekoppeld.

risicoprofiel resulteert voor de kabels wat lager is dan wat strikt genomen noodzakelijk is. Hierdoor is er geen onderscheid tussen de verschillende tracéalternatieven voor dit onderwerp.

#### 5.4.5 Zeebodemmobilititeit, morfodynamica

##### Zandgolven

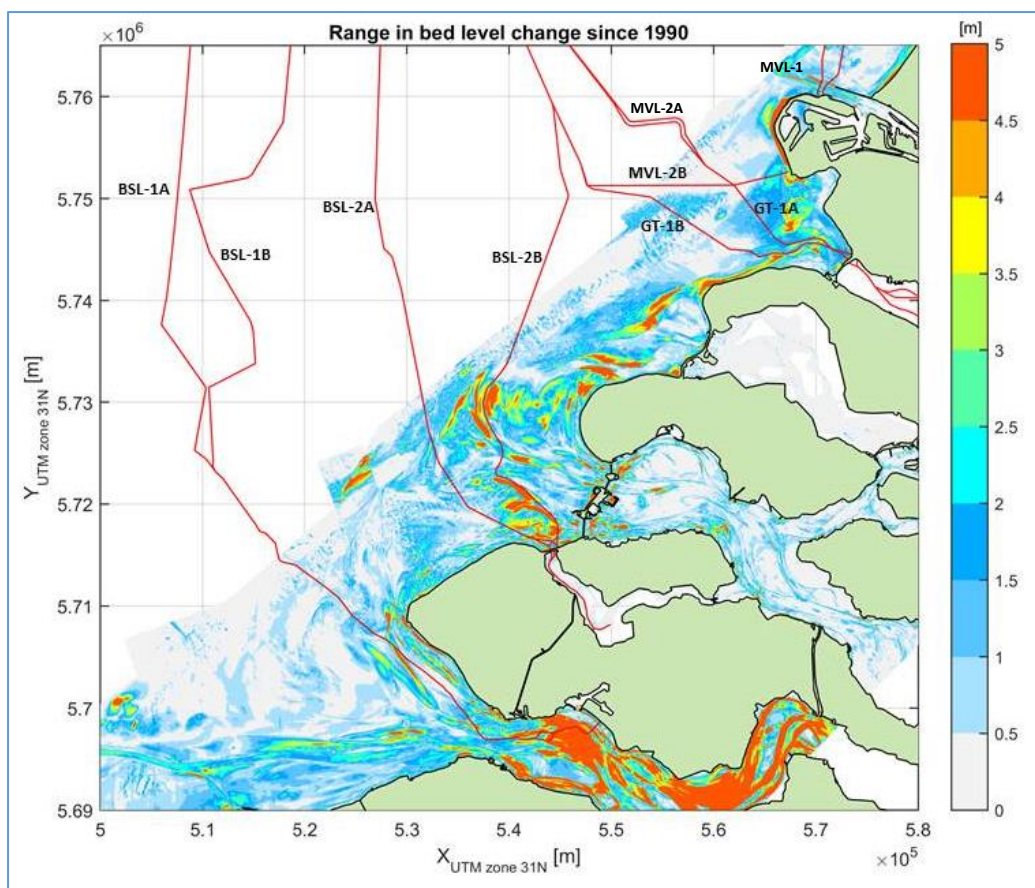
Over een significant deel van het gebied komen zandgolven voor. Zandgolven zijn mobiele zandduinen onderwater die tot enkele meters hoog kunnen zijn en die zich onder invloed van de getijdestroming enkele meters per jaar verplaatsen. De hoogte van zandgolven kan daarmee beduidend groter kan zijn dan de minimaal vereiste gronddekking. Dat maakt de aanwezigheid van zandgolven zeer relevant voor de initiële begraafdiepte van de kabels. Alle tracéalternatieven hebben te maken met zandgolven. De tracéalternatieven doorkruisen echter op een andere locatie het gebied met zandgolven. Bij het uitgangspunt *'bury and would like to forget'* dient de kabel begraven te worden in het niet mobiele zeebed. Dat wil zeggen onder het niveau waarop de zandgolven zich verplaatsen over de levensduur van de kabels. Voor de hogere zandgolven komt dit er op neer dat er 'pre-sweeping' plaats moet vinden waarbij door middel van baggeren de zandgolven worden verwijderd om zo met een begraafapparaat de kabels op voldoende diepte in de bodem te kunnen installeren. Voor de lagere zandgolven kan de benodigde initiële begraafdiepte bereikt worden zonder baggeren. Het aspect zandgolven lijkt niet onderscheidend te zijn omdat alle tracéalternatieven gebieden met zandgolven kruisen. Het is hoogstens voor de tracélengte onderscheidend. Dit wordt echter meegenomen in de baggervolumes voor pre-sweepen en daarmee ook in de kosten.



*Figuur 5-18 Indicatie zandgolven (de zandgolven zijn de hele fijne diagonale witte lijntjes van links boven naar rechts onder)*

### **Mobiliteit en dynamiek Voordelta**

De veranderingen in de bodemligging in de directe nabijheid van de kustlijn zijn van een geheel andere aard dan de dynamiek van de zeebodem verder op zee. De tracéalternatieven voor Net op zee IJmuiden Ver Beta gaan via de Voordelta naar het land. De Voordelta is het gebied bestaande uit de ondiepe kustwateren voor de delta van Zuid-Holland en Zeeland. Het betreft ruwweg het gebied vanaf de Westerschelde-monding tot aan de Nieuwe Waterweg. Aan de zeezijde volgt de grens de doorgaande NAP -20 meter dieptelijn. Door de ligging voor de Zuid-Hollandse en Zeeuwse delta wijkt het gebied af van de kustwateren die verder noordelijk voor de Hollandse kust liggen. Het gebied wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van een gevarieerd en dynamisch milieu van kustwateren, intergetijdengebied (zandplaten, schorren en slikken) en stranden, die een relatief beschutte overgangszone vormen tussen de (voormalige) estuaria (ofwel de grote wateren) en de volle zee (zie Figuur 5-19).

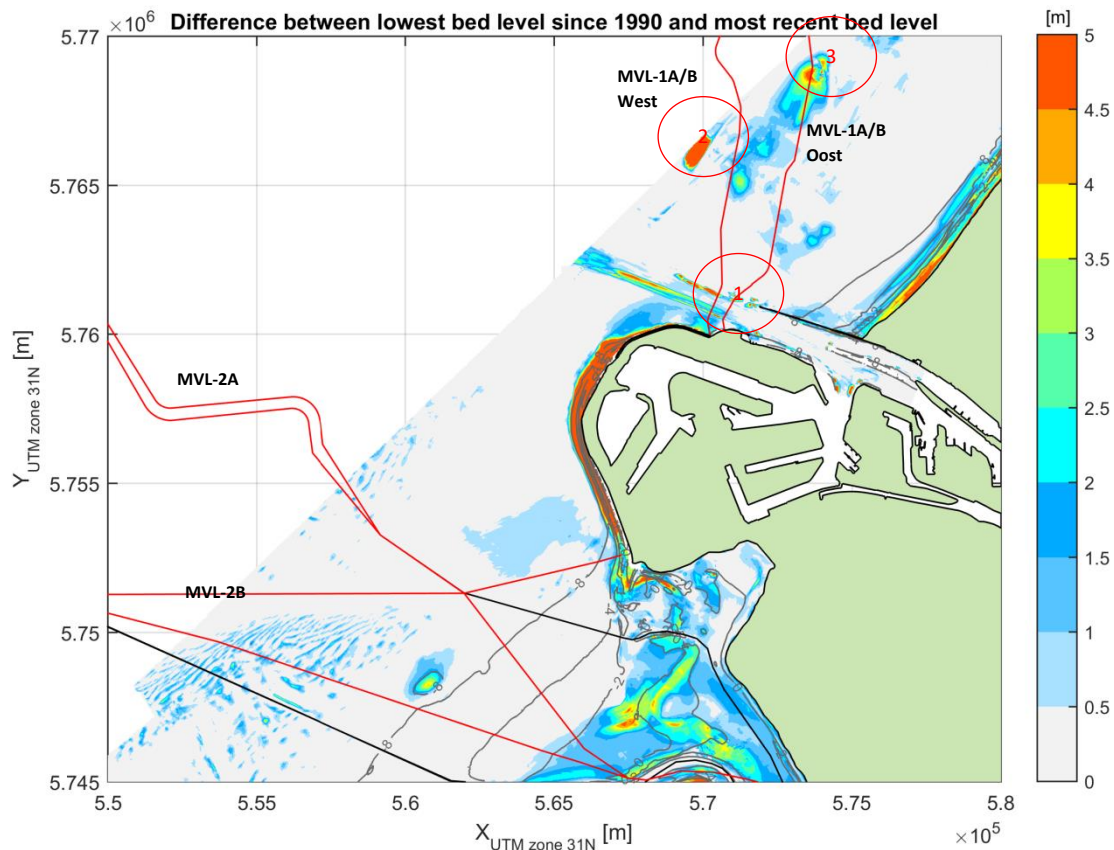
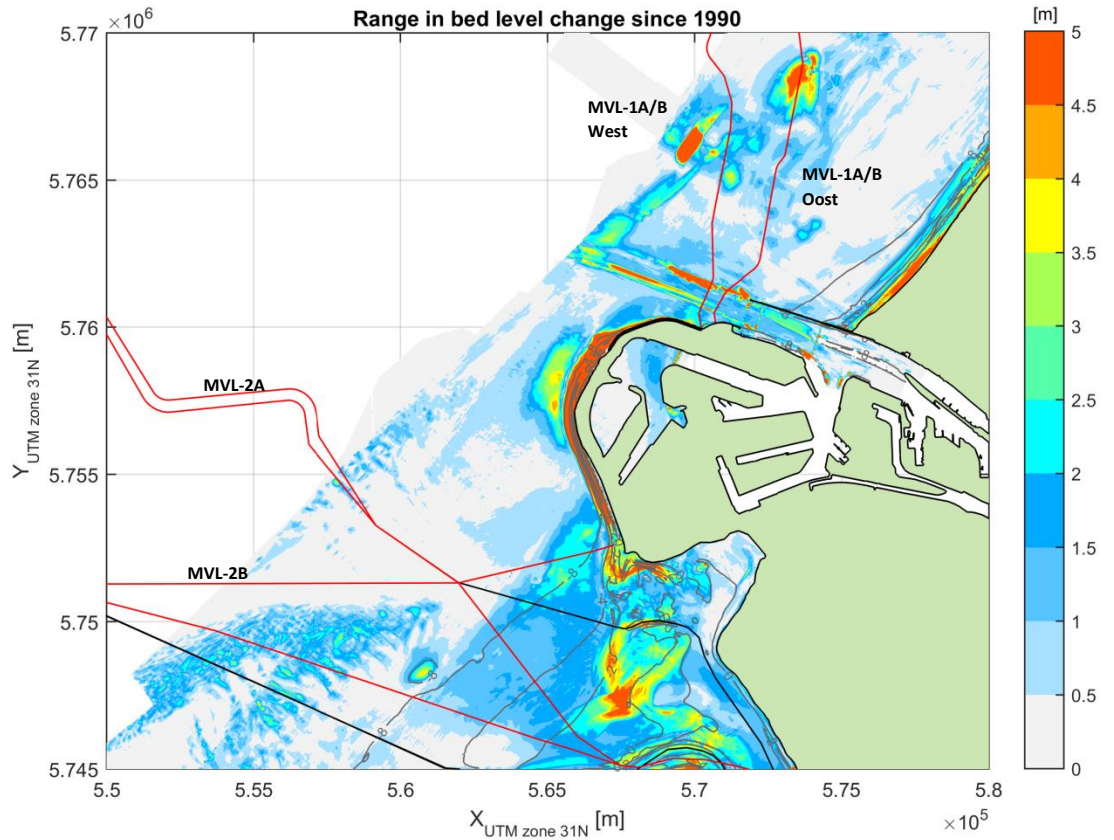


Figuur 5-19 Bodemverandering van de gehele Voordelta vanaf het Haringvliet tot aan de Westerschelde vanaf 1990 (WaterProof; 2020)

Hierbij is zichtbaar dat er voor alle tracéalternatieven ergens gebieden met een hoge dynamiek worden doorsneden, maar ook dat er tussen de tracéalternatieven een onderscheid te maken is op het vlak van relatieve bodemverandering. Voor alle routes en alternatieven wordt er gekeken naar 4 aspecten van mobiliteit; (1) de totale nearshore installatielengte, (2) de installatielengte in ondiep / intergetijdengebied, (3) de vereiste installatiediepte en (4) de verwachte gronddekking boven de kabels.

Specifiek voor de aanlandingen op de Maasvlakte is de dynamiek in kaart gebracht (zie Figuur 5-20 hieronder).





Figuur 5-20 Relatieve zeebodendynamiek Maasvlakte sinds 1990 (boven) en verschil laagste zeebedniveau vanaf 1990 en huidig zeebed niveau (onder) (WaterProof; 2020)



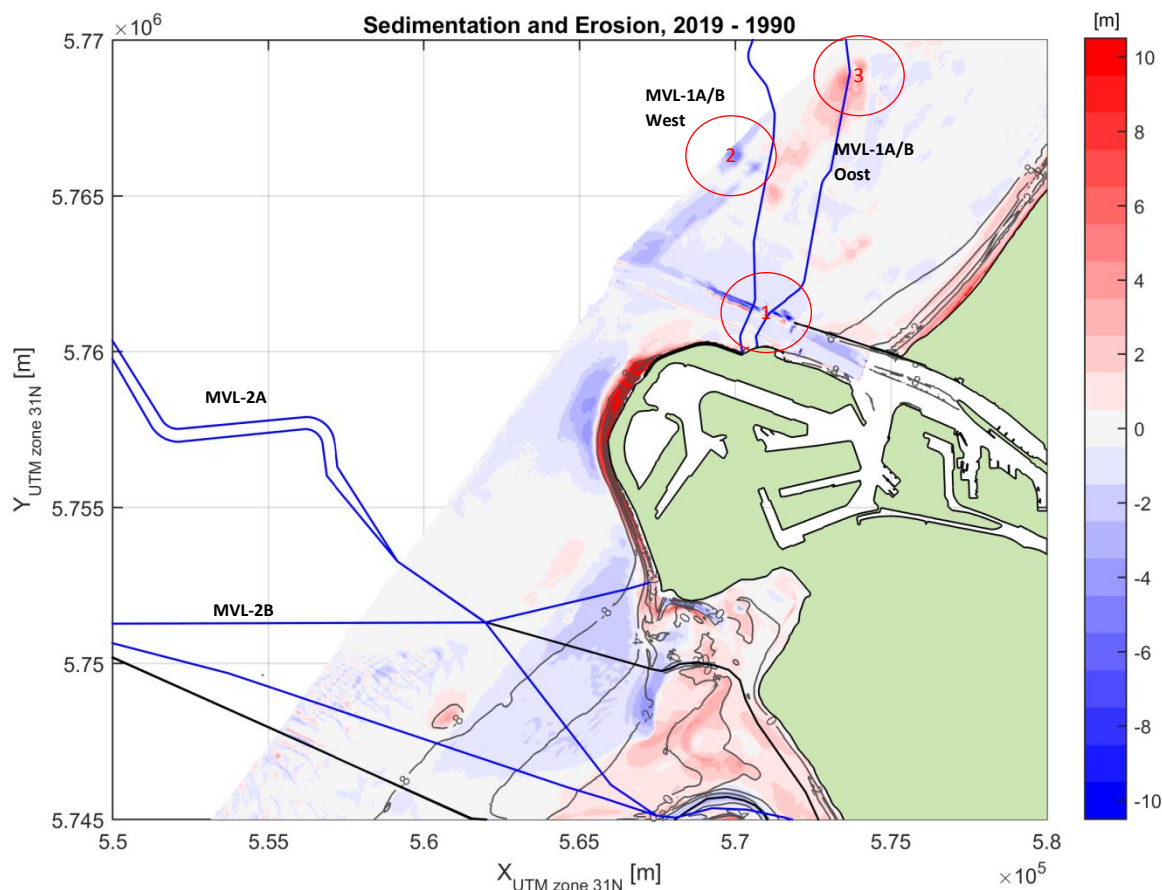
Het heeft de voorkeur om de kabel te installeren in gebieden met de minste bodemdynamiek (zie figuur 5-20 boven). Ook de locatie van het huidige (laatst gemeten) zeebed is belangrijk. Figuur 5-20 (onder) geeft gebieden aan (in de kleur wit) waarvan de bodem, vanaf 1990, het minste verschil laat zien met het huidige zeebed niveau. Installeren in deze "witte" gebieden heeft de voorkeur omdat hier het huidige zeebed niveau vrijwel gelijk is aan het laagste zeebed niveau van de laatste 30 jaar en hier dus vrijwel geen erosie te verwachten is.

Voor de aanlanding van MVL-2 (zuidelijke aanlanding) is er vrijwel geen dynamiek te zien en ook vrijwel geen erosie te verwachten. Ten zuiden van MVL-2 bevindt zich het Slijkgat (buitendijks van het Haringvliet).

Wat duidelijk wordt bij het bekijken van de dynamiek in het Slijkgat is dat de noordoost zijde van het Slijkgat langzaam verondiept en dat de 10 meter waterlijn naar het oosten verschuift. Na de sluiting van de Haringvlietdam is het Slijkgat versneld verzand. Het Slijkgat is in zijn geheel dynamisch te noemen. Op de locatie van MVL-2 lijkt er echter vrijwel geen dynamiek te zijn. De invloed van de dynamiek van het Slijkgat op MVL-2 is minimaal.

Voor de aanlanding van MVL-1 (noordelijke aanlanding) is er op drie locaties dynamiek van de zeebodem zichtbaar. Bij de Maasgeul (1) en in twee gebieden ten noorden van de Maasgeul (2 en 3). De eerste lijkt verband te hebben met de baggerwerkzaamheden voor de verdieping van de Maasgeul zelf welke op deze locatie permanent op een diepte van 23.2 meter wordt uitgebaggerd en met het naar het noorden verschuiven van de Maasmond door natuurlijke processen. De tweede en derde locatie zijn ten noorden van de Maasgeul (2 en 3) en zijn sedimentatie- en erosielocaties aan de rand van gebieden waar vrijwel dagelijks silthoudend zand en zandhoudend silt wordt gestort dat vrijkomt bij het onderhoudsbaggerwerk in de Maasmond. De tracés doorkruisen daar de stortgebieden loswal "Noord-West" en "Kustfundament". In het oostelijke gebied (3) is er sprake van sedimentatie en in het westelijke gebied van erosie (2), zie Figuur 5-21.

De westelijke variant van MVL-1 lijkt wat betreft mobiliteit de voorkeur te hebben. De gebieden zijn echter beide te ontwijken met kleine tracé aanpassingen en daarom niet onderscheidend.



Figuur 5-21 Sedimentatie en erosiekaart bodem Maasvlakte (WaterProof; 2020)

In Tabel 5-16 is per tracéalternatief de beoordeling opgenomen voor het onderwerp Mobiliteit en dynamiek zeebed, MVL-2A en MVL-2B worden het best beoordeeld (neutraal = "0") omdat (1) de totale nearshore installatielengte 0 km is, (2) de installatielengte in ondiep / intergetijdengebied 0 km is, (3) de vereiste installatiediepte niet wordt verhoogd door de dynamiek en (4) de verwachte gronddekking boven de kabels in stand zal blijven tijdens de levensduur. MVL-1A en MVL-1B scoren "licht negatief" door de kleinere sedimentatie en erosie gebieden ten noorden van de aanlanding en omdat de loswallen aan de noordzijde van de Maasmond meer aan morfodynamica onderhevig zijn. Er is geen significant onderscheid tussen de westelijke en oostelijke variant van MVL-1A/B.

Tabel 5-16 Beoordeling mobiliteit en dynamiek zeebed

Tracéalternatief	MVL-1A	MVL-1B	MVL-2A	MVL-2B
Beoordeling zeebodemmobiliteit en morfodynamiek	0/-	0/-	0	0

### 5.4.6 Baggervolumes

Baggervolumes komen tot uiting in H6 "Kosten". Er is nog een aspect naast het directe kosteneffect van baggeren en dat is de mogelijke project vertraging veroorzaakt door de grote baggervolumes en onderhoudsbaggerwerkzaamheden tot vlak voor de kabelinstallatie. Dit is een zeer ingewikkelde interface, omdat alle baggerwerkzaamheden uitgevoerd en onderhouden moeten zijn/worden, vlak voor de passage van het installatieschip. Daarom is het aspect baggeren niet alleen als kostenaspect meegenomen maar wordt deze ook als technisch onderscheidend onderwerp gezien.

Offshore wordt een vaste hoeveelheid baggeren per kilometer tracé voor het pre-sweepen (afvlakken van de toppen van de zandgolven) van de zandgolven in acht genomen. Deze baggerwerkzaamheden zijn dus gerelateerd aan het installeren van de kabel onder het mobiele zeebed. Voor de nearshore/voordelta gebieden (niet van toepassing voor Beta) is een 3D-model van de bodemligging in kaart gebracht en zijn op basis daarvan de te baggeren volumes berekend. Deze baggervolumes zijn gerelateerd aan het verkrijgen van een diepere geul voor veilige passage van het installatieschip en het installeren van de kabel onder het mobiele zeebed. In de grote wateren (niet van toepassing voor Beta) is ook met een vast baggervolume per km gerekend voor de delen van de grote wateren die niet bevaarbaar zijn voor installatieschepen. Dit heeft geleid tot de genoemde volumes in Tabel 5-17. Deze volumes komen ook tot uiting in de kosten van de tracéalternatieven (zie hiervoor hoofdstuk 6 Kosten in deze IEA).

Tabel 5-17 Baggervolumes tracéalternatieven Net op zee IJmuiden Ver Beta (ongebundeld)

Tracéalternatief	MVL-1A	MVL-1B	MVL-2A	MVL-2B
<b>Baggervolume totaal [m<sup>3</sup>]</b>	<b>4.800.000</b>	<b>5.600.000</b>	<b>5.400.000</b>	<b>5.400.000</b>
Offshore [m <sup>3</sup> ]	4.800.000	5.600.000	5.400.000	5.400.000
Nearshore [m <sup>3</sup> ]	0	0	0	0
Grote wat. [m <sup>3</sup> ]	0	0	0	0

De bovenstaande volumes zijn voor een ongebundeld tracé. Voor een gebundeld tracé kunnen de volumes hierboven gedeeld worden door 2.

In het kort kan er worden gesteld: "Hoe meer baggervolume des te meer risico op projectvertraging en uit de hand lopende onderhoudsbaggerwerkzaamheden". Ook zijn er andere gevolgen van de baggervolumes zoals kosten en natuur, maar die worden in dit hoofdstuk niet beschouwd. Wel is er een inschatting gemaakt van de tijdsduur die de baggerwerkzaamheden in beslag nemen. Dit maakt goed inzichtelijk wat er nodig is om de volumes in de tabel hierboven te verplaatsen. Voor het berekenen van de tijdsduur wordt ervan uitgegaan dat de baggerwerkzaamheden worden uitgevoerd door ten minste 2 schepen waarvan er één een grotere "slephopperzuiger" is. In de regel zijn er baggerschepen met verschillende kenmerken nodig voor het werk en zijn er voor baggerwerkzaamheden nabij de kust naast de baggerschepen zelf ook ondersteunend baggermaterieel nodig, bijvoorbeeld voor het afvoeren van het materiaal. De onderstaande tijd (in maanden) is een gemiddelde doorlooptijd per volume eenheid die neerkomt op 33.000 m<sup>3</sup> volume per dag.

Tabel 5-18 Baggervolumes tracéalternatieven Net op zee IJmuiden Ver Beta + tijdindicatie

Tracéalternatief	MVL-1A	MVL-1B	MVL-2A	MVL-2B
<b>Baggervolume totaal [m<sup>3</sup>]</b>	<b>4.800.000</b>	<b>5.600.000</b>	<b>5.400.000</b>	<b>5.400.000</b>
<b>Tijd (mnd)</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

De bovenstaande volumes zijn voor een ongebundeld tracé. Voor een gebundeld tracé kunnen de volumes en tijden hierboven gedeeld worden door 2.

In Tabel 5-19 is per tracéalternatief de beoordeling opgenomen voor het onderwerp baggervolumes. De score is in dit geval direct gerelateerd aan het volume (voor ongebundelde tracés) volgens het volgende principe:

- $\leq 6 \text{ M m}^3$  -> neutraal = "0"
- Tussen de 6 -10 M m<sup>3</sup> -> licht negatief = "0/-"
- Tussen de 10 -20 M m<sup>3</sup> -> negatief = "-"
- $\geq 20 \text{ M m}^3$  -> zeer negatief = "- -"

Door de minimale verschillen in de te verwachten baggervolumes wordt dit aspect niet als onderscheidend gezien.

Tabel 5-19 Beoordeling baggervolumes

Tracéalternatief	MVL-1A	MVL-1B	MVL-2A	MVL-2B
Baggervolumes	0	0	0	0

#### 5.4.7 Bodemsamenstelling

De bodemsamenstelling heeft een groot effect op zowel de installatie als de elektrische/thermische parameters van het kabelsysteem. Installeren in zand heeft de voorkeur omdat zand makkelijk te vermengen is met water (door onder hoge druk water te injecteren); dit wordt installatie d.m.v. jetting genoemd. Zandlagen zijn goed geschikt voor jetting technieken. Deze methode is snel, relatief goedkoop en heeft de grootste kans op het behalen van de gevraagde/beoogde begraafdiepte. Installatie in veen- of kleilagen is moeilijker omdat deze minder goed te fluïdiseren zijn. Daarvoor zijn er andere, vaak mechanisch georiënteerde methoden nodig, zoals frezen en baggeren. Dit bemoeilijkt de installatie.

Ook de soortelijke weerstand van de bodem is een belangrijke parameter. In de regel wordt er uitgegaan van een soortelijke weerstand van de bodem die gelijk of lager is dan 1 Km/W<sup>53</sup>. Van veen- of kleilagen is deze echter vaak groter dan 2 Km/W. Dit heeft een isolerend effect op de kabels. Hierdoor kan de kabel zijn warmte onvoldoende kwijt aan de omgeving. Dit is alleen kritisch op zee, aangezien er op land thermisch backfill materiaal (het vervangen van origineel materiaal met zand met gunstige thermisch eigenschappen) kan worden toegepast voor de installatie van de kabels. Op zee is dit slechts beperkt mogelijk. Bovendien is het op zee moeilijk vast te stellen waar precies veenlagen voorkomen omdat die veenlagen lastig detecteerbaar zijn met de huidige geofysische meettechnieken (veenlagen hebben slechte akoestische reflectie eigenschappen).

De mobiele zeebodems waarin de kabels dieper dan 3 meter begraven kunnen worden bestaan voornamelijk uit zand, anders zou het zeebed niet mobiel zijn. Voor zand geldt een relatief lage thermische weerstand, waardoor dieper begraven in zand geen problemen oplevert voor het ontwerp van de kabels. Het meest kritisch is dus in zijn algemeenheid de aanwezigheid van dikkere veen- en/of kleilagen in de bovenste 3 meter van de bodem in de nearshore gebieden, aangezien de kabel daar in ieder geval tot 3 meter diepte plus de signaleringsdiepte wordt geïnstalleerd in verband met de minimale begraafdiepte eis van 3 meter uit de vergunning. Dit bemoeilijkt de installatie en heeft een isolerend effect op de kabel. Voor Net op zee IJmuiden Ver mag de soortelijke weerstand van de bodem niet groter zijn dan 1,3 Km/W. Dit is alleen kritisch op zee, aangezien er op land thermisch backfill materiaal (het vervangen van origineel materiaal met zand met gunstige thermisch eigenschappen) kan worden toegepast voor de installatie van de kabel. Op zee is dit slechts beperkt mogelijk. Bovendien is het op zee moeilijk vast te stellen waar precies veenlagen voorkomen omdat die veenlagen lastig detecteerbaar zijn met de huidige geofysische meettechnieken (veenlagen hebben slechte akoestische reflectie eigenschappen).

Er kunnen ook andere materialen voorkomen (naast veen en klei) welke de installatie kunnen bemoeilijken. Zachtere materialen zoals slib of silt kunnen leiden tot het wegzakken van begraafapparatuur.

<sup>53</sup> Soortelijke weerstand bodem

Als de verwachting is dat de bodem bestaat uit voornamelijk zand, dan wordt er een neutrale beoordeling gegeven. "Voornamelijk zand" betekent dat tussen de 95% en 100 % van de route de bodem uit zand bestaat. Dat leidt tot de volgende beoordelingsmethodiek:

- Bodemmateriaal is zand voor  $\geq 95\%$  van de route -> "neutraal" = "0"
- Bodemmateriaal is zand voor 92,5 - 95% van de route -> "licht negatief" = "0/-"
- Bodemmateriaal is zand voor 90 – 92,5% van de route -> "negatief" = "-"
- Bodemmateriaal is zand voor  $\leq 90\%$  van de route -> "zeer negatief" = "- -"

Alle tracéalternatieven in de offshore gebieden voor MVL-1 en MVL-2 bestaan voornamelijk uit zand ( $\geq 95\%$  van de route) en zijn daarom niet onderscheidend.

In de bodem in de Maasmond komt het materiaal "silt" voor. Dit is een materiaal grover dan slib maar fijner dan zand. Dit materiaal kan, net als slib, leiden tot het wegzakken van begraafapparaten. Dit materiaal komt echter alleen voor in de Maasmond voor een route sectie van enkele honderden meters. Omdat dit materiaal tot extra risico's en kosten kan leiden is er ondanks bovenstaande beoordelingsmethodiek voor gekozen om MVL-1A en MVL-1B en "licht negatieve" score te geven.

Tabel 5-20 Beoordeling bodemsamenstelling

Tracéalternatief	MVL-1A	MVL-1B	MVL-2A	MVL-2B
Bodemsamenstelling	0/-	0/-	0	0

#### 5.4.8 Randvoorwaarden vanuit bevoegd gezag en werkomstandigheden

Een aantal randvoorwaarden vanuit het bevoegd gezag en de omgeving kunnen een duidelijk onderscheid opleveren tussen de tracéalternatieven. Een aantal van deze randvoorwaarden komen ook uit geleerde lessen van lopende projecten, zoals Net op zee HKZ. Dit zijn:

1. Tijd voor kruisen Maasmond nabij haveningang (MVL-1):  
 Vanuit HbR zal er een zeer strikte periode worden vastgesteld waarin de kruising van de Maasmond nabij de haveningang kan plaatsvinden. Dit zal een zeer beperkte periode zijn aangezien er tijdens deze periode waarschijnlijk een volledige stremming van het verkeer zal zijn of zal het verkeer worden gereguleerd, bijvoorbeeld met tijdelijk eenrichtingsverkeer. Voor Net op zee HKZ, waarbij het uitgangspunt was dat de Maasmond overgestoken zou moeten kunnen worden met een beperkte stremmingsduur, of zelfs zonder gehele stremming, is er een periode van 8 uur afgesproken voor de kruising van de Maasmond en moet het schip binnen 1 uur na notificatie of na het optreden van een probleem kunnen demobiliseren. Gebleken is dat het oversteken van de Maasmond voor HKZ een nog grotere uitdaging is dan van te voren was verwacht, met name in verband met de aangetroffen zeer zachte grondlagen en ook omdat er voor de oversteek maar een enkele ankerdraad over de Maasmond mocht worden gebruikt. De recente ontwikkelingen op HKZ tenderen in de richting van het in de toekomst moeten installeren van kabels in de Maasmond in een van te voren op diepte gebaggerde sleuf van minimaal 8 meter onder de Nautisch Gegarandeerde Diepte en het na het leggen van de kabel weer opvullen van die sleuf.
2. Diepte-eis kruisen Maasmond (MVL-1):  
 Voor de Maasmond geldt een Nautisch Gegarandeerde Diepte (NGD). De actuele waterdiepte moet altijd groter dan, of gelijk zijn aan, ( $\geq$ )de NGD. In de regel is de Maasmond 0-1,5 meter dieper dan de NGD, waarbij die extra diepte tot max. 1,5m de baggertolerantie wordt genoemd. De minimale installatiediepte eis voor Net op zee HKZ was 5 meter onder



NGD + 1,5m baggertolerantie. Dus feitelijk minimaal 6,5 meter onder de NGD en daarmee tussen de 5 en 6,5 meter onder actueel niveau van het zeebed. Op de bodem van de Maasmond ligt een slappe siltlaag. De installatiediepte wordt vereist ten opzichten van de vaste bodem, maar die slappe siltlaag moet wel weggehaald worden voor installatie mogelijk wordt.

### 3. Methode kruisen Maasmond (MVL-1)

De methode van kruisen zal in nauw contact met HbR moeten worden afgestemd. Voor Net op zee HKZ is voor de installatie in de nearshore gekozen voor een Simultaneous Lay and Burial (SLB) methode waarbij de kabel direct op diepte wordt gebracht tijdens het leggen. Op die manier zijn de krachten in de kabel, daar waar de kabel de grond in gaat, te controleren en tijdens het begraven van de kabel aan te passen. Bij Post Lay Burial (PLB) is dat niet het geval. Bij PLB hebben afwijkingen in de trekkracht in de kabel direct gevolgen voor de begraafdiepte die behaald kan worden en/of voor de integriteit van de kabel tijdens het begraven. Daarom laat TenneT de kabels in de nearshore, waar grotere begraafdiepten noodzakelijk zijn, allemaal volgens de SLB methode installeren.

Baggeren in de Maasmond is toegestaan bij HKZ, maar omdat de zuidzijde van de Maasmond binnen het Natura 2000-gebied valt, geldt er een beperking voor het baggerwerk aan de zuidzijde van de Maasmond. Gebaggerd materiaal uit de Maasmond moet weggebracht worden naar Loswal Noordwest voor zover het zandhoudend silt is, of grover materiaal dan silthoudend zand. Fijn cohesief materiaal, zoals klei en veen dat in het zuidelijke en noordelijke talud van de Maasmond voorkomt, moet weggevoerd worden naar een opvangbekken op land. Arseen houdende grond, die in het noordelijke talud van de Maasmond voorkomt, moet als chemisch afval afgevoerd worden naar de Slufter, tegen een niet onaanzienlijk bedrag per kubieke meter grond.

In Tabel 5-21 is per tracéalternatief de beoordeling opgenomen voor het onderwerp randvoorwaarden bevoegd gezag en werkomstandigheden. Omdat de randvoorwaarden vanuit het bevoegd gezag in de Maasmond leiden tot verslechterde werkomstandigheden (in dit geval een beperking van de beschikbare tijd, uitdagende begraafdiepte en minder keuze in de gekozen begraafmethode), leidt dit tot een "zeer negatieve" beoordeling van MVL-1A en MVL-1B welke beide de Maasmond kruisen. "Neutraal" betekend in deze dat er geen randvoorwaarden van het bevoegd gezag zijn, die invloed hebben op de technische haalbaarheid van het tracéalternatief.

Tabel 5-21 Beoordeling randvoorwaarden bevoegd gezag en werkomstandigheden

Tracéalternatief	MVL-1A	MVL-1B	MVL-2A	MVL-2B
Randvoorwaardes bevoegd gezag en werkomstandigheden	--	--	0	0

#### 5.4.9 Onderscheid gebundeld en ongebundeld

Bundeling van de kabels verkleint het gebied dat verstoord wordt, het ruimtebeslag op zee, het gebied dat voor NGE moet worden onderzocht, het benodigde baggerwerk en het gebied met veel zeebodemdynamiek dat doorkruist moet worden. Voor alle bovenstaande analyses is uitgegaan van een ongebundelde kabelinstallatie, dit wordt gezien als de 'worst-case' benadering. In geval van gebundeld aanleg wordt er één kabeltracé gebruikt in plaats van twee voor een ongebundelde situatie.

## NGE

De effectieve breedte die wordt verstoord op de zeebodem en het oppervlak dat moet worden onderzocht op NGE is in het geval van een gebundelde ligging twee keer zo klein vergeleken met een ongebundelde ligging. Voor onderlinge vergelijking blijft de lengte maatgevend, maar negatieve effecten van verstoring van de zeebodem en de kosten voor het onderzoek naar NGE nemen met ca. 50% af. Dit geldt voor alle tracéalternatieven. In die zin is er dan ook geen onderscheid tussen de tracéalternatieven voor een gebundelde of ongebundelde installatie voor wat betreft NGE.

## Kabelinstallatie offshore

Gebundelde installatie offshore wordt door de markt als een nieuwe uitdaging gezien, een lastige maar niet onmogelijke opgave. De vraag is echter of een gebundelde installatie mogelijk is voor alle gedeeltes van de tracés. Door de zeer beperkte ruimte is daar nog geen definitief antwoord op te geven. Het lijkt erop dat in alle offshore gebieden (met water diepte >10 meter) een gebundelde aanleg mogelijk is met aanpassingen aan de bestaande vloot schepen voor dergelijke werkzaamheden.

Dit is een conclusie uit een recente marktconsultatie gehouden door TenneT. De grootste uitdaging hierbij is het vinden van een schip dat de vier afzonderlijke kabels (plus-pool, min-pool, metallic return en glasvezel) op het dek kan opslaan en in één bundel kan installeren. Ook het uitvoeren van reparaties, na de initiële aanleg, in de operationele fase van het project lijkt mogelijk te zijn in de offshore gedeeltes van de tracéalternatieven.

De krachten die bij de installatie uitgeoefend worden op de kabels zijn niet uit eerdere projecten bekend en zullen zorgvuldig berekend moeten worden. Temeer omdat het dynamische krachtenspel tijdens de installatie in het recente verleden ook bij kleinere bundels tot enkele onverwachte schadegevallen heeft geleid. Mogelijk zal bij het ontwerp van de kabels ook rekening gehouden moeten worden met de krachten die bij de installatie op de kabels uit worden geoefend, meer dan dat tot nu toe het geval is geweest.

## **Nearshore (niet van toepassing voor Beta)**

In ondiepe en morfologisch dynamische gebieden buitendijks installeren is de grootste uitdaging voor de installatie markt. De oplossing van de gekoppelde pontons (oplossing voor de binnenwateren) is onvoldoende robuust bevonden voor open zee. Hiervoor zal een schip gemobiliseerd moeten worden met beperkte diepgang (tot max 4 meter), veel laadvermogen (voor 4 kabels tot 21 km lengte) en de mogelijkheid om met een begraaftapparaat te werken waarmee een installatie tot 8 meter onder het zeebed mogelijk is. Deze combinatie is zeer beperkt aanwezig in de markt. Inmiddels is de conclusie uit de marktconsultatie dat gebundelde installatie wel mogelijk is in de nearshore gebieden. Aangezien MVL-1 en MVL-2 alleen offshore gebieden doorkruisen en geen nearshore of inshore gebieden is dit aspect niet onderscheidend gebleken.

## **Kompasafwijking**

Naast de installatie zelf is er een tweede aspect dat meespeelt in de analyse van gebundeld en ongebundeld. Bij een ongebundelde kabelaanleg ontstaat er een kompasafwijking veroorzaakt door het veld tussen de twee kabeltracés. De gebundelde variant levert een afwijking van 0,01-0,6 graden aan het wateroppervlakte op, afhankelijk van de locatie (analyse Petersburg voor TenneT; 2020). De ongebundelde variant levert echter afwijkingen tussen de 7 en 88 graden aan het wateroppervlakte op (voor de meeste locaties in ieder geval meer dan 40 graden (analyse Petersburg voor TenneT; 2020). Hiermee lijkt er weinig onderscheid te zijn tussen de varianten, maar is voor de ongebundelde

routes de afwijking van een magnetisch kompas aanzienlijk te noemen. Hierbij moet worden opgemerkt dat een magnetisch kompas in de regel alleen nog wordt gebruikt als referentiemiddel en heeft andere apparatuur de functie overgenomen aangaande het bepalen van positie en koers. Effecten hebben betrekking op de scheepvaart direct boven de kabel.

In Tabel 5-22 is per tracéalternatief de beoordeling opgenomen voor het onderwerp bundeling. Er is geen onderscheid tussen de tracé alternatieven op het onderwerp bundeling.

Tabel 5-22 Beoordeling Bundeling

Tracéalternatief	MVL-1A	MVL-1B	MVL-2A	MVL-2B
Bundeling	0	0	0	0

## 5.5 Samenvatting zee

Voor de beoordelingen van bovenstaande onderwerpen (in paragrafen 4.4.1 tot 4.4.8) is geen weging meegenomen. Er is echter wel een onderscheid tussen het belang van de verschillende onderwerpen. In deze paragraaf zijn de meest doorslaggevende factoren voor de tracékeuze op zee samengevat.

Tabel 5-23 Samenvattende tabel tracéalternatieven op zee

Gekwantificeerde verschillen hoofdtracés Beta				
Kenmerken (5.4.1)	MVL-1A	MVL-1B	MVL-2A	MVL-2B
Lengte tracé (totaal) [km]	135-137	141-143	157-160	160-163
Aantal kruisingen totaal	26	26	19	19
Baggervolume Totaal (m3)	4.800.000	5.600.000	5.400.000	5.400.000
Beoordeling wrakken, obstakels (5.4.2)	-	-	0	0
Beoordeling NGE en munitie stortgebied (5.4.3)	-	-	0/-	0/-
Beoordeling interactie met vaarwegen (5.4.4)	-(West)	-- (Oost)	0	0
Beoordeling Zeebodemmobilititeit, morfodynamica (5.4.5)	0/-	0/-	0	0
Baggervolumes (5.4.6)	0	0	0	0
Beoordeling bodemsamenstelling (5.4.7)	0/-	0/-	0	0
Randvoorwaarden vanuit bevoegd gezag en werkomstandigheden (5.4.8)	--	--	0	0
Bundeling (5.4.9)	0	0	0	0
Beoordeling Zee totaal	- (-- voor oost)	- (-- voor oost)	0	0

Aangezien er vrijwel geen verschillen zijn tussen de beoordelingen van de twee varianten (A en B) binnen de alternatieven (MVL-1 en MVL-2) is lengte een onderscheidende factor: MVL-1A is 6 km korter dan MVL-1B en MVL-2A is 3 km korter dan MVL-2B.

Bij MVL-1 is er een klein onderscheid tussen de oostelijke en westelijke variant doordat de westelijke variant van MVL-1 minder negatief scoort dan de oostelijke variant wat betreft de interactie met de scheepvaart.

### Belangrijkste kenmerken MVL-1:

- Kortste tracé (15-25 km korter dan MVL-2)
- Meeste kans op wrakken en obstakels

- Relatief grotere kans op aantreffen van Niet Gesprongen Explosieven, inclusief LMB mijnen; zeer grote hoeveelheid schroot nabij de kust wat tot zeer hoge kosten voor het NGE onderzoek leidt
- Meeste interactie met scheepvaart
- Zeer complexe kruising met Maasmond
- Silt in Maasmond (zachte laag die installatie bemoeilijkt)
- Mogelijk conflict met de aanleg van de Porthos pijpleiding voor MVL-1 west

#### Belangrijkste kenmerken MVL-2:

- Langste tracé (15-25 km langer dan MVL-1)
- Minste kans op wrakken en obstakels
- Relatief lagere kans op aantreffen van NGE
- Minste interactie met scheepvaart
- Geen uitgestrekte gebieden met zachte grondlagen nabij de aanlanding

## 5.6 Analyse kabels op land

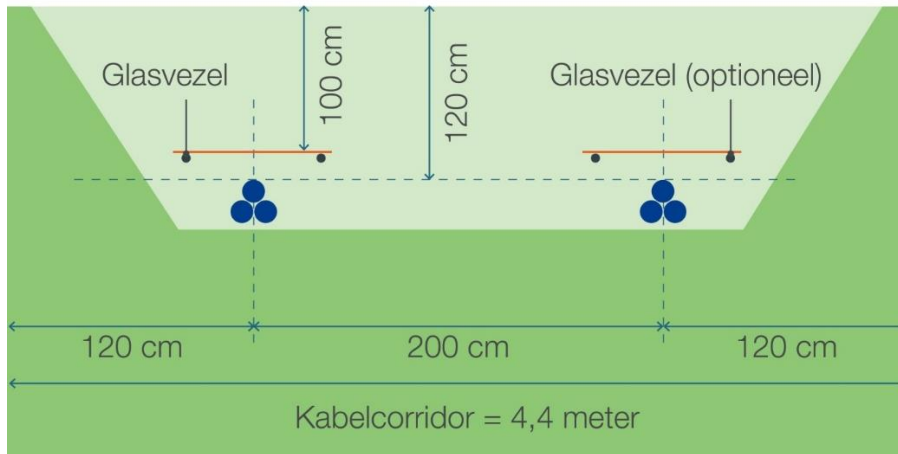
### 5.6.1 Kenmerken

In Tabel 5-24 staan de gebruikte kenmerken van de kabels bij het bepalen van de haalbaarheid voor de landtracés op de Maasvlakte. Gezien het feit dat de beschikbare ruimte voor het aanleggen van hoogspanningskabels op de Maasvlakte beperkt is, zijn er specifieke afspraken gemaakt tussen het Havenbedrijf Rotterdam (HbR) en TenneT om tot een geoptimaliseerd en acceptabel tracé te komen voor beide partijen.

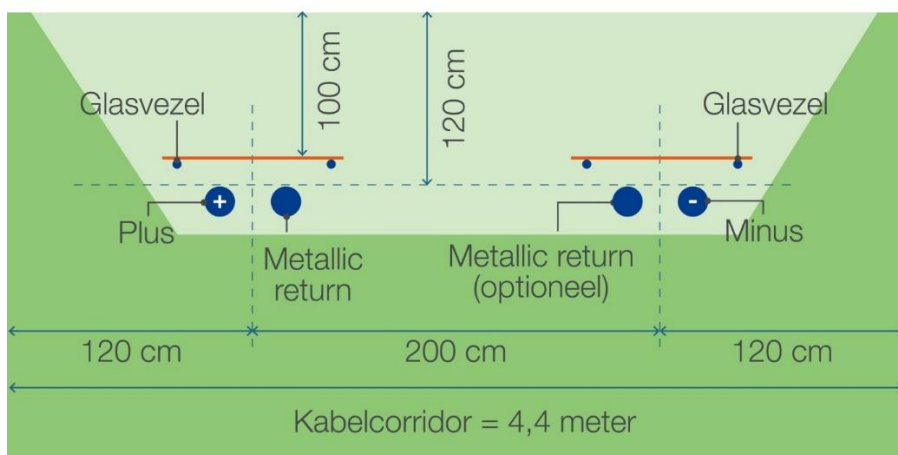
Tabel 5-24 Kenmerken kabelsystemen op land

Kenmerken kabelsysteem op land	
Uitgangspunt kabelsysteem gelijkstroom	Ongebundeld
Kabels gelijkstroom	plus-kabel, min-kabel, 2x glasvezel en 1 tot 2x Metallic return (2 <sup>de</sup> optioneel)
Corridorbreedte gelijkstroom	4,4 meter
Tijdelijke werkstrookbreedte gelijkstroom	20 meter
Configuratie boring gelijkstroom (HDD)	Ongebundeld, minimaal 5 meter separate spreiding
Uitgangspunt kabelsysteem wisselstroom	Driehoek configuratie, 2 circuits 380kV
Configuratie boring wisselstroom (HDD)	Ongebundeld, minimaal 5 meter separate spreiding
Kabels wisselstroom	2 x 3 kabels 380kV en 2x glasvezel
Corridorbreedte wisselstroom	4,4 meter
Tijdelijke werkstrookbreedte wisselstroom	20 meter
Begraafdiepte gelijkstroom en wisselstroom	1,20 meter

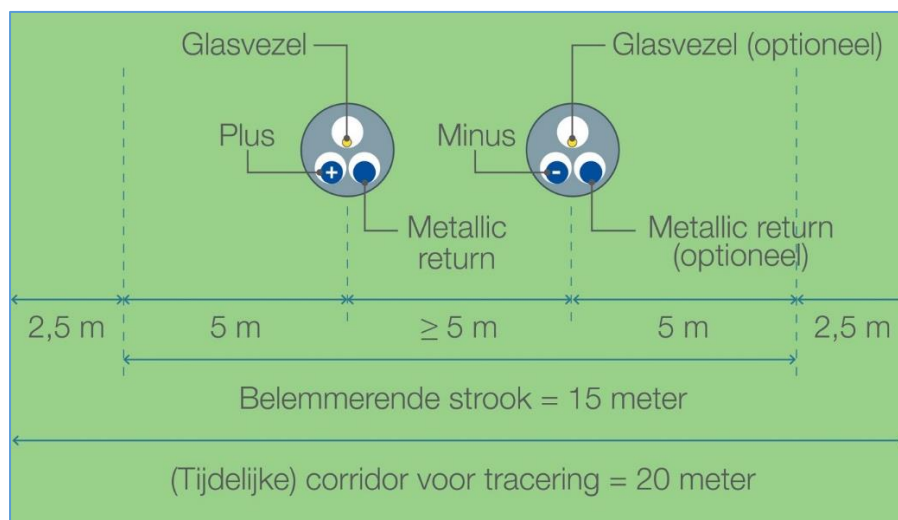
In onderstaande figuren is een doorsnede weergegeven van de liggingsconfiguraties voor de wisselstroom en gelijkstroom corridors voor zowel open ontgraving als boring.



Figuur 5-22 Aanbevolen liggingconfiguratie DC kabelverbinding in open ontgraving (ongebundeld)

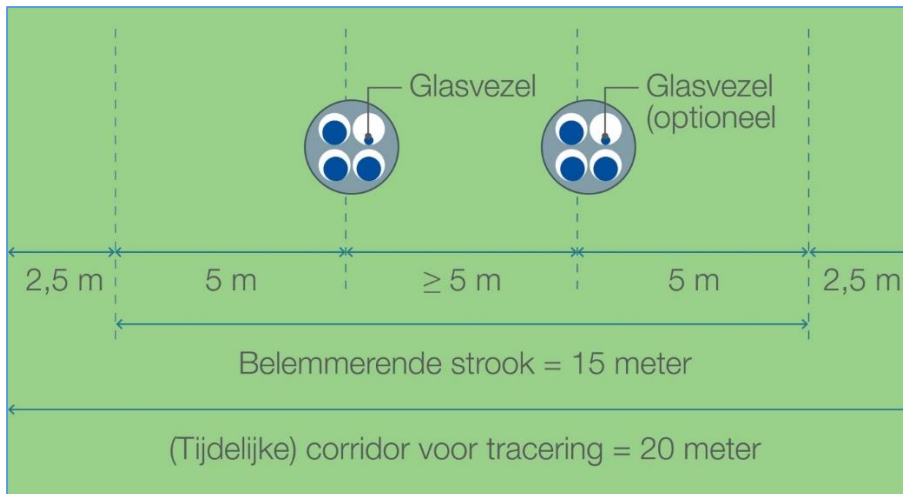


Figuur 5-23 Aanbevolen liggingconfiguratie 380kV AC-kabelverbinding in open ontgraving



Figuur 5-24 Benodigde ruimte DC-landkabelverbinding horizontaal gestuurde boring (ongebundeld)





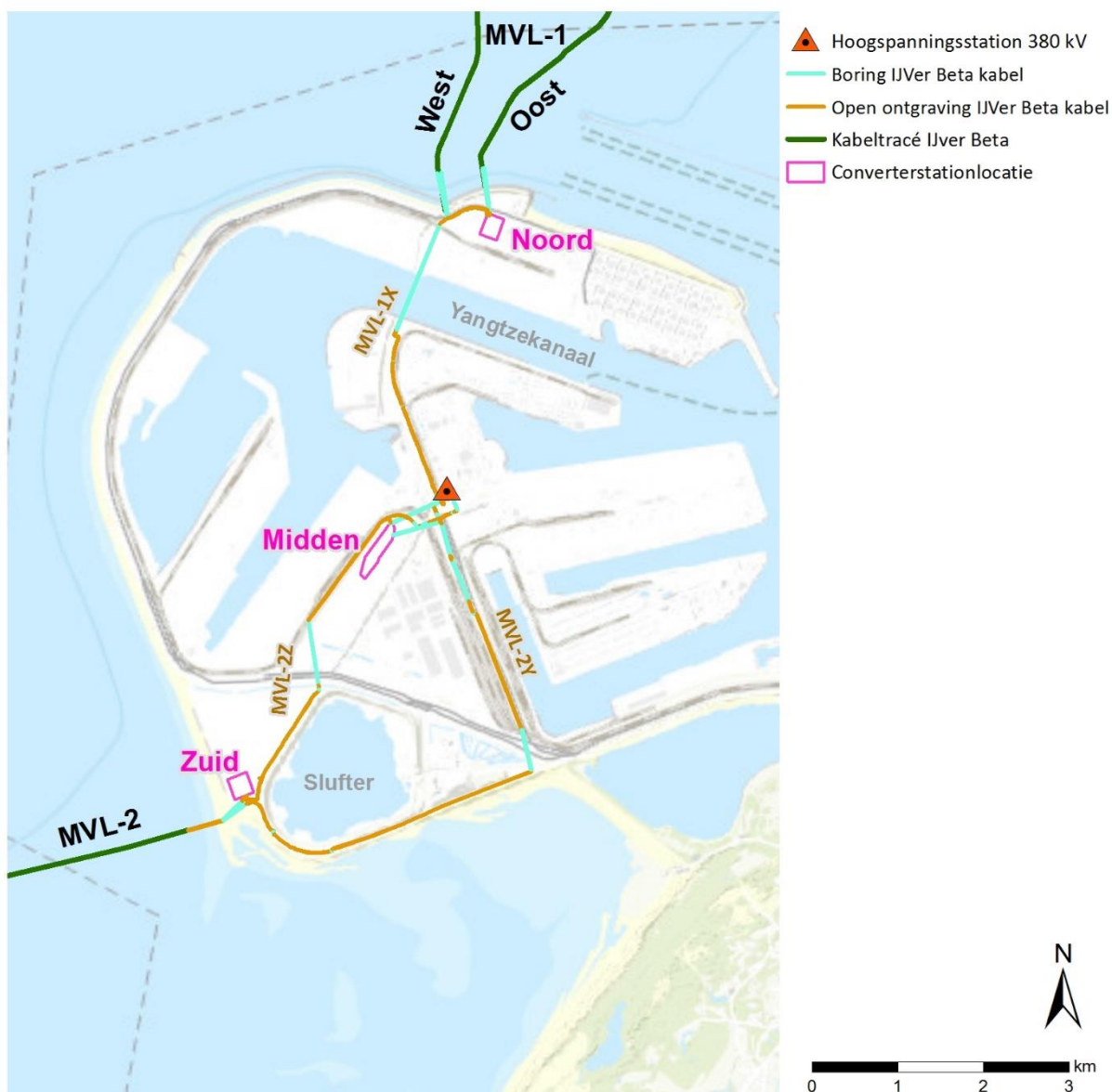
Figuur 5-25 Benodigde ruimte AC-landkabelverbinding horizontaal gestuurde boring (HDD)

Voor de aansluiting van Net op zee IJmuiden Ver Beta zijn er op de Maasvlakte twee locaties aangegeven waar de zeekabel mag aanlanden:

- Noord: ten zuiden van de Maasvlakteweg, naast de aanlanding van de kabelverbinding Net op zee Hollandse Kust (zuid) en ten noorden van het terrein van Euromax;
- Zuid: aan de Maasvlakteboulevard naast de aanlanding van de BritNed DC kabelverbinding.

Verder zijn er 3 mogelijke locaties voor een converterstation vastgesteld in samenspraak met het Havenbedrijf Rotterdam (HbR):

- Noord: direct ten oosten van het transformatorstation van Net op zee Hollandse Kust (zuid);
- Midden: ten zuidwesten van de Dardanellenstraat. Deze locatie is geschikt om naast het converterstation voor Net op zee IJmuiden Ver Beta ook een nieuw 380kV-hoogspanningsstation te bouwen;
- Zuid: aan de Maasvlakteboulevard ten westen van het baggerdepot de Slufter.



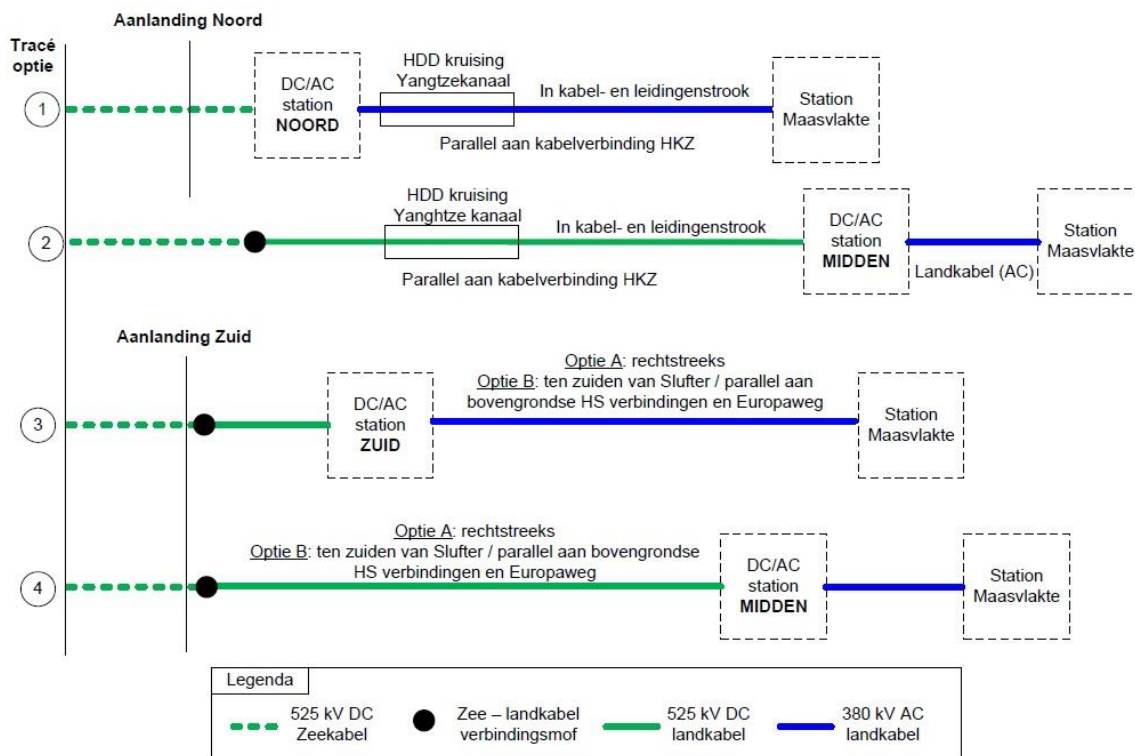
Figuur 5-26 Maasvlakte landtracés MVL-1X, MVL-2Y, MVL-2Z en locaties converterstation Noord, Midden, Zuid

Vanuit de twee locaties voor de aanlandingen en de drie mogelijke locaties voor het converterstation zijn de volgende tracévarianten vastgesteld:

1. Aanlanding Noord (MVL-1):
  - Converterstation Noord – 380kV-station Maasvlakte. AC landtracé: kruising Yangtzekanaal en parallel aan kabelverbinding HKZ in kabel- en leidingenstrook (MVL-1X-AC).
2. Aanlanding Noord (MVL-1):
  - Converterstation Midden – 380kV-station Maasvlakte. DC landtracé: kruising Yangtzekanaal en parallel aan kabelverbinding HKZ in kabel- en leidingenstrook. AC landtracé: rechtstreekse HDD tussen converterstation en 380kV-station Maasvlakte of tracé door kabel- en leidingenstrook (MVL-1X-DC).
3. Aanlanding Zuid (MVL-2):
  - Converterstation Zuid – 380kV-station Maasvlakte:

- i. DC landtracé: duinkruising. AC landtracé: middendoor naar 380kV-station Maasvlakte (MVL-2Z-AC);
  - ii. DC landtracé: duinkruising. AC landtracé langs zuidzijde Slufter en parallel aan bovengrondse hoogspanningsverbindingen naar 380kV-station Maasvlakte (MVL-2Y-AC).
4. Aanlanding Zuid (MVL-2):
- Converterstation Midden – 380kV-station Maasvlakte:
    - i. DC landtracé: duinkruising en middendoor naar converterstation Midden (MVL-2Z). Vervolgens; AC landtracé: rechtstreekse HDD tussen converterstation en 380kV-station Maasvlakte of tracé door kabel- en leidingenstrook;
    - ii. DC landtracé: duinkruising, langs zuidzijde Slufter en parallel aan bovengrondse hoogspanningsverbindingen richting converterstation Midden (MVL-2Y). Vervolgens; AC landtracé: rechtstreekse HDD tussen converterstation en 380kV-station Maasvlakte of tracé door kabel- en leidingenstrook.

Bovenstaande tracévarianten zijn schematisch weergegeven in Figuur 5-27.



Figuur 5-27 Schematische weergave tracévarianten Maasvlakte

Elk AC en DC landtracé heeft varianten. Het onderscheid tussen de landtracés zal in de volgende paragrafen worden beschreven.

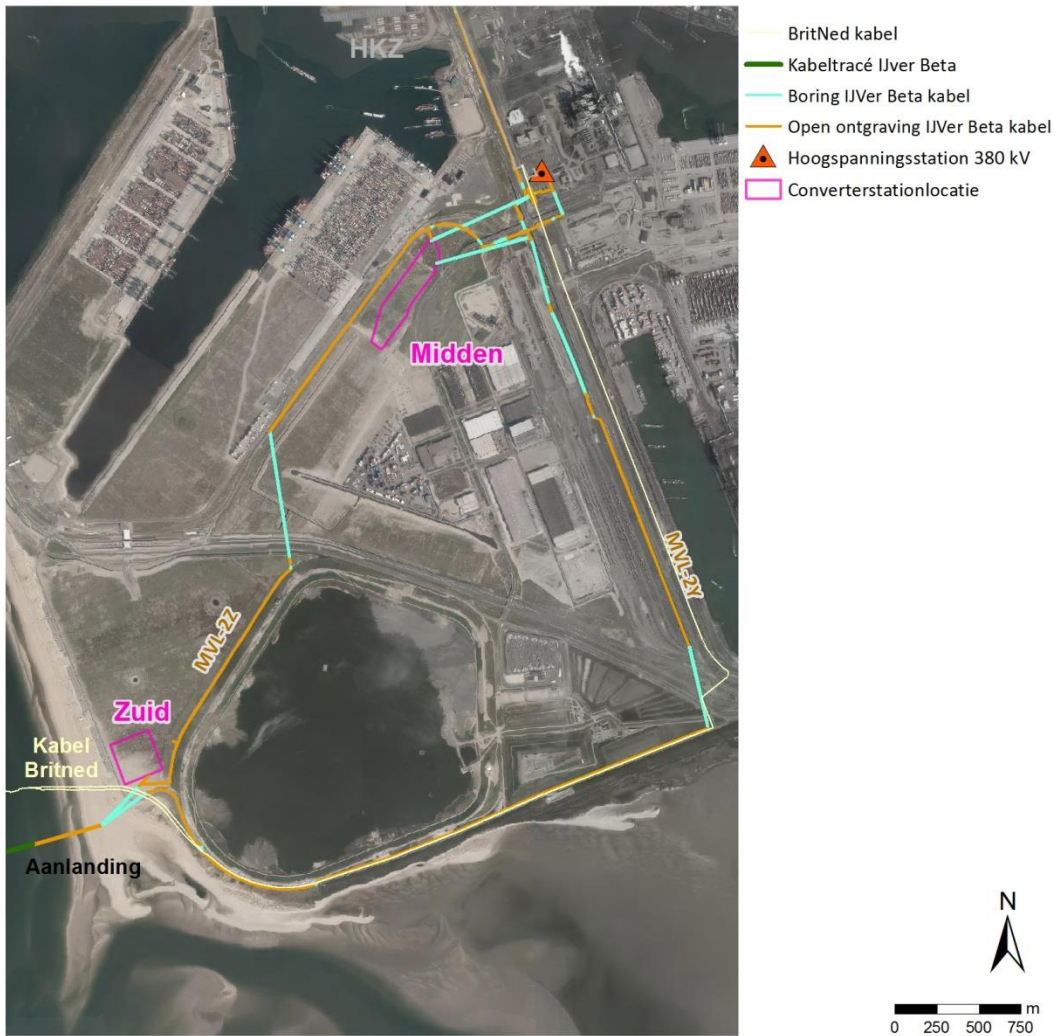
Tabel 5-25 Alternatieven 'land' tracé Maasvlakte

Tracéalternatief	Varianten	Omschrijving variant
<b>MVL-1</b>	Twee	Aanlanding noord - Noord converterstation – 380kV-station Maasvlakte (tracé MVL-1X) Aanlanding noord - Midden converterstation – 380kV-station Maasvlakte (tracé MVL-1Y)
<b>MVL-2</b>	Vier	Aanlanding zuid - Zuid converterstation – westelijk van Slufter naar - 380kV-station Maasvlakte (tracé MVL-2Z) Aanlanding zuid - Zuid converterstation – zuidelijk van Slufter naar - 380kV-station Maasvlakte (tracé MVL-2Y) Aanlanding zuid - Midden converterstation – westelijk van Slufter naar – 380kV-station Maasvlakte (tracé MVL-2Z) Aanlanding zuid - Midden converterstation – zuidelijk van Slufter naar – 380kV-station Maasvlakte (tracé MVL-2Y)



Figuur 5-28 Tracéalternatief MVL-1X

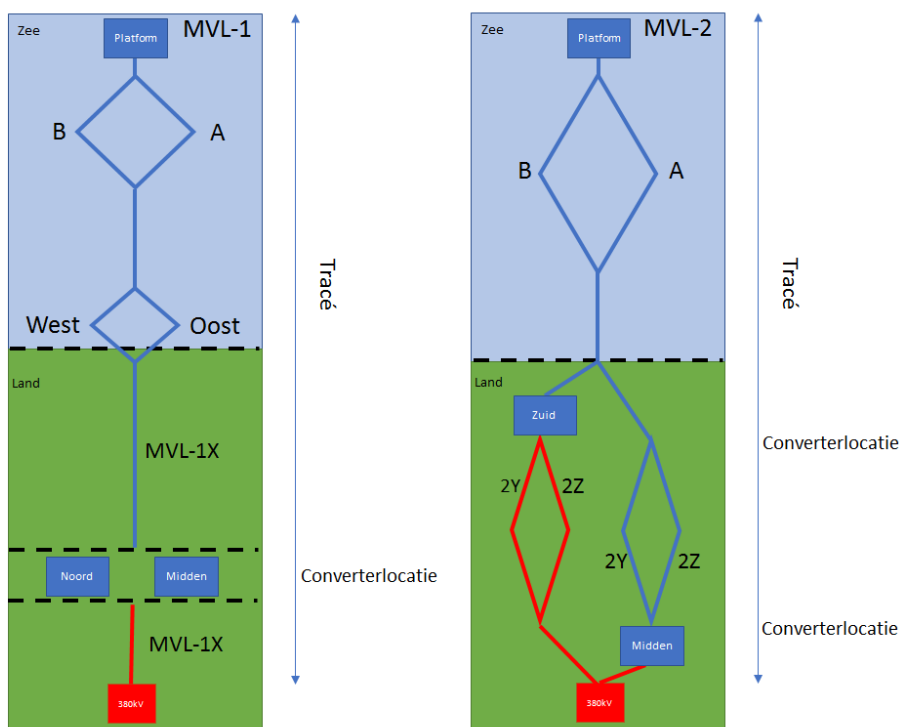




Figuur 5-29 Tracéalternatieven MVL-2Y en MVL-2Z

Waar mogelijk zijn de verschillen tussen de tracéalternatieven en -varianten gekwantificeerd. Tabel 5-26 geeft een overzicht van de alternatieven en varianten.





Figuur 5-30 Schematische weergave tracés Net op zee IJmuiden Ver Beta

Tabel 5-26 Gekwantificeerde verschillen tussen de tracéalternatieven en -varianten op land

MVL-1 (Noordelijke aanlanding op Maasvlakte)	Totale lengte	Aantal HDD's		Waterkering [Primair /regionaal]	Watergang [Primair /regionaal]
		Aantal	Lengte		
Landtracés (MVL-1X)					
- Aanlanding – Midden	5660-6160	4	3180	[1/0]	nvt
Landtracés (MVL-1X)					
- Noord – 380kV-station MVL	4970-5500	2	2020	Nvt	nvt
MVL-2 (Zuidelijke aanlanding op Maasvlakte)	Totale lengte	Aantal HDD's		Waterkering [Primair /regionaal]	Watergang [Primair /regionaal]
		Aantal	Lengte		
Landtracés (MVL-2Y en MVL-2Z)					
- Aanlanding - middendoor – Midden (MVL-2Z)	5660	6	1780	[1/0]	nvt
- Aanlanding – Slufter – Midden (MVL-2Y)	9160	6	3080	[1/0]	nvt
Landtracés (MVL-2Y en MVL-2Z)					
- Zuid – middendoor – 380kV-station (MVL-2Z)	5720	5	1420	nvt	nvt
- Zuid – via Slufter – 380kV-station (MVL-2Y)	8320	5	1970	nvt	nvt

De gekwantificeerde verschillen (uit de tabel hierboven) die uit de techniek naar voren komen zijn gebruikt als uitgangspunt voor de kosten. Hierbij speelt de lengte van de kabel en het aantal en lengte van de boringen (HDD's) de belangrijkste rol. In onderstaande paragrafen worden de onderwerpen besproken die relevant zijn voor landkabelinstallaties.

### 5.6.2 Krusing van primaire kering

De tracéalternatieven zijn niet onderscheidend met betrekking tot het kruisen van primaire keringen. Beide aanlandingen op noord en zuid kruisen een primaire kering. Voor de landtracés op de Maasvlakte zijn geen kruisingen met primaire keringen aanwezig. Dit aspect is daarom niet onderscheidend.

Dit aspect heeft geen invloed op de finale beoordeling.

### 5.6.3 Krusing van of parallelligging aan spoorwegen

De noordelijke aanlanding heeft in tegenstelling tot de zuidelijke aanlanding minimale raakvlakken met spoorwegen. Enkel bij het tracé naar locatie Midden en vanaf locatie Midden naar het bestaande 380kV-station Maasvlakte zal het spoor gekruist worden middels een boring. Ook zijn er minimale raakvlakken met spoorwegen bij de noordelijke aanlanding wegens een korte parallelligging. De tracés vanaf de zuidelijke aanlanding zullen enkele keren de spoorwegen kruisen middels een boring. Daarnaast is er een parallelloop aan de spoorwegen nabij de Europaweg onder de bestaande hoogspanningslijnen voor het zuidelijke landtracé via de Slufter. Voor het middendoor tracé vanaf het converterstation Zuid wordt het spoor ook meerdere keren gekruist en is er tevens een parallelloop onder de brandweerweg richting de Midden locatie. De mogelijke wederzijdse beïnvloeding van de DC en AC kabels dient hiervoor nog verder onderzocht te worden waarbij de uitkomst kan zijn dat er nog aanvullende maatregelen genomen moeten worden. Het nog aan te leggen CER spoor dat in ontwikkeling is heeft met name impact op het MVL-2Z tracé en in mindere mate voor MVL-2Y.

Dit aspect heeft geen invloed op de finale beoordeling (na het nemen van maatregelen). Dit ook omdat er minimale kaders zijn voor HVDC kabelsystemen (zie hoofdstuk beïnvloeding).

### 5.6.4 Krusing of parallelligging van kabels en leidingen

Het tracé van de noordelijke aanlanding zal parallel komen te liggen aan de Net op zee Hollandse Kust (zuid) verbindingen. Daarnaast moet er rekening gehouden worden met een toekomstige CO<sub>2</sub> leiding van Porthos, die naar verwachting net ten westen van de HKZ kabels onder de zeevering door zullen worden geboord en die net ten westen van de HKZ kabels in een gebaggerde sleuf in de Maasmond zullen worden gelegd.

Het tracé vanaf converterstation Noord richting de kruising van het Yangtzekanaal zal een parallelligging hebben met bestaande kabels en leidingen die tevens gekruist dienen te worden.

Het verdere tracé van de noordelijke aanlanding zal na de kruising met het Yangtzekanaal in een kabelleidingenstrook komen te liggen parallel aan de HKZ verbinding. In deze leidingenstrook zullen onder andere twee LNG leidingen van Gate terminal gekruist worden en deels parallel liggen. Daarnaast zullen er diverse andere parallelliggingen zijn met bestaande kabels en leidingen. Voor dit tracé is het eventueel noodzakelijk om delen van het tracé in mantelbuizen aan te leggen om de kabels te beschermen tegen eventuele uitbedrijfnames, aanleg en/of onderhoud van naastliggende en te kruisen kabels en leidingen. Dit heeft echter minimale effecten op de installatiefase.

De zuidelijke aanlanding zal parallel komen te liggen aan de BritNed verbinding dit geldt met name voor de 2Y route, op land en in mindere mate voor 2Z. Voor het tracé dat middendoor naar

converterstation Midden loopt (MVL-2Z), zal de kabel na de boring met het toekomstige spoor en de Maasvlakteweg parallel komen te liggen aan een kabel- en leidingenstrook en spoorrails.

Voor het tracé vanaf de zuidkant van de Slufter (MVL-2Y) zal er een parallelligging en kruising zijn met de BritNed verbinding en deels met verbindingen naar de windturbines van windpark Slufter. Na de kruising van de N15, spoorrails en diverse kabels en leidingen, zal dit tracé parallel liggen aan bestaande bovengrondse 380kV-hoogspanningsverbindingen en andere kabels en leidingen. Bij boringen dient rekening gehouden te worden met de bestaande kabels en leidingen. Het laatste gedeelte van het tracé parallel aan de Coloradoweg naar converterstation Midden, zal ook parallel liggen aan bestaande kabels en leidingen.

De mogelijke (ontoelaatbare) wederzijdse beïnvloeding van de DC en AC kabels dient hiervoor nog verder onderzocht te worden waarbij de uitkomst kan zijn dat er nog aanvullende maatregelen genomen moeten worden. Dit aspect heeft geen invloed op de finale beoordeling.

### 5.6.5 Complexe boringen en kruising Yangtzekanaal

Bij de noordelijke aanlanding kruist het tracé het Yangtzekanaal. Gezien het feit dat er vanuit het Net op zee Hollandse Kust (zuid) bekend is dat dit een zeer complexe boring is (vooral door de totale lengte, maar ook door de aanwezigheid van zeer diepe kademuuren), wordt er onderstaand uitgelegd wat de aandachtspunten zijn voor deze boring.

- Kruising van het nog uit te breiden Euromax terrein. Het huidige Euromax terrein heeft de mogelijkheid om in de toekomst uit te breiden naar het westen waar nu het kabeltracé van Net op zee IJmuiden Ver Beta is ingetekend. Om al rekening te houden met deze mogelijke uitbreiding van het terrein dient de HDD verlengd te worden om naast het Yangtzekanaal ook dit terrein te kruisen. Hierdoor zal de HDD een lengte krijgen van ongeveer 1500m.
- Er zal in de toekomst een kademuur aan de noordzijde worden gerealiseerd bij het nog uit te breiden terrein van Euromax. Hiervoor is het noodzakelijk dat de horizontaal gestuurde boring op minimaal 40m diepte gerealiseerd wordt ter hoogte van deze kade. De kademuur bij het huidige terrein van Euromax ligt op ongeveer 34m diepte waarbij de ankers tot een diepte van 38m gaan. De HDD met de kabelverbinding van HKZ is op 42m diepte aangelegd. Diepere aanleg was hierbij niet mogelijk vanwege de grondlagen die hier aanwezig zijn waarin de HDD niet gerealiseerd kon worden. Wanneer de nog te realiseren kademuur op dezelfde diepte wordt aangelegd, dient er net als bij de kabelverbinding van HKZ rekening gehouden te worden met de beperking van de liggingsdiepte vanwege de diepere grondlagen waarin geen HDD gerealiseerd kan worden. Ook dient er voor deze HDD onder het Yangtzekanaal de impact van de aanleg van de kademuur en de ankers op de stalen leiding van de HDD (waar dan de kabels van Net op zee IJmuiden Ver Beta zich in bevinden) verder in detail onderzocht te worden om na te gaan of deze impact op de buisleiding met de kabels van Net op zee IJmuiden Ver Beta niet ontoelaatbaar is.
- Aan de zuidzijde (zie Figuur 5-31) zal in de toekomst ook een kade gerealiseerd worden. Vanuit de HKZ kabelverbinding is vernomen dat deze kademuur tot op een diepte van -17,5m wordt aangelegd. De studie die hiervoor gedaan is om de impact tijdens realisatie van de kademuur op de stalen leiding van de HDD te onderzoeken heeft aangetoond dat er geen ontoelaatbare impact is op de stalen leiding van de HDD bij een afstand van 5m tot de kademuur en 8m tot de ankers. Verwachting is dat de HDD deze toekomstige kademuur op een diepte van ongeveer NAP -25m moet kruisen.

- Het realiseren van deze horizontaal gestuurde boring (HDD) wordt als een technisch risico ervaren vanwege de benodigde lengte, de diepte, diameter van de boorkop en grondgesteldheid.
- Kabelaanleg in een lange HDD is complex vanwege de opwarming (en hiermee beperking van de belastbaarheid) van de AC of DC kabels op deze diepte in een HDD, het produceren en leveren van de kabel in deze lengte (in 1 stuk zonder mof), het intrekken, het gewicht en de diameter van de kabel en de trekkrachten die hiermee gemoeid zijn.



Figuur 5-31 Aanleg kademuur zuidzijde Yangtzekanaal (ook aan de noordzijde wordt een kademuur gerealiseerd; deze is niet op de figuur aangegeven).

Zoals aangegeven in bovenstaande aandachtspunten is momenteel nog niet te overzien of deze boring uitvoerbaar is. Niet alleen de boring zelf is complex, maar ook de mogelijke uitwerking op het type kabel is niet te overzien. Dit komt tot uitdrukking in onderstaande beoordeling.

Tabel 5-27 Beoordeling complexe boringen en Yangtzekanaal

Tracéalternatief	MVL-1		MVL-2			
	Noord	Midden	Midden		Zuid	
	MVL-1X (AC)	MVL-1X (DC)	MVL-2Z (DC)	MVL-2Y (DC)	MVL-2Z (AC)	MVL-2Y (AC)
<b>Complexe boringen en Yangtzekanaal</b>	--	--	0/-	-	0/-	-

De drie grotere boringen voor MVL-2Y zijn complex. De twee boringen parallel aan de Europaweg moeten op een smalle strook worden gerealiseerd tussen een openbare weg en een weg voor containervervoer. Ook de bovengrondse 380kV-lijnen naar het 380kV-station Maasvlakte zijn een complicerende factor. Ook zijn deze boringen relatief lang. De boring onder de C-bocht moet uitkomen onder de 380kV-lijnen. De grotere boring voor alternatief MVL-2Z is in uitvoering minder complex.

### 5.6.6 Werkterrein en ruimte voor uitlegtracé

Zoals beschreven in bovenstaande paragrafen zal het tracé van de noordelijke aanlanding merendeels in een bestaande kabel- en leidingenstrook liggen. De benodigde ruimte voor aanleg van de verbindingen wordt in de kabel- en leidingenstrook door de grote vraag en het beperkte aanbod van ruimte voor kabels en leidingen zeer beperkt. Daarnaast dient rekening gehouden te worden met mitigerende maatregelen voor de bestaande kabels en leidingen. Door de uitbreiding van het havengebied is er een grote druk ontstaan op het ruimtegebruik van de bestaande kabel- en leidingenstroken. Er dient verdere afstemming en detaillering plaats te vinden met de K&L eigenaren en HbR. Voor het tracé van de noordelijke aanlanding is er vooral voor de boring onder het Yangtzekanaal een ruimte benodigd voor het uitleggen van de HDPE (High Density Polyethylene) buizen. Deze ruimte is er enkel aan de zuidzijde van het Yangtzekanaal.

Voor de tracéalternatieven van de zuidelijke aanlanding is voornamelijk het tracéalternatief via de zuidkant van de Slufter een uitdaging, aangezien hier de benodigde ruimte beperkt is. Op verschillende stukken van dit tracéalternatief is de ruimte schaars en moet er gekeken worden of de kabels geïnstalleerd kunnen worden in het talud van de dijk van de Slufter. Daarnaast komen op dit tracé enkele obstakels voor zoals fundaties van windturbines, een vogelkijkhut, hoogspanningslijnen en hoogteverschillen die van invloed zijn op de benodigde werkruimte. Ook moet er in detail worden gekeken naar het uitlegtracé van de lange boringen in de hoek van de Slufter ten westen van de Europaweg.

Voor het middendoor tracé van de zuidelijke aanlanding naar het converterstation Midden is er genoeg ruimte voor de aanleg. Om optimaal met de beschikbare ruimte om te gaan kan er eventueel nog worden gekeken of de kabels onder de watergang kunnen worden geïnstalleerd die parallel loopt ten westen van de Slufter. De boring die hierna volgt kan goed worden uitgelegd aan beide zijden. Het verdere verloop van het tracé ligt dan weliswaar parallel aan kabels en leidingen, maar komt onder een bestaand brandweerpad, waar ruimte is om de kabels te installeren.

Dit aspect heeft geen invloed op de finale beoordeling omdat er in alle gevallen wel oplossingen te vinden zijn voor het inrichten van werkterreinen en uitlegtracés.

### 5.6.7 Bodemkwaliteit en bemaling

Voor de landtracés op de Maasvlakte is op te maken uit het DINOloket (onderdeel van TNO, Geologische Dienst Nederland; openbare bibliotheek met grondgegevens door heel Nederland) dat er voornamelijk zand in de tracés aanwezig is.

Na verder grondonderzoek dient te worden bepaald of er eventueel grondverbetering dient te worden toegepast tijdens installatie van de kabels in open ontgraving. Na grondonderzoek dienen de boringen verder gedetailleerd te worden. Vanwege warmte afgifte van de kabels dienen de kabels bij voorkeur in zandlagen te worden geboord.

De hoeveelheid bemaling van water is vooral afhankelijk van de lengte van de open ontgravingen in de tracés en het grondwaterniveau. Het grondwaterniveau van alle tracéalternatieven op Maasvlakte is niet onderscheidend. Enkel het lengtes van de open ontgravingen zijn hier afwijkend. Vooral in kabel- en leidingenstroken moet worden gekeken of het onttrekken van water geen invloed heeft op de bestaande kabels en leidingen. Wellicht dat hier mitigerende maatregelen moeten worden genomen na overleg met de eigenaren.



Dit aspect heeft geen invloed op de finale beoordeling.

### 5.6.8 Beïnvloeding

Voor de beïnvloeding van ondergrondse hoogspanningskabels op nabijgelegen objecten wordt normaal gesproken rekening gehouden met (analyse Petersburg voor TenneT; 2020):

1. Inductieve beïnvloeding
2. Weerstandsbeïnvloeding
3. Thermische beïnvloeding
4. Magneetvelden
5. Hoogfrequente stoorsignalen

Inductieve beïnvloeding gebeurt normaal gesproken met name door AC-verbindingen. Voor de invloed op de meeste objecten is dit over het algemeen goed op te lossen met aardingen/wisselstroomdrainages. Alleen voor de invloed op spoorlijnen blijkt dit in sommige gevallen erg moeilijk op te lossen. Inductieve beïnvloeding vanuit DC-verbindingen is ook mogelijk: bij in-/uitschakelen en bij kortsluiting. Dit effect is echter een stuk kleiner dan bij AC-verbindingen. Uiteindelijk zal dit verder bestudeerd moeten worden, maar dit levert naar verwachting geen grote problemen op.

Weerstandsbeïnvloeding kan optreden bij aardingen van hoogspanningsinfrastructuur. Het maakt daarbij weinig uit of deze AC of DC is. Door aardingen goed te ontwerpen en er de juiste locatie voor te kiezen kunnen ontoelaatbare situaties waarschijnlijk eenvoudig voorkomen worden. Ook zijn er verschillende mitigerende maatregelen mogelijk voor de objecten die beïnvloed worden.

Thermische beïnvloeding kan een rol spelen bij buisleidingen. Hierbij zijn er echter veel mogelijke maatregelen waarmee ontoelaatbare beïnvloeding voorkomen kan worden. Thermische beïnvloeding kan voorkomen bij parallellegging aan bestaande kabels en leidingen. Dit geldt zowel voor de Net op zee IJmuiden Ver kabels als de bestaande kabels en leidingen. Er dient verder onderzocht te worden of er een knelpunt ontstaat in het tracé en hoe dit te mitigeren is.

Afgezien van de invloed op kompassen (alleen van belang offshore) zijn er van DC-magneetvelden geen problemen te verwachten. Bij AC-magneetvelden moet rekening gehouden worden met verstoring van apparatuur. Zo lang kabeltracés zich echter niet in de directe nabijheid van woningen en andere gevoelige objecten bevinden zijn er wat dit betreft ook geen problemen te verwachten. Het grote verschil is dat een DC kabel een statisch magneetveld opwekt (net zoals het aardmagnetisch veld statisch is) en een AC kabel een wisselend magneetveld heeft met een frequentie van 50 Hz.

Door ProRail is aangegeven dat er geen aparte voorschriften zijn met betrekking tot DC. De ProRail richtlijn RLN00398 is voor zowel AC- als DC-verbindingen van toepassing. De voorschriften in deze richtlijn die over het algemeen tot de meest vergaande maatregelen leiden hebben echter allemaal betrekking op inductieve beïnvloeding, een effect dat bij DC-verbindingen vele malen kleiner is dan voor AC-verbindingen.

Wel noemt de RLN00398 als speciaal aandachtspunt bij DC-verbindingen de hoogfrequente stoorsignalen die de omvormers in het converterstation kunnen veroorzaken. Deze

elektromagnetische velden kunnen een stoorsignaal veroorzaken in dataverbindingen die over grote lengte parallel lopen met zowel de AC- als DC-verbindingen die op het converterstation zijn aangesloten. Dit dient verder onderzocht te worden.

Zoals bovenstaand aangegeven is de invloed van DC verbindingen op naastliggende kabels en leidingen minimaal ten opzichte van AC verbindingen. Dit zou pleiten voor beide aanlandingen om het DC tracé door te leggen naar het converterstation Midden. Hiermee worden de inductieve beïnvloedingen op zowel bestaande kabels als op de spoorrails verminderd. De thermische beïnvloeding zal voor de tracés in een kabel- en leidingenstrook nadeliger zijn dan voor de andere tracés. Dit is het geval bij de noordelijke aanlanding met tracé MVL-1X.

Tabel 5-28 Beïnvloeding

Tracéalternatief	MVL-1		MVL-2			
	Noord	Midden	Midden		Zuid	
	MVL-1X (AC)	MVL-1X (DC)	MVL-2Z (DC)	MVL-2Y (DC)	MVL-2Z (AC)	MVL-2Y (AC)
Beïnvloeding	--	0/-	0	0/-	-	--

### 5.6.9 Onderscheid gebundeld en ongebundeld

Het grote verschil voor de landtracés tussen een gebundelde en een ongebundelde configuratie voor de landkabels zit hem in een aantal aspecten. Bij een gebundelde aanleg is/zijn er:

- Minder benodigde werkstrook;
- Minder boringen met primaire keringen, kabels, leidingen, etc.;
- Minder beïnvloeding op de bestaande kabels en leidingen;
- Kleinere magneetveld, minimale kompasafwijking;
- Grotere thermische beïnvloeding onderling (minder transportvermogen);
- Minder bronbemaling.

## 5.7 Samenvatting land

Naast de kenmerken zijn alleen de aspecten beïnvloeding en complexe boringen (Yangtzekanaal) meegewogen in de algemene beoordeling van de landtracéalternatieven en -varianten.

### Belangrijkste kenmerken MVL-1 (noordelijke aanlanding op Maasvlakte) :

- Zeer kort land tracé
- Zeer complexe boring onder Yangtzekanaal; mogelijk niet uitvoerbaar
- Minder boringen

### Belangrijkste kenmerken MVL-2 (zuidelijke aanlanding op Maasvlakte) :

- Kort land tracé, langer dan MVL-1 (1 tot 2 km)
- Meer boringen maar minder complex dan MVL-1

Beoordeling van de varianten binnen de tracéalternatieven:

Tabel 5-29 Beoordeling tracéalternatief MVL-1

Kenmerken MVL-1	Noord (MVL-1X)		Midden (MVL-1X)	
	AC	DC	AC	DC
Lengte tracé (totaal) [m]	4970-5500		5660-6160	
	4400	570-1100	860	4800-5300
Lengte boring (HDD) [m]	2020		3180	
Aantal HDD's	2		4	
Beïnvloeding	--		0/-	
Complexe boringen en kruising Yangtzekanaal	--		--	
Beoordeling varianten MVL-1	--		--	

Tabel 5-30 Beoordeling tracéalternatief MVL-2

Kenmerken MVL-2	Midden				Zuid			
	MVL-2Z		MVL-2Y		MVL-2Z		MVL-2Y	
	AC	DC	AC	DC	AC	DC	AC	DC
Lengte tracé (totaal) [m]	5660		9160		4900		7500	
	860	4800	860	8300	4900	820	7500	820
Lengte boring (HDD) [m]	1780		3080		1420		1970	
Aantal HDD's	6		6		5		5	
Beïnvloeding	0		0/-		-		--	
Complexe boringen en kruising Yangtzekanaal	0/-		-		0/-		-	
Beoordeling varianten MVL-2	0		0/-		0/-		-	

## 5.8 Samenvatting land en zee

Tabel 5-31 Samenvattende tabel tracéalternatieven op zee en land

Gekwantificeerde verschillen hoofdtracés Beta						
Zee	MVL-1			MVL-2		
Kenmerken (5.4.1)	MVL-1A	MVL-1B	MVL-2A	MVL-2B		
Lengte tracé (totaal) [km]	135-137	141-143	157-160	160-163		
Aantal kruisingen totaal	26	26	19	19		
Baggervolume Totaal (m3)	4.800.000	5.600.000	5.400.000	5.400.000		
Beoordeling wrakken, obstakels (5.4.2)	-	-	0	0		
Beoordeling NGE en munitie stortgebied (5.4.3)	-	-	0/-	0/-		
Beoordeling interactie met vaarwegen (5.4.4)	-(West)	-- (Oost)	0	0		
Beoordeling Zeebodemmobiliteit, morfodynamica (5.4.5)	0/-	0/-	0	0		
Baggervolumes (5.4.6)	0	0	0	0		
Beoordeling bodemsamenstelling (5.4.7)	0/-	0/-	0	0		
Randvoorwaarden vanuit bevoegd gezag en werkomstandigheden (5.4.8)	--	--	0	0		
Bundeling (5.4.9)	0	0	0	0		
Beoordeling zee totaal	- (-- voorOost)	- (-- voor Oost)	0	0		
Land	MVL-1			MVL-2		
	Noord	Midden	Midden		Zuid	
Kenmerken (5.6.1)	MVL-1X	MVL-1X	MVL-2Z	MVL-2Y	MVL-2Z	MVL-2Y
Lengte tracé (totaal) [km]	4970-5500	5660-6160	5660	9160	5720	8320
Lengte HDD	2020	3180	1780	3080	1420	1970
Aantal HDD's	2	5	6		5	
Beïnvloeding (5.6.8)	-		-			
Complexe boringen en kruising Yangtzekanaal (5.6.5.)	--		0/-			
Beoordeling land totaal	--		0/-			
Beoordeling totaal	--		0			

Aangezien er vrijwel geen verschillen zijn tussen de beoordelingen van de twee varianten (A en B) binnen de alternatieven (MVL-1 en MVL-2) is lengte een onderscheidende factor: MVL-1A is 6 km korter dan MVL-1B en MVL-2A is 3 km korter dan MVL-2B. Bij MVL-1 is er een klein onderscheid tussen de oostelijke en westelijke variant doordat de westelijke variant van MVL-1 minder negatief scoort dan de oostelijke variant wat betreft de interactie met de scheepvaart.

Beoordeling van de varianten binnen de tracéalternatieven (land):

Tabel 5-32 beoordeling landtracés MVL-1

Kenmerken MVL-1	Noord (MVL-1X)		Midden (MVL-1X)	
Lengte tracé (totaal) [m]	4970-5500		5660-6160	
	AC	DC	AC	DC
	4400	570-1100	860	4800-5300
Lengte boring (HDD) [m]	2020		3180	
Aantal HDD's	2		4	
Beïnvloeding	--		0/-	
Complexe boringen en kruising Yangtzekanaal	--		--	
Beoordeling varianten MVL-1	--		--	

Tabel 5-33 beoordeling landtracés MVL-2

Kenmerken MVL-2	Midden				Zuid			
	MVL-2Z		MVL-2Y		MVL-2Z		MVL-2Y	
Lengte tracé (totaal) [m]	5660		9160		4900		7500	
	AC	DC	AC	DC	AC	DC	AC	DC
	860	4800	860	8300	4900	820	7500	820
Lengte boring (HDD) [m]	1780		3080		1420		1970	
Aantal HDD's	6		6		5		5	
Beïnvloeding	0		0/-		-		--	
Complexe boringen en kruising Yangtzekanaal	0/-		-		0/-		-	
Beoordeling varianten MVL-2	0		0/-		0/-		-	

#### Belangrijkste kenmerken MVL-1 (noordelijke aanlanding op Maasvlakte):

- Kortste tracé (15-25 km korter dan MVL-2)
- Meeste kans op wrakken en obstakels
- Relatief grotere kans op aantreffen van Niet Gesprongen Explosieven, inclusief LMB mijnen; zeer grote hoeveelheid schroot nabij de kust wat tot zeer hoge kosten voor het NGE onderzoek leidt
- Meeste interactie met scheepvaart
- Zeer complexe kruising met Maasmond
- Silt in Maasmond (zachte laag die installatie bemoeilijkt)
- Mogelijk conflict met de aanleg van de Porthos pijpleiding voor MVL-1 west
- Zeer kort landtracé
- Zeer complexe boring onder Yangtzekanaal; mogelijk niet uitvoerbaar
- Minder boringen

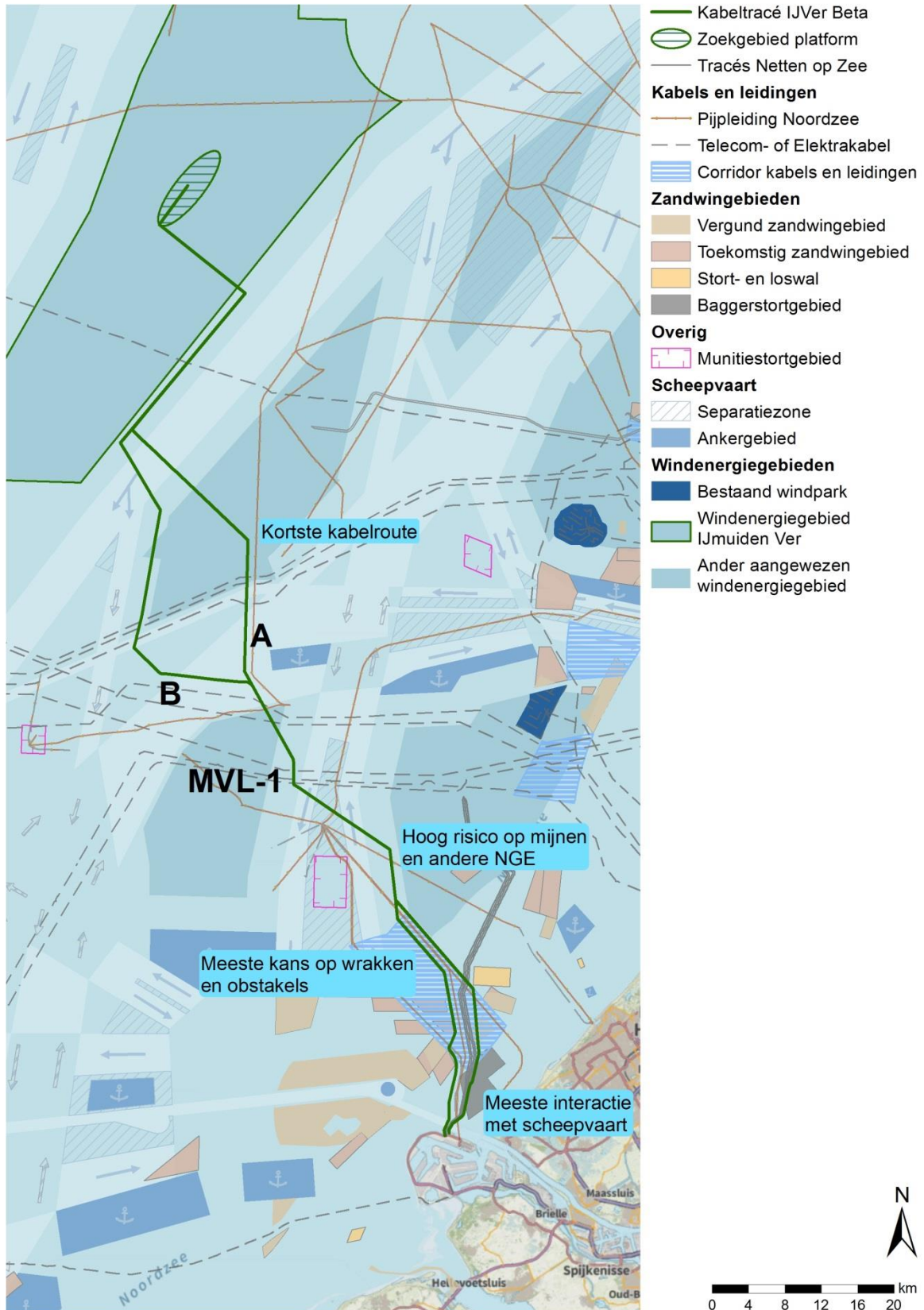
#### Belangrijkste kenmerken MVL-2 (zuidelijke aanlanding op Maasvlakte):

- Langste tracé (15-25 km langer dan MVL-1)
- Minste kans op wrakken en obstakels
- Relatief lagere kans op aantreffen van NGE
- Minste interactie met scheepvaart
- Geen uitgestrekte gebieden met zachte grondlagen nabij de aanlanding
- Kort landtracé, MVL-2Z vergelijkbaar met MVL-1X, en MVL-2Y 3 km langer
- Meer boringen maar minder complex dan MVL-1X

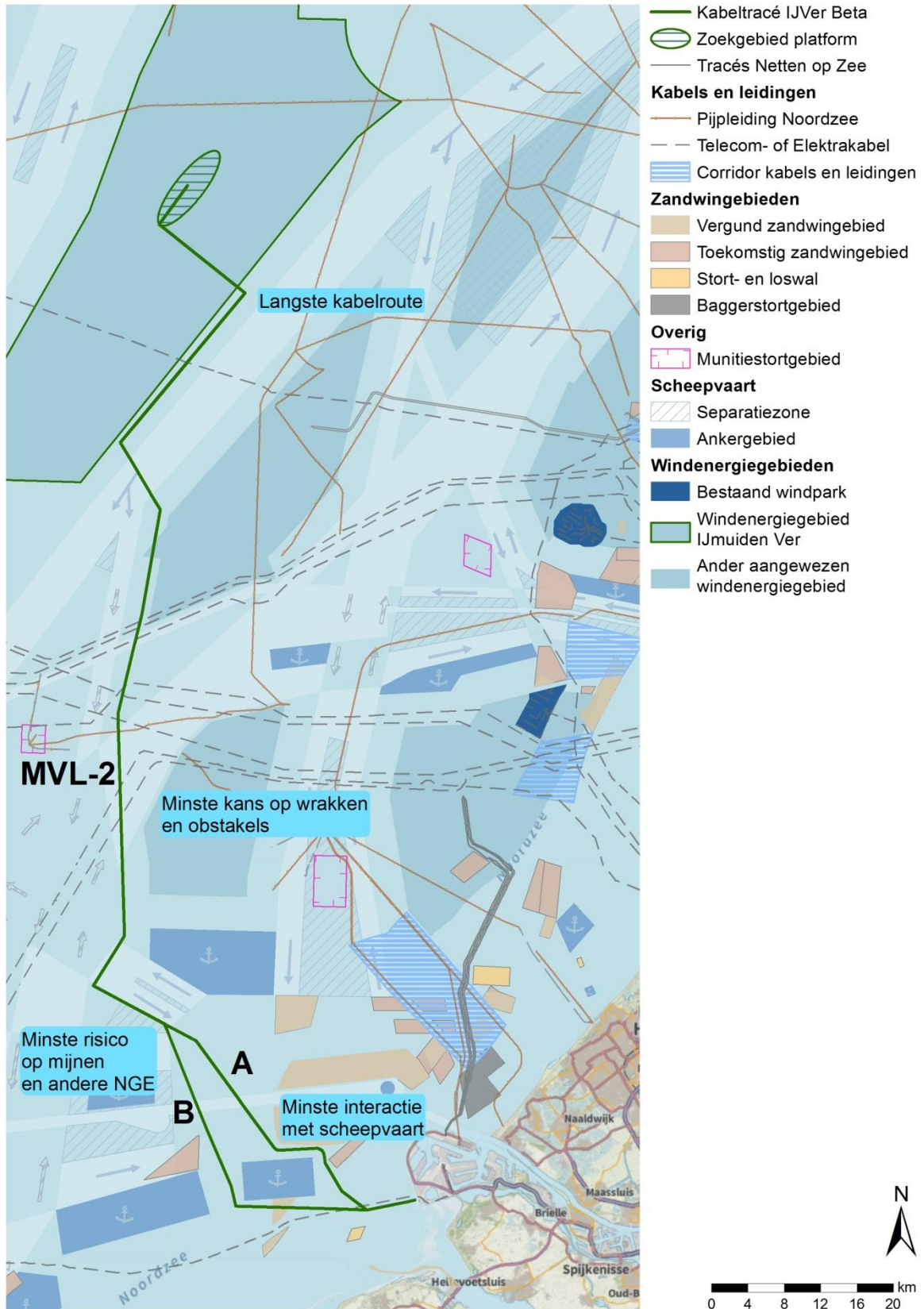
Vooraf de verhoogde kans op NGE, de complexe boring onder het Yangtzekanaal, complexe kruising van de Maasmond en invloed op scheepvaart en in mindere mate wrakken en obstakels en silt in de Maasmond hebben geleid tot een negatieve beoordeling van MVL-1. Deze aspecten zijn niet te onderschatten en wegen op tegen het relatieve voordeel van een korter tracé voor MVL-1.

Bij MVL-2 kent MVL-2Z de kortste lengte (3 km korter dan de MVL-2Y) en kortere lengte van de boringen. Ook de beïnvloeding en complexiteit van de boringen wordt beter beoordeeld voor MVL-2Z.



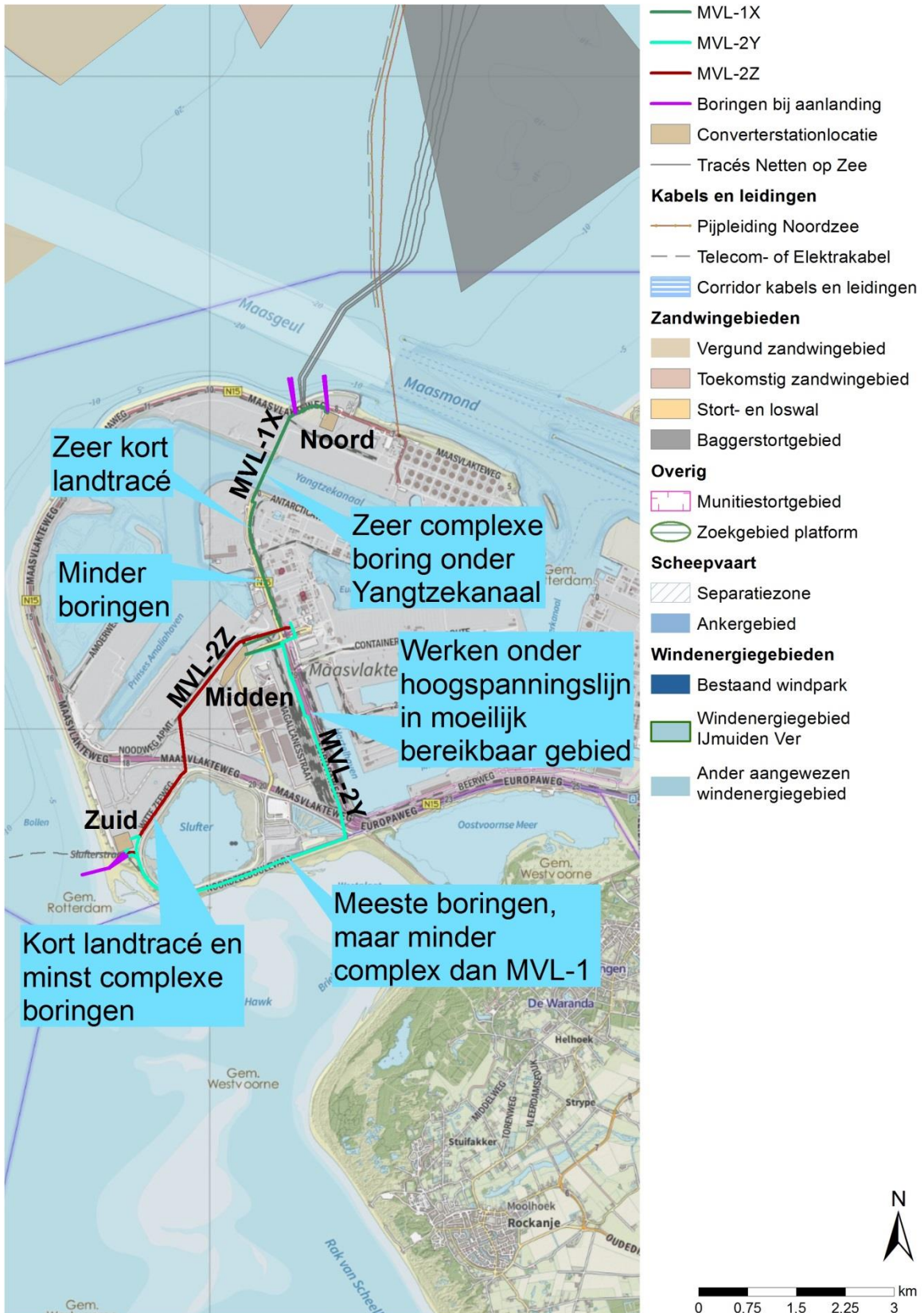


Figuur 5-32 Conclusiekaart MVL-1



Figuur 5-33 Conclusiekaart MVL-2





Figuur 5-34 Conclusiekaart landtracés

## 6 Kosten

### 6.1 Aanpak thema Kosten

Voor elk tracéalternatief van Net op zee IJmuiden Ver Beta zijn de investeringskosten begroot. De basis voor de investeringskosten (hierna kosten) zijn kentallen voor het nieuwe 525kV 2 GW gelijkstroom (DC) concept, die zijn gebaseerd op referentieprojecten van TenneT in Duitsland en referenties van DC-interconnector projecten. Deze referentie- en ervaringscijfers zijn aangevuld met informatie uit marktconsultaties met leveranciers van de verschillende onderdelen voor het net op zee.

Aan de hand van de kentallen is vervolgens een basiskosteninschatting gemaakt per tracéalternatief van Net op zee IJmuiden Ver Beta. De kosten kunnen hierbij onderverdeeld worden in vier grote kostencomponenten:

1. Het platform op zee;
2. De kabelsystemen op zee;
3. De kabelsystemen op land;
4. Het converterstation op land.

De kosten voor het platform op zee en voor het converterstation zijn nagenoeg voor elk tracé hetzelfde en daarom vanuit kosten perspectief niet onderscheidend voor de alternatieven. Indien de keuze voor de locatie van het converterstation tot extra kosten vanwege het tracé leidt wordt dit aangegeven.

Het is in het kader van toekomstige aanbestedingen niet wenselijk om de kosten per onderdeel of het kwantitatieve verschil ertussen te laten zien. Er wordt wel een kwalitatieve toelichting gegeven op de voornaamste oorzaken die leiden tot de afwijkingen in kosten tussen de verschillende tracéalternatieven. Hierbij wordt aangesloten bij wat in eerdere net op zee-projecten is gehanteerd. Voor de kostenschatting van de kabelsystemen op land en zee is uitgegaan van een ongebundelde kabelligging, omdat op dit moment nog niet zeker is dat gebundelde legging mogelijk is.<sup>54</sup> Dit betekent dat er twee sleuven nodig zijn om de plus pool, de min pool, de metallic return en de glasvezelkabel te begraven. Bij een gebundelde legging is één sleuf nodig. Het is de verwachting van TenneT dat gebundelde legging een kostenvoordeel met zich meebrengt, onder andere vanwege lagere installatiekosten door onder meer lagere baggervolumes. Het effect van gebundeld leggen is separaat weergegeven.

Ten aanzien van de kabelsystemen op zee en op land is de tracélengte een belangrijke factor voor de verwachte kosten. Tevens zijn er overige tracé-specifieke factoren die een substantieel effect kunnen hebben op de kosten. Deze factoren komen met name voort uit het thema Techniek. Voorbeelden hiervan zijn:

- Kosten voor het kruisen van het Yangtzekanaal en de Maasmond<sup>55</sup>;
- Kosten voor het kruisen van kabels en leidingen en infrastructuur (o.a. spoor, wegen);
- Kosten voor installatie, hierbij is onderscheid gemaakt voor:
  - Verwachte installatiemethode;

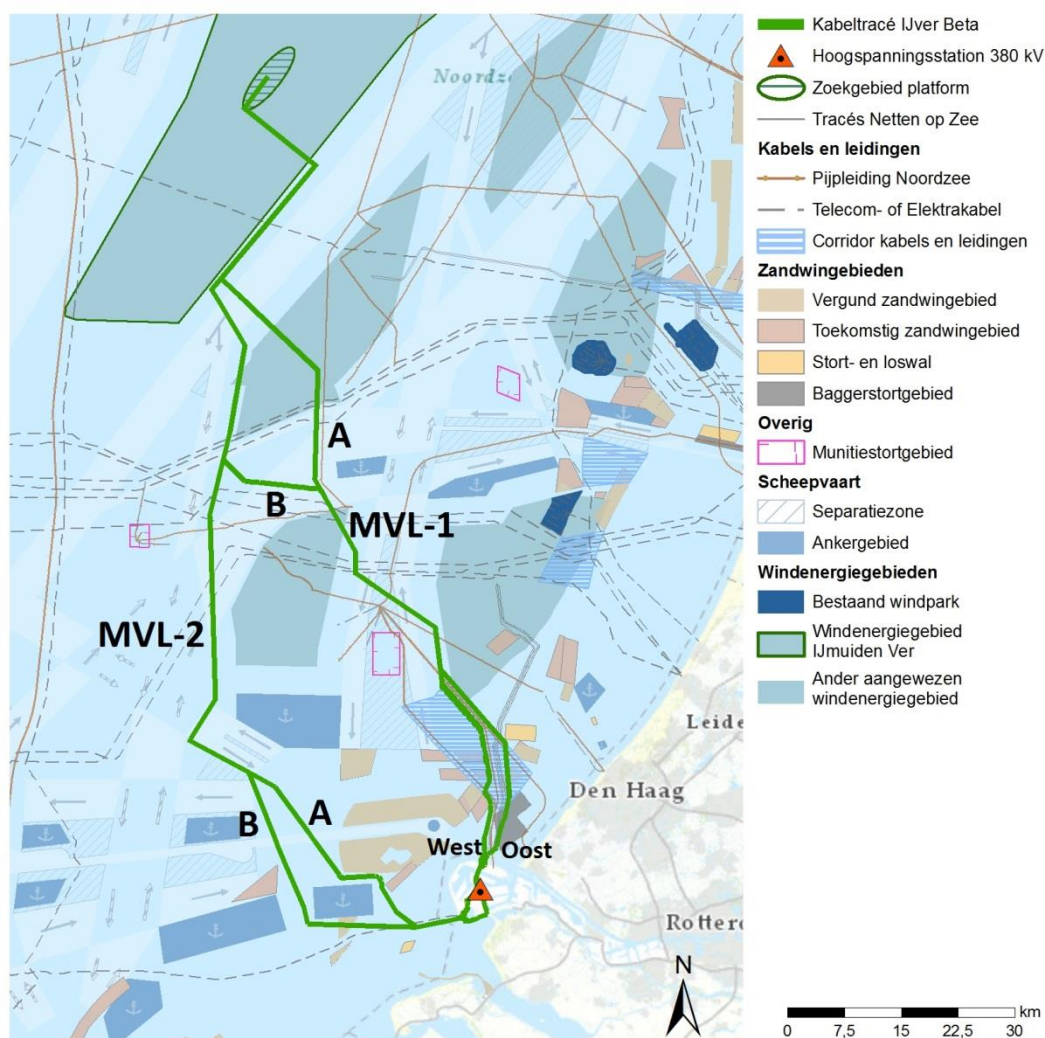
<sup>54</sup> Dit hangt onder meer af van productontwikkeling van de zogenaamde XLPE (Cross-linked Polyethylene) kabel.

<sup>55</sup> Zeer complexe boringen vanwege combinatie van beperkte ruimte, veel scheepvaartverkeer en de verwachte diepgang.

- Complexiteit van de installatie:
  - Verwachte baggervolumes voor verschillende onderdelen van het tracé;
- Kosten voor risico's van niet gesprongen explosieven (NGE) op zee. Met het opsporen van mogelijke niet gesprongen explosieven op zee en het opruimen daarvan zijn hoge kosten gemoeid.

Uitgangspunt bij het bepalen van de investeringskosten voor de IEA is dat alle tracéalternatieven binnen de planning en met gelijke kwaliteit worden gerealiseerd. Er is in deze fase geen rekening gehouden met eventuele schadeclaims van windparkeigenaren in de situatie dat er vertragingen bij de aanleg van het Net op zee IJmuiden Ver Beta zou optreden.

Ieder tracéalternatief (MVL-1 en MVL-2) kent een aantal verschillende varianten per route. In onderstaande afbeelding is dit zichtbaar.



Figuur 6-1 Tracéalternatieven Net op zee IJmuiden Ver Beta

Deze varianten, welke onderdeel zijn van de keuze van het VKA, resulteren in een financiële bandbreedte per tracé. De alternatieven worden eerst onderling vergeleken met inachtneming van deze bandbreedte die wordt veroorzaakt door de verschillende varianten in paragraaf 6.2. In de



tabel is de bandbreedte gevormd per alternatief door alle laagste kostenschattingen per variant te combineren (best case) en de hoogste kostenschattingen per variant te combineren (worst case). Uiteraard is een combinatie mogelijk, derhalve wordt het onderscheid in varianten vervolgens per alternatief nader toegelicht.

De onderliggende schattingen gaan echter gepaard met een bepaalde mate van onzekerheid. Er is een inherente onzekerheid ten gevolge van het feit dat dit project nog niet aanbesteed is en dat de engineering nog in ontwikkeling is. Deze onzekerheid is circa 30% en geldt generiek voor alle alternatieven en varianten.

Daarnaast is er een verschil in risicoprofiel tussen de verschillende tracés, vanwege de verwachte omstandigheden. Dit verschil is inzichtelijk gemaakt. Dit is tevens toegelicht in paragraaf 6.2.

## 6.2 Kosten per tracéalternatief

In onderstaande tabel zijn de verschillen in kosten tussen de twee tracéalternatieven: MVL-1 en MVL-2 uiteengezet. Ieder tracé bestaat zoals gezegd uit een aantal varianten. In de onderstaande tabel zijn de best case en de worst case varianten gecombineerd. De varianten kunnen op verschillende manieren gecombineerd worden, waardoor het mogelijk is om tussen de weergegeven bandbreedte uit te komen afhankelijk van de keuzes die gemaakt worden bij het kiezen van het voorkeursalternatief. Het effect van de verschillen per variant is inzichtelijk gemaakt in paragraaf 6.3.

De meerkosten moeten beschouwd worden ten opzichte van een basisbudget voor Net op zee IJmuiden Ver Beta. Het basisbudget van IJmuiden Ver Beta is EUR 2.030 miljoen en de meerkosten moeten hierbij opgeteld worden.

Tabel 6-1 Meerkosten per tracévariant

Meerkosten in EUR (miljoen)	MVL-1 (noordelijke aanlanding Maasvlakte)		MVL-2 (zuidelijke aanlanding Maasvlakte)	
	Variant met laagste kosten	Variant met hoogste kosten	Variant met laagste kosten	Variant met hoogste kosten
<b>Offshore tracé</b>	MVL-1A	MVL-1B	MVL-2A	MVL-2B
<b>Variant</b>	West	Oost	nvt	nvt
<b>Landtracé</b>	1X	1X	2Z	2Y
<b>Locatie converterstation</b>	Noord / Midden	Noord / Midden	Zuid / Midden	Zuid / Midden
<b>Verwachte Meerkosten</b>	20	50	0	25

<sup>[1]</sup> De keuze voor de locatie van het converterstation (MVL-1 Midden / Noord en MVL-2 Zuid / Midden) leidt niet tot een verschil in kosten, omdat de aanname is dat er geen prijsverschil zit tussen een AC & DC tracé. Wel kent AC een wat groter ruimtebeslag, waardoor er mogelijk beperkte verschillen zitten in de tracés. In de schattingen is rekening gehouden met het grotere ruimtebeslag, hoewel het de voorkeur heeft om het AC traject zo kort mogelijk te houden.

### Beheerkosten

Naast de investeringskosten kan er een onderscheid zijn in toekomstige beheerkosten. Anders dan de netverliezen verwacht TenneT geen verschil in beheerkosten.

Tabel 6-2 Verschil in verwachte kosten netverliezen over de levensduur van de kabel

Meerkosten in EUR (miljoen)	MVL-1 (noordelijke aanlanding Maasvlakte)		MVL-2 (zuidelijke aanlanding Maasvlakte)	
	Variant met laagste kosten	Variant met hoogste kosten	Variant met laagste kosten	Variant met hoogste kosten
<b>Elektriciteitsverliezen</b>	0	3	9	10
<b>Verwachte Meerkosten</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>10</b>

### Vergelijking kosten

Zoals blijkt uit de vergelijking van de bandbreedtes voor de tracéalternatieven, heeft de tracévariant naar de zuidelijke kant van de Maasvlakte (MVL-2) een kostenvoordeel ten opzichte van de variant naar de noordzijde van de Maasvlakte (MVL-1).

Alle elementen als beschreven in paragraaf 6.1 zijn meegenomen in de analyse. Waarna een onderscheid ontstaat dat veroorzaakt wordt doordat MVL-2 een lagere complexiteit kent dan MVL-1.

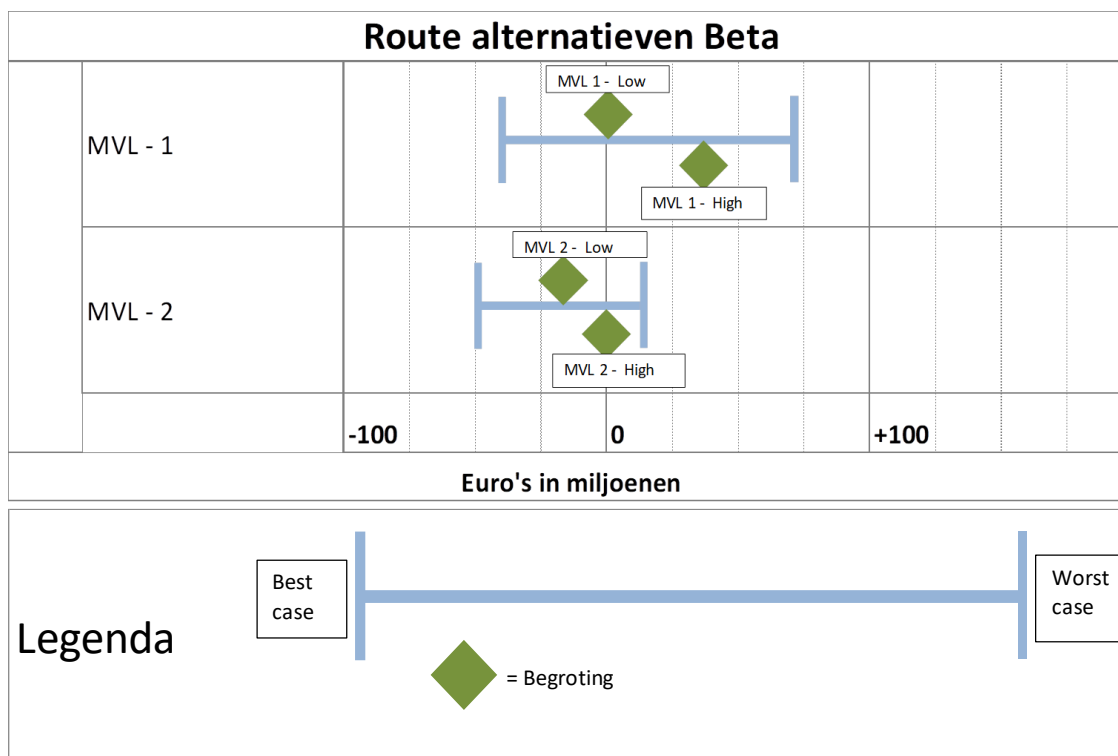
Dit komt voornamelijk doordat MVL-1 een hoger NGE risico kent en hogere kosten heeft voor complexe kruisingen (kruising Yangtzekanaal en Maasmond). Dit leidt ertoe dat het kostenvoordeel van Maasvlakte Noord ten gevolge van het kortere tracé (minder kilometers) verloren gaat. Als de elektriciteitsverliezen worden beschouwd dan blijft MVL-2 een kostenvoordeel hebben. Dit geldt met name voor de variant waarbij voor landtracé MVL-2Z gekozen wordt.

### Vergelijking risicoprofiel

Het risicoprofiel van MVL-2 is lager dan het risicoprofiel van MVL-1. Dit komt voornamelijk door:

- Verschil NGE risico, waarbij geldt dat MVL-1 risicovoller is dan MVL-2;
- Mogelijke extra kosten van complexe boringen (Maasmond en Yangtzekanaal);
- Mogelijke additionele kosten voor beperking van hinder voor de scheepvaart in de Maasmond die wel gelden voor MVL-1 en niet/minder voor MVL-2.

Figuur 6-2 geeft het verschil in risico weer ten opzichte van de verwachte meerkosten. Uit de figuur blijkt dat het risicoprofiel van MVL-1 groter is en een grotere spreiding kent.



Figuur 6-2 Tracéalternatieven Net op zee IJmuiden Ver Beta

### Gebundelde ligging

In de kostenvergelijking is uitgegaan van een ongebundelde ligging. TenneT verwacht een kostenvoordeel te kunnen realiseren wanneer gebundelde ligging mogelijk is. Het voordeel bestaat voornamelijk uit lagere installatiekosten, doordat slechts één sleuf gebaggerd hoeft te worden in plaats van twee. Onderstaande tabel geeft het voordeel in kosten van gebundelde installatie per tracéalternatief weer.

Tabel 6-3 Kostenvoordeel gebundelde installatie

Tracéalternatief	Besparing bij gebundelde installatie (miljoen)
MVL-1	50
MVL-2	50

Zoals uit de tabel blijkt is er geen verschil tussen MVL-1 en MVL-2 ten gevolge van de mogelijke besparing van gebundelde ligging.

## 6.3 Vergelijking alternatieven

### 6.3.1 Tracéalternatief naar de Maasvlakte via de noordelijke aanlanding Noord (MVL-1)

Het verschil tussen de variant met de laagste kosten en de variant met de hoogste kosten voor het tracéalternatief naar de Maasvlakte via de noordelijke aanlanding (MVL-1) wordt veroorzaakt door de volgende elementen:

Tabel 6-4 Verschil in kosten tracéalternatief MVL-1

Tracéalternatief MVL-1	Gedeelte van de delta die verklaard wordt
Extra kosten tracé op zee (offshore) tussen MVL-1B tov MVL-1A	64%
Extra kosten Oost ten opzichte van West	36%
<b>Totale verschil</b>	<b>100%</b>

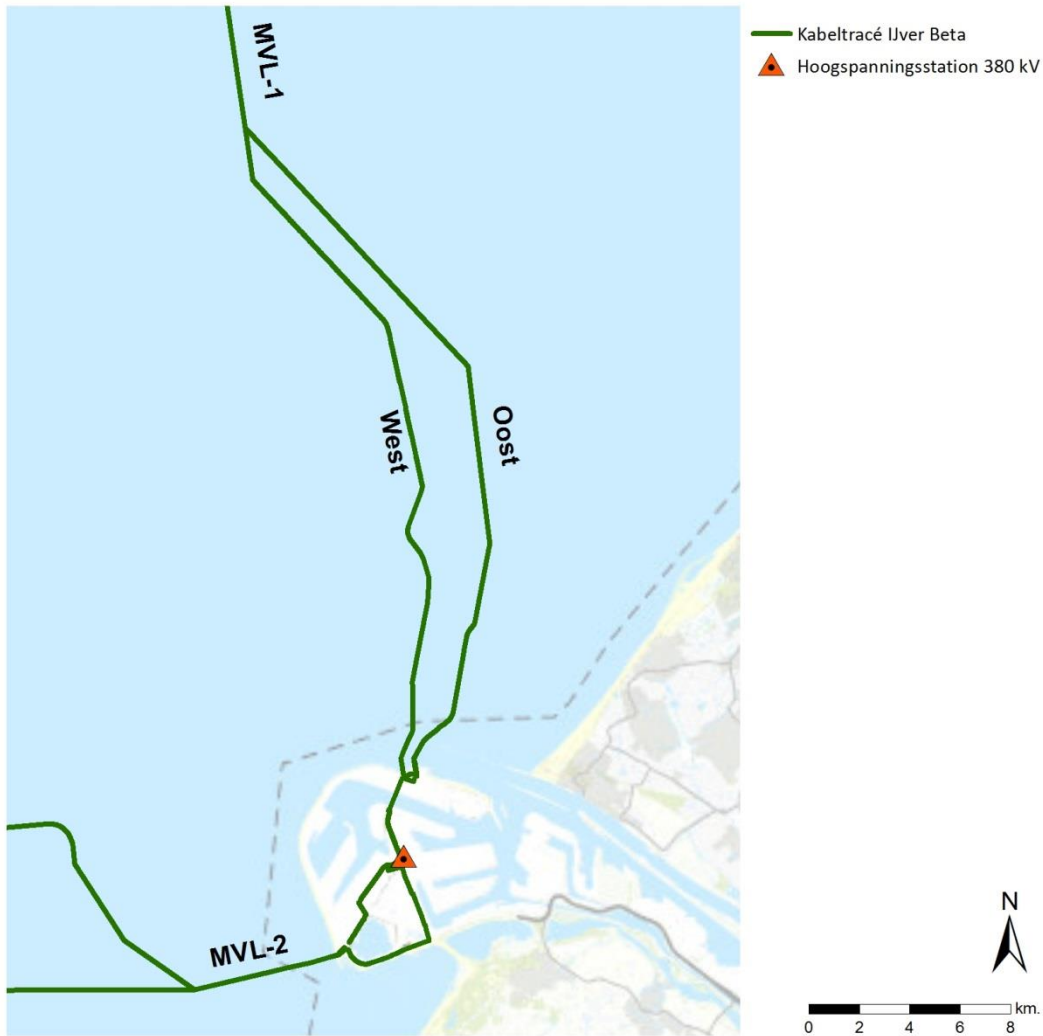
#### Offshore tracé

Het verschil in kosten tussen varianten MVL-1A en MVL-1B met betrekking tot het offshore tracé wordt voornamelijk veroorzaakt door het verschil in lengte van de tracés. MVL-1A is korter en kost daardoor minder dan MVL-1B.

Compensatie van zandwinkosten is voor deze tracés niet aan de orde, beide tracés gaan door de daarvoor aangewezen corridor.

#### Verschil varianten West en Oost

Het verschil in kosten tussen varianten West en Oost wordt veroorzaakt door het verschil in route kilometers. West is iets korter dan Oost. Daarnaast kent West een lagere complexiteit bij de aanlanding.

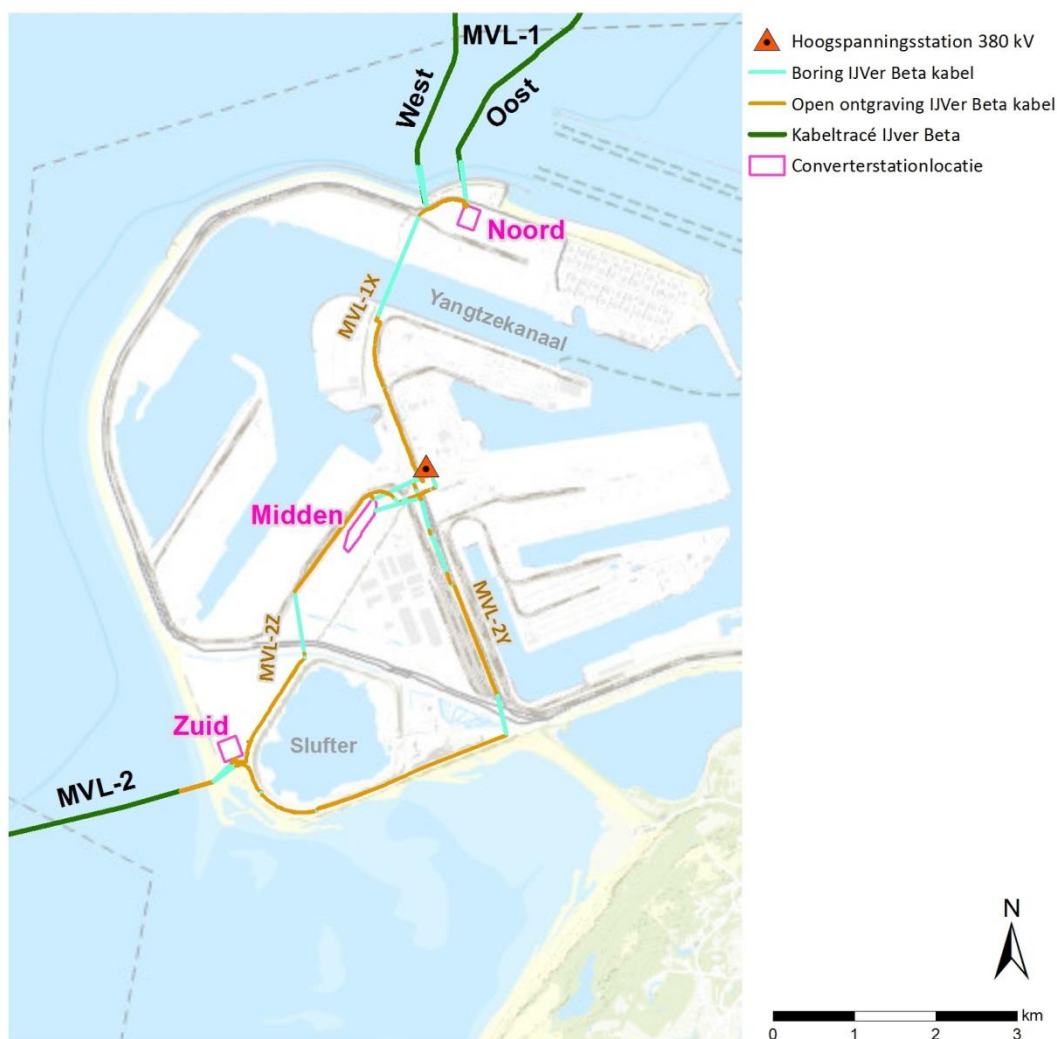


*Figuur 6-3 Aanlanding MVL-1 (varianten West en Oost) en MVL-2 op de Maasvlakte*

**Locaties converterstation en landtracés**

Bij een noordelijke aanlanding is aansluiting op de locaties Noord of Midden mogelijk. Er wordt geen verschil verondersteld voor deze locaties (Noord en Midden). Beide locaties resulteren in hetzelfde aantal tracékilometers om aan te kunnen sluiten op het 380kV-station van de Maasvlakte.





Figuur 6-4 Locaties converterstation en landtracés Maasvlakte

### 6.3.2 Tracéalternatief naar de Maasvlakte via de zuidelijke aanlanding (MVL-2)

Het verschil tussen de variant met de laagste kosten en de variant met de hoogste kosten voor het tracéalternatief naar de Maasvlakte via de zuidelijke aanlanding (MVL-2) wordt veroorzaakt door de volgende elementen:

Tabel 6-5 Verschil in kosten tracéalternatief Maasvlakte Zuid

Tracéalternatief MVL-2	Gedeelte van de delta die verklaard wordt
Extra kosten tracé op zee (offshore) tussen MVL-2B t.o.v. MVL-2A	35%
Extra kosten landtracé variant 2Y ten opzichte van variant 2Z	65%
<b>Totale verschil</b>	<b>100%</b>

#### Offshore tracé

Het verschil in kosten tussen tracévarianten MVL-2A en MVL-2B met betrekking tot het offshore tracé wordt voornamelijk veroorzaakt door het verschil in kilometers. MVL-2A is korter dan MVL-2B en kost daardoor beperkt minder dan MVL-2B.

MVL-2A en MVL-2B doorkruisen beide zandwingebied, waardoor een compensatie van meerkosten van zandwinning te verwachten is. Bij MVL-2A wordt de compensatie beduidend hoger ingeschat, maar de compensatie zal het kostenvoordeel van 2A ten opzichte van 2B niet teniet doen.

### Locatie converterstation en landtracés

Bij een zuidelijke aanlanding is aansluiting op de locaties Zuid en Midden mogelijk. Er zijn twee mogelijke tracés om van de aanlandingslocatie naar het bestaande 380kV-station Maasvlakte te komen, MVL-2Z en MVL-2Y.

Er wordt geen verschil verondersteld voor de kosten van beide locaties (Zuid en Midden).

Er is wel een verschil in tracélengte om van de zuidelijke aanlandingslocatie naar het bestaande 380kV-station Maasvlakte te komen. Tracévariant MVL-2Z resulteert in lagere kosten dan tracévariant MVL-2Y. Dit komt enerzijds vanwege het feit dat het tracé korter is en anderzijds doordat het tracé een veel lagere complexiteit kent ten aanzien van het aantal en de lengte van de benodigde boringen.

### 6.3.3 Conclusie

De onderstaande tabel geeft de meerkosten weer van de verschillende alternatieven ten opzichte van de totale projectkosten van EUR 2.030 miljoen.

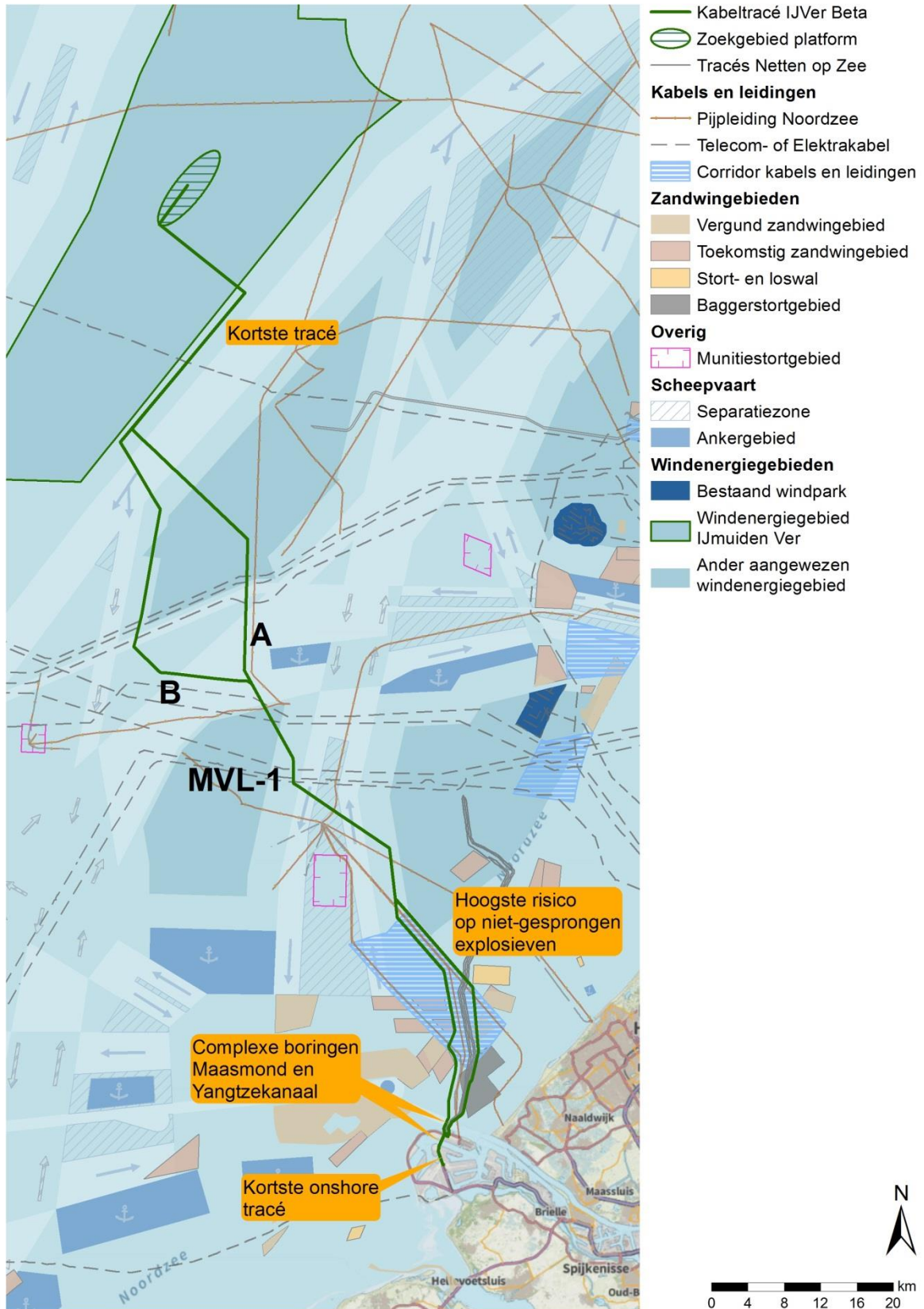
Tabel 6-6 Meerkosten per tracévariant

Meerkosten in EUR (miljoen)	MVL-1		MVL-2	
	Variant met laagste kosten	Variant met hoogste kosten	Variant met laagste kosten	Variant met hoogste kosten
<b>Offshore tracé</b>	MVL-1A	MVL-1B	MVL-2A	MVL-2B
<b>Variant</b>	West	Oost	nvt	nvt
<b>Landtracé</b>	1X	1X	2Z	2Y
<b>Locatie converterstation</b>	Noord / Midden	Noord / Midden	Zuid / Midden	Zuid / Midden
<b>Verwachte Meerkosten</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>25</b>

Het tracéalternatief MVL-2 met landtracé 2Z en aansluiting op locatie Midden leidt tot de laagste kosten. Het kostenvoordeel bedraagt circa EUR 20-50 miljoen ten opzichte van de Noordelijke variant. De keuze van landtracé 2Z ten opzichte van 2Y verklaart een verschil van ruim EUR 16 miljoen.

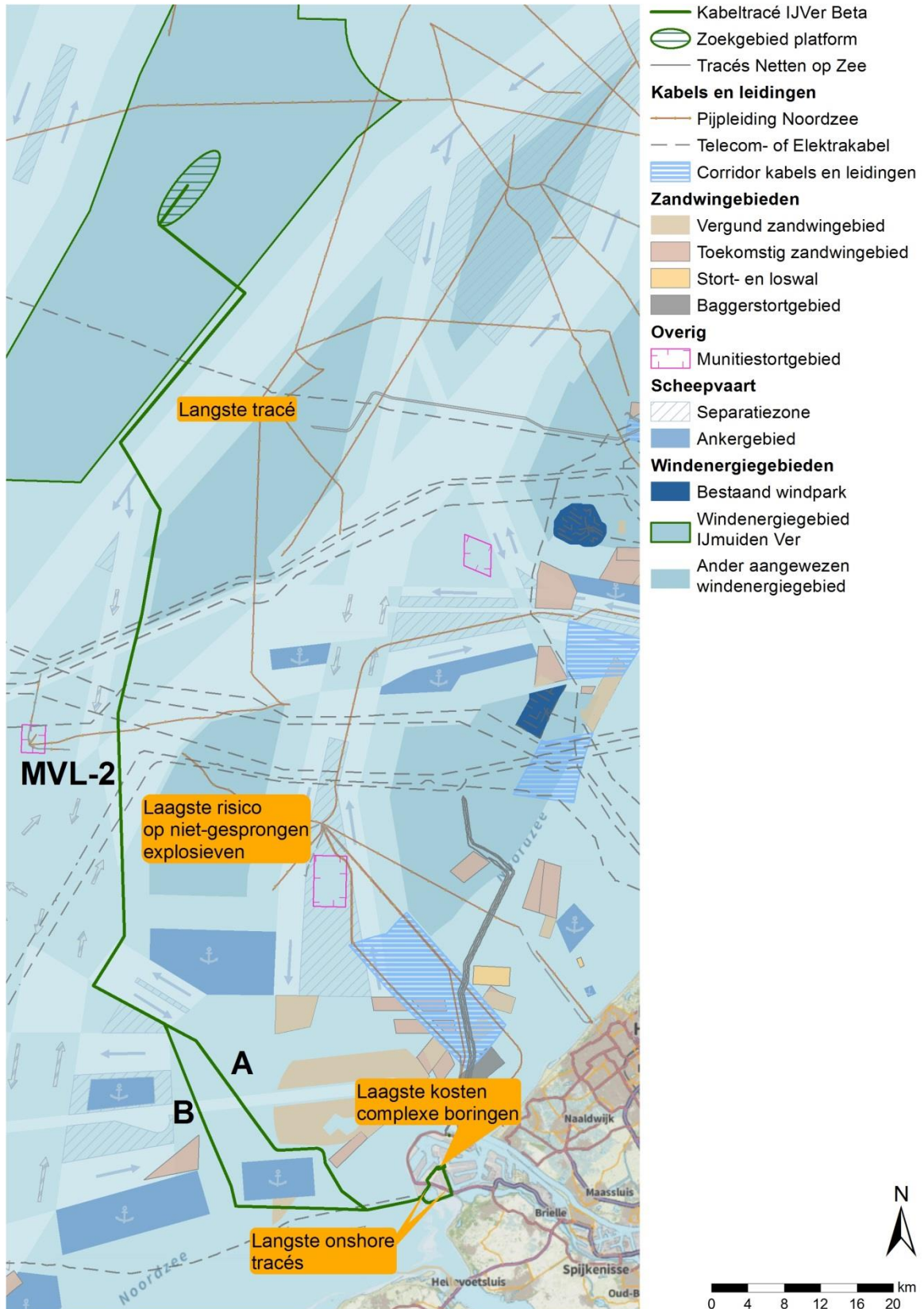
Het tracé MVL-2 met landtracé 2Z is tevens het tracé met het laagste risicoprofiel vanwege het feit dat dit tracé de laagste NGE risico's kent en de minste complexiteit kent ten aanzien van boringen en kruisingen.

Indien er wordt gekozen voor een gebundelde aanleg blijft het beeld vergelijkbaar.



Figuur 6-5 Conclusiekaart MVL-1





Figuur 6-6 Conclusiekaart MVL-2

## 7 Toekomstvastheid

### 7.1 Aanpak thema Toekomstvastheid

Bij het thema Toekomstvastheid voor Net op zee IJmuiden Ver Beta worden drie elementen beschreven:

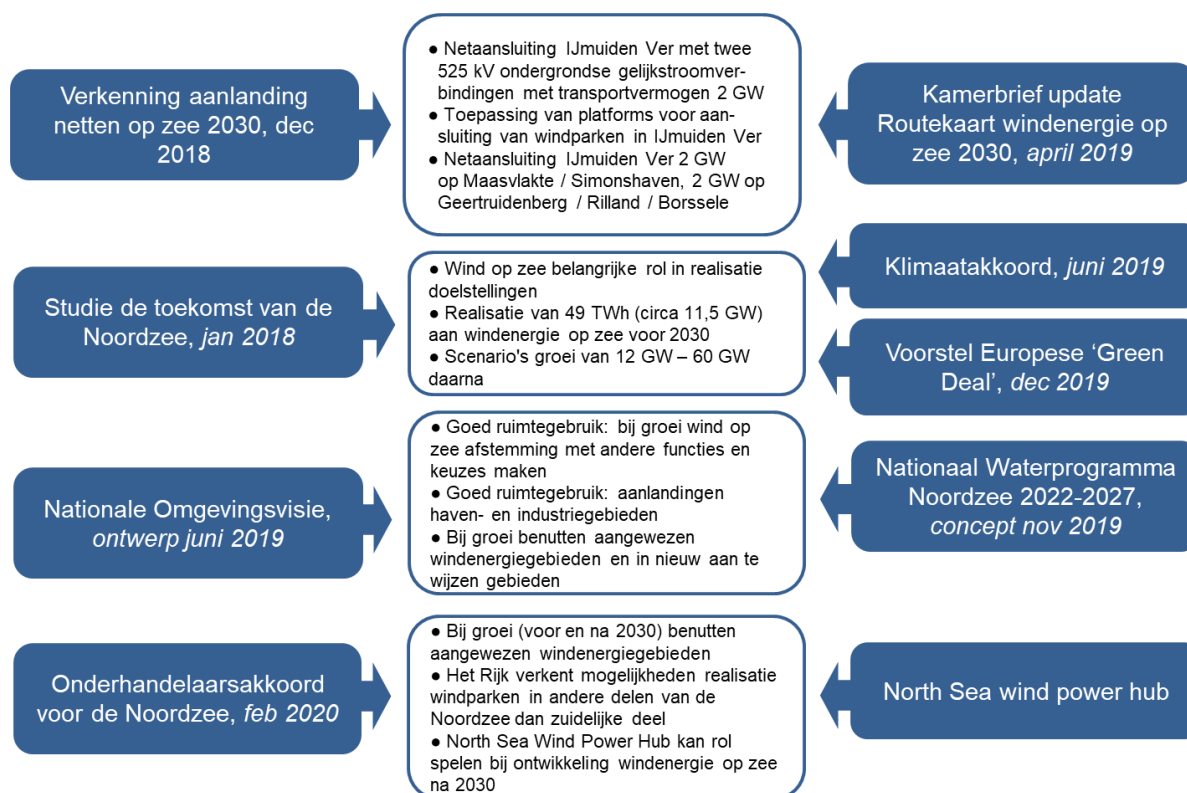
1. Toekomstvastheid van de keuze van het aansluiten van Net op zee IJmuiden Ver Beta op de Maasvlakte gezien vanuit eerdere keuzes en beleid, plannen en akkoorden. Oftewel past de keuze van Net op zee IJmuiden Ver Beta op de Maasvlakte gezien het vigerende beleid maar ook gelet op relevante studies, plannen en akkoorden (zie paragraaf 7.2);
2. Robuustheid van het elektriciteitsnet bij verschillende scenario's rondom 'vraag naar' en 'aanbod van' elektriciteit in de regio Rijnmond. Oftewel heeft de keuze van Net op zee IJmuiden Ver Beta op de Maasvlakte consequenties voor het hoogspanningsnet (netstrategie, zie paragraaf 7.3);
3. Welke ruimte is er naast en door het project Net op zee IJmuiden Ver Beta voor:
  - a. toekomstige duurzame energieontwikkelingen (zie paragraaf 7.2.2 en 7.3);
  - b. toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen (zie paragraaf 7.4).

Toekomstvastheid wordt kwalitatief beschreven en waar mogelijk specifiek gemaakt voor de verschillende tracéalternatieven. Bijvoorbeeld: de groei van de elektriciteitsvraag in de regio is van toepassing op alle tracéalternatieven en dus niet onderscheidend. Een toekomstige ruimtelijke ontwikkeling op de Maasvlakte kan wel alleen van toepassing zijn op een specifiek tracéalternatief of voor een specifieke locatie voor het converterstation die gebruik maakt van dezelfde ruimte.

### 7.2 Context

Met Net op zee IJmuiden Ver Beta wordt 2 GW windenergie via het 380kV-station Maasvlakte op het landelijk hoogspanningsnet aangesloten. De invloed van eerdere keuzes, beleid, plannen en akkoorden is in onderstaande figuur schematisch aangegeven. In de daarna volgende paragrafen is een meer uitgebreide beschrijving opgenomen per studie, beleid, plan of akkoord.





Figuur 7-1 Schematische weergave invloed context

### 7.2.1 Verkenning aanlanding netten op zee 2030 en Kamerbrief update routekaart 2030

Eind 2018 is de afwegingsnotitie 'Verkenning aanlanding netten op zee 2030' verschenen waarin onderzocht is waar de windenergiegebieden<sup>56</sup> uit de routekaart 2030 aangesloten kunnen worden.<sup>57</sup> Net op zee IJmuiden Ver Beta is onderdeel van deze routekaart 2030. In deze verkenning is onderzocht op welke wijze windenergiegebied IJmuiden Ver (zowel Alpha als Beta) aangesloten kan worden op het landelijke hoogspanningsnet. Hierbij is gekeken naar mogelijke routes voor conventionele<sup>58</sup> gelijkstroomverbindingen naar de 380kV-stations Wateringen, Bleiswijk, Vijfhuizen, Lelystad, Ens, Simonshaven, Maasvlakte, Geertruidenberg, Rilland en Borssele. De thema's Milieu, Omgeving, Techniek, Kosten en Toekomstvastheid zijn hierbij onderzocht.

Daarnaast is gekeken naar de mogelijkheden voor het afvoeren van windenergie op niet-conventionele wijze zoals het omzetten van windenergie in waterstof op zee of land. De conclusie (eind 2018) uit de bovengenoemde verkenning luidt dat de productie van waterstof voor de afvoer van de opgewekte windenergie op zee (o.a. vanuit windenergiegebied IJmuiden Ver) op dat moment geen realistische optie was. Dit vanwege de stand van zaken dat elektrolysetechnieken op grootschalig niveau nog niet voldoende ontwikkeld zijn om in de RCR-procedures voor IJmuiden Ver in te brengen als economisch interessant alternatief: het is technisch nog niet mogelijk op deze schaal en het is nog te duur / niet kosteneffectief.<sup>59</sup>

<sup>56</sup> De routekaart 2030 gaat over de windenergiegebieden Hollandse Kust (west), Ten noorden van de Waddeneilanden en IJmuiden Ver.

<sup>57</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2018/03/27/kamerbrief-routekaart-windenergie-op-zee-2030>

<sup>58</sup> Met conventioneel wordt bedoeld aansluiting van windturbines op een platform waarna de elektriciteit via (ondergrondse) kabels naar een converterstation op land wordt vervoerd, waar de stroom wordt omgezet in 380 kV en vanaf daar naar een bestaand 380kV-station wordt gebracht waar de stroom het net op gaat.

<sup>59</sup> Conform de Kamerbrief worden de waterstofontwikkelingen op de voet gevolgd.

De uitgangspunten die het ministerie van EZK heeft gehanteerd bij het afwegen van de (conventionele) opties zijn:

- Allereerst wordt ingezet op het zoveel mogelijk benutten van het bestaande elektriciteitsnet (dit is doelmatig en heeft de kleinste ruimtelijke impact);
- Vervolgens wordt waar mogelijk ingezet op het aansluiten in de buurt van de aan de kust gelegen industriële clusters. Zo worden aanbod en vraag aan elkaar gekoppeld en transport van elektriciteit geminimaliseerd;
- Als derde is gekeken naar sterk onderscheidende effecten tussen de verschillende opties, met name rond thema's techniek, milieu en het voorkomen van hinder voor de omgeving.

Voor Net op zee IJmuiden Ver Beta is daarbij het volgende naar voren gekomen:

- Bij de beoordeling van Net op zee IJmuiden Ver zijn in de grove zeef geen effecten geïdentificeerd die ertoe leiden dat een tracéoptie op voorhand helemaal niet mogelijk is;
- Tracéopties naar Bleiswijk en Wateringen kennen zwaarwegende effecten vanwege bevolkingskernen, zettingsgevoelige gebieden en natuur. Hetzelfde geldt voor Geertruidenberg (over land) en Vijfhuizen. Lelystad en Ens kennen zwaarwegende effecten vanuit omgeving en milieu (lange doorkruising over land en Marsdiep). Om deze reden zijn deze opties niet verder uitgewerkt in de nadere effectbepaling;
- Daarbij speelt ook mee dat toekomstige, nieuw aan te wijzen windenergiegebieden altijd ten westen en/of noorden van IJmuiden Ver en boven Ten noorden van de Waddeneilanden liggen. Dit maakt aansluitingen in Zuid-Holland en Zeeland/Brabant binnen het kader van de verkenning meer toekomstvast dan aansluiting in Noord-Holland/Flevoland (vrijhouden aansluitcapaciteit);
- Voor de tracéopties naar Maasvlakte, Geertruidenberg (door het Haringvliet), Borssele (door het Veerse Meer en Westerschelde), Rilland (over land en door de Oosterschelde) en Simonshaven (over land en door het Haringvliet) is in de verkenning een nadere effectbepaling gedaan;
- De tracéopties naar Maasvlakte worden relatief goed beoordeeld door hun korte lengte en omdat er geen morfologisch dynamisch gebied wordt gekruist;
- De tracéopties die relatief lang over land gaan (vanaf Botlek over Voorne-Putten naar Simonshaven en naar Rilland) hebben een relatief minder goede beoordeling omdat er mogelijk verzilting optreedt door aanleg van het kabeltracé.
- Rondom station Simonshaven (en station Geertruidenberg<sup>60</sup>) moeten waarschijnlijk agrarische gronden worden gebruikt voor een nieuw converterstation. Er ligt nabij het station ook verspreide woonbebouwing in de nabijheid van het huidige station, waardoor geluideffecten mogelijk zijn. Ook spelen er ruimtelijke initiatieven. De 380kV-stations Maasvlakte (en Borssele) liggen op bestaand industrieterrein en een converterstation is daardoor relatief makkelijk in het bestaande gebied in te passen. De vraag naar kavels is echter hoog op deze industrieterreinen, waardoor het de vraag is of er nog ruimte beschikbaar is voor een converterstation.

Uit de verkenning volgt dat de meest kansrijke tracéopties voor Net op zee IJmuiden Ver Beta de Maasvlakte en Simonshaven via het Haringvliet zijn. Op basis van de nadere effectbepaling is door het ministerie van EZK voorgesteld om het tracé via de Botlek over land naar Simonshaven verder buiten beschouwing te laten. Dit tracé bleek relatief grotere effecten te hebben door onder meer aanwezige bebouwing, verziltingsrisico, kruisen Eurogeul/Maasgeul, doorkruisen van het industriegebied en de aanwezigheid van windturbines.

---

<sup>60</sup> Ten tijde van de Verkenning waren de locaties op het RWE-terrein nog niet in beeld als mogelijkheid voor locatie voor een converterstation.

De Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.) heeft een positief advies gegeven over de verkenning en deze is afgerond met een bestuurlijk overleg op 5 december 2018<sup>61</sup>. Op 5 april 2019 is er een Kamerbrief verschenen over de voortgang van de Routekaart 2030<sup>62</sup>, waarin de keuzes voor te onderzoeken aansluitpunten op basis van deze verkenning en het bestuurlijk overleg daarover zijn opgenomen.<sup>63</sup> Hierin is aangegeven dat er gekozen is om de 2 GW van IJmuiden Ver Beta aan te sluiten op hoogspanningsstation Maasvlakte via een noordelijke of zuidelijke aansluiting of op hoogspanningsstation Simonshaven via een zuidelijke aansluiting<sup>64</sup> en deze opties verder mee te nemen in de Rijkscoördinatieregeling (RCR)-procedure.

## 7.2.2 Groei windenergie op zee voor en na 2030

### Klimaatakkoord

Op 28 juni 2019 is het Klimaatakkoord verschenen.<sup>65</sup> Hierin is een omvangrijk samenhangend pakket gepresenteerd waarmee Nederland in 2030 de uitstoot van CO<sub>2</sub> met ten minste 49% kan terugdringen. Het Klimaatakkoord stelt:

*“Voor de realisatie van de klimaatdoelen van 2030 en 2050 zien we een groot potentieel voor windenergie op zee (WOZ). Daarom willen we voortvarend werken aan verdere uitrol in de komende decennia. Zeker in combinatie met elektrificatie van de industrie, met name in de kustzone, is WOZ in potentie de grootste toekomstige groene krachtbron voor de Nederlandse economie en samenleving. Voor de periode tot en met 2030 wordt ten minste de staande routekaart WOZ 2030 gerealiseerd. Onder voorwaarden, zoals voldoende ruimte voor natuur en visserij alsmede goede bestuurlijke afspraken over de ruimtelijke ordening, zijn meer windparken op zee voor 2030 mogelijk. Dat kan aan de orde zijn wanneer een hoger ambitieniveau in zicht is, bij meer elektrificatie en wanneer het kabinet kiest voor het doel van 55% CO<sub>2</sub>-reductie in 2030”.*

Indien er extra windenergie op zee voor 2030 wordt gerealiseerd, vindt dit in eerste instantie plaats in de nog beschikbare ruimte in de al aangewezen windenergiegebieden Hollandse Kust (west), IJmuiden Ver<sup>66</sup>, Hollandse Kust (zuidwest) en Hollandse Kust (noordwest). Alles bij elkaar bieden de nog onbenutte (delen van) windenergiegebieden ruimte voor nog eens circa 5,8 GW aan windenergie. In aanvulling op de nog beschikbare ruimte in al aangewezen windenergiegebieden heeft het kabinet zich voorgenomen om aanvullende windenergiegebieden te zoeken en aan te wijzen in het Programma Noordzee 2022-2027, als onderdeel van het Nationaal Waterprogramma 2022-2027, dat eind 2021 zal worden vastgesteld (zie ook alinea Nationaal Waterprogramma Noordzee 2022-2027 verderop).

---

<sup>61</sup> Het volledige verslag van het bestuurlijk overleg is te raadplegen via deze link:

[https://www.rvo.nl/sites/default/files/2019/02/DOMUS-19048194-v1-besluitenlijst\\_BO\\_VANOZ\\_5\\_december\\_2018\\_incl\\_hamerpunten.pdf](https://www.rvo.nl/sites/default/files/2019/02/DOMUS-19048194-v1-besluitenlijst_BO_VANOZ_5_december_2018_incl_hamerpunten.pdf)

<sup>62</sup> Kamerbrief voortgang uitvoering routekaart windenergie op zee, 5 april 2019, DGETM / 18276832.

<sup>63</sup> Zie samenvatting Verkenning aanlanding netten op zee:

<https://www.rvo.nl/sites/default/files/2019/02/2019%20Afwegingsnotitie%20VANOZ%20-%20SAMENVATTING.pdf>

<sup>64</sup> Simonshaven via het Haringvliet is in het milieueffectrapport verder onderzocht en ondertussen is besloten dat deze niet meer in aanmerking komt voor het voorkeursalternatief en daarom niet verder is onderzocht in de integrale effectenanalyse (zie hoofdstuk 2 van de IEA).

<sup>65</sup> Zie: <https://www.klimaatakkoord.nl/documenten/publicaties/2019/06/28/klimaatakkoord>

<sup>66</sup> Niet het zuidelijke deel van IJmuiden Ver omdat dit waarschijnlijk wordt aangewezen als Natura 2000-gebied.

Op 11 december 2019 is het voorstel voor een Europese ‘Green Deal’ gepresenteerd waarin kortgezegd de plannen staan om Europa in 2050 het eerste energie-neutrale continent van de wereld te maken. Windenergie op zee zal hierin een belangrijke factor zijn.

Tot 2050 zullen nog veel fossiele energiebronnen vervangen moeten worden door hernieuwbare. Windenergie op zee kan ingezet worden voor:

- Elektrificatie: naar verwachting gaat steeds vaker elektriciteit in plaats van fossiele brandstoffen gebruikt worden voor huishoudens, industrie en vervoer;
- Groene waterstof<sup>67</sup>: een deel van de fossiele brandstoffen kan en gaat waarschijnlijk steeds vaker vervangen worden door waterstof. Kortom er ligt een ‘waterstofeconomie’ aan de horizon. Om die waterstofeconomie echt te krijgen, moet de vraag naar waterstof groeien. Dit is onder andere afhankelijk van het klimaatbeleid voor de industrie en mobiliteit.

Bij de verdere doorgroei van windenergie op zee na 2030 dient rekening te worden gehouden met waterstof als energiedrager. Na 2030 staan de windparken waarschijnlijk op nog verdere afstand van de kust. Ook zullen de technieken voor elektrolyse op zee wellicht verder ontwikkeld zijn en zijn de transportvoordelen in gasvorm boven elektriciteit groter. Als dit inderdaad zo is, dan zal de optie om windenergie op zee in waterstof om te zetten (en als zodanig te transporteren) kansrijker zijn.

Hoewel er nog niets vaststaat, is het waarschijnlijk dat er ook na 2030 nieuwe windparken op zee komen. De verdere groei van windenergie op zee na 2030 wordt vooral voorzien in gebieden die nog moeten worden aangewezen. Naar verwachting zal de Rijksoverheid in 2021 nieuwe windenergiegebieden aanwijzen voor een verdere doorgroei van windparken op zee. Het tempo waarin er nieuwe windparken op zee bijkomen, en hoeveel vermogen die gezamenlijk hebben, zal mede afhangen van de snelheid waarmee er extra vraag naar windenergie op zee ontstaat.

Hieronder wordt een aantal studies, ideeën en plannen in ontwikkeling genoemd waarmee (momenteel) richting wordt gegeven aan het bovenstaande.

### **Studie de toekomst van de Noordzee**

Het Planbureau voor de Leefomgeving heeft in 2018 in de studie ‘de toekomst van de Noordzee’ vier scenario’s opgesteld waarin het totale vermogen van windenergie op zee in 2050 varieert van 12 GW (wat met de plannen tot en met 2030 al bijna is bereikt) tot 60 GW.<sup>68</sup>

### **Ontwerp NOVI (juni 2019)**

De Nationale omgevingsvisie (NOVI) komt voort uit de Omgevingswet, waarvan de inwerkingtreding op een nog nader te bepalen moment zal plaatsvinden. De ontwerp NOVI heeft drie afwegingsprincipes:

- a. Combinaties van functies gaan voor enkelvoudige functies;
- b. Kenmerken en identiteit van een gebied staan centraal;
- c. Afwentelen wordt voorkomen.

---

<sup>67</sup> Waterstof is te maken met elektrolyse. Als daarvoor duurzame elektriciteit – bijvoorbeeld van windparken op zee – gebruikt wordt, is er sprake van ‘groene waterstof’.

<sup>68</sup> Januari 2018, zie <https://www.pbl.nl/publicaties/de-toekomst-van-de-noordzee>

Daaruit vloeien vier ruimtelijke principes voort die zijn verankerd in het Klimaatakkoord:

1. Streef naar zuinig en (zoveel mogelijk) meervoudig ruimtegebruik;
2. Breng vraag naar en aanbod van hernieuwbaar opgewekte elektriciteit zoveel mogelijk dicht bij elkaar;
3. Combineer opgaven en ga indien nodig over tot uitruilen en herbestemmen;
4. Sluit zo goed mogelijk aan bij gebieds-specifieke ruimtelijke kwaliteit.

Uitgangspunt in de nieuwe aanpak is dat ingrepen in de leefomgeving niet los van elkaar plaatsvinden, maar in samenhang. Zo kan in gebieden gekomen worden tot betere, meer geïntegreerde keuzes. Er is een beleidsopgave om op de Noordzee meer windturbines te plaatsen. Dat kan alleen als er goede afspraken zijn met andere gebruikers.

Ook moeten keuzes gemaakt worden over de plekken waar de opgewekte windenergie aan land komt. Het is efficiënt om dit te doen nabij locaties met een grote vraag naar elektriciteit, dan wordt transport van elektriciteit geminimaliseerd. Nabij de haven- en industriegebieden aan de kust, zoals de Eemshaven, het Noordzeekanaalgebied, de Rijnmond en Vlissingen/Terneuzen, zijn belangrijke aanlandingspunten voor duurzame energie die op zee is opgewekt. In deze gebieden wordt actief ruimte geboden aan (nieuwe) energie-intensieve industrie. Zo wordt voorkomen dat ondergrondse kabels die op het land aankomen soms ver landinwaarts op hoogspanningsstations moeten worden aangesloten.

Een ander voordeel is dat juist op deze energie-intensieve clusters de urgentie voor een duurzame, circulaire transitie het grootst is. De combinatie met aanlanding van wind op zee kan dat proces versnellen, met aanvullend kansen voor benutting van reststoffen (onder andere warmte) voor de omgeving. In de ontwerp NOVI wordt ook genoemd dat wanneer er ergens aangeland is, dat in de nabijheid daarvan industrie zich moet gaan concentreren. Dit is echter altijd maatwerk (zie het tweede afwegings- en vierde ruimtelijke principe m.b.t. gebiedskenmerken hierboven).

### **Nationaal Waterprogramma Noordzee 2022-2027 (concept november 2019)**

De windenergiegebieden op zee die in het Nationaal Waterplan 2016-2021 staan, bieden nog ruimte voor eventuele nieuwe windparken. Daarnaast zal de Rijksoverheid de komende jaren waarschijnlijk nieuwe windenergiegebieden op zee zoeken en aanwijzen. Over de precieze locaties van nieuwe windenergiegebieden op zee moeten in de komende jaren afspraken komen, in afstemming met andere belanghebbenden. Naar verwachting worden eind 2021 nieuwe windenergiegebieden aangewezen in de opvolger van het Nationaal Waterplan 2016-2021: het Nationaal Waterprogramma Noordzee 2022-2027. In november 2019 is de concept-NRD gepubliceerd voor dit waterprogramma.<sup>69</sup>

### **Onderhandelaarsakkoord voor de Noordzee (februari 2020)**

Op 5 februari 2020 is het onderhandelaarsakkoord voor de Noordzee gepresenteerd. Dit is nog niet definitief vastgesteld. De partijen<sup>70</sup> in dit Noordzeeoverleg hebben verkend of het mogelijk is de gebieden Hollandse Kust (noordwest), (zuidwest) en het nog onbenutte deel van IJmuiden Ver vrij te laten van windturbines en windparken in andere, nog aan te wijzen, gebieden op zee te realiseren.

<sup>69</sup> [https://www.platformparticipatie.nl/binaries/NRD%20Nationaal%20Water%20Programma%202022-2027\\_tcm117-413721.pdf](https://www.platformparticipatie.nl/binaries/NRD%20Nationaal%20Water%20Programma%202022-2027_tcm117-413721.pdf)

<sup>70</sup> Ministeries van LNV, EZK en IenW, energieorganisaties op de Noordzee (NWEA, NOGEPa, EBN, TenneT), visserijorganisaties (VisNed, Nederlandse Vissersbond), NGO's (Stichting de Noordzee, WWF, Greenpeace, Natuur en Milieu, Vogelbescherming, Natuurmonumenten) en Branche Organisatie Zeehavens.



Het benutten van deze gebieden voor windenergie kan aan de orde zijn wanneer een hoger ambitieniveau in zicht is, bij meer elektrificatie en wanneer het kabinet kiest voor het doel van 55% CO2-reductie in 2030 (plus-variant).

Ook na 2030 zal verdere opschaling van 20 tot 40 GW windenergie op zee plaatsvinden, onder de voorwaarden die afgesproken zijn in het Klimaatakkoord. Het Rijk verkent de mogelijkheden om windparken te realiseren in andere delen van de Noordzee dan het zuidelijke deel. In 2021 is er meer zicht op de mate van elektrificatie in andere sectoren en wordt onderzocht of een opschaling van hernieuwbare elektriciteit nodig is. Aangezien pas op zijn vroegst eind 2021 nieuwe windenergiegebieden kunnen worden aangewezen, zijn de onbenutte bestaande windenergiegebieden de enige manier om invulling te geven aan de eventuele opschaling volgens de plus-variant van het Klimaatakkoord. Daarom wordt in deze akkoordtekst niet definitief afgezien van de gebieden Hollandse Kust (noordwest), (zuidwest) en een deel van IJmuiden Ver voor windenergie op zee.

### **North Sea Wind Power Hub**

Al enige tijd denken deskundigen en beleidsmakers na over het (op termijn) opzetten van een grootschalig(er) energienetwerk op de Noordzee, waarvan windparken een belangrijk onderdeel vormen. Een dergelijk internationaal netwerk op zee kan kostenbesparingen met zich meebrengen. Het vereist dan wel een verregaande afstemming tussen landen en partijen. Een consortium van TenneT, Gasunie, het Rotterdams Havenbedrijf en het Deense Energinet heeft hiervoor een concept ontwikkeld: de North Sea Wind Power Hub (NSWPH). Dit zijn energie-eilanden of platformen, aangelegd in de Noordzee ten behoeve van een duurzaam Europees elektriciteitssysteem. De hubs zorgen ervoor dat verafgelegen grootschalige windparken met elkaar worden verbonden en de windenergie via directe verbindingen naar deelnemende landen gaat (op dit moment Nederland, Duitsland en Denemarken, maar in de toekomst wellicht ook andere landen). De opgewekte energie wordt via kabels getransporteerd door middel van elektriciteit of (offshore) omgezet in waterstof en als zodanig vervoerd via (gas)pijpleidingen.

Het NSWPH concept kan een rol spelen bij de verdere ontwikkeling van wind op zee na 2030. Nederland onderzoekt de mogelijkheden om het concept samen met andere Noordzeelanden verder te verkennen en te werken aan de wettelijke randvoorwaarden die het mogelijk kunnen maken.

### **WindConnector voor IJmuiden Ver**

Op dit moment wordt de haalbaarheid onderzocht van twee verbindingen vanaf de IJmuiden Ver platformen naar het Verenigd Koninkrijk, één via een nabij gelegen Brits windpark en één verbinding direct naar het Britse vasteland ("WindConnectoren"). Het uitgangspunt is dat de kabel hetzelfde DC-spanningsniveau heeft als de Net op zee IJmuiden Ver kabels (525kV), maar de capaciteit van de kabels naar het VK zijn nog niet bepaald omdat deze afhankelijk is van de technische keuze van het Britse windpark en Britse regelgeving omtrent de maximale invoedingscapaciteit op het landelijk hoogspanningsnet. Op dit moment is het ook nog onduidelijk of de WindConnector gelijktijdig of na ingebruikname van het IJmuiden Ver systeem zal worden aangelegd. Zie verder paragraaf 7.4.2.

## **7.3 Duurzame energie-ontwikkelingen**

### **7.3.1 (Forse) groei elektriciteitsvraag verwacht**

In het Klimaatakkoord (zie paragraaf 7.2.2) staat dat als gevolg van de toenemende elektrificatie, een forse groei van de elektriciteitsvraag is te verwachten. De vijf grotere industrieclusters in Nederland, waaronder 'Rijnmond/Moerdijk', zijn belangrijk voor de Nederlandse economie en zijn

op dit moment belangrijke veroorzakers van broeikasgasemissies. De twaalf grote energie-intensieve bedrijven in deze clusters zijn samen verantwoordelijk voor 60% van de CO<sub>2</sub>-uitstoot in Nederland. De twaalf bedrijven hebben in het Klimaatakkoord een ambitie uitgesproken om hun uitstoot te reduceren met 14,3 Mton in 2030 (ten opzichte van het basispad van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)). Een belangrijke methode om de emissies terug te dringen is de elektrificatie van bedrijfsprocessen, waarbij aardgas vervangen wordt door duurzame elektriciteit, aardwarmte of groene waterstof (gemaakt met duurzaam opgewekte elektriciteit).

### 7.3.2 Investeringsplan TenneT 2020

Op dit moment is TenneT bezig met het opstellen van het zogenaamde Investeringsplan 2020.<sup>71</sup> Voorheen heette dit het Kwaliteits- en capaciteitsdocument (KCD). In dit Investeringsplan wordt aangegeven welke ontwikkelingen en daarmee gepaard gaande netinvesteringen TenneT tot 2030 voorziet. Ten behoeve van dit plan wordt op basis van een aantal (geconsulteerde) scenario's de benutting van het elektriciteitsnet doorgerekend voor de jaren 2020, 2025 en 2030<sup>72</sup>. Hierin worden o.a. de effecten van in uitvoering zijnde reguliere capaciteitsprojecten, de geprojecteerde groei van wind op zee, zon op land, interconnectie met andere landen, elektrificatie van de industrie door 'power to heat' en 'power to gas' (waterstof) en de afbouw van het opwekken van elektriciteit met gas en kolen beschouwd. Het referentiescenario is gebaseerd op de afspraken in het Klimaatakkoord uit 2019, daarnaast zijn twee flankerende scenario's ontwikkeld die onderscheidend zijn wat betreft hun impact op de energie-infrastructure. In het klimaatakkoordscenario is de groei van wind op zee uit de routekaart 2030 opgenomen, inclusief de aansluiting van Net op zee IJmuiden Ver Beta op de Maasvlakte. Ook worden de opgegeven prognoses van grote industriële aangeslotenen en de regionale netbeheerders gebruikt bij de analyses. Deze scenario's zijn generiek voor heel Nederland.

#### Aansluiten op de Maasvlakte

Het 380kV-hoogspanningsnet op de Maasvlakte beschikt over voldoende transportcapaciteit om de 2 GW van het Net op zee IJmuiden Ver Beta te kunnen faciliteren. Om het converterstation technisch gezien aan te kunnen sluiten, is uitbreiding van het bestaande 380kV-station Maasvlakte noodzakelijk (aanleg zesde tak om vrije veldposities te realiseren). Dit vereist nadere afstemming én akkoord van betrokken stakeholders.

Het bestaande 380kV-station zit na aanleg met een zesde tak en aansluiting van Net op zee IJmuiden Ver Beta vol en er kunnen verder geen andere activiteiten/bedrijven meer aansluiten op het 380kV-station. Om extra 380kV-aansluitingen voor bijvoorbeeld grootschalige elektrolyse van elektriciteit naar waterstof mogelijk te maken (of een andere klantvraag naar een 380kV-aansluiting) is hier een tweede 380kV-hoogspanningsstation nodig (zie paragraaf 7.3.3).

In de analyses voor het Investeringsplan (IP2020) van TenneT is o.a. de aansluiting van Net op zee IJmuiden Ver Beta op Maasvlakte opgenomen in de modellen. Hierbij is de verwachte netconfiguratie voor 2030 als uitgangspunt gebruikt. De netcapaciteitsberekeningen toonden geen knelpunten op het 380kV-netwerk tussen Maasvlakte en Krimpen aan den IJssel.

<sup>71</sup> Op 1 mei 2020 wordt het ter consultatie aangeboden en op 1 juli 2020 wordt het definitief aan de ACM voorgelegd.

<sup>72</sup> Informatie over de investeringsplannen en de meer gedetailleerde informatie over de voorziene ontwikkelingen in de energiemarkt en de analyse gebaseerd op scenario's is te vinden op de website van TenneT:

<https://www.tenneT.eu/nl/bedrijf/publicaties/investeringsplannen/>

### 7.3.3 Energieplannen

Op 22 april is het concept van de Regionale Energiestrategie (RES) regio Rotterdam - Den Haag gepresenteerd. Het havengebied maakt hier geen onderdeel van uit. Via de landelijke klimaattafel Industrie (cluster Moerdijk Rotterdam) is er een eigen aanpak uitgewerkt voor het industrieel complex van de Rotterdamse haven (zie paragraaf 7.2.2). De haven wordt wel bij de RES betrokken om regionale optimalisaties mogelijk te maken, bijvoorbeeld de inzet van warmte uit de haven elders in de regio.

Door de Rotterdamse Klimaat Alliantie is in november 2019 het Rotterdams Klimaatakkoord gepresenteerd. Enkele relevante klimaatdeals zijn onder meer: De grootschalige productie, import en toepassing van waterstof (klimaatdeal #4), waarbij de integratie van wind op zee een cruciaal onderdeel is. Industriële elektrificatie (klimaatdeal #5) waarbij wind op zee zorgt voor de aanlanding van aanzienlijke hoeveelheden stroom die in de industrie gemakkelijker geabsorbeerd kan worden dan in de rest van het energiesysteem. En aanlanding elektriciteit uit wind op zee (klimaatdeal #40) waarbij Rotterdam inzet op de regionale aanlanding van elektriciteit uit wind op zee om de ambities van de verduurzaming van het havengebied waar te maken.

Er is door het Havenbedrijf Rotterdam, de beheerder van het landelijke hoogspanningsnet, TenneT, en de beheerder van de regionale distributienetten, Stedin een studie naar de toekomstige elektrische infrastructuur in de Rotterdamse haven uitgevoerd<sup>73</sup>. Dit gezien de ambities die er zijn op het gebied van de verduurzaming aldaar om de doelstellingen van het Parijs-akkoord te halen. De bijdrage aan de CO<sub>2</sub> uitstoot door de industrie in het Rotterdamse havengebied is namelijk substantieel en bedraagt ongeveer 33 miljoen ton per jaar, overeenkomend met circa 17% van de totale Nederlandse emissies. Met de kennis van nu zal de verduurzaming van de energievoorziening gepaard gaan met grootschalige elektrificatie. Deze zal grote impact hebben op de elektrische infrastructuur in het havengebied.

Er zijn verschillende scenario's (transitiepaden, opgesteld door het Wuppertal Instituut) onderzocht en voor de knelpunten zijn meerdere technische oplossingsalternatieven beschouwd. Hierbij is gezocht naar robuuste alternatieven met de laagste maatschappelijke integrale kosten.

De rode draad door de overgebleven alternatieven is: meer gaan transporteren op hogere spanningsniveaus (150 kV en hoger) en op de lagere netvlakken (66 kV en lager) kleinere regio's gaan bedienen. Evident is dat hiervoor meer 380kV- en 150kV-stations nodig zijn. Een belangrijk voordeel van deze aanpak is dat het aantal nieuwe ondergrondse kabels beperkt kan blijven en daarmee ook de aanspraak op schaarse ruimte in leidingstroken.

Een kansrijk tracéalternatief om de toekomstige energiescenario's te faciliteren wordt gekenmerkt door het opdelen van het 150kV-net in een westelijk, midden en oostelijk deel. Het westelijke deel omvat de Maasvlakte. Om extra 380kV-aansluitingen voor bijvoorbeeld grootschalige elektrolyse van elektriciteit naar waterstof mogelijk te maken (of een andere klantvraag naar een 380kV-aansluiting) is hier een tweede 380kV-hoogspanningsstation nodig. Het middendeel omvat de gebieden Europoort en Rozenburg en kan met een ander nieuw 380kV-hoogspanningsstation met het landelijke net worden verbonden. Het oostelijke deel omvat de Botlek en Pernis en is via het 380kV-hoogspanningsstation Simonshaven met het landelijke net verbonden.

De twee nieuwe 380kV-stations op de Maasvlakte en in de Europoort zijn opgenomen in het investeringsplan 2020 van TenneT. Deze stations maken geen onderdeel uit van het project Net op

---

<sup>73</sup> Havenbedrijf Rotterdam, TenneT, Stedin, 2019, 'Een haven vol nieuwe energie, Routekaart voor ontwikkeling van een robuuste elektriciteitsinfrastructuur in de Rotterdamse haven'.

zee IJmuiden Ver Beta. Uitgangspunt voor het project is om aan te sluiten op een bestaand 380kV-station. Indien er tijdig een ander hoogspanningsstation gereed is waardoor het efficiënter is om hier op aan te sluiten dan is dit een (meekoppel)kans. Het project Net op zee IJmuiden Ver Beta maakt een nieuw 380kV-station niet onmogelijk noch werpt het extra belemmeringen hiervoor op.



Figuur 7-2 Uitbreiding hoogspanningsnetwerk (uit: Havenbedrijf Rotterdam, TenneT, Stedin, 2019)

### Taskforce Infrastructuur Klimaatakkoord Industrie (TIKI) / Programma Energiehoofdstructuur (PEH)

Naast bovenstaande ontwikkelingen spelen er nog twee andere ontwikkelingen die tegemoet komen aan de wens van veel partijen om vooruit te kijken. Momenteel wordt vorm gegeven aan het Programma Energiehoofdstructuur<sup>74</sup>. Dit programma beoogt ervoor te zorgen dat er tijdig voldoende ruimte is voor de nationale energiehoofdstructuur op basis van een integrale afweging van opgaven en belangen. Er wordt bekeken welke ‘snelwegen’ in Nederland nodig zijn op het gebied van hoogspanning, warmte, gas en waterstof tot 2050. Daarnaast zullen er ontwikkelingsrichtingen worden vastgelegd in de vorm van energy-hubs voor gebieden waar grote veranderingen plaatsvinden in de vraag en aanbod van energie. Rond de zomer van 2021 wordt hiervan een eerste schets verwacht. Het programma geeft mede richting aan de investeringsplannen van de netbeheerders. Daarnaast is de Taskforce Infrastructuur Klimaatakkoord Industrie (TIKI) in mei met een advies<sup>75</sup> gekomen over de plaatsen waar infrastructuur nodig is, gezien vanuit de toekomstige energiebehoefte van de industrie. De kabinetsreactie wordt in de zomer 2020 verwacht. Dit zijn belangrijke ontwikkelingen die bijdragen aan het in beeld brengen van de benodigde toekomstige energie-infrastructuur.

<sup>74</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/05/20/startnotitie-programma-energiehoofdstructuur>

<sup>75</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/05/13/adviesrapport-taskforce-infrastructuur-klimaatakkoord-industrie>

## 7.4 Regionale ruimtelijke ontwikkelingen

### 7.4.1 Autonome ontwikkelingen

In de regio is een aantal toekomstige ontwikkelingen voorzien, die ook gebruik maken van de beschikbare ruimte in of nabij het plangebied. Bij het opstellen van de tracéalternatieven en in het milieueffectrapport (MER) fase 1 voor Net op zee IJmuiden Ver Beta is met een aantal van deze ontwikkelingen rekening gehouden. In het MER worden deze autonome ontwikkelingen genoemd; dit zijn alle ontwikkelingen en activiteiten die met enige zekerheid zullen plaatsvinden, ook al gaat de voorgenomen activiteit (Net op zee IJmuiden Ver Beta) niet door. Deze autonome ontwikkelingen dienen samen met de huidige situatie als referentiekader voor de effectbeschrijving en beoordeling in het MER. Relevante autonome ontwikkelingen voor het Net op zee IJmuiden Ver Beta staan in de onderstaande tabel (zie voor meer uitleg MER deel B, hoofdstuk 1). Onderstaande ontwikkelingen zijn meegenomen in de beoordeling van de milieueffecten, en komen waar nodig terug in de beoordeling van het thema Toekomstvastheid.

Tabel 7-1 Autonome ontwikkelingen

Autonome ontwikkeling
<b>Op zee</b>
Net op zee en windparken Hollandse Kust (zuid) en (west) – zeedeel*
Windparken IJmuiden Ver*
Net op zee IJmuiden Ver Alpha*
Zandwinning Noordzee
Aanwijzing Bruine Bank als Natura 2000-gebied
Nieuwe kabels- en leidingen offshore (Circe en Scylla kabels)
Porthos (aanleg CO <sub>2</sub> -leiding vanaf Maasvlakte naar platform P18-A)
<b>Op land</b>
Porthos (aanleg CO <sub>2</sub> -leiding op land en compressorstation)
Net op zee Hollandse Kust (zuid) - landdeel
MV2: Container Exchange Route
Distripark Maasvlakte West
Uitbreiding containerterminal ECT Euromax
Windenergie Maasvlakte 2
Opsporing aardwarmte Maasvlakte
Verbreding Yangtzekanaal en aanleg binnenvaartkade

\* inclusief het Kader Ecologie en Cumulatie (KEC 3.0)



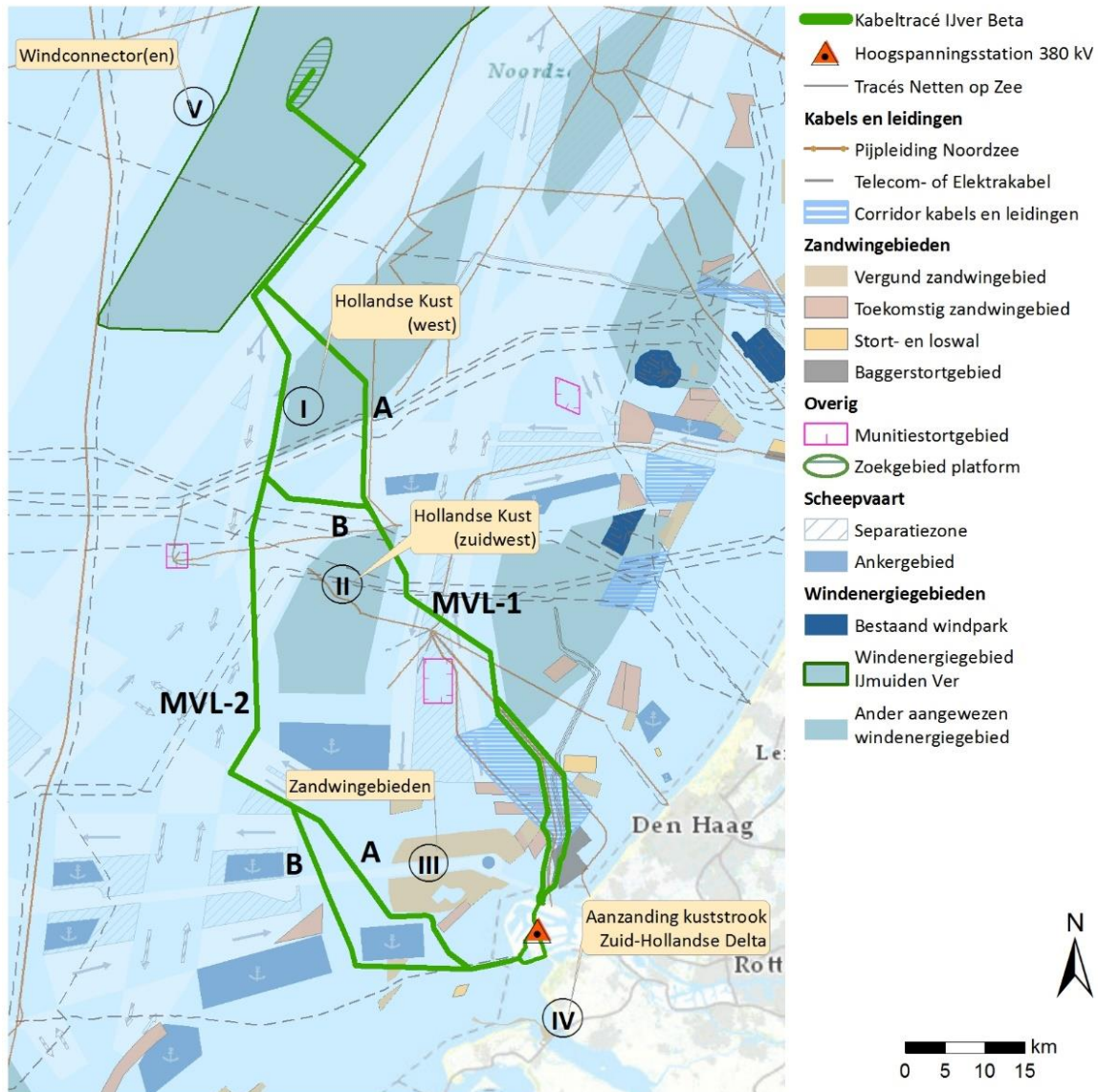
## 7.4.2 Toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen op zee

Naast deze autonome ontwikkelingen spelen in het plangebied van Net op zee IJmuiden Ver Beta de onderstaande toekomstige ontwikkelingen, waar Net op zee IJmuiden Ver Beta invloed op kan hebben. Deze ontwikkelingen zijn meegenomen bij de beoordeling van het thema Toekomstvastheid. Deze toekomstige ontwikkelingen zijn nog in de ideefase en/of nog niet vastgelegd in een concreet plan of vergunning. De effecten zijn daarom niet meegenomen in de beoordeling van de milieueffecten in het MER. In de onderstaande tabellen zijn ze beschreven en daarbij zijn figuren met de aanduiding toegevoegd. Als eerste zijn de ontwikkelingen op zee opgenomen. In paragraaf 0 zijn de ontwikkelingen op land opgenomen.

Tabel 7-2 Ruimtelijke ontwikkelingen op zee met mogelijke invloed op tracéalternatieven

Nr.	Ontwikkeling	Uitleg	Invloed op tracéalternatieven
I	Resterende deel windenergiegebied Hollandse Kust (west)	In windenergiegebied Hollandse Kust (west) worden twee kavels (van in totaal 1.400 MW) aangewezen voor de bouw van windturbines. Daarnaast resteert er een gebied aan de zuidkant van dit park (binnen het aangewezen windenergiegebied). Op dit moment bestaan er geen plannen om in dit gebied windenergie te realiseren, maar is ook geen besluit genomen om hier definitief van af te zien. Tracévariant MVL-1A loopt door dit windenergiegebied (door een geplande corridor tussen twee windkavels).	Tracévariant MVL-1B heeft geringe invloed op kavelinfilling vanwege de ligging in geplande corridor tussen twee windkavels
II	Windenergiegebied Hollandse Kust (zuidwest)	Het noordoostelijke gedeelte van Hollandse Kust (zuidwest) (HKZW) kan benut worden voor het kabeltracé, aangezien daar al meer kabels en leidingen liggen.	MVL-1 gaat door het noordoostelijk deel van dit windenergiegebied
III	De zandwinstrategie voor de bescherming van de Nederlandse Kust (geen commerciële zandwinning)	De zandwinstrategie van RWS wordt aangescherpt gezien de opgave vanuit kustlijn zorg. Dit houdt in dat lokale gebieden met schaarstes in zandvoorraad (waaronder voor de kop van Schouwen) die niet gecompenseerd kunnen worden door verder en naar dieper water te varen, worden ontzien in relatie tot ander prioritair gebruik, zoals bijvoorbeeld windenergie. Het uitgangspunt is dat in de zogenoemde prioritaire gebieden, zandwinning voorrang heeft boven andere (nationale) belangen. Dit betekent dat andere activiteiten in principe niet worden toegestaan, zoals aanleggen van kabels en leidingen. Omstandigheden als bijvoorbeeld de dikte van de aanwezige zandlagen, het kunnen aansluiten bij andere kabels en/of leidingen kan tot een maatwerkbeslissing leiden. Dit gaat onderdeel uitmaken van het Nationaal Waterprogramma, dat in 2021 klaar zal zijn	Mogelijk alle tracéalternatieven (niet onderscheidend)
IV	Aanzanding kuststrook Zuid-Hollandse Delta	Voor de kust van de gemeente Westvoorne vindt aanzanding plaats als gevolg van te weinig afvoer van de rivieren en de aanpassing van de natuurlijke kustlijn. Mogelijke effecten die als gevolg hiervan op kunnen treden zijn bijvoorbeeld de verandering van de natuurwaarden en verandering van de functie van het badstrand. In dit kader is het project Aanpak kust- en natuurontwikkeling Zuid-Hollandse Delta gestart, waarbij ook andere omgevingspartijen betrokken zijn (o.a. Havenbedrijf Rotterdam en provincie Zuid-Holland). Het project loopt nog. Er is nog geen zicht op concrete maatregelen.	Mogelijk MVL-2
V	WindConnector(en)	Op dit moment wordt de haalbaarheid onderzocht van verbindingen tussen de platform(s) van Net op zee IJmuiden Ver Alpha en/of Net op zee IJmuiden Ver Beta en	Beperkt en voor alle

Nr.	Ontwikkeling	Uitleg	Invloed op tracéalternatieven
		een windpark op zee en/of het vasteland van het Verenigd Koninkrijk. Nog geen zicht op realisatie en termijn. De WindConnector verlaat waarschijnlijk aan westkant door een corridor het windenergiegebied IJmuiden Ver. Voor alle tracéalternatieven is de invloed beperkt en voor alle tracéalternatieven zijn er dezelfde effecten.	tracéalternatieven hetzelfde



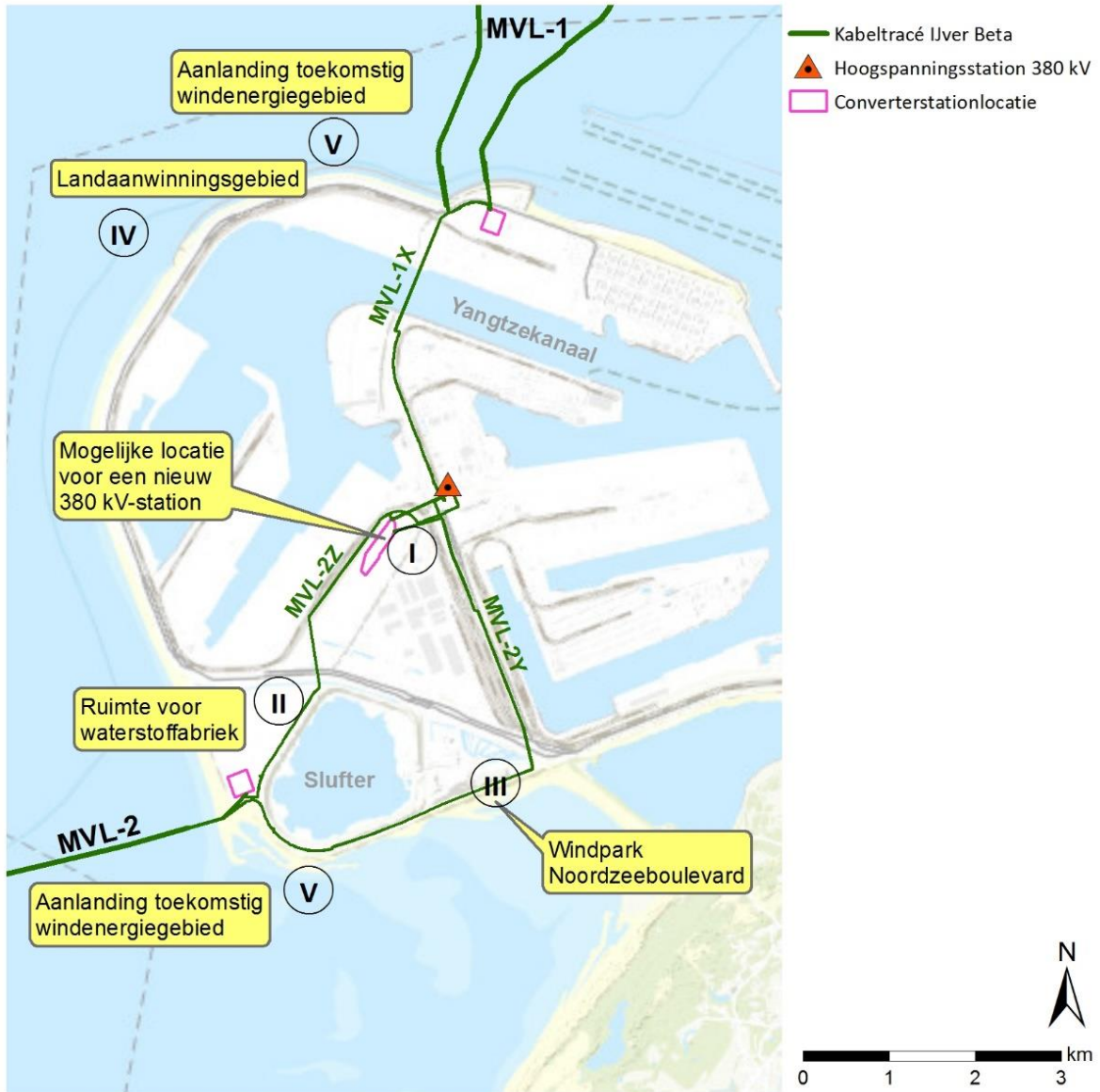
Figuur 7-3 Ruimtelijke ontwikkelingen op zee met mogelijke invloed

### 7.4.3 Toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen op land

Hieronder zijn de ontwikkelingen op land opgenomen die zijn bekeken bij het thema Toekomstvastheid.

Tabel 7-3 Regionale ruimtelijke ontwikkelingen op land met mogelijke invloed op tracéalternatieven

Nr.	Ontwikkeling	Uitleg	Invloed op tracéalternatieven en/of locatie converterstation
I	Hoogspanningsnet en nieuw 380kV-station Maasvlakte	Op de Maasvlakte komt mogelijk een tweede 380kV-station. Indien dit er komt moet het worden aangesloten op het bestaande 380kV-hoogspanningsnet. Hier zijn (bovengrondse) verbindingen voor nodig. Alleen op locatie Midden is voldoende ruimte voor zowel een converterstation als een nieuwe 380kV-station. Ook kan het 150 kV-net nog versterkt worden. Dit heeft geen directe invloed op de tracékeuze.	Mogelijk alle landtracés en stationslocatie Midden
II	Waterstoffabriek en -netwerk	Er zijn plannen voor waterstofelektrolyse. De meest concrete zijn de elektrolyzers van BP en Nouryon en van Shell van beide 250 MW. Het havenbedrijf voorziet een verdere groei naar 2 GW in 2030 en een eindplaatje van 2,5 tot 6,5 GW. Waterstoffabrieken zijn o.a. voorzien op de locatie Zuid (conversiepark).	Mogelijk alle tracéalternatieven (met name MVL-2Z) en de stationslocaties (met name Zuid) op de Maasvlakte
III	Windpark Noordzeeboulevard	Gemeente Westvoorne heeft een opgave om 9 MW aan duurzame opwek te realiseren. De opgave is verankerd in het provinciaal beleid maar nog niet bestemd. Het streven is om het windpark omstreeks 2023 gerealiseerd te hebben. De windturbines worden gerealiseerd aan de zuidzijde (waterzijde) van de weg.	Er is voldoende ruimte voor een tracé buiten het zoekgebied voor de windturbines en daarom is er geen invloed voor MVL-2Y.
IV	Landaanwinningsgebied	In het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro art 2.2.1) is een landaanwinningsgebied aangewezen in de Noordzee aansluitend aan de Eerste Maasvlakte in het kader van Project Mainportontwikkeling Rotterdam	Bij de aanlanding van MVL-1 en MVL-2 is rekening gehouden met de in het bestemmingsplan van Maasvlakte 2 opgenomen aanlandingszones voor kabels en leidingen.
V	Extra aanlanding uit windenergiegebied	Zoals beschreven in paragraaf 7.2.2 is het mogelijk dat er voor (of na) 2030 nog extra windenergie op zee wordt gerealiseerd. Waar en wat de precieze omvang is, is nu nog niet bekend. Het is mogelijk dat ook deze opgewekte stroom naar de Maasvlakte wordt getransporteerd en mogelijk wordt gecombineerd met de opwek van groene waterstof.	Aan de noordelijke zijde lijkt alleen ruimte voor of Beta (MVL-1) of een andere aansluiting. Aan de zuidzijde (MVL-2) is er wel meer ruimte omdat hier ook nog twee tracéalternatieven op land zijn.



Figuur 7-4 Regionale ruimtelijke ontwikkelingen op land met mogelijke invloed

## 7.5 Conclusies thema Toekomstvastheid

In dit hoofdstuk is het thema Toekomstvastheid bekeken aan de hand van de in de eerste paragraaf genoemde drie elementen:

1. Toekomstvastheid terugkijkend vanuit eerdere keuzes;
2. Robuustheid van het net bij verschillende scenario's vraag naar en aanbod van elektriciteit;
3. (a) autonome ontwikkelingen en (b) toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen in de regio.

### **Aansluiting Maasvlakte vanuit perspectief regionale duurzame energie-ontwikkelingen**

Gezien de voorziene groei van de elektriciteitsvraag van de industrie in het Rijnmondgebied in het algemeen en de Maasvlakte in het bijzonder is het toekomstvast om in navolging van de 1,4 GW windenergie Hollandse Kust (zuid), 2 GW windenergie afkomstig van IJmuiden Ver Beta aan te sluiten op het 380kV-station Maasvlakte. Door te streven naar combinatie met een eventueel nieuw 380kV-station en de ontwikkeling van waterstofproductielocaties (elektrolyse) op de Maasvlakte, worden vraag en aanbod dicht bij elkaar gebracht. Zo wordt grootschalig transport via het hoogspanningsnet beperkt en kan het ruimtebeslag en de hinder voor de (wijdere) omgeving worden beperkt. In het investeringsplan dat TenneT momenteel opstelt wordt met deze ontwikkeling rekening gehouden. Deze ontwikkeling past ook in het door het Havenbedrijf geschetst perspectief voor de langere termijn.

### **Ruimtelijke ontwikkelingen**

Specifiek voor **tracéalternatieven op zee** speelt dat tracévariant MVL-1A van invloed kan zijn op de kavelindeling van Hollandse Kust (west) en MVL-1 op Hollandse Kust (zuidwest). Dit betreft echter maar een zeer beperkt deel van deze windenergiegebieden.

Voor MVL-2 geldt dat deze mogelijk een grotere parallelligging met Net op zee IJmuiden Ver Alpha kent en daarmee de routekeuze kan bepalen voor Net op zee IJmuiden Ver Alpha. MVL-2A kan alleen gebruikt worden door of Net op zee IJmuiden Ver Beta naar de Maasvlakte of door Net op zee IJmuiden Ver Alpha naar Geertruidenberg (GT-1A). Dit vanwege de beperkte ruimte tussen een ankergebied en een zandwindgebied. Indien voor deze twee locaties en tracés wordt gekozen dient één tracé via MVL-2B/GT-1B te lopen.

Specifiek voor tracéalternatief MVL-1 met een westelijke aanlanding geldt dat dit mogelijk interactie heeft met project Porthos (autonome ontwikkeling). Het tracé door de Maasmond en de aanlanding op Maasvlakte Noord ten westen van de kabels van Net op zee Hollandse Kust (zuid) kan in combinatie met de CO<sub>2</sub>-leiding van Porthos worden aangelegd. De ruimte hiervoor is beperkt, maar wel voldoende.

Tevens geldt voor tracéalternatief MVL-1 dat dit een eventuele toekomstige extra aanlanding van windenergie op zee aan de noordzijde van de Maasvlakte zeer zal bemoeilijken. Een aanlanding van Net op zee IJmuiden Ver Beta aan de zuidzijde (MVL-2) houdt deze optie nadrukkelijk open.

Voor de **tracéalternatieven op land** geldt verder dat door de toekomstige ontwikkelingen er ook andere infrastructuur moet worden aangelegd waaronder nieuwe elektriciteitsverbindingen en nieuwe waterstof- en/of CO<sub>2</sub>-leidingen.

Voor deze nieuwe infrastructuur richting de Europoort is een tracé hiervoor mogelijk parallel aan de Europaweg/N15 en daarmee deels parallel aan (of qua ruimte in concurrentie met) MVL-2Y.



Bij verdere invulling van het Distripark op de Maasvlakte kan toekomstige infrastructuur parallel aan (of qua ruimte in concurrentie met) MVL-2Z liggen. Waterstoffabrieken zijn onder andere voorzien op locatie Zuid nabij het Distripark.

*Locatie converterstation in perspectief van ontwikkelingen energietransitie havengebied*

Aanlanding op de Maasvlakte van windenergie op zee is gewenst voor verdere (efficiëntere) verduurzaming van het Rotterdamse havengebied. Voor de locatie Midden geldt dat hier vanwege de grootte van het beschikbare perceel de mogelijkheid bestaat om naast het converterstation voor Net op zee IJmuiden Ver Beta ook een nieuw 380kV-station te realiseren, mits in GIS gebouwd.<sup>76</sup> Deze locatie ligt dichtbij het bestaande hoogspanningsnet waardoor het relatief makkelijk in te passen is met weinig ruimtebeslag voor de benodigde verbindingen. Op het nieuwe station kan niet alleen het converterstation van Net op zee IJmuiden Ver Beta aangesloten worden, maar de centrale ligging biedt tevens het voordeel dat nieuwe initiatieven, zoals waterstoffabrieken, met een korte kabelverbinding aangesloten kunnen worden. Hiermee wordt het converterstation zo dicht mogelijk bij de toekomstige belasting gepositioneerd, waardoor dat transport over het hoogspanningsnet gereduceerd wordt en er transportcapaciteit beschikbaar is voor andere ontwikkelingen.

---

<sup>76</sup> GIS staat voor Gas Insulated Switchgear. Door schakelaars en diverse andere installatieonderdelen die onder (hoog-)spanning staan te isoleren met gas is het mogelijk de installatie compacter uit te voeren dan een station in de buitenlucht (AIS) waar de lucht als isolator fungeert.