



# Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden

Hoofdrapport milieueffectrapportage

TenneT TSO B.V. en Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

22 mei 2020

Project Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden  
Opdrachtgever TenneT TSO B.V. en Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Document Hoofdrapport milieueffectrapportage  
Status Definitief  
Datum 22 mei 2020  
Referentie 114227-3.33/20-008.004

Projectcode 114227-3.33  
Projectleider drs.ing. P.T.W. Mulder  
Projectdirecteur ing. M. Kraneveld

Auteur(s) M.M.K. Vanderschuren MSc  
Gecontroleerd door A.M. Springer-Rouwette MSc  
Goedgekeurd door drs.ing. P.T.W. Mulder

Paraaf



Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.  
Leeuwenbrug 8  
Postbus 233  
7400 AE Deventer  
+31 (0)570 69 79 11  
www.witteveenbos.com  
KvK 38020751

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

© Witteveen+Bos

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

# INHOUDSOPGAVE

<b>LEESWIJZER</b>	<b>5</b>	
<b>1</b>	<b>BESCHRIJVING VAN HET VOORNEMEN</b>	<b>7</b>
1.1	Doelstelling van het voornemen	7
1.2	Aanleiding voor het voornemen	7
1.2.1	Klimaatakkoord	7
1.2.2	Routekaart 2030	8
1.2.3	Verkenning aanlanding netten op zee	10
1.3	Projectonderdelen van NOZ TNW	10
1.3.1	Platform op zee	11
1.3.2	Kabelsysteem op zee	12
1.3.3	Kabelsysteem op land	13
1.3.4	Transformatorstation	14
<b>2</b>	<b>KADERS, PROCEDURES EN BESLUITEN</b>	<b>16</b>
2.1	M.e.r.-plicht	16
2.2	Procedure voor een milieueffectrapportage	17
2.3	Besluiten	19
2.3.1	Rijkscoördinatieregeling	19
2.3.2	Inpassingsplan	20
2.3.3	Uitvoeringsbesluiten	20
<b>3</b>	<b>BESCHRIJVING ALTERNATIEVEN</b>	<b>22</b>
3.1	Plangebied	22
3.2	Tracéalternatieven	23
3.2.1	Tracéalternatieven Burgum	23
3.2.2	Tracéalternatieven Vierverlaten	25
3.2.3	Tracéalternatieven Eemshaven	26
3.3	Stationslocatiealternatieven	27
<b>4</b>	<b>GEBIEDSBESCHRIJVING</b>	<b>28</b>
4.1	Huidige situatie	28

4.1.1	Huidige situatie op zee	28
4.1.2	Huidige situatie plangebied Burgum	30
4.1.3	Huidige situatie plangebied Vierverlaten	32
4.1.4	Huidige situatie plangebied Eemshaven	33
4.2	Autonome ontwikkelingen	33
<b>5</b>	<b>ONDERZOEKSMETHODIEK</b>	<b>37</b>
5.1	Beoordelingskader	37
5.2	Onderzoeksaanpak	39
5.3	Beoordelingsmethodiek	41
<b>6</b>	<b>EFFECTBEOORDELING ALTERNATIEVEN MER FASE 1</b>	<b>42</b>
6.1	Uitgangspunten om sterk negatieve effecten te voorkomen	42
6.2	Samenvatting belangrijkste milieueffecten tracéalternatieven	44
6.3	Samenvatting belangrijkste milieueffecten stationslocatiealternatieven	47
6.4	Effectbeoordelingstabel en toelichting effecten van tracéalternatieven	48
6.4.1	Bodem en water	50
6.4.2	Natuur	51
6.4.3	Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie	53
6.4.4	Veiligheid	53
6.4.5	Gebruiksfuncties	54
6.5	Effectbeoordelingstabel en toelichting effecten van stationslocatiealternatieven	54
6.5.1	Bodem en water	56
6.5.2	Natuur	56
6.5.3	Landschap, cultuurhistorie en archeologie	56
6.5.4	Veiligheid	57
6.5.5	Leefomgeving	58
6.5.6	Gebruiksfuncties	59
6.6	Niet-onderscheidende criteria	59
6.7	Leemten in kennis	61
	<a href="#">Laatste pagina</a>	62
	<b>Bijlage(n)</b>	<b>Aantal pagina's</b>
I	Achtergronddocument Alternatievenontwikkeling	85
II	Autonome ontwikkelingen	5
III	Aanlegtechnieken	11
IV	Samenvatting Verkenning aanlanding netten op zee 2030	3
V	Verwerking advies Commissie m.e.r.	6
VI	Beoordeling Werelderfgoed in MER	2

## LEESWIJZER

Voor u ligt het hoofdrapport van de milieueffectrapportage (MER) voor het realiseren van een kabelverbinding tussen windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden en het Nederlandse hoogspanningsnet. Dit wordt Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden genoemd. Naast de aanleg van de kabelverbinding zijn de bouw van een platform op zee en een transformatorstation op land onderdeel van dit project.

Het milieueffectrapport (MER) voor Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden bestaat uit drie onderdelen:

- publieksvriendelijke samenvatting;
- hoofdrapport;
- deelrapport per milieuaspect.

Hierna volgt een korte toelichting op wat u in elk van deze onderdelen kunt lezen.

### Wat leest u in het hoofdrapport?

Het hoofdrapport beschrijft op hoofdlijnen de aanleiding voor, aanpak van en uitkomsten van de milieuonderzoeken. Meer gedetailleerde informatie en onderbouwingen zijn onderdeel van de deelrapporten.

In hoofdstuk 1 leest u meer over de aanleiding van het voornemen en over het project. Hoofdstuk 2 beschrijft de m.e.r.-procedure en benodigde besluiten. De tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven zijn beschreven in hoofdstuk 3 en hoofdstuk 4 geven een beschrijving van de alternatieven en van het plangebied. Hoofdstuk 5 presenteert de onderzoeks aanpak en hoofdstuk 6 gaat in op de onderscheidende en sterk negatieve milieueffecten, die van invloed zijn op de keuze van een voorkeursalternatief.

### Wat leest u in de samenvatting?

De samenvatting is een zelfstandig leesbaar document met daarin een publieksvriendelijke weergave van de informatie uit MER fase 1.

### Wat leest u in het deelrapport?

Als onderdeel van de milieueffectrapportage zijn de volgende milieuaspecten onderzocht:

- bodem en water op zee (deelrapport Ia);
- bodem en water op land (deelrapport Ib);
- natuur (deelrapport II);
- landschap, cultuurhistorie en archeologie (deelrapport III);
- veiligheid (deelrapport IV);
- leefomgeving (deelrapport V);
- gebruiksfuncties (deelrapport VI).

De deelrapporten geven per milieuaspect meer gedetailleerde informatie over de referentiesituatie, de onderzoeks aanpak en onderzoeksresultaten van MER fase 1. Dit najaar zal de minister van Economische Zaken en Klimaat naar verwachting een keuze maken voor een voorkeursalternatief. Het gekozen tracé zal vervolgens in MER fase 2 in detail uitgewerkt worden.

### Relatie hoofd- en deelrapporten

De in het hoofdrapport gepresenteerde informatie beperkt zich tot de hoofdzaken die relevant zijn voor de keuze van een voorkeursalternatief. Dit betekent dat het hoofdrapport de milieueffecten presenteert die (1) als sterk negatief (--) zijn beoordeeld en daarmee een risico vormen voor de uitvoerbaarheid van een alternatief, en (2) negatieve effecten die onderscheidend zijn tussen de alternatieven.

De deelrapporten geven gezamenlijk een volledig overzicht van de milieueffecten van het project. Hier zijn ook de effecten beschreven die niet sterk negatief onderscheidend zijn. Het hoofdrapport en de deelrapporten vormen samen één geheel. Dit betekent dat het hoofdrapport niet moet worden gelezen als

een samenvatting van de deelrapporten en dat de deelrapporten niet moeten worden beschouwd als 'bijlagen', zie onderstaande schematisering.



### MER in twee fasen

Het onderzoeksproces voor dit MER wordt uitgevoerd in twee fasen. In de eerste fase (hierna MER fase 1) zijn de onderscheidende en sterk negatieve effecten van de tracéalternatieven onderzocht (planMER). Deze informatie is input voor de integrale effecten en analyse (IEA) op basis waarvan de minister van Economische Zaken en Klimaat (hierna: EZK) in afstemming met het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (hierna: BZK) een voorkeursalternatief<sup>1</sup> kiest. Naast milieu-informatie weegt de minister ook technische aspecten, kosten, omgeving en toekomstvastheid mee in het besluit.

In de tweede fase van dit MER (hierna: MER fase 2) wordt het voorkeursalternatief in meer detail onderzocht en worden mitigerende maatregelen uitgewerkt. De informatie uit MER fase 2 dient ter onderbouwing van het inpassingsplan<sup>2</sup> en de vergunningaanvragen.

Voor u liggen de resultaten van MER fase 1.

<sup>1</sup> Het voorkeursalternatief wordt gekozen in oktober 2020.

<sup>2</sup> Op 1 januari 2022 treedt de nieuwe Omgevingswet (Ow) in werking. Vanaf dat moment kan de minister van EZK geen gebruik meer maken van het inpassingsplan, wordt een projectbesluit opgesteld conform de Omgevingswet. Voor NOZ TNW worden de vergunningaanvragen ingediend voor 1 januari 2022, daarom is in dit MER de term 'inpassingsplan' gehanteerd. Vooruitlopend op de Ow, wordt in het project wel gewerkt in de geest van de nieuwe Omgevingswet.

# 1

## BESCHRIJVING VAN HET VOORNEMEN

Dit inleidende hoofdstuk start met een toelichting van de doelstelling van het project (paragraaf 1.1) en een beschrijving van de aanleiding (paragraaf 1.2). Tenslotte zijn de onderdelen van het project kort toegelicht (paragraaf 1.3).

### 1.1 Doelstelling van het voornemen

Het project Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden (hierna: NOZ TNW) heeft tot doel om het nieuw te realiseren windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden aan te sluiten op het Nederlandse hoogspanningsnet. Het windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden levert een vermogen van circa 700 MW. TenneT TSO B.V. (hierna: TenneT) is initiatiefnemer van het aanleggen en beheren van het NOZ TNW.

Om aan de duurzame energiedoelstellingen<sup>3</sup> te voldoen en een tijdige realisatie van de windparken te kunnen faciliteren, dient het NOZ TNW uiterlijk in 2026 in bedrijf te zijn. Het NOZ TNW levert een bijdrage aan de energietransitie in Nederland door de in het windenergiegebied opgewekte duurzame elektriciteit naar het Nederlandse hoogspanningsnet te transporteren.

### 1.2 Aanleiding voor het voornemen

Deze paragraaf beschrijft de aanleiding voor het ontwikkelen van windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden en het bijbehorend Net op zee. Paragraaf 1.2.1 gaat in op het Klimaatakkoord en de hierin gestelde potentie van wind op zee. De hieruit volgende routekaart wordt beschreven in paragraaf 1.2.2, waarna paragraaf 1.2.3 de verkenning van de netten op zee uitlicht.

#### 1.2.1 Klimaatakkoord

Er zijn twee belangrijke redenen voor het opwekken van duurzame energie. De eerste is het tegengaan van klimaatverandering. De energieopwekking met behulp van fossiele bronnen leidt tot uitstoot van onder meer CO<sub>2</sub>. Te veel CO<sub>2</sub> is een belangrijke oorzaak van klimaatverandering. De tweede reden is dat de fossiele bronnen opraken en Nederland steeds meer energie importeert uit het buitenland. Door zelf duurzame energie op te wekken wordt Nederland minder afhankelijk van deze import. In 2018 werd ongeveer 7,4 % van de energie duurzaam opgewekt<sup>4</sup>. Met het ondertekenen van het VN-Klimaatakkoord van Parijs (2016) heeft de Nederlandse regering zich gecommitteerd aan een vergaande vermindering van de uitstoot van broeikasgassen (49 % vermindering in 2030 ten opzichte van 1990).

---

<sup>3</sup> Uit onder andere het Energieakkoord voor duurzame groei, routekaart windenergie op zee 2030, Klimaatakkoord en Ontwikkelkader windenergie op zee.

<sup>4</sup> Centraal Bureau voor de Statistiek, Aandeel hernieuwbare energie naar 7,4 %, mei 2019.

De Nederlandse Noordzee kan een grote rol spelen in het realiseren van de nationale bijdrage aan de doelen van het Klimaatakkoord van Parijs en de daarvoor benodigde verduurzaming van onze energievoorziening richting 2050. Het regeerakkoord bevat de doelstelling om in 2030 door middel van windenergie op zee een reductie van de CO<sub>2</sub>-uitstoot te realiseren. Op 21 december 2018 is het ontwerp Klimaatakkoord verschenen. Hierin is een omvangrijk samenhangend pakket gepresenteerd waarmee Nederland in 2030 de uitstoot van CO<sub>2</sub> met ten minste 49 % kan terugdringen. Op 28 juni 2019 is de definitieve versie van het Klimaatakkoord<sup>5</sup> gepresenteerd. Dit 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 de 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, wanneer elektrificatie toeneemt en wanneer het kabinet kiest voor het doel van 55 % CO<sub>2</sub>-reductie in 2030.’*

---

### Netbeheerder TenneT

TenneT is door de toenmalige minister van Economische Zaken aangewezen als netbeheerder op zee. TenneT heeft onder de Elektriciteitswet de wettelijke taak het Net op zee te beheren. Dit zijn de verbindingen voor het transport van elektriciteit, die wordt opgewekt in de toekomstige windenergiegebieden, naar het hoogspanningsnet op land.

---

## 1.2.2 Routekaart 2030

Op 27 maart 2018 zijn in een Kamerbrief de hoofdlijnen voor een nieuwe routekaart windenergie op zee (vanaf nu routekaart 2030)<sup>6</sup> uiteengezet. Het kabinet wil een volgende stap zetten in de verdere realisatie van windenergie op zee voor de periode 2024 tot en met 2030. Het windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden maakt onderdeel uit van deze routekaart.

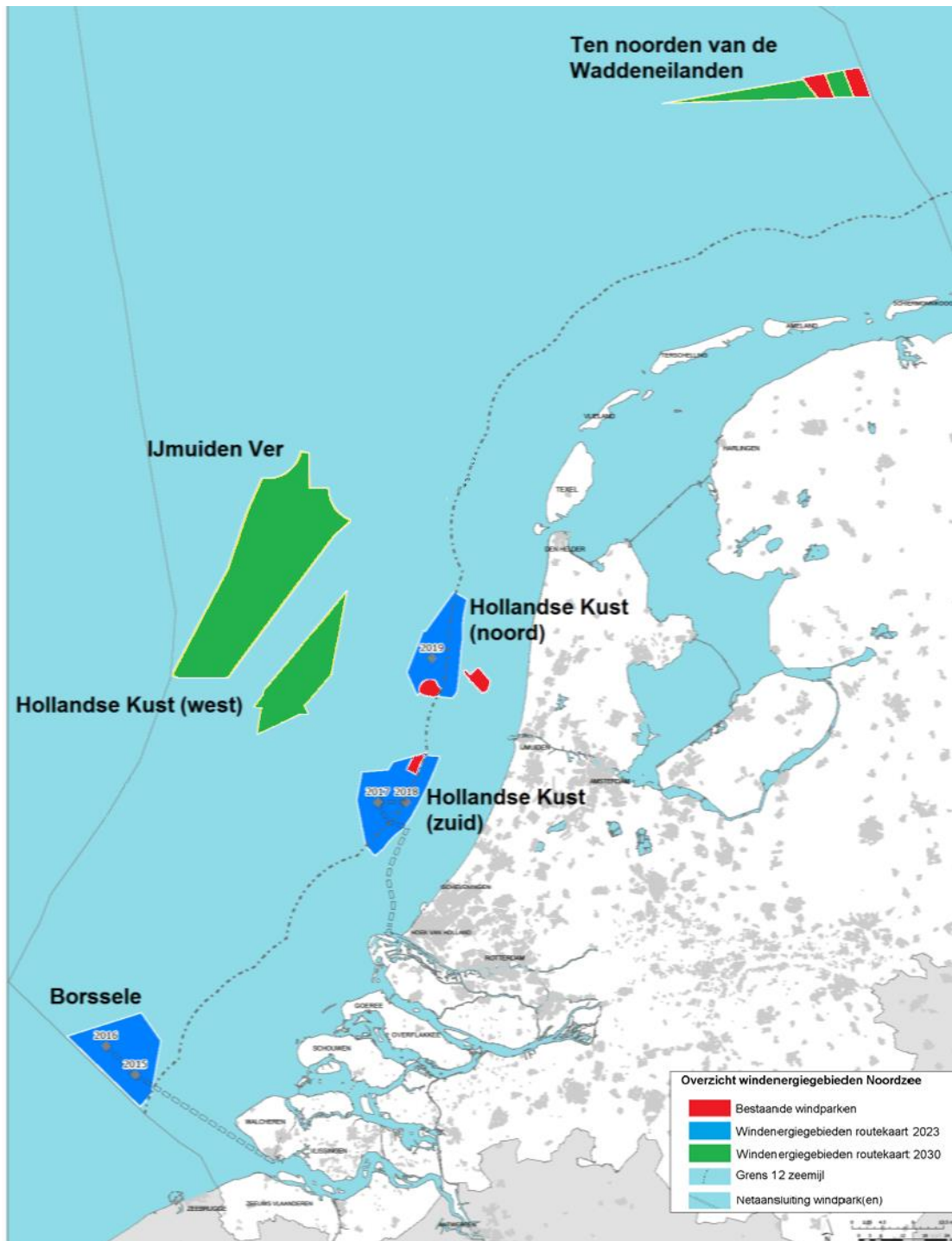
---

<sup>5</sup> Klimaatakkoord (2019). Via: <https://www.klimaatakkoord.nl/documenten/publicaties/2019/06/28/klimaatakkoord>.

<sup>6</sup> Ministerie Economische Zaken en Klimaat, routekaart windenergie op zee 2030, brief d.d. 27 maart 2018, Kamerstuk 33561, nummer 42.



Afbeelding 1.1 Kaart met bestaande windparken (in rood), windenergiegebieden van de routekaart 2023 (in blauw) en windenergiegebieden van de routekaart 2030 (in groen) (bron: ministerie van EZK)



De routekaart 2030 gaat uit van het realiseren van windparken in de onderstaande achtereenvolgende gebieden: 1.400 MW in het gebied Hollandse Kust (west), 700 MW in het gebied Ten noorden van de Waddeneilanden, circa 4 GW in het gebied IJmuiden Ver<sup>7</sup>. Alle bovengenoemde windenergiegebieden zijn aangewezen in opeenvolgende Rijksstructuurvisies. In afbeelding 1.1 zijn ze op kaart aangeduid.

<sup>7</sup> Over de resterende 0,9 GW zal het kabinet op een later tijdstip een besluit nemen.

De noodzaak voor een routekaart windenergie op zee 2030 is tweeledig:

- 1 allereerst is continuïteit in de realisatie van windenergie op zee belangrijk voor het tijdig halen van de bovengenoemde opgave. Om in 2024 of 2025 het eerste windpark van de routekaart 2030 in gebruik te kunnen nemen, is het noodzakelijk om in 2020 dan wel 2021 voor de betreffende kavel(s) een tender uit te schrijven;
- 2 daarnaast is vroegtijdige duidelijkheid over realisatie van windparken op zee noodzakelijk voor het bieden van marktperspectief en het vasthouden van het vertrouwen van windparkontwikkelaars. Dit leidt tot kostenverlaging en investeringsbereidheid.

### 1.2.3 Verkenning aanlanding netten op zee

Eind 2018 is de afwegingsnotitie 'Verkenning aanlanding netten op zee 2030' (VANOZ, zie bijlage IV) verschenen waarin onderzocht is waar de bovengenoemde windenergiegebieden aangesloten kunnen worden. De Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.) heeft een positief advies gegeven over de verkenning en de verkenning is afgerond met een bestuurlijk overleg op 5 december 2018. Op 5 april 2019 is een Kamerbrief verschenen over de voortgang van de routekaart 2030<sup>8</sup>, waarin de keuzes voor te onderzoeken aansluitpunten op basis van deze verkenning en het bestuurlijk overleg daarover zijn opgenomen<sup>9</sup>. Hierin is aangegeven dat voor de aansluiting van de 700 MW van Ten noorden van de Waddeneilanden op het Nederlandse hoogspanningsnet, de hoogspanningsstations Burgum, Vierverlaten of Eemshaven worden opgenomen in de procedures onder de rijkscoördinatie-regeling (RCR).

---

#### Nationale Omgevingsvisie

Op het moment van publicatie van dit MER en de IEA is de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) in ontwikkeling. De ontwerp NOVI is in 2019 gepubliceerd. Dit beleidsdocument<sup>10</sup> stimuleert het maken van projectkeuzes in samenhang met andere ontwikkelingen. Ten aanzien van het Net op zee besteedt de ontwerp NOVI vooral aandacht aan de aanlandlocatie van op zee opgewekte windenergie:

*'Om de energie van zee optimaal te gebruiken, wordt aanlanding hiervan aan de kust en de energie-intensieve bedrijvigheid waar mogelijk verder geconcentreerd. Dit voorkomt onnodig transport van energie naar het binnenland en daarmee samenhangende nieuwe infrastructuur en het daaraan gekoppelde ruimtebeslag.'*<sup>11</sup>

De NOVI is nog geen vigerend beleid, daarom is dit beleidsstuk in het MER niet als beleidskader gehanteerd. Vanuit het thema Toekomstvastheid (onderdeel van de IEA) kunnen uitgangspunten uit de NOVI over de aanlandlocaties wel relevant zijn. Daarom is in de IEA onder het thema Toekomstvastheid beschouwd in hoeverre de tracéalternatieven aansluiten bij deze uitgangspunten.

---

### 1.3 Projectonderdelen van NOZ TNW

Op hoofdlijnen bestaat het project NOZ TNW uit de volgende hoofdonderdelen (zie afbeelding 1.2):

- een offshore platform voor de aansluiting van de windturbines en het transformeren van 66 kV naar 220 kV;
- twee ondergrondse 220 kV-kabelcircuits op zee (offshore) voor het transport naar land (circa 80 km);
- twee ondergrondse 220 kV-kabelcircuits op land (onshore) voor het verdere transport naar een nieuw te bouwen 220/380 kV-transformatorstation (circa 25 km);
- een transformatorstation op land;
- twee ondergrondse kabelverbindingen tussen het transformatorstation en het bestaande 220 kV- of 380 kV-hoogspanningsstation om de opgewekte stroom aan te sluiten op het landelijke hoogspanningsnet.

---

<sup>8</sup> Kamerbrief voortgang uitvoering routekaart windenergie op zee, 5 april 2019, kamerstuk 33561, nummer 48.

<sup>9</sup> Zie bijlage IV voor de samenvatting Verkenning aanlanding netten op zee 2030 voor Ten noorden van de Waddeneilanden.

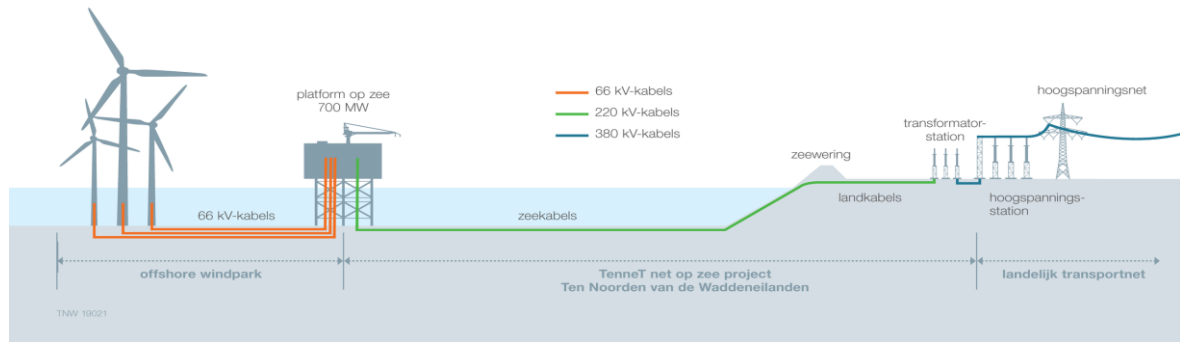
<sup>10</sup> De NOVI is een beleidsstuk, dat betekent dat het document een richtinggevende visie geeft, maar geen harde regels stelt.

<sup>11</sup> Bron: Ontwerp NOVI, pagina 58. <https://www.ontwerpnovi.nl/download+pdf+ontwerp-novi/default.aspx#folder=1380977>

Wanneer in dit MER gesproken wordt over de voorgenomen activiteit NOZ TNW omvat dat de bovenstaande onderdelen. De windturbines zelf en de parkbekabeling van de windturbines naar het offshore platform van TenneT maken geen onderdeel uit van het NOZ TNW.

De verschillende onderdelen van het voornemen zijn in de onderstaande paragrafen toegelicht. De aanlegtechnieken die op zee en op land worden toegepast, zijn toegelicht in bijlage III.

Afbeelding 1.2 Overzicht onderdelen van het project



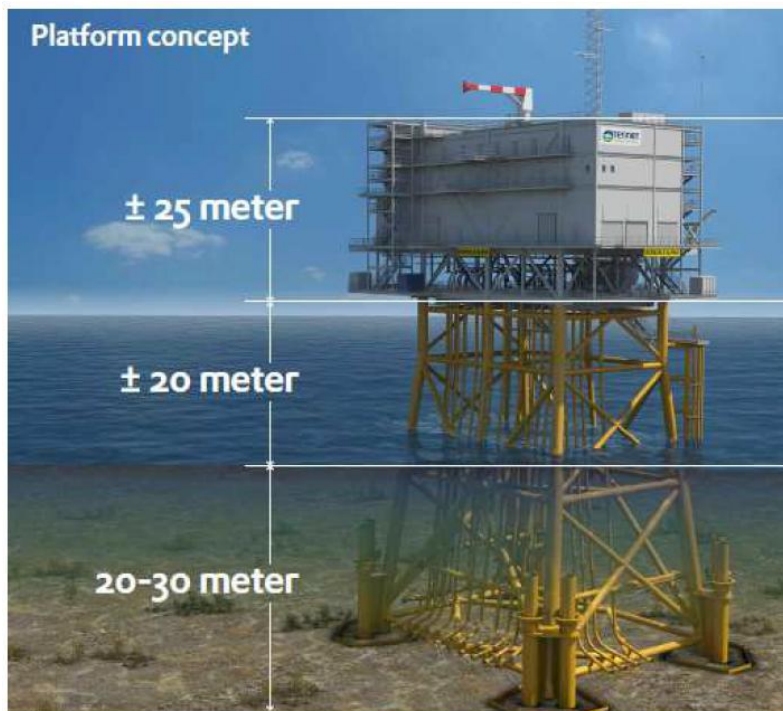
### 1.3.1 Platform op zee

Het doel van een platform op zee is allereerst het 'verzamelen' van de elektriciteit die door de windturbines wordt opgewekt. Vanuit de windturbines lopen er kabels door de zeebodem naar het platform: de zogeheten parkbekabeling. Het tweede doel van het platform is om het spanningsniveau van de parkbekabeling (66 kV) om te zetten (te transformeren) naar het spanningsniveau van de transportkabels naar land van 220 kV.

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

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

Afbeelding 1.3 Concept platform op zee



De stalen draagconstructie heeft een lengte van circa 28 meter, een breedte van circa 20 meter en een hoogte van ongeveer 50 meter (afhankelijk van de waterdiepte). Het gewicht van de stalen draagconstructie bedraagt ongeveer 2.500-3.000 ton (afhankelijk van de waterdiepte). De topside die op de draagconstructie wordt geplaatst heeft een lengte van circa 45 meter, een breedte van circa 20 meter, een hoogte van circa 25 meter en een gewicht van circa 3.400 ton.

Voor het platform op zee wordt één locatie onderzocht. Deze locatie is gebaseerd op de ligging van het platform ten opzichte van het windenergiegebied. Dit betekent dat voor dit onderdeel van het project geen onderscheidende effecten bestaan. Daarnaast worden geen sterk negatieve milieueffecten verwacht die niet te mitigeren zijn. Daarom wordt het platform op zee beoordeeld in MER fase 2.

---

#### Onderscheidende effecten

In het MER worden verschillende tracé- en stationslocatiealternatieven onderzocht op milieueffecten. Wanneer de mate van een effect wezenlijk verschilt tussen de alternatieven, zijn de milieueffecten 'onderscheidend'. Om tot een voorkeursalternatief (VKA) te kunnen komen, moeten sterk negatieve en onderscheidende milieueffecten in beeld worden gebracht.

---

### 1.3.2 Kabelsysteem op zee

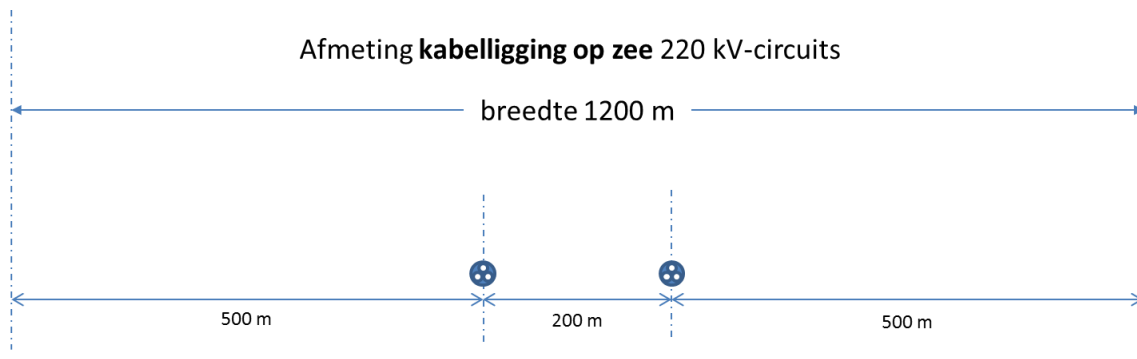
Vanaf het platform op zee lopen twee wisselstroom 220 kV-zeekabels in de zeebodem naar de kust<sup>12</sup>. Iedere zeekabel bevat drie fasen per kabel, een zogenaamde 3-fasenkabel, en een glasvezelverbinding. Het tracé van de twee 220 kV-kabels van NOZ TNW is op de Noordzee circa 1.200 meter breed en bestaat uit een onderlinge afstand tussen de twee kabels van ongeveer 200 meter en een onderhoudszone aan weerszijden van het kabelsysteem van 500 meter (zie afbeelding 1.4). Op de Waddenzee wordt tussen de twee kabels een afstand tussen de 200 en 50 meter aangehouden.

---

<sup>12</sup> Een tussencompensatiestation op de Noordzee of op één van de Waddeneilanden is niet nodig en daarom geen onderdeel van dit project.

De kabels worden aangelegd volgens het principe 'bury-and-forget', dat betekent dat tijdens de gebruiksfase in principe geen onderhoudswerkzaamheden nodig zijn.

Afbeelding 1.4 Tracébreedte kabelsysteem op de Noordzee

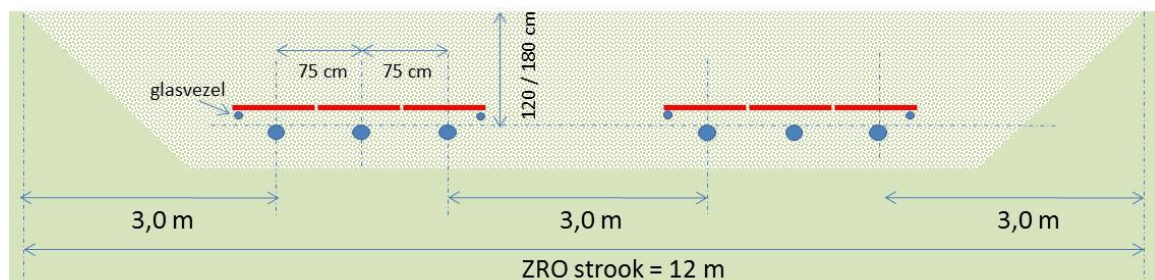


### 1.3.3 Kabelsysteem op land

Wanneer de zeekabels aan land komen, moeten die worden omgezet naar ondergrondse landkabels. In het landkabelsysteem bevat elke kabel één fase, omdat de landkabels op haspels over de weg transporteerbaar moeten zijn. Op zee kunnen de zeer dikke 3-fasenkabels op grote schepen worden aangevoerd, op land is dit niet mogelijk. Hierdoor zijn op land in totaal zes kabels nodig (twee kabelcircuits x drie fasen) en een glasvezelverbinding, zie afbeelding 1.5.

Om de land- en zeekabels op elkaar aan te sluiten is op land (meestal aan de landzijde van de waterkering) een overgangsmof (transition joint) nodig. Dat is een soort kroonsteen tussen de zee- en landkabel. Voor de aanleg van een overgangsmof is ongeveer 12 x 4,5 meter per kabelsysteemovergang nodig. In totaal komen er bij de aanlanding twee mofputten: één per kabelsysteem. Deze overgangsmof wordt in een ondergrondse mofput gelegd; na de aanleg is hiervan aan de oppervlakte niets meer zichtbaar. Dit geldt ook voor de overige moffen (verbindingsstukken op land). Uitzondering hierop zijn de 'cross-bonding boxes'<sup>13</sup> die op een aantal plaatsen op land worden aangelegd: een soort (bovengrondse) kastjes om de transportcapaciteit van de kabels te bevorderen en verliezen te beperken.

Afbeelding 1.5 Kabelverbindingen aangelegd in een open ontgraving<sup>14</sup>



<sup>13</sup> Afmetingen bovengronds zijn circa 1,65 x 0,6 x 0,35 meter.

<sup>14</sup> ZRO staat voor 'zakelijk recht overeenkomst': een zakelijk recht om in, op of boven een onroerende zaak van een ander gebouwen, werken op beplantingen in eigendom te hebben of verkrijgen (art. 5:101 van het Burgerlijk Wetboek). Met de ZRO wordt geborgd dat boven en rondom de kabels geen ongewenste activiteiten plaatsvinden.

Waar mogelijk worden de kabels op land aangelegd met een open ontgraving. Dit is de aanlegmethode waarbij een sleuf wordt gegraven waar de kabels in worden gelegd en de moffen in gemaakt worden. Voorwaarde hierbij is de beschikbaarheid van voldoende ruimte. De benodigde kabelcorridorbreedte bij een open ontgraving bedraagt circa 50 meter (inclusief werkstrook). In landelijk gebied worden de kabels op minimaal 1,8 meter diepte aangelegd. In bebouwd gebied is dat minimaal 1,2 meter.

Waar onvoldoende ruimte of andere knelpunten aanwezig zijn, worden de kabels met een horizontaal gestuurde boring (hierna: HDD-boring) aangelegd, zie afbeelding 1.6. Een HDD-boring heeft een maximale lengte van 1.200 meter en een aanlegdiepte van 10 tot 40 meter onder maaiveld. Tussen twee parallel liggende HDD-boringen is minimaal 5 meter afstand nodig om de tweede boring op een veilige manier naast de eerste boring te kunnen maken. Per kabelsysteem is een boring nodig. Voor dit project zijn dus steeds twee naast elkaar liggen boringen nodig. Tussen opeenvolgende boringen worden moffen gebruikt op de in- en uitredepunten van de boringen om de kabelsystemen te verbinden. Bij boringen zijn aan beide kanten werkterreinen nodig. Ook is aan een zijde een uitlegstrook nodig, zo lang als de boring, om de mantelbuizen aan elkaar te verbinden voor dat ze in het boorgat getrokken worden (zie bijlage III)

Afbeelding 1.6 Aanleg kabelverbindingen met een horizontaal gestuurde boring



### 1.3.4 Transformatorstation

Bij de keuze voor een transformatorstation op de locatie Eemshaven of Vierverlaten wordt de stroom van 220 kV getransformeerd naar 380 kV. Dat is nodig omdat het landelijk hoogspanningsnet, waarlangs de opgewekte windenergie verder wordt afgevoerd, op 380 kV wordt bedreven. Wordt voor de aansluitlocatie Burgum gekozen, dan hoeft de stroom niet getransformeerd te worden. Toch is ook bij Burgum een transformatorstation van gelijke omvang nodig om de stroom geschikt te maken voor invoering in het 220 kV-netwerk van noord Nederland (zie onderstaand kader).

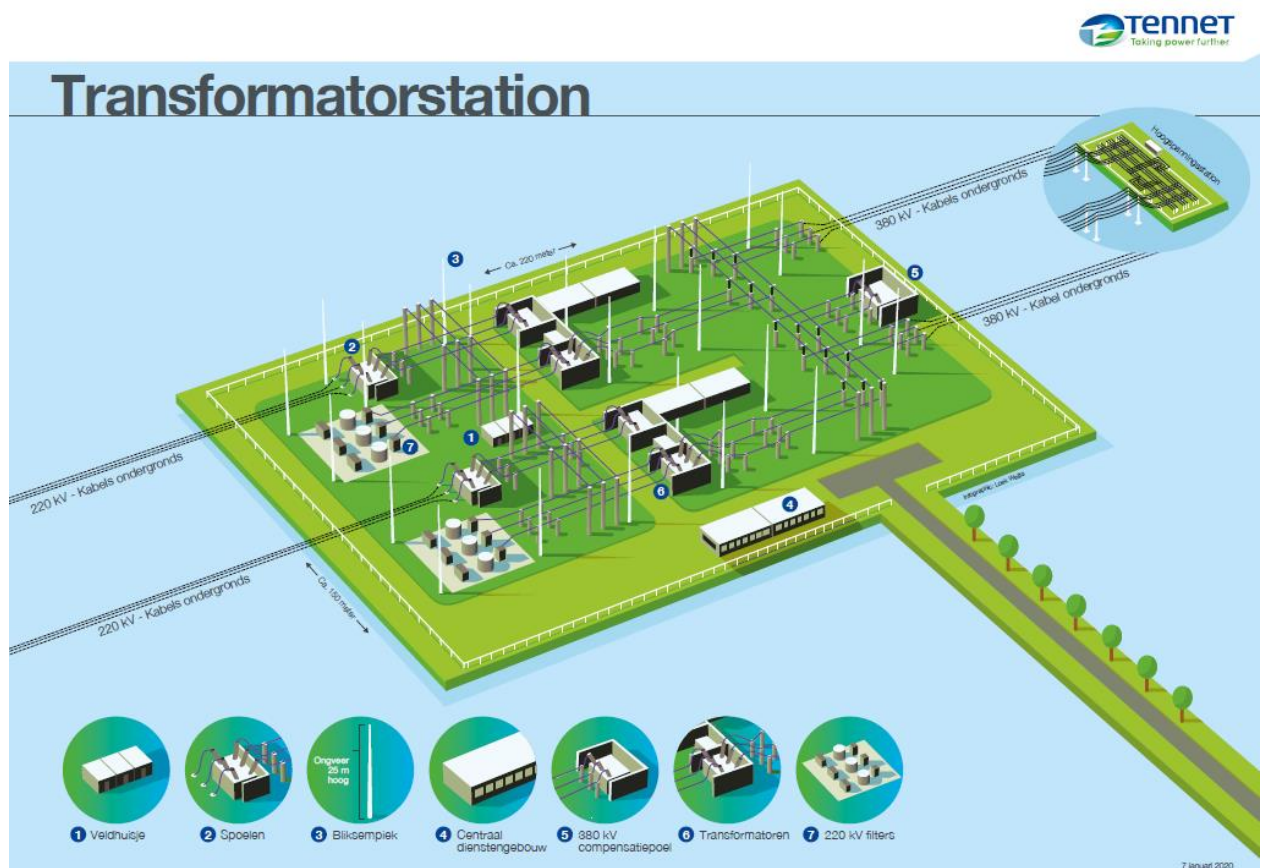
## Waarom een transformatorstation bij het 220 kV station van Burgum?

Het transformatorstation heeft de functie om de spanning te transformeren van 220 kV naar 380 kV om aan te sluiten op het Nederlandse hoogspanningsnet. Het hoogspanningsstation Burgum sluit echter aan op het 220 kV-net, waardoor transformatie van het spanningsniveau niet nodig is. Toch is een transformatorstation ook voor deze aansluitlocatie noodzakelijk.

In de Net op zee kabels zit een marge ten opzichte van het spanningsniveau van 220 kV. Het spanningsverschil wordt in het transformatorstation getransformeerd om het windpark op het landelijke net aan te kunnen sluiten. Om onbalans en storingen in het Nederlandse hoogspanningsnet te voorkomen wordt daarnaast de windenergie gefilterd naar een 'schone' 50 Hz.

Voor het transformatorstation is een terrein van circa 3,5 hectare nodig. Daarnaast is tijdens de aanlegfase ook een werkkerrein van circa 2 hectare nodig. Een transformatorstation<sup>15</sup> kan onder andere bestaan uit 380 kV-open lucht schakelinstallaties inclusief veldhuisjes, 220/380 kV-inschakelweerstanden, 380/220/33 kV-vermogenstransformatoren, 220 kV-schakelinstallaties, 220 kV-harmonische en 'transient overvoltage' (TOV) filterbanken, 220/33 kV-shunt spoelen, 33 kV-schakelinstallaties inclusief gebouw, 33 kV-condensatorbanken inclusief gebouw, 33 kV-aardings-/distributietransformatoren, een centraal diensten gebouw en in- en uitgaande hoogspanningskabels (220/380 kV). Zie afbeelding 1.7 voor een indicatieve weergave van een transformatorstation.

Afbeelding 1.7 Indicatieve weergave van een transformatorstation



<sup>15</sup> De componenten van een transformatorstation bij hoogspanningsstation Burgum zullen enigszins afwijken van de componenten van een transformatorstation bij Vierverlaten of Eemshaven. Dit zal echter niet wezenlijk van invloed zijn op het ruimtebeslag van het station.

# 2

## KADERS, PROCEDURES EN BESLUITEN

Dit hoofdstuk licht toe waarom het project NOZ TNW m.e.r.-plichtig is (paragraaf 2.1). Paragraaf 2.2 beschrijft de te doorlopen m.e.r.-procedure en paragraaf 2.3 gaat in op de besluiten die nodig zijn voor de realisatie van het project.

---

### Onderscheid in definitie tussen m.e.r. en MER

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

---

## 2.1 M.e.r.-plicht

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

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

- 1 het wettelijke Besluit milieueffectrapportage (Besluit m.e.r.) benoemt activiteiten waarop de m.e.r.-plicht of m.e.r.-beoordelingsplicht van toepassing is. Daarbij is aangegeven wat het m.e.r.- (beoordelings)plichtige plan of besluit is;
- 2 plannen, zoals een inpassingsplan<sup>16</sup>, waarvoor een Passende Beoordeling in het kader van de Wet natuurbescherming moet worden opgesteld zijn m.e.r.-plichtig.

Beide redenen zijn van toepassing op het NOZ TNW.

---

### Omgevingswet: van inpassingsplan naar projectbesluit

Naar verwachting treedt met ingang van 1 januari 2022 de nieuwe Omgevingswet (Ow) in werking en vervallen de Wro en de RCR. Voor projecten die op dat moment nog in de voorbereidingsfase verkeren, verloopt de besluitvorming vanaf 1 januari 2022 op basis van de nieuwe Omgevingswet. Dit betekent concreet dat de minister van EZK geen gebruik meer kan maken van het inpassingsplan, maar een projectbesluit moet voorbereiden conform de Omgevingswet. Voor het project NOZ TNW wordt gewerkt in de geest van de nieuwe Omgevingswet. Omdat de Omgevingswet echter nog niet in werking is getreden, wordt voor het project een Rijksinpassingsplan opgesteld en wordt in het MER de term ‘inpassingsplan’ gehanteerd.

---

---

<sup>16</sup> Een inpassingsplan is een bestemmingsplan van provincie of Rijk, waarmee de bestemming van een bepaald gebied juridisch kan worden vastgelegd.



### Ad 1. Een m.e.r.-(beoordelings)plichtige activiteit

Op grond van categorie D 24.2 van het Besluit m.e.r.<sup>17</sup> is de vaststelling van een tracé voor de aanleg van een ondergrondse hoogspanningsleiding m.e.r.-beoordelingsplichtig wanneer die verbinding over een lengte van 5 km of meer (tot 3 nautische mijl uit de kust) door (nader in het Besluit m.e.r. aangeduid) gevoelig gebied loopt en het spanningsniveau van die verbinding 150 kV of meer is. Tevens leidt categorie D 15.2 ertoe dat de activiteit m.e.r.-beoordelingsplichtig is; dit betreft grondwateronttrekking voor de aanleg op land. Het NOZ TNW is m.e.r.-beoordelingsplichtig omdat alle tracéalternatieven als ondergrondse 220 kV-kabelverbinding door gevoelig gebied lopen (Natura 2000-gebied Waddenzee) en omdat voor de aanleg grondwater wordt onttrokken. Omdat het inpassingsplan gelijktijdig met de vergunningaanvragen (onder andere Wabo en Waterwet) wordt opgesteld, zijn op grond van het Besluit m.e.r. zowel het inpassingsplan als de Waterwetvergunning m.e.r.-beoordelingsplichtig. Voor NOZ TNW is gekozen om direct de (uitgebreide) m.e.r.-procedure te doorlopen, en niet eerst de m.e.r.-beoordelingsprocedure.

### Ad 2. M.e.r.-plichtig plan in het kader van de Wet natuurbescherming

Doordat de kabelverbinding door Natura 2000-gebied loopt, zijn significante effecten op Natura 2000-gebied bij het realiseren van het NOZ TNW niet op voorhand uit te sluiten. Daarom dient ook een zogeheten 'Passende Beoordeling'<sup>18</sup> te worden opgesteld voor het inpassingsplan. Omdat voor het inpassingsplan deze Passende Beoordeling (PB) nodig is, dient op grond van artikel 7.2a Wet milieubeheer verplicht een planMER te worden opgesteld. De Passende Beoordeling is onderdeel van het MER.

Voor het NOZ TNW wordt op grond van artikel 14.4b van de Wet milieubeheer één MER opgesteld dat zowel gebruikt wordt als MER voor het inpassingsplan alsook als MER voor de Watervergunning en vergunning Wet natuurbescherming. Dit wordt ook wel een gecombineerd plan- en projectMER genoemd<sup>19</sup>. De ministeries van EZK en BZK nemen het initiatief tot het planMER-deel en TenneT neemt initiatief tot het projectMER-deel.

Mede op basis van de bevindingen in het MER en de Passende Beoordeling wordt in het inpassingsplan een besluit genomen over de ruimtelijke inpassing van het tracé en van het transformatorstation.

Er worden, voor zover nodig voor de beperking (mitigatie) of compensatie van de effecten, randvoorwaarden gesteld aan het ontwerp, de inpassing, de aanleg, het beheer, het gebruik en de verwijdering van de verbinding. Tevens wordt een besluit genomen over het verlenen van de aangevraagde vergunningen (uitvoeringsbesluiten<sup>20</sup>) waarbij de bevindingen uit het MER worden meegewogen in de besluitvorming.

## 2.2 Procedure voor een milieueffectrapportage

### Inhoudelijke vereisten

De inhoudelijke vereisten aan een m.e.r. zijn vastgelegd in hoofdstuk 7 van de Wm. Dat houdt samengevat in dat een milieueffectrapport wordt opgesteld om de (mogelijke) effecten van deze verbinding op de natuur, het milieu, archeologische waarden en (andere) gebruiksfuncties van de betrokken gebieden voor de afweging daarvan bij besluitvorming in beeld te brengen. De m.e.r. heeft betrekking op het gehele voornemen Net op zee, dit zijn de tracéalternatieven op zowel land als op zee, inclusief de locatie van het platform en het transformatorstation.

---

<sup>17</sup> Op grond van artikel 7.2, eerste lid, onder a Wet milieubeheer in samenhang met artikel 2, eerste lid Besluit op de milieueffectrapportage en onderdeel D 24.2 van de bijlage bij dat besluit.

<sup>18</sup> Een Passende Beoordeling is een beoordeling van de effecten van een activiteit op de natuurdoelstellingen van een Natura 2000-gebied. In de Passende Beoordeling worden de mogelijke effecten van de aanleg, het beheer, het gebruik en de verwijdering van NOZ TNW, in cumulatie met andere plannen en projecten, beoordeeld in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen van het betrokken Natura 2000-gebied.

<sup>19</sup> Een planMER ondersteunt de overheid bij strategische afwegingen, bijvoorbeeld over tracés voor hoogspanningsverbindingen. MER fase 1 is het planMER voor NOZ TNW. Een projectMER brengt de milieugevolgen van concrete alternatieven in beeld ten behoeve van een besluit over de realisatie van een activiteit. MER fase 2 is het projectMER voor NOZ TNW, zie afbeelding 2.9.

<sup>20</sup> Een uitvoeringsbesluit is een algemene maatregel van bestuur (AMvB) die bij een wet hoort en van algemene strekking is.

### Stappen in de m.e.r.-procedure

Deze m.e.r.-procedure bestaat samengevat uit de volgende stappen:

- 1 kennisgeving voornemen en concept participatieplan<sup>21</sup> en mogelijkheid voor het indienen van reacties hierop;
- 2 publiceren van de concept NRD en geactualiseerd participatieplan;
- 3 mogelijkheid van inspraak daarop en het vragen van advies aan de Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.);
- 4 vaststelling NRD;
- 5 onderzoeken tracé- en stationslocatiealternatieven (MER fase 1) en opstellen integrale effecten analyse (IEA)<sup>22</sup>. MER fase 1 wordt door de Commissie m.e.r. getoetst. De IEA wordt ter inzage gelegd, ter raadpleging aan de omgeving voorgelegd en ter advisering aan de bevoegde gezagen in de regio voorgelegd;
- 6 keuze voorkeursalternatief (VKA);
- 7 onderzoeken VKA (MER fase 2) en opstellen van het complete MER en de Passende Beoordeling. Tegelijkertijd worden het ontwerp inpassingsplan en de vergunningaanvragen opgesteld waarbij de informatie uit het MER wordt gebruikt;
- 8 publicatie van het ontwerp inpassingsplan en ontwerp uitvoeringsbesluiten, zoals vergunningen en ontheffingen, met als bijlage het MER en de Passende Beoordeling;
- 9 inwinnen van adviezen (onder andere Commissie m.e.r.) en zienswijzen op ontwerp inpassingsplan, ontwerp uitvoeringsbesluiten en inhoud van het MER;
- 10 besluit vaststellen definitief inpassingsplan en uitvoeringsbesluiten met als bijlage het MER en de publicatie daarvan;
- 11 mogelijkheid van beroep tegen het inpassingsplan en uitvoeringsbesluiten;
- 12 indien van toepassing, monitoring en evaluatie van de milieueffecten.

---

### MER in twee fasen

Het onderzoeksproces voor dit MER wordt uitgevoerd in twee fasen. In de eerste fase (hierna MER fase 1) zijn de milieueffecten van de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven onderzocht. Doel van MER fase 1 is om op basis van de uitgevoerde onderzoeken de onderscheidende en sterk negatieve effecten in beeld te brengen die relevant zijn voor de keuze van een voorkeursalternatief (planMER). Deze informatie is input voor de integrale effectenanalyse (IEA) op basis waarvan de minister van Economische Zaken en Klimaat (hierna: MinEZK) in afstemming met het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (hierna: MinBZK) het voorkeursalternatief kiest. Naast milieu-informatie weegt de minister ook technische aspecten, kosten, omgeving en toekomstvastheid mee in het besluit.

In de tweede fase van dit MER (hierna: MER fase 2) wordt het voorkeursalternatief in meer detail onderzocht en worden mitigerende maatregelen uitgewerkt. De informatie uit MER fase 2 dient ter onderbouwing van het inpassingsplan en de vergunningaanvragen.

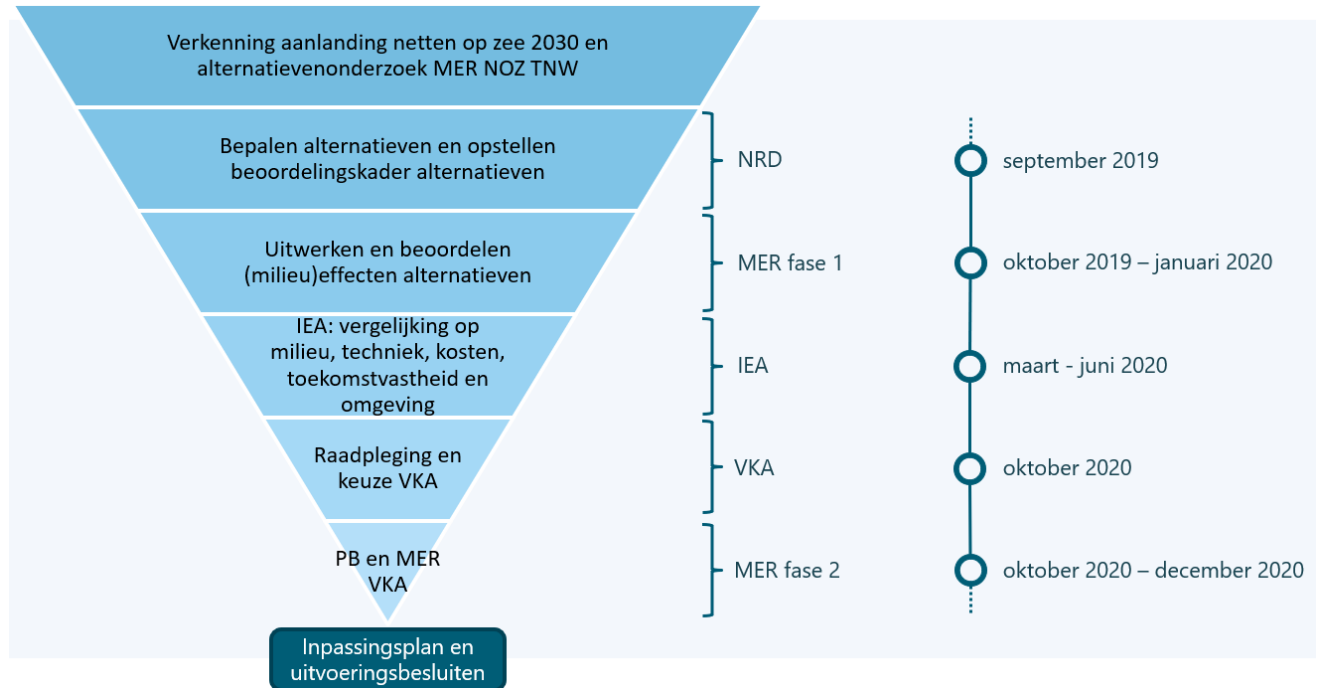
---

---

<sup>21</sup> Het participatieplan wordt opgesteld in het kader van de nieuwe Omgevingswet.

<sup>22</sup> In de integrale effecten analyse zijn per tracé en transformatorstationlocatie de effecten op milieu, techniek, kosten, omgeving en toekomstvastheid samengevat. Hierdoor kunnen de tracés integraal beoordeeld worden. De minister van EZK in afstemming met het ministerie van BZK kiezen het VKA op basis van de informatie uit de integrale effectenanalyse. Het MER fase 1 is een bijlage van de integrale effectenanalyse.

Afbeelding 2.1 Overzicht m.e.r.-procedure



## 2.3 Besluiten

Voordat TenneT met de aanleg van het NOZ TNW kan beginnen, dienen diverse procedures doorlopen te worden en besluiten van kracht te zijn. Deze paragraaf beschrijft de benodigde besluiten en de te doorlopen procedures.

Voor de realisatie van windenergie in windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden zijn de volgende besluiten nodig:

- 1 kavelbesluit(en): deze wijzen de kavels aan voor elk windpark binnen het windenergiegebied. In een kavelbesluit is opgenomen waar en onder welke voorwaarden een windpark gebouwd en geëxploiteerd mag worden. Voor het kavelbesluit wordt een aparte m.e.r.-procedure doorlopen;
- 2 Net op zee: het vastleggen van de netaansluiting van het windenergiegebied op het hoogspanningsnet op land. Voor NOZ TNW vormt het voorliggende MER de basis voor het inpassingsplan en de uitvoeringsbesluiten (zie ook paragraaf 2.3.2 en 2.3.3).

Dit MER heeft betrekking op punt 2 van de bovenstaande opsomming. De besluiten die nodig zijn voor het Net op zee zijn hieronder toegelicht.

### 2.3.1 Rijkscoördinatie­regeling

Het project NOZ TNW is door het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) opgenomen in het overzicht van grote energieprojecten. Vanwege de aard van het project is op grond van de Elektriciteitswet (1998) de rijkscoördinatie­regeling (RCR) van toepassing<sup>23</sup>. De minister van EZK is daarvoor de projectminister en tevens het coördinerend bevoegd gezag. In de RCR worden het voor het project benodigde planologische besluit (zie paragraaf 1.8.2) en de uitvoeringsbesluiten (zie paragraaf 1.8.3) gelijktijdig in procedure gebracht. De eventueel daarop ingediende zienswijzen en ingestelde beroepen worden gelijktijdig beantwoord. De minister van EZK is samen met het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) bevoegd gezag voor vaststelling van het tracé voor het NOZ TNW.

<sup>23</sup> Bron: [https://www.rvo.nl/sites/default/files/2019/12/Overzicht\\_Energieprojecten\\_RCR%202019%20-%20nieuwe%20versie.pdf](https://www.rvo.nl/sites/default/files/2019/12/Overzicht_Energieprojecten_RCR%202019%20-%20nieuwe%20versie.pdf)

## 2.3.2 Inpassingsplan

Het huidige wettelijk kader voor de ruimtelijke inpassing van hoogspanningsinfrastructuur van 220 kV en hoger is de Wet ruimtelijke ordening (Wro). Op het project is de rijkscoördinatie-regeling (RCR) van toepassing. Op basis van de Wro stelt het ministerie van EZK inpassingsplannen op waarin is beschreven waar nieuwe hoogspanningsverbindingen worden aangelegd. De minister van EZK stelt daarom ook voor dit project het inpassingsplan vast. Naar verwachting treedt de nieuwe Omgevingswet in werking voor de vaststelling van het rijksinpassingsplan door de minister (zie kader in paragraaf 2.1). Voor het project NOZ TNW wordt een Rijksinpassingsplan opgesteld in de geest van de nieuwe Omgevingswet.

Het inpassingsplan gaat in dit geval over het project voor zowel het deel op land als een deel op zee. Het deel op zee betreft alleen het gebied binnen gemeentelijk ingedeeld gebied. Het gemeentelijk gebied loopt tot circa 1 kilometer uit de kust. Voor dit project betekent dit dat de noordelijke kant van de gemeentegrenzen van Ameland, Schiermonnikoog en Het Hogeland de grens van het inpassingsplan vormen<sup>24</sup>. Het inpassingsplan maakt van rechtswege deel uit van het onderliggende gemeentelijke omgevingsplan ter plekke van het project. In het inpassingsplan worden voor het NOZ TNW het tracé, de randvoorwaarden voor de ruimtelijk relevante aspecten van het ontwerp (zoals de locatie van het transformatorstation), de exploitatie en de aanleg vastgelegd. Het inpassingsplan bestaat onder andere uit:

- een kaart ('verbeelding') met daarop het exacte tracé en de locatie van het transformatorstation;
- planregels waarin randvoorwaarden voor de ruimtelijk relevante aspecten van ontwerp, aanleg en exploitatie van het NOZ TNW staan;
- een toelichting waarin onder andere ingegaan wordt op de mogelijke gevolgen van het project voor de omgeving zoals milieu, natuur, archeologie, veiligheid en (ander) gebiedsgebruik;
- verantwoording van de participatie bij besluiten;
- bijlagen zoals het MER en andere onderzoeksrapporten.

Het Rijksinpassingsplan wordt vastgesteld door de minister van EZK in afstemming met het ministerie van BZK en heeft een vergelijkbare gedetailleerdheid en (ruimtelijke) doorwerking op uitvoeringsbesluiten als een bestemmingsplan. In het inpassingsplan worden onder andere alle ruimtelijk relevante belangen worden afgewogen. Het inpassingsplan wordt op rijksniveau toegepast, omdat de verantwoordelijkheid voor het energiebeleid bij het Rijk<sup>25</sup> ligt - in het bijzonder bij de minister van EZK - en de realisatie van dit net op zee een nationaal belang betreft.

Voor de vergunningverlening kiest het ministerie van EZK er vooralsnog voor om ook onder de Omgevingswet de bevoegdheid voor vergunningverlening te laten bij de instantie die daar ook nu verantwoordelijk voor is. Wel maakt het ministerie van EZK gebruik van haar bevoegdheid om coördinerend op te treden.

## 2.3.3 Uitvoeringsbesluiten

Voor de aanleg en exploitatie van het NOZ TNW zijn naast een inpassingsplan ook een aantal uitvoeringsbesluiten nodig. Het gaat daarbij onder meer om vergunningen en ontheffingen op grond van de Waterwet, de Wet natuurbescherming (Wnb) en de Wet algemene bepalingen Omgevingsrecht (Wabo). Deze wetten zullen opgaan in of een aanvulling zijn op (Wnb) de Omgevingswet. Deze vergunningen hebben ook betrekking op het deel van het tracé op zee buiten het gebied van het inpassingsplan (zie vorige paragraaf).

TenneT vraagt de benodigde vergunningen en ontheffingen aan bij de overheden die voor deze uitvoeringsbesluiten bevoegd zijn. In dit geval voert de minister van EZK de regie over de verschillende vergunningprocedures, omdat de rijkscoördinatie-regeling van toepassing is. De minister ziet toe op de

---

<sup>24</sup> Voor het overige gedeelte is de Waterwetvergunning van toepassing en kunnen ook ontheffingen of vergunningen op grond van de Wet natuurbescherming van toepassing zijn, zie hiervoor paragraaf 1.8.3.

<sup>25</sup> Op grond van de Elektriciteitswet 1998.

inhoudelijke en procedurele afstemming van de uitvoeringsbesluiten en het inpassingsplan, stelt termijnen vast waarbinnen de betrokken overheden de (ontwerp-)uitvoeringsbesluiten gereed moeten hebben en zorgt voor gelijktijdige publicatie van zowel het (ontwerp-)inpassingsplan als de (ontwerp) uitvoeringsbesluiten.

Rekening houdend met de op de ontwerpbesluiten verkregen zienswijzen worden de besluiten, al dan niet aangepast, vastgesteld door de minister van EZK. Tegen die besluiten kan door belanghebbenden beroep worden ingesteld bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State<sup>26</sup>.

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

Tabel 2.1 Overzicht bevoegd gezag hoofdvergunning (vergunningen onder coördinatie) TNW<sup>27</sup>

Vergunning (vigerend recht)	Vergunning (onder Omgevingswet)	Oorspronkelijk bevoegd gezag indien de activiteiten afzonderlijk worden aangevraagd, bij combinatie van activiteiten wijzigt het bevoegd gezag en is het bevoegd gezag voor de magneetactiviteit <sup>28</sup> of als er geen sprake is van een magneetactiviteit het hoogst bevoegd gezag bevoegd voor alle activiteiten
Watervergunning bouw platformen en kabels tot aanlanding en kruising van hoofdvaarwegen (Rijkswaterstaat)	Omgevingsvergunning wateractiviteit	Minister I&W
Watervergunning voor kruising primaire kering en overige waterkeringen (waterschap)	Omgevingsvergunning wateractiviteit	Waterschap
Wnb-ontheffing soorten	Omgevingsvergunning flora- en fauna activiteit	Minister LNV
Wnb-vergunning gebieden	Omgevingsvergunning Natura 2000-activiteit	Minister LNV
omgevingsvergunning milieu	Omgevingsvergunning milieuactiviteit	Gemeente
omgevingsvergunning bouwen	Omgevingsvergunning bouwactiviteit	Gemeente
Wbr-vergunning	Omgevingsvergunning beperkingengebiedactiviteit (weg in beheer bij het Rijk)	Minister I&W
Spoorwegvergunning	Omgevingsvergunning beperkingengebiedactiviteit (hoofdspoorweg)	Minister I&W

<sup>26</sup> Alleen door belanghebbenden die een zienswijze hebben ingediend op de ontwerp uitvoeringsbesluiten en/of ontwerp inpassingsplan, of die het redelijkerwijs niet kan worden verweten dat zij geen zienswijze hebben ingediend.

<sup>27</sup> In de vergunningeninventarisatie voor het VKA (wordt in een later stadium opgesteld) wordt beoordeeld welke vergunningen noodzakelijk zijn. De opsomming in tabel 3.1 betreft een inschatting op basis van expert judgement en op basis van vigerende wetgeving.

<sup>28</sup> Een magneetactiviteit is een activiteit die ervoor zorgt dat er bij een meervoudige aanvraag (dat is een aanvraag voor een omgevingsvergunning met diverse activiteiten) altijd sprake is van 1 bevoegd gezag. Die activiteit is zo belangrijk dat zij alle andere activiteiten als het ware naar zich toetrekt. (bron: aandeslagmetdeomgevingswet.nl).

# 3

## BESCHRIJVING ALTERNATIEVEN

MER fase 1 onderzoekt negen tracéalternatieven en zes stationslocatiealternatieven. Paragraaf 3.1 beschrijft het plangebied waarbinnen deze alternatieven worden onderzocht. Vervolgens geeft paragraaf 3.2 een toelichting op de tracéalternatieven en paragraaf 3.3 beschrijft de stationslocatiealternatieven.

### 3.1 Plangebied

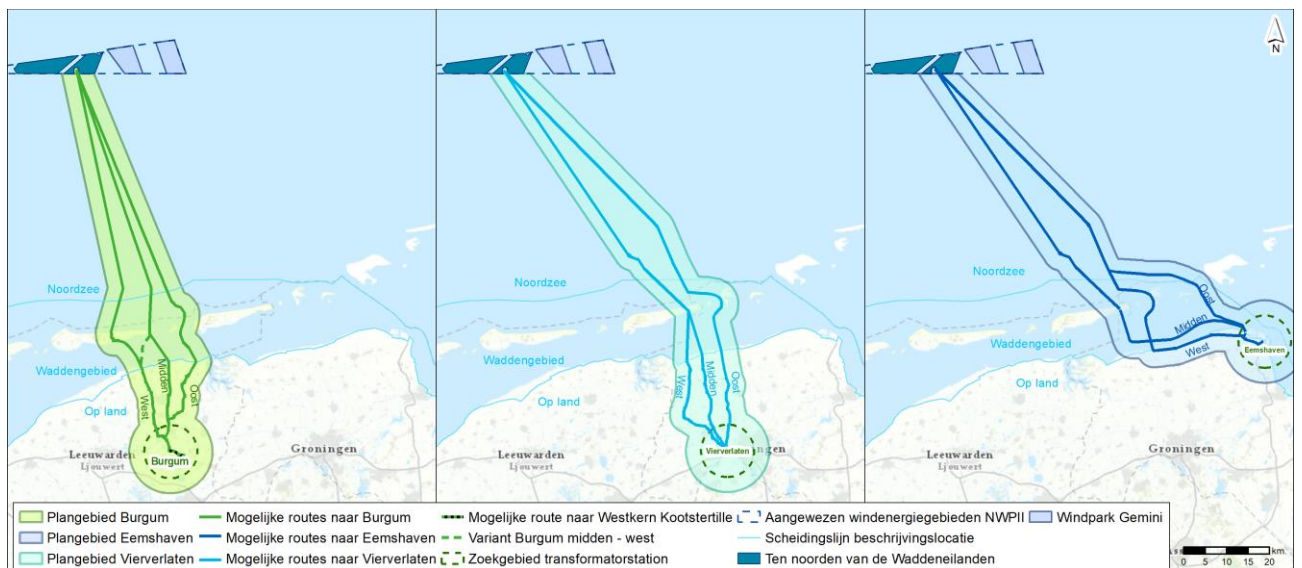
Het plangebied is het gebied waarbinnen gezocht wordt naar een geschikte invulling van de voorgenomen activiteit. Het plangebied van NOZ TNW ligt tussen het windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden aan de noordkant en loopt tot de aansluitlocaties Burgum, Vierverlaten en Eemshaven Oudeschip (hierna: Eemshaven) aan de zuidkant. Naast een verdeling per aansluitlocatie, is het plangebied opgedeeld in drie deelgebieden:

- Noordzee;
- Waddengebied;
- land.

Voor de scheidingslijn tussen de Noordzee en het Waddengebied is het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone als grensgebied aangehouden. Afbeelding 3.1 laat de deelgebieden (lichtgroen en lichtblauw) en de tracéalternatieven zien. De volgende paragraaf geeft een toelichting op deze tracéalternatieven.

Afbeelding 3.1 toont ook windpark Gemini. Dit is een bestaand windpark, er bestaat geen directe relatie met het project NOZ TNW.

Afbeelding 3.1 Plangebied, deelgebieden en tracéalternatieven MER fase 1



## 3.2 Tracéalternatieven

Per aansluitlocatie onderzoekt MER fase 1 drie tracéalternatieven, zie afbeelding 3.1. De tracéalternatieven zijn genoemd naar hun geografische ligging ten opzichte van elkaar, te weten de aansluitlocatie gevolgd door 'west', 'midden' of 'oost' (bijvoorbeeld Burgum west). Op land hebben de tracéalternatieven een breedte van 150 meter. Op zee is de gehanteerde breedte 2.400 meter. Hierdoor bieden de tracéalternatieven schuifruimte om effecten te beperken of voorkomen (zie ook paragraaf 5.1.2).

De tracéalternatieven zijn in een alternatievenontwikkelingsproces tot stand gekomen. Het achtergronddocument alternatievenontwikkeling (bijlage I) beschrijft dit proces. MER fase 1 brengt met deze negen tracéalternatieven brengen samen de volledige bandbreedte aan mogelijke milieueffecten in beeld. Andere tracéalternatieven leiden naar verwachting niet tot wezenlijk andere milieugevolgen. Onderstaande teksten geven een korte toelichting op de tracéalternatieven per aansluitlocatie.

### 3.2.1 Tracéalternatieven Burgum

Tabel 3.1 en afbeelding 3.2 presenteren de tracéalternatieven naar Burgum.

Tabel 3.1 Tracéalternatieven Burgum

Tracéalternatief	Lengte	Toelichting tracé
Burgum west	circa 97 km	<ul style="list-style-type: none"><li>- tracé doorkruist zoekgebieden voor zandwinning</li><li>- tracé loopt over Ameland;</li><li>- in de Waddenzee loopt tracé over wantij;</li><li>- tracé ligt ten westen van Dokkum en Damwoude;</li><li>- tracé doorkruist coulisselandschap.</li></ul>
Burgum midden	circa 95 km	<ul style="list-style-type: none"><li>- in het Waddengebied loopt het tracé eerst door de geul en daarna over het wad naar de Friese kust;</li><li>- tracé loopt over de punt van Ameland;</li><li>- tracé ligt aan de oostkant van Dokkum;</li><li>- tracé doorkruist coulisselandschap;</li><li>- tracé volgt Centrale As.</li></ul>
Burgum oost	circa 100 km	<ul style="list-style-type: none"><li>- in de Waddenzee ligt het tracé in een geul;</li><li>- tracé volgt Lauwerszeeweg naar Dokkum;</li><li>- tracé vermijdt bolakkers en coulisselandschap.</li></ul>

Eén van de stationslocatiealternatieven bij Burgum (Westkern Kootstertille, zie paragraaf 3.3) ligt op circa 4 kilometer afstand van hoogspanningsstation Burgum. Als voor dit stationslocatiealternatieven wordt gekozen, worden de bovengenoemde tracéalternatieven daarom 4 kilometer langer. Het tracé dat nodig is tussen hoogspanningsstation Burgum en stationslocatiealternatief Westkern Kootstertille is in afbeelding 3.2 weergegeven met een donkergroene stippellijn.

#### Variant Burgum midden-west

In het Waddengebied onderzoekt het MER aanvullend een variant, die het tracéalternatief Burgum midden op zee verbindt met het tracéalternatief Burgum west op land, zie afbeelding 3.2. Aanleiding hiervoor is de hoge stikstofdepositie van tracéalternatief Burgum west op zee tijdens de aanlegfase op het Natura 2000-gebied Duinen Ameland. Op basis van deze hoge stikstofdepositie is dit tracéalternatief op zee mogelijk niet vergunbaar. Een combinatie van tracéalternatief Burgum midden op zee met tracéalternatief Burgum west op land kan wel kansrijk zijn. Daarom is de variant Burgum midden-west toegevoegd, met in het Waddengebied een koppeling tussen de twee tracéalternatieven. Variant Burgum midden-west volgt de geul richting de Friese kust.

Voor de effectbeschrijvingen geldt dat voor deze variant grotendeels de effecten van toepassing zijn zoals beschreven voor tracéalternatief Burgum midden op zee en voor tracéalternatief Burgum west op land. Deze variant wordt daarom niet steeds apart beschreven. Daar waar sprake is van aanvullende of andere effecten door het verbindende deel in deze variant, worden deze effecten beschreven.

### Waarom geen andere varianten in MER?

Ten opzichte van de onderzochte tracéalternatieven, zijn verschillende varianten mogelijk. Zoals in de NRD is aangegeven<sup>29</sup>, kan het ene tracé op land verbonden worden met een ander tracé op zee en ook zijn er nadere optimalisaties mogelijk in elk van de onderzochte tracéalternatieven. Voor de mogelijke varianten geldt dat deze niet tot wezenlijk andere effecten (voor- of nadelen) leiden dan de alternatieven die dit MER nu onderzoekt. Effecten vallen binnen de bandbreedte van wat dit MER onderzoekt en zijn ook in te schatten op basis van de onderzoeken in dit MER. De bovengenoemde variant Burgum midden-west vormt hierop een uitzondering. Deze variant leidt namelijk tot andere effecten ten opzichte van het tracéalternatief Burgum west. Voor andere varianten die verschillende zee- en landdelen combineren, geldt dat de effecten overeenkomen met de effecten zoals onderzocht binnen de tracéalternatieven voor de betreffende zee- en landdelen. Het is daarom niet nodig deze varianten apart te onderzoeken.

Afbeelding 3.2 Tracéalternatieven naar aansluitlocatie Burgum



<sup>29</sup> Kader in paragraaf 1.1 van de NRD.



### 3.2.2 Tracéalternatieven Vierverlaten

Tabel 3.2 en afbeelding 3.3 presenteren de tracéalternatieven naar Vierverlaten.

Tabel 3.2 Tracéalternatieven Vierverlaten

Tracéalternatief	Lengte	Toelichting tracé
Vierverlaten west	circa 110 km	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tracé doorkruist Borkumse Stenen;</li> <li>- tracé kruist de oostelijke punt van Schiermonnikoog;</li> <li>- tracé volgt het wad naar Groningen;</li> <li>- tracé vermijdt Nationaal Landschap Middag-Humsterland.</li> </ul>
Vierverlaten midden	circa 106 km	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tracé doorkruist Borkumse Stenen;</li> <li>- tracé kruist de oostelijke punt van Schiermonnikoog;</li> <li>- tracé volgt het wad naar Groningen;</li> <li>- tracé loopt door Nationaal Landschap Middag-Humsterland.</li> </ul>
Vierverlaten oost	circa 113 km	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tracé doorkruist Borkumse Stenen;</li> <li>- in de Waddenzee ligt het tracé in een geul;</li> <li>- tracé loopt deels door het referentiegebied;</li> <li>- tracé loopt door Nationaal Landschap Middag-Humsterland.</li> </ul>

Afbeelding 3.3 Tracéalternatieven naar aansluitlocatie Vierverlaten



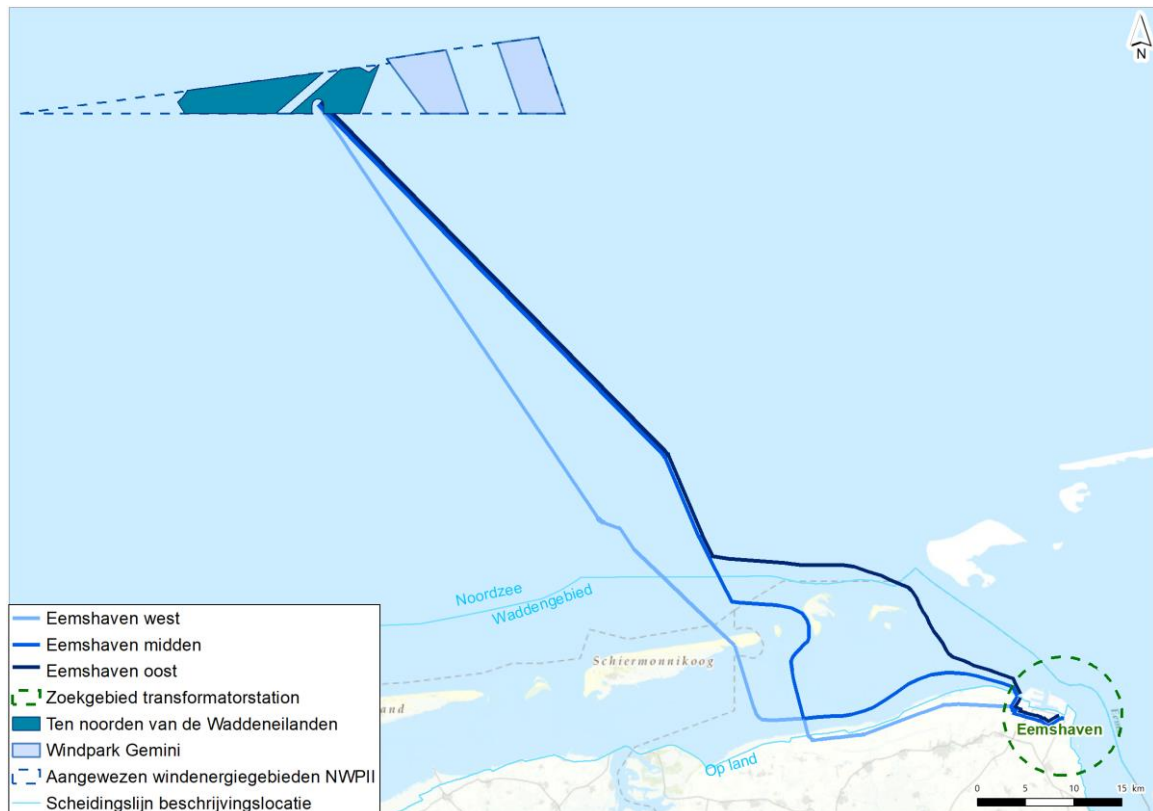
### 3.2.3 Tracéalternatieven Eemshaven

Tabel 3.3 en afbeelding 3.4 presenteren de tracéalternatieven naar Eemshaven.

Tabel 3.3 Tracéalternatieven Eemshaven

Tracéalternatief	Lengte	Toelichting tracé
Eemshaven west	circa 114 km	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tracé doorkruist Borkumse Stenen;</li> <li>- tracé kruist de oostelijke punt van Schiermonnikoog;</li> <li>- tracé volgt het wad naar Groningen;</li> <li>- tracé loopt op land parallel aan de Noorderdijk door agrarisch gebied.</li> </ul>
Eemshaven midden	circa 120 km	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tracé doorkruist Borkumse Stenen;</li> <li>- in de Waddenzee ligt het tracé in een geul;</li> <li>- tracé loopt door de Waddenzee (ten noorden van de kwelders) naar de Eemshaven;</li> <li>- tracé doorkruist referentiegebied;</li> <li>- tracé vermijdt concentraties zeegras langs de Groningse kust.</li> </ul>
Eemshaven oost	circa 108 km	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tracé doorkruist Borkumse Stenen;</li> <li>- tracé ligt parallel aan en kruist andere kabels en leidingen naar de Eemshaven (waaronder Cobra Cable, Gemini Cable en NorNed);</li> <li>- tracé doorkruist Verdragsgebied;</li> <li>- tracé vermijdt concentraties zeegras langs de Groningse kust.</li> </ul>

Afbeelding 3.4 Tracéalternatieven naar aansluitlocatie Eemshaven



### 3.3 Stationslocatiealternatieven

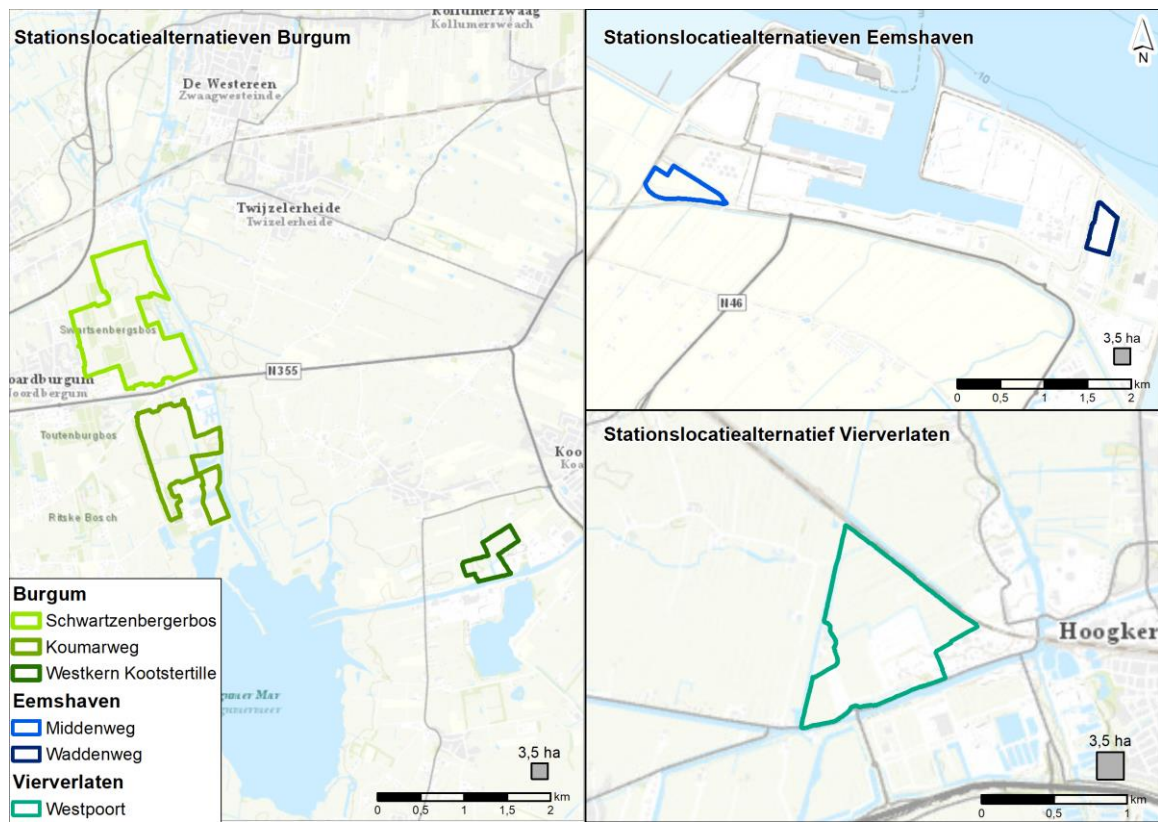
Voor de aansluiting van het windpark op het landelijk hoogspanningsnet is een nieuw transformatorstation nodig. De hiervoor benodigde oppervlakte is circa 3,5 hectare (+ 2,0 hectare tijdelijk werkterrein). Voor het transformatorstation wordt een locatie gezocht binnen een straal van 6 kilometer rondom de drie aansluitlocaties (Burgum, Vierverlaten en Eemshaven). Bij een afstand groter dan 6 kilometer worden de energietransportverliezen te groot.

Aan de hand van een aantal zoekcriteria en locatievoorkeuren is binnen dit zoekgebied van 6 kilometer getrechterd tot een of meerdere stationslocatiealternatieven per aansluitlocatie, zie het Achtergronddocument Alternatievenontwikkeling voor een nadere toelichting. Tabel 3.4 en de onderstaande afbeeldingen presenteren de stationslocatiealternatieven.

Tabel 3.4 Overzicht stationslocatiealternatieven

Aansluitlocatie	Naam stationslocatiealternatief	Oppervlakte stationslocatiealternatief <sup>30</sup>
Burgum	Schwartzenbergerbos	circa 130 ha
Burgum	Koumarweg	circa 75 ha
Burgum	Westkern Kootstertille	circa 19 ha
Vierverlaten	Westpoort	circa 81 ha
Eemshaven	Waddenweg	circa 13 ha
Eemshaven	Middenweg	circa 22 ha

Afbeelding 3.5 Stationslocatiealternatieven



<sup>30</sup> De benodigde oppervlakte is 3,5 ha + 2 ha werkterrein tijdens de aanlegfase. De oppervlaktes die zijn weergegeven in de tabel betreffen het zoekgebied voor een nieuw transformatorstation.

# 4

## GEBIEDSBESCHRIJVING

Dit hoofdstuk beschrijft de referentiesituatie van het plangebied. De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie, aangevuld met de autonome ontwikkelingen. Paragraaf 4.1 beschrijft de huidige situatie en paragraaf 4.2 beschrijft de autonome ontwikkelingen in het gebied.

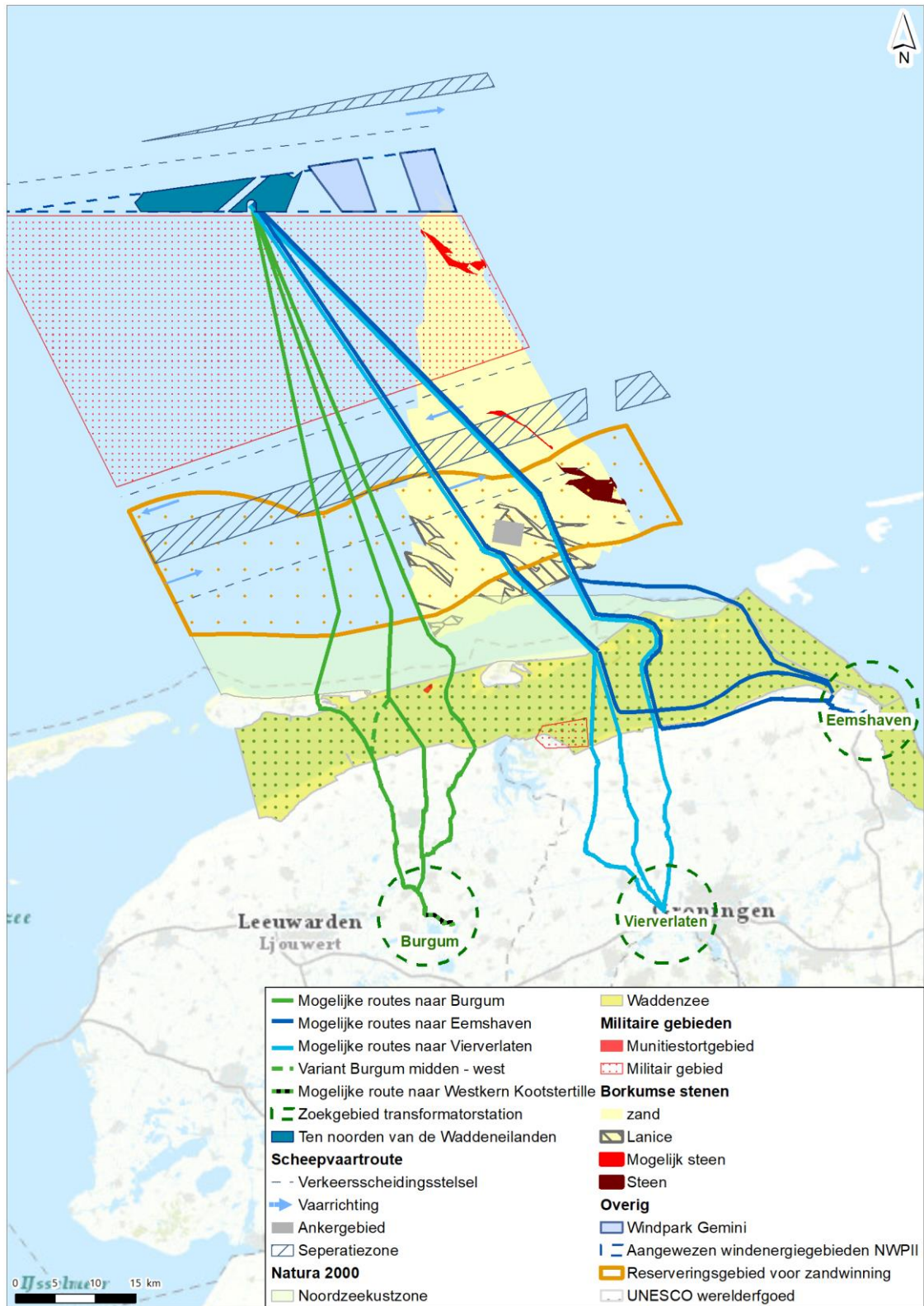
### 4.1 Huidige situatie

Paragraaf 4.1.1 beschrijft de huidige situatie op zee. Vervolgens beschrijven paragrafen 4.1.2 tot en met 4.1.4 de huidige situatie op land voor respectievelijk plangebied Burgum, Vierverlaten en Eemshaven.

#### 4.1.1 Huidige situatie op zee

Deze paragraaf beschrijft de huidige situatie op de Noordzee en de Waddenzee. De Noord- en Waddenzee kennen een groot aantal waarden en functies. In afbeelding 4.1 zijn de belangrijkste gebruiksfuncties en waarden op zee weergegeven.

Afbeelding 4.1 Huidige situatie op zee



Op de kaart is te zien dat direct ten zuiden van het windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden een militair gebied ligt. Dit militaire gebied strekt zich uit over de gehele breedte van het plangebied. Direct ten zuiden van het militaire gebied ligt een scheepvaartroute richting Duitsland. Hier is in het scheepvaartverkeersstelsel sprake van twee gescheiden vaarwegen met elk éénrichtingverkeer. In het gebied ten zuiden van de scheepvaartroute en ten noorden van de Waddeneilanden liggen diverse vergunde en toekomstige zandwingebieden (MER zandwinning 2018-2027). Daarnaast ligt over de gehele breedte van het plangebied een reserveringszone voor zandwinning (Beleidsnota Noordzee 2016-2021).

Vanaf circa 7 kilometer ten noorden van Ameland en Schiermonnikoog ligt het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. Dit gebied strekt uit over vrijwel de gehele breedte van het plangebied. Tussen de Waddeneilanden en de Friese- en Groningse kustlijn ligt daarnaast ook het Natura 2000-gebied Waddenzee. Dit Natura 2000-gebied strekt zich uit over de gehele breedte van het plangebied. De Waddenzee is het grootste getijdensysteem ter wereld, waar natuurlijke processen ongestoord kunnen plaatsvinden<sup>31</sup>. In het Natura 2000-gebied bevinden zich onder andere zeegras, permanent overstroomde zandbanken, slik- en zandplaten. Vanwege de unieke geologische en ecologische waarden staat de Waddenzee ook op de Werelderfgoedlijst van UNESCO.

Het Waddeneiland Ameland ligt binnen het plangebied Burgum. De oostkant van het eiland heeft de status van een Natura 2000-gebied (Duinen Ameland) en NNN-gebied (voormalig EHS-gebied). Daarnaast bestaat het eiland uit polderland en een aantal dorpskernen, waaronder Buren en Nes. Schiermonnikoog ligt binnen de plangebieden Vierverlaten en Eemshaven. Ook dit eiland heeft grotendeels de status van een Natura 2000-gebied (Duinen Schiermonnikoog) en bestaat grotendeels uit kwelders.

#### 4.1.2 Huidige situatie plangebied Burgum

Plangebied Burgum bestaat op het vasteland van Friesland grotendeels uit agrarisch gebied met vrijstaande woningen. Daarnaast liggen in het gebied een aantal woonkernen, zoals Dokkum, Damwoude, Veenwouden en De Westereen. Ten oosten van Dokkum loopt de in 2016 nieuw aangelegde weg 'Centrale As' richting Veenwouden. Ten zuiden van Dokkum ligt het Nationaal Landschap Noardlike Fryske Wâlden. Binnen dit Nationaal Landschap ligt het coulisselandschap. Dit is een halfopen landschap waarin kleine weiden van elkaar gescheiden worden door houtwallen en heggen. Ten zuiden van Damwoude ligt EHS-gebied Houtwiël. Dit is een moerassig gebied.

---

<sup>31</sup> Naast de Nederlandse kust strekt het Waddengebied zich uit tot de Duitse en Deense kust.

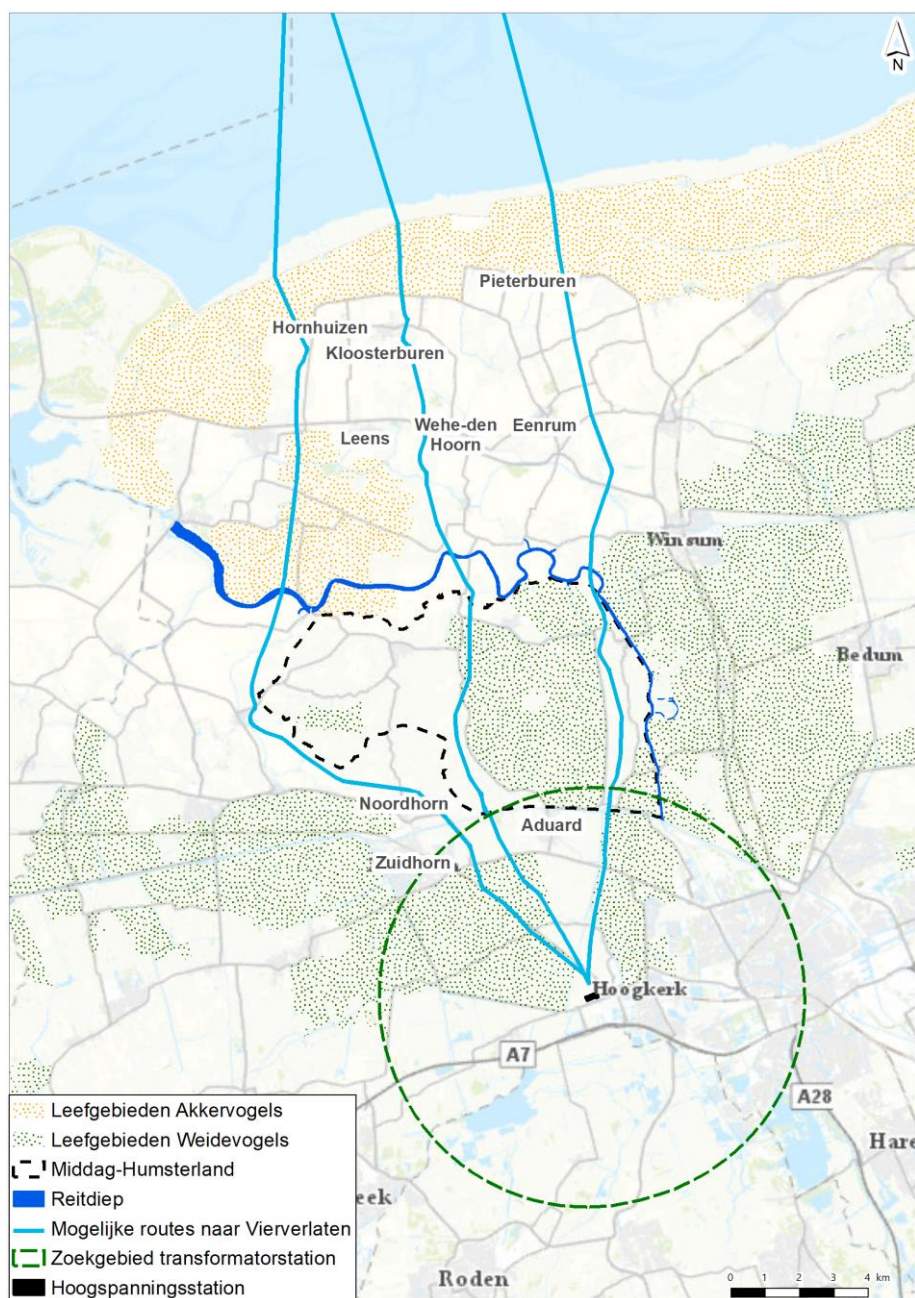
Afbeelding 4.2 Huidige situatie plangebied Burgum



### 4.1.3 Huidige situatie plangebied Vierverlaten

Plangebied Vierverlaten bestaat grotendeels uit agrarisch gebied. In het gebied liggen daarnaast verschillende verspreid liggende woningen en woonkernen zoals Hornhuizen, Kloosterburen, Pieterburen, Leens, Wehe-den Horn en Eenrum. Direct ten zuiden van de primaire waterkering is de agrarische grond ook aangewezen als akkervogelgebied. Ten zuiden van Schouwerzijl stroomt het Reitdiep, dit is een voormalige getijderivier. Ten zuiden van het Reitdiep liggen verschillende weidevogelgebieden. Het Reitdiep markeert tevens de noord- en oostgrens van het Nationaal Landschap Middag-Humsterland. In het Middag-Humsterland zijn relatief veel archeologische waarden te vinden, waaronder een aantal wierden, het historische slotenpatroon, reliëf en oude zeedijken. Ten zuiden van het Middag-Humsterland liggen de woonkernen Noordhorn, Zuidhorn en Aduard. Het hoogspanningsstation Vierverlaten ligt op het gezoneerde industrieterrein Westpoort, ten westen van de stad Groningen.

Afbeelding 4.3 Huidige situatie plangebied Vierverlaten





#### 4.1.4 Huidige situatie plangebied Eemshaven

Het plangebied Eemshaven ligt tussen Pieterburen en Eemshaven. Het plangebied heeft voornamelijk een agrarische functie. In het gebied liggen daarnaast een aantal vrijstaande woningen. Het landbouwgebied ten zuiden van de primaire waterkering is daarnaast ook aangewezen als akkervogelgebied. Het hoogspanningsstation Eemshaven ligt op het gezoneerde industrieterrein Eemshaven. Ten westen van dit industrieterrein en op het industrieterrein zelf staan windturbines.

Afbeelding 4.4 Huidige situatie plangebied Eemshaven



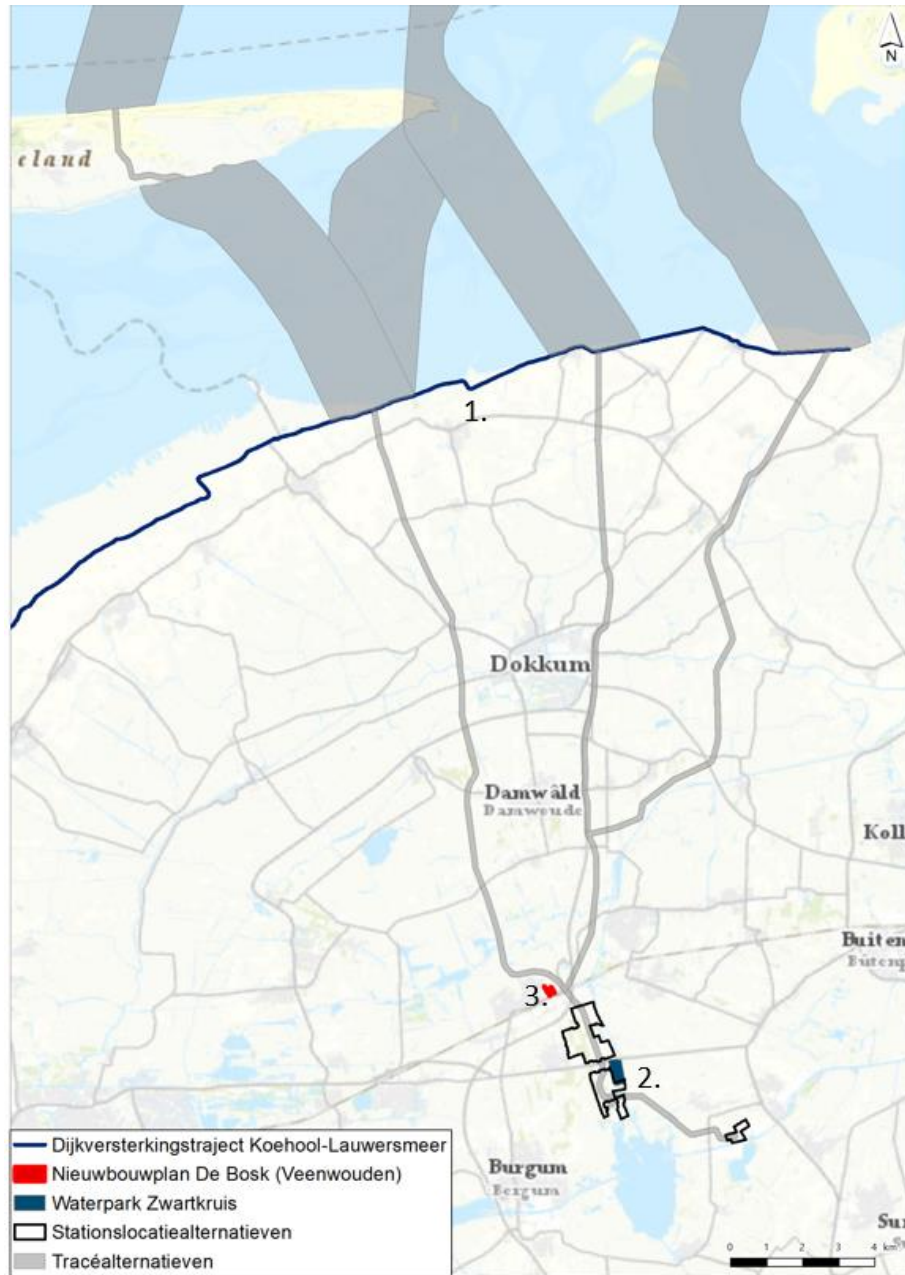
#### 4.2 Autonome ontwikkelingen

Op land en in het Waddengebied spelen verschillende autonome ontwikkelingen die van invloed kunnen zijn op NOZ TNW. Autonome ontwikkelingen zijn die plannen in het plangebied die met grote zekerheid plaatsvinden tot het referentiejaar 2030. Het gaat daarbij om ontwikkelingen waarover reeds besluitvorming heeft plaatsgevonden of waarover besluitvorming in voorbereiding is, die zonder de voorgenomen activiteit ook zou plaatsvinden. Autonome ontwikkelingen vormen samen met de huidige situatie, de referentiesituatie. De autonome ontwikkelingen zijn weergegeven in afbeeldingen 4.5 en 4.6. Een toelichting op deze ontwikkelingen is opgenomen in bijlage II bij het hoofdrapport.

In Friesland zijn de volgende autonome ontwikkelingen meegenomen (van noord naar zuid):

- 1 **dijkversterking Koehool Lauwersmeer**: de dijkversterking heeft een lengte van circa 47 kilometer. Bouw start in 2023;
- 2 **uitbreiding recreatieterrein Zwartkruis**: het recreatiepark Zwartkruis breidt uit met onder andere een appartementencomplex, recreatiewoningen en recreatiearken;
- 3 **nieuwbouwplan De Bosk (Veenwouden)**: aan de oostzijde van Veenwouden wordt een nieuwbouwwijk gerealiseerd.

Afbeelding 4.5 Autonome ontwikkelingen Friesland



### Netversterking Liander op de Waddenzee

Parallel aan het project NOZ TNW, bereidt Liander zich voor op de aanleg van nieuwe wadkabels tussen Holwerd en Ameland. Het zoekgebied voor deze wadkabels overlapt met dat van tracéalternatief Burgum west. Omdat nog geen formeel besluit is genomen over de aanleg van de wadkabels, is deze ontwikkeling in het MER niet meegenomen als autonome ontwikkeling. Wel stemmen Liander en TenneT regelmatig af over beide ontwikkelingen. De aanleg van de wadkabels van Liander hoeft geen belemmering te vormen voor tracéalternatief Burgum west. Het wantij ten zuiden van Ameland is breed genoeg om de kabels van beide projecten aan te kunnen leggen.

In de provincie Groningen zijn de volgende autonome ontwikkelingen meegenomen:

- 1 **ontwikkeling bedrijventerrein Westpoort:** ten westen van Groningen wordt bedrijventerrein Westpoort ontwikkeld. Dit terrein heeft een netto oppervlakte van maximaal 200 hectare;
- 2 **spoorverbreding Groningen - Leeuwarden:** de spoorlijn wordt verbreed tussen Hoogkerk en Zuidhorn over een lengte van circa 11 kilometer;
- 3 **opwaardering N355 Zuidhorn-Groningen:** met de ontwikkeling worden parallelwegen aangelegd en knelpunten weggenomen doormiddel van onderdoorgangen;
- 4 **hoogspanningsverbinding Noord-West 380 kV:** tussen Eemshaven en Viervelaten legt TenneT een nieuwe 380 kV hoogspanningsverbinding aan. Onderdeel van de ontwikkeling zijn ook de sloop van de bestaande 220 kV-verbinding en het samenbrengen van de bestaande 110 kV verbinding met de nieuwe 380 kV verbinding;
- 5 **windpark Eemshaven Oostpolder:** bouw van 21 windturbines ten zuiden van de Eemshaven. De windturbines krijgen een maximale tiphoogte van 239 meter. De bestaande windturbines worden afgebroken;
- 6 **windpark Oostpolderdijk:** ontwikkeling van drie windturbines;
- 7 **windpark Eemshaven west:** ontwikkeling van een windpark ten westen van de Eemshaven. Het windpark krijgt een opgesteld vermogen van 100 tot 130 MW;
- 8 **windpark Eemshaven zuidoost:** ontwikkeling van 5 windturbines;
- 9 **110 kV station Eemshaven midden:** TenneT ontwikkelt op het bedrijventerrein Eemshaven een nieuw 110 kV-hoogspanningsstation, inclusief een 110 kV-hoogspanningsverbinding tussen Eemshaven en Robbenplaat;
- 10 **filter- en compensatiestation Eemshaven:** op bedrijventerrein Eemshaven bouwt TenneT een satellietstation (enkelrail-systeem met 2 kabelvelden, 2 filtervelden en 1 spoelveld) met een extra compensatiespoel en dubbele kabelverbinding (500 m) tussen het satellietstation en station Eemshaven Oudeschip.

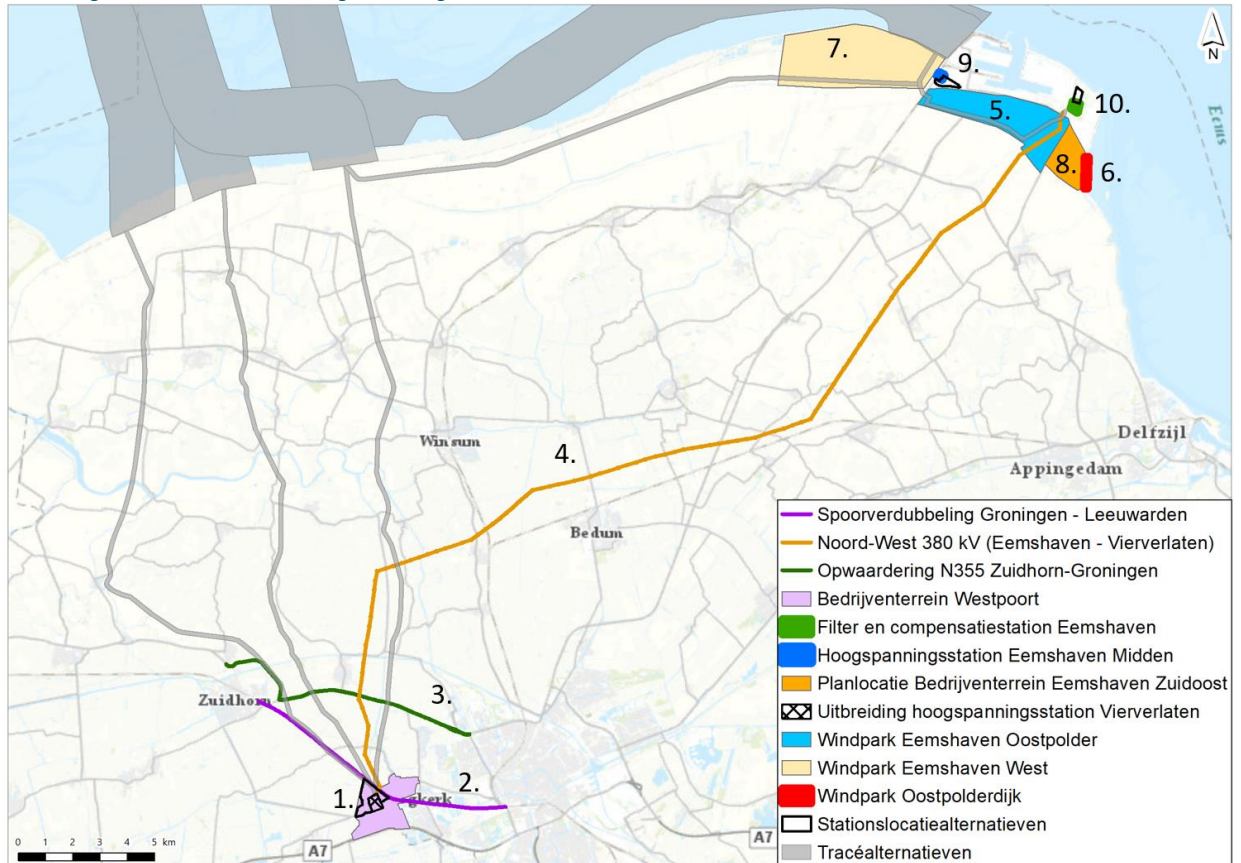
---

#### Windpark Eemshaven West

Windpark Eemshaven west is een nog te ontwikkelen windpark ten westen van de Eemshaven in het noorden van de provincie Groningen. De Provinciale Staten van Groningen heeft op 29 januari 2014 het zoekgebied vastgesteld voor windpark Eemshaven West. Dit is een gebied voor (het testen van) prototypen offshore windturbines van 30 MW; een gebied voor onderzoeksturbines van 30 MW en een gebied voor reguliere windturbines. Het op te stellen vermogen is in totaal 100-130 MW. Hoewel er nog geen ontwerpbesluit ligt, is het aannemelijk dat dit windpark nog in procedure komt voor vaststelling van het besluit van NOZ TNW. Vanwege de grote waarschijnlijkheid waarmee dit voornemen gaat plaatsvinden, is deze ontwikkeling in het MER meegenomen als autonome ontwikkeling.

---

Afbeelding 4.6 Autonome ontwikkelingen Groningen



### Programma opwaardering hoofdvaarweg Lemmer-Delfzijl

De hoofdvaarweg tussen Lemmer en Delfzijl wordt opgewaarderd<sup>32</sup>. Onderdeel hiervan is het vervangen van bruggen en het renoveren van het kanaal. Hiermee wordt de vaarweg geschikt gemaakt voor grotere schepen en wordt meer transport over water via Noord-Nederland richting Duitsland mogelijk gemaakt. Momenteel lopen of beginnen onderzoeken naar het vervangen van bruggen en de mogelijkheden voor renovatie van de vaarweg. De bruggen liggen buiten het plangebied, met uitzondering van de bruggen Schuilenburg en Kootstertille<sup>33</sup>. Voor deze bruggen loopt een haalbaarheidsstudie. Renovering van de vaarweg start eind 2023. Voor geen van de relevante onderdelen binnen dit programma ligt een concreet ontwerpvoorstel. Daarom is deze ontwikkeling in het MER niet meegenomen als autonome ontwikkeling.

<sup>32</sup> Bron: <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/projectenoverzicht/programma-hld/index.aspx>.

<sup>33</sup> Bron: <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/projectenoverzicht/haalbaarheidsstudie-kootstertille-schuilenburg/index.aspx>.

# 5

## ONDERZOEKSMETHODIEK

Dit hoofdstuk beschrijft op hoofdlijnen de onderzoeksmethodiek die in MER fase 1 is gehanteerd. Paragraaf 5.1 beschrijft de aspecten en criteria die in deze fase zijn beschreven en beoordeeld. De onderzoeken voor MER fase 1 zijn uitgevoerd in meerdere stappen, paragraaf 5.2 licht deze stappen toe. Ten slotte geeft paragraaf 5.3 een generieke toelichting op de beoordelingsmethodiek die in MER fase 1 is gehanteerd. In de deelrapporten is deze methodiek specifiek gemaakt voor elk onderzocht criterium.

### 5.1 Beoordelingskader

Tabel 5.1 presenteert een overzicht van de aspecten en criteria waarop de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven zijn beoordeeld. Niet alle criteria zijn van toepassing op alle deelgebieden en een aantal criteria zijn alleen relevant voor de tracés of juist alleen voor het transformatorstation. De derde kolom geeft aan voor welke onderdelen van het project het criterium relevant is.

Tabel 5.1 Beoordelingskader effectstudies

Aspect	Criterium	Relevant voor
Bodem en Water		
bodemdynamiek	invloed op bodemdynamiek	tracéalternatieven op zee <sup>34</sup>
bodemkwaliteit	invloed op de (zee)bodemkwaliteit	gehele project
	risico op zettingen	tracéalternatieven op land en stationslocatiealternatieven
grondwater	invloed op afgeleide effecten door veranderingen in grondwater (inclusief verzilting)	tracéalternatieven op land en stationslocatiealternatieven
	invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen	tracéalternatieven op land en stationslocatiealternatieven
oppervlaktewater	invloed op oppervlaktewaterkwaliteit	tracéalternatieven op land en stationslocatiealternatieven
	toename verharding	stationslocatiealternatieven
Natuur		
beschermde soorten en habitattypen Natura 2000-gebied	effecten op habitattypen en soorten Natura 2000-gebied	gehele project
overige beschermde soorten	effecten op beschermde soorten Wet natuurbescherming	gehele project

<sup>34</sup> Wanneer in de tabel wordt gesproken over 'tracéalternatieven op zee', gaat het om de deelgebieden Noordzee en Waddengebied.

Aspect	Criterium	Relevant voor
KRM- en KRW-doelsoorten en habitattypen <sup>35</sup>	effecten op KRM-, KRW- en OSPAR <sup>36</sup> -doelsoorten	tracéalternatieven op zee
overige beschermde gebieden	effecten op NNN, weidevogelgebieden en ganzenfoerageergebied	tracéalternatieven op land en stationslocatiealternatieven
Landschap, cultuurhistorie en archeologie		
landschap - gebiedsniveau	invloed op de gebiedskarakteristiek en invloed op specifieke elementen en hun samenhang	gehele project
landschap - objectniveau	invloed op specifieke elementen en hun samenhang	stationslocatiealternatieven
aardkunde	invloed op aardkundige waarden	gehele project
archeologie	aantasting van bekende archeologische waarden	gehele project
	aantasting van verwachte archeologische waarden	gehele project
Veiligheid		
niet-gesprongen explosieven	activiteiten in verdachte gebieden voor niet-gesprongen explosieven	gehele project
nautische veiligheid	risico op stremming en scheepvaarthinder tijdens de aanlegfase	tracéalternatieven op zee
waterkeringsveiligheid	aantal kruisingen met waterkeringen	tracéalternatieven op land en stationslocatiealternatieven
Leefomgeving		
geluid	overschrijdingen geluidsnorm op geluidsgevoelige objecten (aanlegfase)	tracéalternatieven op land en stationslocatiealternatieven
	overschrijdingen geluidsnorm op geluidsgevoelige objecten (gebruiksfase)	stationslocatiealternatieven
	geluidsbelasting onder de norm op geluidsgevoelige objecten (gebruiksfase)	stationslocatiealternatieven
	cumulatieve geluidsbelasting op geluidgevoelig objecten (gebruiksfase)	stationslocatiealternatieven
magneetvelden	gevoelige objecten binnen werkstrook (gebruiksfase)	tracéalternatieven op land en stationslocatiealternatieven
luchtkwaliteit	invloed op luchtkwaliteit (aanlegfase)	tracéalternatieven op land en stationslocatiealternatieven
Gebruiksfuncties		
militaire gebieden	invloed op militaire activiteiten	tracéalternatieven op zee

<sup>35</sup> De toetsingskaders KRM, KRW en OSPAR hebben betrekking op watersystemen op land en op zee. Ze sluiten op elkaar aan of overlappen deels. Gezien deze relatie zijn ze in MER fase 1 samengenomen, waarbij ze wel afzonderlijk in beeld zijn gebracht in het deelrapport II - Natuur.

<sup>36</sup> KRM = Kaderrichtlijn Maritieme Strategie, KRW = Kaderrichtlijn Water, OSPAR = Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic

Aspect	Criterium	Relevant voor
olie- en gaswinning	doorkruising exploitatie- en winningsgebieden	tracéalternatieven op zee
visserij en aquacultuur	invloed op gebruik van visgronden	tracéalternatieven op zee
zand- en schelpenwinning	invloed op zand- en schelpenwinning	tracéalternatieven op zee
kabels- en leidingen	aantal kruisingen met kabels en leidingen	gehele project
recreatie en toerisme	invloed op recreatie	gehele project
landbouw	oppervlakteverlies landbouwareaal	stationslocatiealternatieven
	lengte doorsnijding landbouwgrond	tracéalternatieven op land
wegen	aantal kruisingen met wegen	tracéalternatieven op land en stationslocatiealternatieven
watergangen	aantal kruisingen met watergangen	tracéalternatieven op land en stationslocatiealternatieven

## 5.2 Onderzoeksaanpak

De onderzoeken die in MER fase 1 zijn uitgevoerd, zijn gericht op het in beeld brengen van de sterk negatieve (--) en onderscheidende effecten. Dit zijn de effecten die van invloed kunnen zijn op de afweging van de tracé- en stationslocatiealternatieven in de integrale effectenanalyse (IEA). Daarbij vormen sterk negatieve effecten een risico voor de haalbaarheid of uitvoerbaarheid van een alternatief.

De onderzoeken in MER fase 1 zijn uitgevoerd in twee stappen:

- 1 een beschrijving en beoordeling van de worst-case milieueffecten (hoofdstuk 5 en 6 van de deelrapporten);
- 2 een inventarisatie van mogelijke optimalisaties of maatregelen om sterk negatieve (--) effecten te voorkomen of beperken (hoofdstuk 7 van de deelrapporten).

Het hoofdrapport presenteert in hoofdstuk 6 de milieueffecten die na stap 2 als onderscheidend en/of sterk negatief beoordeeld zijn. De worst-case effectbeoordelingen (stap 1) zijn beschreven in de deelrapporten.

### Ad 1: beschrijving en beoordeling worst-case milieueffecten

Voor elk milieuaspect zijn in MER fase 1 de (realistische) worst-case effecten in beeld gebracht voor zowel de tracéalternatieven als de stationslocatiealternatieven. Dit betekent dat in eerste instantie de milieueffecten zijn beschreven en beoordeeld voor de situatie waarin een effect niet kan worden vermeden of beperkt. Daarbij is nog geen rekening gehouden met de schuifruimte die de alternatieven bieden of met maatregelen om effecten te beperken. Deze methodiek, die gebruikelijk is bij een m.e.r.-procedure, voorkomt het schetsen van een onterecht positief beeld van de milieueffecten bij aanleg van de kabelverbinding.

### Waarom beoordeling van een worst-case situatie?

Het in beeld brengen van de worst-case situatie binnen de tracéalternatieven is van belang omdat de optimale route binnen een tracéalternatief kan verschillen per milieuaspect. Vanuit leefomgeving kan het bijvoorbeeld wenselijk zijn een bepaalde afstand te houden tot woningen. Dit kan echter betekenen dat het tracé dichters langs een archeologisch waardevolle locatie komt te liggen, waardoor daar mogelijk meer effecten optreden. De route die voor het ene criterium leidt tot een kleiner effect heeft voor een ander criterium dan direct een groter effect tot gevolg. Daarom is het onvoldoende om in MER fase 1 alleen de meest gunstige situatie per milieuaspect binnen de tracéalternatieven in beeld te brengen. Door de twee stappen te doorlopen (worst-case en optimalisaties binnen tracéalternatieven) wordt de bandbreedte van effecten binnen de tracé- en stationslocatiealternatieven in beeld gebracht. Dit is input voor de afweging van alternatieven.

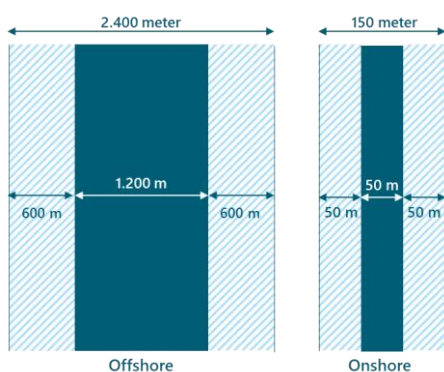
## Ad 2: optimalisaties

Na de worst-case effectbeoordeling zijn mogelijkheden geïnventariseerd om sterk negatieve (--) milieueffecten<sup>37</sup> te voorkomen. Een voorbeeld hiervan is het toepassen van scherfmuren om de geluidsbelasting op de omgeving te beperken en hiermee een overschrijding van de geluidsnorm te voorkomen. Als een optimalisatie of maatregel een sterk negatief (--) effect voorkomt, wordt deze opgenomen als uitgangspunt bij de verdere uitwerking van het voorkeursalternatief in MER fase 2. Tabellen 6.1 en 6.2 geven een overzicht van de optimalisaties die noodzakelijk zijn om sterk negatieve effecten te voorkomen.

---

### Wat is schuifruimte?

De tracé- en stationslocatiealternatieven bevatten schuifruimte om milieueffecten te beperken of te voorkomen. Dit betekent dat de ligging van de kabels geoptimaliseerd kan worden binnen het alternatief. Voor stationslocatiealternatieven verschilt de hoeveelheid schuifruimte per alternatief. Voor tracéalternatieven verschilt dit per deeltraject: op zee zijn de tracéalternatieven 2.400 meter breed, terwijl de daadwerkelijk benodigde breedte 1.200 meter bedraagt. Op land zijn de tracéalternatieven 150 meter breed, terwijl de daadwerkelijk benodigde breedte 50 meter bedraagt.



### Benutten van schuifruimte om sterk negatieve effecten te voorkomen

Op basis van de concept onderzoeksresultaten van MER fase 1 is de schuifruimte van de tracéalternatieven op negen locaties benut om sterk negatieve effecten (--) te beperken of voorkomen. Dit betekent dat de tracéalternatieven in dit MER op een aantal plaatsen afwijken van de reguliere onderzoeksbreedte van 2.400 meter op zee en 150 meter op land. In hoofdstuk 5 van het Achtergronddocument Alternatievenontwikkeling (bijlage I) zijn de negen tracéoptimalisaties toegelicht. Met het benutten van schuifruimte kunnen ook een aantal negatieve effecten (-) van tracéalternatieven worden beperkt of voorkomen. Dit wordt uitgewerkt voor het VKA in MER fase 2.

Voor een aantal sterk negatieve effecten van de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven zijn tracéoptimalisaties nog niet doorgevoerd, maar wel noodzakelijk (zie paragraaf 6.1). Het gaat bijvoorbeeld om het vermijden van het grondwaterbeschermingsgebied bij Burgum. De sterk negatieve effecten waarop de alternatieven in MER fase 1 nog niet zijn geoptimaliseerd hebben een relatief kleine omvang, hierdoor is met zekerheid te stellen dat de alternatieven voldoende schuifruimte bieden om voor deze criteria een sterk negatief effect te voorkomen. Bij de uitwerking van het VKA wordt hier rekening mee gehouden.

---

<sup>37</sup> Het gaat hierbij om dusdanig grote/ernstige milieueffecten, dat deze een risico vormen voor de uitvoerbaarheid van een alternatief. Maatregelen om negatieve (-) effecten te beperken of voorkomen worden uitgewerkt in MER fase 2. Zie paragraaf 6.1 voor een nadere toelichting.



### 5.3 Beoordelingsmethodiek

Om de effecten van de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven per aspect te kunnen vergelijken, zijn deze op basis van een vijfpunts-beoordelingsschaal beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Voor vrijwel alle criteria is alleen de negatieve driepuntsschaal relevant. Het criterium bodemkwaliteit is hierop een uitzondering: bij een geval van ernstige bodemverandering is sanering verplicht. Dit leidt tot een verbetering van de bodemkwaliteit en daarmee tot een positief effect.

Een generieke versie van de gehanteerde beoordelingsmethodiek is weergegeven in tabel 5.2. Deze beoordelingsmethodiek is per onderzoeksaspect nader gespecificeerd en is terug te vinden in de deelrapporten per aspect.

Tabel 5.2 Generieke versie beoordelingsmethodiek

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
---	sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	dit zijn effecten die dusdanig groot/ernstig dat de haalbaarheid, uitvoerbaarheid of vergunbaarheid van dat het alternatief ter discussie staat.
-	negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	effect is te mitigeren/accepteren
0	geen effect ten opzichte van de referentiesituatie	geen/beperkt effect ten opzichte van de referentiesituatie
+	positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	effect leidt tot een verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
++	sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	effect leidt tot een sterke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie

# 6

## EFFECTBEOORDELING ALTERNATIEVEN MER FASE 1

Dit hoofdstuk presenteert de sterk negatieve (--) milieueffecten en milieueffecten die onderscheidend zijn tussen de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven. Dit is de milieu informatie die relevant is voor de keuze van een voorkeursalternatief.

Dit hoofdstuk toont de milieueffecten na het toepassen van eventuele optimalisaties om sterk negatieve effecten te voorkomen (zie toelichting in paragraaf 5.2). Paragraaf 6.1 geeft een overzicht van benodigde maatregelen en optimalisaties. Deze maatregelen en optimalisaties worden als uitgangspunt meegenomen bij de uitwerking van het VKA.

De 'belangrijkste milieueffecten' van de tracéalternatieven die relevant zijn voor de VKA keuze, zijn gepresenteerd in paragraaf 6.2. Paragraaf 6.3 toont deze informatie voor de stationslocatiealternatieven. De beslisinformatie in de IEA over het thema Milieu is gebaseerd op de informatie in deze twee paragrafen. De 'belangrijkste milieueffecten' zijn:

- effecten die als sterk negatief (--) zijn beoordeeld en daarmee een risico vormen voor de uitvoerbaarheid van een alternatief;
- onderscheidende negatieve effecten die niet of beperkt te mitigeren zijn;
- onderscheidende negatieve effecten met een effectduur hebben die de duur van de aanlegfase overschrijdt.

Paragraaf 6.4 geeft een meer gedetailleerd overzicht van- en een toelichting op de effectbeoordelingen van de sterk negatieve en onderscheidende milieueffecten van de tracéalternatieven. Paragraaf 6.5 geeft dit overzicht voor de stationslocatiealternatieven. In deze paragrafen zijn naast de 'belangrijkste milieueffecten' ook kortdurende en mitigeerbare milieueffecten toegelicht, die onderscheidend zijn tussen de alternatieven. Criteria waarvoor de effecten niet onderscheidend zijn tussen de alternatieven, zijn niet opgenomen in het hoofdrapport. Deze milieueffecten zijn wel beschreven en beoordeeld in de deelrapporten. Volledigheidshalve geeft paragraaf 6.6 een overzicht van de niet-onderscheidende criteria en in welke deelrapporten deze terug te vinden zijn. Tot slot gaat paragraaf 6.7 in op de kennisleemten van dit MER.

### 6.1 Uitgangspunten om sterk negatieve effecten te voorkomen

Tabel 6.1 toont per milieuaspect de maatregelen en optimalisaties die bij de uitwerking van het VKA als uitgangspunt of standaard werkwijze worden meegenomen (zie toelichting in paragraaf 5.2). De tabel toont ook op welke tracéalternatieven deze uitgangspunten van toepassing zijn. Tabel 6.2 geeft dezelfde informatie voor de stationslocatiealternatieven. De in deze paragraaf benoemde uitgangspunten zijn verwerkt in de effectbeoordelingen en toelichtingen die in dit hoofdstuk zijn gepresenteerd.

Tabel 6.1 Maatregelen en optimalisaties die als uitgangspunt worden meegenomen bij de uitwerking van het VKA om sterk negatieve milieueffecten door het kabeltracé te voorkomen

criterium	Tracés met sterk negatieve beoordeling (zonder maatregelen)	Uitgangspunt voor uitwerking VKA
<b>Bodem en water</b>		
invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen	alle tracéalternatieven naar Burgum	HDD-boring door grondwaterbeschermingsgebied
invloed op oppervlaktewaterkwaliteit	alle tracéalternatieven	retourbemaling toepassen
<b>Natuur</b>		
effecten op habitattypen en soorten Natura 2000-gebieden	alle tracéalternatieven	toepassing van emissiebeperkende maatregelen, zoals katalysatoren voor het beperken van effecten door stikstofdepositie.
	Vierverlaten oost Eemshaven midden	benutten schuifruimte tracéalternatief om artikel 2.5 gebied bij Rottumerplaat te vermijden
effecten op beschermde soorten Wet natuurbescherming	alle tracéalternatieven	(in het Waddengebied) werken buiten het broedseizoen van vogels (april - juli) en voortplantingsseizoenen van de gewone zeehonden (mei - juli) of werken buiten de verstoringafstand van deze soorten.
	alle tracéalternatieven	(op land) werken buiten het broedseizoen van vogels (april-juli)
	alle tracéalternatieven naar Burgum	Bij NNN het Houtwiel kan verstoring lokaal worden beperkt door het treffen van geluidbeperkende maatregelen

### Afstand tot omwonenden<sup>38</sup>

De effecten van het project op de leefomgeving zijn beperkt (niet als sterk negatief beoordeeld). Toch kunnen mensen zorgen hebben over het project of hinder ervaren. TenneT wil dit zoveel mogelijk voorkomen en hanteert daarom bij de uitwerking het VKA als uitgangspunt dat een afstand van 25 meter tot woningen wordt aangehouden. Op locaties waar het niet mogelijk is om met aanleg in open ontgraving > 25 meter afstand aan te houden, wordt een HDD-boring toegepast.

<sup>38</sup> Hinder op omwonenden (waaronder zorgen over magneetvelden) zijn in het MER niet als sterk negatief (--) beoordeeld. TenneT vindt het echter erg belangrijk om hinder op omwonenden zoveel mogelijk te voorkomen, en neemt daarom ook maatregelen om negatieve effecten te voorkomen (-).

Tabel 6.2 Maatregelen die als uitgangspunt worden meegenomen bij de uitwerking van het VKA om sterk negatieve milieueffecten door het transformatorstation te voorkomen

criterium	Tracés met sterk negatieve beoordeling (zonder maatregelen)	Uitgangspunt voor uitwerking VKA
<b>Bodem en water</b>		
invloed op waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden	Burgum Koumarweg Burgum Schwartzbergerbos	benutten van schuifruimte: een sterk negatief effect wordt voorkomen door het transformatorstation aan de oostzijde van het stationslocatiealternatief te vestigen.
invloed op oppervlaktewaterkwaliteit	Vierverlaten Westpoort	retourbemaling toepassen
<b>Leefomgeving</b>		
overschrijdingen geluidsnorm op geluidsgevoelige objecten (gebruiksfase)	Burgum Koumarweg Burgum Schwartzbergerbos Burgum Westkern Kootstertille Vierverlaten Westpoort	toepassen van geluidreducerende maatregelen zoals het plaatsen van een scherfmuur
cumulatieve geluidsbelasting op gevoelige objecten (gebruiksfase)	Burgum Schwartzbergerbos	

## 6.2 Samenvatting belangrijkste milieueffecten tracéalternatieven

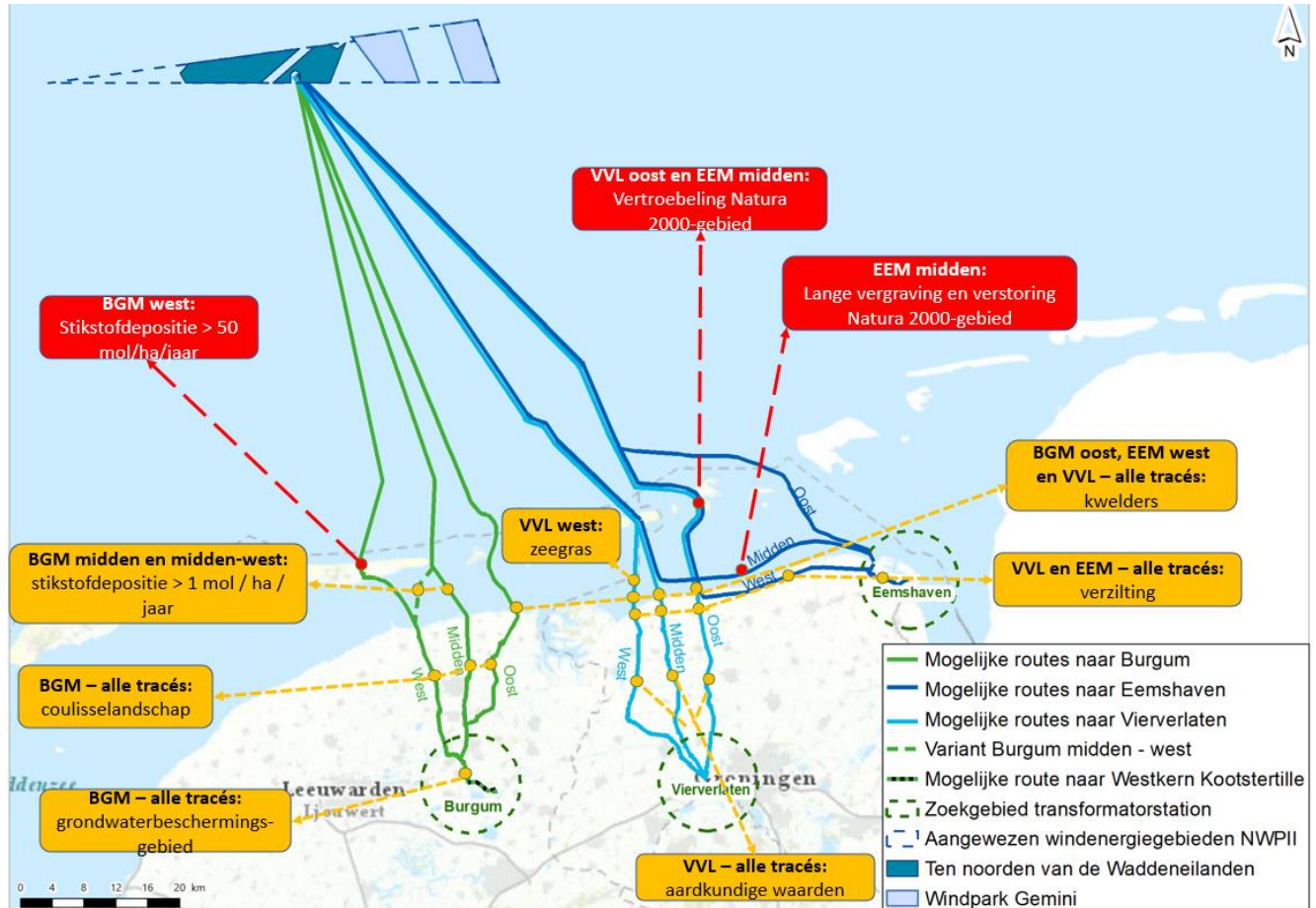
Deze paragraaf presenteert de belangrijkste beslisinformatie voor de tracéalternatieven. Uit de onderzoeken van MER fase 1 blijkt dat alleen sprake is van sterk negatieve (--) effecten voor natuur. Deze effecten vormen een risico voor de uitvoerbaarheid van het project. Voor drie tracéalternatieven is sprake van een sterk negatief effect. Deze tracéalternatieven en het effect zijn beschreven in tabel 6.3 en op kaart weergegeven met rode bolletjes in afbeelding 6.1.

Tabel 6.3 Sterk negatieve milieueffecten (risico voor uitvoerbaarheid tracéalternatieven)

Tracéalternatief	Beschrijving sterk negatief effect	Deelgebied
Burgum west	Burgum west is als sterk negatief beoordeeld vanwege de <b>stikstofdepositie</b> die ook na toepassing van mitigerende maatregelen meer dan 50 mol / ha / jaar stikstofdepositie veroorzaakt op Natura 2000-gebied Duinen Ameland.	Waddengebied
Vierverlaten oost	Vierverlaten oost veroorzaakt bij Rottumeroog een grote omvang en duur van <b>vertroebeling</b> . Dit heeft een negatief effect op de kwaliteit van habitats en schelpdieren. In het kader van instandhoudingsdoelen kunnen sterk negatieve effecten voor deze tracéalternatieven niet worden uitgesloten.	Waddengebied
Eemshaven midden	Eemshaven midden heeft dezelfde effecten door <b>vertroebeling</b> bij Rottumeroog als tracéalternatief Vierverlaten oost. Daarnaast kent tracéalternatief Eemshaven midden een lange doorsnijding van Natura 2000-gebied waardoor de kans op significant negatieve effecten op onder andere slik- en zandplaten (H1140) en schelpdieren groot is.	Waddengebied

Naast sterk negatieve effecten, zijn uit de milieuonderzoeken een aantal negatieve effecten naar voren gekomen die (1) niet of beperkt te mitigeren zijn en/of (2) een effectduur hebben die de duur van de aanlegfase overschrijdt<sup>39</sup>. Het gaat bijvoorbeeld om het kappen van bomen in het coulisselandschap bij Burgum. Het herstel van dit landschap duurt meerdere jaren. Afbeelding 6.1 toont deze onderscheidende negatieve effecten met oranje bolletjes. In tabel 6.4 zijn de effecten toegelicht en is aangegeven voor welke tracéalternatieven- en in welk deelgebied het effect speelt.

Afbeelding 6.1 Overzicht 'belangrijkste milieueffecten' tracéalternatieven



<sup>39</sup> Kortdurende effecten die alleen optreden tijdens de aanlegfase (bijvoorbeeld hinder op gebruiksfuncties) zijn niet opgenomen in tabel 6.4. Stikstofdepositie speelt ook alleen tijdens de aanlegfase, maar is vanwege de ernstigere aard van de effecten wel opgenomen in afbeelding 6.1.

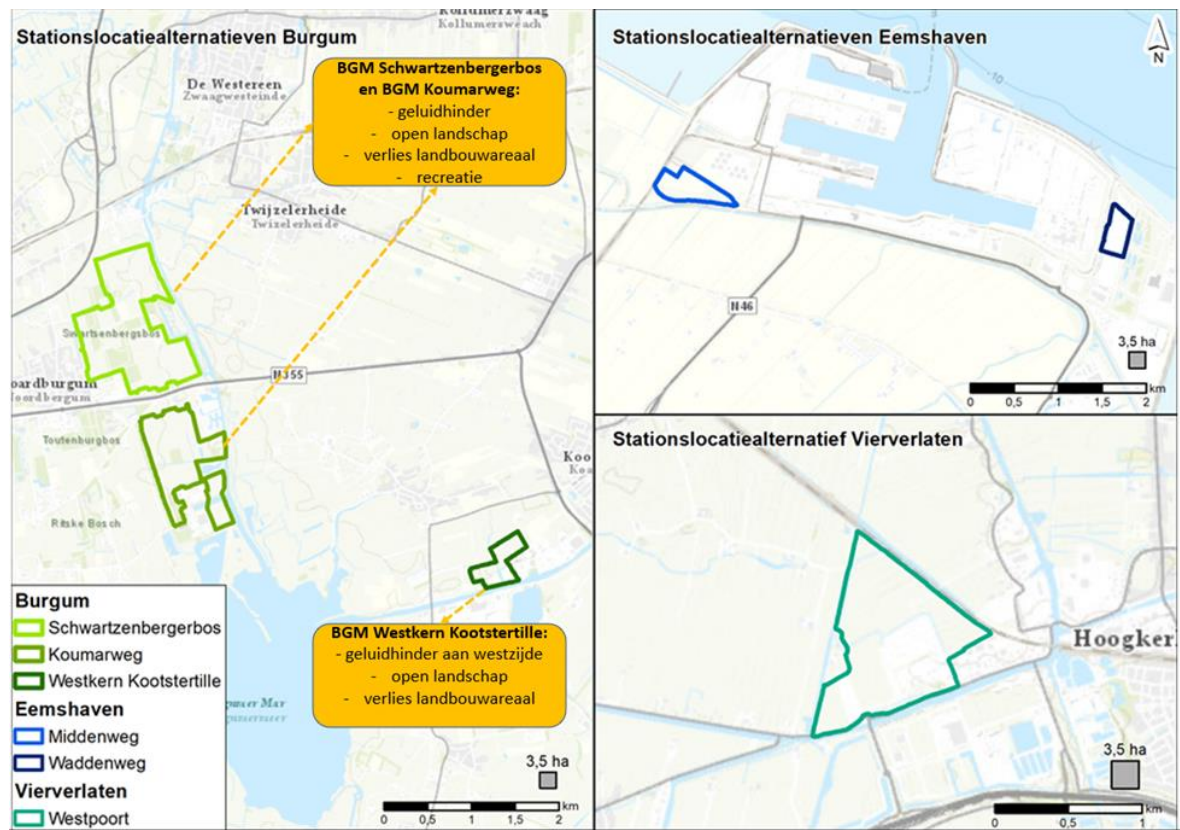
Tabel 6.4 Onderscheidende negatieve milieueffecten tracéalternatieven

Tracéalternatief	Beschrijving onderscheidend negatief effect	Aard effect	Deelgebied
<b>Tracéalternatieven Burgum</b>			
Burgum midden en variant Burgum midden-west	Burgum midden en variant Burgum midden-west veroorzaken tijdens de aanlegfase <b>stikstofdepositie</b> op Natura 2000-gebied. De depositiewaarde is voor deze tracéalternatieven ook na mitigatie > 1 mol / ha / jaar. Effecten zijn daarmee niet volledig te mitigeren.	tijdelijk	Waddengebied
Burgum - alle tracéalternatieven	Alle tracéalternatieven naar Burgum doorkruisen het <b>coulisselandschap</b> van het Nationaal Landschap Noardlike Fryske Wâlden. Bij aanleg in open ontgraving beschadigt het project deze karakteristieke elzensingels langdurig. Het effect is te mitigeren door toepassing van HDD-boringen om de singels te kruisen.	langdurig	land
Burgum - alle tracéalternatieven	Alle tracéalternatieven naar Burgum hebben tijdens de aanlegfase effect op het <b>grondwaterbeschermingsgebied</b> nabij Noardburgum. Effecten zijn te beperken door toepassing van een HDD-boring om het gebied te kruisen en/of door zoveel mogelijk afstand tot het gebied te houden. Effecten zijn mogelijk niet volledig te mitigeren.	tijdelijk	land
Burgum oost	Het tracéalternatief naar Burgum oost doorsnijdt de <b>kwelders</b> voor de Friese kust. Bij aanleg van de kabels worden deze kwelders vergraven en het duurt meerdere jaren voor de habitat weer is hersteld.	langdurig	Waddengebied
<b>Tracéalternatieven Vierverlaten</b>			
Vierverlaten - alle tracéalternatieven	Alle tracéalternatieven naar Vierverlaten doorsnijden de <b>kwelders</b> voor de Groningse kust. Bij aanleg van de kabels worden deze kwelders vergraven en het duurt meerdere jaren voor de habitat weer is hersteld.	langdurig	Waddengebied
Vierverlaten west	Alle tracéalternatieven naar Vierverlaten doorsnijden klein zee gras. Tracéalternatief Vierverlaten west doorsnijdt daarnaast ook <b>groot zee gras</b> , dat schaars is in de Waddenzee. Het is onzeker of aantasting van dit zee gras te herstellen is.	langdurig	Waddengebied
Vierverlaten - alle tracé-alternatieven	Alle tracéalternatieven naar Vierverlaten liggen binnen <b>verziltinggevoelig gebied</b> . Op land doorkruisen de tracéalternatieven naar Vierverlaten circa 10 kilometer akkerbouwgrond. Door bemaling tijdens de aanlegfase vergroot het project het risico op verzilting van deze akkerbouwgrond, waardoor gewasschade kan ontstaan. Het duurt meerdere jaren voor de grondwaterbalans is hersteld. Effecten zijn niet volledig te mitigeren.	langdurig	land
Vierverlaten - alle tracéalternatieven	Alle tracéalternatieven naar Vierverlaten doorkruisen <b>aardkundige waarden</b> (waaronder het Reitdiepdal, Middag-Humsterland en/of Peizerdiep). Voor de tracéalternatieven Vierverlaten midden en oost liggen een aantal van deze waarden binnen Nationaal Landschap Middag-Humsterland. Door aanleg van de kabels kunnen aardkundige waarden permanent beschadigd raken. Effecten zijn niet volledig te voorkomen, ook niet door het toepassen van een HDD-boring.	langdurig	land
<b>Tracéalternatieven Eemshaven</b>			
Eemshaven west	Tracéalternatief Eemshaven west ligt binnen <b>verziltinggevoelig gebied</b> . Het tracé doorkruist op land meer dan 25 kilometer akkerbouwgrond. Door bemaling tijdens de aanlegfase vergroot het project het risico op verzilting van deze akkerbouwgrond, waardoor gewasschade kan ontstaan. Het duurt meerdere jaren voor de grondwaterbalans is hersteld. Effecten zijn niet volledig te mitigeren.	langdurig	land
Eemshaven west	Het tracéalternatief Eemshaven west doorsnijdt de <b>kwelders</b> voor de Groningse kust. Bij aanleg van de kabels worden deze kwelders vergraven en het duurt meerdere jaren voor de habitat weer is hersteld.	langdurig	Waddengebied

### 6.3 Samenvatting belangrijkste milieueffecten stationslocatiealternatieven

Uit de milieuonderzoeken blijkt dat geen van de stationslocatiealternatieven leidt tot sterk negatieve (--) effecten. Daarmee zijn alle stationslocatiealternatieven uitvoerbaar. Wel is sprake van onderscheidende negatieve effecten voor de stationslocatiealternatieven bij Burgum die (1) niet of beperkt te mitigeren zijn en/of (2) een effectduur hebben die de duur van de aanlegfase overschrijdt op een aantal milieuaspecten, zie afbeelding 6.2. Tabel 6.5 geeft een korte toelichting op deze onderscheidende negatieve effecten.

Afbeelding 6.2 Overzicht 'belangrijkste milieueffecten' stationslocatiealternatieven



Tabel 6.5 Onderscheidende negatieve milieueffecten stationslocatiealternatieven Burgum

Tracéalternatief	Beschrijving onderscheidend negatief effect	Aard effect
<b>Stationslocatiealternatieven Burgum</b>		
Burgum Schwartzbergerbos	Dit stationslocatiealternatief leidt tot <b>geluidhinder tijdens de gebruiksfase</b> (onder de norm en cumulatief). Effecten zijn te beperken door benutten van schuifruimte van het stationslocatiealternatief.	langdurig
Burgum Schwartzbergerbos en Burgum Koumarweg	De stationslocatiealternatieven grenzen aan- of liggen in het <b>grondwaterbeschermingsgebied</b> van de waterwinning bij Noardburgum waardoor negatieve effecten niet kunnen worden uitgesloten.	tijdelijk
Burgum Schwartzbergerbos en Burgum Koumarweg	Deze stationslocatiealternatieven leiden tot hinder op <b>recreatie</b> . Bij Schwartzbergerbos komt dit door geluidhinder in het gelijknamige bos en bij Koumarweg door geluidhinder op vakantiepark Zwartkruis.	permanent
Burgum - alle stationslocatiealternatieven	Alle stationslocatiealternatieven bij Burgum leiden tot <b>oppervlakteverlies van landbouwareaal</b> .	permanent
Burgum - alle stationslocatiealternatieven	Alle stationslocatiealternatieven bij Burgum liggen in landelijk gebied waarmee ze een negatief effect hebben op het <b>open landschap</b> .	langdurig

## 6.4 Effectbeoordelingstabel en toelichting effecten van tracéalternatieven

Tabel 6.6 presenteert beoordeling van de sterk negatieve en onderscheidende milieueffecten van de tracéalternatieven. De maatregelen en optimalisaties die zijn toegelicht in paragraaf 6.1 zijn verwerkt in de onderstaande effectbeoordeling. Paragraaf 6.4.1 tot en met 6.4.6 geeft een korte toelichting op de in tabel 6.6 gepresenteerde effectbeoordelingen.

De worst-case effectbeoordelingen (zie toelichting in paragraaf 5.2) en de criteria waarvoor geen sterk negatief (--) of onderscheidend effect (-) optreedt zijn alleen beschreven in de deelrapporten van het MER.



Tabel 6.6 Effectbeoordelingstabel tracéalternatieven na optimalisaties

	BGM- west	BGM- midden en BGM midden- west <sup>40</sup>	BGM- oost	VVL- west	VVL- midden	VVL- oost	EEM- west	EEM- midden	EEM- oost
<b>Bodem en water</b>									
invloed op bodemdynamiek	0	-	-	-	-	0	-	0	0
bodemkwaliteit	+	+	+	0	+	+	+	0	0
risico op zettingen	-	-	-	-	-	-	-	0	0
invloed op afgeleide effecten door veranderingen in de grondwaterstand	0	0	0	-	-	-	-	-	-
invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen	-	-	-	0	0	0	0	0	0
<b>Natuur</b>									
beschermden soorten en habitattypen Natura 2000-gebied	--	-	-	-	-	--	-	--	-
effecten op KRM, KRW en OSPAR doelsoorten	-	-	-	-	-	--	-	--	-
<b>Landschap, cultuurhistorie en archeologie</b>									
effecten op de gebiedskarakteristiek en op landschapselementen en hun samenhang	-	-	-	0	0	0	0	0	0
fysieke aantasting specifieke landschapselementen en beleefbaarheid	0	0	0	0	-	0	0	0	0
<b>Veiligheid</b>									
risico op stremming en scheepvaarhindertijdens de aanlegfase	0	0	-	0	0	0	0	0	0
<b>Gebruiksfuncties</b>									
invloed op verspreidingslocaties voor baggerspecie	0	0	0	0	0	0	0	0	-
invloed op recreatie	-	-	-	-	-	-	-	-	-
lengte doorsnijding landbouwgrond	-	-	-	-	-	-	-	0	0

<sup>40</sup> De milieueffecten tussen tracéalternatief Burgum midden en tracévariant Burgum midden-west veroorzaken vergelijkbare milieueffecten en zijn daarom gezamenlijk weergegeven in één kolom.

Onderstaande effectbeschrijvingen geven een toelichting op de in tabel gepresenteerde effectbeoordelingen. Hiermee bieden ze inzicht in de belangrijkste milieueffecten van de negen tracéalternatieven.

## 6.4.1 Bodem en water

### Bodemdynamiek (Waddengebied)

Voor tracéalternatief Burgum midden, variant Burgum midden-west, Burgum oost, Vierverlaten west en midden en voor Eemshaven west wordt een grote hoeveelheid **sediment ontgraven**. Dit gebeurt respectievelijk ten noorden van Ameland, in het Westgat of bij de oostpunt van Schiermonnikoog. Deze ontgraving kan maanden zichtbaar blijven in de bodem. Daarom zijn deze tracéalternatieven negatief (-) beoordeeld.

### Bodemkwaliteit (land)

Alle tracéalternatieven naar Burgum, tracéalternatieven Vierverlaten midden en oost en tracéalternatief Eemshaven west doorkruisen op land bekende **bodemverontreinigingen** (stortplaats). Bij de doorkruising van een verontreiniging is sanering noodzakelijk, waardoor de bodemkwaliteit verbetert ten opzichte van de referentiesituatie. Daarom zijn deze tracéalternatieven positief (+) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

De tracéalternatieven Vierverlaten west, Eemshaven midden en Eemshaven oost kruisen geen locaties met een hoog risico en slechts enkele locaties met een laag risico op het voorkomen van een bodemverontreiniging. De mogelijkheid tot saneringswerkzaamheden is hiermee beperkt. Deze tracéalternatieven zijn daarom als neutraal (0) beoordeeld.

### Zettingen (land)

Bij alle tracéalternatieven, met uitzondering van Eemshaven midden en -oost, bestaat de ondergrond voornamelijk uit (ziltige) klei in de bovengrond. Daarnaast is in mindere mate veen aanwezig. Omdat deze lithologische lagen (veen en klei) beide gevoelig zijn voor **zettingen**, worden deze tracéalternatieven als negatief (-) beoordeeld. Omdat Eemshaven midden en Eemshaven oost een kort landtracé hebben (< 10 kilometer) en de ondergrond op dit tracé voornamelijk uit zand bestaat, is het risico op zettingen voor deze tracéalternatieven beperkt. Daarom zijn deze als neutraal (0) beoordeeld.

### Invloed op afgeleide effecten door veranderingen in de grondwaterstand (land)

De effecten op de grondwaterkwantiteit en -kwaliteit resulteren voornamelijk in effecten op landbouwgronden. Deze twee aspecten voor de effectbeoordeling zijn daarom samen genomen. Op deze manier wordt een dubbele beoordeling voorkomen.

Afgeleide effecten door veranderingen in het grondwater door bemaling worden in het gebied vooral veroorzaakt door:

- 1 een toename van het verziltingsrisico;
- 2 beschadiging van drainagesystemen.

Als gevolg van de bemalingswerkzaamheden daalt de grondwaterstand. Dit leidt in verziltingsgevoelig gebied tot **verzilting** en een verkleining van de zoetwaterlens. Dit heeft negatieve effecten op landbouwgronden en -opbrengst. Dit effect kan naar verwachting één tot enkele jaren duren. In het slechtste geval wordt de zoetwaterlens onherstelbaar aangetast met een permanente afname tot gevolg. Zowel de gevolgen door verzilting als beschadiging aan drainagesystemen spelen vooral bij akkerbouwgrond. De tracéalternatieven naar Vierverlaten en Eemshaven liggen volledig binnen verziltinggevoelig gebied. Daarbij bestaat het tracéalternatief Eemshaven west op land vrijwel volledig uit akkerbouwgrond (> 25 kilometer). De tracéalternatieven Eemshaven midden en oost hebben een relatief kort landtracé (circa 10 kilometer), maar bestaan ook vrijwel volledig uit akkerbouwgrond. Ook de tracéalternatieven naar Vierverlaten liggen over een afstand van circa 10 kilometer uit akkerbouwgrond. Daarmee hebben alle tracéalternatieven naar

Vierverlaten en Eemshaven een wezenlijk effect op landbouw als gevolg van veranderingen aan het grondwater. Deze tracéalternatieven zijn daarom als negatief (-) beoordeeld.

De tracéalternatieven naar Burgum liggen gedeeltelijk binnen verziltinggevoelig gebied. Binnen dit gebied ligt hoofdzakelijk weidegrond (< 5 kilometer akkerbouwgrond), waardoor afgeleide effecten door veranderingen in het grondwater voor alle drie de tracéalternatieven beperkt zijn. De tracéalternatieven naar Burgum zijn daarom neutraal (0) beoordeeld.

#### **Grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen (land)**

Voor alle tracéalternatieven naar Burgum is het **grondwaterbeschermingsgebied** bij Noardburgum een aandachtspunt. Effecten op dit gebied door bemaling zijn niet uit te sluiten. Daarom zijn de tracéalternatieven naar Burgum negatief (-) beoordeeld. De tracéalternatieven naar Vierverlaten en Eemshaven hebben geen effect op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden of KRW grondwaterlichamen en zijn daarom neutraal (0) beoordeeld.

## 6.4.2 Natuur

### **Natura 2000-gebied (Waddengebied)**

De belangrijkste effecten binnen het aspect natuur worden veroorzaakt door stikstofdepositie en/of door het graven in Natura 2000-gebied daar waar habitats en soorten aanwezig zijn. Het gaat voornamelijk om effecten op de Natura 2000-gebied Waddenzee, Duinen Ameland, Noordzeekustzone en Duinen Schiermonnikoog. Drie tracéalternatieven zijn sterk negatief (-) beoordeeld, het gaat om de tracéalternatieven Burgum west, Vierverlaten oost en Eemshaven midden. Deze alternatieven worden in de onderstaande alinea's toegelicht.

Tracéalternatief Burgum west leidt tot grote **stikstofdepositie** (> 50 mol/ha/jaar<sup>41</sup>) op Natura 2000-gebieden Duinen Ameland en de Waddenzee en kent daardoor een groter vergunbaarheidsrisico. De stikstofdepositie van dit tracéalternatief is minstens tien keer zo hoog als de depositiewaarden van de andere tracéalternatieven. Deze toename van de stikstofdepositie vindt plaats in de realisatie- en onderhoudsfase vanwege scheepvaartactiviteiten.

---

<sup>41</sup> Dit zijn de waarden na mitigatie. De andere tracéalternatieven veroorzaken na mitigatie 2 mol / ha / jaar of minder op Natura 2000-gebied.

---

### Stikstofdepositie tracéalternatief Burgum west

De stikstofdepositie van tracéalternatief Burgum west is beduidend hoger dan de stikstofdepositie van de andere tracéalternatieven. De hoge toename bij Ameland is het gevolg van een hoge emissie op korte afstand van de rekenpunten van de stikstofgevoelige habitattypen. De hoogste toename bevindt zich op de Waddenzee aan zuidkant van het eiland. Hier vinden meerdere werkzaamheden plaats (zie ook bijlage III Aanlegtechnieken):

- bron 1 Wadtrencher Jetten/Wadtrencher Vibro/Wadtrencher Ketting frees;
- bron 2 mof aansluitingen;
- bron 3 HDD boring (uittreepunt).

Bron 2 en bron 3 veroorzaken een zeer grote emissie<sup>42</sup> en vinden op korte afstand (< 150 m) van stikstofgevoelige habitattypen plaats. Een HDD boring is een stationaire bron, waardoor de depositie zich niet verspreidt, maar cumuleert op steeds dezelfde plaatsen. Daardoor valt de depositie hoger uit dan bij mobiele bronnen met dezelfde emissie. De hoogste toename vindt plaats op habitatype H1130 Schorren en zilte graslanden. Deze liggen in de directe omgeving van de werkzaamheden op het wad.

Tijdens het onderzoek is onderzocht of (1) aanpassingen in duur en aantal in te zetten materieel, of (2) verplaatsen van de ligging van het tracé tot een aanzienlijke emissiereductie zou leiden. Beide aanpassingen leiden tot een emissiereductie maar blijken geen wezenlijk verschil te maken in relatie tot de stikstofemissie voor de andere tracéalternatieven. Voor tracéalternatief Burgum west blijft de stikstofdepositie > 50 mol/ha/jaar.

---

Tracéalternatief Vierverlaten oost veroorzaakt bij Rottumeroog een grote omvang en duur van **vertroebeling**. Dit heeft een negatief effect op de kwaliteit van habitats zoals 'permanent overstromde zandbanken' en 'slik- en zandplaten' (respectievelijk H1110 en H1140) en schelpdieren. In het kader van instandhoudingsdoelen voor deze habitattypen kunnen sterk negatieve effecten voor deze tracéalternatieven niet worden uitgesloten.

Tracéalternatief Eemshaven midden volgt op de Noordzee en in het Waddengebied hetzelfde tracé als tracéalternatief Vierverlaten oost. Daarom is ook voor tracéalternatief Eemshaven midden sprake van een grote omvang en duur van **vertroebeling** bij Rottumeroog. Daarnaast loopt het tracéalternatief Eemshaven midden parallel aan de Groningse kust door de Waddenzee naar de Eemshaven. Hierdoor heeft het alternatief een **lange doorsnijding** van Natura 2000-gebied de Waddenzee waardoor de kans op significant negatieve effecten op onder andere slik- en zandplaten (H1140) en schelpdieren groot is.

De overige tracéalternatieven kennen kleinere effecten op Natura 2000-gebied Waddenzee, Noordzeekustzone en Duinen Ameland door vergraving, verstoring van broedvogels en zeehonden en stikstofdepositie<sup>43</sup>. De overige tracéalternatieven zijn daarom allemaal negatief (-) beoordeeld.

### KRM-, KRW- en OSPAR-doelsoorten (Waddengebied en land)

Vierverlaten oost en Eemshaven midden zijn als sterk negatief (--) beoordeeld vanwege de effecten van **vertroebeling**. Tracéalternatief Eemshaven midden heeft daarnaast ook een sterk negatief effect vanwege de lengte van de vergraving op bodemfauna en doorsnijding van zeegrasvelden in het Waddengebied.

Op de KRW doelen op land zijn de effecten gering, mede omdat een HDD-boring wordt toegepast voor het kruisen van hoofdwatgangen. Gezien de beperkte omvang en tijdelijkheid van de effecten, zijn alle tracéalternatieven uitgezonderd Vierverlaten oost en Eemshaven midden als negatief beoordeeld (-).

---

<sup>42</sup> Respectievelijk 30.526,6 + 81.104,8 kg NOx, zie ook bijlage II bij Deelrapport II - Natuur voor de volledige stikstofberekening.

<sup>43</sup> Tracéalternatieven Burgum west, Burgum midden en variant Burgum midden-west hebben na mitigatie een stikstofdepositie van > 1 mol / ha / jaar. Bij de overige tracéalternatieven is de stikstofdepositie na mitigatie < 1 mol / ha / jaar.

## 6.4.3 Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie

### Landschap (Waddengebied en land)

#### *Effecten op de gebiedskarakteristiek en op landschapselementen en hun samenhang*

Doordat ingrepen grotendeels ondergronds plaatsvinden zijn de effecten op het landschap beperkt. Alle tracéalternatieven kruisen het beschermde Waddengebied en veroorzaken daardoor tijdens de aanlegfase een tijdelijke verstoring van open horizon, stilte en duisternis.

Op land hebben de tracéalternatieven naar Burgum negatieve effecten op de gebiedskarakteristiek. Deze tracéalternatieven kruisen in Nationaal Landschap de Noardlike Fryske Wâlden enkele (elzen)singels die karakteristiek zijn voor het **coulisselandschap**. Bij aanleg in open ontgraving ontstaan langdurige effecten doordat een aantal bomen uit deze singels moeten worden gekapt. Herplaatsing van beplanting is mogelijk, zolang het niet gaat om diepwortelende bomen. Door het kappen van bomen heeft het project in het coulisselandschap meerjarige effecten op de samenhang binnen de singels. Daarom zijn de tracéalternatieven naar Burgum negatief (-) beoordeeld. De tracéalternatieven naar Vierverlaten en Eemshaven hebben geen langdurig effect op de gebiedskarakteristiek of op de landschappelijke kenmerken en hun samenhang. Deze tracéalternatieven zijn daarom als neutraal (0) beoordeeld.

#### *Invloed op specifieke landschapselementen en beleefbaarheid*

Met uitzondering van tracéalternatief Vierverlaten midden hebben de tracéalternatieven geen effect op rijksmonumenten, bebouwing of overige specifieke landschapselementen. Daarom zijn deze tracéalternatieven als neutraal (0) beoordeeld. Tracéalternatief Vierverlaten midden kruist de oprijlaan van de Piloersemaaborg bij Den Ham. Bij aanleg in open ontgraving is het nodig om bomen te kappen langs deze oprijlaan. Hierdoor heeft het tracéalternatief Vierverlaten midden een langdurig effect op dit specifieke landschapselement. Vierverlaten midden is voor dit criterium daarom negatief (-) beoordeeld.

## 6.4.4 Veiligheid

### **Risico op stremming en scheepvaarthinder tijdens de aanlegfase (Noordzee en Waddengebied)**

Alle tracéalternatieven kruisen op de Noordzee de Europese hoofdvaarweg (verkeersscheidingsstelsel, VSS). Uit veiligheidsoverwegingen wordt over de lengte van de kruising een veiligheidszone rondom het kabelaanlegmaterieel aangehouden. Hierdoor moet de scheepvaart op ruime afstand passeren. De scheepvaartroutes zijn echter breed genoeg waardoor geen stremmingen nodig zijn. Omdat alle tracés op de Noordzee hetzelfde VSS kruisen, zijn de effecten op de Noordzee niet onderscheidend.

In het Waddengebied kruisen alle tracéalternatieven kleinere vaargeulen. Dit leidt overwegend niet tot langdurige stremming, namelijk 1 tot maximaal 2 tijden. De scheepvaarthinder gedurende de aanlegfase is hierdoor voor de meeste tracéalternatieven beperkt. Uitzondering hierop is tracéalternatief Burgum oost. Dit tracéalternatief loopt gedeeltelijk parallel en door een vaargeul. De scheepvaartintensiteit in deze vaargeul is hoog en wordt voornamelijk bepaald door de visserij schepen van en naar Lauwersoog. Aanleg van de kabels binnen dit tracéalternatief zorgt daarmee voor een relatief lange stremming van de vaarweg (15 kilometer overlap, circa 100 uur stremming) met gevolgen voor de visserijvaart van en naar Lauwersoog. Een goede omleidingsroute is voor deze scheepvaart niet beschikbaar<sup>44</sup>. Het tracéalternatief Burgum oost wordt daarom beoordeeld als negatief (-). De overige tracéalternatieven worden beoordeeld als neutraal (0).

---

<sup>44</sup> Voor het aspect nautische veiligheid valt met toepassing van standaard werkvoorschriften en veiligheidsmaatregelen een sterk negatief (--) effect uit te sluiten. In overleg met RWS (december 2019) is besproken dat deze route met toepassing van maatregelen vergunbaar is. Omdat het veiligheid betreft zijn wel maatregelen nodig om de nautische veiligheid te borgen.

## 6.4.5 Gebruiksfuncties

De tracéalternatieven hebben invloed op bestaande gebruiksfuncties in het gebied. Deze effecten zijn tijdelijk van aard en treden alleen op tijdens de aanlegfase. De tracéalternatieven hebben de volgende onderscheidende negatieve effecten op gebruiksfuncties:

- Eemshaven oost doorkruist drie verspreidingslocaties voor baggerspecie. Tijdens de aanleg van de kabels zijn de verspreidingslocaties voor baggerspecie niet beschikbaar voor deze functie. In de gebruiksfase heeft het project geen invloed op deze gebruiksfunctie;
- alle tracéalternatieven behalve Eemshaven oost doorkruisen wadlooproutes en hebben daarmee tijdens de aanlegfase mogelijk invloed op recreatie in het Waddengebied. In de gebruiksfase heeft het project geen invloed op deze gebruiksfunctie;
- alle tracéalternatieven behalve Eemshaven midden en oost doorkruisen > 10 km landbouwgrond. Hierdoor is deze grond tijdelijk niet beschikbaar voor het bewerken van akkers of voor beweiding door vee. Daarmee veroorzaakt het project economische schade. Na de aanleg van de kabels is de grond weer beschikbaar voor de landbouw.

## 6.5 Effectbeoordelingstabel en toelichting effecten van stationslocatiealternatieven

Geen van de stationslocatiealternatieven veroorzaken sterk negatieve milieueffecten. Daarmee zijn alle stationslocatiealternatieven uitvoerbaar. Wel zijn de stationslocatiealternatieven op een aantal aspecten onderscheidend beoordeeld. Tabel 6.7 presenteert deze onderscheidende effecten. Paragrafen 6.5.1 tot en met 6.5.4 geven een korte toelichting op de in tabel 6.7 gepresenteerde effectbeoordelingen. Criteria die niet onderscheidend zijn beoordeeld, zijn alleen beschreven en beoordeeld in de deelrapporten van het MER.

Tabel 6.7 Overzicht onderscheidende milieueffecten stationslocatiealternatieven

	BGM-Schwartzenbergbos	BGM-Koumarweg	BGM-Westkern Kootstertille	VVL-Westpoort	EEM-Waddenweg	EEM-Middenweg
<b>Bodem en water</b>						
risico op zettingen	-	-	-	-	0	0
invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebied en en KRW-grondwaterlichamen	-	-	0	0	0	0
<b>Natuur</b>						
effecten op beschermde soorten Wet natuurbescherming	-	-	0	-	-	0
effecten op Natuurnetwerk Nederland	-	-	0	0	0	0
<b>Landschap, cultuurhistorie en archeologie</b>						
effecten op de gebiedskarakteristiek en op landschapselementen en hun samenhang	-	-	-	0	0	0

	BGM-Schwartzenbergbos	BGM-Koumarweg	BGM-Westkern Kootstertille	VVL-Westpoort	EEM-Waddenweg	EEM-Middenweg
fysieke aantasting specifieke landschapselementen en beleefbaarheid	-	-	-	0	0	0
aantasting van bekende archeologische waarden	0	0	0	-	0	0
aantasting van verwachte archeologische waarden	-	-	-	-	0	0
<b>Veiligheid</b>						
activiteiten in verdachte gebieden voor niet-gesprongen explosieven	-	0	0	-	-	0
aantal kruisingen met waterkeringen	-	-	-	-	0	-
<b>Leefomgeving</b>						
overschrijdingen geluidsnorm op geluidsgevoelige objecten (aanlegfase)	-	-	-	-	0	0
geluidsbelasting onder de norm op geluidsgevoelige objecten (gebruiksfase)	-	0	0	0	0	0
cumulatieve geluidsbelasting op gevoelige objecten (gebruiksfase)	-	0	0	-	0	0
invloed op luchtkwaliteit	-	-	-	-	0	0
<b>Gebruiksfuncties</b>						
invloed op recreatiegebieden	-	-	0	0	0	0
oppervlakteverlies landbouwareaal	-	-	-	0	0	0
aantal kruisingen met wegen	-	0	0	0	0	0
aantal kruisingen met watergangen	-	-	-	-	0	0

Onderstaande effectbeschrijvingen lichten de effectscores uit bovenstaande tabel toe. De effecten van het transformatorstation spelen alleen op land.

## 6.5.1 Bodem en water

### Zettingen

De ondergrond bij de stationslocatiealternatieven bij Burgum en het stationslocatiealternatief Vierverlaten Westpoort is gevoelig voor zettingen. Daarom zijn deze stationslocatiealternatieven als negatief (-) beoordeeld. De bodem ter plaatse van de stationslocatiealternatieven bij Eemshaven is niet gevoelig voor zettingen omdat de stationslocatiealternatieven op een bestaand bedrijventerrein liggen. Daarom zijn deze stationslocatiealternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

### Grondwaterbeschermingsgebieden

Voor de stationslocatiealternatieven Burgum Schwartzbergerbos en Koumarweg leiden de bemalingswerkzaamheden tijdens de aanlegfase mogelijk tot negatieve effecten op het **grondwaterbeschermingsgebied** van de drinkwaterwinning Noardburgum. Deze stationslocatiealternatieven zijn daarom negatief (-) beoordeeld. De overige stationslocatiealternatieven hebben geen invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden of KRW grondwaterlichamen.

## 6.5.2 Natuur

### Effecten op beschermde soorten Wet natuurbescherming

Binnen invloedgebied van alle stationslocatiealternatieven behalve Burgum Westkern Kootstertille en Eemshaven Middenweg zijn beschermde soorten aanwezig die kunnen worden verstoord. Voor Burgum Schwartzbergerbos en Burgum Koumarweg zijn binnen het invloedgebied broedvogels en zoogdieren aanwezig. Voor de stationslocatiealternatieven Vierverlaten Westpoort en Eemshaven Waddenweg gaat het voornamelijk om verstoring van broedvogels. De mogelijke effecten vormen geen risico voor de uitvoerbaarheid aangezien ze kunnen worden gemitigeerd. De effecten zijn daarom voor de stationslocatiealternatieven Burgum Schwartzbergerbos, Burgum Koumarweg, Vierverlaten Westpoort en Eemshaven Waddenweg als negatief beoordeeld (-). Stationslocatiealternatieven Burgum Westkern Kootstertille en Eemshaven Middenweg hebben geen effect op beschermde soorten en is daarom als neutraal (0) beoordeeld.

### Effecten op Natuurnetwerk Nederland

Binnen het beïnvloedingsgebied van de stationslocatiealternatieven zijn geen gebieden van het NNN, weidevogelgebieden, ganzenfoerageergebieden of akkervogelgebieden aanwezig. Effecten hierop kunnen voor alle stationslocatiealternatieven worden uitgesloten (0). Binnen de stationslocatiealternatieven Burgum Schwartzbergerbos en Burgum Koumarweg is natuur buiten de NNN aanwezig. Vanwege de mogelijke effecten op deze gebieden zijn deze als negatief (-) beoordeeld.

## 6.5.3 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

### Landschap

#### *Effecten op de gebiedskarakteristiek en op landschapselementen en hun samenhang*

De stationslocatiealternatieven Burgum Koumarweg, Schwartzbergerbos en Westkern Kootstertille worden aangelegd in landelijk gebied en hebben daarmee invloed op de **gebiedskarakteristiek**. Bij de stationslocatiealternatieven Burgum Schwartzbergerbos en Burgum Koumarweg worden effecten veroorzaakt door de ligging in het coulisselandschap. Burgum Schwartzbergerbos en Burgum Westkern Kootstertille hebben daarnaast effect op het open veenweidelandschap. De stationslocatiealternatieven bij Burgum zijn daarom negatief (-) beoordeeld.

De stationslocatiealternatieven Vierverlaten Westpoort, Eemshaven Middenweg en Eemshaven Waddenweg liggen op een bedrijventerrein. Hierdoor heeft een transformatorstation op deze locaties geen of beperkt invloed op de gebiedskarakteristiek. Deze stationslocatiealternatieven zijn daarom neutraal (0) beoordeeld.



#### *Fysieke aantasting specifieke landschapselementen en beleefbaarheid*

Binnen de stationslocatiealternatieven Burgum Schwartzbergerbos en Koumarweg liggen kleine bossen of bosschages die mogelijk gedeeltelijk verdwijnen door aanleg van een transformatorstation. Dit heeft effect op de **zichtbaarheid** van het station en de **beleefbaarheid** van het landschap. Ook het stationslocatiealternatief Westkern Kootstertille heeft een relatief groot effect op zichtbaarheid en beleefbaarheid door de ligging in open landschap. Alle stationslocatiealternatieven bij Burgum zijn daarom als negatief (-) beoordeeld.

De stationslocatiealternatieven Vierverlaten Westpoort, Eemshaven Middenweg en Eemshaven Waddenweg liggen op een bedrijventerrein. Hierdoor heeft een transformatorstation op deze locaties ten opzichte van de referentiesituatie geen effect op specifieke landschapselementen ende beleefbaarheid van het landschap. Deze stationslocatiealternatieven zijn daarom neutraal (0) beoordeeld.

#### **Bekende archeologische waarden**

Alleen binnen stationslocatiealternatief Vierverlaten Westpoort liggen bekende archeologische waarden. Graafwerkzaamheden of bemaling tijdens de aanlegfase kunnen effecten hebben op deze waarden. Stationslocatiealternatief Vierverlaten Westpoort is daarom als negatief (-) beoordeeld.

#### **Archeologische verwachtingswaarden**

Stationslocatiealternatieven Burgum Schwartzbergerbos, Koumarweg, Westkern Kootstertille en Vierverlaten Westpoort liggen gedeeltelijk binnen een gebied met een (middel)hoge archeologische verwachtingswaarde. Daarom zijn deze stationslocatiealternatieven als negatief (-) beoordeeld. Stationslocatiealternatieven Eemshaven Waddenweg en Eemshaven Middenweg liggen volledig binnen een gebied met een lage archeologische verwachtingswaarde en zijn daarom als neutraal (0) beoordeeld.

## 6.5.4 Veiligheid

#### **Activiteiten in verdachte gebieden voor niet-gesprongen explosieven**

Binnen de stationslocatiealternatieven Burgum Schwartzbergerbos, Vierverlaten Westpoort en Eemshaven Middenweg hebben oorlogshandelingen plaatsgevonden. Hierdoor zijn mogelijk niet-gesprongen explosieven achtergebleven. Hierdoor is het gebied verdacht voor de aanwezigheid van niet-gesprongen explosieven. Deze stationslocatiealternatieven zijn daarom als negatief (-) beoordeeld. Binnen de overige stationslocatiealternatieven zijn geen oorlogshandelingen bekend, waardoor deze locaties op voorhand niet verdacht zijn voor de aanwezigheid van niet-gesprongen explosieven.

#### **Aantal kruisingen met waterkeringen**

Realisatie van het transformatorstation binnen de beschermingszone van een waterkering kan effect hebben op de stabiliteit van de kering. Daarmee heeft het mogelijk gevolgen voor de waterkerende functie van de kering, met veiligheidsrisico's tot gevolg. Daarom is bouwen binnen deze beschermingszone op grond van de vigerende wet- en regelgeving niet toegestaan. Een aantal stationslocatiealternatieven overlapt met deze beschermingszones, waardoor in MER fase 2 de schuifruimte moet worden benut om overlap te vermijden. De stationslocatiealternatieven bij Burgum, Vierverlaten Westpoort en Eemshaven Waddenweg zijn daarom in deze fase als negatief (-) beoordeeld.

## 6.5.5 Leefomgeving

### Geluid

In het MER is de geluidhinder door de aanleg van het transformatorstation onderzocht voor de aanlegfase. Voor de gebruiksfase zijn normoverschrijdingen, geluidhinder onder de norm en cumulatie beoordeeld. Voor de eerste twee criteria is het effect van het transformatorstation beoordeeld, zonder rekening te houden met andere geluidsbronnen in de omgeving. Onder het criterium cumulatie is de invloed van het transformatorstation samen met andere geluidsbronnen, zoals wegen en windturbines, beoordeeld. De onderstaande effectbeschrijving en de effectbeoordeling in tabel 6.4 gelden na het toepassen van maatregelen, maar zonder het benutten van de schuifruimte binnen de stationslocatiealternatieven<sup>45</sup>.

#### *Geluidhinder (aanlegfase)*

De heiwerkzaamheden voor het transformatorstation duren ongeveer 50 werkdagen<sup>46</sup>. Om een overschrijding van het wettelijke aantal blootstellingsdagen te voorkomen, moet een minimale afstand van 250 meter tot woningen worden aangehouden. Indien het transformatorstation op aansluitlocatie Eemshaven wordt gerealiseerd, levert deze eis geen probleem op. De dichtstbijzijnde woning ligt op circa 380 meter van de rand van stationslocatiealternatief Eemshaven Middenweg. Stationslocatiealternatieven Eemshaven Middenweg en Eemshaven Waddenweg zijn daarom neutraal (0) beoordeeld.

Voor aansluitlocaties Vierverlaten en Burgum kan niet worden uitgesloten dat het aantal van 50 blootstellingsdagen van meer dan 60 dB(A) wordt overschreden bijna bij nabijgelegen woningen. Indien noodzakelijk kan worden gekeken naar maatregelen om de geluidemissie in de aanlegfase te beperken. De stationslocatiealternatieven Burgum Koumarweg, Burgum Schwarzenbergerbos, Burgum Westkern Kootstertille en Vierverlaten Westpoort zijn daarom negatief (-) beoordeeld.

#### *Geluidhinder onder de norm (gebruiksfase)*

Voor geluid zijn voldoende maatregelen mogelijk om normoverschrijdingen (een geluidsniveau van > 50 dB) voor alle stationslocatiealternatieven te voorkomen. Stationslocatiealternatief Burgum Schwarzenbergerbos, veroorzaakt wel geluidhinder onder de norm op gevoelige objecten (geluidsniveau van 40 tot 50 dB). Dit stationslocatiealternatief is daarom als negatief (-) beoordeeld. De overige stationslocatiealternatieven veroorzaken naar verwachting geen geluidhinder.

#### *Geluid in cumulatie (gebruiksfase)*

Het transformatorstation kan in cumulatie met andere geluidsbronnen uit de omgeving invloed hebben op de akoestische kwaliteit in het gebied. Stationslocatiealternatieven Burgum Schwarzenbergerbos en Vierverlaten Westpoort beïnvloeden de akoestische kwaliteit in combinatie met andere geluidsbronnen in de omgeving. Daarom zijn deze stationslocatiealternatieven negatief (-) beoordeeld voor het criterium 'cumulatieve geluidsbelasting'.

#### **Luchtkwaliteit (aanlegfase)**

De drie stationslocatiealternatieven bij Burgum en het stationslocatiealternatief Vierverlaten Westpoort veroorzaken tijdens de aanlegfase een tijdelijke verslechtering van de luchtkwaliteit op omliggende woningen. Daarom zijn deze stationslocatiealternatieven negatief (-) beoordeeld. Deze effecten zijn tijdelijk en blijven ver onder de norm. De stationslocatiealternatieven bij Eemshaven worden neutraal (0) beoordeeld omdat alle omliggende woningen op > 250 meter afstand staan. Hierdoor is voor deze woningen geen sprake van een verslechtering van de luchtkwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie.

---

<sup>45</sup> Zie hoofdstuk 7 van deelrapport V Leefomgeving voor meer informatie.

<sup>46</sup> De exacte lay-out en locatie van het station is nu nog onbekend, het is daarom nu nog niet mogelijk om exact te bepalen hoeveel dagen de werkzaamheden zullen duren. Het gaat hier daarom om een schatting.

## 6.5.6 Gebruiksfuncties

De ontwikkeling van een transformatorstation heeft invloed op de bestaande gebruiksfuncties in het gebied. De onderstaande stationslocatiealternatieven zijn negatief beoordeeld (-) vanwege de volgende onderscheidende effecten op bestaande gebruiksfuncties:

- Burgum Koumarweg heeft invloed op het nabijgelegen vakantiepark en jachthaven Zwartkruis doordat het transformatorstation geluidhinder kan veroorzaken en zichtbaar is in het landschap. Ook stationslocatiealternatief Burgum Schwarzenbergerbos heeft invloed op **recreatie**. De recreatieve functie van het Schwarzenbergerbos wordt mogelijk beïnvloed doordat het transformatorstation zichtbaar is in het landschap en door geluidhinder;
- Burgum Schwarzenbergerbos, Burgum Koumarweg en Burgum Westkern Kootstertille leiden mogelijk tot permanent verlies van **landbouwareaal**;
- binnen stationslocatiealternatief Burgum Schwarzenbergerbos ligt één gemeentelijke weg. Deze weg wordt tijdens de aanleg van het transformatorstation mogelijk afgesloten of verplaatst. Dit kan tijdelijk hinder veroorzaken. Binnen de andere stationslocatiealternatieven liggen geen (spoor)wegen;
- binnen de stationslocatiealternatieven Burgum Schwarzenbergerbos, Burgum Koumarweg, Burgum Westkern Kootstertille en Vierverlaten Westpoort liggen watergangen die mogelijk gedempt moeten worden voor de aanleg van een transformatorstation.

## 6.6 Niet-onderscheidende criteria

De bovenstaande paragrafen beschrijven alleen de criteria waarvoor sprake is van sterk negatieve (--) of onderscheidende effecten. Een toelichting en beoordeling van de criteria die niet sterk negatief of onderscheidend zijn beoordeeld, zijn terug te lezen in de deelrapporten. Tabel 6.8 geeft een overzicht van niet-onderscheidende milieueffecten van de tracéalternatieven en tabel 6.9 geeft dit overzicht voor de stationslocatiealternatieven.

Tabel 6.8 Niet sterk negatieve en niet-onderscheidende milieuaspecten en -criteria tracéalternatieven

Aspect	Criterium	Verwijzing
<b>Bodem en Water</b>		
oppervlaktewater	invloed op oppervlaktewaterkwaliteit	Deelrapport Ib -Bodem en Water op land
<b>Natuur</b>		
overige beschermde soorten	effecten op beschermde soorten Wet natuurbescherming	Deelrapport II - Natuur
overige beschermde gebieden	effecten op NNN, weidevogelgebieden en ganzenfoerageergebied	
<b>Landschap, cultuurhistorie en archeologie</b>		
aardkunde	invloed op aardkundige waarden	Deelrapport III - Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie
archeologie	aantasting van bekende archeologische waarden	
	aantasting van verwachte archeologische waarden	
<b>Veiligheid</b>		
niet-gesprongen explosieven	activiteiten in verdachte gebieden voor niet-gesprongen explosieven	Deelrapport IV - Veiligheid
waterkeringsveiligheid	aantal kruisingen waterkeringen	

Aspect	Criterium	Verwijzing
<b>Leefomgeving</b>		
geluid	invloed op geluidsgevoelige objectentijdens aanleg	Deelrapport V - Leefomgeving
magneetvelden	aantal gevoelige objecten binnen werkstrook	
luchtkwaliteit	invloed op luchtkwaliteit	
<b>Gebruiksfuncties</b>		
militaire gebieden	invloed op militaire activiteiten	Deelrapport VI - Gebruiksfuncties
visserij en aquacultuur	invloed op gebruik van visgronden	
zand- en schelpenwinning	invloed op zand- en schelpenwinning	
kabels- en leidingen	aantal kruisingen en parallellegging met kabels en leidingen	
wegen	aantal kruisingen met wegen	
watergangen	aantal kruisingen met watergangen	

Tabel 6.9 presenteert de criteria die niet sterk negatief zijn en niet onderscheidend zijn. Daarbij moet worden opgemerkt dat een aantal criteria enkel van toepassing zijn op de tracéalternatieven. Hierdoor is het aantal niet onderscheidende criteria beperkt.

Tabel 6.9 Niet sterk negatieve en niet-onderscheidende milieuaspecten en -criteria stationslocatiealternatieven

Aspect	Criterium	Verwijzing
<b>Bodem en Water</b>		
bodemkwaliteit	invloed op de bodemkwaliteit	Deelrapport Ib - Bodem en Water op land
grondwater	invloed op afgeleide effecten door veranderingen in de grondwaterstand	
oppervlaktewater	invloed op oppervlaktewaterkwaliteit	
<b>Natuur</b>		
beschermde habitattypen en soorten Natura 2000-gebied	effecten op habitattypen en soorten binnen Natura 2000-gebied	Deelrapport II - Natuur
KRM-, KRW- en Ospar- doelsoorten en habitattypen	effecten op KRW doelsoorten	
<b>Landschap, cultuurhistorie en archeologie</b>		
aardkunde	invloed op aardkundige waarden	Deelrapport III - Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie
<b>Gebruiksfuncties</b>		
kabels- en leidingen	aantal kruisingen en parallellegging met kabels en leidingen	

## 6.7 Leemten in kennis

Tijdens de onderzoeken die in MER fase 1 zijn uitgevoerd, zijn een aantal leemten in kennis naar voren gekomen. De leemten in kennis hebben naar verwachting geen wezenlijke invloed op de effectbeschrijvingen en -beoordelingen die in het MER zijn gepresenteerd. Daarmee hebben de leemten in kennis geen invloed op de keuze van een voorkeursalternatief. Voor alle milieuaspecten is voldoende informatie beschikbaar om de effecten van de verschillende tracé- en stationslocatiealternatieven inzichtelijk te maken.

Voor de aspecten Leefomgeving en Gebruiksfuncties zijn er geen leemten in kennis die de besluitvorming beïnvloeden. De leemten in kennis voor de andere aspecten zijn toegelicht in de onderstaande paragrafen.

### Bodem en water

Voor het aspect bodem en water spelen drie kennisleemten:

- 1 de **bodemkwaliteit van de zeebodem** is onbekend. In de zeebodem worden echter geen puntverontreinigingen verwacht. Als verontreinigingen aanwezig zijn, dan zijn deze diffuus. Daarmee is de invloed van het project op de zeebodemkwaliteit niet onderscheidend tussen de tracéalternatieven;
- 2 de effectbeoordeling voor de **bodemkwaliteit op land** is in MER fase 1 gebaseerd op een bureauonderzoek op basis van beschikbare digitale informatie van onder andere het Bodemloket. Daarmee is het onderzoek gebaseerd op bestaande bronnen die onvolledig of deels verouderd kunnen zijn. Hierdoor is niet met zekerheid vast te stellen of de beschreven verontreinigingslocaties ook daadwerkelijk overlappen geplande ingrepen in de bodem en wat de precieze aard en omvang van eventuele verontreinigingen zou zijn. Gericht vooronderzoek en verkennend bodemonderzoek moet voor het voorkeursalternatief uitwijzen wat de actuele bodemkwaliteit is ter plaatse van de geplande ingrepen;
- 3 de kabelverbindingen worden op land grotendeels aangelegd in **verziltinggevoelig gebied**. In deze fase van het project is niet op perceelniveau bekend wat het zoutgehalte van het grondwater is in de huidige situatie. Het exacte effect en de schade per perceel als gevolg van het project is daarmee onbekend. Dit heeft echter geen invloed op de VKA keuze, omdat het grondgebruik in combinatie met de verziltinggevoeligheid van het gebied op hoofdlijnen wel in beeld zijn.

### Natuur

Voor de natuur op zee spelen twee kennisleemten:

- 1 **significante effecten op Natura 2000-gebieden** zijn in deze fase van het project voor geen van de tracéalternatieven uit te sluiten. In deze fase van het project is voor de beschermde habitats en soorten onvoldoende bekend wat de staat van instandhouding is. Daarmee is onbekend bij welke mate van bijvoorbeeld vergraving, vertroebeling, verstoring of stikstofdepositie sprake is van een significant effect. In MER fase 1 is voor alle tracéalternatieven inzichtelijk gemaakt wat de mate van vernietiging, verstoring en stikstofdepositie is. Als dit relatief klein is, is de kans op een significant effect ook kleiner. Daarmee bieden de onderzoeken in MER fase 1 voldoende informatie en inzicht om een onderbouwde VKA keuze te kunnen maken. In MER fase 2 worden bureau- en veldonderzoeken uitgevoerd om deze leemte in kennis weg te nemen;
- 2 het effect van **magnetische velden** op zeezoogdieren en vissen is onbekend. Alle tracéalternatieven hebben mogelijk effect op deze soortgroepen. Daarmee is deze leemte in kennis niet van invloed op de VKA keuze. In MER fase 2 wordt de kennis over magnetische velden aangevuld met recente informatie uit veld- en bureaustudies van andere Net op zee projecten.

### Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Voor het aspect landschap, cultuurhistorie en archeologie spelen twee leemten in kennis:

- 1 voor **landschap** zijn de effecten tijdens de aanlegfase niet beoordeeld. Dit omdat nog onvoldoende bekend is over de visuele impact van tijdelijke bouwwegen en machines. Omdat het gaat om een tijdelijke situatie, heeft dit geen invloed op de keuze van een VKA;
- 2 over **verdrinken landschappen** is weinig informatie bekend. Uit onderzoeken komen geen verhoogde verwachtingswaarden naar voren. De waardebeoordeling is grotendeels gebaseerd op aannames en de beperkt beschikbare informatie. Voor archeologie geldt in het algemeen dat vaak onbekend is hoe groot

vindplaatsen zijn en hoe goed waarden geconserveerd zijn. Deze leemte in kennis geldt voor alle tracéalternatieven en heeft daarom geen invloed op de keuze van een VKA.

### Veiligheid

Voor het aspect veiligheid speelt één leemte in kennis:

- 1 voor alle stationslocatiealternatieven geldt dat het niet uitgesloten is dat er (meer) **niet-gesprongen explosieven** liggen. Dit vanwege het feit dat niet alle afgevuurde bommen, neergestorte vliegtuigen en gevonden niet-gesprongen explosieven gerapporteerd zijn. Omdat aantreffen van niet-gesprongen explosieven voor geen van de stationslocatiealternatieven volledig kan worden uitgesloten, moet voor het VKA (in MER fase 2) nader onderzoek plaatsvinden.

Bijlage(n)







## BIJLAGE: ACHTERGRONDDOCUMENT ALTERNATIEVENONTWIKKELING



# Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden

Achtergronddocument alternatievenontwikkeling

TenneT TSO B.V. en Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

22 mei 2020

Project Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden  
Opdrachtgever TenneT TSO B.V. en Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Document Achtergronddocument alternatievenontwikkeling  
Status Definitief  
Datum 22 mei 2020  
Referentie 114227-2.26/20-007.758

Projectcode 114227-2.26  
Projectleider drs.ing. P.T.W. Mulder  
Projectdirecteur ing. M. Kraneveld

Auteur(s) R.E. van der Plas MSc, M.M.K. Vanderschuren MSc  
Gecontroleerd door S.A. de Graaff MSc  
Goedgekeurd door drs.ing. P.T.W. Mulder

Paraaf



Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.  
Leeuwenbrug 8  
Postbus 233  
7400 AE Deventer  
+31 (0)570 69 79 11  
www.witteveenbos.com  
KvK 38020751

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

© Witteveen+Bos

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

## INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>DOEL EN UITGANGSPUNTEN</b>	<b>7</b>
1.1	Scope van het project	7
1.2	Het proces in een notendop	8
1.2.1	Routekaart 2030	8
1.2.2	Verkenning aanlanding netten op zee 2030 (VANOZ)	10
1.3	Ontwikkeling tracéalternatieven	11
1.4	Beschrijving activiteit Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden	12
1.4.1	Platform	13
1.4.2	Kabelsysteem op zee	14
1.4.3	Kabelsysteem op land	15
1.4.4	Transformatorstation	16
<b>2</b>	<b>UITGANGSPUNTEN VOOR TRACÉ- EN STATIONSLOCATIEALTERNATIEVEN</b>	<b>17</b>
2.1	Uitgangspunten	17
2.1.1	Belangrijkste uitgangspunten platform op zee	17
2.1.2	Belangrijkste uitgangspunten tracéalternatieven op zee	18
2.1.3	Belangrijkste uitgangspunten tracéalternatieven op land	18
2.1.4	Belangrijkste uitgangspunten transformatorstation op land	18
2.2	Werkwijze ontwikkeling tracéalternatieven	19
2.2.1	Belemmeringenkaarten	19
2.2.2	Zoekgebieden voor de tracéalternatieven	19
2.2.3	Van zoekgebieden naar tracéalternatieven	21
2.3	Werkwijze locatie transformatorstation	21
2.3.1	Zoekgebieden transformatorstations	22
2.3.2	Stationslocatiealternatieven	22
<b>3</b>	<b>BESCHRIJVING TRACÉALTERNATIEVEN NRD</b>	<b>23</b>
3.1	Verdeling tracéalternatieven in deeltrajecten	24
3.2	Offshore belemmeringen (alle tracéalternatieven)	26
3.3	Tracéalternatieven Burgum	27
3.3.1	Tracéalternatief Burgum west	29
3.3.2	Tracéalternatief Burgum midden	32
3.3.3	Tracéalternatief Burgum oost	35

3.4	Tracéalternatieven Vierverlaten	38
	3.4.1 Tracéalternatief Vierverlaten west	39
	3.4.2 Tracéalternatief Vierverlaten midden	43
	3.4.3 Tracéalternatief Vierverlaten oost	46
3.5	Tracéalternatieven Eemshaven	49
	3.5.1 Tracéalternatief Eemshaven west	50
	3.5.2 Tracéalternatief Eemshaven midden	52
	3.5.3 Tracéalternatief Eemshaven oost	53
3.6	Locatie transformatorstations	55
<b>4</b>	<b>STATIONSLOCATIEALTERNATIEVEN (MER FASE 1)</b>	<b>56</b>
4.1	Van zoekgebieden naar stationslocatiealternatieven	56
4.2	Beschrijving stationslocatiealternatieven MER fase 1	59
	4.2.1 Burgum - Schwartzbergerbos	59
	4.2.2 Burgum - Koumarweg	60
	4.2.3 Burgum - Westkern Kootstertille	61
	4.2.4 Vierverlaten - Westpoort	62
	4.2.5 Eemshaven - Middenweg	63
	4.2.6 Eemshaven - Waddenweg	64
<b>5</b>	<b>TRACÉOPTIMALISATIES (MER FASE 1)</b>	<b>66</b>
5.1	Burgum west: Vermijden waterwingebied en grondwaterbeschermingsgebied	67
5.2	Tracévariant Burgum midden-west	68
5.3	Burgum midden: vermijden dynamisch gebied	69
5.4	Tracé naar stationslocatiealternatief Burgum Westkern Kootstertille	70
5.5	Vierverlaten midden: vermijden schuur Saaksum	71
5.6	Alle tracés naar Eemshaven: vermijden windpark Oostpolder	72
5.7	Eemshaven midden en oost: vermijden zeegras	73
5.8	Eemshaven midden: vermijden geul	73
5.9	Eemshaven midden en oost: aanlanding buiten industrieterrein Eemshaven	74
	<a href="#">Laatste pagina</a>	74
	<b>Bijlage(n)</b>	<b>Aantal pagina's</b>
I	Zoekgebieden voor tracéalternatieven	1
II	Tracéalternatieven NRD fase	1
III	Tracéalternatieven MER fase 1 (na wijzigingen)	1
IV	Termen en afkortingen	3

# 1

## DOEL EN UITGANGSPUNTEN

Voor het project Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden (NOZ TNW) worden in het milieueffectrapport (MER) verschillende alternatieven onderzocht. Dit achtergronddocument beschrijft hoe deze alternatieven tot stand zijn gekomen en welke afwegingen daarbij zijn gemaakt. Het achtergronddocument alternatievenontwikkeling is een bijlage bij het milieueffectrapport (MER). Beide documenten zijn los van elkaar leesbaar waardoor teksten in dit achtergronddocument in sommige gevallen overeenkomen met teksten in het MER.

### Leeswijzer

Hoofdstuk 1 van dit achtergronddocument beschrijft het doel van dit document en licht de onderdelen van de voorgenomen activiteit toe. Hoofdstuk 2 licht de gehanteerde uitgangspunten voor de ontwikkelingen van de tracéalternatieven toe. Hoofdstuk 3 beschrijft per onderdeel van het NOZ TNW de totstandkoming van de tracéalternatieven die in MER fase 1 zijn onderzocht en beoordeeld en hoofdstuk 4 beschrijft de ontwikkeling van de stationslocatiealternatieven. Op basis van de milieuonderzoeken die in MER fase 1 zijn uitgevoerd, zijn een aantal tracéoptimalisaties doorgevoerd. Deze wijzigingen zijn beschreven in hoofdstuk 5. Daarmee presenteert hoofdstuk 5 van dit document de definitieve tracéalternatieven die onderzocht zijn in MER fase 1.

---

### Status tracéalternatieven

De tracéalternatieven die in de notitie reikwijdte en detailniveau (NRD) zijn gepresenteerd zijn geselecteerd om twee redenen:

- 1 op basis van de nu beschikbare informatie zijn deze tracéalternatieven als kansrijk beoordeeld;
- 2 de tracéalternatieven geven samen een goed beeld van de mogelijke effecten. Andere tracéalternatieven leiden naar verwachting niet tot wezenlijk andere milieugevolgen.

De tracés kunnen nog geoptimaliseerd worden als onderzoeksresultaten in MER fase 1 of MER fase 2 hier aanleiding toe geven. Dit kan enerzijds betekenen dat een deel van het tracé wordt verplaatst. Anderzijds is het mogelijk dat een tracé wijzigt door het ene tracé op land te verbinden met een ander tracé op zee.

---

## 1.1 Scope van het project

De scope van het MER betreft het aansluiten van 700 MW uit het windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden op een van de volgende drie bestaande hoogspanningsstations:

- Burgum (220 kV-station);
- Viervelaten (380 kV-station);
- Eemshaven Oudeschip (380 kV-station, hierna Eemshaven).

De opgewekte stroom van het windpark wordt met 220 kV-wisselstroomkabels naar land gebracht. Binnen een straal van 6 kilometer rondom de hierboven genoemde hoogspanningsstations wordt een nieuw transformatorstation gerealiseerd waar 220 kV wordt getransformeerd naar 380 kV of 220 kV.

---

### Waarom een transformatorstation bij het 220 kV station van Burgum?

Het transformatorstation heeft de functie om de spanning te transformeren van 220 kV naar 380 kV om aan te sluiten op het Nederlandse hoogspanningsnet. Het hoogspanningsstation Burgum bevindt zich op het 220 kV-net van Noord-Nederland, waardoor transformatie van het spanningsniveau niet nodig is. Toch is een transformatorstation ook voor deze aansluitlocatie noodzakelijk.

In de Net op zee kabels zit een marge ten opzichte van het spanningsniveau van 220 kV. Het spanningsverschil wordt in het transformatorstation getransformeerd om het windpark op het landelijke net aan te kunnen sluiten. Om onbalans en storingen in het Nederlandse hoogspanningsnet te voorkomen wordt daarnaast de windenergie gefilterd naar een 'schone' 50 Hz.

---

## 1.2 Het proces in een notendop

### 1.2.1 Routekaart 2030

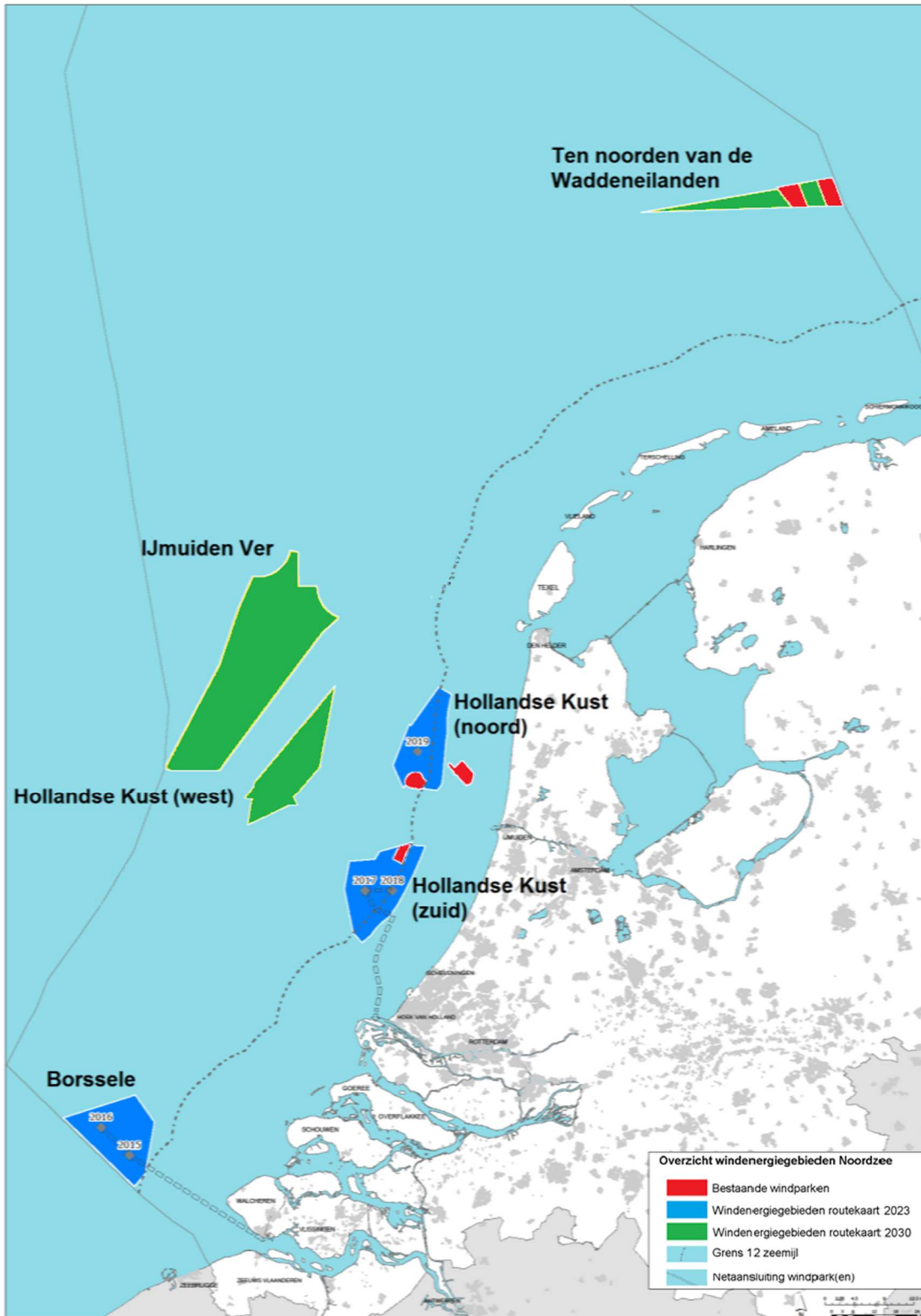
Op 27 maart 2018 zijn in een Kamerbrief<sup>1</sup> de hoofdlijnen voor een nieuwe routekaart windenergie op zee (vanaf nu routekaart 2030) uiteengezet. Het kabinet wil een volgende stap zetten in de verdere realisatie van windenergie op zee voor de periode 2024 tot en met 2030. Samen met de windenergiegebieden Hollandse Kust (west) en IJmuiden Ver maakt Ten noorden van de Waddeneilanden onderdeel uit van deze routekaart.

De routekaart 2030 gaat uit van het realiseren van windparken in de onderstaande achtereenvolgende gebieden: 1.400 MW in het gebied Hollandse Kust (west), 700 MW in het gebied Ten noorden van de Waddeneilanden, circa 4 GW in het gebied IJmuiden Ver. Alle bovengenoemde windparken zijn aangewezen in opeenvolgende Rijksstructuurvisies. In afbeelding 1.1 zijn ze op kaart aangeduid.

---

<sup>1</sup> Kamerbrief routekaart windenergie op zee 2030, brief d.d. 27 maart 2018, Kamerstuk 33561, nummer 42.

Afbeelding 1.1 Kaart met bestaande windparken (in rood), windenergiegebieden van de routekaart 2023 (in blauw) en windenergiegebieden van de routekaart 2030 (in groen) (bron: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat)





## 1.2.2 Verkenning aanlanding netten op zee 2030 (VANOZ)

Voorafgaand aan de start van de Rijkscoördinatie (RCR)<sup>2</sup>- en milieueffectrapportage (m.e.r.)-procedure<sup>3</sup> van NOZ TNW en de andere projecten van de routekaart 2030 (Ijmuiden Ver en Hollandse Kust west Beta) is een integrale verkenning uitgevoerd naar de mogelijke aanlandlocaties en aansluitingen op het hoogspanningsnet voor Ijmuiden Ver, Hollandse Kust west en Ten noorden van de Waddeneilanden. Dit is de studie 'Verkenning aanlanding netten op zee 2030' (VANOZ)<sup>4</sup> waarvan de samenvatting als bijlage IV is opgenomen bij de NRD van NOZ TNW.

In de eerste stap van de VANOZ zijn voor het project NOZ TNW de tracéopties naar de hoogspanningsstations Eemshaven, Vierverlaten, Burgum en Louwsmeer verkend. Een tracéoptie richting hoogspanningsstation Eemshaven langs de vaargeul is in de VANOZ niet onderzocht. Door de aanwezige kabels, de vaargeul inclusief ankergebied en het referentiegebied bestaan voor deze route technische risico's en is onvoldoende ruimte beschikbaar voor de kabels van NOZ TNW.

Op basis van deze stap is in de VANOZ geconcludeerd dat geen van de onderzochte tracéopties leidt tot effecten die onomkeerbare schade of problemen veroorzaken. Daarmee zijn alle alternatieven in principe uitvoerbaar. Een tracé naar Louwsmeer kent echter wel grote effecten, omdat veengebieden worden doorkruist. Daarnaast is een tracé naar Louwsmeer technisch niet wenselijk vanwege zettingsproblemen waardoor risico's op kabelbreuk bestaan. De aansluitlocatie Louwsmeer is daarom in de VANOZ afgefallen.

Ook is in de eerste stap van de VANOZ gekozen voor een wisselstroomverbinding. Het ontsluiten van het windpark met een gelijkstroomverbinding is niet verder uitgewerkt, omdat de kosten voor een gelijkstroomverbinding gegeven de afstand (<100 km) en de grootte van het park ('slechts' 0,7 GW) te hoog zijn en bovendien met ontsluiting door gelijkstroomverbinding weinig tot geen voordelen gepaard gaan.

In de tweede stap van de VANOZ zijn de effecten beoordeeld voor vijf tracéopties (zie afbeelding 1.2):

- Eemshaven 1 en 2 (EEM 1 en 2 - beide op land);
- Vierverlaten 1 en 2 (VVL 1 en 2);
- Burgum (BGM).

Alle tracés doorkruist Natura 2000-gebied Waddenzee (tevens UNESCO werelderfgoed) en Noordzeekustzone. Het tracé naar hoogspanningsstation Burgum heeft potentieel het grootste effect op de Waddenzee vanwege doorkruising van de natuurrijke zandplaat Het Rif. Dit gebied is te vermijden door een alternatief tracé te kiezen door het Westgat. Vanuit stakeholders zijn het kruisen van de Waddenzee en de invloed op de visserij tijdens de aanlegfase als aandachtspunten meegegeven.

Voor milieu op land zijn de tracéopties naar Eemshaven in de VANOZ negatiever beoordeeld dan de opties naar Vierverlaten en Burgum. Dit met name vanwege het risico op verzilting door aanleg van het tracéalternatief. Voor de tracéopties naar Vierverlaten is weidevogelleefgebied als een aandachtspunt naar voren gekomen. Bij een open ontgraving is dit gebied tijdelijk ongeschikt als broedgebied. Het tracé naar Burgum lijkt op basis van de verkenning in de VANOZ de beste optie voor milieu op land.

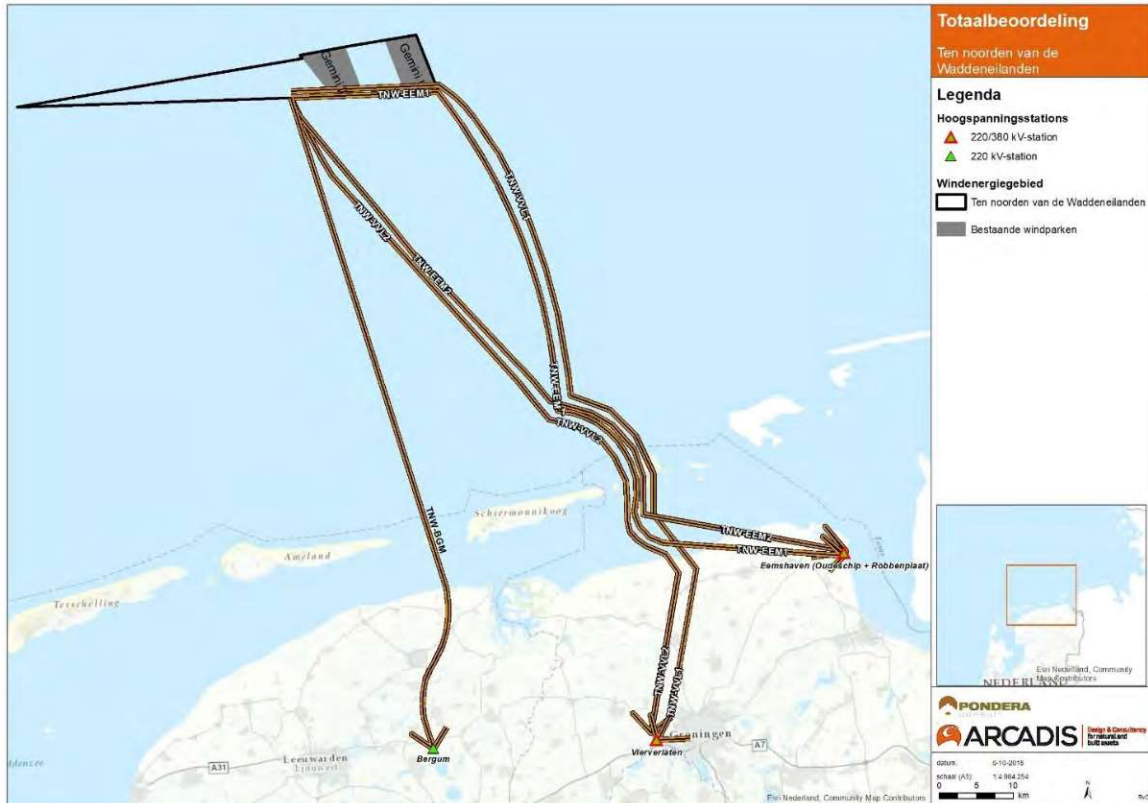
---

<sup>2</sup> Rijkscoördinatieregeling. Energie-infrastructuur met nationaal belang wordt gecoördineerd door de Minister van EZK.

<sup>3</sup> De m.e.r.-procedure is het proces met betrekking tot de totstandkoming van het eindproduct: de milieueffectrapportage (MER).

<sup>4</sup> Te vinden via: [www.bureau-energieprojecten.nl](http://www.bureau-energieprojecten.nl), onder lopende projecten/hoogspanning/Verkenning aanlanding netten op zee 2030.

Afbeelding 1.2 Tracéopties onderzocht in stap 2 van de VANOZ (bron: verkenning aanlanding netten op zee 2030)



Op basis van de VANOZ lijkt het transformatorstation het best in te passen in het Eemshavengebied, hoewel rekening gehouden moet worden met de aanwezige windturbines op land. De gronden in het Eemshavengebied zijn al bestemd als bedrijventerrein. Rondom station Vierverlaten zijn de gronden ook bestemd voor industrie, maar zijn deze in de huidige situatie nog in gebruik als agrarische grond. Bij aansluitlocatie Burgum is sprake van agrarische gronden zonder bestemming industrie, waarbij bovendien effecten door geluid en een conflict met andere ruimtelijke initiatieven (zoals uitbreiding van een recreatiepark) een aandachtspunt vormen.

De kosten van de tracéopties zijn in de VANOZ één-op-één gerelateerd aan de lengte van de tracés. Uit de VANOZ volgt dat een tracé naar Burgum het goedkoopst is.

Windparken die na 2030 worden gerealiseerd maken naar verwachting gebruik van gelijkstroomverbinding vanwege een grotere afstand tot de kust. Deze windparken krijgen waarschijnlijk een vermogen van (meer dan) 2 GW. Op het 220 kV net en op bestaande 220 kV-stations (zoals Burgum) is onvoldoende capaciteit om deze windparken aan te sluiten. Als NOZ TNW op station Burgum wordt aangesloten, is de capaciteit van dit station grotendeels gebruikt. De netinpassing en (on)mogelijkheden voor de toekomstige netaansluitingen worden meegewogen in de afweging van de alternatieven. De 380 kV-stations Eemshaven en Vierverlaten hebben wel voldoende capaciteit om naast NOZ TNW (700 MW) ook toekomstige windparken aan te sluiten.

### 1.3 Ontwikkeling tracéalternatieven

De tracéopties uit de hierboven beschreven verkenning zijn het vertrekpunt voor het bepalen van de alternatieven voor de fase van de NRD. Na de VANOZ zijn een aantal nieuwe inzichten opgedaan die van invloed zijn op de alternatievenontwikkeling. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om de positie van het platform op zee en meer detailkennis van het gebied, mede vanuit het participatieproces. Hierom is bij het bepalen van de tracéalternatieven in de NRD breder gekeken dan alleen de tracéopties uit de VANOZ. Alle redelijkerwijs

in beschouwing te nemen tracéalternatieven zijn opgenomen in de NRD. Hoofdstuk 2 beschrijft de uitgangspunten die zijn gehanteerd bij het ontwikkelen van de tracéalternatieven in de NRD fase. Voor de locatie van het transformatorstation zijn geen nieuwe inzichten ontstaan na de VANOZ.

Bij het bepalen van de tracéalternatieven is een grote groep professionele partijen met belangen op land en op zee geraadpleegd. Dit is gebeurd in twee rondes werksessies met de diverse partijen. In april 2019 zijn zes werksessies georganiseerd om wensen en aandachtspunten op te halen. Daarnaast is in juli 2019 een sessie georganiseerd met natuur- en milieuorganisaties. In oktober 2019 zijn bijpraatsessies georganiseerd en in februari 2020 zijn de concept resultaten van het MER gedeeld met natuur- en milieuorganisaties<sup>5</sup>:

- 3 april 2019 werksessie met Rijkswaterstaat;
- 15 april 2019 werksessie met professionele partijen met belangen op zee;
- 16 april 2019 werksessie met professionele partijen aansluitlocatie Burgum op land;
- 18 april 2019 werksessie met professionele partijen aansluitlocatie Vierverlaten op land;
- 18 april 2019 werksessie met professionele partijen aansluitlocatie Eemshaven op land;
- 29 april 2019 werksessie met kabel- en leidingenbeheerders;
- 15 juli 2019 werksessie met natuur- en milieuorganisaties;
- 15 oktober 2019 werksessie professionele partijen aansluitlocatie Burgum;
- 16 oktober 2019 werksessie professionele partijen aansluitlocaties Vierverlaten, Eemshaven en belangen op zee;
- 11 februari 2020 bijpraatsessie belangenverenigingen natuur en milieu;
- 14 april 2020 werksessie professionele partijen over Integrale Effectenanalyse;
- 15 april 2020 bijpraatsessie landbouw.

De informatie uit de werksessies is gebruikt bij de ontwikkeling van zoekgebieden voor tracéalternatieven. Op 14 en 16 mei 2019 zijn drie terugkoppelworkshops georganiseerd. Tijdens deze sessies zijn de zoekgebieden voor tracéalternatieven gepresenteerd en is bij belanghebbenden geverifieerd of de door hun ingebrachte wensen en aandachtspunten op een correcte wijze zijn geïnterpreteerd en verwerkt.

De zoekgebieden voor tracéalternatieven zijn in juni, juli en augustus 2019 openbaar gedeeld via de website [www.netopzeetnw-inbeeld.nl](http://www.netopzeetnw-inbeeld.nl) en via inloopbijeenkomsten op vijf locaties in Groningen en Friesland. Via de website hebben alle omwonenden de gelegenheid gehad om te reageren op de zoekgebieden voor tracéalternatieven. Ook de wensen en aandachtspunten vanuit de omgeving zijn zoveel mogelijk verwerkt in de tracéalternatieven die in het MER worden onderzocht. Hoofdstuk 2.2.2 beschrijft de aanpassingen naar aanleiding van deze werksessies. Hoofdstuk 5 beschrijft de optimalisaties naar aanleiding van de ingebrachte aandachtspunten via de website.

Op basis van de ontwerpprincipes, het omgevingsproces en de gebiedsanalyse zijn de meest kansrijke tracéalternatieven binnen de zoekgebieden voor tracéalternatieven gedefinieerd. Hierbij zijn zoekgebieden met vooraf in te schatten, sterk negatieve effecten op milieuaspecten en woonkernen afgevalen. Daarnaast is een tracéalternatief gedefinieerd dat vanuit de omgeving de voorkeur geniet en op voorhand niet onhaalbaar is. Deze tracéalternatieven zijn in de NRD gepresenteerd en in het MER onderzocht. Naar aanleiding van de gepubliceerde NRD zijn zienswijzen ingebracht welke zijn beantwoord via de Nota van antwoord. In hoofdstuk 3 van dit achtergronddocument zijn de tracéalternatieven beschreven. Hoofdstuk 5 van dit rapport beschrijft de totstandkoming van de tracéoptimalisaties.

## 1.4 Beschrijving activiteit Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden

Het doel van het project NOZ TNW is het tijdig realiseren van een wisselstroomverbinding van 700 MW uit het windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden op het landelijke hoogspanningsnet. Deze aansluiting is nodig om aan de doelstellingen uit het Energieakkoord voor duurzame groei, de routekaart

---

<sup>5</sup> De werksessies in oktober 2019 en februari 2020 gaven geen aanleiding voor tracéwijzigingen.

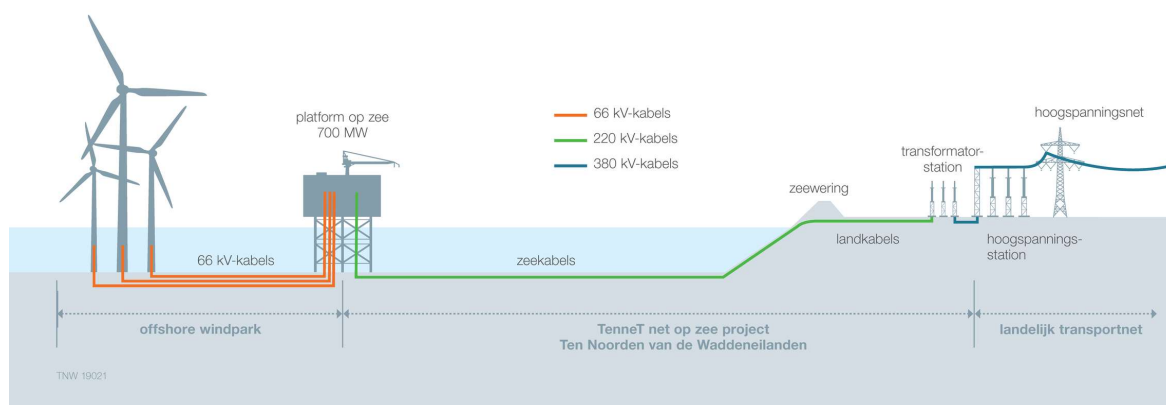
windenergie op zee 2030 en het Klimaatakkoord<sup>6</sup> te voldoen. TenneT is, vanuit de rol als netbeheerder op zee<sup>7</sup>, initiatiefnemer van het aanleggen en beheren van het NOZ TNW. In de Routekaart voor windenergie op zee is aangegeven dat er gebruik wordt gemaakt van een standaard platform waarop circa 700 MW windenergiecapaciteit kan worden aangesloten.

Op hoofdlijnen bestaat het NOZ TNW uit de volgende hoofdonderdelen:

- een offshore platform voor de aansluiting van de windturbines en het transformeren van 66 kV naar 220 kV;
- twee ondergrondse 220 kV-kabelcircuits op zee (offshore) voor het transport naar land;
- twee ondergrondse 220 kV-kabelcircuits op land (onshore) voor het verdere transport naar een 220/380 kV-transformatorstation;
- een transformatorstation op land;
- een ondergrondse kabelverbinding tussen het transformatorstation en het bestaande hoogspanningsstation om de opgewekte stroom aan te sluiten op het landelijke hoogspanningsnet.

Afbeelding 1.3 laat een schematische weergave zien van de benoemde hoofdonderdelen voor het project NOZ TNW.

Afbeelding 1.3 Schematische weergave van de onderdelen van het project NOZ TNW



### Locatie platform NOZ TNW

Het platform bij het windpark Ten noorden van de Waddeneilanden is voorzien in het zuidelijke deel van windenergiegebied. De exacte locatie ligt echter nog niet vast en kan enigszins verschuiven. Deze schuifruimte is nodig omdat de indeling van het windenergiegebied nog niet bekend is en er nog onvoldoende (bodem)onderzoeken zijn uitgevoerd. De locatie van het platform is enigszins gewijzigd ten opzichte van de VANOZ. Ten tijde van de vergunningaanvraag in het kader van de Waterwet wordt de exacte locatie voor het platform vastgelegd.

### 1.4.1 Platform

Het doel van een platform is allereerst het 'verzamelen' van de elektriciteit die door de windturbines wordt opgewekt. Vanuit de windturbines lopen er kabels door de zeebodem naar het platform: de zogeheten parkbekabeling. Deze parkbekabeling maakt geen onderdeel uit van NOZ TNW, maar is onderdeel van het kavelbesluit voor het windpark. Het tweede doel van het platform is om het spanningsniveau van de

<sup>6</sup> Passage met betrekking tot windenergie op zee in het Klimaatakkoord (2019) komt overeen met die in het concept Klimaatakkoord (2018).

<sup>7</sup> Volgens Elektriciteitswet (1998), en Nationaal Waterplan 2016-2021 en Beleidsnota Noordzee (2015).

parkbekabeling (66 kV) om te zetten (te transformeren) naar het spanningsniveau van 220 kV van de transportkabels naar land.

Het platform bestaat uit en wordt gebouwd in twee verschillende onderdelen (zie afbeelding 1.4):

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

De stalen draagconstructie heeft een lengte van circa 28 meter, een breedte van circa 20 meter en een hoogte van ongeveer 50 meter (afhankelijk van de waterdiepte). Het gewicht van de stalen draagconstructie bedraagt circa 3.000 ton. De topside heeft een lengte van 45 meter, een breedte van 20 meter, een hoogte van circa 25 meter en een gewicht van circa 3.400 ton.

Afbeelding 1.4 Concept platform op zee

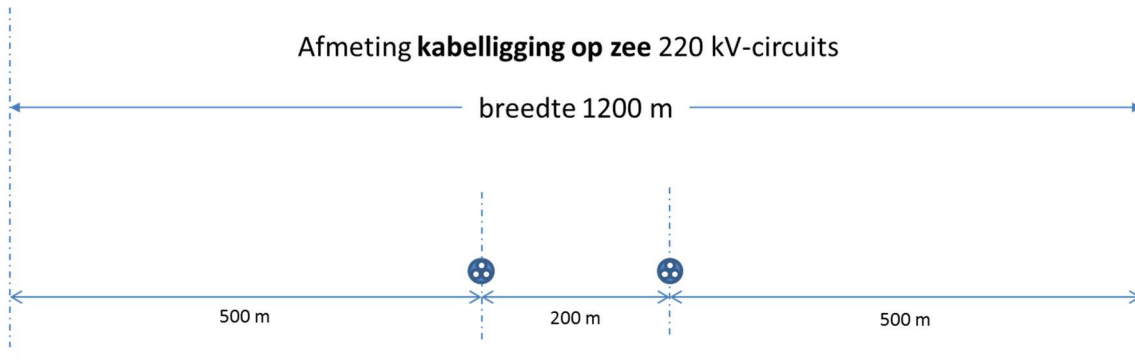


### 1.4.2 Kabelsysteem op zee

Uitgangspunt van het project is dat vanaf het platform op zee twee 220 kV-zee kabels door de zeebodem naar de kust lopen. Iedere zee kabel bevat drie fasen per kabel, een zogenaamde drie-fasenkabel en een glasvezelverbinding. Het tracé van de twee 220 kV-kabels van NOZ TNW is 1.200 meter breed en bestaat uit een onderlinge afstand tussen de kabels van 200 meter en een onderhoudszone aan weerszijden van het kabelsysteem van 500 meter (zie afbeelding 1.5). Van dit uitgangspunt kan worden afgeweken als onderzoeksresultaten hier aanleiding toe geven. Op de Waddenzee wordt tussen de twee kabels een minimale afstand van 50 meter aangehouden.

De gehanteerde aanlegtechnieken zijn nader toegelicht in bijlage III bij het hoofdrapport. De kabels worden aangelegd volgens het principe 'bury-and-forget'. Dit betekent dat tijdens de gebruiksfase in principe geen onderhoudswerkzaamheden nodig zijn.

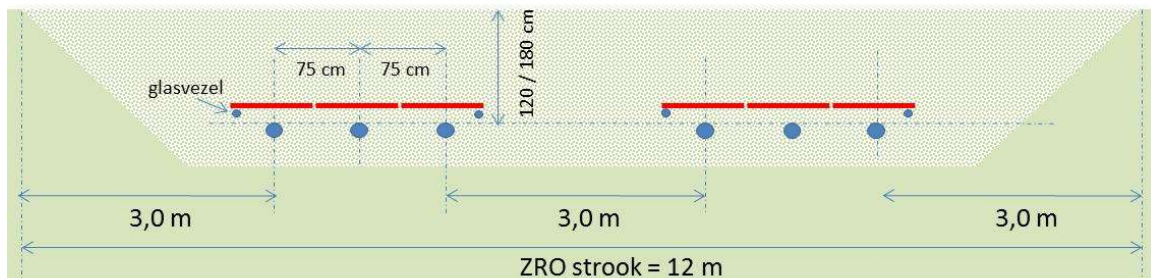
Afbeelding 1.5 Tracébreedte kabelsysteem op de Noordzee



### 1.4.3 Kabelsysteem op land

Wanneer de zeekabels aan land komen, moeten deze worden aangesloten op een ander kabeltype (landkabels). In het landkabelsysteem bevat elke kabel één fase, omdat de landkabels op haspels over de weg transporteerbaar moeten zijn. Op zee kunnen de zeer dikke drie-fasenkabels op grote schepen worden aangevoerd, op land is dit niet mogelijk. Hierdoor zijn op land in totaal zes kabels nodig (twee kabelcircuits x drie fasen en een glasvezelkabel per circuit), zie afbeelding 1.6.

Afbeelding 1.6 Kabelcircuits aangelegd in een open ontgraving



Om de land- en zeekabels op elkaar aan te sluiten is op land een overgangsmof (transition joint) nodig. Dit is een soort verbindingstuk tussen de zee- en landkabel. Deze overgangsmof wordt in een ondergrondse mofput gelegd. Voor de overgangsmof is een gebied van ongeveer 10 x 5 meter per kabelcircuitovergang nodig. In totaal komen er bij de aanlanding twee mofputten; één per kabelcircuit. Na de aanleg is hiervan aan de oppervlakte niets meer zichtbaar. Dit geldt ook voor de overige moffen (verbindingstukken tussen de landkabels) op land. Uitzondering hierop zijn de 'cross bonding boxes' die op een aantal plaatsen op land nodig zijn. Dit is een bovengrondse box waar de kabels samenkomen om transportverliezen te beperken.

De landkabels (220 kV) worden aangelegd vanaf de aanlandlocatie naar een nieuw te bouwen transformatorstation waar de stroom van het windpark wordt omgezet (getransformeerd) naar een bestaand 220- of 380 kV-hoogspanningsstation. Vanaf het transformatorstation gaan 220- of 380 kV-kabels naar het bestaande hoogspanningsstation.

De kabels liggen op land ondergronds en zijn landschappelijk niet meer waarneembaar. Waar mogelijk worden de kabels op land aangelegd met een open ontgraving. Dit is de aanlegmethode waarbij een sleuf wordt gegraven waar de kabels in worden gelegd. Voorwaarde hierbij is de beschikbaarheid van voldoende ruimte. Waar onvoldoende ruimte of andere knelpunten aanwezig zijn, worden de kabels met een (HDD-) boring aangelegd. Een HDD-boring (= een horizontaal gestuurde boring) heeft een maximale lengte van

1.200 meter en een aanlegdiepte van 10 tot 40 meter. Tussen opeenvolgende boringen worden moffen gebruikt op de in- en uittredepunten van de boringen om de kabelcircuits te verbinden.

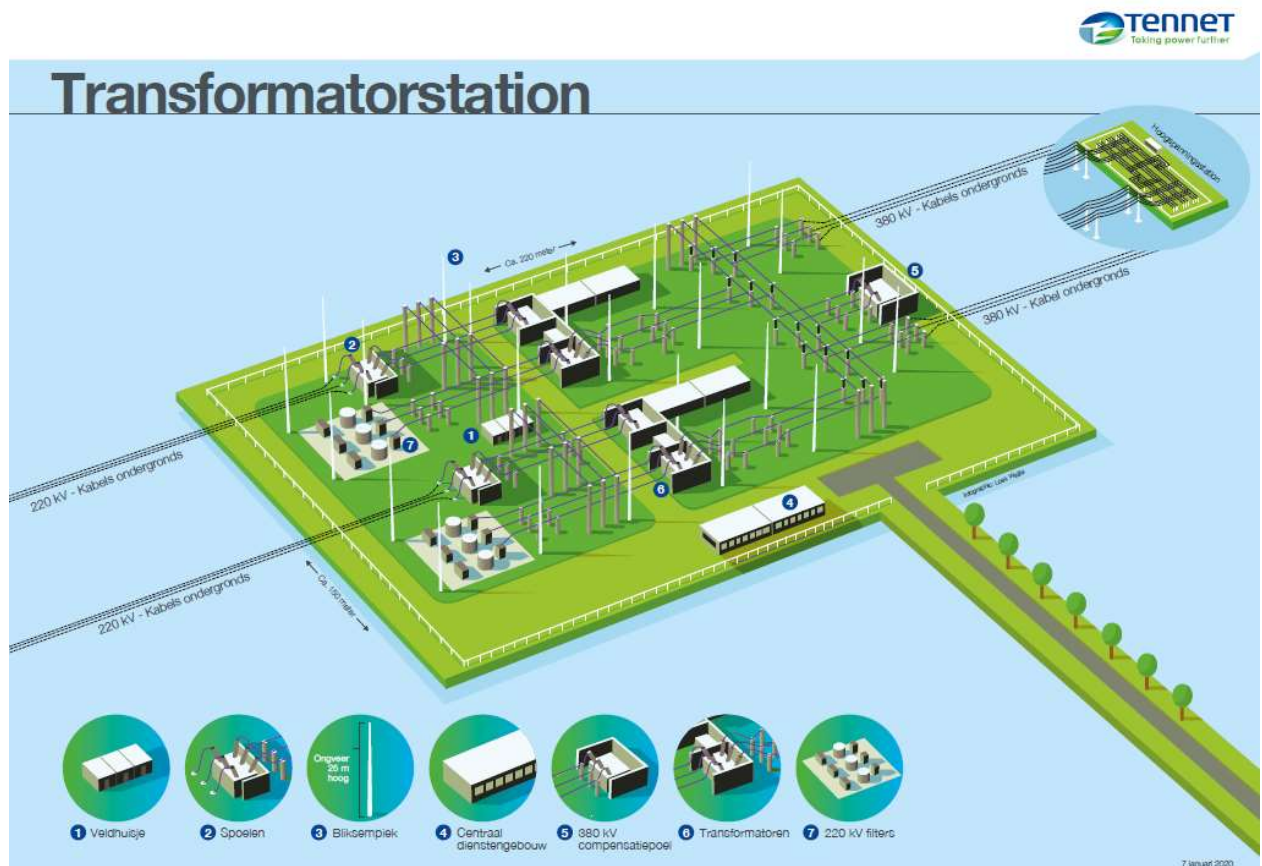
#### 1.4.4 Transformatorstation

Als windpark Ten noorden van de Waddeneilanden wordt aangesloten op Eemshaven of Vierverlaten is een nieuw transformatorstation nodig waar de stroom van 220 kV getransformeerd wordt naar 380 kV. Dit is nodig omdat deze bestaande hoogspanningsstations zijn aangesloten op het 380 kV-hoogspanningsnet. Het transformatorstation bestaat onder andere uit 380 kV-openlucht schakelinstallaties inclusief veldhuisjes, 380 kV-inschakelweerstand, 380/220/33 kV-vermogenstransformatoren, 220 kV-schakelinstallaties, 220 kV-harmonische en 'transient overvoltage' (TOV) filterbanken, 220/33 kV-shunt spoelen, 33 kV-schakelinstallaties inclusief gebouw, 33 kV-condensatorbanken inclusief gebouw, 33 kV-aardings-/ distributietransformatoren, een centraal dienstgebouw en in- en uitgaande hoogspanningskabels (220/380 kV).

Burgum is een 220 kV-hoogspanningsstation. Bij aansluiting van de kabels op hoogspanningsstation Burgum is daarom geen vermogenstransformator nodig. Voor aansluiting van de kabels op hoogspanningsstation Burgum is echter wel een transformatorstation met regeltransformatoren nodig (zie voor een nadere toelichting het tekstkader in paragraaf 1.1). De benodigde oppervlakte is hiermee hetzelfde als voor de aansluitlocaties Vierverlaten en Eemshaven.

Voor alle aansluitlocaties is dus een transformatorstation nodig. Dit transformatorstation krijgt een oppervlakte van circa 3,5 hectare. Daarnaast is tijdens de aanlegfase een werkterrein van 2 hectare nodig. Tussen het nieuwe transformatorstation en de aansluitlocatie lopen twee 220 of 380 kV-kabelcircuits. Afbeelding 1.7 geeft een indicatie weergave van het transformatorstation.

Afbeelding 1.7 Indicatieve weergave van een transformatorstation



# 2

## UITGANGSPUNTEN VOOR TRACÉ- EN STATIONSLOCATIEALTERNATIEVEN

Dit hoofdstuk beschrijft de uitgangspunten die zijn gehanteerd bij het ontwikkelen van de tracéalternatieven in de NRD-fase die aan het MER voorafgaat. Een generiek uitgangspunt is het streven naar een tracé dat hinder zoveel mogelijk voorkomt en dat doelmatig wordt uitgevoerd door zoveel mogelijk rekening te houden met de verschillende functies op zee en op land. In de praktijk betekent dit dat een zo kort mogelijk tracé wordt nagestreefd.

De overige gehanteerde uitgangspunten zijn hieronder per onderdeel van het NOZ TNW opgesomd. Bij het bepalen van de tracéalternatieven is gestreefd naar het zoveel mogelijk toepassen van de onderstaande uitgangspunten.

### 2.1 Uitgangspunten

In de onderstaande paragrafen zijn per onderdeel van het project de belangrijkste uitgangspunten beschreven voor de ontwikkeling van tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven. Bij de ontwikkeling van tracéalternatieven is steeds eerst gekeken of het tracé technisch uitvoerbaar is en of de kortst mogelijke route wordt gevolgd. Op het moment dat hieraan wordt voldaan maar op dit tracé een obstakel of belemmering (nummer 4 tot en met 9 in onderstaande opsommingen) wordt gevonden, is gekeken of een aanpassing van een tracé in deze fase wenselijk is. Afwijkingen van het kortste tracé zijn doorgevoerd als:

- wijziging van het tracé noodzakelijk was om no-go's te vermijden;
- vermijden van een obstakel of belemmering mogelijk was zonder grote impact op kosten, technische haalbaarheid of andere milieuaspecten.

#### 2.1.1 Belangrijkste uitgangspunten platform op zee

De belangrijkste uitgangspunten die een rol spelen bij het bepalen van de ligging van het platform - en daarmee verder invulling geven aan het zoekgebied - zijn:

- 1 indeling van de kavel van het windpark;
- 2 ruimte voor aanleg en onderhoud. Obstakelvrije zone van 500 meter rondom het platform;
- 3 de conditie en mobiliteit van de zeebodem;
- 4 lengte van parkbekabeling zo kort mogelijk houden;
- 5 voldoende ruimte voor het bundelen van de twee kabelcircuits die op zee nodig zijn voor het project NOZ TNW.



## 2.1.2 Belangrijkste uitgangspunten tracéalternatieven op zee

In de onderstaande opsomming zijn de belangrijkste uitgangspunten beschreven die zijn gehanteerd bij de ontwikkeling van de tracéalternatieven op zee:

- 1 ontwerp is technisch haalbaar en uitvoerbaar;
- 2 de benodigde kabelcorridorbreedte is 1.200 meter<sup>8</sup>;
- 3 zo kort mogelijke route van offshore station tot aanlandlocatie;
- 4 vermijd olie- en gasplatforms (inclusief rekening houdend met een veiligheidsafstand à 500 meter);
- 5 vermijd offshore infrastructuur (inclusief rekening houdend met een veiligheidsafstand à 500 meter);
- 6 vermijd scheepswrakken;
- 7 vermijd zoveel mogelijk effecten op milieuaspecten zoals natuur, visserij, defensie, aquacultuur, zandwinning en scheepvaartroutes;
- 8 houd rekening met de dynamische veranderingen (hydrodynamica en morfologie) van de zeebodem;
- 9 zo min mogelijk kruisingen met infrastructuur.

## 2.1.3 Belangrijkste uitgangspunten tracéalternatieven op land

In de onderstaande opsomming zijn de belangrijkste uitgangspunten beschreven die zijn gehanteerd bij de ontwikkeling van de tracéalternatieven op land:

- 1 ontwerp is technisch haalbaar en uitvoerbaar;
- 2 benodigde kabelcorridorbreedte is 50 meter (inclusief werkstrook);
- 3 zo kort mogelijke route van aanlandlocatie tot aansluitlocatie;
- 4 vermijd zoveel mogelijk steden, dorpen en woningen (zone 25 meter vanaf de benodigde kabelcorridorbreedte);
- 5 vermijd zoveel mogelijk locaties met een extern veiligheidsrisico zoals windturbines en BRZO-bedrijven<sup>9</sup>;
- 6 vermijd zoveel mogelijk effecten op milieuaspecten zoals archeologie, cultuurhistorie, natuur en waterkeringen;
- 7 vermijd zoveel mogelijk ondergrondse infrastructuur (kabels, pijpleidingen, rioolwater en drinkwater);
- 8 ondergrondse verbindingen en bovengrondse hoogspanningslijnen mogen parallel lopen en kruisen;
- 9 rijkswegen, provinciale wegen en spoorwegen (zo veel mogelijk) haaks kruisen;
- 10 onderlinge beïnvloeding met buisleidingen, spoorlijnen, kabels en dergelijke zoveel mogelijk voorkomen.

## 2.1.4 Belangrijkste uitgangspunten transformatorstation op land

In de onderstaande opsomming zijn de belangrijkste uitgangspunten beschreven die zijn gehanteerd bij het definiëren van een zoekgebied voor het transformatorstation:

- 1 ontwerp is technisch haalbaar en uitvoerbaar;
- 2 benodigde oppervlakte is circa 3,5 ha (+2 ha tijdelijk werkterrein);
- 3 maximaal 6 kilometer van het aansluitstation (Burgum/Vierverlaten/Eemshaven);
- 4 houd rekening met omgevingshinder (zone van 40 meter vanaf het hekwerk);
- 5 zo veel mogelijk voorkomen van geluidshinder;
- 6 vermijd zoveel mogelijk effecten op milieuaspecten zoals archeologie, cultuurhistorie, natuur en waterkeringen;
- 7 vestiging op bestaand industrie- en/of bedrijventerrein (voorkeur);
- 8 aansluiting bij bestaande bedrijvigheid (voorkeur);
- 9 aansluiting bij energie-infrastructuur (voorkeur).

---

<sup>8</sup> Op de Waddenzee wordt tussen de twee kabels een minimale afstand van 50 meter aangehouden.

<sup>9</sup> Besluit risico's zware ongevallen. Betreft bedrijven die met veel gevaarlijke stoffen werken.

## 2.2 Werkwijze ontwikkeling tracéalternatieven

Onderstaand is beschreven welke stappen zijn gezet om in de concept NRD te komen tot realistische en onderscheidende alternatieven. De tracés uit de VANOZ zijn het startpunt voor de ontwikkeling van de tracéalternatieven. Met de onderstaande stappen zijn deze tracés geverifieerd en in meer detail uitgewerkt:

- 1 ontwikkelen belemmeringenkaarten;
- 2 ophalen input bij professionele belanghebbenden (zie paragraaf 1.3);
- 3 definiëren van zoekgebieden voor tracéalternatieven;
- 4 terugkoppeling aan professionele belanghebbenden (zie paragraaf 1.3);
- 5 ophalen input bij omgeving via interactieve website en inloopbijeenkomsten (zie paragraaf 1.3);
- 6 van zoekgebieden naar tracéalternatieven.

Deze stappen worden in onderstaande paragrafen nader toegelicht.

### 2.2.1 Belemmeringenkaarten

Op basis van de belangrijkste uitgangspunten, ruimtelijk beleid en ruimtegebruik zijn belemmeringenkaarten gemaakt van het projectgebied. Hierin zijn de belangrijkste kenmerken van het gebied opgenomen. Dit gaat bijvoorbeeld om (woon)bebouwing, natuurgebieden, werelderfgoed en infrastructuur (waterkeringen, wegen, kabels en leidingen). Deze belemmeringenkaarten vormen de basis voor de werksessies met belanghebbenden (zie paragraaf 1.3). Met behulp van de aanwezige lokale kennis zijn wensen en aandachtspunten geïnventariseerd en verwerkt in de belemmeringenkaarten. Dit gaat bijvoorbeeld om kenmerken van het gebied (zoals de aanwezigheid van bolakkers) of om toekomstige ontwikkelingen in het gebied.

### 2.2.2 Zoekgebieden voor de tracéalternatieven

Op basis van de uitgangspunten, belemmeringenkaarten en de opgehaalde input van professionele belanghebbenden, zijn zoekgebieden voor de tracéalternatieven ontwikkeld. Deze zoekgebieden zijn zo gekozen dat enerzijds met een zo kort mogelijke route altijd een technisch haalbaar tracéalternatief te ontwikkelen is. Anderzijds zijn de zoekgebieden geselecteerd op onderscheidende kenmerken. Zo is bij Vierverlaten het meest westelijke zoekgebied geselecteerd. Dit zoekgebied is langer dan de andere twee zoekgebieden, maar onderscheidt zich doordat deze het Nationaal Landschap Middag-Humsterland vermijdt.

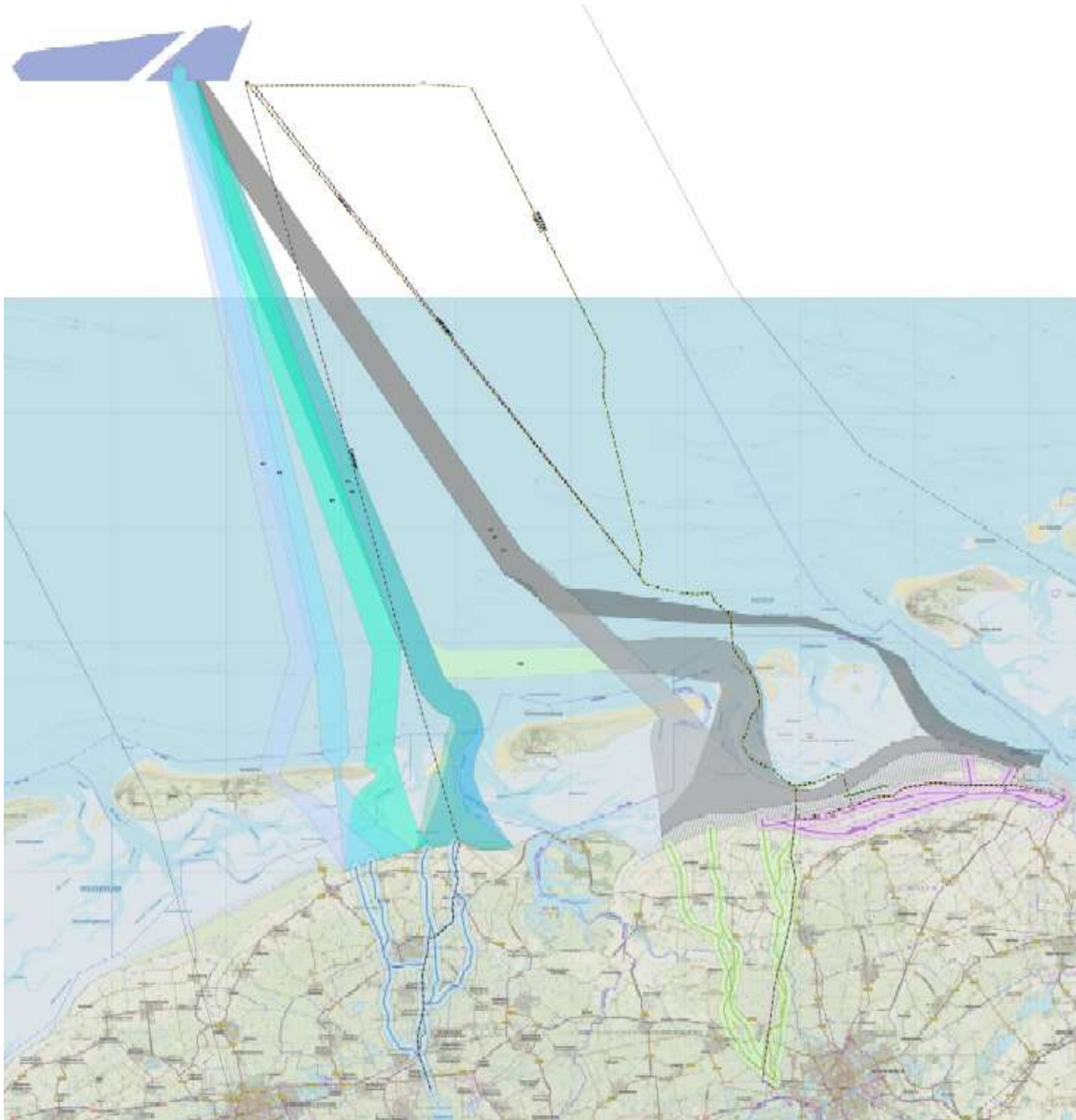
Op zee hebben de zoekgebieden een breedte van 2.400 meter<sup>10</sup> en op land hebben de zoekgebieden een breedte van 1.000 meter<sup>11</sup>. De zoekgebieden bieden schuifruimte om bij de ontwikkeling van tracéalternatieven obstakels en belemmeringen zoveel mogelijk te vermijden. Het bepalen van deze tracéalternatieven binnen de zoekgebieden is toegelicht in de volgende paragraaf. De zoekgebieden voor tracéalternatieven zijn gepresenteerd in afbeelding 2.1.

---

<sup>10</sup> De daadwerkelijk benodigde tracébreedte op zee is circa 1.200 meter.

<sup>11</sup> De daadwerkelijk benodigde tracébreedte op land is 50 meter.

Afbeelding 2.1 Zoekgebieden voor tracéalternatieven (een grote versie van deze kaart is opgenomen in bijlage I bij dit achtergronddocument)



De zoekgebieden voor tracéalternatieven zijn gepresenteerd aan belanghebbenden in werksessies, inloopavonden en een interactieve website<sup>12</sup>. Met dit omgevingsproces zijn wensen, aandachtspunten en nieuwe inzichten van (lokale) belanghebbenden en geïnteresseerden opgehaald<sup>13</sup>. De volgende wensen en aandachtspunten zijn van invloed geweest op het alternatievenontwikkelingsproces:

#### Op zee

- vergunde zandwingebieden en zoekgebieden voor zandwingebieden<sup>14</sup> worden zoveel mogelijk vermeden;
- voor aansluitlocatie Eemshaven wordt een tracéalternatief toegevoegd langs de Eemsgeul zodat de lengte van het tracé door de Waddenzee zoveel mogelijk wordt beperkt. Daarnaast wordt hiermee

<sup>12</sup> [www.netopzeetnw-inbeeld.nl](http://www.netopzeetnw-inbeeld.nl).

<sup>13</sup> Verslagen van de werksessies vindt u op deze pagina: <https://www.netopzee.eu/tennoordenvandewaddeneilanden/overige-pagina-s/publicaties>

<sup>14</sup> Zoals benoemd in de milieueffectrapportage Winning suppletiezand Noordzee 2018 tot en met 2027: <https://www.commissiener.nl/projectdocumenten/00003198.pdf>.

onderbouwd of de Eemsgul wel of geen ruimte biedt voor realisatie van de kabelverbinding. Dit is een wijziging ten opzichte van de resultaten uit de VANOZ.

#### Op land

- voor aansluitlocatie Eemshaven wordt een tracéalternatief toegevoegd door de Waddenzee ten noorden van de kwelders, om verzilting van landbouwgrond en grondwater te voorkomen;
- voor aansluitlocatie Vierverlaten wordt een tracéalternatief toegevoegd dat het Nationale Landschap Middag-Humsterland vermijdt;
- naar aansluitlocatie Burgum wordt een tracéalternatief langs de Lauwerszeeweg toegevoegd om bolakkers zoveel mogelijk te vermijden.

De tracéalternatieven die in hoofdstuk 3 van dit document zijn beschreven, zijn zoveel mogelijk ontwikkeld binnen de zoekgebieden uit afbeelding 2.1. De bovenstaande wensen uit de omgeving hebben echter ook geleid tot een aantal tracéalternatieven die gedeeltelijk buiten de zoekgebieden liggen.

### 2.2.3 Van zoekgebieden naar tracéalternatieven

De zoekgebieden voor tracéalternatieven zijn vertaald naar negen tracéalternatieven. In het MER worden drie tracéalternatieven per aansluitlocatie onderzocht, zie afbeelding 3.1. Binnen de zoekgebieden (zie afbeelding 2.1) is gezocht naar de optimale route met zo min mogelijk belemmeringen en obstakels zonder aanzienlijke toename van tracélengte en kosten. Hiermee zijn de zoekgebieden versmald tot de optimale lijn binnen deze zoekgebieden. Op basis van nieuwe inzichten, bijvoorbeeld uit onderzoeksresultaten, kunnen de tracéalternatieven in de loop van het proces nog worden aangepast.

De negen tracéalternatieven zijn gedefinieerd op basis van de uitgangspunten voor de tracéontwikkeling, het omgevingsproces en de gebiedsanalyse. De gebiedsanalyse bestond hierbij uit een analyse op basis van de uitgangspunten uit paragraaf 2.1. Delen van de zoekgebieden die in afbeelding 2.1 zijn gepresenteerd, zijn bovendien afgefallen omdat ze - in tegenstelling tot de negen gedefinieerde tracéalternatieven - naar verwachting geen voordelen of onderscheidende effecten veroorzaken ten opzichte van de gedefinieerde tracéalternatieven. Het gaat hierbij onder andere om het verbindingstuk ten zuiden van Dokkum en ten noorden van Metselwier (met betrekking tot Burgum), het verbindingstuk ten zuiden van Leens (met betrekking tot Vierverlaten) en het zuidelijk gelegen zoekgebied richting Eemshaven op land.

De negen tracéalternatieven zijn beschreven in hoofdstuk 3 van dit achtergronddocument, zijn opgenomen in de NRD en worden onderzocht in MER fase 1. In de eerste fase van het MER worden in principe geen 'varianten' of 'verbindingzones' tussen de tracéalternatieven onderzocht. Varianten en verbindingzones worden enkel onderzocht indien milieueffecten van de negen gedefinieerde tracéalternatieven hier aanleiding toe geven. Hoofdstuk 3 beschrijft de negen tracéalternatieven.

## 2.3 Werkwijze locatie transformatorstation

Om de kabels van het windpark aan te sluiten op het bestaande hoogspanningsnet, is een nieuw transformatorstation nodig van circa 3,5 hectare (+2,0 hectare tijdelijk werkerrein). De locatie van dit nieuwe transformatorstation is nog niet bekend. Om te komen tot deze locatie is een tweetal stappen doorlopen:

- 1 definiëren van een zoekgebied voor een transformatorstation;
- 2 van zoekgebied naar stationslocatiealternatieven (deze stap is afgerond in MER fase 1).

### 2.3.1 Zoekgebieden transformatorstations

Rondom elk aansluitstation (Burgum, Vierverlaten en Eemshaven) is een zoekgebied gedefinieerd met een straal van 6 kilometer. Dit sluit aan bij het derde uitgangspunt met betrekking tot het transformatorstation op land (maximaal 6 km van het aansluitstation, zie paragraaf 2.1.3). Het zoekgebied is gelimiteerd tot een afstand van 6 kilometer van een aansluitstation (Burgum, Vierverlaten of Eemshaven), omdat de netverliezen door blindstroom anders te groot worden. Daarnaast neemt de hinder op de omgeving in veel gevallen toe naarmate de afstand tussen het transformatorstation en het aansluitstation, en daarmee ook de benodigde verbinding tussen beide, groter wordt.

### 2.3.2 Stationslocatiealternatieven

Op basis van de uitgangspunten voor een transformatorstation (zie paragraaf 2.1.3) en een aantal aanvullende zoekcriteria zijn voor het MER een aantal stationslocatiealternatieven gedefinieerd. In het trechteringsproces worden drie aanvullende zoekcriteria gebruikt, te weten:

- 1 voorkeur voor vestiging op een bestaand industrie- of bedrijventerrein;
- 2 voorkeur voor aansluiting bij bestaande energie-infrastructuur (zoals een hoogspanningsverbinding);
- 3 voorkeur voor zo min mogelijk omgevingshinder en zo min mogelijk milieueffecten op landschap, archeologie en natuur.

Binnen 6 kilometer rondom het aansluitstation is gezocht naar stationslocatiealternatieven die zoveel mogelijk voldoen aan de uitgangspunten voor een transformatorstation en de drie aanvullende zoekcriteria. Naast aansluiting bij deze uitgangspunten en criteria zijn locaties binnen het zoekgebied (6 kilometer rondom het aansluitstation) uitgesloten die bij voorbaat geen kansen bieden voor plaatsing van een transformatorstation. Het gaat om beschermd natuurgebied, aanwezigheid van water(wegen), bestaande weginfrastructuur en woningen. Voor al deze kenmerken geldt dat plaatsing in het gebied onwenselijk is vanuit financieel en technisch oogpunt en vanuit milieu- en omgevingsbelangen. Op basis van deze belemmeringen, de uitgangspunten en de zoekcriteria worden per aansluitlocatie een aantal stationslocatiealternatieven bepaald. Hoofdstuk 4 beschrijft de stationslocatiealternatieven.

# 3

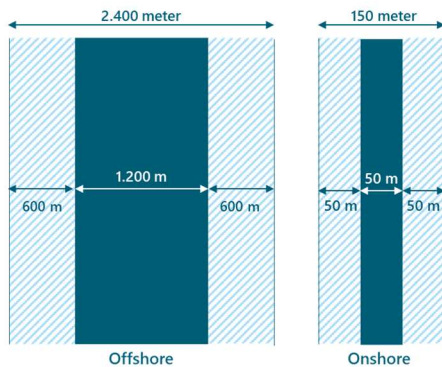
## BESCHRIJVING TRACÉALTERNATIEVEN NRD

Dit hoofdstuk beschrijft de tracéalternatieven die zijn opgenomen in de NRD en onderzocht zijn in MER fase 1. Bij het definiëren van de tracéalternatieven is gezocht naar een tracé dat binnen het zoekgebied een route volgt conform de uitgangspunten in paragraaf 2.1. De belangrijkste overwegingen worden in deze paragraaf benoemd.

### Tracéalternatieven

In het MER zijn de milieueffecten van de verschillende tracéalternatieven onderzocht. Voor de aanleg van de kabels is op zee een breedte van circa 1.200 meter nodig. Op land is de benodigde breedte van het tracé circa 50 meter.

TenneT wil milieueffecten zoveel mogelijk voorkomen of beperken. Daarom zijn de tracéalternatieven die in het MER worden onderzocht op zee circa 2.400 meter en op land circa 150 meter breed. Hierdoor bieden de tracéalternatieven mogelijkheden om negatieve effecten zoveel mogelijk te mitigeren door de kabels te verschuiven binnen de onderzochte ruimte. Onderstaande afbeelding verbeeldt dit.



De kaarten in de NRD en dit achtergronddocument laten alleen de hartlijn zien die de tracéalternatieven volgen. Op de kaarten is dus niet de breedte van het onderzoekgebied weergegeven dat hierboven is toegelicht. Op de kaarten in het MER is dit wel in beeld gebracht.

### 3.1 Verdeling tracéalternatieven in deeltrajecten

De tracéalternatieven van het windpark Ten noorden van de Waddeneilanden naar aansluitlocaties Burgum, Vierverlaten en Eemshaven zijn te verdelen in drie deeltrajecten<sup>15</sup>:

1. Noordzee (op zee ten noorden van de Waddeneilanden en de Noordzeekustzone);
2. Waddengebied (Noordzeekustzone, Waddeneilanden, Waddenzee);
3. land (afhankelijk van de aansluitlocatie in Friesland of Groningen).

Daarnaast zijn rondom de aansluitlocaties zoekgebieden vastgesteld voor de ontwikkeling van een nieuw transformatorstation van circa 3,5 hectare (+2,0 hectare tijdelijk werkterrein).

---

#### Tracéalternatieven

In de NRD zijn negen alternatieven beschreven:

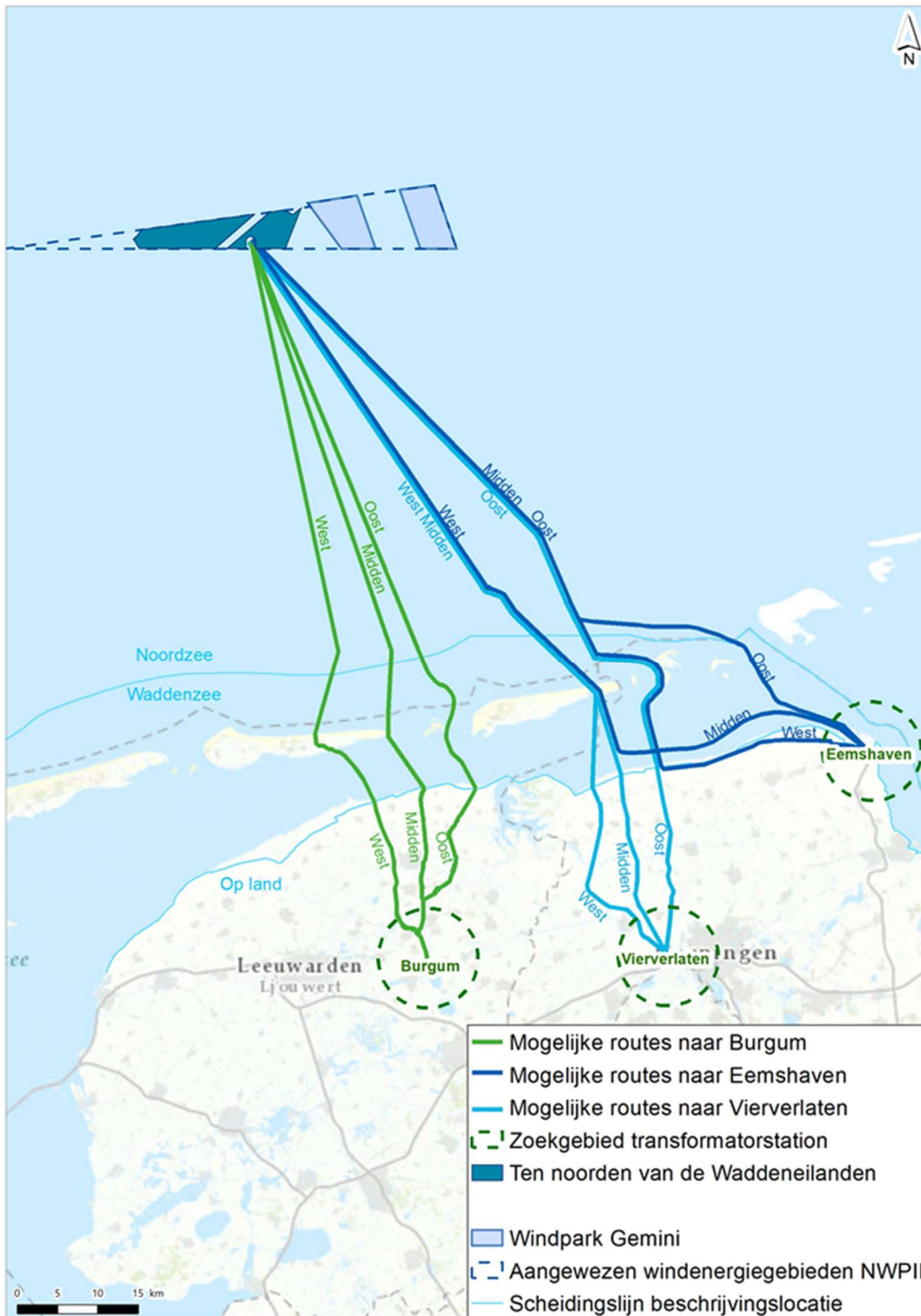
- 1 Burgum west;
  - 2 Burgum midden;
  - 3 Burgum oost;
  - 4 Vierverlaten west;
  - 5 Vierverlaten midden;
  - 6 Vierverlaten oost;
  - 7 Eemshaven west;
  - 8 Eemshaven midden;
  - 9 Eemshaven oost.
- 

De negen tracéalternatieven zijn weergegeven in afbeelding 3.1 en op groot formaat in bijlage II. Paragraaf 3.2 beschrijft offshore aandachtspunten en belemmeringen die van toepassing zijn op alle tracéalternatieven. In de rest van dit hoofdstuk worden alle tracéalternatieven separaat toegelicht.

---

<sup>15</sup> De grenzen van deze deeltrajecten wijken af van de geografisch correcte grenzen van de Noordzee en het Waddengebied. Het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone is aangehouden als grens tussen de Noordzee en het Waddengebied, zodat effecten op dit gebied in het MER als geheel beschreven kunnen worden in de paragraaf over het Waddengebied.

Afbeelding 3.1 Tracéalternatieven van windpark Ten noorden van de Waddeneilanden naar hoogspanningsstation Burgum, Vierverlaten of Eemshaven

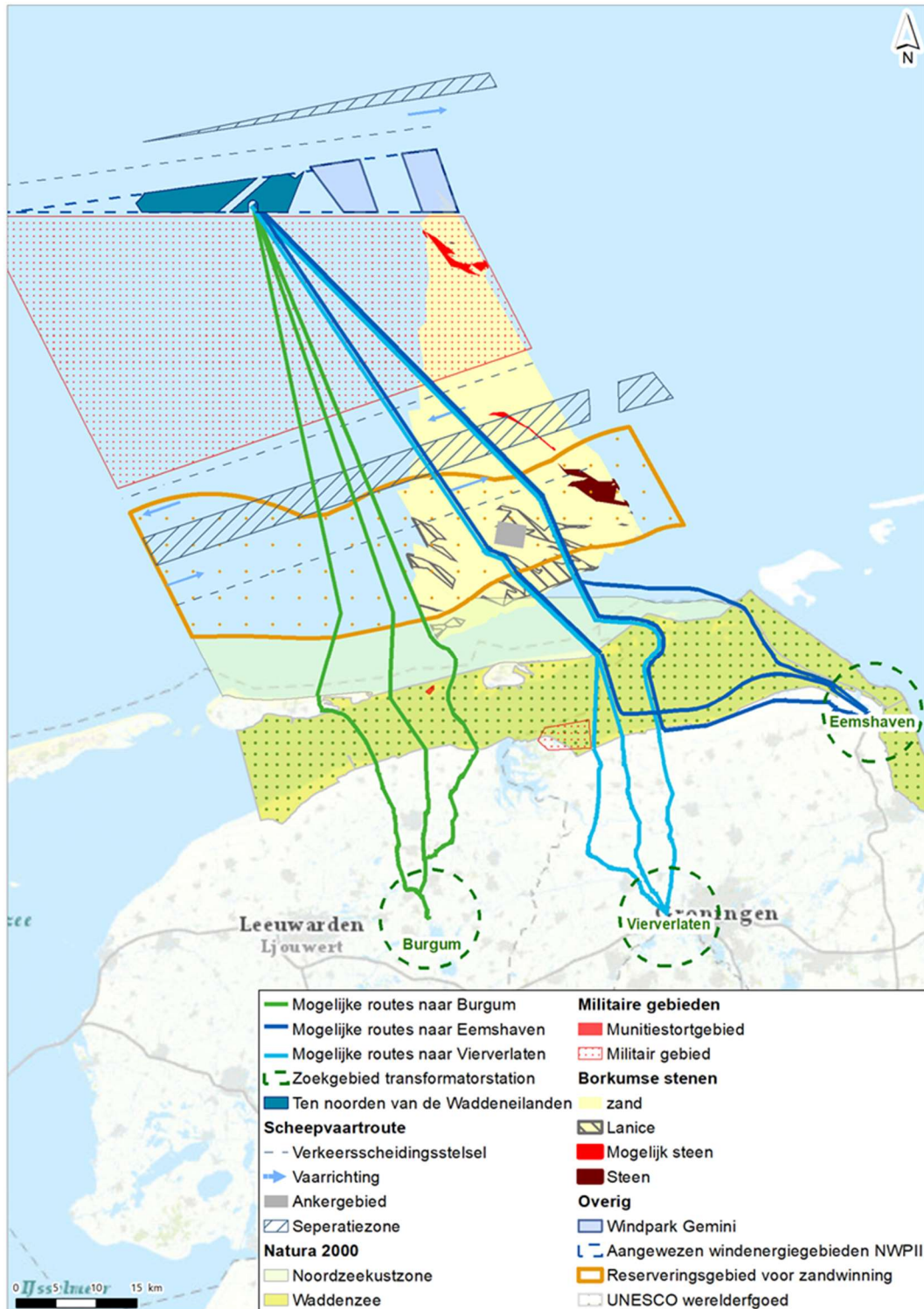




### 3.2 Offshore belemmeringen (alle tracéalternatieven)

Het offshore gebied op de Noordzee en de Waddenzee kent een aantal aandachtspunten en belemmeringen die voor alle negen tracéalternatieven van toepassing zijn. Deze aandachtspunten zijn op kaart weergegeven in afbeelding 3.2. De aandachtspunten zijn hieronder op volgorde van doorkruising (noord - zuid) toegelicht.

Afbeelding 3.2 Belemmeringenkaart offshore



### Militair oefengebied

Aan de zuidzijde van windpark Ten noorden van de Waddeneilanden kruisen alle negen tracéalternatieven militair vlieg- en belangengebied. Dit gebied strekt zich uit over de gehele breedte van het zoekgebied voor tracéalternatieven en kan daarom niet vermeden worden. Het project heeft tijdens de aanlegfase mogelijk invloed op de militaire functie van het gebied.

### Scheepvaartroute

Ten zuiden van het militair oefengebied kruist het tracéalternatief de scheepvaartroute richting Duitsland. Door de scheepvaartroute zo haaks mogelijk te kruisen wordt de hinder voor scheepvaart tijdens de aanlegfase zoveel mogelijk beperkt.

### Borkumse Stenen

Aan de oostkant van het plangebied in de Noordzee, liggen de Borkumse Stenen. Dit is een gebied met bijzondere ecologische waarden. Onder andere het habitattypen Riffen (H1170) komt hier voor. Het gebied heeft echter niet de beschermde status van een Natura 2000-gebied.

### Zoekgebied voor toekomstige zandwinning (Reservering zand 2013)

Ten zuiden van- en deels overlappend met de scheepvaartroute richting Duitsland, ligt een zoekgebied voor toekomstige zandwinning. Dit zoekgebied (Reservering zand 2013) strekt zich uit over de gehele breedte van het zoekgebied voor tracéalternatieven en is daarom niet te vermijden. De tracéalternatieven hebben daardoor mogelijk invloed op de gebruiksfunctie zandwinning. Daarnaast bevinden zich binnen het zoekgebied Reservering zand 2013 diverse vergunde zandwingebieden en zoekgebieden voor toekomstige zandwinning uit MER 2018-2027. In de beschrijvingen per tracéalternatief zijn de mogelijke effecten op deze gebieden beschreven.

### Natura 2000-gebied Noordzeekustzone

Vanaf circa 7 kilometer ten noorden van de Waddeneilanden ligt Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. Dit Natura 2000-gebied strekt zich uit over de gehele breedte van het zoekgebied voor de tracéalternatieven en kan niet vermeden worden. Impact op natuurwaarden is daarom niet op voorhand uit te sluiten.

### Natura 2000-gebied Waddenzee

Tussen de Waddeneilanden en de Friese- en Groningse kustlijn ligt Natura 2000-gebied Waddenzee. Dit Natura 2000-gebied strekt zich uit over de gehele breedte van het zoekgebied voor tracéalternatieven en kan daarom niet vermeden worden. Impact op natuurwaarden is daarom niet op voorhand uit te sluiten.

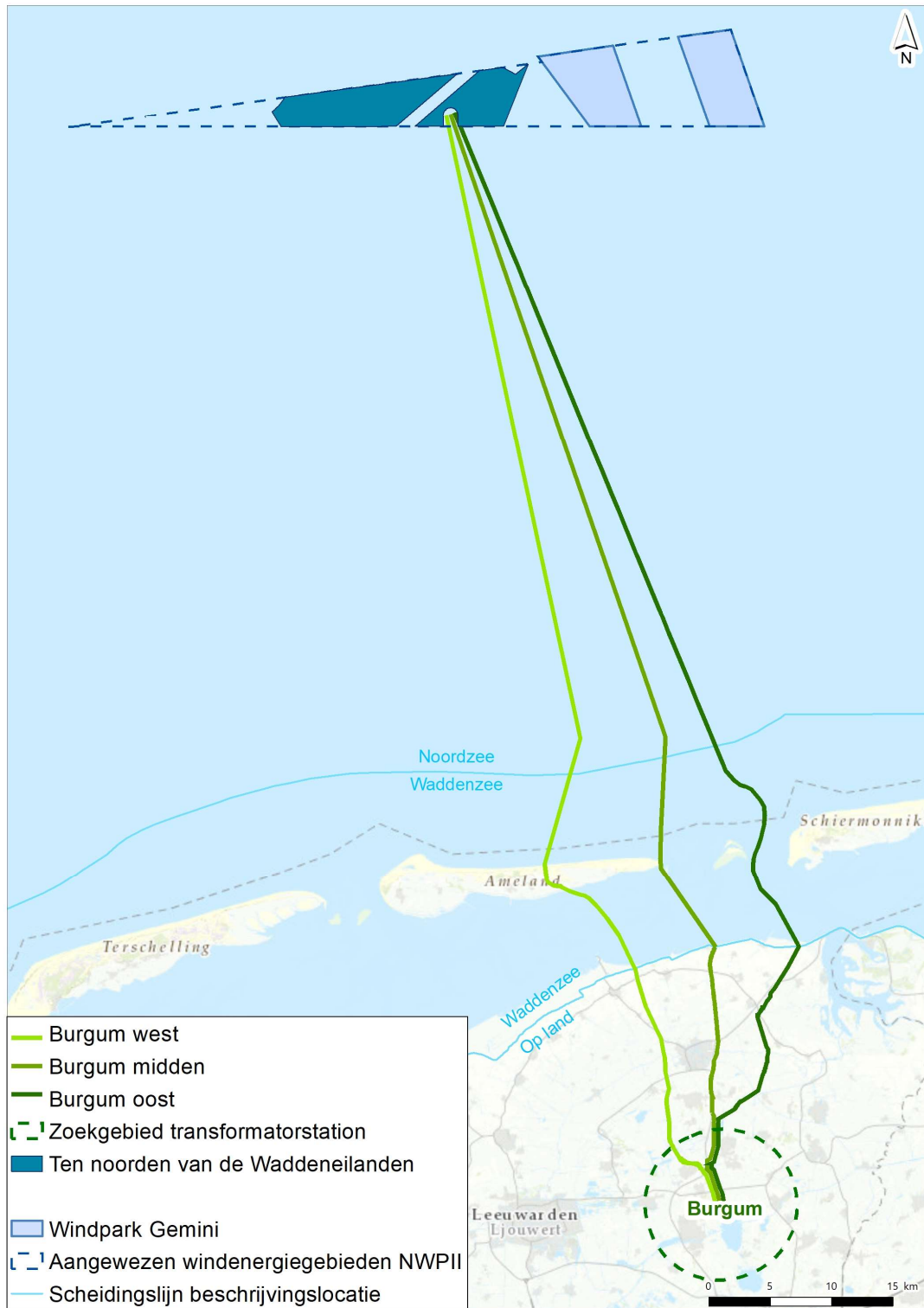
### Werelderfgoed Waddenzee

De Waddenzee is het grootste getijdensysteem ter wereld, waar natuurlijke processen ongestoord kunnen plaatsvinden. Vanwege de unieke geologische en ecologische waarden staat de Waddenzee op de Werelderfgoedlijst van UNESCO. Dit werelderfgoed loopt van de Kop van Noord-Holland tot de Duitse grens en is daarmee voor geen van de tracéalternatieven te vermijden.

## 3.3 Tracéalternatieven Burgum

In afbeelding 3.3 zijn de drie tracéalternatieven naar hoogspanningsstation Burgum weergegeven. De routes die deze tracéalternatieven volgen zijn beschreven in de onderstaande paragrafen. De aandachtspunten die zijn beschreven in paragraaf 3.2 zijn in de onderstaande paragrafen niet opnieuw toegelicht, omdat ze gelden voor alle tracéalternatieven.

Afbeelding 3.3 Tracéalternatieven naar aansluitlocatie Burgum



### 3.3.1 Tracéalternatief Burgum west

In deze paragraaf is tracéalternatief Burgum west beschreven van noord naar zuid. Daarbij is ook aangegeven welke keuzes en afwegingen zijn gemaakt bij de ontwikkeling van dit alternatief.

#### Noordzee

Het tracéalternatief Burgum west loopt vanaf het offshore platform van TenneT in het windgebied richting Ameland en volgt een zo kort mogelijke route door de Noordzee. Het tracéalternatief doorkruist alle aandachtspunten in paragraaf 1.2.2 beschreven. Dit tracéalternatief kruist daarnaast verschillende telecom- en elektriciteitskabels en op twee plaatsen de Noordzeegastransport (NGT)-pijpleiding. Deze kabels en leidingen worden zoveel mogelijk haaks gekruist om ligging binnen de onderhoudszone van deze kabels en leidingen te beperken.

Ten noorden van Ameland liggen verschillende zandwingebieden en zoekgebieden voor toekomstige zandwingebieden vanuit MER 2018-2027, zowel nieuw als vergund. Het tracéalternatief vermijdt de bestaande zandwingebieden, maar doorkruist een nieuw zoekgebied voor zandwinning uit MER 2018-2027. Dit vanwege de ligging van dit zoekgebied ten noorden van- en parallel aan Ameland en het uitgangspunt van de kortst mogelijke route richting Ameland van dit tracéalternatief. Het tracéalternatief kan daardoor invloed hebben op de gebruiksfunctie zandwinning.

De route die tracéalternatief Burgum west op de Noordzee aflegt is te zien op afbeelding 3.4.

Afbeelding 3.4 Tracéalternatief Burgum west



## Waddengebied

Binnen Natura 2000-gebied Noordzeekustzone (zie paragraaf 1.2.2 van dit achtergronddocument) kruist het tracéalternatief een visserijgebied. Daarmee heeft het tracéalternatief mogelijk invloed op de gebruiksfunctie visserij. Het tracéalternatief buigt op de noordgrens van het Natura 2000-gebied af richting het westen en wijkt daarmee af van de kortste route naar Ameland. Met deze afwijking van de kortste route wordt een extra kruising met de NGT-pijpleiding voorkomen. Daarnaast wordt Ameland gekruist op een plek waar geen kwelders<sup>16</sup> voorkomen, waardoor mogelijke negatieve effecten op natuur door een doorkruising van kwelders worden vermeden. Ook liggen er ten noorden van Ameland verschillende olie- en gasplatforms. Deze olie- en gasplatforms, inclusief de bijbehorende veiligheidscontour van 500 meter rondom de platforms, worden door de afbuiging naar het westen vermeden.

Het tracéalternatief kruist Ameland ten oosten van Buren. Het tracéalternatief loopt hier door polders en duingebied zodat het waterwingebied ten noordoosten van Buren wordt vermeden. Om Ameland van noord naar zuid te kunnen kruisen, doorkruist het tracéalternatief op twee locaties de primaire waterkering Dijkkring I (Ameland). Halverwege het eiland buigt het tracéalternatief af richting het oosten en volgt de kortste route naar land.

In de Waddenzee volgt het tracéalternatief zoveel mogelijk het wantij tot de aanlandlocatie. Het wantij is een gebied met weinig stroming en weinig dynamiek van de zeebodem. Hierdoor is het risico op blootspoeling van de kabels beperkt. Dat dit gebied droogvalt tijdens laagwater kan mogelijk ook voordelen opleveren tijdens de aanlegfase. Daarnaast volgt het tracéalternatief deze route over de Waddenzee om de bestaande kabel- en leidingencorridor (inclusief onderhoudszone van 500 meter en mogelijke uitbreiding) tussen Ameland en Friesland te vermijden.

De route die tracéalternatief Burgum west in het Waddengebied aflegt is te zien op afbeelding 3.4.

## Op land

Vanaf de aanlandlocatie volgt tracéalternatief Burgum west een zo kort mogelijke route naar hoogspanningsstation Burgum. Het tracéalternatief komt aan land tussen Holwerd en Ternaard. De aanwezigheid van verspreid liggende woningen vormt hier een aandachtspunt.

Het tracéalternatief loopt tussen Foudgum en Hiaure naar Dokkum. Daarbij volgt het tracéalternatief geen hoofdinfrastructuur, maar loopt het grotendeels over agrarische percelen. De reden hiervoor is dat er in de huidige situatie al veel kabels en leidingen aanwezig zijn in de berm langs wegen, waardoor geen ruimte is voor de te realiseren kabelverbinding. Ten westen van Dokkum kruist het tracéalternatief de trekvaart Dokkumer Ee. Tussen Dokkum en Damwoude doorkruist het tracéalternatief een coulisselandschap.

Ten zuidwesten van Dokkum buigt het tracéalternatief af richting het westen, waarmee wordt afgeweken van het uitgangspunt van de kortste route. Dit om doorkruising van de woonkernen in- en tussen Damwoude en Broeksterwoude te voorkomen. Het tracéalternatief loopt op deze route grotendeels over agrarische percelen en gedeeltelijk door natuurgebied Tusken Lytsen (beheergebied en natuur buiten NNN). Na kruising van de Burgemeester Nautaweg buigt het tracéalternatief af naar het zuiden om de bestaande infrastructuur te volgen. Deze route is tevens bepaald om uit te komen op een locatie waar NNN-gebied<sup>17</sup> Het Houtwiel zo kort mogelijk doorkruist hoeft te worden. Dit NNN-gebied wordt ten noorden van Veenwouden gekruist en ter plaatse van deze kruising heeft het NNN-gebied een breedte van minder dan 1.000 meter. Hierdoor is het qua lengte mogelijk een HDD-boring toe te passen (dit moet technisch nader bekeken worden). Hiermee wordt verstoring van het gebied zoveel mogelijk voorkomen.

Het tracéalternatief loopt tussen Veenwouden en Twizelerheide naar hoogspanningsstation Burgum. In dit zuidelijke gedeelte van het tracéalternatief is sprake van veel verspreid liggende bebouwing.

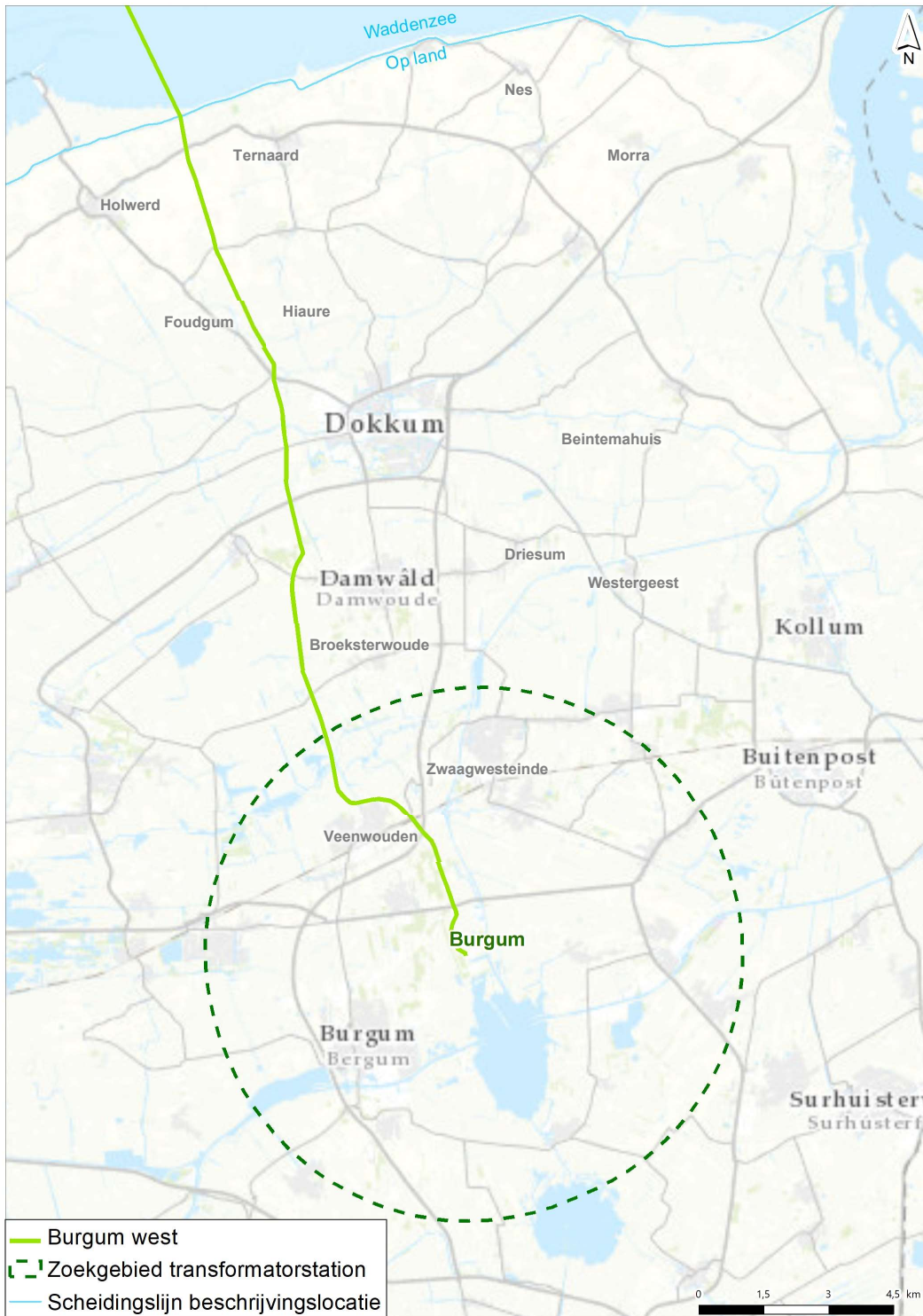
De route die tracéalternatief Burgum west op land aflegt is te zien in afbeelding 3.5.

---

<sup>16</sup> Kwelders zijn gebieden met belangrijke natuurwaarden en hebben een lage regeneratiesnelheid.

<sup>17</sup> Natuurnetwerk Nederland. Voorheen (voor 2013) bekend als Ecologische Hoofdstructuur (EHS).

Afbeelding 3.5 Route van tracéalternatief Burgum west op land



### 3.3.2 Tracéalternatief Burgum midden

In deze paragraaf is de route van tracéalternatief Burgum midden beschreven van noord naar zuid. Daarbij is ook aangegeven welke keuzes en afwegingen zijn gemaakt bij de ontwikkeling van dit alternatief.

## Noordzee

Tracéalternatief Burgum midden loopt vanaf het offshore platform van TenneT in het windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden, richting de oostelijke punt van Ameland en volgt een zo kort mogelijke route door de Noordzee.

Het tracéalternatief doorkruist alle in paragraaf 3.1.2 beschreven belemmeringen. Daarnaast kruist het tracéalternatief verschillende telecom- en elektriciteitskabels en eenmaal de Noordzeegastransport (NGT)-pijpleiding. Deze kabels en leidingen worden zoveel mogelijk haaks gekruist om ligging binnen de onderhoudszone van deze kabels en leidingen te beperken.

Het tracéalternatief blijft de kortste route naar land volgen, waarmee tevens de bestaande zandwingebieden en de zoekgebieden voor toekomstige zandwinning uit MER 2018-2027 ten noorden van Ameland worden vermeden.

De route die tracéalternatief Burgum midden door de Noordzee aflegt is te zien op afbeelding 3.6.

Afbeelding 3.6 Tracéalternatief Burgum midden





## Waddengebied

Binnen Natura 2000-gebied Noordzeekustzone (zie paragraaf 3.1.2) kruist het tracéalternatief een visserijgebied. Daarmee heeft het tracéalternatief mogelijk invloed op de gebruiksfunctie visserij. Het tracéalternatief buigt op de noordgrens van Natura 2000-gebied af richting het westen richting de oostpunt van Ameland en wijkt daarmee af van de kortste route naar land. Dit zodat Het Rif, een Artikel 2.5-gebied<sup>18</sup>, wordt vermeden. Het Rif is tevens een munitiestortplaats op een wadplaat waar de aanleg van een tracéalternatief flinke baggerinspanning op zou leveren. Ten noorden van Ameland liggen daarnaast verschillende olie- en gasplatforms. Deze olie- en gasplatforms, inclusief de bijbehorende veiligheidscontour van 500 meter rondom de platforms, worden door de afbuiging naar de oostpunt van Ameland vermeden.

Het tracéalternatief loopt over de oostpunt van Ameland. Bij het kruisen van Ameland worden de kwelders vermeden. Na kruising van de oostpunt van Ameland buigt het tracéalternatief weer af richting het oosten waarbij het de kortste route naar land volgt. Op deze kortste route ligt een aantal ligplaatsen voor zeehonden. Deze ligplaatsen zijn niet vermeden omdat het vraagt om een significante afwijking van de kortste route. Verstoring van zeehonden kan worden voorkomen door te werken buiten het rui- en zoogseizoen. Het tracéalternatief kruist een aantal geulen en loopt vervolgens over het wad naar de aanlandlocatie.

De route die tracéalternatief Burgum midden in het Waddengebied aflegt is te zien op afbeelding 3.6.

## Op land

Het tracéalternatief komt aan land tussen Wierum en Nes. Vanaf hier volgt het de kortst mogelijke route naar hoogspanningsstation Burgum. De aanwezigheid van verspreid liggende woningen vormt rondom de aanlandlocatie een aandachtspunt.

Het tracéalternatief volgt in zuidelijke richting de kortste route richting Dokkum. In het gebied tussen de aanlandlocatie en Dokkum liggen verschillende terpen. Deze terpen worden vermeden zonder daarbij af te wijken van de kortste route. Het tracéalternatief volgt op deze route geen hoofdinfrastructuur, maar loopt grotendeels over agrarische percelen. De reden hiervoor is dat er in de huidige situatie al veel kabels en leidingen aanwezig zijn in de berm langs wegen, waardoor geen ruimte is voor de te realiseren kabelverbinding. Vanaf Dokkum volgt het tracéalternatief zoveel mogelijk de Centrale As, waarmee het naast de kortste route, ook zoveel mogelijk bestaande hoofdinfrastructuur volgt. In de berm langs deze weg is ruimte voor de te realiseren kabelverbinding.

Ten oosten van Dokkum kruist het tracéalternatief de trekvaart Dokkumer Ee. In het gebied tussen Dokkum en Veenwouden is het tracéalternatief gelegen binnen het coulisselandschap. Dit landschap strekt zich uit van Dokkum tot Damwoude. Het vermijden van die coulisselandschap vraagt om een significante toename van de tracélengte wat in strijd is met het volgen van de kortste route.

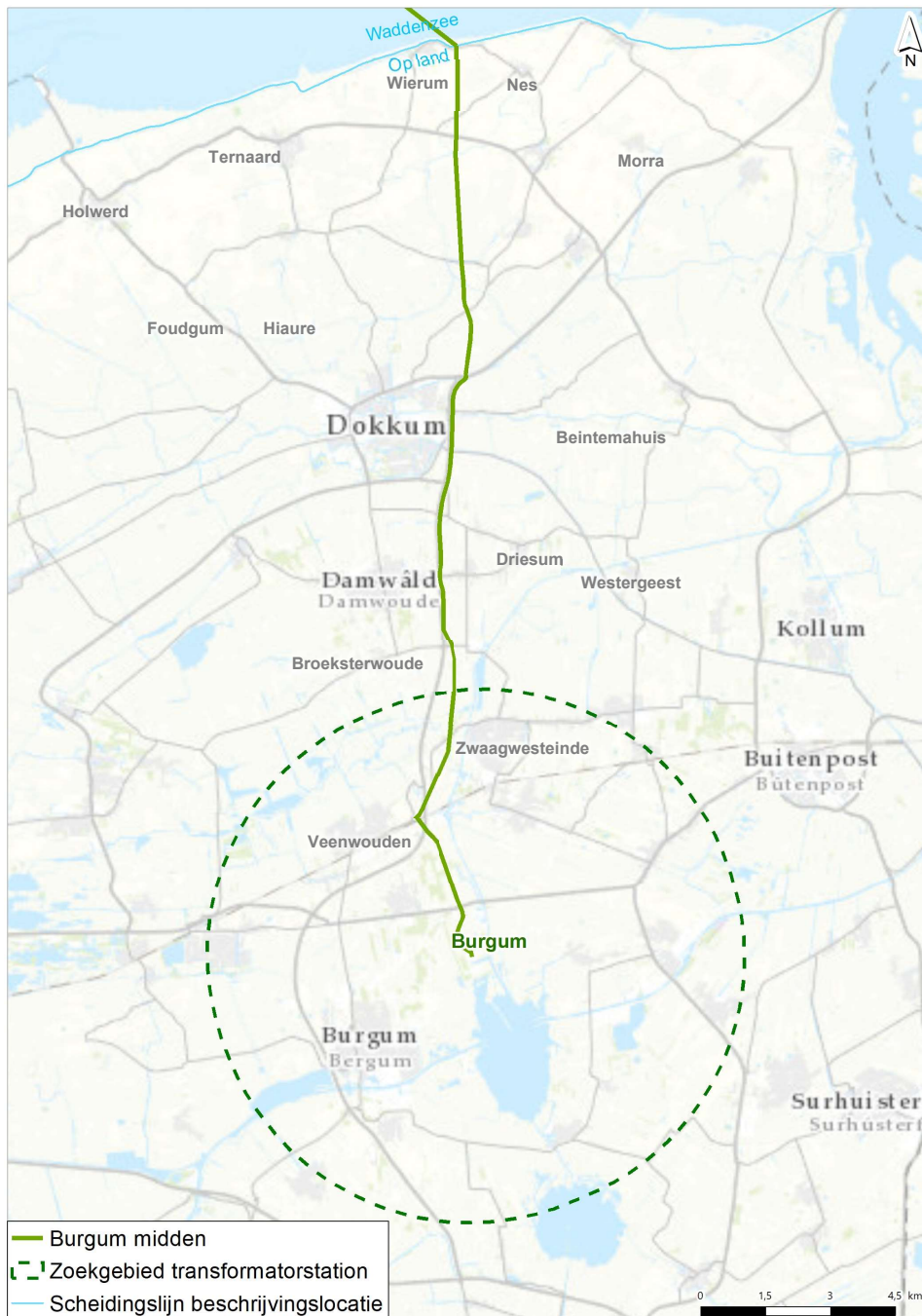
Tussen Broeksterwoude en Zwaagwesteinde (ten noordoosten van Veenwouden) doorkruist het tracéalternatief NNN-gebied Het Houtwiel. Ter plaatse van deze kruising heeft het NNN-gebied een breedte van minder dan 1.000 meter. Doordat de lengte van het te doorkruisen gebied hiermee minder dan 1.000 meter betreft, is het toepassen van een HDD-boring mogelijk (dit moet technisch nader bekeken worden). Hiermee wordt verstoring van het gebied zoveel mogelijk voorkomen. Tussen Damwoude en hoogspanningsstation Burgum is het vermijden van verspreid liggende bebouwing een aandachtspunt.

De route die tracéalternatief Burgum midden op land aflegt is te zien in afbeelding 3.7.

---

<sup>18</sup> Voorheen bekend als Artikel 20-gebied. Betreft Besluit tot beperking toegankelijkheid voor bepaalde gebieden in de Waddenzee gelet op de instandhoudingsdoelstellingen voor dat gebied.

Afbeelding 3.7 Route van tracéalternatief Burgum midden op land



### 3.3.3 Tracéalternatief Burgum oost

In deze paragraaf is de route van tracéalternatief Burgum oost beschreven van noord naar zuid. Daarbij is ook aangegeven welke keuzes en afwegingen zijn gemaakt bij de ontwikkeling van dit alternatief. Dit tracéalternatief is ontwikkeld op verzoek van de omgeving om de bolakkers te vermijden die ten zuiden van de primaire waterkeringen liggen.

#### Noordzee

Het tracéalternatief Burgum oost loopt vanaf het offshore platform van TenneT in het windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden richting het Westgat en Het Rif tussen Ameland en Schiermonnikoog. Het tracéalternatief volgt hierbij een zo kort mogelijke route door de Noordzee.

Het tracéalternatief doorkruist alle in paragraaf 3.1.2 beschreven belemmeringen. Daarnaast kruist het tracéalternatief verschillende telecom- en elektriciteitskabels en eenmaal de Noordzeegastransport (NGT)-pijpleiding. Deze kabels en leidingen worden zoveel mogelijk haaks gekruist om ligging binnen de onderhoudszone van deze kabels en leidingen te beperken.

Het tracéalternatief blijft de kortste route naar land volgen, waarmee de bestaande zandwingebieden ten noorden van Ameland en de zoekgebieden voor toekomstige zandwinning uit MER 2018-2027 worden vermeden. De route die tracéalternatief Burgum oost op de Noordzee aflegt is te zien op afbeelding 3.8.

Afbeelding 3.8 Tracéalternatief Burgum oost



## Waddengebied

Het tracéalternatief buigt binnen Natura 2000-gebied Noordzeekustzone (zie paragraaf 3.1.2) af naar het oosten. Hierdoor vermijdt dit tracéalternatief de visserijgebieden. Daarnaast worden hierdoor de olie- en gasplatforms, inclusief de bijbehorende veiligheidscontour van 500 meter rondom de platforms, vermeden.

In het Waddengebied is het tracéalternatief gelegen in het Westgat tussen de Waddeneilanden Ameland en Schiermonnikoog. Het Westgat is een betonde geul en wordt bevaren. Tijdens de aanlegfase ontstaat mogelijk hinder voor scheepvaart. Vanuit deze geul loopt het tracéalternatief over het wad naar de aanlandlocatie. Met deze ligging wordt een kruising met een Waddeneiland vermeden. Daarnaast vermijdt het hiermee doorkruising van Het Rif en ligplaatsen voor zeehonden. Vanwege de aanlandlocatie nabij ten westen van de Lauwersmeerdijk, kruist het tracéalternatief de kabel- en leidingencorridor van Friesland naar Schiermonnikoog.

De route die tracéalternatief Burgum oost in het Waddengebied aflegt is te zien op afbeelding 3.8.

## Op land

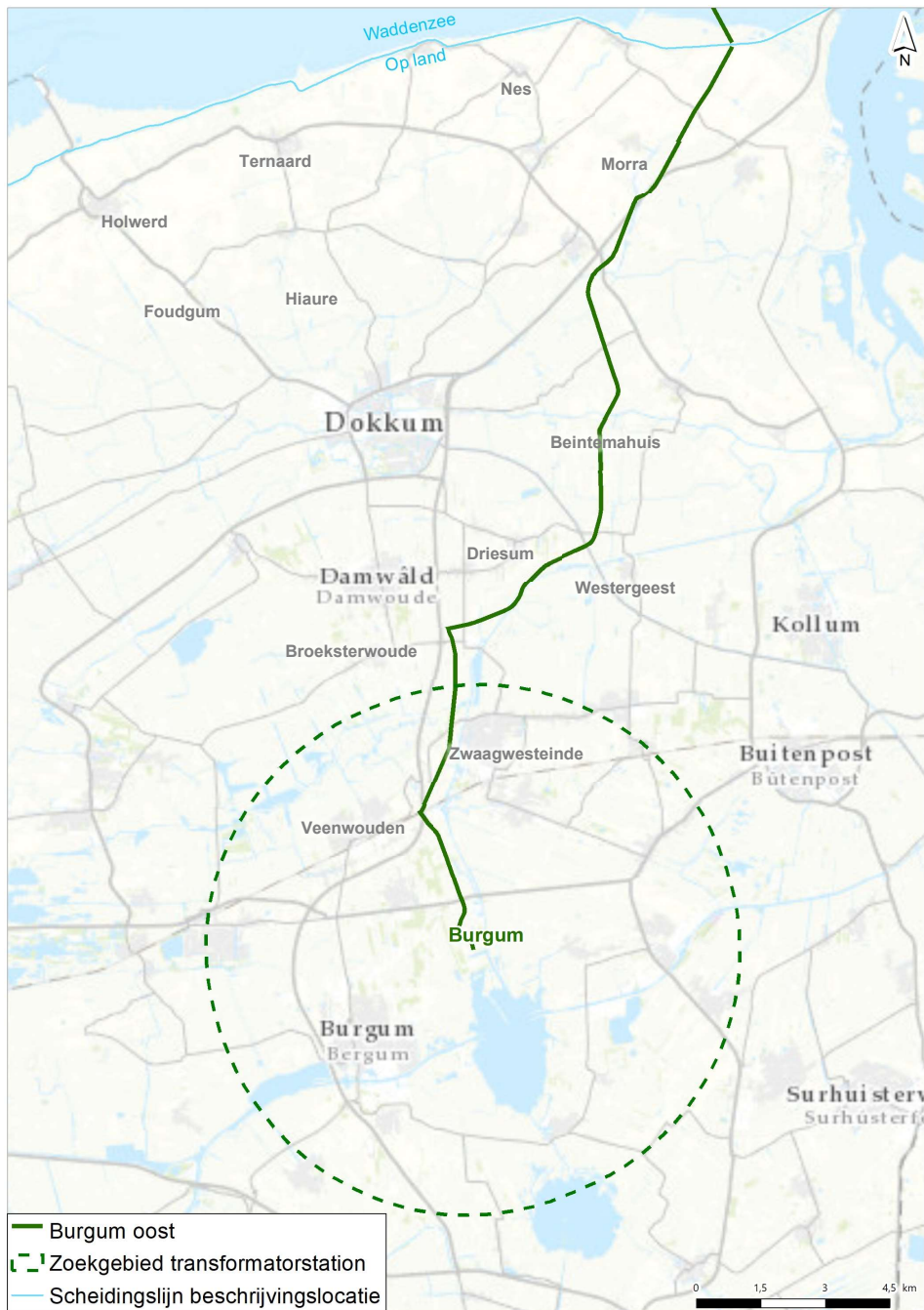
Tracéalternatief Burgum oost komt ten westen van de Lauwersmeerdijk en Natura 2000-gebied Lauwersmeer aan land. Het tracéalternatief volgt de kortste route naar de Lauwerszeeweg (N361). Hiermee volgt het zoveel mogelijk bestaande infrastructuur en wordt tevens ganzenfoerageergebied vermeden. Op deze route is het tracéalternatief tussen de aanlandlocatie en het dorp Morra gelegen in akkergebied. Het tracéalternatief volgt de Lauwerszeeweg tot Mitselwier, waarna het afbuigt naar het zuidoosten. Hiermee worden de bolakkers ten zuiden van de dijk zoveel mogelijk vermeden.

Na doorkruising van de Lauwerszeeweg richting het zuidoosten, ligt het tracéalternatief in ganzenfoerageergebied. Direct ten zuiden van de Lauwerszeeweg doorkruist het tracéalternatief de Jouswierpolder en het Muizenrid (Beheergebied en natuur buiten NNN). Hierna loopt het tracéalternatief verder door ganzenfoerageergebied tussen Oostrum en Ee richting Beintemahuis. Vanwege de grootte van dit ganzenfoerageergebied kan het tracéalternatief dit gebied niet vermijden zonder een significante toename van de tracélengte. Het tracéalternatief buigt ten noorden van Beintemahuis af richting het zuiden, waarmee verdere doorkruising van het ganzenfoerageergebied voorkomen wordt.

Het tracéalternatief buigt tussen Driesum en Westergeest af naar het westen in de richting van Damwoude. Hiermee wordt een extra doorkruising van NNN-gebied Het Houtwiel voorkomen. Bovendien sluit het tracéalternatief hiermee bij Damwoude weer aan op de kortste route naar hoogspanningsstation Burgum. Tussen Damwoude en hoogspanningsstation Burgum is het vermijden van verspreid liggende bebouwing een aandachtspunt.

De route die tracéalternatief Burgum oost op land aflegt is te zien in afbeelding 3.9.

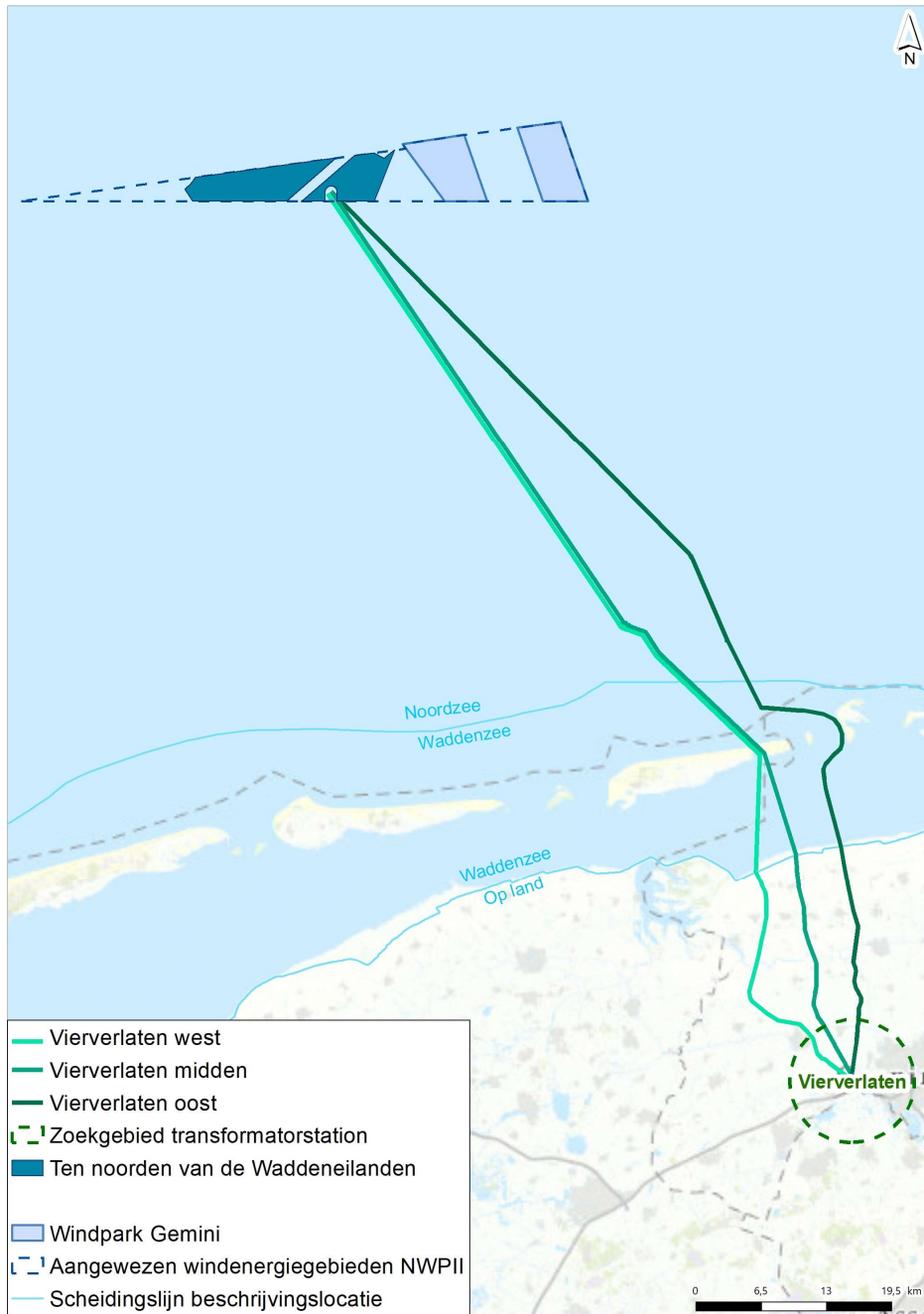
Afbeelding 3.9 Route van tracéalternatief Burgum oost op land



### 3.4 Tracéalternatieven Vierverlaten

In Afbeelding 3.10 zijn de tracéalternatieven naar Vierverlaten weergegeven. De routes die deze tracéalternatieven volgen zijn beschreven in de onderstaande paragrafen.

Afbeelding 3.10 Tracéalternatieven naar aansluitlocatie Vierverlaten



### 3.4.1 Tracéalternatief Vierverlaten west

In deze paragraaf is de route van het tracéalternatief Vierverlaten west beschreven van noord naar zuid. Daarbij is ook aangegeven welke keuzes en afwegingen zijn gemaakt bij de ontwikkeling van dit alternatief.

#### Noordzee

Het tracéalternatief Vierverlaten west volgt vanaf het offshore platform van TenneT in het windgebied een zo kort mogelijk route naar de oostkant van Schiermonnikoog.

Het tracéalternatief doorkruist alle in paragraaf 3.1.2 beschreven belemmeringen. Daarnaast kruist het tracéalternatief verschillende telecom- en elektriciteitskabels en eenmaal de Noordzeegastransport (NGT)-pijpleiding. Deze kabels en leidingen worden zoveel mogelijk haaks gekruist om ligging binnen de

onderhoudszone van deze kabels en leidingen te beperken. Ten noorden van de Waddeneilanden liggen verschillende zandwingebieden en zoekgebieden voor toekomstige zandwinning. Het tracéalternatief is ten noorden van Schiermonnikoog gelegen tussen de bestaande zandwingebieden zonder dat dit de lengte van het tracé beïnvloedt. Hiermee vermijdt het doorkruising van bestaande zandwingebieden en zoekgebieden voor nieuwe zandwingebieden uit het MER 2018-2027. Doordat dit tracéalternatief de kortst mogelijke route richting hoogspanningsstation Vierverlaten volgt, doorkruist het tracéalternatief de Borkumse Stenen.

---

#### **Borkumse Stenen**

De zeebodem van de Borkumse Stenen ligt bezaaid met grind en stenen, waardoor het moeilijk is om de kabels hier met voldoende diepte in te graven. Daarnaast kent het gebied een hoge biodiversiteit. Momenteel wordt onderzocht of een deel van de Borkumse Stenen als Natura 2000-gebied aangewezen kan worden.

---

De route die tracéalternatief Vierverlaten west op de Noordzee aflegt is te zien in afbeelding 3.11.

Afbeelding 3.11 Tracéalternatief Vierverlaten west



### Waddengebied

Het tracéalternatief Vierverlaten west loopt over Schiermonnikoog. Om effecten op natuur zoveel mogelijk te vermijden, doorkruist het tracéalternatief het eiland ten oosten van de kwelders door het strand- en duingebied.

In de Waddenzee kruist dit tracéalternatief de Eilanderbalggeul en volgt daarna de kortste route over het wad richting de Groningse kust. Direct ten zuiden van Schiermonnikoog liggen diverse Artikel 2.5-gebieden. Het tracéalternatief doorkruist, direct ten zuiden van Schiermonnikoog, een van deze gebieden. Daarmee zijn negatieve effecten op de aanwezige natuurwaarden niet uit te sluiten. Daarnaast doorkruist het tracéalternatief verschillende ligplaatsen voor zeehonden. Verstoring van zeehonden kan voorkomen worden door te werken buiten het rui- en zoogseizoen.



Voor de aanlanding zijn de aanwezigheid van kwelders en gebieden met zeegras ten noorden van de Groningse kust een aandachtspunt. Bij de nadere uitwerking van de route van het tracéalternatief wordt bekeken of het mogelijk is om negatieve effecten op deze natuurwaarden zoveel mogelijk te beperken zonder neveneffecten en significante toename van de tracélengte.

De route die tracéalternatief Vierverlaten west in het Waddengebied aflegt is te zien in afbeelding 3.11.

### Op land

Het tracéalternatief komt ten westen van Hornhuizen aan land en loopt vervolgens tussen Ulrum en Leens naar het zuiden. Vanaf de zeedijk tot de kruising van de Dijksterweg (ten noorden van Molenrij) doorkruist het tracéalternatief akkervogelgebied.

Ter hoogte van Hornhuizen is lintbebouwing een aandachtspunt. Daarnaast staan ten westen van het tracéalternatief een aantal windturbines. De kabels kunnen buiten de veiligheidscontour van deze windturbines worden aangelegd.

Het tracéalternatief volgt geen hoofdinfrastructuur, maar loopt grotendeels over agrarische percelen. De reden hiervoor is dat er in de huidige situatie al veel kabels en leidingen aanwezig zijn in de berm langs wegen, waardoor geen ruimte is voor de te realiseren kabelverbinding. Tussen Leens en het Reitdiep doorkruist het tracéalternatief opnieuw akkervogelgebied, ditmaal over een afstand van ongeveer 4,5 kilometer. Vanwege de grootte van dit akkervogelgebied en de aanwezigheid van woonkernen en lintbebouwing, kan dit gebied niet worden vermeden zonder significante toename van de tracélengte.

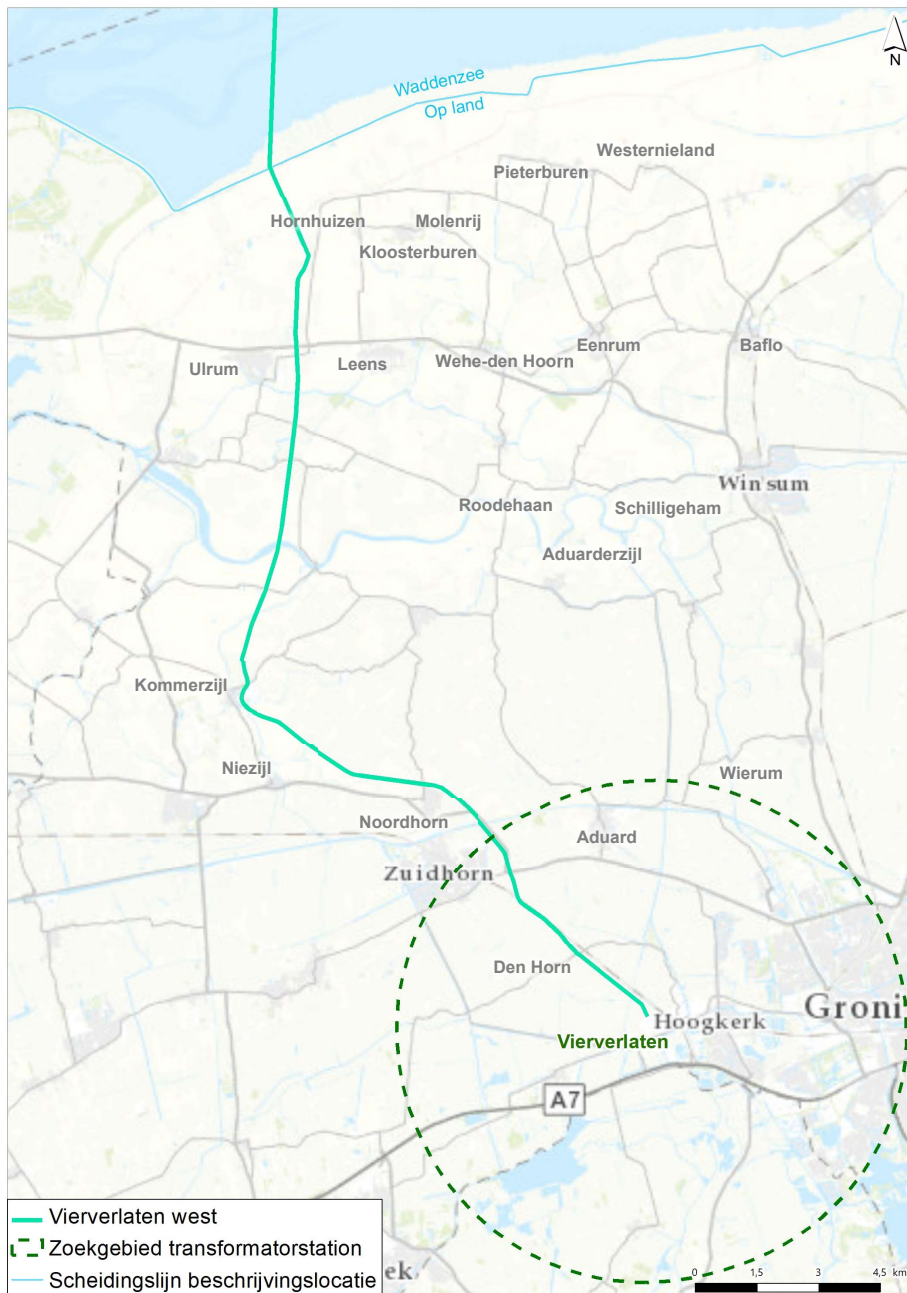
Het tracéalternatief blijft richting het zuidwesten lopen om het Nationaal Landschap Middag-Humsterland niet te kruisen. Hiermee worden landschappelijke effecten en effecten op wierden zoveel mogelijk voorkomen, wat aansluit bij de voorkeur van de omgeving. Dit tracéalternatief wijkt hierdoor af van het uitgangspunt van de kortste route naar hoogspanningsstation Vierverlaten. Het tracéalternatief is door het vermijden van Nationaal Landschap Middag-Humsterland circa 4 kilometer langer dan tracéalternatief Vierverlaten midden.

Vanaf de kruising met het Reitdiep loopt het tracéalternatief richting Kommerzijl waar het ten noorden van Niezijl afbuigt naar het oosten richting Noordhorn. Vanaf hier volgt het tracéalternatief de kortste route naar hoogspanningsstation Vierverlaten. Het tracéalternatief buigt daarna af naar het zuiden. Hiermee vermijdt het doorkruising van de woonkernen Noordhorn en Zuidhorn. Daarnaast wordt hiermee doorkruising van weidevogelgebied vermeden.

Het tracéalternatief kruist het Van Starckenborghkanaal haaks en volgt daarna tussen Zuidhorn en Aduard de kortste route naar hoogspanningsstation Vierverlaten. Tussen Zuidhorn en Den Horn doorkruist het tracéalternatief weidevogelgebied. Omdat het tracéalternatief de kortste route volgt en vermijden van die weidevogelgebied vraagt om een toename van de tracélengte, wordt dit gebied niet vermeden. Daarnaast is tussen Zuidhorn en hoogspanningsstation Vierverlaten verspreid liggende bebouwing een aandachtspunt.

De route die tracéalternatief Vierverlaten west op land aflegt is te zien in afbeelding 3.12.

Afbeelding 3.12 Route van tracéalternatief Vierverlaten west op land



### 3.4.2 Tracéalternatief Vierverlaten midden

In deze paragraaf is de route van het alternatief Vierverlaten midden beschreven van noord naar zuid. Daarbij is ook aangegeven welke keuzes en afwegingen zijn gemaakt bij de ontwikkeling van dit alternatief.

#### Noordzee

Op de Noordzee volgt tracéalternatief Vierverlaten midden dezelfde route als tracéalternatief Vierverlaten west. Voor beschrijving van dit tracéalternatief in de Noordzee wordt daarom verwezen naar paragraaf 3.3.1.

De route die tracéalternatief Vierverlaten midden op de Noordzee aflegt is te zien op afbeelding 3.13.

Afbeelding 3.13 Tracéalternatief Vierverlaten midden



### Waddengebied

In het Waddengebied volgt tracéalternatief Vierverlaten midden dezelfde route als tracéalternatief Vierverlaten west tot aan de zuidkant van Schiermonnikoog. Voor beschrijving van dit deel van het tracéalternatief in het Waddengebied wordt daarom verwezen naar paragraaf 3.3.1.

Het tracéalternatief Vierverlaten midden onderscheidt zich van tracéalternatief Vierverlaten west door direct ten zuiden van Schiermonnikoog af te buigen richting het oosten ten behoeve van het bereiken van een aanlandlocatie. Op deze route krijgt het tracéalternatief echter wel te maken met dezelfde (mogelijke) effecten als tracéalternatief Vierverlaten west, namelijk kruising van Artikel 2.5-gebied, ligplaatsen voor zehonden en kwelders. Voor de beschrijving van deze (mogelijke) effecten wordt verwezen naar paragraaf 3.3.1.

De route die tracéalternatief Vierverlaten midden in het Waddengebied aflegt is te zien op afbeelding 3.13.

## Op land

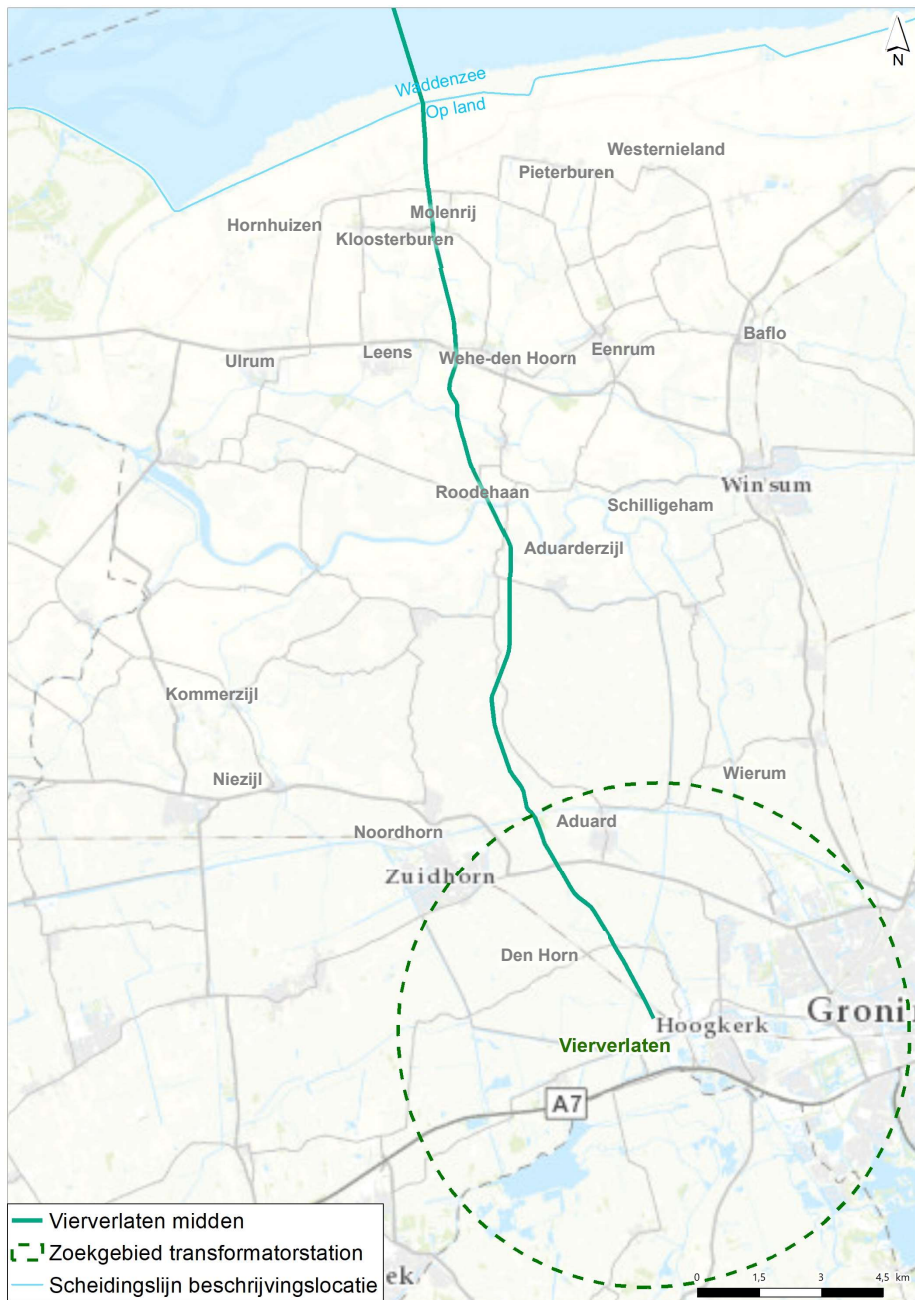
Tracéalternatief Vierverlaten midden volgt vanaf de zeedijk de kortste route naar hoogspanningsstation Vierverlaten. Vanaf de zeedijk tot de kruising van de Dijksterweg (ten noorden van Molenrij) doorkruist het tracéalternatief akkervogelgebied. Ten westen van het tracéalternatief staan windturbines. De kabels kunnen buiten de veiligheidscontour van deze windturbines worden aangelegd.

Het tracéalternatief loopt tussen Kloosterburen en Molenrij naar het zuiden. In dit gebied is de aanwezige lintbebouwing een aandachtspunt. Binnen de schuifruimte van het tracéalternatief is het echter mogelijk om de aanwezige woningen op voldoende afstand te passeren. Tussen Grijsloot en Nijenklooster doorkruist het tracéalternatief wierdenlandschap. Omdat dit tracéalternatief de kortste route naar hoogspanningsstation Vierverlaten volgt en vermindering van dit gebied vraagt om significante toename van de tracélengte, wordt dit wierdenlandschap niet vermeden. Wierden wordt wel vermeden.

Het tracéalternatief loopt vervolgens tussen Leens en Wehe-den Hoorn verder naar het zuiden. Daarbij volgt dit tracéalternatief geen hoofdinfrastructuur, maar loopt het grotendeels over agrarische percelen. De reden hiervoor is dat er in de huidige situatie al veel kabels en leidingen aanwezig zijn in de berm langs wegen, waardoor geen ruimte is voor de te realiseren kabelverbinding. Het tracéalternatief kruist het Reitdiep ten westen van Roodehaan. Omdat dit tracéalternatief de kortste route naar hoogspanningsstation Vierverlaten volgt, is doorkruising van het Nationaal Landschap Middag-Humsterland onvermijdelijk. Binnen het Nationaal Landschap volgt het tracéalternatief de Barnwerderweg richting het zuiden.

Tussen Den Ham en Noordhorn kruist het tracéalternatief het Van Starckenborghkanaal. Tussen Aduard en Den Horn doorkruist het tracéalternatief weidevogelgebied. Dit omdat het tracéalternatief de kortste route naar hoogspanningsstation Vierverlaten volgt en het vermijden van het weidevogelgebied vraagt om een significante toename van de tracélengte. Daarnaast is tussen Aduard en hoogspanningsstation Vierverlaten verspreid liggende bebouwing een aandachtspunt. De route die tracéalternatief Vierverlaten midden op land aflegt is te zien in afbeelding 3.14.

Afbeelding 3.14 Route van tracéalternatief Vierverlaten midden op land



### 3.4.3 Tracéalternatief Vierverlaten oost

In deze paragraaf is de route van het alternatief Vierverlaten oost beschreven van noord naar zuid. Daarbij is ook aangegeven welke keuzes en afwegingen zijn gemaakt bij de ontwikkeling van dit alternatief.

#### Noordzee

Het tracéalternatief Vierverlaten oost loopt vanaf het offshore platform van TenneT in het windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden in een vrijwel rechte lijn richting Schiermonnikoog.

Het tracéalternatief doorkruist alle belemmeringen beschreven in paragraaf 1.2.2. Daarnaast kruist het tracéalternatief verschillende telecom- en elektriciteitskabels en eenmaal de Noordzeegastransport (NGT)-pijpleiding. Deze kabels en leidingen worden zoveel mogelijk haaks gekruist om ligging binnen de onderhoudszone van deze kabels en leidingen te beperken.

Het tracéalternatief doorkruist geen bestaande zandwingsgebieden of zoekgebieden voor nieuwe zandwingsgebieden uit met MER 2018-2027. Tracéalternatief Vierverlaten oost loopt, in vergelijking met de overige tracéalternatieven in de Noordzee, relatief lang door de Borkumse Stenen. Voor een beschrijving van de Borkumse Stenen wordt verwezen naar paragraaf 3.4.1.

De route die tracéalternatief Vierverlaten oost op de Noordzee aflegt is te zien in afbeelding 3.15.

Afbeelding 3.15 Tracéalternatief Vierverlaten oost



## Waddengebied

Op circa 5 kilometer ten noorden van Schiermonnikoog buigt het tracéalternatief af naar het oosten, richting Rottumerplaat. Binnen Natura 2000-gebied Noordzeekustzone (zie paragraaf 1.2.2 van dit achtergronddocument) doorkruist het tracéalternatief een visserijgebied. Daarmee heeft het tracéalternatief mogelijk invloed op de gebruiksfunctie visserij.

In het Waddengebied ligt het tracéalternatief tussen Schiermonnikoog en Rottumerplaat. Het tracéalternatief volgt de geul richting de Groningse kust en blijft daarbij ten westen van het referentiegebied. Het Referentiegebied is een gebied waar activiteiten niet zijn toegestaan om de ongestoorde ontwikkeling van de natuur in de Waddenzee te kunnen volgen. De geul is betond en wordt bevaren (voornamelijk recreatie en visserij), en tijdens de aanlegfase kan er mogelijk hinder ontstaan voor scheepvaart.

Voor de aanlanding zijn de aanwezigheid van kwelders en gebieden met zeegras ten noorden van de Groningse kust een aandachtspunt. Bij de nadere uitwerking van de route van het tracéalternatief wordt bekeken of het mogelijk is om negatieve effecten op deze natuurwaarden zoveel mogelijk te beperken.

De route die tracéalternatief Vierverlaten oost in het Waddengebied aflegt is te zien in afbeelding 3.15.

## Op land

Het tracéalternatief volgt vanaf de aanlandlocatie de kortste route naar hoogspanningsstation Vierverlaten. Het tracéalternatief loopt tussen Oudedijk en Kaakhoorn en tussen Pieterburen en Westernieland naar het zuiden. In dit gebied is de aanwezige lintbebouwing een aandachtspunt. Vanaf de zeedijk tot kruising van de Westernielandsterweg (ter hoogte van Pieterburen) doorkruist het tracéalternatief akkervogelgebied.

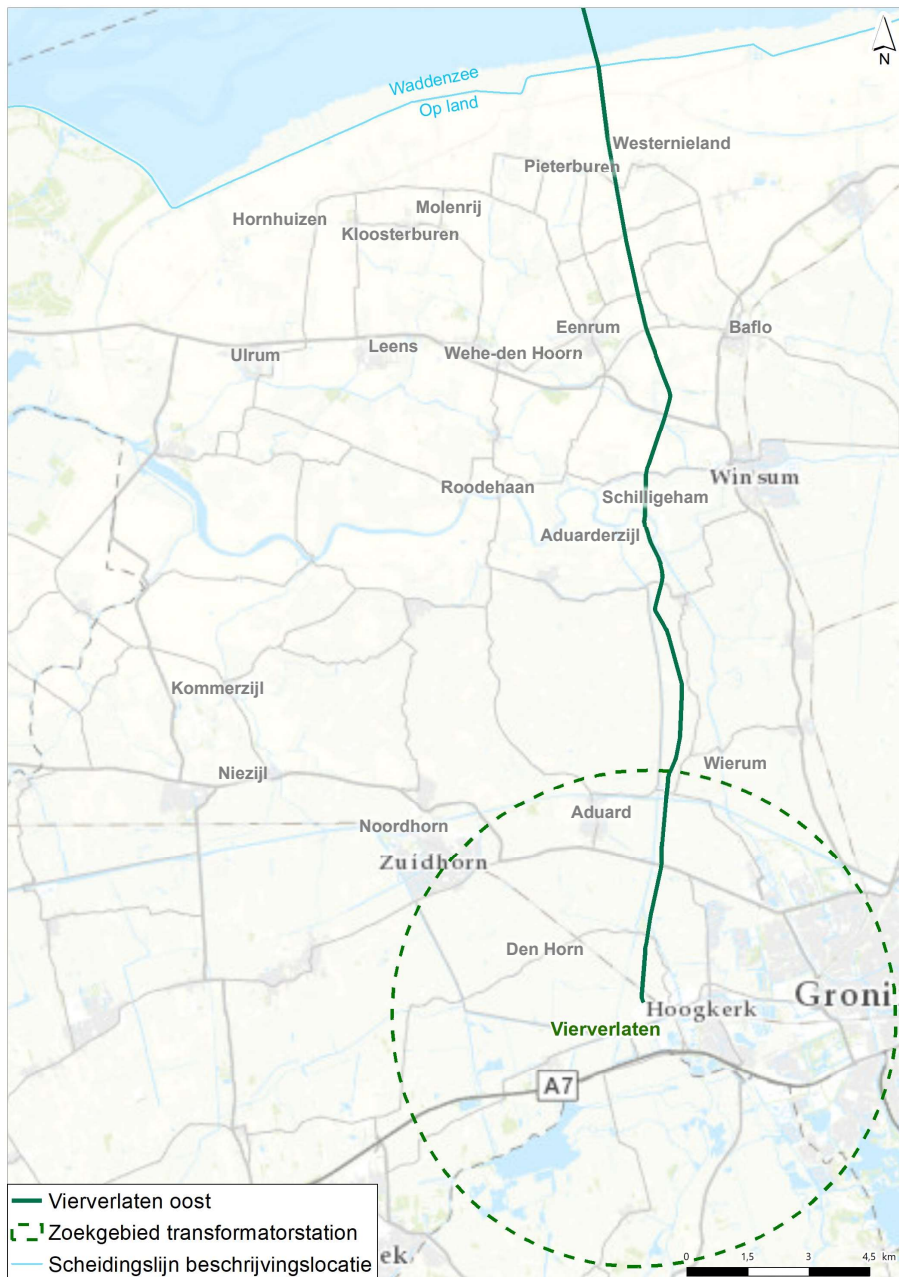
Tracéalternatief Vierverlaten oost loopt tussen Eenrum en Baflo verder naar het zuiden. Daarbij volgt dit tracéalternatief geen hoofdinfrastructuur, maar loopt het grotendeels over agrarische percelen. De reden hiervoor is dat er in de huidige situatie al veel kabels en leidingen aanwezig zijn in de berm langs wegen, waardoor geen ruimte is voor de te realiseren kabelverbinding. Ten zuidoosten van Eenrum buigt het tracéalternatief af naar het zuidwesten. Hierdoor wordt de N361 haaks gekruist en wordt doorkruising van ganzenfoeragegebied zoveel mogelijk voorkomen.

Het tracéalternatief kruist het Reitdiep tussen Schilligeham en Aduarderzijl. Daarna loopt het tracéalternatief aan de oostkant van het Aduarderdiep door het Nationaal Landschap Middag-Humsterland. Omdat het vermijden van dit Nationaal Landschap vraagt om een significante toename van de tracélengte en de oostzijde van het gebied grenst aan het NNN-gebied naast het Reitdiep, is doorkruising onvermijdelijk.

Het tracéalternatief kruist het Van Starckenborghkanaal ten oosten van Aduard. Vanaf hier volgt het de kortste route naar hoogspanningsstation Vierverlaten. Het tracéalternatief is hier gelegen op de westelijke grens van het weidevogelgebied.

De route die tracéalternatief Vierverlaten oost op land aflegt is te zien in afbeelding 3.16.

Afbeelding 3.16 Route van tracéalternatief Vierverlaten oost op land



### 3.5 Tracéalternatieven Eemshaven

In Afbeelding 3.17 zijn de tracéalternatieven naar Eemshaven weergegeven. De routes die deze tracéalternatieven volgen zijn beschreven in de onderstaande paragrafen.



Afbeelding 3.17 Tracéalternatieven naar aansluitlocatie Eemshaven



### 3.5.1 Tracéalternatief Eemshaven west

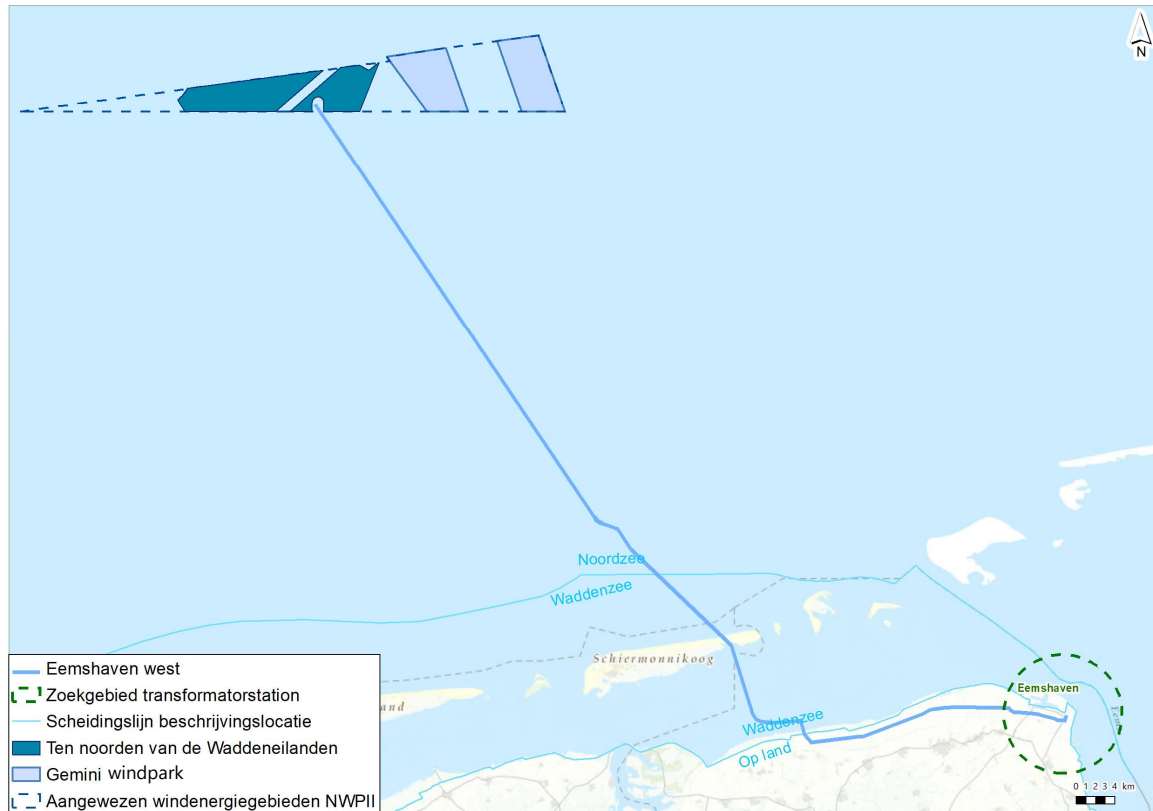
In deze paragraaf is de route van tracéalternatief Eemshaven west beschreven van noord naar zuid. Daarbij is ook aangegeven welke keuzes en afwegingen zijn gemaakt bij de ontwikkeling van dit alternatief.

#### Noordzee

Op het Noordzee volgt het tracéalternatief dezelfde route als tracéalternatief Vierverlaten west. Voor beschrijving van dit tracéalternatief in de Noordzee wordt daarom verwezen naar paragraaf 3.3.1.

De route die tracéalternatief Eemshaven west op de Noordzee aflegt is te zien in afbeelding 3.18.

Afbeelding 3.18 Tracéalternatief Eemshaven west



### Waddengebied

In het Waddengebied volgt het tracéalternatief tot circa 1,5 kilometer van de kustlijn dezelfde route als tracéalternatief Vierverlaten west. Voor beschrijving van dit tracéalternatief in het Waddengebied wordt daarom verwezen naar paragraaf 3.3.1.

Op circa 1,5 kilometer voor de kustlijn buigt tracéalternatief Eemshaven west af richting het oosten. Hier loopt het tracéalternatief circa 4 kilometer parallel aan de kustlijn (die ten zuiden ligt) en een geul (die ten noorden ligt). Hierna buigt het tracéalternatief voor de aanlanding af naar het zuiden. Voor de aanlanding zijn de aanwezigheid van kwelders en gebieden met zeegras ten noorden van de Groningse kust een aandachtspunt. Bij de nadere uitwerking van de route van het tracéalternatief wordt bekeken of het mogelijk is om negatieve effecten op deze natuurwaarden zoveel mogelijk te beperken zonder neveneffecten en significante toename van de tracélengte.

De route die tracéalternatief Eemshaven west in het Waddengebied aflegt is te zien in afbeelding 3.18.

### Op land

Op land loopt het tracéalternatief parallel aan de Noorderdijk en de Middendijk. In dit gebied zijn geen grote woonkernen aanwezig, maar wel verspreid liggende woningen.

Aan de noordkant van het tracéalternatief doorkruist het tracéalternatief over grote lengte akkervogelgebied. Dit gebied strekt zich uit langs de gehele Groningse kust en is daarom niet te vermijden. Daarnaast zijn zowel ten westen en ten zuiden van de Eemshaven als in Eemshaven zelf windturbines een aandachtspunt. Dit betreft niet alleen bestaande windturbines, maar ook reeds (onherroepelijk) vergunde windturbines die nog niet zijn gebouwd. Voor aansluiting van de kabels op Eemshaven is het niet mogelijk om volledig buiten de veiligheidscontouren rondom de windturbines te blijven. In het MER wordt gezocht naar de route die deze veiligheidscontouren zo kort en zo min mogelijk doorkruist.

De route die tracéalternatief Eemshaven west op land aflegt is te zien in afbeelding 3.19.

Afbeelding 3.19 Route van tracéalternatief Eemshaven west op land



### 3.5.2 Tracéalternatief Eemshaven midden

In deze paragraaf is de route van tracéalternatief Eemshaven midden beschreven van noord naar zuid. Daarbij is ook aangegeven welke keuzes en afwegingen zijn gemaakt bij de ontwikkeling van dit alternatief.

#### Noordzee

Op de Noordzee volgt tracéalternatief Eemshaven midden dezelfde route als tracéalternatief Vierverlaten oost. Voor beschrijving van dit tracéalternatief in de Noordzee wordt daarom verwezen naar paragraaf 3.3.3.

De route die tracéalternatief Eemshaven midden op de Noordzee aflegt is te zien in afbeelding 3.20.

Afbeelding 3.20 Tracéalternatief Eemshaven midden



### Waddengebied

In het Waddengebied volgt tracéalternatief Eemshaven midden tot circa 1,5 kilometer van de kustlijn dezelfde route als tracéalternatief Vierverlaten oost. Voor beschrijving van dit tracéalternatief in het Waddengebied wordt daarom verwezen naar paragraaf 3.3.3. In deze paragraaf wordt de route vanaf de afwijking van tracéalternatief Vierverlaten oost beschreven.

Op circa 1,5 kilometer voor de kustlijn buigt het tracéalternatief af richting het oosten. Vanaf hier loopt het tracéalternatief zo lang mogelijk buitendijks richting Eemshaven. Hierbij loopt het tracé het ten zuiden van het referentiegebied. Daardoor wordt doorkruising van dit gebied vermeden. Het tracéalternatief doorkruist echter wel een ligplaats voor zeehonden. Verstoring van zeehonden kan voorkomen worden door te werken buiten het rui- en zoogseizoen. Voor de aanlanding zijn de aanwezigheid van gebieden met zeegras ten noorden van de Groningse kust een aandachtspunt. Daarnaast loopt het tracéalternatief door diverse mosselbanken en loopt het over een langere afstand door het NNN-gebied de Waddenzee. In het MER wordt binnen deze route gezocht naar de route door de Waddenzee waar aantasting van deze natuurwaarden zoveel mogelijk beperkt is. Ook doorkruist het tracéalternatief de Noordzeegastransport (NGT)-pijpleiding. De NGT-pijpleiding wordt zoveel mogelijk haaks gekruist om ligging binnen de onderhoudszone deze pijpleiding te beperken.

De route die tracéalternatief Eemshaven midden in het Waddengebied aflegt is te zien in afbeelding 3.20.

### Op land

Het tracéalternatief Eemshaven midden sluit aan via de haven en heeft daarom een zeer kort tracé op land.

## 3.5.3 Tracéalternatief Eemshaven oost

In deze paragraaf is de route van tracéalternatief Eemshaven oost beschreven van noord naar zuid. Daarbij is ook aangegeven welke keuzes en afwegingen zijn gemaakt bij de ontwikkeling van dit alternatief.

Uit de VANOZ is naar voren gekomen dat het niet mogelijk is om de kabels aan te leggen in het Eems Dollard verdragsgebied. Door reeds aanwezige kabels (Gemini, Tycom, NorNed en Cobra kabels) en een stort- en ankergebied is de beschikbare ruimte in dit gebied zeer beperkt. Ook bij aanlanding op de Eemshaven worden knelpunten verwacht. Voor de Eemsgeul is de bereikbaarheid voor de haven tijdens de aanlegfase een aandachtspunt. Vanuit de omgeving bestaat de wens om dit alternatief mee te nemen, daarom is ondanks deze onzekerheden een tracéalternatief opgenomen door het Eems Dollard verdragsgebied.

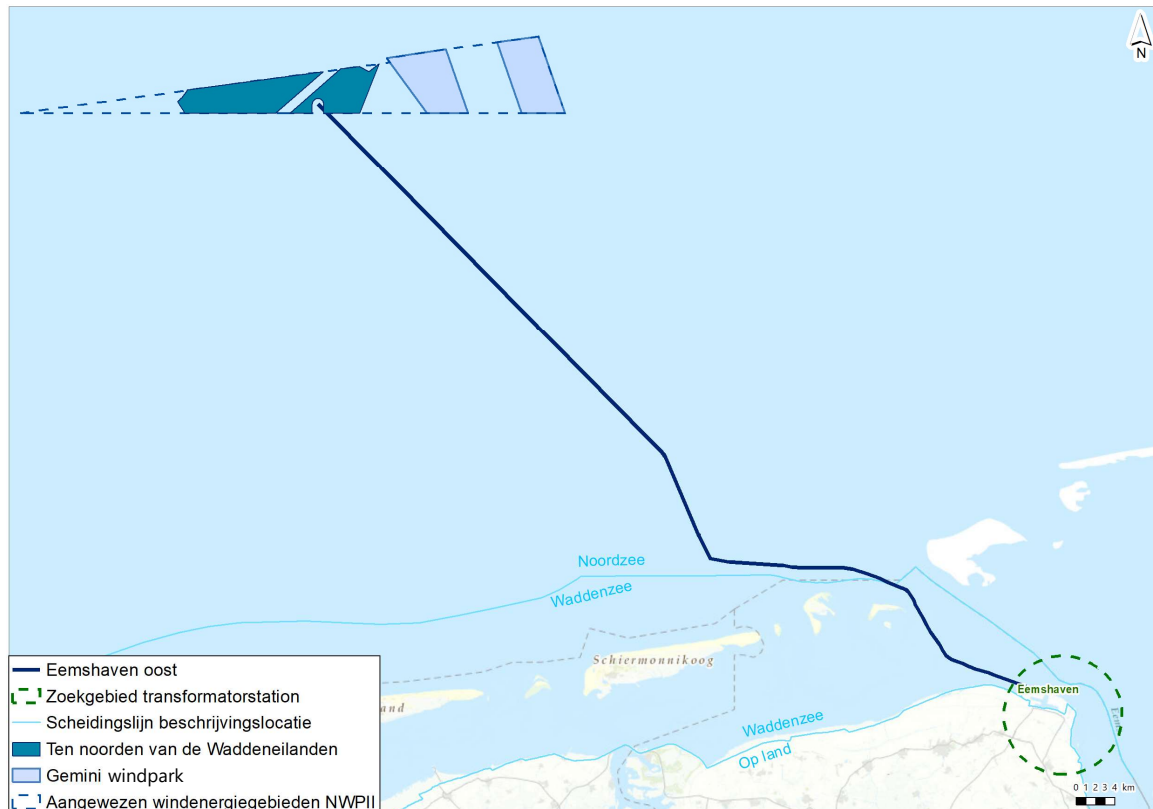
### Noordzee

Het tracéalternatief volgt op de Noordzee grotendeels dezelfde route als het alternatief Vierverlaten oost. Op 10 kilometer ten noorden van Schiermonnikoog buigt dit alternatief echter af naar het oosten om parallel aan de Eemsgeul richting Eemshaven te gaan. Hiermee volgt het de kortste route naar hoogspanningsstation Eemshaven. In deze paragraaf is het deel van het tracéalternatief beschreven vanaf het punt waar het tracéalternatief afwijkt van het tracéalternatief Vierverlaten oost.

Vanaf ten noorden van Rottumerplaat loopt het tracéalternatief parallel aan de Gemini, de NorNed, de Tycom en de NGT. Ten noordoosten van Rottumeroog buigt het tracéalternatief af naar het zuiden om via de haven richting het hoogspanningsstation Eemshaven te gaan. Zodra het alternatief afbuigt naar het oosten, ligt het tracéalternatief tot aan de Eemshaven parallel aan Gemini, NorNed, Tycom en Cobra. Bij nadere uitwerking van de route van het tracéalternatief wordt bekeken of de ligging nabij- of kruising van deze kabels beperkt of voorkomen kan worden zonder neveneffecten en significante toename van de tracélengte.

De route die tracéalternatief Eemshaven oost op de Noordzee aflegt is te zien in afbeelding 3.21.

Afbeelding 3.21 Tracéalternatief Eemshaven oost



### Waddengebied

Tussen Rottumeroog en Borkum buigt het tracéalternatief af naar het zuiden. Op deze route blijft het tracéalternatief parallel lopen aan de hierboven beschreven kabels en leidingen. Daarbij vermijdt het tracéalternatief zoveel mogelijk het referentiegebied. Het is binnen het zoekgebied voor tracéalternatieven niet mogelijk om doorkruising van Natura 2000-gebied Noordzeekustzone en Waddenzee volledig te voorkomen. Hoewel een effect op de aanwezige natuurwaarden niet is uit te sluiten, is de route door Natura 2000-gebied korter dan de route van overige tracéalternatieven.

Het tracéalternatief doorkruist ten oosten van Rottumeroog een Artikel 2.5-gebied. Hierdoor kunnen de aanwezige natuurwaarden worden aangetast. Het vermijden van dit gebied vraagt om een significante toename van de tracélengte, wat in tegenstrijd is met het volgen van de kortste route. Daarnaast doorkruist het tracéalternatief verschillende ligplaatsen voor zeehonden. Verstoring van zeehonden kan voorkomen worden door te werken buiten het rui- en zoogseizoen.

De route die tracéalternatief Eemshaven oost in het Waddengebied aflegt is te zien op afbeelding 3.21.

### Op land

Het alternatief Eemshaven oost sluit aan via de haven en heeft daarom een zeer kort tracé op land.

## 3.6 Locatie transformatorstations

Om de kabels van het windpark aan te sluiten op het bestaande hoogspanningsnet, is een nieuw transformatorstation nodig van circa 3,5 hectare (+2,0 hectare tijdelijk werkterrein). De locatie van dit nieuwe transformatorstation is nog niet bekend. Hoofdstuk 4 beschrijft de ontwikkeling van de mogelijke locaties van het transformatorstation.

# 4

## STATIONSLOCATIEALTERNATIEVEN (MER FASE 1)

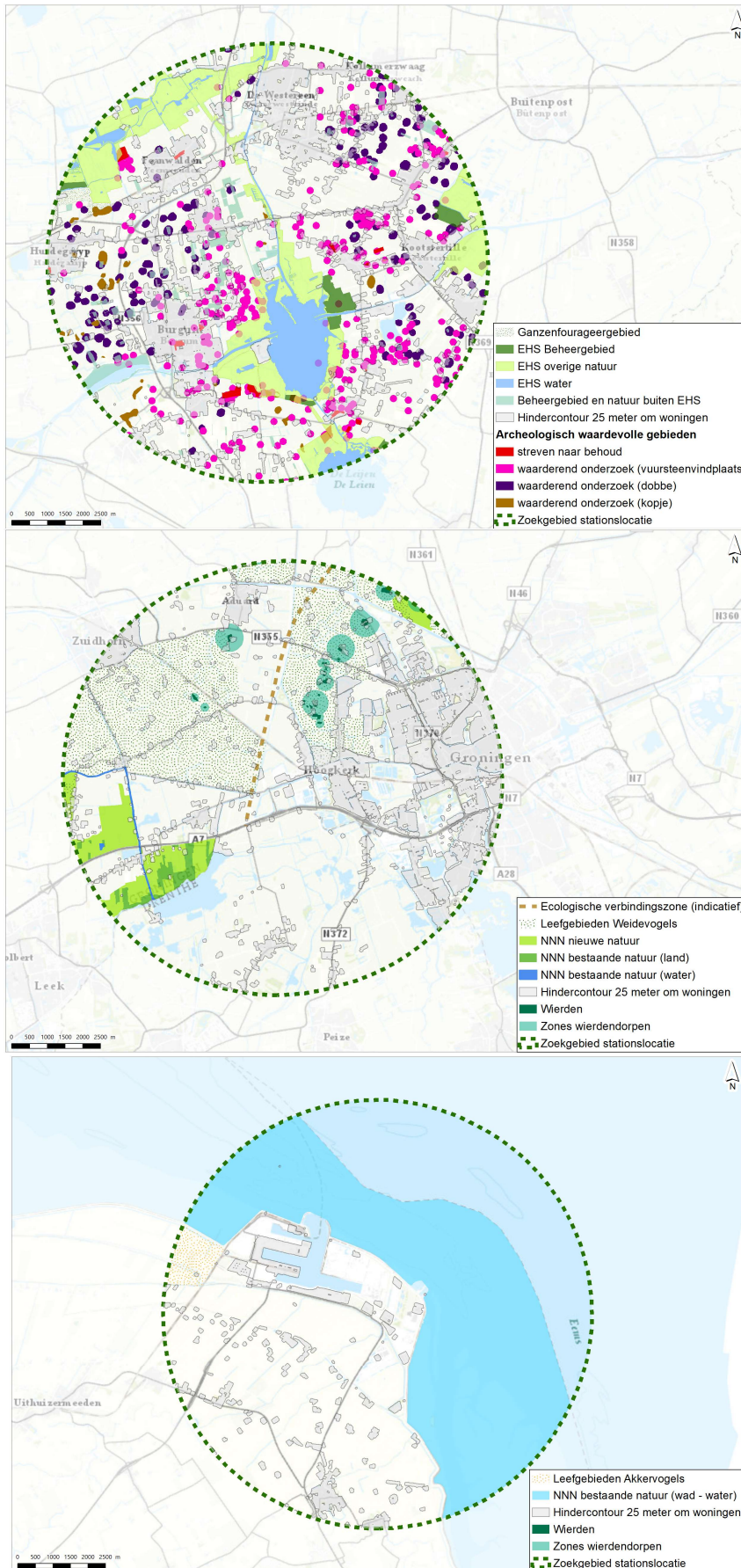
Dit hoofdstuk beschrijft de stationslocatiealternatieven die in MER fase 1 zijn onderzocht en de ontwikkeling van deze stationslocatiealternatieven. Dit hoofdstuk beschrijft per aansluitlocatie (Burgum, Vierverlaten en Eemshaven) de stationslocatiealternatieven waar het transformatorstation gerealiseerd kan worden. Binnen deze stationslocatiealternatieven wordt vervolgens, aan de hand van het MER en de overige IEA-aspecten (omgeving, kosten, techniek en toekomstvastheid), gezocht naar de meest geschikte locatie voor realisatie van het transformatorstation. De stationslocatiealternatieven zijn gebaseerd op de uitgangspunten die zijn genoemd in paragraaf 2.1.4.

### 4.1 Van zoekgebieden naar stationslocatiealternatieven

In de NRD zijn zoekgebieden voor het transformatorstation gepresenteerd (zie afbeelding 3.1). De zoekgebieden zijn de gebieden binnen een straal van 6 kilometer rondom de aansluitlocaties. Op basis van de uitgangspunten in paragraaf 2.1.4 zijn de zoekgebieden vertaald naar zes stationslocatiealternatieven die in MER fase 1 zijn onderzocht. In een eerste stap zijn de volgende objecten uitgesloten (uitgangspunten 1 t/m 6, zie afbeelding 4.1):

- woningen, inclusief een hindercontour van 40 meter rondom de woningen;
- beschermde natuurgebieden;
- bekende archeologische waarden;
- water;
- wegen.

Afbeelding 4.1 Uitsluitingscriteria voor stationslocatiealternatieven (boven: Burgum, midden: Vierverlaten, onder: Eemshaven)



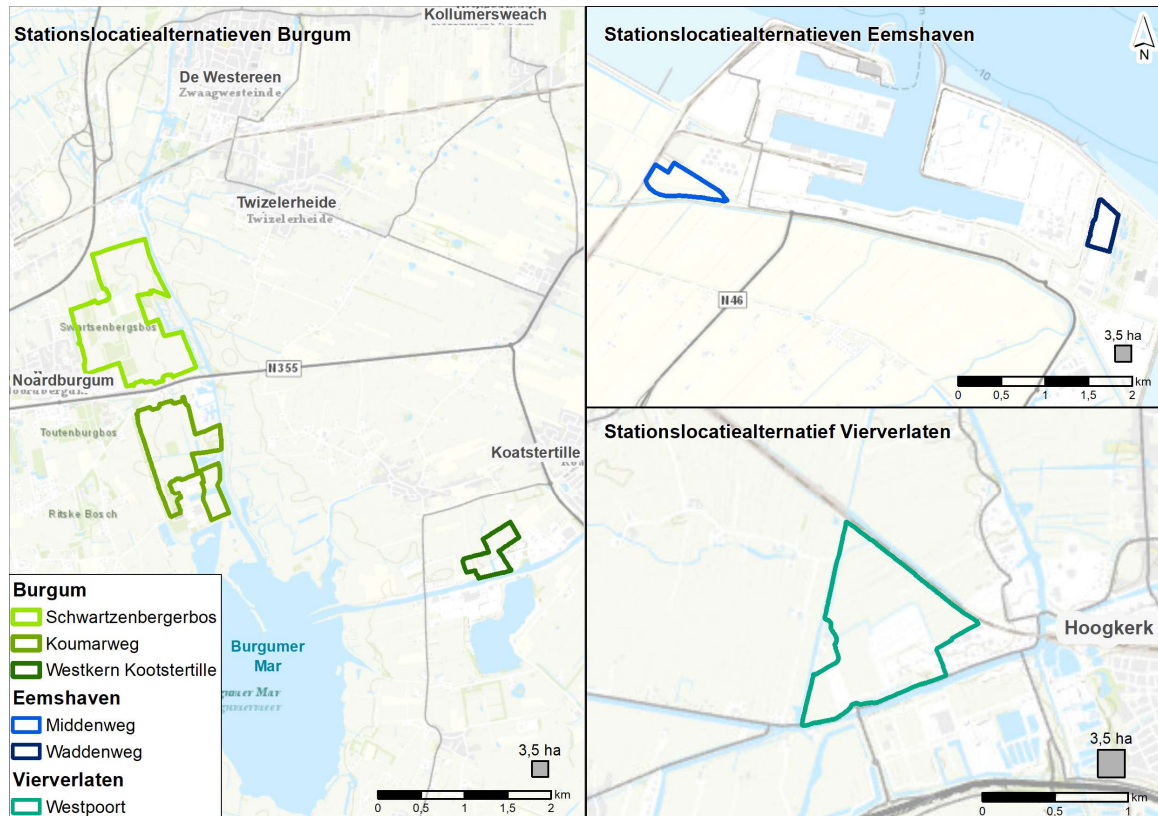


In een tweede stap is gezocht naar locaties die voldoen aan de voorkeurscriteria in paragraaf 2.1.4 (uitgangspunten 7 t/m 9):

- vestiging op bestaand industrieterrein en/of bedrijventerrein;
- aansluiting bij bestaande bedrijvigheid;
- aansluiting bij energie-infrastructuur.

Op basis van de voorkeurscriteria zijn zes stationslocatiealternatieven gedefinieerd. Drie stationslocatiealternatieven bij aansluitlocatie Burgum, één bij aansluitlocatie Vierverlaten en twee bij aansluitlocatie Eemshaven, zie afbeelding 4.2 en tabel 4.1.

Afbeelding 4.2 Stationslocatiealternatieven



Tabel 4.1 Aansluiting stationslocatiealternatieven bij voorkeurscriteria

	BGM Schwartzber- gerbos	BGM Koumarweg	BGM Westkern Kootstertille	VVL Westpoort	EEM Waddenweg	EEM Middenweg
vestiging op bestaand industrieterrein en/of bedrijventerrein				X	X	X
aansluiting bij bestaande bedrijvigheid		X	X	X	X	X
aansluiting bij energie- infrastructuur	X	X	X	X	X	X

## 4.2 Beschrijving stationslocatiealternatieven MER fase 1

De zes stationslocatiealternatieven zijn gepresenteerd in afbeelding 4.2. Onderstaande paragrafen geven een beschrijving van de stationslocatiealternatieven. Daarbij is eerst aangegeven hoe de stationslocatiealternatieven zijn begrensd. Vervolgens zijn de kenmerken van de stationslocatiealternatieven toegelicht.

### 4.2.1 Burgum - Schwartzbergerbos

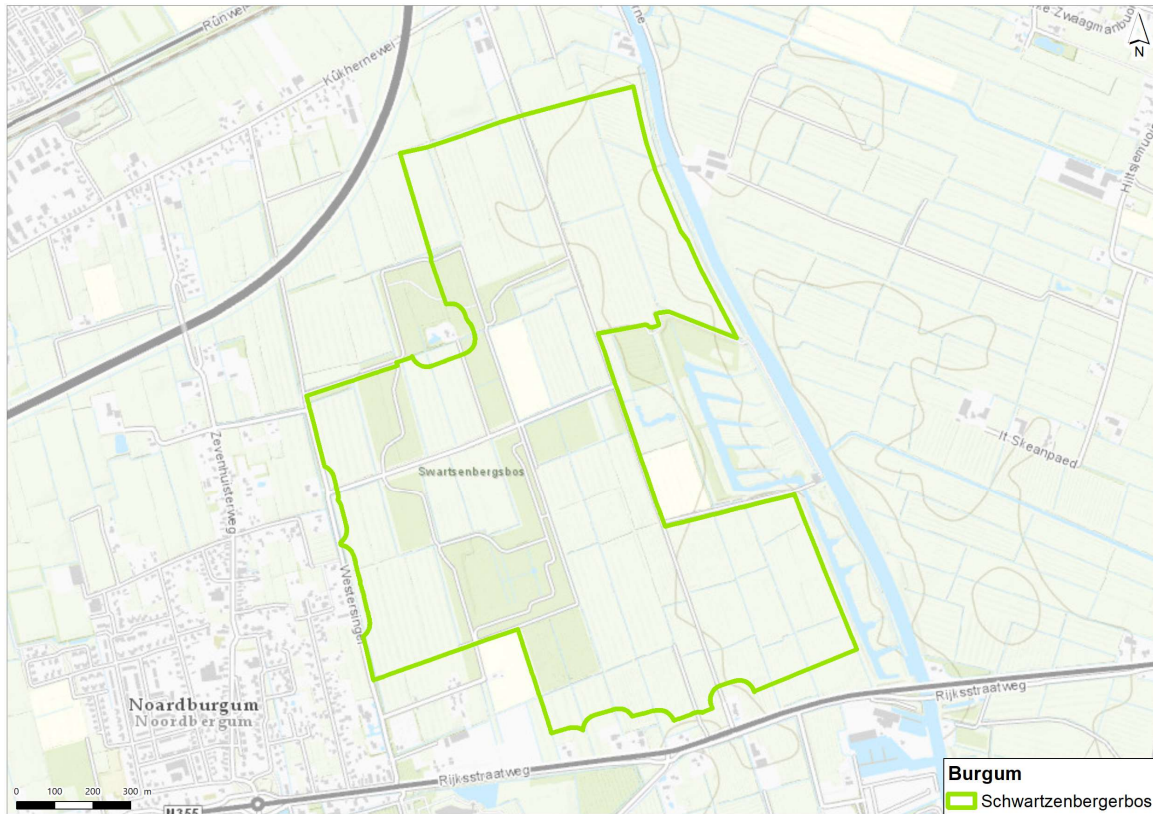
Stationslocatiealternatief Burgum Schwartzbergerbos ligt ten noorden van het hoogspanningsstation Burgum en heeft een oppervlakte van circa 130 hectare. Aan de noordzijde wordt het stationslocatiealternatief begrensd door een aantal woningen in en rondom Kuikhorne en door de Centrale As (N356). Ten oosten van het stationslocatiealternatief ligt de Kuikhornstervaart, die ook een Natuurnetwerk Nederland status heeft. Aan de zuidkant begrenst de Rijksweg N355 dit stationslocatiealternatief en ten westen van het stationslocatiealternatief ligt Noordbergum. De grens van het stationslocatiealternatief ligt op 40 meter afstand van de woningen, zodat hinder wordt voorkomen.

Binnen het stationslocatiealternatief Schwartzbergerbos ligt hoofdzakelijk weidegrond. Daarbij wisselen open gebied en elzensingels elkaar af. In het westelijke deel van het stationslocatiealternatief ligt het Schwartzbergerbos. Dit bos heeft de status 'Natuur buiten EHS'. Binnen het stationslocatiealternatief liggen drie archeologisch waardevolle gebieden. Het gaat om twee afgedekte dekzandverhogingen (koppen of ruggen) waar de kans groot is dat er zich archeologische resten uit de steentijd bevinden en om een dobbe (pingoruïne - een heuvel die is ontstaan door omhoogkomend ijs)<sup>19</sup>. Ten slotte loopt de 110 kV-hoogspanningsverbinding Burgum-Dokkum van noord naar zuid door het stationslocatiealternatief. Het nieuwe transformatorstation kan hier landschappelijk bij aansluiten.

---

<sup>19</sup> Bron: Archeologische kaart (FAMKE): [https://www.fryslan.frl/home/kaarten\\_3208/item/archeologische-kaart-famke\\_739.html](https://www.fryslan.frl/home/kaarten_3208/item/archeologische-kaart-famke_739.html).

Afbeelding 4.3 Stationslocatiealternatief Burgum - Swartzenbergerbos (zie afbeelding 4.2 voor een uitgezoomde kaart)

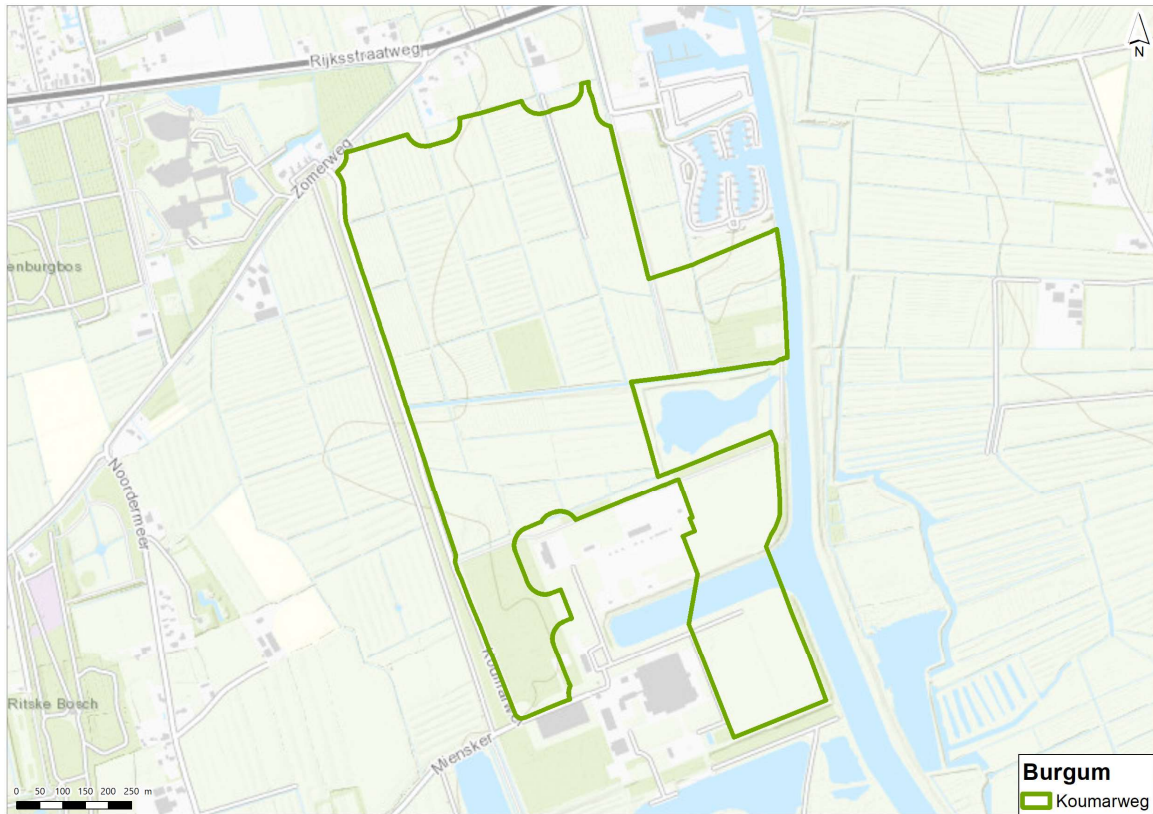


#### 4.2.2 Burgum - Koumarweg

Stationslocatiealternatief Burgum - Koumarweg grenst direct aan het bestaande hoogspanningsstation Burgum, bestaat uit twee delen en heeft een oppervlakte van circa 75 hectare. Aan de noordkant wordt het stationslocatiealternatief begrensd door een aantal vrijstaande woningen en de N355. Ten oosten van het stationslocatiealternatief liggen een natuurgebied (NNN) en vakantiepark en jachthaven Zwartkruis. De zuidoostelijke hoek van stationslocatiealternatief Koumarweg is in de huidige situatie in gebruik als een zonneveld van ENGIE. Aan de zuidzijde wordt het stationslocatiealternatief begrensd door de bestaande energiecentrale en het hoogspanningsstation. Hierdoor sluit het transformatorstation op deze locatie aan bij bestaande energie-infrastructuur. Aan de westzijde is de Koumarweg als grens aangehouden.

Binnen het stationslocatiealternatief Koumarweg ligt hoofdzakelijk weidegrond. Daarbij wisselen open gebied en elzensingels elkaar af. Daarnaast liggen binnen het stationslocatiealternatief een aantal bosjes met de status 'Natuur buiten EHS'. Binnen het stationslocatiealternatief liggen twee archeologisch waardevolle gebieden. Het gaat om een locatie met afgedekte dekzandkoppen of -ruggen waar de kans groot is dat er zich archeologische resten uit de steentijd bevinden en om een vuursteenvindplaats. Ten slotte liggen binnen het stationslocatiealternatief vijf hoogspanningsverbindingen, die vanuit het westen, noorden en oosten aansluiten op hoogspanningsstation Burgum.

Afbeelding 4.4 Stationslocatiealternatief Burgum - Koumarweg (zie afbeelding 4.2 voor een uitgezoomde kaart)

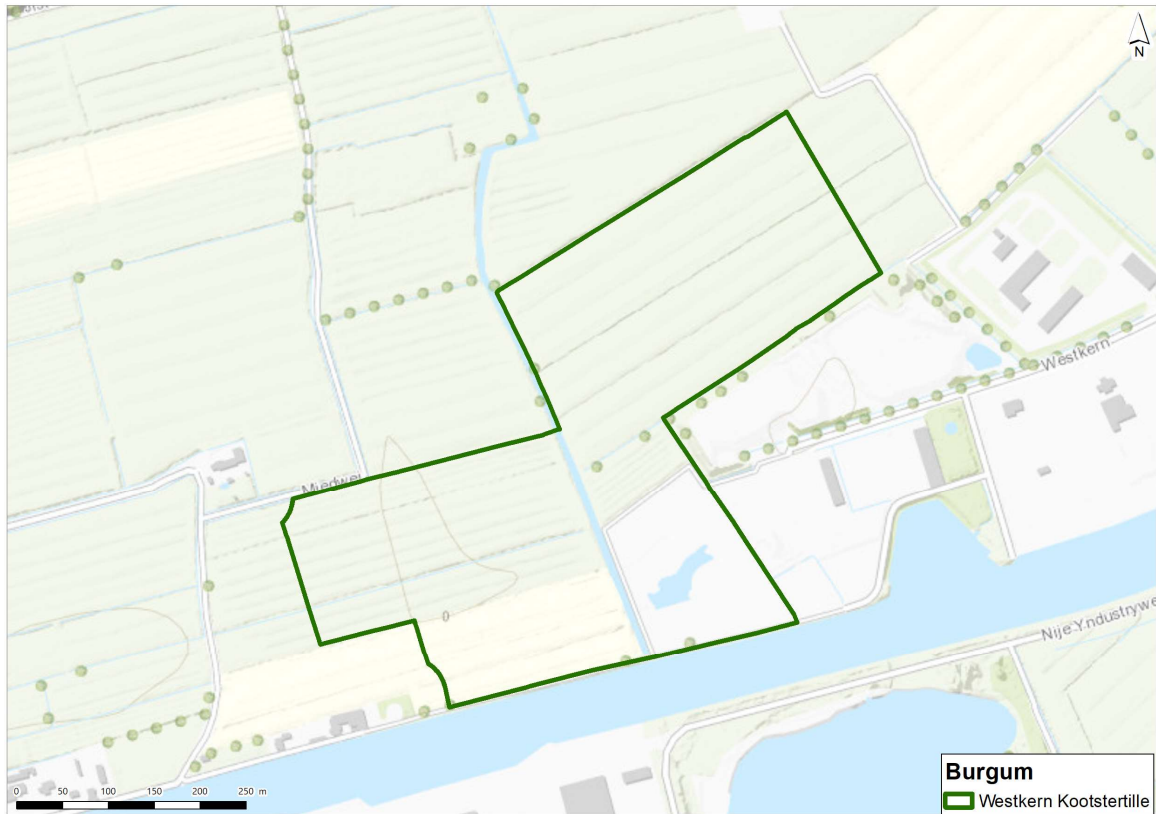


### 4.2.3 Burgum - Westkern Kootstertille

Stationslocatiealternatief Burgum Westkern Kootstertille ligt ongeveer 4 kilometer ten oosten van hoogspanningsstation Burgum en heeft een oppervlakte van circa 19 hectare. Aan de oostkant sluit het stationslocatiealternatief aan bij bedrijventerrein Kootstertille en de 110 kV-hoogspanningsverbinding tussen Burgum en Drachten. Aan de zuidzijde grenst het stationslocatiealternatief aan het Kolonelsdiep en aan bedrijventerrein Skulenboarch. Aan de westzijde is het stationslocatiealternatief zo begrensd dat het transformatorstation op ten minste 40 meter afstand tot woningen ligt. Ten slotte wordt stationslocatiealternatief Burgum Westkern Kootstertille in het noordwesten begrensd door een dobbe (een archeologisch waardevolle locatie). Het stationslocatiealternatief loopt niet verder door naar het noorden omdat een transformatorstation op deze locatie niet meer voldoet aan de uitgangspunten uit paragraaf 2.1.4.

Binnen het stationslocatiealternatief Westkern Kootstertille ligt hoofdzakelijk weidegrond. In de zuidoosthoek van het stationslocatiealternatief wordt een terrein momenteel gebruikt voor de opslag van grond. De zuidoostelijke hoek van het stationslocatiealternatief is in de huidige situatie bestemd als gezoneerd bedrijventerrein.

Afbeelding 4.5 Stationslocatiealternatief Burgum - Westkern Kootstertille (zie afbeelding 4.2 voor een uitgezoomde kaart)

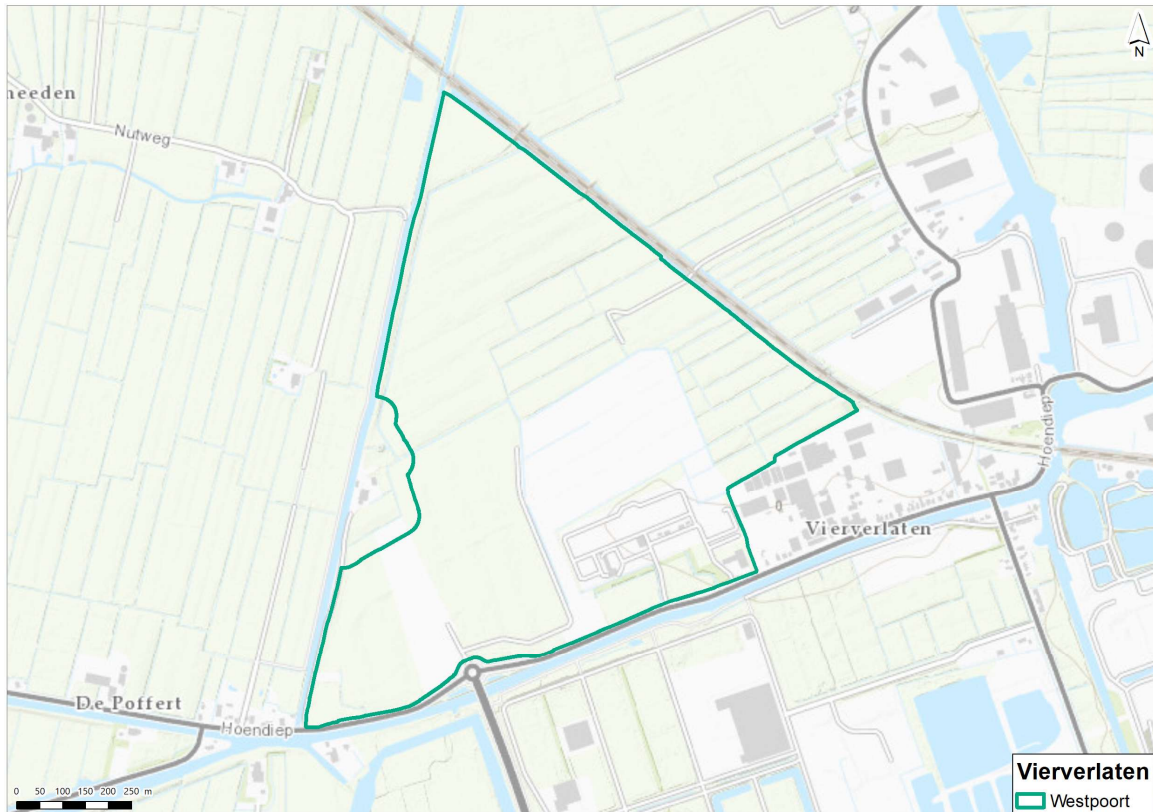


#### 4.2.4 Vierverlaten - Westpoort

Stationslocatiealternatief Vierverlaten Westpoort sluit direct aan bij het hoogspanningsstation Vierverlaten en heeft een oppervlakte van circa 81 hectare. Het stationslocatiealternatief wordt aan de noordzijde begrensd door de spoorlijn en aan de zuidzijde door de weg Hoendiep. In het oosten bepaalt de aanwezigheid van woningen in Vierverlaten en een bedrijventerrein de begrenzing. In het westen bepaalt een beschermd natuurgebied, leefgebied voor weidevogels en een ecologische verbindingszone, de begrenzing.

Stationslocatiealternatief Westpoort ligt volledig binnen het bedrijventerrein Westpoort. Daarmee sluit het transformatorstation aan bij bestaande industrie en bedrijvigheid. Daarnaast ligt op dit bedrijventerrein het bestaande hoogspanningsstation Vierverlaten. Dit hoogspanningsstation is momenteel in uitbreiding in noordelijke richting. Het stationslocatiealternatief houdt hier rekening mee. Vanuit het noordwesten en noordoosten sluiten verschillende hoogspanningsverbindingen aan op het hoogspanningsstation Vierverlaten.

Afbeelding 4.6 Stationslocatiealternatief Vierverlaten - Westpoort (zie afbeelding 4.2 voor een uitgezoomde kaart)

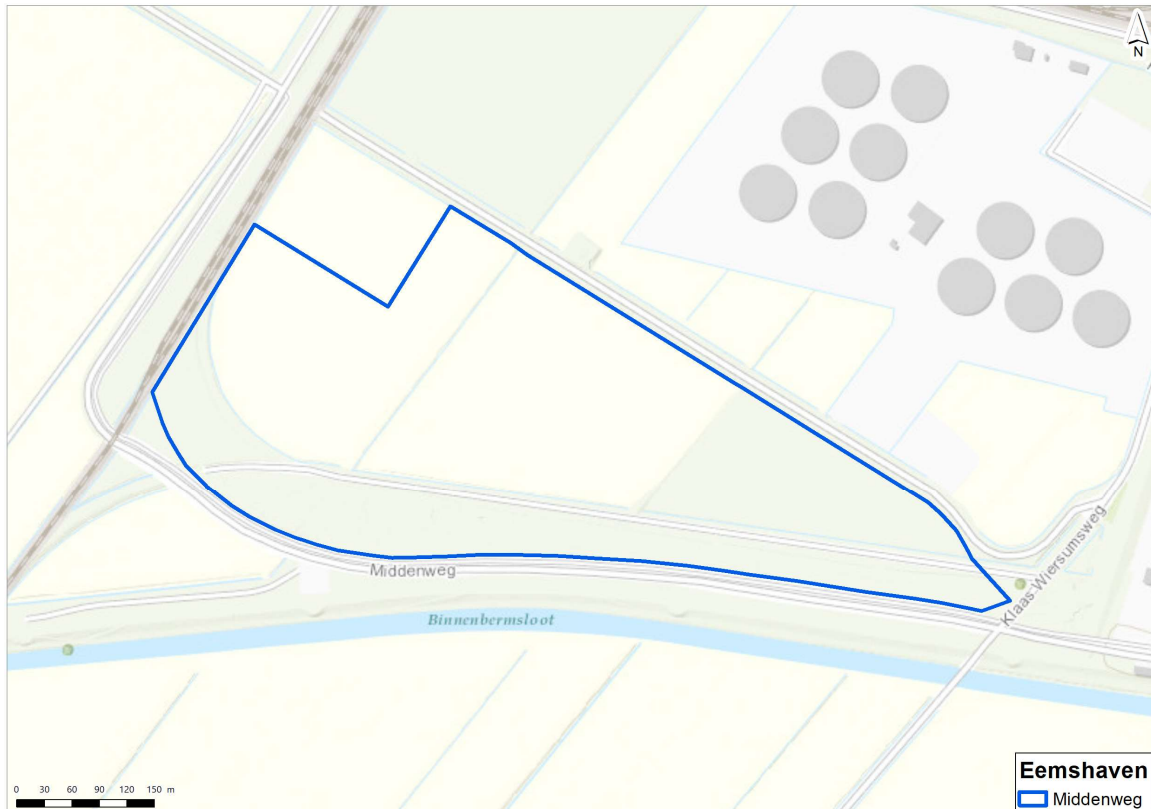


#### 4.2.5 Eemshaven - Middenweg

Stationslocatiealternatief Eemshaven Middenweg ligt ten westen van het hoogspanningsstation Eemshaven Oudeschip en heeft een oppervlakte van circa 22 hectare. De begrenzing van stationslocatiealternatief Eemshaven Middenweg is bepaald door bestaande en toekomstige ontwikkelingen op het terrein, waaronder een nieuw 110 kV-hoogspanningsstation ten noordwesten van het stationslocatiealternatief. De beschikbaarheid van kavels op het gezoneerde industrieterrein Eemshaven is beperkt. Aan de noordoostelijke en zuidelijke zijde is het stationslocatiealternatief begrensd door de Middenweg. Aan de westkant is de grens bepaald door de spoorlijn. Ten slotte wordt dit stationslocatiealternatief omringd door een aantal windturbines.

Momenteel is de grond ter plaatse van stationslocatiealternatief Eemshaven Middenweg in gebruik als landbouwgrond. Het stationslocatiealternatief ligt echter binnen het gezoneerde industrieterrein Eemshaven en zal in de toekomst ontwikkeld worden. Het stationslocatiealternatief sluit daarmee aan bij bestaande bedrijvigheid en industrie.

Afbeelding 4.7 Stationslocatiealternatief Eemshaven Middenweg (zie afbeelding 4.2 voor een uitgezoomde kaart)



#### 4.2.6 Eemshaven - Waddenweg

Stationslocatiealternatief Eemshaven Waddenweg ligt ten noordoosten van het hoogspanningsstation Eemshaven Oudeschip en heeft een oppervlakte van circa 13 hectare. Stationslocatiealternatief Eemshaven Waddenweg is aan de zuidzijde begrensd door de ontwikkeling van het filter- en compensatiestation. Verder is de begrenzing voornamelijk bepaald door beschikbaarheid van grond op het bedrijventerrein Eemshaven. Aan de oostzijde bepaalt de Waddenweg de begrenzing en in het westen de Synergieweg.

Stationslocatiealternatief Eemshaven Waddenweg ligt op bedrijventerrein Eemshaven en sluit daarmee aan bij bestaande bedrijvigheid en industrie aan bij bestaande energie-infrastructuur. Ten noorden van dit stationslocatiealternatief ligt het transformatorstation voor de COBRACable (onderzeese hoogspanningskabel tussen Denemarken en Nederland). Ten oosten van dit stationslocatiealternatief ligt de ENGIE Eemscentrale. Ten zuiden van dit stationslocatiealternatief wordt daarnaast ook een filter- en compensatiestation gerealiseerd. Daarmee sluit deze locatie ook aan bij energie-infrastructuur.

Afbeelding 4.8 Stationslocatiealternatief Eemshaven - Waddenweg (zie afbeelding 4.2 voor een uitgezoomde kaart)





# 5

## TRACÉOPTIMALISATIES (MER FASE 1)

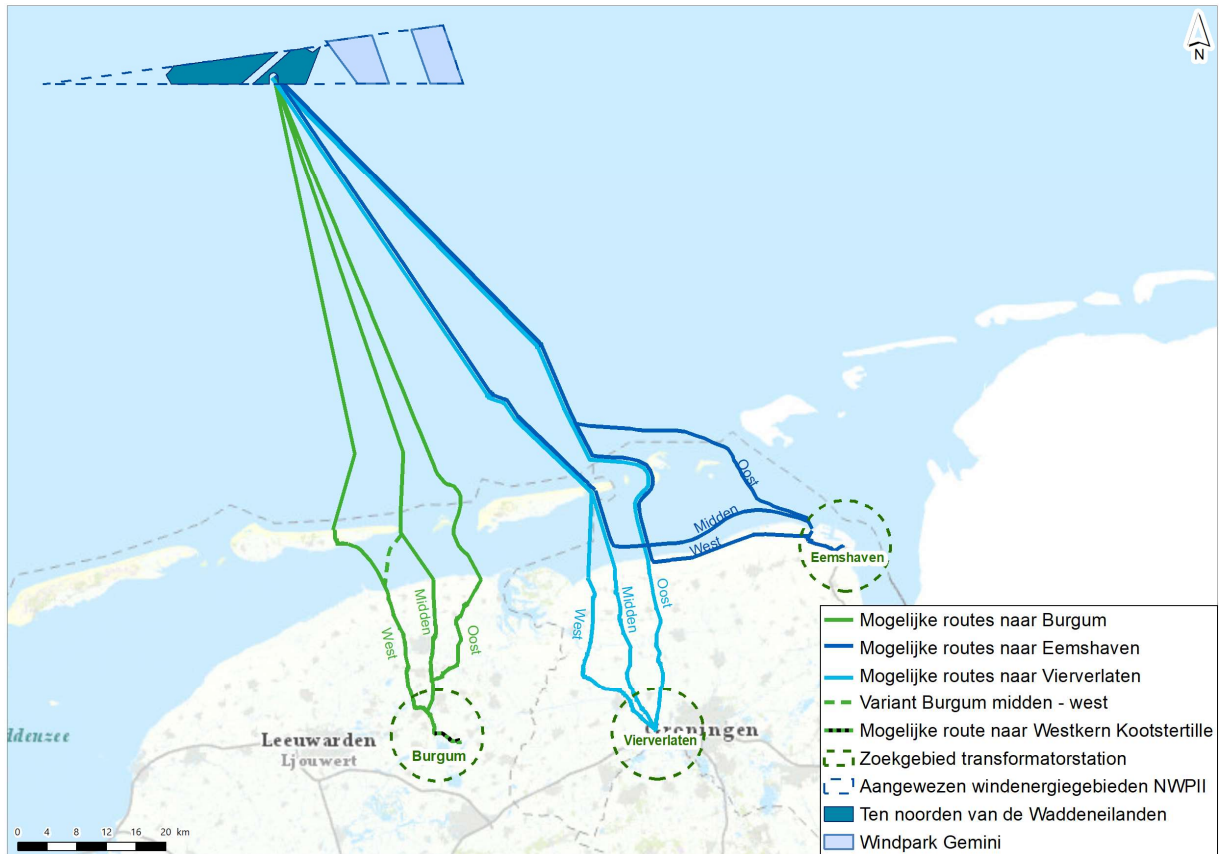
Dit hoofdstuk beschrijft de tracéoptimalisaties die in MER fase 1 zijn doorgevoerd naar aanleiding van de concept-resultaten van de milieuonderzoeken. Een gedeelte van de onderzoeksresultaten geeft aanleiding tot een tracéwijziging, omdat de tracés anders leiden tot een sterk negatief (--) effect. Deze sterk negatieve effecten vormen een risico voor de uitvoerbaarheid van het tracéalternatief. Voor geen van de onderstaande tracéoptimalisaties is sprake van aanvullende milieueffecten ten opzichte van de oorspronkelijke tracéalternatieven.

Naar aanleiding van de onderzoeksresultaten zijn negen wijzigingen doorgevoerd. Vier wijzigingen hebben betrekking op aansluitlocatie Burgum, één op aansluitlocatie Vierverlaten en vier op aansluitlocatie Eemshaven. Het gaat om de volgende wijzigingen:

- 1 **Burgum west:** vermijden waterwingebied en grondwaterbeschermingsgebied op Ameland;
- 2 **Tracévariant Burgum midden-west** wordt onderzocht naar aanleiding van de hoge stikstofdepositie van tracéalternatief Burgum west op Natura 2000-gebied Duinen Ameland;
- 3 **Burgum midden:** vermijden dynamisch gebied ten noorden van de Waddeneilanden;
- 4 Tracé toegevoegd naar stationslocatiealternatief **Burgum Westkern Kootstertille**;
- 5 **Vierverlaten midden:** vermijden schuur bij Saaksum;
- 6 **Eemshaven (alle tracés):** vermijden windpark Oostpolder;
- 7 **Eemshaven midden en oost:** vermijden zeegras in de Waddenzee;
- 8 **Eemshaven midden:** vermijden geul in Waddenzee;
- 9 **Eemshaven midden en oost:** aanlanding buiten bedrijventerrein Eemshaven.

In de onderstaande paragrafen zijn de tracéwijzigingen beschreven. Afbeelding 5.1 presenteert de definitieve tracéalternatieven van MER fase 1.

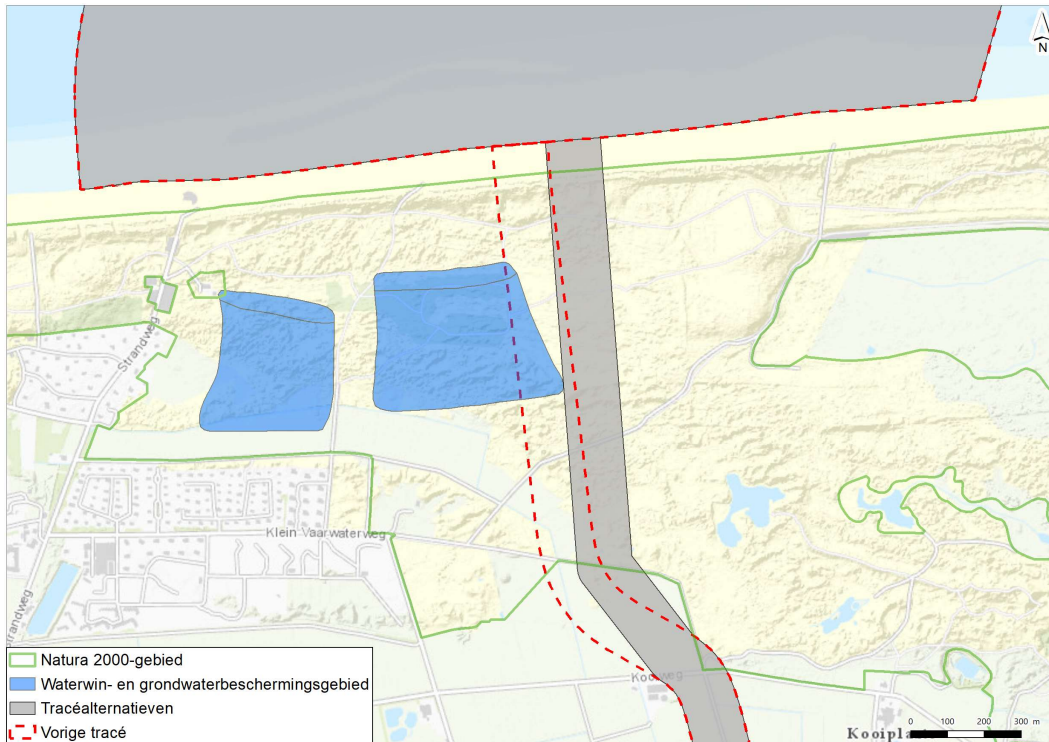
Afbeelding 5.1 Overzicht definitieve tracéalternatieven MER fase 1



### 5.1 Burgum west: Vermijden waterwingebied en grondwaterbeschermingsgebied

Tracéalternatief Burgum west liep door een waterwingebied en grondwaterbeschermingsgebied. Deze gebieden hebben een beschermde status en effecten op deze gebieden zijn niet op voorhand uit te sluiten. Daarom heeft de doorkruising van het waterwingebied en grondwaterbeschermingsgebied mogelijk invloed op de uitvoerbaarheid van het tracéalternatief Burgum west. In MER fase 1 is het tracé geoptimaliseerd, zodat zowel het grondwaterwingebied als het grondwaterbeschermingsgebied worden vermeden, zie afbeelding 5.2.

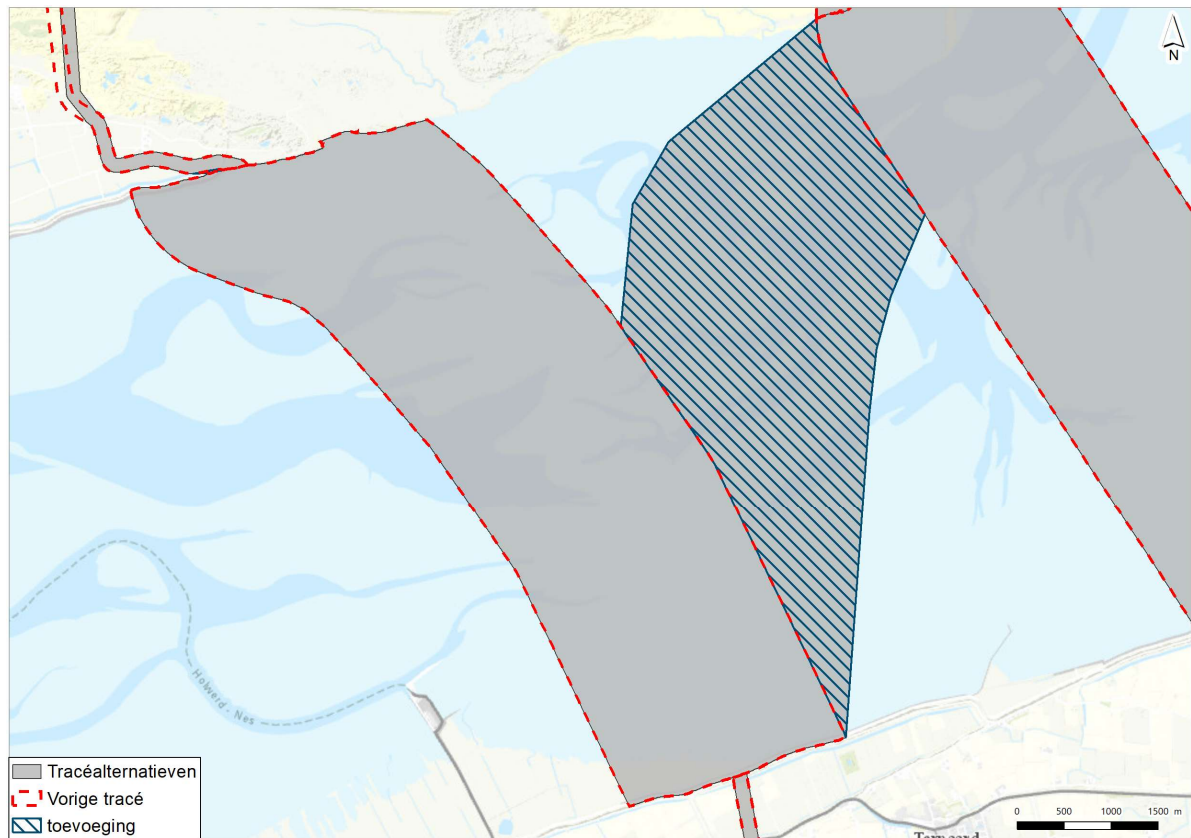
Afbeelding 5.2 Tracéwijziging Burgum west, vermijden waterwingebied en grondwaterbeschermingsgebied



## 5.2 Tracévariant Burgum midden-west

Uit de stikstofberekeningen die in MER fase 1 zijn uitgevoerd, blijkt dat de stikstofdepositie van tracéalternatief Burgum west op Natura 2000-gebied Duinen Ameland dusdanig hoog is dat dit een risico vormt voor de uitvoerbaarheid van het tracéalternatief. Daarom is in MER fase 1 de variant Burgum midden-west opgenomen. Deze variant maakt op de Waddenzee de verbinding tussen tracéalternatief Burgum midden (het tracédeel op de Noordzee) en tracéalternatief Burgum west (het tracédeel op land), zie afbeelding 5.3. Met deze tracévariant wordt een grotere afstand aangehouden tot Duinen Ameland, waardoor de stikstofdepositie voor deze variant aanzienlijk lager is dan voor tracéalternatief Burgum west.

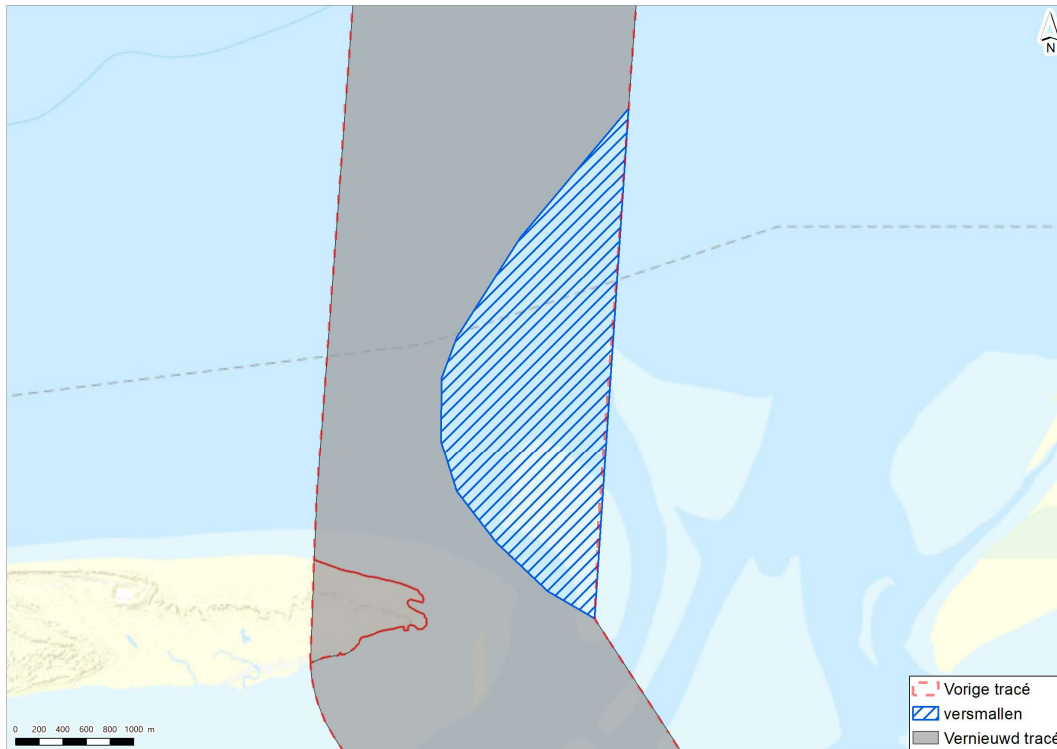
Afbeelding 5.3 Tracévariant Burgum midden-west



### 5.3 Burgum midden: vermijden dynamisch gebied

Ten noorden van Ameland overlapt tracéalternatief Burgum midden met een dynamisch gebied. Aanleg van de kabels in een dynamische gebied leidt tot het risico op blootspoeling van de kabel. Om dit te voorkomen moeten de kabels dieper begraven worden, wat leidt tot relatief grote milieueffecten doordat meer baggerwerkzaamheden nodig zijn. Daarom wordt dit dynamische gebied vermeden bij de aanleg van de kabels, zie afbeelding 5.4.

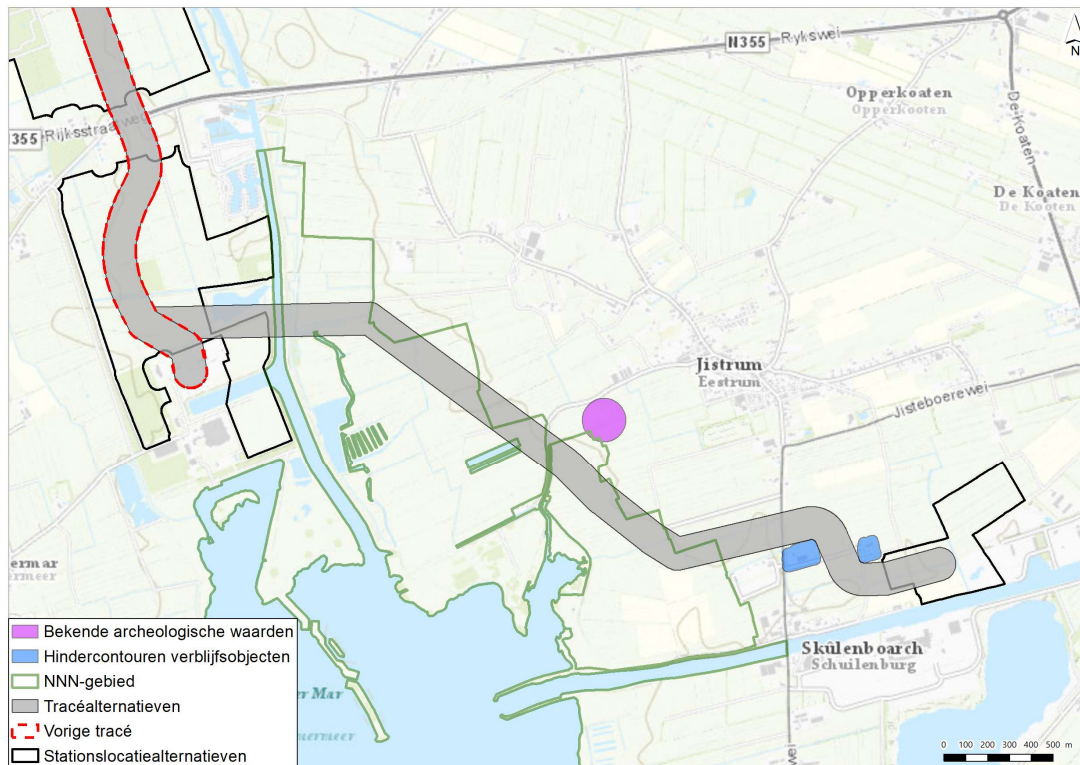
Afbeelding 5.4 Vermijden dynamisch gebied met tracéalternatief Burgum midden



#### 5.4 Tracé naar stationslocatiealternatief Burgum Westkern Kootstertille

In de NRD fase waren nog geen stationslocatiealternatieven gedefinieerd. Hierdoor was het tracé tussen het hoogspanningsstation Burgum en stationslocatiealternatief Burgum Westkern Kootstertille nog niet ontwikkeld. Het tracé naar dit stationslocatiealternatief is gebaseerd op de uitgangspunten in paragraaf 2.1.3 en is onderzocht in MER fase 1. Het tracé kent een lengte van circa 4 kilometer.

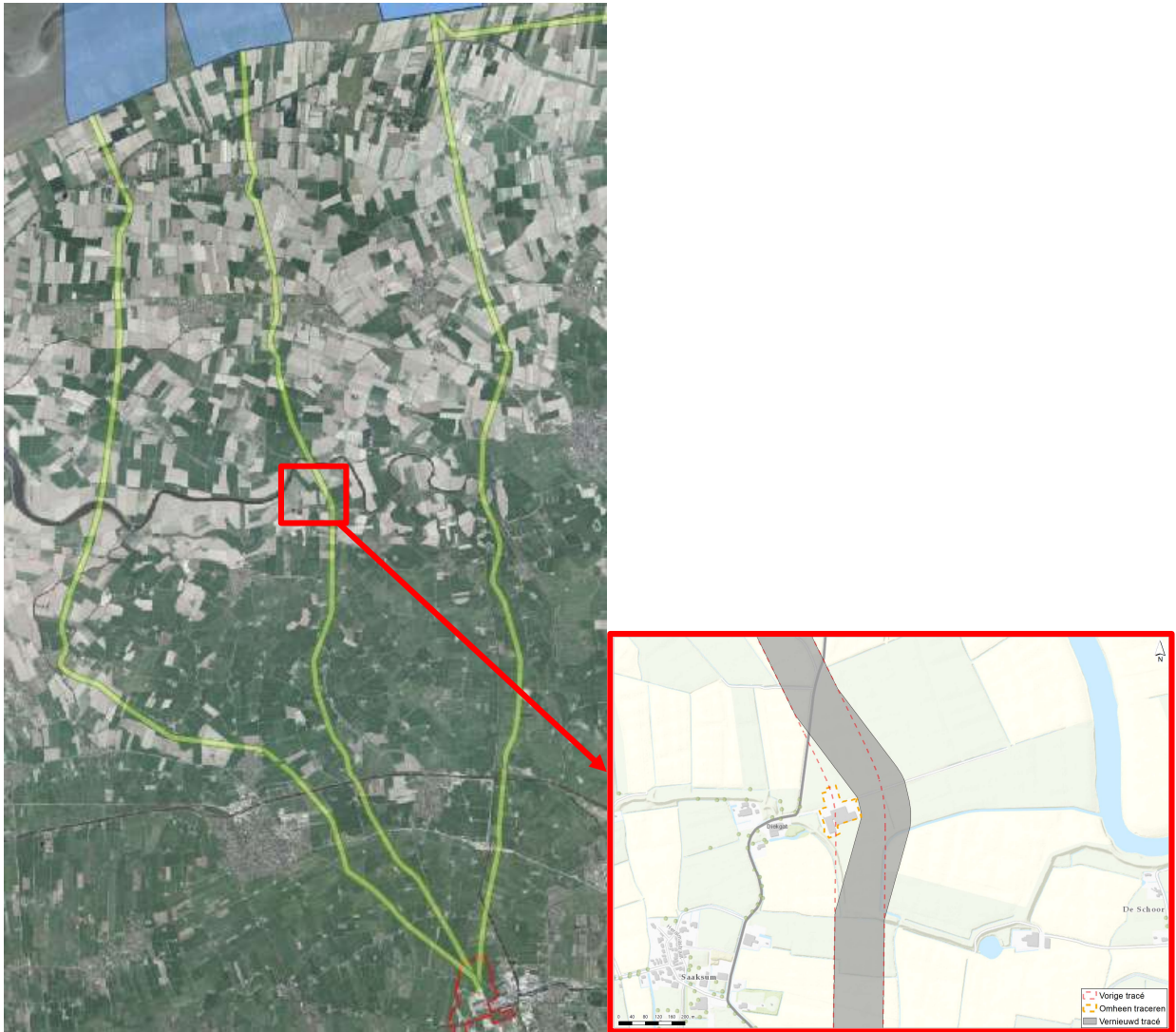
Afbeelding 5.5 Tracé tussen hoogspanningsstation Burgum en stationslocatiealternatief Westkern Kootstertille



## 5.5 Vierverlaten midden: vermijden schuur Saaksum

Binnen tracéalternatief Vierverlaten midden ligt ter hoogte van Saaksum een schuur. Uitgangspunt van de tracéring is dat bebouwing wordt vermeden. Daarom is tracéalternatief Vierverlaten midden naar het oosten opgeschoven, zie afbeelding 5.6.

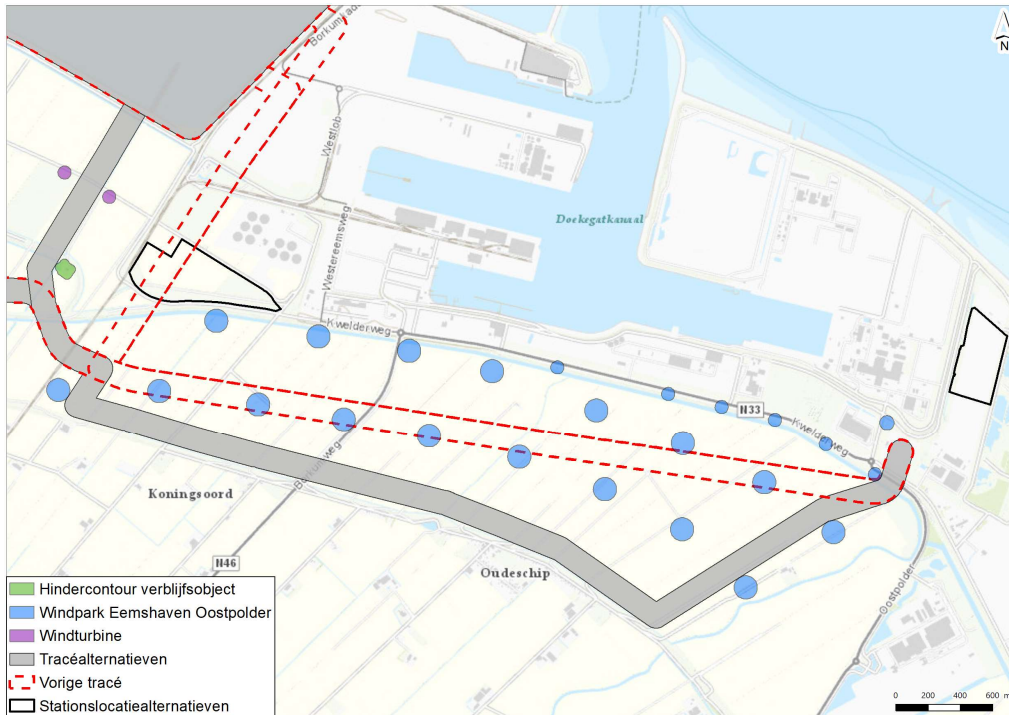
Afbeelding 5.6 Vermijden schuur bij Saaksum voor tracéalternatief Vierverlaten midden



## 5.6 Alle tracés naar Eemshaven: vermijden windpark Oostpolder

Ten zuiden van het industrieterrein wordt windpark Oostpolder gerealiseerd. Daarnaast wordt het industrieterrein in de toekomst mogelijk naar het zuiden toe uitgebreid. Om beide ontwikkelingen te vermijden is de aansluiting van de tracéalternatieven naar de Eemshaven naar het zuiden verplaatst, zie afbeelding 5.7.

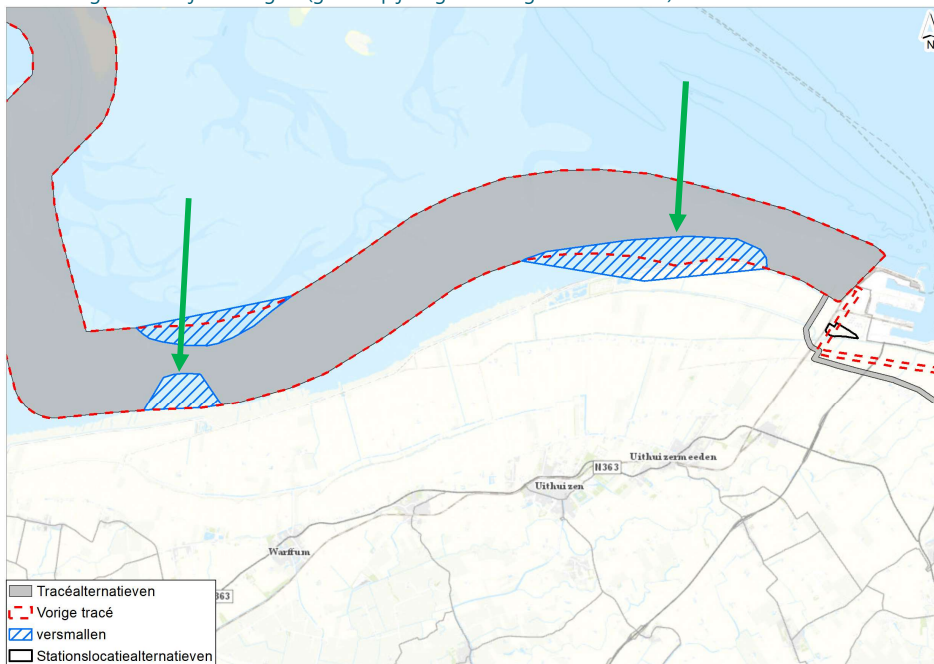
Afbeelding 5.7 Vermijden windpark Eemshaven oostpolder



## 5.7 Eemshaven midden en oost: vermijden zeegras

De tracéalternatieven Eemshaven midden en oost doorsnijden gebieden waar zeegras groeit.. Het doorsnijden van zeegras veroorzaakt een sterk negatief (-) effect op Natura 2000. Dit is een risico voor de haalbaarheid van deze tracéalternatieven. Om het doorsnijden van zeegras te vermijden zijn de tracéalternatieven op twee locaties versmald, zie afbeelding 5.8.

Afbeelding 5.8 Vermijden zeegras (groene pijlen geven zeegrasvelden weer)



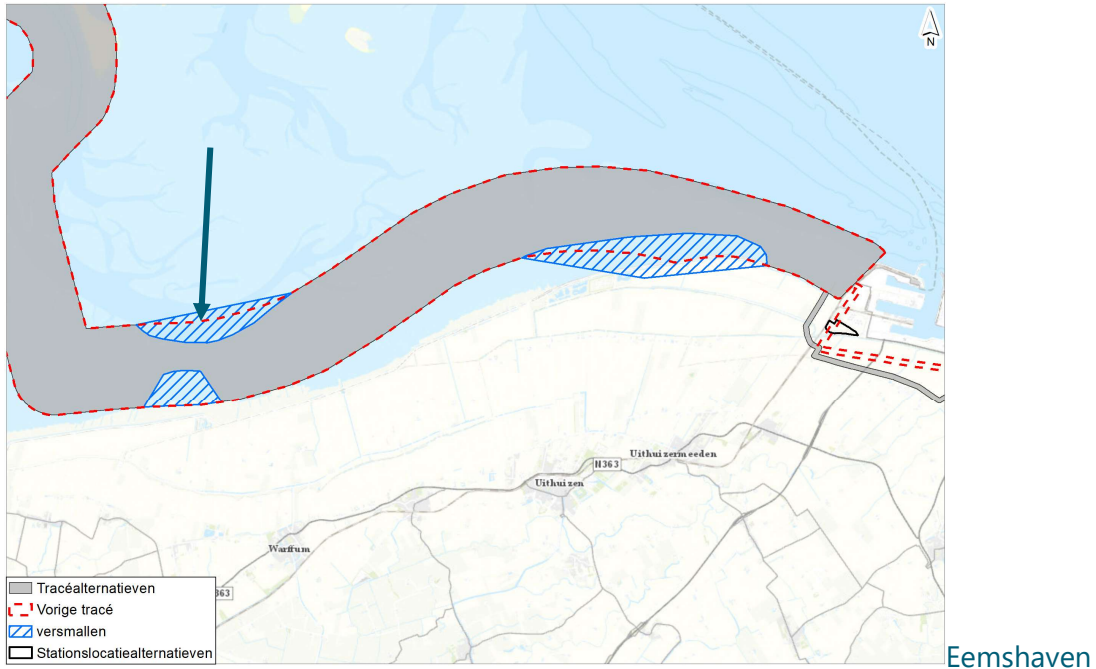
Eemshaven

midden: vermijden geul



Het tracéalternatief naar Eemshaven overlapt gedeeltelijk met een geul. Voor dit tracéalternatief is het uitgangspunt dat de kabels over het wad wordt aangelegd. Het gedeeltelijk aanleggen in een geul leidt voor dit tracéalternatief tot onnodig grote effecten. Het tracéalternatief Eemshaven midden is daarom aan de noordkant ingeperkt om een geul te vermijden, zie afbeelding 5.19.

Afbeelding 5.9 Vermijden geul (blauwe pijl geeft de geul weer)



### midden en oost: aanlanding buiten industrieterrein Eemshaven

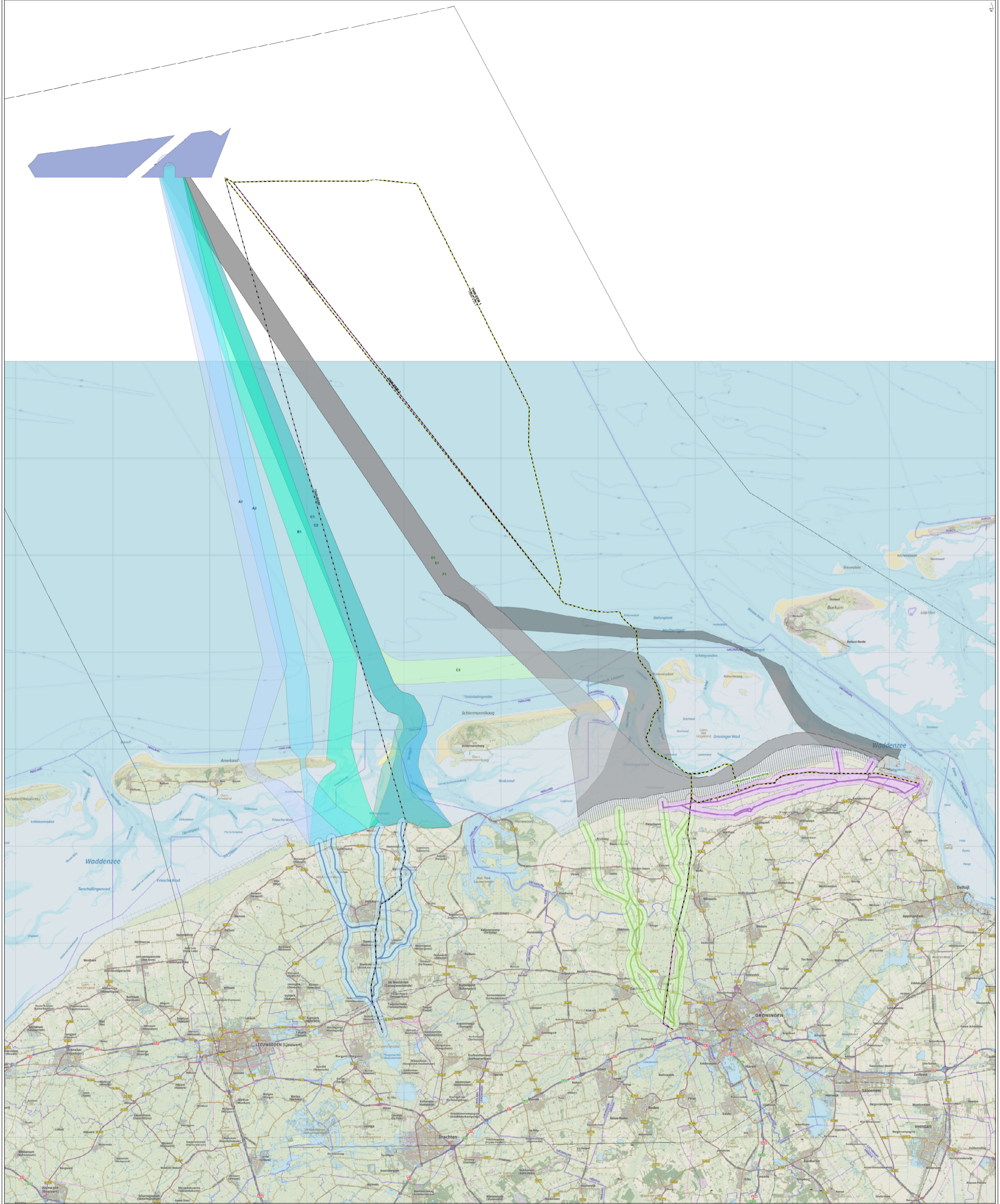
De aanlandlocatie van Eemshaven midden en oost is naar het westen verplaatst, buiten bedrijventerrein Eemshaven, zie afbeelding 5.7. De reden daarvoor is dat de route op de Eemshaven technisch mogelijk onhaalbaar is door ontwikkeling van het terrein. De verplaatsing is tevens een wens van Groningen Seaports.

Bijlage(n)





## BIJLAGE: ZOEKGEBIEDEN VOOR TRACÉALTERNATIEVEN



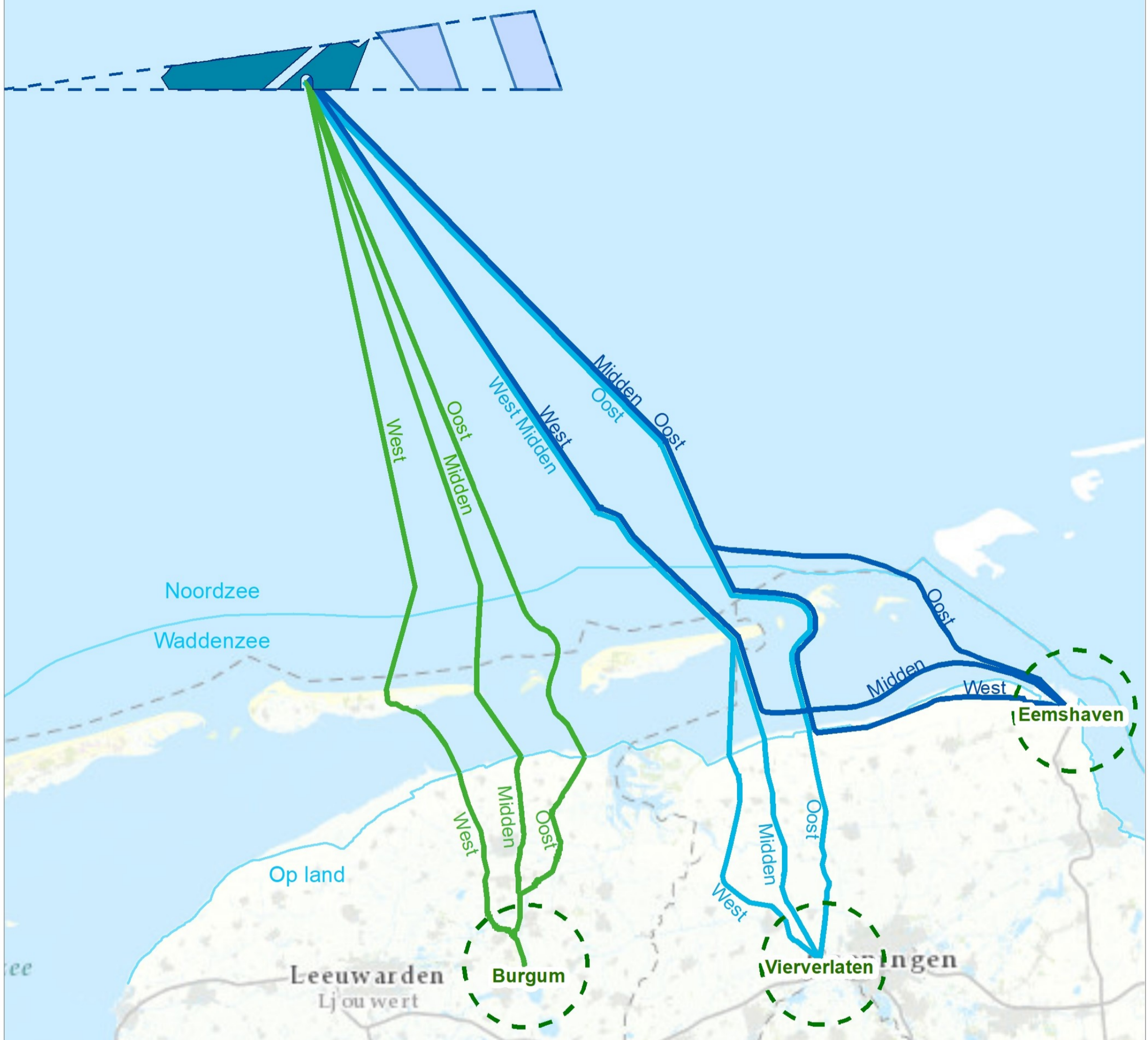
- Kabelvoorstel Tnw 2018/1115 vvo
- F1
- VANOZ**
- TNW-EEM (VANOZ)
- TNW-VVL (VANOZ)
- TNW-BGM (VANOZ)
- Zoekgebied aanlanding
- Kruipgebied tnw
- Kabelcorridor onshore BGM**
- 100 m.
- 1000 m.
- Kabelcorridor onshore EEM**
- 100 m.
- 1000 m.
- Kabelcorridor onshore VVL**
- 100 m.
- 1000 m.
- Kabelcorridor offshore**
- A1
- A2
- B1
- C1
- C2
- C3
- D1
- E1









<p>getekend: gecontroleerd: goedgekeurd: versie: concept 1 datum: 13-05-2019 tekeningnr: 0</p>	<p><b>NoZ TNW</b> <b>Overzicht</b></p> <p>opdrachtgever: TenneT TSO projectnaam: NoZ Ten Noorden van de Waddeneilanden projectcode: 114227</p>
<p>formaat: A0 staand schaal: 1:125000</p>	<p>0 3 6 9 km</p>





## BIJLAGE: TRACÉALTERNATIEVEN NRD FASE



-  Mogelijke routes naar Burgum
-  Mogelijke routes naar Eemshaven
-  Mogelijke routes naar Vierverlaten
-  Zoekgebied transformatorstation
-  Ten noorden van de Waddeneilanden
-  Windpark Gemini
-  Aangewezen windenergiegebieden NWPII
-  Scheidingslijn beschrijvingslocatie

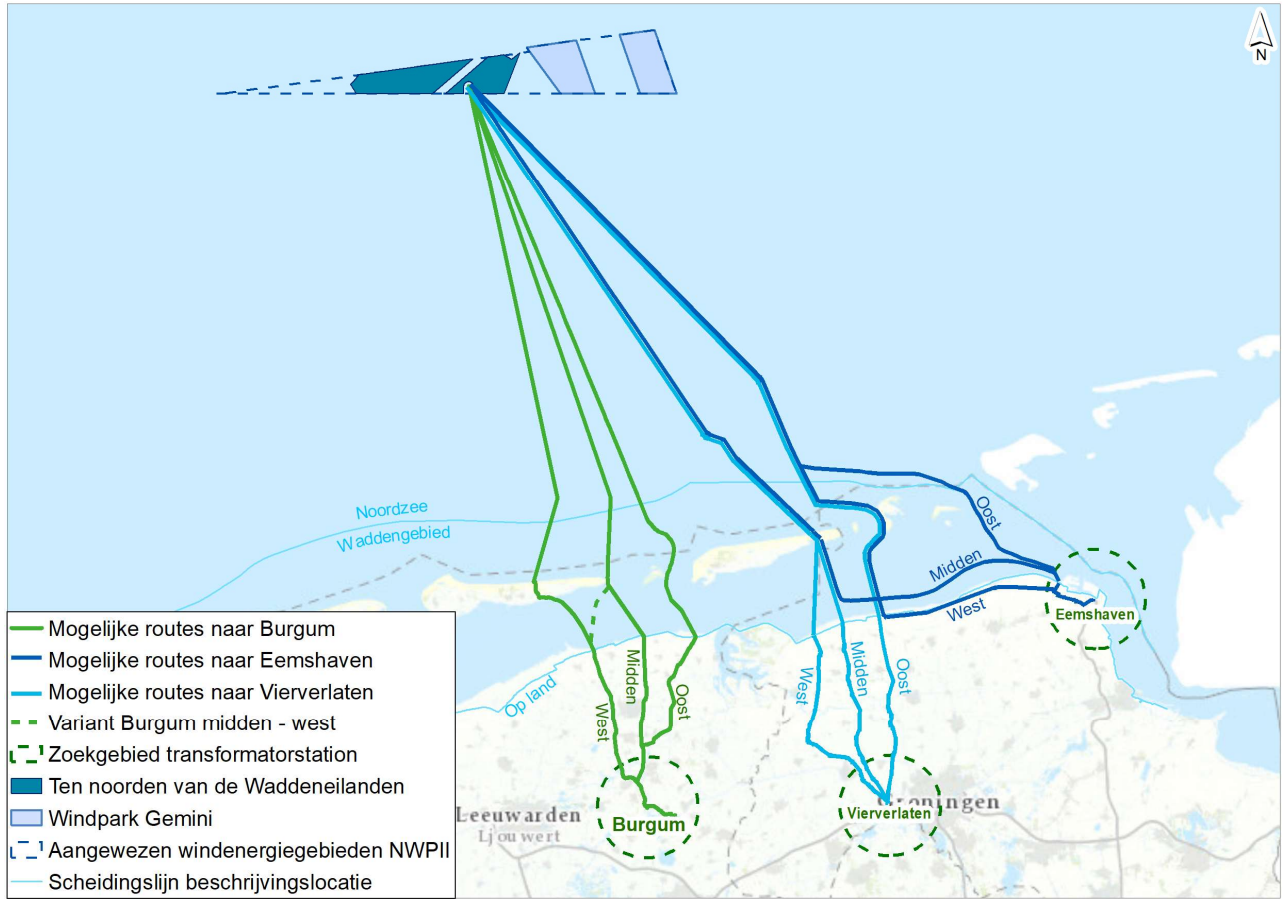
0 5 10 15 km



## BIJLAGE: TRACÉALTERNATIEVEN MER FASE 1 (NA WIJZIGINGEN)



Afbeelding III.1 Tracéalternatieven na wijzigingen MER fase I



# IV

## BIJLAGE: TERMEN EN AFKORTINGEN

Tabel IV.1 Definitielijst

Term	Definitie
220 kV-kabels	Ten behoeve van het transporteren van elektriciteit vanaf platform op zee naar transformatorstation.
380 kV-kabels	Ten behoeve van het transporteren van elektriciteit vanaf transformatorstation naar aansluitpunt landelijke 380 kV-net.
Aanlandlocatie	Plaats, waar de kabelsystemen op zee aan het vaste land komen.
Aansluitlocatie	Locatie van een (bestaand) hoogspanningsstation waarop de kabelsystemen worden aangesloten.
Aarding/distributietransformatoren	Ten behoeve van het voeden van alle laagspanningsinstallaties op het station, zoals gebouw gebonden installaties, besturing/beveiligingsinstallaties, etc.
Alternatief	Een andere manier dan de voorgenomen activiteit om (in aanvaardbare mate) tegemoet te komen aan de doelstelling(en). De Wet milieubeheer schrijft voor, dat in een MER alleen alternatieven moeten worden beschouwd, die redelijkerwijs in de besluitvorming een rol kunnen spelen.
Cross-bonding box	In een cross-bonding box worden de mantels van de kabels kruislings met elkaar verbonden. Dit wordt gedaan om mantelstromen te beperken. Mantelstromen worden klein gehouden omdat deze leiden tot het opwarmen van de kabel. Hierdoor is sprake van capaciteitsverlies van de kabel. Bovengronds is een kastje zichtbaar waarin de mantels zijn doorverbonden. Cross-bonding boxes moeten bereikbaar zijn voor beheer en onderhoud.
Filterbank	Filterbank wordt gebruikt om een goede spanningskwaliteit te kunnen waarborgen voor het hoogspanningsnet.
Initiatiefnemer	Een natuurlijk persoon, dan wel privaat- of publiekrechtelijk rechtspersoon (een particulier, bedrijf, instelling of overheidsorgaan) die een bepaalde activiteit wil (doen) ondernemen en daarover een besluit vraagt.
Inschakelweerstand	Ten behoeve van het onder spanning kunnen brengen van het offshore net zonder dat dit negatieve gevolgen heeft voor de spanningskwaliteit van het landelijk net.
Kabelcircuit	Set van drie fasesraden die samen een volwaardige eenheid vormen waarop driefasen-wisselspanning bedreven kan worden.
Kabelsysteem	Een kabelsysteem bestaat uit twee parallelle kabelcircuits.
Kilovolt (kV)	Eenheid van elektrische spanning.
m.e.r.	De wettelijk geregelde procedure van milieueffectrapportage; een hulpmiddel bij de besluitvorming, dat bestaat uit het maken, beoordelen en gebruiken van een milieueffectrapport en het evalueren achteraf van de gevolgen voor het milieu van de uitvoering van een activiteit.
MER	Milieueffectrapport: een rapport waarin de resultaten worden neergelegd van het onderzoek naar de milieueffecten van een voorgenomen activiteit en van de redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven daarvoor.
MW	Megawatt = 1.000 kilowatt (kW). kW is een eenheid van elektrisch vermogen.
Natura 2000	Ecologisch netwerk van speciale beschermingszones die zijn aangewezen ingevolge de Habitatrichtlijn of de Vogelrichtlijn.
Natuur Netwerk Nederland (NNN)	Het door de overheid nagestreefde en in beleidsnota's vastgelegde landelijke netwerk van natuurgebieden en verbindingzones daartussen.
Notitie reikwijdte en detailniveau (NRD)	De NRD geeft aan met welke reikwijdte en met welke diepgang (detailniveau) de alternatieven onderzocht en beschreven worden in het milieueffectrapport (MER).
Offshore	Aanduiding voor op zee en gebied zeewaarts van de 12-mijlszone. Vaak ook gerefereerd aan waterdieptes van meer dan 10 tot 20 meter.

Onshore	Aanduiding voor op land.
Rijkscoördinatieregeling (RCR)	De procedure als bedoeld in paragraaf 3.6.3 van de Wet op de ruimtelijke ordening. Wanneer een initiatief onder de RCR valt dan moet er een (Rijks)inpassingsplan worden vastgesteld en de voorbereiding en bekendmaking daarvan wordt gecoördineerd door het Rijk.
Schakelinstallaties	Ten behoeve van het op een veilige en onderhoudbare manier verbinden van de diverse netelementen (kabels, transformatoren, spoel, etc.) aan het landelijke net en ten behoeve van het op juiste manier af kunnen schakelen van elektrische fouten.
Shunt spoel	Een shunt spoel wordt gebruikt om de blindstroom, die door de kabels geïntroduceerd worden, op te heffen.
Spoelen (220 kV en 380 kV)	Ten behoeve van het compenseren van het blindvermogen wat door de 220 kV resp. 380 kV-kabels wordt opgewekt.
Spoelen/ condensatorbanken (33 kV)	Ten behoeve van het regelen van de blindvermogensuitwisseling op de onshore en offshore aansluitpunten.
Studiegebied	Het gebied waarbinnen zich milieugevolgen kunnen voordoen als gevolg van de voorgenomen activiteit (of alternatieven) en dat dient te worden beschouwd in het MER. De omvang van het studiegebied kan per milieuaspect verschillen. Vergelijk: plangebied.
Tracéalternatief	Een mogelijk alternatieve ligging van het tracé voor de kabels van het platform in een windenergiegebied naar het vaste land. Zie ook 'Alternatief'. In dit project wordt gesproken over tracéalternatieven in plaats van alternatieven.
Transient overvoltage en harmonische filters	Ten behoeve van het waarborgen van de spanningskwaliteit van het hoogspanningsnet.
Variant	Een variatie op een alternatief op een (klein) onderdeel, subkeuze binnen een alternatief.
Vermogenstransformatoren	Ten behoeve van het verbinden van elektriciteitsnetten met verschillende spanningsniveaus.
Voorgenomen activiteit of Voornemen	Datgene, wat de initiatiefnemer voornemens is uit te voeren. Dit is een beschrijving van de activiteit waarin de wijze waarop de activiteit zal worden uitgevoerd en de alternatieven die redelijkerwijs daarvoor in beschouwing worden genomen.
Werkstrook	De werkstrook is het gebied dat tijdens de aanlegfase wordt gebruikt voor het opstellen van machines en voertuigen en voor het opslaan van afgegraven zand.

Tabel IV.2 Lijst met afkortingen

Afkorting	Betekenis
BGM	Burgum
BRZO	Besluit risico's zware ongevallen
EHS	Ecologische Hoofdstructuur
EEM	Eemshaven
GW	Gigawatt
HDD	Horizontal Directional Drilling (horizontaal gestuurd boren)
kV	kiloVolt
m.e.r.	Milieueffectrapportage (procedure)
MER	Milieu Effect Rapportage
MW	Megawatt
NGT	Noordgastransport
NNN	Natuurnetwerk Nederland
NRD	Notitie Reikwijdte en Detailniveau
RCR	Rijkscoördinatie regeling
VANOZ	Verkenning aanlanding netten op zee
VVL	Vierverlaten





## BIJLAGE: AUTONOME ONTWIKKELING

## II.1 Inleiding

Dit achtergronddocument geeft een toelichting op de autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor het project Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden (NOZ TNW). Autonome ontwikkelingen zijn die plannen in het plangebied die met grote zekerheid plaatsvinden tot het referentiejaar 2030. Het gaat daarbij om ontwikkelingen waarover reeds besluitvorming heeft plaatsgevonden of waarover besluitvorming in voorbereiding is, die zonder de voorgenomen activiteit ook zou plaatsvinden. Autonome ontwikkelingen vormen samen met de huidige situatie, de referentiesituatie.

De in het hoofdrapport en deelrapporten beschreven autonome ontwikkelingen volgen uit deze achtergronddocument. Deze achtergronddocument dient daarmee als bijlage bij het hoofdrapport van het MER NOZ TNW.

## II.2 Overzicht autonome ontwikkelingen

Tabel 2.1 laat de autonome ontwikkelingen zien die relevant zijn voor NOZ TNW. De tabel maakt onderscheid tussen ontwikkelingen die wel- en ontwikkelingen die geen onderdeel uitmaken van de referentiesituatie. De ontwikkelingen die onderdeel uitmaken van de referentiesituatie zijn de ontwikkelingen waarover reeds besluitvorming heeft plaatsgevonden of waarover besluitvorming on voorbereiding is. Deze ontwikkelingen vinden zonder de voorgenomen activiteit ook plaats. Daarnaast zijn er ontwikkelingen die niet specifiek onderdeel uitmaken van de referentiesituatie. Dit zijn ontwikkelingen waarover (nog) geen besluitvorming heeft plaatsgevonden maar die, vanwege hun ligging ten opzichte van de voorgenomen activiteit, wel relevant zijn. Deze ontwikkelingen zijn relevant om in beeld te hebben vanwege de mogelijk toekomstige interferentie met de voorgenomen activiteit.

---

### Windpark Eemshaven West

Windpark Eemshaven west is een nog te ontwikkelen windpark ten westen van de Eemshaven in het noorden van de provincie Groningen. De Provinciale Staten van Groningen heeft op 29 januari 2014 het zoekgebied vastgesteld voor windpark Eemshaven West. Dit is een gebied voor (het testen van) prototypen offshore windturbines van 30 MW; een gebied voor onderzoeksturbines van 30 MW en een gebied voor reguliere windturbines. Het op te stellen vermogen is in totaal 100-130 MW. Hoewel er nog geen ontwerpbesluit ligt, is het aannemelijk dat dit windpark nog in procedure komt voor vaststelling van het besluit van NOZ TNW. Vanwege de grote waarschijnlijkheid waarmee dit voornemen gaat plaatsvinden, is deze ontwikkeling in het MER meegenomen als autonome ontwikkeling.

---



Tabel II.1 Overzicht autonome ontwikkelingen Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden

Project/plan	Omvang/type	Status	Einddatum (naar verwachting)	Onderdeel van referentie situatie?
<b>Relevant voor aansluitlocatie Burgum</b>				
netversterkingen Liander	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aansluiting onshore NAM-platform Ameland (2 kabels van 9 km)</li> <li>- wadkabels tussen Holwerd en nieuw verdeelstation Ameland</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- in uitvoering</li> <li>- in voorbereiding</li> </ul>	niet bekend	ja
dijkversterking Koehool - Lauwersmeer	over een lengte van 47 kilometer wordt het dijktraject Koehool-Lauwersmeer versterkt. Dit is onderdeel van de Waddenzeedijk, specifiek dijkkring 6-4. De dijkversterking is onderdeel van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP), en de werkzaamheden starten naar verwachting in 2023. Met de dijkversterking worden mogelijk de normen en zonerings van de Waddenzeedijk aangepast	vastgesteld in HWBP, werkzaamheden starten naar verwachting in 2023.	2028	ja
waterpark Zwartkruis	uitbreiding recreatieterrein Zwartkruis met ten hoogste onder andere: appartementencomplex (maximaal 20), 59 recreatiewoningen, 12 recreatiearken, 33 schiphuizen, 1 kampwinkel en aanleg waterwegen	vastgesteld in bestemmingsplan.	niet bekend	ja
gaswinning Ternaard	NAM wil gasveld 3 km ten noorden van Ternaard aanboren. Bij succes is er een pijpleiding van Ternaard naar Moddergat nodig. Locatie is vooralsnog onbekend	definitieve NRD vastgesteld en omgevingsproces in maart 2019 gestart. Nog geen definitief besluit genomen	2020-2021	nee

Project/plan	Omvang/type	Status	Einddatum (naar verwachting)	Onderdeel van referentie situatie?
<b>Relevant voor aansluitlocatie Vierverlaten</b>				
dijkversterking Koehool - Lauwersmeer	zie beschrijving bij Burgum	vastgesteld in HWBP, werkzaamheden starten naar verwachting in 2023	2028	ja
bedrijventerrein Westpoort	ontwikkeling bedrijventerrein (maximaal netto oppervlakte: 200 ha) volgens het bestemmingsplan. Dit omvat onder andere de uitbreiding van het hoogspanningsstation Vierverlaten en de aanleg van een rondweg op het terrein	vastgesteld bestemmingsplan	niet bekend	ja
extra Sneltrain Groningen - Leeuwarden	de spoorlijn tussen Groningen en Leeuwarden wordt opgewaardeerd. Dit omvat aanleg van nieuwe stations en verbreding van de spoorlijn tussen Hoogkerk en Zuidhorn. De spoorlijn wordt hier over een lengte van circa 11 kilometer verdubbeld door toevoeging van een extra spoor aan de zuidzijde van het bestaande spoor	tracébesluit in 2018. Momenteel in uitvoering	2020	ja
uitbreiding Oostergast (Zuidhorn)	gebiedsontwikkeling aan de oostzijde van Zuidhorn. Verschillende fases, met onder andere villa's, appartementen en nieuwbouwwoningen	tot en met fase 2D-a (ter hoogte van Anserstraat) is vastgesteld in bestemmingsplan	2019-2020	ja
opwaardering N355 Zuidhorn-Groningen	tussen Groningen en Zuidhorn wordt de N355 opgewaardeerd. Dit omvat aanleg van parallelwegen en het wegnemen van knelpunten door aanleg van onderdoorgangen	instemming Provinciale Staten (oktober 2018), momenteel voorbereiding op uitvoering	niet bekend	ja
kadeversterking Regionale Keringen Lauwersmeer	waterschap Noorderzijvest werkt tot 1 januari 2020 aan het verhogen en verbreden van de keringen rondom het Lauwersmeer. Hieronder vallen ook de regionale keringen nabij Zoutkamp en het Reitdiep	momenteel in uitvoering, echter in de afrondende fase	1 januari 2020	ja
Noord-West 380 kV Eemshaven-Vierverlaten	tussen de Eemshaven en hoogspanningsstation Vierverlaten komt een nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding. Dit project omvat de aanleg van de hoogspanningskabel, de sloop van de huidige 220 kV-verbinding en het lokaal samenbrengen van een bestaande 110 kV-verbinding met de nieuwe 380 kV-verbinding	vastgesteld in inpassingsplan	2023	ja

Project/plan	Omvang/type	Status	Einddatum (naar verwachting)	Onderdeel van referentie situatie?
<b>Relevant voor aansluitlocatie Eemshaven</b>				
windpark Eemshaven Oostpolder	bouw van 21 windturbines met een totaal opgesteld vermogen van 66 MW. Tiphoogte minimaal 198 m en maximaal 239 m. 10 bestaande turbines worden afgebroken	omgevingsvergunning in afwijking van het bestemmingsplan verleend. Uitvoering naar verwachting voor het einde van 2020	2020	ja
hoogspanningsstation Eemshaven Midden	aan de westzijde van de Eemshaven wordt een nieuw 110 kV-hoogspanningsstation van TenneT gebouwd. Dit omvat tevens aanleg van een 110 kV-verbinding van dit station naar station Eemshaven Robbenplaat.	momenteel in aanbouw	2022	ja
filter en compensatiestation Eemshaven	bouw van satellietstation (enkelrail-systeem met 2 kabelvelden, 2 filtervelden en 1 spoelveld), extra compensatiespoel en dubbele kabelverbinding (500 meter) satellietstation en station Eemshaven Oudeschip	bouw wordt voorbereid	2021	ja
windpark Eemshaven West	dit is een gebied voor (het testen van) prototypen offshore windturbines van 30 MW; een gebied voor onderzoeksturbines van 30 MW en een gebied voor reguliere windturbines. Het op te stellen vermogen is in totaal 100-130 MW	nog geen ontwerpbesluit vastgesteld	niet bekend	ja
windpark Oostpolderdijk	op de Oostpolderdijk, ten zuidoosten van de Eemshaven wordt een windpark bestaande uit drie windturbines gerealiseerd. Naar verwachting wordt de bouw gestart voor het einde van 2020	vastgesteld inpassingsplan en omgevingsvergunning onherroepelijk. Uitvoering naar verwachting voor het einde van 2020	niet bekend	ja
Noord-West 380 kV (Eemshaven - Vierverlaten)	zie beschrijving bij Vierverlaten	vastgesteld in inpassingsplan	2023	ja
windpark Eemshaven Zuidoost	de bouw van vier windturbines nabij de Eemshaven	onderdeel van bestemmingsplan Eemshaven Zuidoost. Uitvoering naar verwachting voor het einde van 2020	2020	ja


Project/plan	Omvang/type	Status	Einddatum (naar verwachting)	Onderdeel van referentie situatie?
<b>Relevant voor offshore deeltrajecten</b>				
zandwinning Noordzee	het gebied zeewaarts van de doorgaande NAP - 20 m lijn en landwaarts van de 12-nautische mijlgrens is aangewezen als reserveringsgebied voor zandwinning. Binnen dit reserveringsgebied zijn nieuwe zoekgebieden voor zandwinning aangewezen	m.e.r.-procedure afgerond; ontgrondingsvergunning voor periode 2018-2027 afgegeven	2018-2027	ja
basiskustlijn	in 1990 is gekozen voor het dynamisch handhaven van de kustlijn en is de basiskustlijn vastgesteld. Wanneer de kust op een locatie structureel achter de basiskustlijn ligt, wordt de kust lokaal aangevuld met zandsuppleties. Dit geldt niet voor de oostelijke uiteinden van de Waddeneilanden Ameland en Schiermonnikoog. Behalve voor het handhaven van de basiskustlijn worden ook suppleties uitgevoerd om het kustfundament (tot NAP -20m) mee te laten stijgen met de stijgende zeespiegel	in uitvoering	niet van toepassing	ja
ecologische ontwikkelingen in de Waddenzee	<ul style="list-style-type: none"> <li>- herstel van kwaliteit van permanent overstroomde zandbanken en slib- en zandplaten</li> <li>- verbetering kweldervegetatie</li> <li>- baggeronderhoud en afbouw zandonttrekking om sediment in het morfologisch systeem van de Waddenzee te behouden</li> </ul>	in uitvoering	niet van toepassing	ja
Borkumse Stenen	mogelijke aanwijzing Borkumse Stenen als Natura 2000-gebied	aanwijzing vooralsnog niet aan de orde	niet van toepassing	nee
gasveld N05-A	ONE-Dyas B.V. wil platform en pijpleiding aanleggen met betrekking tot het ontdekte gasveld 20 km ten noorden van Schiermonnikoog	mededeling voornemen MER ligt momenteel (oktober 2019) ter inzage	niet bekend	nee



## BIJLAGE: AANLEGTECHNIEKEN

## NOTITIE

---

Onderwerp	Aanlegtechnieken
Project	Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden
Opdrachtgever	TenneT TSO B.V. en Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Projectcode	114227-3.33
Status	Definitief
Datum	22 mei 2020
Referentie	114227-3.33/20-007.512
Auteur(s)	Liza de Wit, Bram van der Linde
Gecontroleerd door	Romke Bijker (Noordzee en Waddenzee) Rob van de Boogaard (Noordzee en Waddenzee) Raoul Passau (Land) Jaap Nijland (Land)
Goedgekeurd door	drs.ing. P.T.W. Mulder
Paraaf	
Bijlage(n)	-
Aan	TenneT TSO B.V. Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

---

## 1 INLEIDING

Deze bijlage geeft een toelichting op de in het MER genoemde installatietechnieken. Deze installatietechnieken kunnen worden ingezet bij aanleg van de ondergrondse hoogspanningskabels op land en op zee (Noordzee en Waddenzee). Het is mogelijk dat bij de uitvoeringswerkzaamheden andere installatiemethodes worden ingezet. Deze notitie heeft als doel de technische installatietechnieken inzichtelijk en begrijpelijk te maken voor de lezers van het MER. Hoofdstuk 2 geeft een toelichting op de installatietechnieken op land en hoofdstuk 3 op de installatietechnieken op zee.

## 2 INSTALLATIETECHNIEKEN OP LAND

De volgende installatietechnieken zijn relevant voor aanleg van hoogspanningskabels op land:

- open ontgraving;
- gestuurde boring (HDD-boring<sup>1</sup>);
- zinkers;
- gesloten front boring (GFT)

Hierbij geldt dat toepassing van zinkers dient als aanvulling op de installatietechniek open ontgraving en toepassing van gesloten front boringen als aanvulling op HDD-boringen. Dit maakt dat open ontgraving en HDD-boringen de primaire installatietechnieken zijn. Paragraaf 2.1 laat de locaties zien waar welke van deze twee primaire installatietechnieken voorzien is. Vervolgens geeft paragraaf 2.2 een toelichting op deze installatietechnieken.

### 2.1 Overzicht installatietechnieken per tracéalternatief

Afbeelding 2.1 toont de locaties waar voor de verschillende tracéalternatieven HDD-boringen of open ontgravingen zijn voorzien. HDD-boringen worden ingezet om knelpunten te vermijden. Dit omvat onder andere kruisingen met weg- en railinfrastructuur, beschermd natuurgebied en waterstaatswerken.

Afbeelding 2.1 Installatiemethodes op land voor de negen tracéalternatieven



<sup>1</sup> HDD staat voor Horizontal Directional Drilling. De Nederlandse term is 'horizontaal gestuurde boring'.

## 2.2 Beschrijving installatietechnieken op land

Op land zijn de twee meest gebruikte aanlegmethodes open ontgravingen en gestuurde boringen. Naast deze aanlegtechnieken zijn er ook nog andere technieken die lokaal worden toegepast wanneer dat nodig is, zoals zinkers en gesloten front boringen. Onderstaande teksten geven een korte toelichting op deze technieken.

### 2.2.1 Open ontgraving

Bij de aanleg van de kabels in open ontgraving wordt met graafmachines een sleuf gegraven. De diepte van de sleuf is afhankelijk van de locatie waar de kabels komen te liggen. In stedelijk en in landelijk gebied is de diepte respectievelijk 1,80 meter en 2,10 meter beneden maaiveld. De benodigde werkruimte rondom de open ontgraving is circa 35 m. De vrijgekomen grond wordt zo veel als mogelijk tijdelijk langs het tracé opgeslagen of vervoerd door vrachtwagens wanneer geen plaats is voor tijdelijke opslag of wanneer grondverbetering moet worden toegepast. Om in den droge de kabels aan te leggen, kan het noodzakelijk zijn dat er bemaling aanwezig is. Nadat de kabels en afdekplaten zijn gelegd, wordt de sleuf weer aangevuld met de eerder vrijgekomen grond en wordt de bemaling verwijderd. Deze methode wordt toegepast op locaties waar geen ruimtelijke beperkingen zijn.

Afbeelding 2.2 Voorbeeld van een sleuf waar de kabels worden neergelegd



### 2.2.2 Gestuurde boring (HDD)

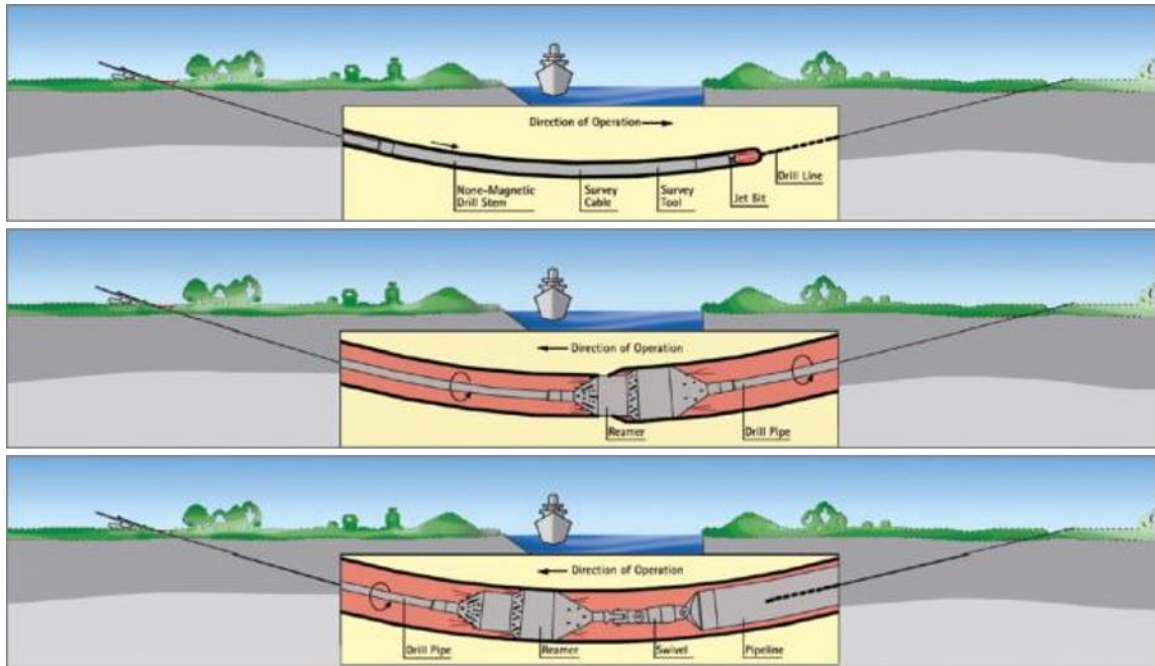
HDD staat voor 'horizontal directional drilling' (horizontaal gestuurde boring). Dit houdt in dat mantelbuizen op grotere diepte (>10 meter onder het oppervlak) met een gestuurde boormethode worden aangelegd waarna de hoogspanningskabels in de mantelbuizen worden getrokken. Deze methode wordt toegepast als er zich één of meerdere obstakels (bijvoorbeeld sloten, wegen, buisleidingen) op of direct onder het oppervlak bevinden en andere installatiemethodes niet haalbaar zijn. Bij een gestuurde boring vinden werkzaamheden plaats ter hoogte van het in- en uitredepunt. Een HDD-boring bestaat in de basis uit drie installatiefases (Afbeelding 2.3):

- 1 uitvoeren pilot boring. Bij het intredepunt wordt de booropstelling gepositioneerd. Hierna wordt een pilot boring uitgevoerd van het intredepunt naar het uitredepunt. De hoek van de boring is afhankelijk van het ontwerp van de HDD-boring en de benodigde installatiediepte;



- 2 vergroten boorgat tot juiste diameter. Na de pilot boring wordt in één of meerdere gangen het boorgat voldoende groot gemaakt. Om het boorgat tijdens het boorproces stabiel te houden, wordt deze afgevuld met een mix van bentonietspoeling. Dit werkt zowel als drukvloeistof als smering tijdens het verruimen van het boorgat en het intrekproces;
- 3 intrekken mantelbuizen en hoogspanningskabels. Nadat het boorgat voldoende groot is, worden de mantelbuizen in het boorgat getrokken. De mantelbuizen dienen vooraf als één gehele streng aan de uittredezijde te zijn uitgelegd. Nadat de mantelbuizen in het boorgat zijn getrokken, worden deze schoongemaakt van sediment. Vervolgens worden de hoogspanningskabels door de mantelbuizen getrokken en is de HDD-boring compleet.

Afbeelding 2.3 Installatie fases 1 (bovenste paneel), 2 (middelste paneel) en 3 (onderste paneel)



### 2.2.3 Zinkers

Een zinker wordt toegepast bij een open ontgraving om een knelpunt te vermijden. Hiermee wordt de open ontgraving lokaal verdiept om knelpunten zoals een ondiepe waterweg (bijvoorbeeld een sloot) en bestaande kabels en leidingen te vermijden.

### 2.2.4 Gesloten front boring (GFT)

Gesloten front boorteknik wordt toegepast op locaties waar de ruimte voor een HDD-boring beperkt is. Bij deze methode is een perskuip en ontvangstuip nodig. Dit zijn in den droge gehouden bouwkampen omringd door damwanden. In deze kuipen worden de mantelbuizen aangelegd. In de perskuip wordt de boormachine geplaatst die een deel van de mantelbuis aanbrengt. Voordat een deel van de mantelbuis verder wordt geboord, wordt de eerst volgende sectie vastgemaakt aan de mantelbuis. Zodra de mantelbuizen en de kabels zijn aangelegd worden de tijdelijke pers en ontvangstuip verwijderd.

Afbeelding 2.4 Gesloten front boring techniek

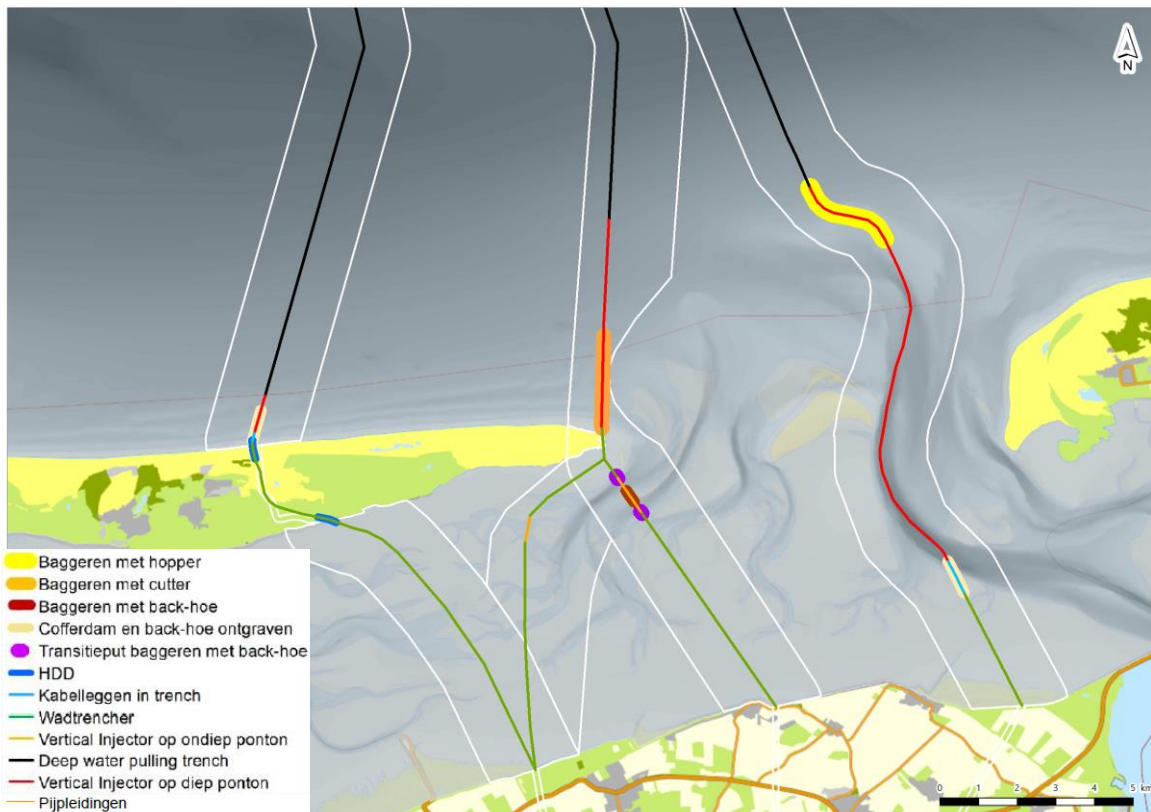


### 3 OP ZEE (NOORDZEE EN WADDENZEE)

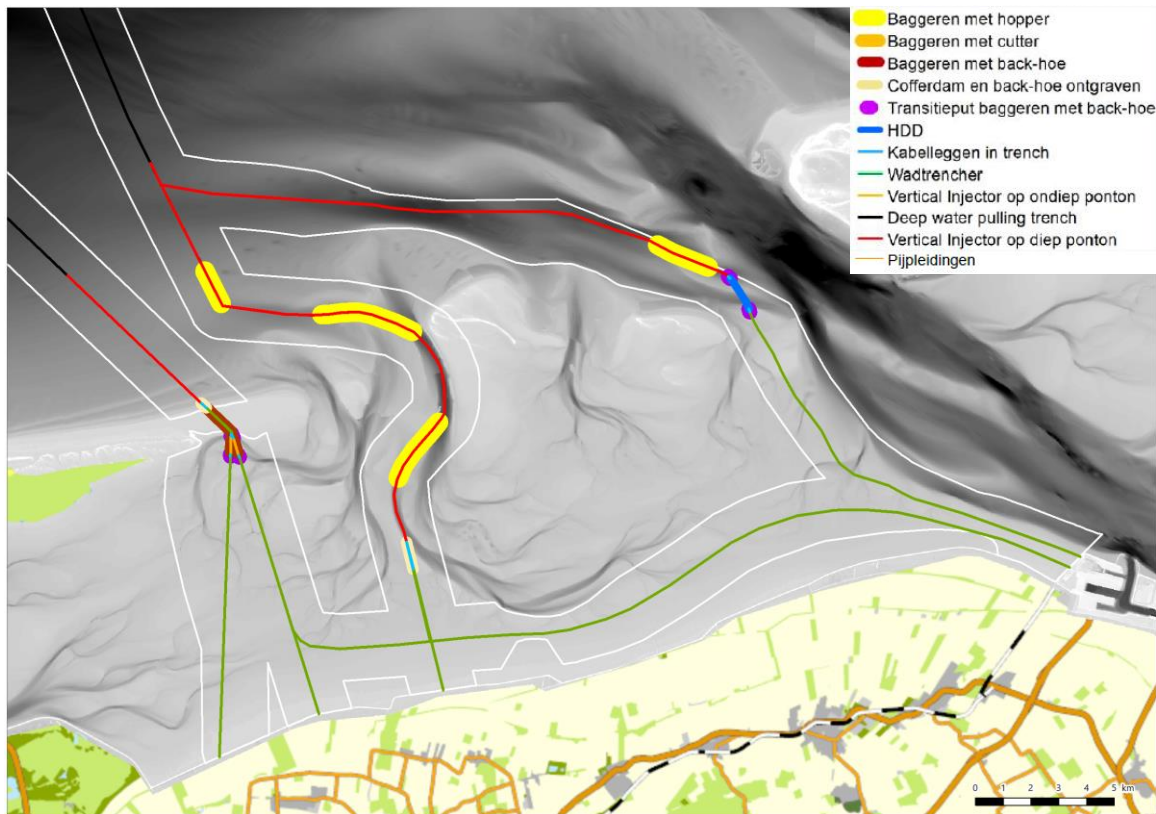
#### 3.1 Overzicht installatiemethoden per tracéalternatief

Afbeelding 3.1 en afbeelding 3.1 tonen de installatiemethodes voor de tracéalternatieven naar respectievelijk Burgum, Viervelaten en Eemshaven. Paragraaf 3.2 geeft een toelichting op de in de legenda genoemde installatiemethoden.

Afbeelding 3.1 Installatiemethodes op zee voor de tracéalternatieven naar Burgum



Afbeelding 3.2 Installatiemethodes op zee voor de tracéalternatieven naar Vierverlaten en Eemshaven



## 3.2 Beschrijving installatietechnieken op zee

Deze notitie maakt onderscheid tussen activiteiten voorafgaand aan het feitelijk leggen van de kabels, namelijk 'pre-lay'<sup>1</sup>-activiteiten (zie 3.2.1) en activiteiten die samenhangen met de kabelinstallatie (zie 3.2.2). Afhankelijk van de ingraaftechniek kan er sprake zijn van 'simultaneous lay and burial' waarbij de kabel tijdens het leggen wordt ingegraven, of 'post-lay burial', waarbij eerst de kabel op de zeebodem wordt gelegd en daarna wordt ingegraven. De kabels worden aangelegd volgens het principe 'bury-and-forget'. Dit betekent dat tijdens de gebruiksfase in principe geen onderhoudswerkzaamheden nodig zijn. Onderstaande paragrafen geven een toelichting op de genoemde termen.

### 3.2.1 Pre-Lay activiteiten

#### Baggeren met een hopper

Een 'hopper' is een zelf-varende sleephopperzuiger. Een dergelijk baggervaartuig 'sleept' met (meestal twee) zuigarmen over de bodem en zuigt het bodemmateriaal op en laadt daarmee haar ruim (de hopper) vol. Wanneer de hopper vol is, vaart het schip naar de stort- of verspreidingslocatie. Hier leegt het de hopper en vaart het terug voor een nieuwe lading. In dit project wordt de sleepzuiger in twee gevallen ingezet.

- 1 op delen van tracés waar onvoldoende diepgang is voor het kabelinstallatievaartuig. In dat geval wordt de sleepzuiger ingezet om een geul voor het installatievaartuig te maken;
- 2 op delen van tracés waar de ingraafdiepte van de kabel te groot is voor een specifiek kabel-ingraafmateriaal. In dat geval wordt eerst met de sleepzuiger een geul gebaggerd tot een diepte waarna de kabel ingraaf machine de kabel op de juiste diepte kan ingraven.

<sup>1</sup> In deze notitie worden engelse vaktermen gebruikt als het gebruikelijke en lastig te vertalen vaktermen betreft.

Afhankelijk van de lokale sedimenteigenschappen baggert een sleepzuiger een geul met een hellingshoek van circa 1:3 tot 1:5. Afbeelding 3.3 laat een voorbeeld zien van een sleephopperzuiger.

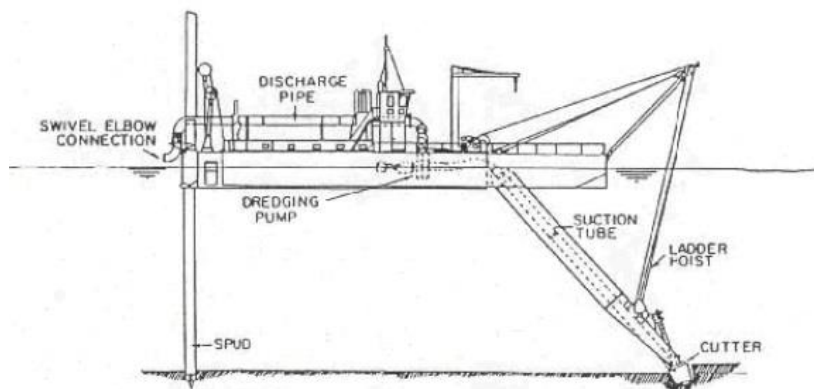
Afbeelding 3.3 Relatief kleine sleephopperzuiger met weinig diepgang



### Baggeren met een cutter

Een 'cutter' is een zogenoemde snijkopzuiger. Een snijkopzuiger is een baggerschip dat met behulp van een roterende snijkop aan het eind van de zuig ladder de grond los 'snijdt' en opzuigt. In tegenstelling tot de 'hopper' wordt het gebaggerde materiaal door middel van drijvende leidingen naar een stort- of verspreidingslocatie gepompt, of in (slijt)bakken gepompt die naast de snijkopzuiger worden afgemeerd. Deze (slijt)bakken worden zelf-varend of met een sleepboot naar de stort- of verspreidingslocaties gebracht. Een snijkopzuiger is een 'stationair' baggerschip dat zich door middel van 'spud-palen' en ankers voortbeweegt. De snijkopzuiger wordt ingezet op delen van tracés waar het niet diep genoeg is voor het installatieschip en ook niet voor de zelf-varende hopperzuiger. Afbeelding 3.4 laat een schematische tekening zien van de een snijkopzuiger.

Afbeelding 3.4 Schematische tekening van een snijkopzuiger



### Baggeren met back-hoe

Een 'back-hoe' is een graafmachine die met een grote 'schep' aan een hydraulisch bestuurd arm baggert. Een 'back-hoe' heeft een relatief kleine productie maar is geschikt voor veel soorten materiaal, waaronder klei. Deze installatietechniek wordt ingezet als er op een relatief kleine locatie gebaggerd moet worden, zoals bij zogenoemde 'transitieputten' en voor het ontgraven van een cofferdam (zie toelichting onder afbeelding 2.7). Een 'back-hoe' kan ingezet worden vanaf een ponton of op rupsbanden. Het ponton wordt op z'n plaats gehouden door spud-palen of het kan een 'jack-up' platform zijn (een jack-up platform 'tilt'

zichzelf boven water (zie Afbeelding 3.6). Het gebaggerde materiaal wordt naast de gegraven geul, put of cofferdam gedeponeerd of vervoerd naar een dumplocatie met een (slijt)bak. Afbeelding 3.5 laat een voorbeeld van een 'back-hoe' zien.

Afbeelding 3.5 Back-hoe (graafmachine) op ponton



Afbeelding 3.6 Voorbeeld van een jack-up platform



### Cofferdam

Bij een cofferdam worden in het water stalen damwandpalen geplaatst, waarna de grond tussen beide damwanden wordt weggebaggerd met een back-hoe. Het water binnen de schotten wordt overgepompt zodat een droge kuip ontstaat. De kuip wordt vervolgens tot de gewenste diepte ontgraven met een graafmachine.

## 3.2.2 Kabelinstallatie activiteiten

### Algemeen

Er bestaat een groot aantal machines die kabels kunnen ingraven. Afhankelijk van de grondcondities, de vereiste ingraafdiepte, de waterdiepte en de golf en stromingsomstandigheden, wordt het meest effectieve kabelinstallatie materieel gekozen. Bij de uiteindelijke keuze spelen tevens de milieueffecten, de kosten en de marktsituatie een rol. Deze notitie beschrijft niet alle op de markt beschikbare kabel-ingraafmachines, maar alleen de voor dit project relevante.

### Installatie op het wad

Het wad wordt gekenmerkt door droogvallende zandbanken en kleinere en grotere geulen. Op het ondiepe wad en in relatief ondiepe geulen kan de kabel begraven worden door gebruik te maken van een speciale wad-ingraafmachine: een 'wadtrencher'. Dit is een machine op rupsbanden die zich over het wad voortbeweegt. De machine brengt de vooraf gelegde kabel op diepte door middel van een geleideconstructie (een soort 'zwaard'). Het feitelijke ingraven kan door middel van fluidiseren, trillen of mechanisch ontgraven. De te bereiken begraafdiepte hangt sterk af van de grondsoort. Eerst wordt de kabel op het wad gelegd met behulp van een droogvallend ondiep ponton of met een voertuig op rupsbanden. Er kan per keer tussen de 3-5 kilometer aan kabel worden gelegd, wat te maken heeft met de laadcapaciteit van de voertuigen. Afbeelding 3.7 laat een voorbeeld zien van een 'wadtrencher'.

Afbeelding 3.7 een 'wadtrencher' op rupsbanden



### Installatie in diepere geulen met de Vertical Injector

Een Vertical Injector is een kabelbegravingmachine waarmee kabels tot een relatief grote diepte in het zeebed kunnen worden begraven. De Vertical Injector wordt geïnstalleerd op een ponton of een vaartuig, en wordt voortbewogen door ankers. Een Vertical Injector bestaat uit een metalen 'zwaard' dat door de grond wordt getrokken terwijl het de kabel tot de onderkant van de Vertical Injector geleid. De mogelijke ingraafmethodes bestaan uit fluidiseren, trillen, mechanisch ontgraven. Net als bij aanleg op het Wad, moet ook bij deze installatietechniek de kabel eerst gelegd worden alvorens het ingegraven wordt. Het is ook mogelijk de kabel vanaf een ponton direct door de Vertical Injector te geleiden en niet eerst op de bodem te leggen. Afbeelding 3.8 laat een voorbeeld zien van een Vertical Injector zwaard.

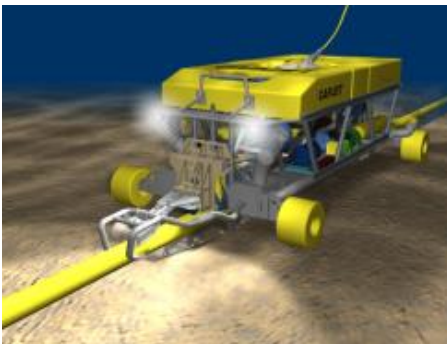
Afbeelding 3.8 Voorbeeld van een Vertical Injector zwaard



### Diepwater trencher

De onderwater trencher (diepwater trencher) is een onderwater robot die wordt bestuurd vanaf een schip. De trencher beweegt zich over de reeds gelegde kabel en graaft deze in. De kabel kan ingegraven worden door gebruik te maken van fluïdiseren. Bij fluïdiseren wordt een waterstraal onder hoge druk de zeebodem ingespoten, waardoor de zeebodem 'vloeibaar' wordt (fluïdiseren). Dit kan worden uitgevoerd met een zelfrijdende machine (een jetter), of op een slede die door een schip wordt voortgetrokken. De kabel zakt vervolgens door zijn eigen gewicht in de gefluïdiseerde zeebodem weg. Afbeelding 3.9 laat een voorbeeld zien van een 'jetter' waarmee fluïdiseren wordt toegepast. Deze installatietechniek wordt toegepast voor de kabel installatie op de Noordzee.

Afbeelding 3.9 Typische ROV jetter



### HDD-boring

Het principe van de horizontaal gestuurde boring (HDD) is reeds besproken in paragraaf 2.2.2. De HDD kan bij uitzondering ook op zee worden toegepast om bestaande kabels en leidingen te kruisen. Daarbij wordt de nieuw te leggen kabel met een mantelbuis onder de bestaande kabel of pijpleiding doorgeboord. De boring wordt vanaf een jack-up platform uitgevoerd met materieel dat ook op land wordt gebruikt. Het uitvoeren van een HDD op zee is aanzienlijk gecompliceerder dan een HDD op land. Golven en stroming hebben invloed op het ontwerp en de uitvoering van de HDD op zee. De golven en de stroming beïnvloeden de hydrodynamische belastingen op bijvoorbeeld de mantelbuizen en de gehele installatieoperatie. Daarnaast veroorzaken golven en stroming

erosie rondom de tijdelijke constructies. Hier moet met het ontwerp en gedurende de uitvoeringsfase rekening mee worden gehouden. Een HDD op zee wordt alleen toegepast als 'standaard' methoden voor het kruisen van kabels en leidingen op zee niet mogelijk zijn. In dit project moeten twee kabels worden gekruist in een gebied waar de zeebodem zeer sterk verandert waardoor een standaard kruising met een steenbestorting of blokkenmat niet mogelijk is. Op deze locaties biedt toepassing van een HDD-boring uitkomst. Afbeelding 3.10 laat een voorbeeld zien van een HDD-boring in duingebied.

Afbeelding 3.10 HDD boring duinen (TenneT Duitsland)



### Verbindingsmoffen

Een verbindingsmof wordt toegepast om twee kabels met elkaar te verbinden. Op het wad wordt de mof gebouwd vanaf een jack-up platform boven de hoogwaterlijn. Wanneer de kabels met elkaar zijn verbonden wordt de kabel in een omega lus op het zee bed neergelegd en ingegraven. De kabeltransportvoertuigen op het wad hebben een beperkt draagvermogen, waardoor er per keer circa 3 kilometer kabel kan worden vervoerd, tussen deze 3 kilometer kabel wordt een verbindingsmof geïnstalleerd.



# IV

## BIJLAGE: SAMENVATTING VERKENNING AANLANDING NETTEN OP ZEE 2030

Hieronder staat de samenvatting van de Verkenning aanlanding netten op zee 2030 voor NOZ TNW. Het volledige rapport kunt u vinden op: <https://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/hoogspanning/verkenning-aanlanding-netten-op-zee-2030>.

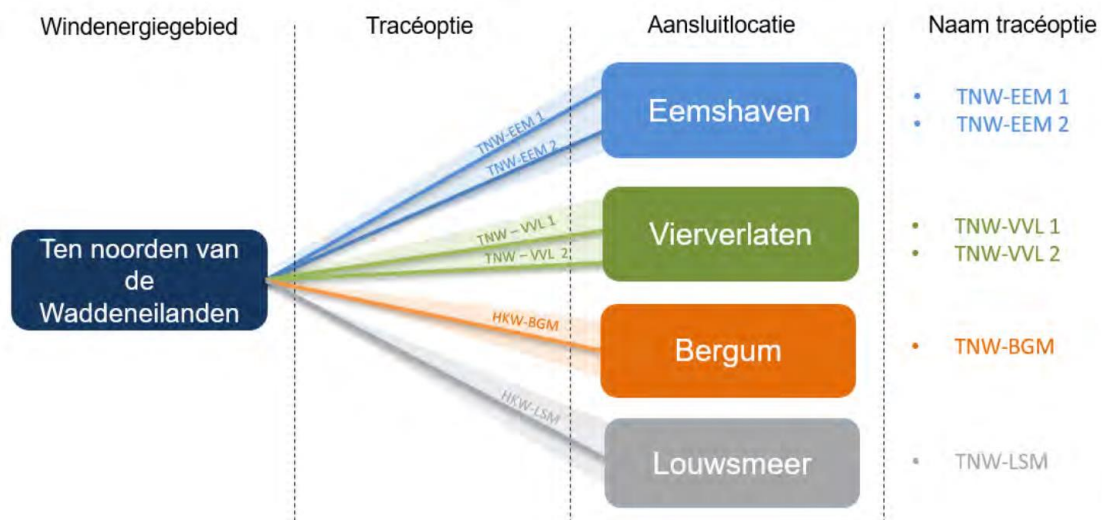
In deze verkenning is onderzocht welke opties het meest kansrijk zijn voor de afvoer van opgewekte elektriciteit in de windparken in de windenergiegebieden Hollandse Kust (west), Ten noorden van de Waddeneilanden en IJmuiden Ver. In de 'routekaart windenergie op zee 2030' is de ontwikkeling van 6,1 GW in periode tussen 2024-2030 voorzien in deze gebieden. Hieronder wordt de verkenning met betrekking tot de aanlanding van Ten noorden van de Waddeneilanden beknopt beschreven. Voor een uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar de afwegingsnotitie 'Verkenning aanlanding netten op zee 2030'.

Voor NOZ TNW zijn er verschillende tracéopties verkend voor de aansluiting van 0,7 MW vanaf het platform naar een aansluiting op hoogspanningsstation Eemshaven, Vierverlaten, Burgum of Louwsmeer. De tracés zijn beoordeeld volgens een beoordelingskader vanuit de aspecten:

- milieueffecten op zee;
- milieueffecten op land;
- energietechniek;
- kosten;
- toekomstvastheid;
- omgeving.

In de onderstaande afbeelding zijn de verschillende onderzochte tracéopties voor NOZ TNW op een rij gezet. Zoals eerder aangegeven betreft het een wisselstroomverbinding voor 0,7 GW vanaf platform Ten noorden van de Waddeneilanden naar een aansluiting op Eemshaven, Vierverlaten, Burgum of Louwsmeer.

Afbeelding IV.1 Tracéopties Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden

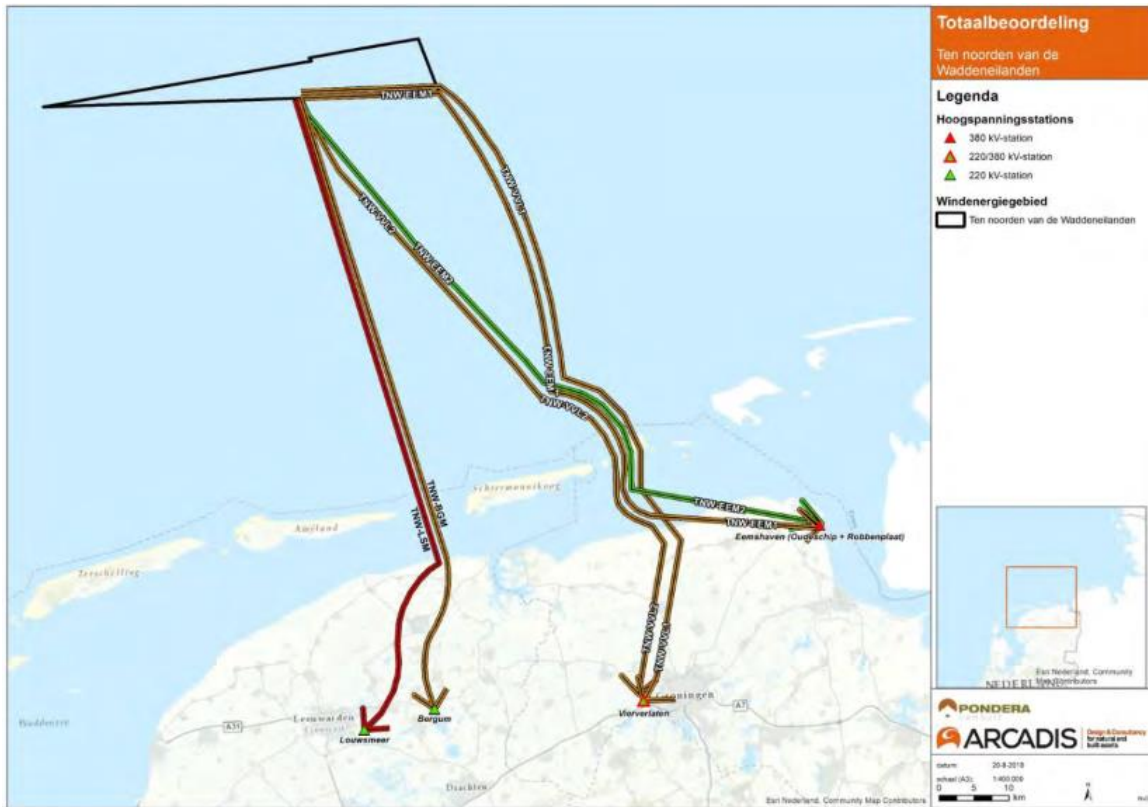


### Beoordeling en keuzes grove zeef

In de grove zeef van de VANOZ zijn voor het project Ten noorden van de Waddeneilanden de tracéopties naar de hoogspanningsstations Eemshaven, Vierverlaten, Burgum en Louwsmeer verkend. Op basis van deze stap is in de VANOZ geconcludeerd dat geen van de tracéopties leidt tot effecten die onomkeerbare schade of problemen veroorzaken. Daarmee zijn alle alternatieven in principe uitvoerbaar. Een tracé naar Louwsmeer kent echter wel grote effecten, omdat veengebieden worden doorkruist. Daarnaast is een tracé naar Louwsmeer technisch niet wenselijk vanwege zettingsproblemen waardoor risico's op kabelbreuk bestaan. De aansluitlocatie Louwsmeer is daarom in de VANOZ afgevalen, zie afbeelding IV.2.

Afbeelding IV.2 Effectbepaling Grove Zeef Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden.

Rood = relatief minst kansrijk; Groen = relatief kansrijk; Oranje = relatief gemiddeld kansrijk



Ook is in de eerste stap gekozen voor een wisselstroomverbinding. Het ontsluiten van het windpark met een gelijkstroomverbinding is niet verder uitgewerkt, omdat de kosten voor een gelijkstroomverbinding gegeven de afstand (<100 km) en de grootte van het park ('slechts' 0,7 GW) te hoog zijn.

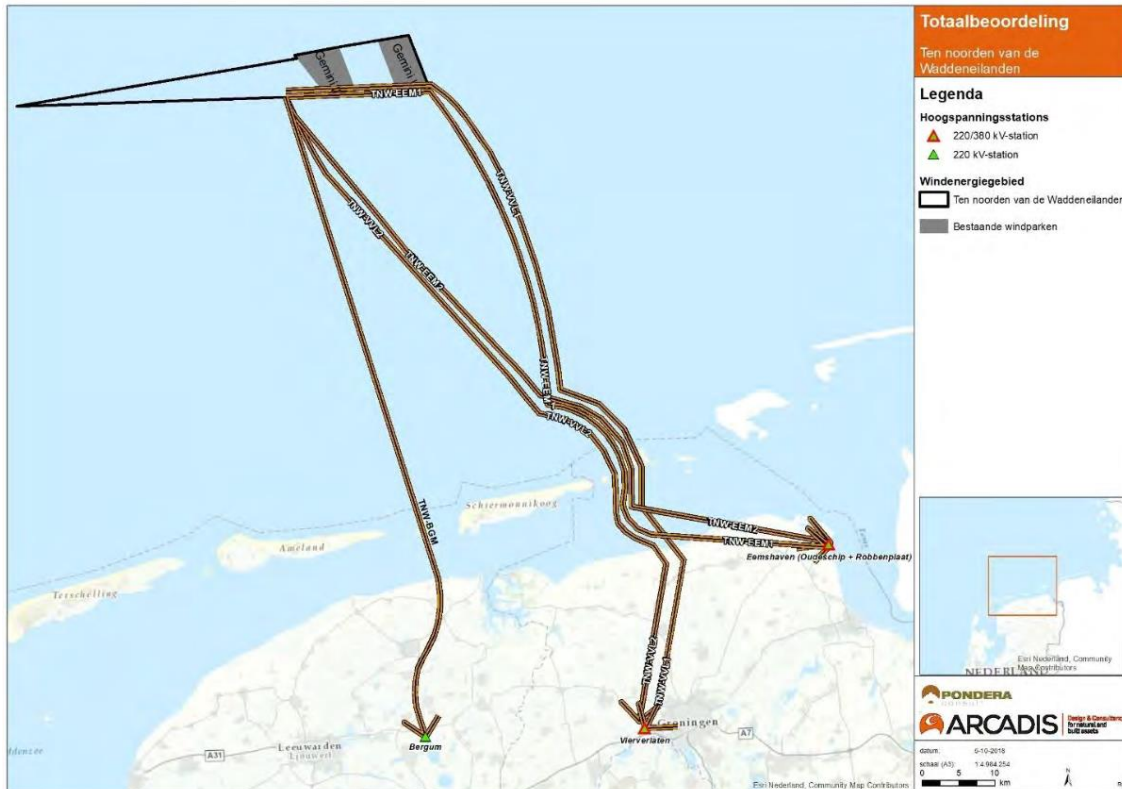
In de VANOZ zijn niet-conventionele opties onderzocht om de energie van windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden af te voeren. Het gaat daarbij bijvoorbeeld om de toepassing van waterstof. Uit de VANOZ blijkt geen noodzaak voor het toepassen van een niet-conventionele optie, omdat het huidige netwerk voldoende capaciteit heeft. Een conventionele aansluiting heeft de voorkeur vanuit kosten en leveringszekerheid.

### Nadere effectbepaling

In de nadere effectbepaling van de VANOZ zijn de effecten beoordeeld voor vijf tracéopties: Eemshaven 1 en 2 (EEM 1 en 2), Vierverlaten 1 en 2 (VVL 1 en 2) en Burgum (BGM), zie afbeelding IV.3. Alle tracés doorkruisen het Natura 2000-gebied Waddenzee. Het tracé naar Burgum heeft potentieel het grootste effect op de Waddenzee vanwege artikel 2.5-gebied Het Rif. Dit gebied is te vermijden door een alternatief tracé te kiezen door het Westgat. Vanuit stakeholders zijn het kruisen van de Waddenzee en de invloed op de visserij tijdens de aanlegfase als aandachtspunten meegegeven.

Voor milieu op land zijn de tracéopties naar Eemshaven in de VANOZ slechter beoordeeld dan de opties naar hoogspanningsstations Vierverlaten en Burgum. Dit met name vanwege het risico op verzilting door aanleg van de kabelverbinding. Voor de tracéopties naar Vierverlaten is weidevogelleefgebied als een aandachtspunt naar voren gekomen. Het tracé naar hoogspanningsstation Burgum lijkt op basis van de verkenning in de VANOZ de beste optie voor milieu op land.

Afbeelding IV.3 Tracéopties nadere effectbepaling VANOZ



Naast de bovenstaande bevindingen zijn er in de nadere effectbepaling aanbevelingen gedaan voor de RCR-procedure, dit zijn:

- bekijk of de uitkomsten van het Klimaatakkoord van invloed zijn op uitgangspunten en randvoorwaarden voor de alternatieven;
- het benutten van de periode voor het in procedure brengen van de concept Notitie Reikwijdte en detailniveau om informatie te verzamelen voor mogelijkheden van tracering door de Waddenzee (ten behoeve van de alternatieven);
- het benutten van deze periode om informatie te verzamelen voor mogelijkheden voor bundeling;
- kabelsysteem voor Ten noorden van de Waddeneilanden en toekomstige windenergiegebieden (ten behoeve van de alternatieven);
- het in kaart brengen van beschikbare kavels en daarmee ruimte voor een transformatorstation in het Eemshavengebied.



**BIJLAGE: VERWERKING ADVIES COMMISSIE M.E.R.**

Deze bijlage beschrijft waar en op welke wijze het advies van de commissie voor de m.e.r. is verwerkt in het hoofdrapport MER en in de deelrapporten MER fase 1. De eerste kolom geeft het advies van de commissie per thema weer. De tweede kolom geeft de plek en wijze van verwerking weer.

Advies van de Commissie m.e.r.	Plek van en manier waarop advies is verwerkt
(1) Het MER moet informatie bevatten over (tracé-)alternatieven: een beschrijving van de stappen die zijn gezet om de alternatieven te selecteren, en van de criteria die daarbij zijn gehanteerd.	Bijlage I van het hoofdrapport bevat een beschrijving doorlopen stappen om alternatieven te selecteren en daarbij gehanteerde criteria.
(1) Het MER moet informatie bevatten over concurrerend ruimtegebruik: een beschrijving van de mate waarin ieder tracé andere vormen van (gepland) gebruik beperkt, zoals zandwinning, scheepvaart en visserij.	In deelrapport VI Gebruiksfuncties beschrijft hoofdstuk 5 de effecten op gebruiksfuncties per tracé en hoofdstuk 6 de beoordeling van deze effecten.
(1) Het MER moet informatie bevatten over milieugevolgen: een beschrijving van de gevolgen van ieder van de alternatieven voor de bodem, het oppervlaktewater, de natuur, de leefomgeving en de landschappelijke, cultuurhistorische en archeologische waarden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- een beschrijving van de gevolgen van ieder van de alternatieven voor wat betreft bodem en water op zee is te vinden in deelrapport 1a, hoofdstuk 5 en hoofdstuk 6;</li> <li>- een beschrijving van de gevolgen van ieder van de alternatieven voor wat betreft bodem en water op land is te vinden in deelrapport 1b, hoofdstuk 5 en hoofdstuk 6;</li> <li>- een beschrijving van de gevolgen van ieder van de alternatieven voor wat betreft oppervlaktewater is te vinden in deelrapport 1b, hoofdstuk 5 en hoofdstuk 6;</li> <li>- een beschrijving van de gevolgen van ieder van de alternatieven voor wat betreft natuur is te vinden in deelrapport 2, hoofdstuk 5 en hoofdstuk 6;</li> <li>- een beschrijving van de gevolgen van ieder van de alternatieven voor wat betreft leefomgeving is te vinden in deelrapport 1b, hoofdstuk 5 en hoofdstuk 6;</li> <li>- een beschrijving van de gevolgen van ieder van de alternatieven voor wat betreft landschappelijke, cultuurhistorische en archeologische waarden is te vinden in deelrapport 3, hoofdstuk 5 en hoofdstuk 6.</li> </ul>
(1) Het MER moet informatie bevatten over voorkeursalternatief (VKA): een (mede) op grond van milieugevolgen onderbouwde keuze van het alternatief dat in detail wordt uitgewerkt.	Een beschrijving van het VKA volgt in MER fase 2.
(1) Het MER moet informatie bevatten over optimalisatie: het onderzoek en de vergelijking van maatregelen waarmee het VKA wordt geoptimaliseerd.	Maatregelen voor optimalisatie van het VKA volgen in MER fase 2.
(1) Het MER moet informatie bevatten over participatie: een beschrijving van de wijze waarop reacties van belanghebbenden zijn verzameld en betrokken bij de vormgeving en beoordeling van de alternatieven.	Een beschrijving van de wijze waarop reacties van belanghebbenden zijn verzameld en betrokken bij de vormgeving en beoordeling van alternatieven is terug te vinden in hoofdstuk 1.3 van het hoofdrapport.
(1) De samenvatting van het MER moet als zelfstandig document leesbaar zijn en een goede afspiegeling zijn van de inhoud van het MER.	Een zelfstandig leesbare samenvatting is onderdeel van het MER.
(2) Het project NoZ TNW is onderdeel van de plannen van de Rijksoverheid om op de Noordzee duurzame stroom uit wind op te wekken. Hoe die plannen tot stand zijn gekomen, welke voorbereidende onderzoeken al zijn uitgevoerd en welke eerdere besluiten zijn genomen, is helder toegelicht in de notitie R&D. Neem de beschrijving van de context en voorgeschiedenis van dit voornemen over in het MER.	De beschrijving van de context en voorgeschiedenis van dit voornemen is overgenomen in het hoofdrapport, hoofdstuk 1.

Advies van de Commissie m.e.r.	Plek van en manier waarop advies is verwerkt
(2) Neem in het MER de wetten, regels en beleidsafspraken op waaraan de aansluitingen moeten voldoen. Geef concreet aan welke belangrijke randvoorwaarden uit dat kader voortvloeien en hoe het project daaraan kan voldoen.	De wetten, regels en beleidsafspraken die van toepassing zijn op de milieueffectrapportage zijn beschreven in het hoofdrapport, hoofdstuk 2.  Wetten en regelgeving die gelden voor een specifiek milieuaspect zijn beschreven in hoofdstuk 2 van de deelrapporten.
(2) De Commissie adviseert om bij iedere volgende stap in de uitwerking van het project NoZ TNW na te gaan in hoeverre de versnelling en uitbreiding uit het klimaatakkoord en de afspraken uit het Noordzeeoverleg zijn uitgewerkt en wat ze betekenen voor het project en voor de gekozen route.	Bij iedere volgende stap zal hiernaar worden gekeken.
(2) Geef in het definitieve MER ook aan in hoeverre de aanwezigheid van ruimte voor elektrolyseinstallaties en van afnemers van waterstof de tracékeuze hebben beïnvloed.	Deze informatie wordt opgenomen in de integrale effectenanalyse (IEA) onder het thema toekomstvastheid.
(2) Laat schematisch zien hoe de uitrol van offshore windparken en aansluitingen op het hoogspanningsnet plaatsvindt. Neem in het MER een overzicht op van de te nemen besluit(en) en een globale planning. Beschrijf welke besluiten nog aan de orde zijn nadat over het tracé is besloten.	De routekaart 2030 is beschreven in paragraaf 1.2.2 van het hoofdrapport.  Een overzicht van de te nemen besluit(en) is opgenomen in het hoofdrapport, hoofdstuk 2.3.  Een globale planning is opgenomen in paragraaf 2.2.
(3) Hoofdstuk 2.1 van de notitie R&D bevat een goede beschrijving van de onderdelen van NoZ TNW: het platform, de kabelsystemen en het transformatorstation. Neem dit over in het MER. Geef verder nog aan hoe lang het aanleggen van al deze onderdelen zal duren.	De beschrijving van het platform, de kabelsystemen en het transformatorstation is opgenomen in het hoofdrapport, hoofdstuk 1.3.  Een beschrijving van de aanlegtechnieken en duur is opgenomen in bijlage III bij het hoofdrapport.
(3) Neem de samenvatting van het alternatievenonderzoek uit de verkenning op in het MER, zodat het volledige selectieproces te volgen is. Geef daarbij aan welke rol milieuarargumenten hebben gespeeld bij het maken van keuzes, zoals bij de keuze voor een aansluiting bij Burgum, Vierverlaten of Eemshaven Oudeschip.	De samenvatting van het alternatievenonderzoek uit de verkenning is opgenomen in het hoofdrapport, bijlage 3. Hierin is aangegeven welke rol verschillende milieuarargumenten hebben gespeeld bij het maken van keuzes.
(3) De Commissie adviseert om bij de afweging van de alternatieven toe te lichten hoe belanghebbenden, zoals de provincies en de gemeenten, zijn betrokken bij het maken van keuzes.	Een beschrijving van hoe belanghebbenden zijn betrokken bij het maken van keuzes is terug te vinden in hoofdstuk 1.3 van het hoofdrapport.
(3) Als een ADC-toets nodig is, moet de aanzet daartoe bij de eerste fase van het MER worden betrokken.	Hier is op voorgesorteerd met de ecologische onderzoeken in MER fase 1. Zie deelrapport II Natuur.
(3) Aandachtspunt bij de uitwerking van het VKA is de optimalisatie van het VKA met bijvoorbeeld technische varianten waarvan de mogelijke milieuvordelen worden onderzocht.	Volgt in MER fase 2.
(3) Aandachtspunt bij de uitwerking van het VKA is de (milieu-)onderbouwing van de exacte locatie van het platform en een visualisatie ervan, overdag en 's nachts.	Volgt in MER fase 2.
(3) Aandachtspunt bij de uitwerking van het VKA is de (milieu-)onderbouwing van de diepteligging van de kabels en van de wijze van aanleggen, zowel in zee als op land.	Volgt in MER fase 2.

Advies van de Commissie m.e.r.	Plek van en manier waarop advies is verwerkt
(3) Aandachtspunt bij de uitwerking van het VKA is de duur van de aanlegwerkzaamheden voor alle onderdelen van het project, in combinatie met de periode van het jaar waarin ze worden uitgevoerd.	Volgt in MER fase 2.
(3) Aandachtspunt bij de uitwerking van het VKA is maatregelen die de veiligheid van te kruisen primaire en secundaire waterkeringen garanderen.	Volgt in MER fase 2.
(3) Aandachtspunt bij de uitwerking van het VKA is de concrete uitwerking van de inpassing in het landschap van het transformatorstation.	Volgt in MER fase 2.
(3) Aandachtspunt bij de uitwerking van het VKA is maatregelen om de (geluid)hinder te reduceren die optreedt tijdens de aanlegwerkzaamheden en bij het gebruik van het transformatorstation.	Volgt in MER fase 2.
(3) Aandachtspunt bij de uitwerking van het VKA is maatregelen om effecten op de natuur te beperken, te voorkomen of (in het kader van een ADC-toets en/of aantasting van het NNN) te compenseren. Bij de effecten op de natuur gaat het vooral om effecten in de aanlegfase. Als compensatie nodig is, voeg het plan dat die compensatie beschrijft, dan als bijlage toe aan het MER.	Volgt in MER fase 2.
(3) Aandachtspunt bij de uitwerking van het VKA is het inzichtelijk maken van de wijze waarop het invullen van de zorgplicht voor archeologische (3) Aandachtspunt bij de uitwerking van het VKA is waarden meeweegt in de uitwerking van het VKA.	Volgt in MER fase 2.
(3) Aandachtspunt bij de uitwerking van het VKA is maatregelen om de kwaliteit van aardkundige waarden en waardevolle landschappen te behouden (zie paragraaf 4.3 van dit advies).	Volgt in MER fase 2.
(3) Aandachtspunt bij de uitwerking van het VKA is (de intensiteit van) de onderhouds- en opruimwerkzaamheden <sup>16</sup> en maatregelen die mogelijk zijn om de gevolgen daarvan in te perken.	Volgt in MER fase 2.
(3) Aandachtspunt bij de uitwerking van het VKA is de vertaling van bevindingen in randvoorwaarden die aan het project worden gesteld, zoals de benodigde grens aan het niveau van het onderwatergeluid bij heiwerkzaamheden.	Volgt in MER fase 2.
(4) Beschrijf de ernst van een effect in termen van aard, omvang, tijdsduur, reikwijdte, omkeerbaarheid, mitigeerbaarheid en/of compenseerbaarheid.	De ernst van een effect is in termen van aard, omvang, tijdsduur, reikwijdte, omkeerbaarheid, mitigeerbaarheid en/of compenseerbaarheid is in de verschillende deelrapporten beschreven.
(4) Ga in op de betekenis van onzekerheden in gegevens of methoden voor de effect-beoordeling, voor het onderscheid tussen alternatieven en voor de optimalisatie van het voorkeursalternatief. Ga per onderzoeksfase ook in op (de noodzaak tot) het verkleinen van die onzekerheden. Doe dit vooral voor milieugevolgen die bij het besluit over het voornemen een belangrijke rol spelen.	Leemten in kennis zijn beschreven in paragraaf 6.4 van het hoofdrapport.
(4) Besteed vooral aandacht aan die effecten die per alternatief verschillen en/of die grenzen streefwaarden (bijna) overschrijden.	De effecten die per alternatief verschillen en/of die grenzen/streefwaarden (bijna) overschrijden zijn beschreven in hoofdstuk 6 van het hoofdrapport.



Advies van de Commissie m.e.r.	Plek van en manier waarop advies is verwerkt
(4) De Commissie gaat ervan uit dat de effecten van het platform worden beoordeeld aan de hand van dezelfde criteria als die gebruikt voor de tracéalternatieven op zee.	Volgt in MER fase 2.
(4) Bied inzicht in dieptes van en de natuurlijke dynamiek in de Noordzee-vooroever en de geulen.	Hoofdstuk 3.2.1 van deelrapport 2 biedt inzicht in de dieptes van en de natuurlijke dynamiek in de Noordzeevooroever en de geulen.
(4) Bied inzicht in de natuurlijke dynamiek van de doorsneden Natura 2000-habitats zoals (droogvallende) slib- en zandplaten (hoogwad, laagwad, wantij) en van kwelders.	Hoofdstuk 3.2 van deelrapport 2 biedt inzicht in de natuurlijke dynamiek van de doorsneden Natura 2000-habitats.
(4) Bied inzicht in de relaties aan tussen de morfologie en de ecologie in dit gebied, zoals de relatie tussen de (potentiële) aanwezigheid van zeegrasvelden en de dynamiek die er heerst.	Hoofdstuk 3.2 van het achtergrondrapport bij deelrapport 2 biedt inzicht in de relaties tussen morfologie en ecologie.
(4) Beschrijf de mate (concentraties in de bodem en in het water van het slib), de ruimtelijke spreiding en de duur van extra vertroebeling en in welk seizoen de voorgestelde werkzaamheden worden uitgevoerd.	Vertroebeling is onderzocht in bijlage II bij deelrapport I a Bodem en Water op zee. De effecten van vertroebeling op natuur zijn beschreven in hoofdstuk 5.1.2 van deelrapport II natuur.
(4) Beschrijf de verstoring van de bodemflora en – fauna die het gevolg is van vertroebeling, zowel in de waterfase als op en in de bodem.	De verstoring van bodemflora en -fauna als gevolg van vertroebeling wordt beschreven in hoofdstuk 5.1.2 van deelrapport 2.
(4) Door de graafwerkzaamheden belandt er bodemsediment elders op de zeebodem. Beschrijf de extra sedimentatie die daar optreedt, en de verstoring van het mariene bodemleven. Ga in op de reversibiliteit (mate en snelheid) van de verstoringen die in de aanlegfase optreden. Houdt daarbij rekening met de natuurlijke dynamiek in de rekolonisatie door lokaal voorkomende organismen.	De verstoring van bodemflora en -fauna als gevolg van vertroebeling wordt beschreven in hoofdstuk 5 van deelrapport II en in het Achtergronddocument natuur (bijlage I bij deelrapport II natuur).
(4) Breng met behulp van kaartmateriaal in beeld welke van de effecten in relatie tot slib/sediment voor verdere selectie van tracés van belang zijn. Motiveer vervolgens voor de keuze van het VKA of aanpassingen in de route wenselijk zijn en onderbouw de gemaakte keuze. Geef daarbij expliciet aan hoe het ontzien van morfologische, aardkundige en landschappelijke waarden is meegewogen bij de trasering.	Dit is beschreven in deelrapport I a bodem en water op zee, in de bijlage II vertroebelingstudie bij dit deelrapport en in hoofdstuk 5 van het deelrapport II natuur.  Of aanpassingen in het VKA wenselijk zijn volgt in MER fase 2
(4) Neem een kaart op met de Natura 2000-gebieden en de gebieden van het Natuurnetwerk Nederland in het studiegebied, en ga per tracé in op de mogelijke ingreep-effectrelaties in de aanlegfase en in de gebruiksfase. Ga vervolgens per alternatief na of er conflicten met de natuurwetgeving kunnen optreden en hoe daarmee kan worden omgegaan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- een kaart met de Natura 2000-gebieden is opgenomen in hoofdstuk 3.2 van deelrapport 2;</li> <li>- een kaart met Natuurnetwerk Nederland is opgenomen in hoofdstuk 3.5 van deelrapport 2;</li> <li>- hoofdstuk 5 en hoofdstuk 6 van deelrapport 2 beschrijven per tracé de ingreep-effectrelatie en in hoofdstuk 7 van het achtergronddocument van deelrapport 2;</li> <li>- relevante natuurwetgeving is beschreven in hoofdstuk 2.1 van deelrapport 2;</li> <li>- conflicten met natuurwetgeving per tracé zijn beoordeeld in hoofdstuk 6 van deelrapport 2.</li> </ul>
(4) Per tracé-alternatief zullen de tijdelijke effecten moeten worden onderzocht van de stikstofdepositie afkomstig van de uitlaatgassen van de vrachtwagens, de schepen en de machines die in de aanlegfase worden ingezet.	Hoofdstuk 5 van bijlagerapport stikstof van deelrapport 2 beschrijft de effecten van stikstofdepositie als gevolg van uitlaatgassen van vrachtwagens, schepen en machines die in de aanlegfase worden ingezet.

Advies van de Commissie m.e.r.	Plek van en manier waarop advies is verwerkt
(4) In voorbereiding op de later op te stellen PB zal per alternatief de toename van de stikstofdepositie in beeld moeten worden gebracht, omdat ze de keuze van het VKA kan beïnvloeden.	Hoofdstuk 5 van bijlagerapport stikstof van deelrapport 2 beschrijft de toename van de stikstofdepositie per alternatief.
(4) In algemene zin acht de Commissie het van belang om bij de vergelijking van alternatieven specifiek de instandhoudingsdoelstellingen te betrekken waaraan nu niet wordt voldaan en die voor de ingreep gevoelig zijn.	In hoofdstuk 6 van het deelrapport II natuur is getoetst aan de instandhoudingsdoelstellingen.
(4) Als het voornemen leidt tot oppervlakteverlies vereist het NNN-toetsingskader in de Verordening Romte Fryslân en de Omgevingsverordening provincie Groningen de beschouwing van mogelijke alternatieven. Beoordeel niet alleen de gevolgen van ingrepen, zoals ruimtebeslag, voor het NNN (inclusief nog niet gerealiseerde natuur), maar breng ook eventuele gevolgen voor de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN (kwaliteit van natuurbeheertypen) via externe werking in beeld.	Deelrapport 2 hoofdstuk 5.5, hoofdstuk 6.1.5, hoofdstuk 6.2.5 en hoofdstuk 7.2.3 beschouwt de gevolgen van de ingrepen en eventuele gevolgen voor wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN via externe werking.
(4) Beschrijf voor de verschillende ingreep-effectrelaties welke beschermde dieren- en plantensoorten in zee en op land kunnen worden beïnvloed. Houd bij het onderzoek naar de gevolgen voor de staat van instandhouding en de vitaliteit van populaties van beschermde soorten rekening met de cumulatie.	Deelrapport 2 hoofdstuk 5.3, hoofdstuk 6.1.3 en hoofdstuk 6.2.3 beschrijven voor de ingreep-effectrelaties welke beschermde dieren- en plantensoorten in zee en op land kunnen worden beïnvloed.  Cumulatieve effecten worden beoordeeld in MER fase 2.
(4) Breng voor de alternatievenafweging de effecten op het landschap en op cultuurhistorische en archeologische waarden in beeld. Maak daarbij onder meer gebruik van de Handreiking Buitendijks Erfgoed opgesteld door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.	De effecten op het landschap en op cultuurhistorische en archeologische waarden zijn in beeld gebracht in deelrapport 3 in hoofdstuk 5 en hoofdstuk 6.
(4) Buitendijks erfgoed omvat ook kust-gerelateerde en verdrinken landschappen met dorpen, eilanden, dijken, dammen en havens, die door het ingraven van de kabels kunnen worden beïnvloed. Daarnaast zijn voor het Waddengebied de volgende landschappelijke kwaliteiten benoemd: rust, weidsheid, open horizon en natuurlijkheid met inbegrip van de duisternis, die in de aanlegfase kunnen worden beïnvloed. Verwerk deze aspecten in de beoordelingscriteria voor de tracéalternatieven.	Andere aspecten van buitendijks erfgoed zijn verwerkt in deelrapport 3 in hoofdstuk 5.4.2 en in het bureauonderzoek archeologie offshore export kabeltracé van deelrapport 3, hoofdstuk 2.  De landschappelijke kwaliteiten rust, weidsheid, open horizon en natuurlijkheid met inbegrip van de duisternis zijn verwerkt in deelrapport 3 in hoofdstuk 5.1.1.
(4) Van de nationale landschappen en andere gebieden met aantoonbare cultuurhistorische waarden zijn de karakteristieken beschreven. Middag-Humsterland is bekend om de terpen, kwelderruggen en dijken, blokverkaveling en openheid. De Noardlike Fryske Wâlden zijn bekend om de strokenverkaveling, kleinschaligheid, pingoruïnes en dijkwallen. Beschrijf en visualiseer de effecten van de alternatieven op het landschap. Doe dat niet alleen voor de aanlegfase, maar ook van het gebruik/beheerfase. Geef bijvoorbeeld aan welke begroeiing op de tracés in de coulisselandschappen is toegestaan.	De effecten van de alternatieven op het landschap zijn beschreven en gevisualiseerd in deelrapport 3 in hoofdstuk 5.1.2, hoofdstuk 5.3.3, hoofdstuk 5.4.3, hoofdstuk 6.1.2 en 6.2.2.
(4) Inventariseer per tracé op basis van bureauonderzoek negatieve effecten op bekende en verwachte archeologische vindplaatsen. Maak voor de verwachte waarden een beredeneerde schatting.	Negatieve effecten op bekende en verwachte archeologische vindplaatsen zijn geïnventariseerd in het bureauonderzoek archeologie op land in deelrapport 3, hoofdstuk 5 en hoofdstuk 6.

Advies van de Commissie m.e.r.	Plek van en manier waarop advies is verwerkt
(4) Geef per element aan wat, gegeven de zorgplicht, de financiële gevolgen zijn van niet te vermijden effecten op archeologische waarden.	financiële gevolgen zijn beschreven in de integrale effectenanalyse (IEA) onder het thema kosten.
(4) Groepeer de archeologische gegevens per tracé en geef daarbij aan wat dat betekent voor de planning.	De gevolgen voor de planning zijn beschreven in de integrale effectenanalyse (IEA).
(4) Maak voor archeologie gebruik van kengetallen. Motiveer vervolgens bij de keuze van het VKA op grond van voorgaande drie punten of aanpassingen in de route wenselijk zijn en onderbouw de gemaakte keuze. Geef daarbij expliciet aan hoe het ontzien van archeologische waarden is meegewogen bij de bij de tracering.	In MER fase 1 zijn bureauonderzoeken uitgevoerd naar bekende archeologische waarden. Deze zijn beschreven in hoofdstuk 5 en 6 van deelrapport 3.
(5) Zorg ervoor dat het MER geen herhalingen bevat en zo beknopt mogelijk is. Zo is het aan te bevelen om achtergrondgegevens niet in de hoofdtekst zelf te vermelden, maar in een bijlage op te nemen.	Er is gelet op het vermijden van herhalingen. Achtergrondgegevens zijn opgenomen in bijlagen of in een achtergrondrapport.
(5) Zorg ervoor dat een verklarende woordenlijst, een lijst van gebruikte afkortingen en een literatuurlijst, zijn opgenomen, zoals ook in de notitie R&D is gebeurd.	In het hoofdrapport en ieder van de deelrapporten is een literatuurlijst opgenomen.  p.m.: een verklarende woordenlijst en een lijst van gebruikte afkortingen is nog niet in het hoofdrapport of de deelrapporten opgenomen.
(5) Zorg ervoor dat recent, goed leesbaar kaartmateriaal is gebruikt, met schaalstok, noordpijl en duidelijke en volledige legenda.	Er is gebruik gemaakt van recent, goed leesbaar kaartmateriaal. De kaarten bevatten een duidelijke en volledige agenda en een noordpijl.

# VI

## BIJLAGE: BEOORDELING WERELDERFGOED IN MER

Onderstaande tabel presenteert de wijze waarop het IUCN advies over het beoordelen van Werelderfgoed is verwerkt in het MER voor Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden.

Tabel VI.10 World Heritage Impact Assessment Principles

Principle	Verwerking principe in MER
Principle 1: All proposals that may adversely affect a natural World Heritage Site must undergo a rigorous Environmental Assessment early on in the decision-making process, whether they are located within or outside its boundaries.	<p>De impact op de uitzonderlijke universele waarden waarvoor de Waddenzee is aangewezen als natuurlijk Werelderfgoed zijn in MER fase 1 beoordeeld in de volgende deelrapporten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de impact op geologische processen op de Waddenzee is beschreven en beoordeeld in deelrapport Ia - Bodem en Water op zee onder het criterium 'invloed op bodemdynamiek' en in het deelrapport III - Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie onder het criterium 'invloed op aardkundige waarden';</li> <li>- de impact op ecologische en biologische processen is beschreven en beoordeeld in het deelrapport II - Natuur;</li> <li>- de impact op biodiversiteit is beschreven en beoordeeld in het deelrapport II - Natuur.</li> </ul> <p>Deze informatie vormt onderdeel voor de besluitvorming over een voorkeursalternatief. Dit voorkeursalternatief wordt nader uitgewerkt in MER fase 2 en in een speciaal op te stellen Passende Beoordeling.</p>
Principle 2: Experts with World Heritage, protected area and biodiversity knowledge must be closely involved in the assessment process in order to identify the issues that will need to be assessed.	<p>Inhoudelijke specialisten van Witteveen+Bos en Sweco hebben de milieuonderzoeken uitgevoerd naar de bodemdynamiek, landschap, cultuurhistorie, archeologie en natuur. Alle onderzoeken zijn daarnaast ook gecontroleerd door een inhoudelijk specialist. Verder is MER fase 1 ook extern gereviseerd door specialisten van diverse ministeries, waaronder LNV (Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit).</p>
Principle 3: The likely environmental and social impacts of the development proposal on the site's Outstanding Universal Value must be assessed, including direct, indirect and cumulative effects.	<p>Effecten op de uitzonderlijke universele waarden van de Waddenzee zijn beoordeeld in de deelrapporten Ia - Bodem en Water op zee, II - Natuur en III - Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie.</p> <p>Sociale effecten zijn geen onderdeel van een milieueffectrapport, echter de belangen en zorgen vanuit de omgeving worden wel in de integrale effectenanalyse (IEA, onderdeel Omgeving) meegenomen en beoordeeld.</p> <p>Cumulatieve effecten worden onderzocht in MER fase 2 voor het voorkeursalternatief. In MER fase 2 wordt hiervoor een apart criterium opgenomen waarin expliciet wordt getoetst aan de uitzonderlijke universele waarden van de Waddenzee.</p>
Principle 4: Reasonable alternatives to the proposal must be identified and assessed with the aim of recommending the most sustainable option to decision-makers.	<p>In een verkenning (VANOZ) voorafgaand aan dit initiatief zijn alternatieven bekeken om de door het windpark opgewekte energie aan land te brengen. Hier is geconcludeerd dat afvoer van de elektriciteit via een kabelverbinding naar een hoogspanningstation in Groningen of Friesland de meeste logische keuze is. Dit betekent in alle gevallen een doorkruising van de Waddenzee.</p> <p>Voor het initiatief zijn vervolgens in MER fase 1 negen tracéalternatieven onderzocht om een goed onderbouwde keuze te kunnen maken voor een voorkeursalternatief.</p>
Principle 5: Mitigation measures should be identified in line with the mitigation hierarchy, which requires first avoiding potential negative impacts and secondly reducing unavoidable residual impacts through mitigation measures.	<p>In MER fase 1 zijn mitigerende maatregelen uitgewerkt voor milieueffecten die een risico vormen voor de uitvoerbaarheid van de tracéalternatieven. Dit betekent dat op basis van de milieuonderzoeken maatregelen in beeld zijn gebracht voor het milieuaspect natuur. Voor de aspecten landschap, cultuurhistorie en archeologie en voor effecten op de bodemdynamiek worden maatregelen waar nodig uitgewerkt in MER fase 2. In MER fase 2 worden voor het VKA ook de maatregelen voor natuur nader gespecificeerd en uitgewerkt voor het voorkeursalternatief.</p>
Principle 6: A separate chapter on World Heritage must be included in the Environmental Assessment.	<p>In MER fase 2 wordt ten behoeve van het VKA een apart hoofdstuk opgenomen over de impact van het project op het Werelderfgoed Waddenzee.</p>
Principle 7: The assessment must be publically disclosed and subject to thorough public consultation at different stages.	<p>De resultaten van MER fase 1 worden in juni 2020 voor een periode van vier weken ter inzage gelegd (informele procedure). Eenieder kan gedurende deze periode reageren op het MER. Voorafgaand aan het opstellen van het MER fase 1 heeft in 2019 een (concept) Notitie Reikwijdte en Detailniveau gedurende 6 weken ter inzage gelegen. Hierin werd onder ander het voornemen en beoordelingskader gepresenteerd en</p>

Principle	Verwerking principe in MER
	<p>hierop konden betrokkenen zienswijzen indienen. Dit NRD is door de Commissie m.e.r. positief beoordeeld.</p> <p>In 2021 wordt aanvullend ook MER fase 2 gezamenlijk met het ontwerp-inpassingsplan en de ontwerpbesluiten ter inzage gelegd. Op dat moment hebben belanghebbenden de mogelijkheid om een formele zienswijze in te dienen, en eventueel daarna in beroep te gaan.</p>
<p>Principle 8: An Environmental Management Plan must be proposed, implemented and independently audited.</p>	<p>Na de VKA keuze worden een beheerplan en monitoringsplan opgesteld en worden maatregelen uitgewerkt om eventuele schade aan het Werelderfgoed te voorkomen of waar nodig te herstellen.</p>

