



Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden

Integrale effectenanalyse

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

7 april 2020

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

Document Integrale effectenanalyse
Status Concept 03 - 90 % versie
Datum 7 april 2020
Referentie 114227-6/20-005.404

Projectcode 114227-6
Projectleider drs.ing. P.T.W. Mulder
Projectdirecteur ing. M. Kraneveld

Auteur(s) dr. A. Conijn en drs. H.J.W. Albers-Schouten
Gecontroleerd door drs. H.J.W. Albers-Schouten en ir. A.M. Springer-Rouwette
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

	SAMENVATTING INTEGRALE EFFECTENANALYSE	5
	LEESWIJZER	9
1	INLEIDING	11
1.1	Doel integrale effectenanalyse	11
1.2	Procedure	11
1.3	De voorgenomen ontwikkeling	12
1.4	Aanleiding voor het voornemen	13
2	TRACÉALTERNATIEVEN EN STATIONSLOCATIEALTERNATIEVEN	15
2.1	Tracéalternatieven	15
2.2	Stationslocatiealternatieven	17
3	THEMA MILIEU	18
3.1	Resumé thema milieu	18
3.2	Aanpak en beoordelingsmethodiek	21
3.3	Effecten tracéalternatieven	21
3.4	Effecten stationslocatiealternatieven	24
4	THEMA OMGEVING	27
4.1	Resumé thema omgeving	27
4.2	Aanpak	29
4.3	Omgevingsvraagstukken tracéalternatieven	30
4.4	Omgevingsvraagstukken stationslocatiealternatieven	33
5	THEMA TECHNIEK	34
5.1	Resumé thema techniek	34
5.2	Aanpak en beoordelingsmethodiek	36

5.3	Beoordeling tracéalternatieven	37
	5.3.1 Overzicht	38
	5.3.2 Toelichting beoordeling Noordzee en Waddenzee	39
	5.3.3 Toelichting beoordeling op land	40
5.4	Beoordeling stationslocatiealternatieven	40
6	THEMA KOSTEN	43
6.1	Resumé thema kosten	43
6.2	Aanpak	44
6.3	Kosten per tracéalternatief	45
6.4	Kostenverschillen stationslocatiealternatieven	46
7	THEMA TOEKOMSTVASTHEID	47
7.1	Resumé thema toekomstvastheid	47
7.2	Aanpak	49
7.3	Ontwikkelingen op landelijk niveau	50
7.4	Ontwikkelingen op regionaal niveau	53
	7.4.1 Burgum	54
	7.4.2 Vierverlaten	54
	7.4.3 Eemshaven	55
8	CONCLUSIES INTEGRALE EFFECTENANALYSE	56
8.1	Overzicht integrale effecten en belangen	56
8.2	Integrale effectenanalyse per tracéalternatief	59
8.3	Integrale effectenanalyse per stationslocatiealternatief	62
8.4	Planningsrisico's	64
9	REFERENTIES	65
	Laatste pagina	65
	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Hoofdrapport MER (separaat bijgevoegd)	
II	Achtergronddocument Omgeving (separaat bijgevoegd)	
III	Achtergronddocument Techniek (separaat bijgevoegd)	
IV	Achtergronddocument Toekomstvastheid (separaat bijgevoegd)	

SAMENVATTING INTEGRALE EFFECTENANALYSE

Net op zee ten noorden van de Waddeneilanden

Het project Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden (hierna: NOZ TNW) heeft tot doel om het nieuwe 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 energiedoelstellingen¹ te voldoen en te zorgen dat de windparken op tijd kunnen worden aangelegd, 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.

Doel integrale effectenanalyse

Deze integrale effectenanalyse (IEA) presenteert de beslisinformatie om te komen tot een voorkeursalternatief (VKA) voor de aansluiting van het NOZ TNW. In deze integrale effectenanalyse zijn de onderscheidende effecten en belangen voor het NOZ TNW samengevat: de effecten op milieu, omgeving, techniek, toekomstvastheid en kosten, per tracéalternatief en stationslocatiealternatief. Hierdoor kunnen de alternatieven integraal beoordeeld worden. De minister van Economische Zaken en Klimaat (EZK) kiest in overleg met het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) het VKA op basis van de informatie uit deze IEA, aangevuld met het regioadvies en de reactie van de omgeving op de IEA.

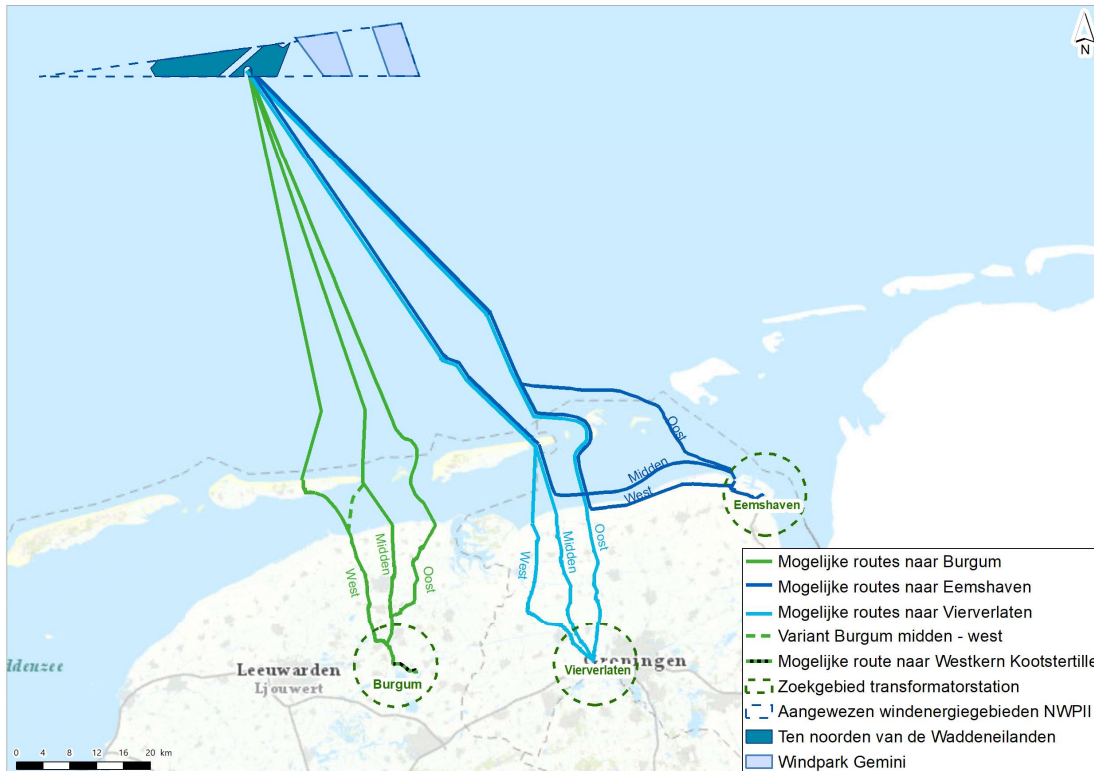
Overzicht tracéalternatieven en stationslocaties

Het plangebied (mogelijke locaties) van NOZ TNW volgt uit de resultaten van een voorafgaande verkenning (zie verkenning aanlanding NOZ TNW², VANNOZ). In deze verkenning zijn de hoogspanningsstations bij Burgum, Vierverlaten en Eemshaven Oudeschip als kansrijke aansluitlocaties gedefinieerd. Het plangebied ligt tussen het windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden en deze drie aansluitlocaties. Afbeeldingen 1 en 2 laten de alternatieven voor het tracé en voor de aansluitstationslocaties binnen het plangebied zien.

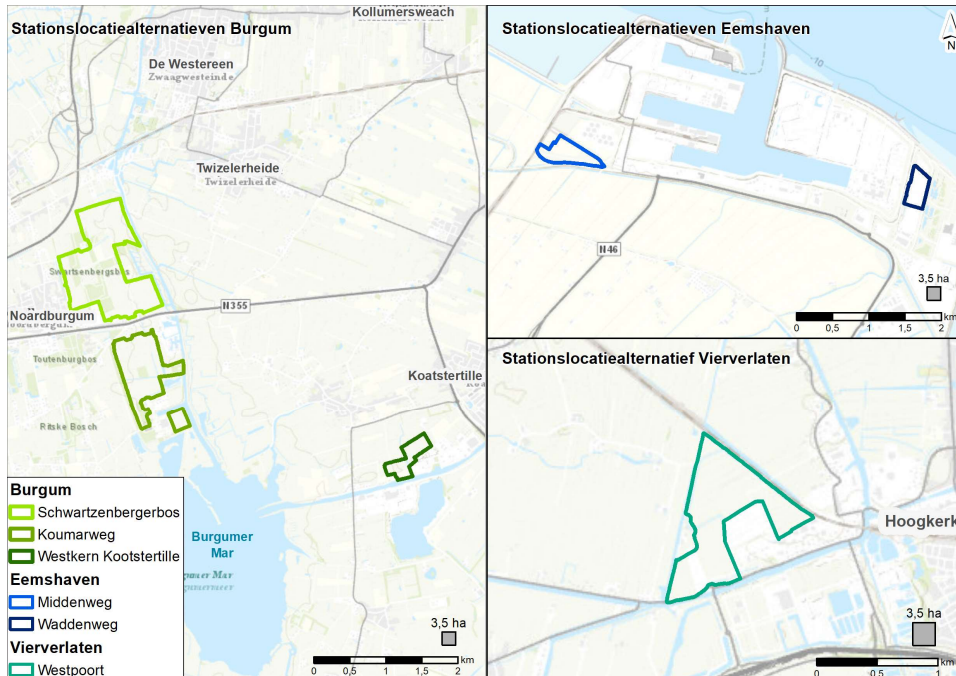
¹ Uit onder andere het Energieakkoord voor duurzame groei, routekaart windenergie op zee 2030, Klimaatakkoord en Ontwikkeldkader windenergie op zee.

² bijlage IV van het MER voor de samenvatting Verkenning aanlanding netten op zee 2030 voor Ten noorden van de Waddeneilanden.

Afbeelding 1 Tracéalternatieven



Afbeelding 1 Stationslocatiealternatieven



Resultaten integrale effectenanalyse

Tabel 1 presenteert een integraal overzicht van de onderscheidende beslisinformatie van de negen verschillende tracéalternatieven (en één variant) op de thema's milieu, omgeving, techniek, toekomstvastheid en kosten. Voor alle tracéalternatieven is een geschikt stationslocatiealternatief te vinden, maar hierin zit wel onderscheid in de effecten en belangen, deze informatie is in de overzichtstabel opgenomen. De aanleg van het platform op zee is niet onderscheidend voor de keuze van het VKA.















































































































































Vanuit het *thema milieu* zijn voor de meeste tracéalternatieven de effecten beperkt of goed te mitigeren. Vier tracéalternatieven kennen sterk negatieve milieueffecten, drie van deze alternatieven zijn mogelijk niet vergunbaar. Dit betreft de tracéalternatieven Burgum west (stikstofdepositie), Vierverlaten oost (vertroebeling), Eemshaven midden (vertroebeling en lang tracé door Natura 2000-gebied Waddenzee). Eemshaven oost is onder voorwaarden vergunbaar, want voor de aanleg moet rekening worden gehouden met de gesloten periode op het wad (artikel 2.5 en zeehondenligplaatsen). Hierdoor vindt de installatie van de kabel over een lengte van 6-8 km deels plaats in het stormseizoen. Verschillende tracéalternatieven hebben negatieve milieueffecten, zoals aantasting van het landschap en/of natuurwaarden en het verziltingsrisico, die mitigeerbaar zijn. Het toepassen van de mitigerende maatregelen heeft vaak verhoging in kosten tot gevolg.

Vanuit het *thema omgeving* zijn voor alle tracéalternatieven omgevingsvraagstukken benoemd, die positieve of negatieve effecten hebben op het belang van omgevingspartijen. Alle tracéalternatieven doorsnijden de Waddenzee, waarbij de natuur- en milieuorganisaties de voorkeur hebben voor het tracé met minste doorsnijding, te weten Eemshaven oost. Voor de aansluitlocatie Eemshaven is er geringe weerstand vanwege het verziltingsrisico bij tracéalternatief Eemshaven west in de akkerbouwgebieden. Voor het tracé Eemshaven oost is er afstemming met de Duitse overheid en andere kabelbeheerders nodig, dit heeft mogelijk invloed op het behalen van de planning. Voor de tracéalternatieven naar Vierverlaten zijn er zorgen over verziltingsrisico's, de aantasting van het Nationale Landschap Middag-Humsterland en het opnieuw moeten ondervinden van hinder na de aanleg van Eemshaven - Vierverlaten NW380 kV. De meeste weerstand krijgen de tracéalternatieven naar Burgum, omdat de omgeving aantasting van het landschappelijk karakter en geluidshinder verwacht door de komst van het transformatorstation. Daarnaast zijn er zorgen over de aantasting van het Nationale Landschap de Noardlike Fryske Wâlden. En specifiek voor het tracé Burgum midden zijn er zorgen voor het opnieuw onder vinden van hinder na de aanleg van de Centrale As.

Vanuit het *thema techniek* zijn alle tracéalternatieven uitvoerbaar. Wel heeft Eemshaven midden een groot aantal verbindingsmoffen en Eemshaven oost heeft een complexe HDD-boring op zee, deze aspecten zijn onwenselijk. De ligging van Eemshaven oost langs andere kabels en leidingen heeft (mogelijk) technische beperkingen tot gevolg. Alle tracéalternatieven hebben technische aspecten die minder wenselijk zijn, zoals complexe HDD-boringen op land, aanleg van kofferdammen en ongunstige omstandigheden op zee. De tracéalternatieven naar Eemshaven zijn technisch het meest onwenselijk, gevolgd door de tracéalternatieven naar Burgum en de tracéalternatieven naar Vierverlaten zijn het gunstigst.

Het *thema kosten* laat zien dat de lengte van de tracés (met name op zee) doorslaggevend is in de totale kosten. Hierdoor komen Burgum west (800 EUR miljoen), Burgum midden(-west) (800-805 EUR miljoen) en Burgum oost (825 EUR miljoen) als goedkoopste tracés naar voren. Vierverlaten West (860 EUR miljoen), Vierverlaten Midden (860 EUR miljoen), Eemshaven West (875) en Vierverlaten Oost (890 EUR miljoen) vallen in de midden categorie. Eemshaven midden (990 EUR miljoen) en Eemshaven oost (985 EUR miljoen) zijn de duurste tracés. Stationslocatie Burgum Westkern Kootstertille heeft verlenging van het tracé nodig waardoor meerkosten (20 EUR miljoen) ontstaan. Wanneer bij Vierverlaten Westpoort wordt afgezien van de voorkeurslocatie van de gemeente Groningen, hoeft de 110kV hoogspanningslijn niet verkabeld te worden, waardoor minderkosten (12 EUR miljoen) ontstaan voor deze locatie.

Vanuit *thema toekomstvastheid* volgt dat Eemshaven de meest logische aansluitlocatie is vanuit de ontwikkeling als energiehubs en aansluiting bij industriële bedrijvigheid. Toekomstige windparken dienen ook aangesloten te worden op het net, dit is alleen mogelijk voor de aansluitlocaties Vierverlaten en Eemshaven. De resterende netcapaciteit is in Burgum na aansluiting van NOZ TNW beperkt. Voor de tracéalternatieven Vierverlaten west, Vierverlaten midden en Eemshaven west is het mogelijk om rekening te houden met een ruimtereservering voor een kabelcorridor.

Thema	 Milieu	 Omgeving	 Techniek	 Kosten	 Toekomstvastheid	
Tracéalternatief (incl. stationsalternatief)	<ul style="list-style-type: none">  Tracéalternatief  Stationslocatiealternatief 	<ul style="list-style-type: none">  Sterk negatief  Negatief 	<ul style="list-style-type: none">  Positief  Negatief 	<ul style="list-style-type: none">  Niet uitvoerbaar  Onwenselijk  Minder wenselijk 	<ul style="list-style-type: none">  Positief  Negatief 	<ul style="list-style-type: none">  Landelijk  Regionaal
Burgum west ¹	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Stikstofdepositie op Natura 2000  Aantasting coulisselandschap <p>Tijdelijke effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Effect op grondwater-beschermingsgebied 	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Aantasting Noordlike Fryske Wâlden  Aantasting landelijk karakter en geluid  Sluit aan bij station (Koumarweg) of industrie (Westkern-Kootstertille) <p>Tijdelijke effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Aantasting natuurwaarden Ameland 	<ul style="list-style-type: none">  Kofferdam in de branding  Complexe HDD-boring op land 	<p>€ 800 EUR miljoen</p> <ul style="list-style-type: none">  +20 EUR miljoen extra kosten tracé naar stationslocatie Westkern-Kootstertille 	<ul style="list-style-type: none">  Compenseren MER-zoekgebied zandwinning  Beschikbaarheid netcapaciteit na NOZ TNW 	
Burgum midden	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Stikstofdepositie op Natura 2000  Aantasting coulisselandschap <p>Tijdelijke effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Effect op grondwater-beschermingsgebied 	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Aantasting Noordlike Fryske Wâlden  Aantasting landelijk karakter en geluid  Sluit aan bij station (Koumarweg) of industrie (Westkern-Kootstertille) <p>Tijdelijke effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Opnieuw ingreep in jonge aanplant (landschapsherstel) Centrale As 	<ul style="list-style-type: none">  Ongunstige hydrodynamische omstandigheden en navigeerbaarheid  Complexe HDD-boring op land 	<p>€ 800 EUR miljoen</p> <ul style="list-style-type: none">  +20 EUR miljoen extra kosten tracé naar stationslocatie Westkern-Kootstertille 	<ul style="list-style-type: none">  Beschikbaarheid netcapaciteit na NOZ TNW 	
Variant: Burgum midden-west	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Stikstofdepositie op Natura 2000  Aantasting coulisselandschap <p>Tijdelijke effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Effect op grondwater-beschermingsgebied 	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Aantasting Noordlike Fryske Wâlden  Aantasting landelijk karakter en geluid  Sluit aan bij station (Koumarweg) of industrie (Westkern-Kootstertille) 	<ul style="list-style-type: none">  Ongunstige hydrodynamische omstandigheden en navigeerbaarheid  Complexe HDD-boring op land 	<p>€ + 5 EUR miljoen</p> <ul style="list-style-type: none">  +20 EUR miljoen extra kosten tracé naar stationslocatie Westkern-Kootstertille 	<ul style="list-style-type: none">  Beschikbaarheid netcapaciteit na NOZ TNW 	
Burgum oost	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Aantasting coulisselandschap <p>Tijdelijke effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Effect op grondwater-beschermingsgebied 	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Aantasting Noordlike Fryske Wâlden  Vermijden bolakkers  Aantasting landelijk karakter en geluid  Sluit aan bij station (Koumarweg) of industrie (Westkern-Kootstertille) <p>Tijdelijke effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Hinder scheepvaart (Westgat) 	<ul style="list-style-type: none">  Ongunstige hydrodynamische omstandigheden en navigeerbaarheid  Complexe HDD-boring op land 	<p>€ + 25 EUR miljoen</p> <ul style="list-style-type: none">  +20 EUR miljoen extra kosten tracé naar stationslocatie Westkern-Kootstertille 	<ul style="list-style-type: none">  Beschikbaarheid netcapaciteit na NOZ TNW 	
Vierverlaten west	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Verziltingsrisico akkerbouw (ca. 10 km)  Aantasting aardkundige waarden (o.a. glaciale rug)  Doorsnijding kwelders Groningse kust 	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Aantasting natuurwaarden kwelders Groningse kust  Verziltingsrisico akkerbouw (ca. 10 km)  Vermijden Middag-Humsterland  Sluit aan bij bestaande industrie <p>Tijdelijke effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Hinder extra werkweg aanlegfase 	<ul style="list-style-type: none">  Kofferdam in de branding  Slecht bereikbare werklocatie op land 	<p>€ + 60 EUR miljoen</p> <ul style="list-style-type: none">  -12 EUR miljoen minderkosten bij niet verkabelen 110kV Westpoort 	<ul style="list-style-type: none">  Ruimtereservering kabelcorridor 	
Vierverlaten midden	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Verziltingsrisico akkerbouw (ca. 10 km)  Aantasting aardkundige waarden (o.a. Middag-Humsterland)  Doorsnijding kwelders Groningse kust 	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Aantasting natuurwaarden kwelders Groningse kust  Verziltingsrisico akkerbouw (ca. 10 km)  Aantasting Middag-Humsterland  Sluit aan bij bestaande industrie 	<ul style="list-style-type: none">  Kofferdam in de branding 	<p>€ + 60 EUR miljoen</p> <ul style="list-style-type: none">  -12 EUR miljoen minderkosten bij niet verkabelen 110kV Westpoort 	<ul style="list-style-type: none">  Ruimtereservering kabelcorridor 	
Vierverlaten oost ¹	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Vertroebeling en effect op bodemleven Waddenzee  Verziltingsrisico akkerbouw (ca. 10 km)  Aantasting aardkundige waarden (o.a. Middag-Humsterland)  Doorsnijding kwelders Groningse kust 	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Aantasting natuurwaarden kwelders Groningse kust  Verziltingsrisico akkerbouw (ca. 10 km)  Aantasting Middag-Humsterland  Sluit aan bij bestaande industrie <p>Tijdelijke effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Opnieuw hinder na NW 380kV 	<ul style="list-style-type: none">  Ongunstige hydrodynamische omstandigheden en navigeerbaarheid 	<p>€ + 90 EUR miljoen</p> <ul style="list-style-type: none">  -12 EUR miljoen minderkosten bij niet verkabelen 110kV Westpoort 	<ul style="list-style-type: none">  Ruimtereservering kabelcorridor 	
Eemshaven west	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Verziltingsrisico akkerbouw (ca. 25 km)  Doorsnijding kwelders Groningse kust 	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Verziltingsrisico akkerbouw (ca. 25 km)  Aantasting natuurwaarden kwelders Groningse kust  Gunstig voor vestigingsklimaat  Sluit aan bij bestaande industrie 	<ul style="list-style-type: none">  Kofferdam in de branding  Complexe HDD-boring op land 	<p>€ + 75 EUR miljoen</p>	<ul style="list-style-type: none">  Logische aanlandplaats vanuit NOVI  Ontwikkeling energie-hub Eemshaven (inclusief waterstof economie)  Mogelijke uitbreiding havenactiviteiten Eemshaven  Ontwikkeling windpark Eemshaven West  Ruimtereservering kabelcorridor 	
Eemshaven midden ¹	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Vertroebeling en effect op bodemleven Waddenzee  Lange doorsnijding Waddenzee 	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Beperken effecten natuur, landschap, landbouw en recreatie door kort landtracé  Aantasting natuurwaarden Waddenzee (vanwege lang tracé door Waddenzee)  Gunstig voor vestigingsklimaat  Sluit aan bij bestaande industrie 	<ul style="list-style-type: none">  Aantal verbindingsmoffen op het wad  Ongunstige hydrodynamische omstandigheden en navigeerbaarheid  Complexe HDD-boring op land  Aanbestedingsrisico door complexiteit verbindingsmoffen 	<p>€ + 190 EUR miljoen</p>	<ul style="list-style-type: none">  Logische aanlandplaats vanuit NOVI  Ontwikkeling energie-hub Eemshaven (inclusief waterstof economie)  Mogelijke uitbreiding havenactiviteiten Eemshaven  Ontwikkeling windpark Eemshaven West 	
Eemshaven oost	<p>Tijdelijke effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Verstoring ligplaatsen zeehonden 	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Complexe nabijheidsovereenkomsten  Doorkruising internationaal verdragsgebied  Beperkte doorkruising Waddenzee  Beperken effecten natuur, landschap, landbouw en recreatie door kort landtracé  Gunstig voor vestigingsklimaat  Sluit aan bij bestaande industrie 	<ul style="list-style-type: none">  Niet gesprongen explosieven  Afstand tot andere kabels en leidingen  Ongunstige hydrodynamische omstandigheden en navigeerbaarheid  Complexe HDD-boring op zee  Complexe HDD-boring op land  Aanbestedingsrisico: complexiteit HDD-boring op zee  Planningsrisico: complexe HDD-boring op zee 	<p>€ + 185 EUR miljoen</p>	<ul style="list-style-type: none">  Logische aanlandplaats vanuit NOVI  Ontwikkeling energie-hub Eemshaven (inclusief waterstof economie)  Mogelijke uitbreiding havenactiviteiten Eemshaven  Ontwikkeling windpark Eemshaven West  Rekening houden met mogelijk toekomstige scheepvaart (Huibertgat) 	

¹ mogelijk niet vergunbaar

LEESWIJZER

Hoofdstuk 1 licht de aanleiding voor deze IEA toe. Hoofdstuk 2 beschrijft vervolgens kort de onderzochte tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven.

Hoofdstukken 3 tot en met 7 beschrijven voor de thema's milieu, omgeving, techniek, toekomstvastheid en kosten de sterk negatieve en onderscheidende effecten en belangen van de verschillende alternatieven. Een compleet overzicht van de onderzochten effecten en belangen is opgenomen in de achtergronddocumenten per thema. Tabel 2 geeft hiervan een overzicht.

Tot slot geeft hoofdstuk 8 concluderend een samenvatting en een helder overzicht van de sterk negatieve en onderscheidende effecten en belangen. Dit hoofdstuk bevat de beslisinformatie voor de te maken keuze voor een voorkeursalternatief.

Tabel 2 Achtergronddocumenten

Thema	Achtergronddocument
milieu	Milieueffectrapport (MER)
omgeving	Achtergronddocument Omgeving
techniek	Technisch Achtergronddocument
toekomstvastheid	Achtergronddocument Toekomstvastheid
kosten	niet van toepassing

1

INLEIDING

Deze integrale effectenanalyse (IEA) presenteert de beslisinformatie om te komen tot een voorkeursalternatief (VKA) voor de aansluiting van het windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden op het landelijk hoogspanningsnet. Dit document heeft een communicatieve functie om de belangenafweging in het kader van de keuze voor een VKA op transparante en zorgvuldige manier inzichtelijk te maken.

1.1 Doel integrale effectenanalyse

Deze IEA analyseert de verschillende tracéalternatieven aan de hand van vijf thema's, die samen het integrale karakter van de beoordeling bepalen. De vijf thema's zijn:

- milieu;
- omgeving;
- techniek;
- toekomstvastheid;
- kosten.

De IEA is een feitelijke weergave van de effecten en belangen van de tracéalternatieven op deze thema's. De IEA geeft geen duiding welk tracéalternatief de voorkeur heeft. De IEA heeft tot doel informatie te verstrekken ten behoeve van:

- 1 raadpleging omgeving en verschillende stakeholders;
- 2 het ambtelijke en bestuurlijke regio-advies;
- 3 het proces van de keuze voor een voorkeursalternatief door de minister van EZK.

1.2 Procedure

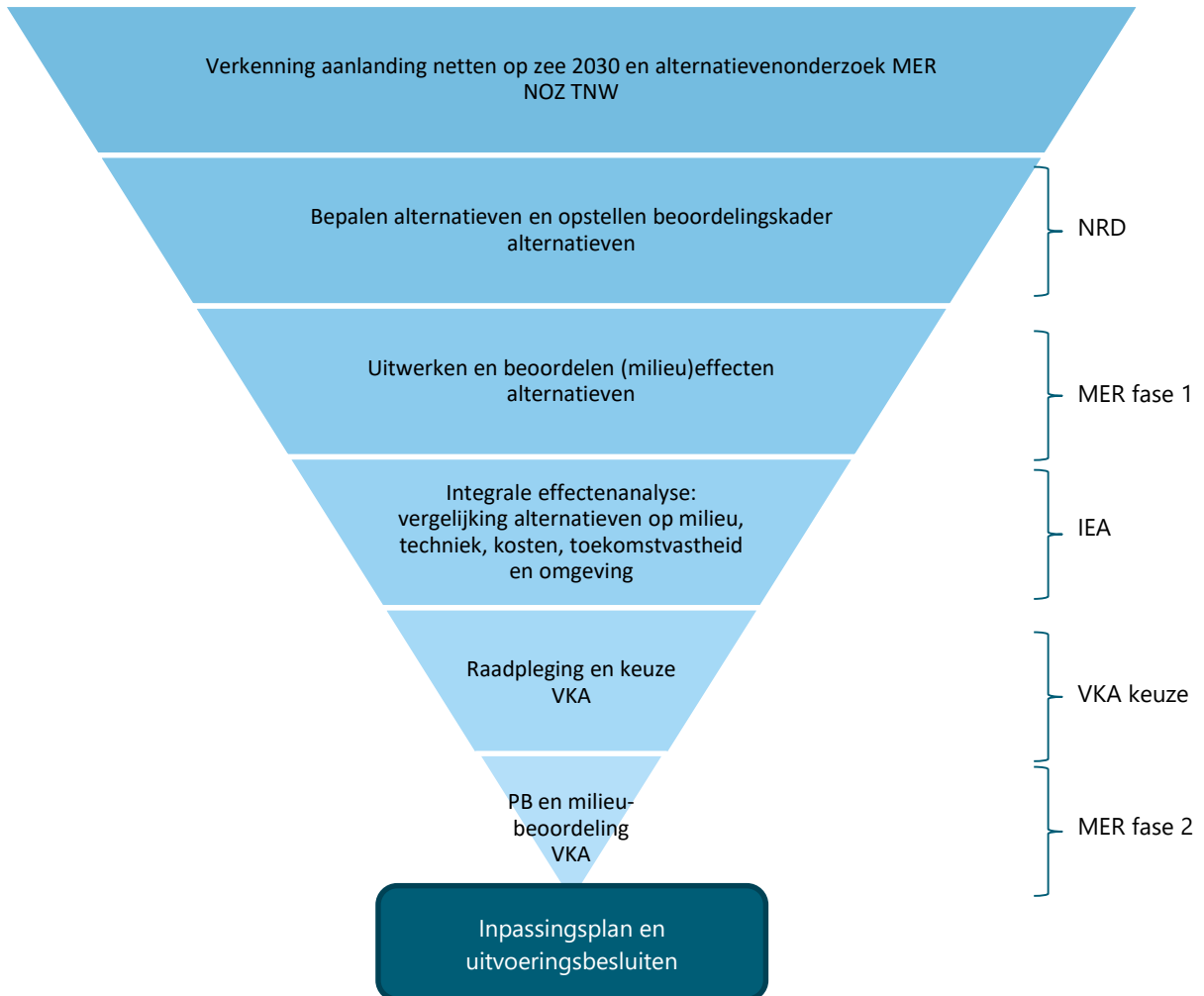
Deze IEA vormt onderdeel van een proces met verschillende fasen. Afbeelding 1.1 vat het m.e.r.-proces en de verschillende fasen samen.

In de eerste fase van de verkenning voor het NOZ zijn de tracéalternatieven en aansluitlocaties op zee en op land geselecteerd en is een beoordelingskader opgesteld. Het resultaat is beschreven in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) [ref. 1]. De tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven zijn in MER fase 1 onderzocht op basis van de aanpak zoals beschreven in de NRD. De Commissie m.e.r. is om advies gevraagd over het MER fase 1. Na dit onderzoek naar de alternatieven in het MER fase 1, is deze IEA opgesteld. Referenties naar het MER, hebben in deze IEA betrekking op MER fase 1.

De IEA wordt samen met het MER fase 1 gepubliceerd en iedereen kan hierop een reactie geven. De regionale overheden wordt om een advies gevraagd over de IEA. Op basis hiervan kiest de minister van EZK in overleg met het ministerie van BZK een voorkeursalternatief (VKA). Wanneer de keuze voor het VKA is gemaakt, start m.e.r. fase 2. In deze fase wordt het VKA in meer detail op milieueffecten onderzocht en wordt

een Passende Beoordeling (PB)¹ uitgevoerd. De Commissie m.e.r. wordt ook om een advies gevraagd over het MER fase 2. Het VKA wordt vastgelegd in het projectbesluit en voor dit VKA worden de benodigde vergunningen en ontheffingen aangevraagd. Dan volgt de ter inzagelegging met de mogelijkheid om formeel in te spreken.

Afbeelding 1.1 m.e.r.-proces en ontwikkeling van alternatieven



1.3 De voorgenomen ontwikkeling

Het NOZ TNW bestaat uit de volgende hoofdonderdelen (zie afbeelding 1.2):

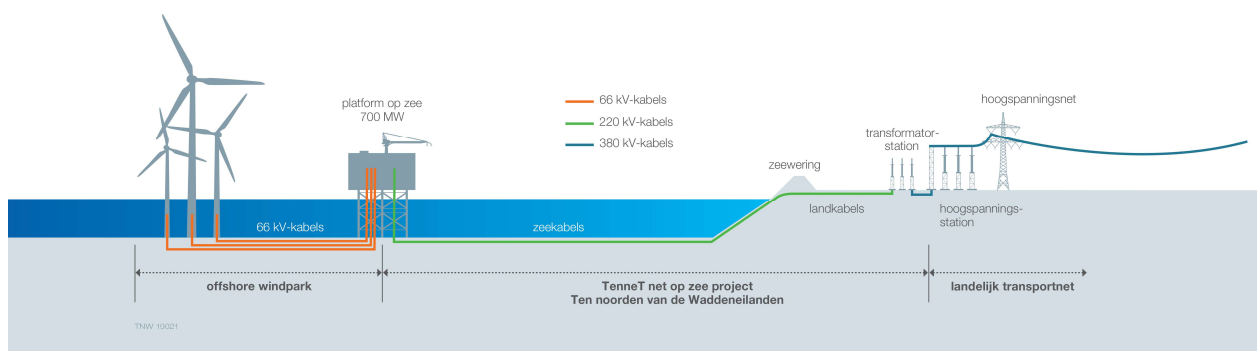
- een offshore platform voor de aansluiting van de windturbines en het transformeren van 66 kV naar 220 kV;
- twee ondergrondse 220 kV-kabelcircuits op zee (offshore) voor het transport naar land (circa 80 km);
- twee ondergrondse 220 kV-kabelcircuits op land (onshore), 2 keer 3 kabels (totaal 6) voor het verdere transport naar een 220/380 kV-transformatorstation (circa 25 km);
- een transformatorstation op land;

¹ 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.

- een ondergrondse kabelverbinding tussen het transformatorstation en het bestaande hoogspanningsstation om de opgewekte stroom aan te sluiten op het landelijke hoogspanningsnet.

Deze IEA gaat in op bovenstaande onderdelen, met uitzondering van het offshore platform, omdat voor het offshore platform in deze fase geen keuze wordt gemaakt, het platform maakt wel onderdeel uit van het VKA. Voor de overige onderdelen is sprake van onderscheidende alternatieven waarbij mede op basis van deze IEA een keuze wordt gemaakt voor een VKA. Hoofdstuk 2 presenteert de informatie van de alternatieven voor de kabeltracés (tracéalternatieven) en de locatie van het transformatorstation op land (stationslocatiealternatieven).

Afbeelding 1.2 Overzicht onderdelen van het project



1.4 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. Allereerst wordt het Klimaatakkoord en de hierin gestelde potentie van wind op zee beschreven, vervolgens de routekaart windenergie op zee 2030 en de verkenning van de netten op zee.

Klimaatakkoord

Met het ondertekenen van het VN-Klimaatakkoord van Parijs (2016) heeft de Nederlandse regering zich gecommitteerd aan een verregaande vermindering van de uitstoot van broeikasgassen (49 % vermindering in 2030 ten opzichte van 1990). De Nederlandse Noordzee kan een grote rol spelen in het realiseren van de nationale bijdrage aan de doelen van het Klimaatakkoord van Parijs en de daarvoor benodigde verduurzaming van de Nederlandse energievoorziening richting 2050. Op 21 december 2018 is het concept Klimaatakkoord en op 28 juni 2019 het definitieve Klimaatakkoord gepresenteerd. Hierin is een omvangrijk samenhangend pakket gepresenteerd waarmee Nederland in 2030 de uitstoot van CO₂ met ten minste 49 % kan terugdringen. Dit Klimaatakkoord gaat nadrukkelijk in op de potentie, uitrol en doelstellingen met betrekking tot windenergie op zee (WOZ). Het uitvoeren van de routekaart windenergie op zee 2030 is onderdeel van het akkoord.

Routekaart windenergie op zee 2030

Op 28 maart 2018 zijn in een Kamerbrief de hoofdlijnen voor een nieuwe routekaart windenergie op zee (vanaf nu routekaart 2030) [ref. 2] uiteengezet. Het kabinet wil hiermee een volgende stap zetten in de verdere realisatie van windenergie op zee voor de periode 2024 tot en met 2030. Het 700 MW windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden is onderdeel van deze routekaart. Daarnaast zijn in deze routekaart de windenergiegebieden IJmuiden Ver (4 GW) en Hollandse Kust (west) (1.400 MW) aangewezen.

Verkenning aanlanding netten op zee 2030 en Kamerbrief update routekaart

Eind 2018 is de afwegingsnotitie 'Verkenning aanlanding netten op zee 2030' (hierna: VANOZ) verschenen. Hierin is onderzocht waar de genoemde windenergiegebieden aangesloten kunnen worden op het net. Op 5 april 2019 is een Kamerbrief verschenen over de voortgang van de routekaart 2030 [ref. 3], waarin de keuzes voor te onderzoeken aansluitpunten, op basis van de verkenning en het bestuurlijk overleg daarover, zijn opgenomen. De Kamerbrief stelt 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 vervolgpcedures. De tracéalternatieven die worden toegelicht in hoofdstuk 2 zijn een uitwerking van het verkende plangebied.

2

TRACÉALTERNATIEVEN EN STATIONSLOCATIEALTERNATIEVEN

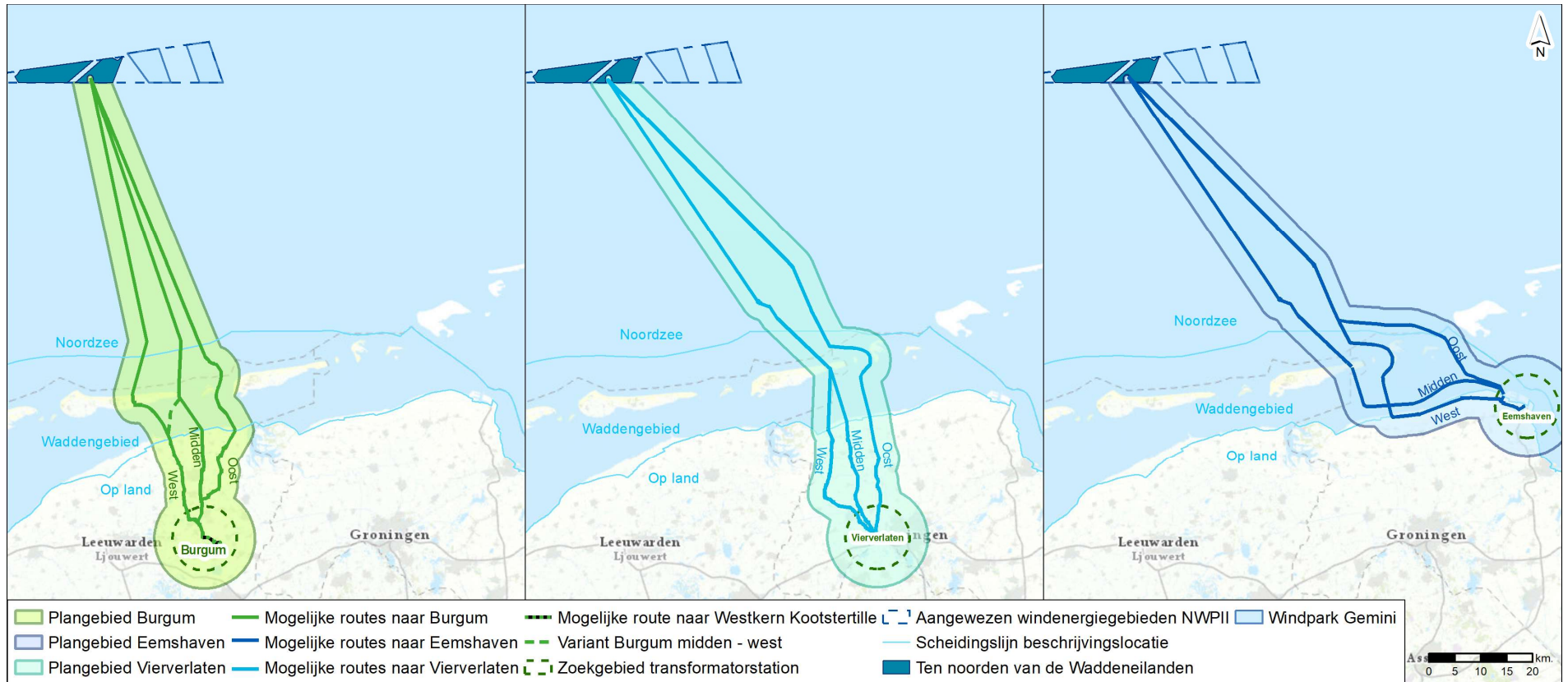
Het plangebied van NOZ TNW ligt tussen het windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden aan de noordkant en loopt tot de aansluitlocaties Burgum, Vierverlaten en Eemshaven Oudeschip (hierna: Eemshaven) aan de zuidkant (zie stippellijn op afbeelding 2.1). Op de route van het windenergiegebied naar de aansluitlocaties, lopen de tracéalternatieven door de Noordzee, het Waddengebied en over land. De effectanalyse van de tracéalternatieven geldt voor het tracéalternatief als geheel (dus de effecten op de Noordzee, in het Waddengebied en op land samen). Paragraaf 2.1 beschrijft de tracéalternatieven en paragraaf 2.2 de stationslocatiealternatieven.

2.1 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: 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. Voor tracéalternatief Burgum midden is een variant opgenomen, Burgum midden-west. Deze variant volgt het tracé Burgum midden op zee en Burgum west op land. Deze variant vermijdt de sterk negatieve milieueffecten voor het tracéalternatief Burgum midden.

De tracéalternatieven zijn in een alternatievenontwikkelingsproces tot stand gekomen. Het Achtergronddocument Alternatievenontwikkeling [ref. 4] beschrijft dit proces. Deze negen tracéalternatieven (en één variant) brengen samen de volledige bandbreedte aan mogelijke milieueffecten in beeld. Verdere varianten op deze alternatieven leiden naar verwachting niet tot wezenlijk andere milieugevolgen. Combinaties van het ene tracéalternatief op zee en een andere op land zijn eventueel mogelijk. Onderstaande teksten geven een korte toelichting op de tracéalternatieven per aansluitlocatie.

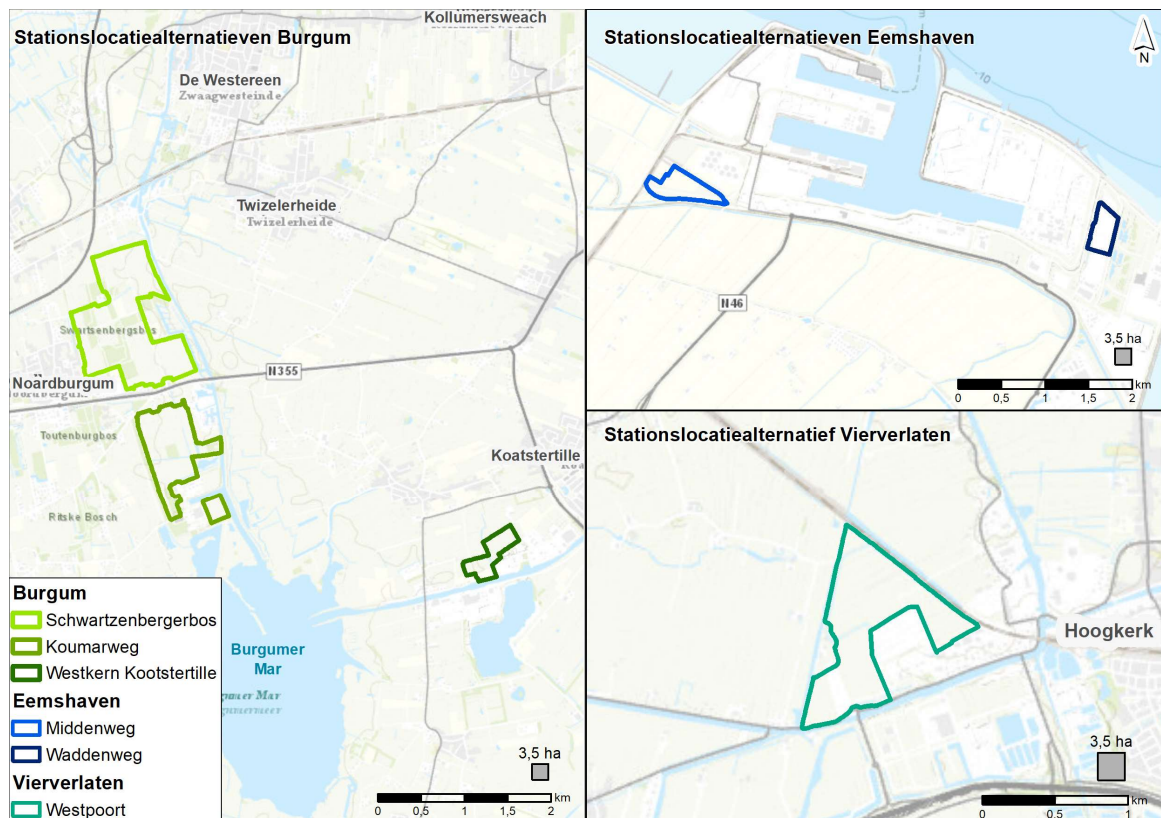
Afbeelding 2.1 Plangebied, deelgebieden en tracéalternatieven MER fase 1



2.2 Stationslocatiealternatieven

Voor 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). 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 [ref. 4] voor een nadere toelichting. De onderstaande afbeeldingen geven de stationslocatiealternatieven weer.

Afbeelding 2.2 Stationslocatiealternatieven



3



THEMA MILIEU

Dit hoofdstuk presenteert de effectbeoordeling voor de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven vanuit het thema milieu. Dit hoofdstuk laat de effecten zien die ook na optimalisatie als sterk negatief zijn beoordeeld, en milieueffecten die onderscheidend zijn tussen de alternatieven. Daarmee presenteert dit hoofdstuk alleen de milieu-informatie die bepalend is voor de keuze van een voorkeursalternatief (VKA). Het milieueffectrapport (MER) en de bijbehorende deelrapporten bevatten een volledige beschrijving van alle effecten en gebruikte methodiek (Bijlage I).

Na het resumé in paragraaf 3.1, licht paragraaf 3.2 kort de onderzoekaankpak en beoordelingsmethodiek toe. Paragraaf 3.3 gaat vervolgens in op de onderscheidende en sterk negatieve effecten voor de tracéalternatieven. Paragraaf 3.4 doet hetzelfde voor de stationslocaties.

3.1 Resumé thema milieu

Deze samenvatting biedt inzicht in de belangrijkste milieueffecten per alternatief en geeft zo informatie voor de selectie van het VKA. Tabel 3.1 toont de beslisinformatie voor het thema milieu per tracéalternatief. Dit zijn de milieueffecten die als sterk negatief zijn beoordeeld en daarmee een risico vormen voor de uitvoerbaarheid van de tracés. Tabel 3.2 toont effecten die onderscheidend zijn, niet eenvoudig mitigeerbaar en die een relatief lange effectduur kennen¹. Deze effecten vormen in tegenstelling tot de sterk negatieve effecten geen direct risico voor de uitvoerbaarheid van het tracéalternatief, maar zijn wel onderscheidend voor de keuze van het VKA. Vanuit het thema milieu zijn alle stationslocatiealternatieven uitvoerbaar.

Effecten die relatief eenvoudig te mitigeren zijn, zijn - evenals kortdurende effecten - niet meegenomen als beslisinformatie. Dit geldt onder andere voor de milieuaspecten leefomgeving en gebruiksfuncties, maar ook voor effecten op archeologie en zetting in de bodem. Deze effecten zijn nader beschreven in het MER.

Beslisinformatie milieu tracéalternatieven

Uit de milieuonderzoeken blijkt dat de milieueffecten van de tracéalternatieven over het algemeen beperkt zijn. Alleen voor het aspect natuur is voor drie tracéalternatieven sprake van sterk negatieve effecten. Het gaat om de tracéalternatieven Burgum west, Vierverlaten oost, Eemshaven midden. Vanuit milieu is het aspect natuur daarom bepalend. Voor de andere aspecten zijn er verschillende negatieve effecten. Hierbij geldt dat deze effecten beperkt onderscheidend zijn tussen de alternatieven en in een vervolgfase mogelijk (deels) met mitigatie kunnen worden weggenomen. De beslisinformatie vanuit milieu is weergegeven in tabel 3.1.

¹ Kortdurende effecten die alleen optreden tijdens de aanlegfase (bijvoorbeeld hinder op gebruiksfuncties) zijn niet opgenomen in tabel 6.4. Een langdurend effect is bijvoorbeeld het kappen van bomen in het coulisselandschap bij Burgum. Het herstel van dit landschap duurt meerdere jaren.

Tabel 3.1 Beslisisinformatie thema milieu voor tracéalternatieven

Tracéalternatief	Beschrijving sterk negatief effect	Deelgebied
Burgum west	Burgum west is als sterk negatief beoordeeld vanwege de stikstofdepositie die ook na toepassing van mitigerende maatregelen meer dan 50 mol / ha / jaar bedraagt op Natura 2000-gebied Duinen Ameland.	Waddengebied
Vierverlaten oost	Vierverlaten oost veroorzaakt bij Rottumeroog een grote omvang en lange duur van vertroebeling . 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 vertroebeling 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

Vergunbaarheid in relatie tot effecten op natuur

Vanuit natuur geredeneerd is het advies een keuze te maken voor een alternatief waarbij de kans op significante effecten op instandhoudingsdoelen van Natura 2000 klein is. Wanneer de keuze valt op een alternatief waarvoor significante effecten op Natura 2000 niet uit te sluiten zijn, dient de zogenaamde ADC-toets te worden doorlopen. Er moet dan worden aangetoond dat er geen alternatieven (A) zijn met minder effecten op Natura 2000, dat er sprake is van een dwingende reden van openbaar belang (D) en er moet compensatie (C) plaatsvinden.

Voor de alternatieven Burgum west, Vierverlaten oost, en Eemshaven midden is er grotere kans op significant negatieve effecten op Natura 2000. Het is onzeker of deze significant negatieve effecten zijn uit te sluiten en dit vraagt in ieder geval een grote inspanning voor inzet van maatregelen (mitigatie). Deze alternatieven lopen het risico niet vergunbaar te zijn bij het doorlopen van een ADC-toets. Naast het feit dat er andere alternatieven zijn met minder effecten is compensatie van de effecten mogelijk niet haalbaar/uitvoerbaar.

Onderscheidende negatieve effecten tracéalternatieven

De aandachtspunten in tabel 3.2 vormen geen risico voor de uitvoerbaarheid van het project en zijn daarmee geen essentiële beslisisinformatie. Wel geven deze een relevante context voor de besluitvorming vanuit het thema milieu.

Tabel 3.2 overige onderscheidende negatieve milieueffecten (risico voor uitvoerbaarheid tracéalternatieven)

Tracéalternatief	Beschrijving negatief effect	Aard effect	Deelgebied
Tracéalternatieven Burgum			
Burgum midden en variant Burgum midden-west	Burgum midden en variant Burgum midden-west veroorzaken tijdens de aanlegfase stikstofdepositie op Natura 2000-gebied. De depositiewaarde is voor deze tracéalternatieven ook na mitigatie > 1 mol / ha / jaar. Effecten zijn daarmee niet volledig te mitigeren.	langdurig	Waddengebied
Burgum - alle tracéalternatieven	Alle tracéalternatieven naar Burgum doorkruisen het coulisselandschap . 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 grondwaterbeschermingsgebied nabij Noardburgum. Effecten zijn te beperken door	tijdelijk	land

Tracéalternatief	Beschrijving negatief effect	Aard effect	Deelgebied
	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.		
Tracéalternatieven Vierverlaten			
Vierverlaten - alle tracéalternatieven	Alle tracéalternatieven naar Vierverlaten doorsnijden de kwelders 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 groot zee gras , dat schaars is in de Waddenzee. Het is onzeker of aantasting van dit zee gras te herstellen is.	langdurig	Waddengebied
Vierverlaten - alle tracéalternatieven	Alle tracéalternatieven naar Vierverlaten liggen binnen verziltinggevoelig gebied . 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 aardkundige waarden (waaronder het Reitdiepdal, Middag-Humsterland en/of Peizerdiep). Door aanleg van de kabels kunnen aardkundige waarden permanent beschadigd raken. Effecten zijn niet volledig te voorkomen, ook niet bij toepassen van een HDD-boring.	langdurig	land
Tracéalternatieven Eemshaven			
Eemshaven west	Tracéalternatief Eemshaven west ligt binnen verziltinggevoelig gebied . 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 kwelders 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
Eemshaven oost	Eemshaven oost veroorzaakt verstoring van ligplaatsen van zeehonden in de voortplantingsperiode. Het is mogelijk om tijdens de aanlegfase de voortplantingsperiode te vermijden.	tijdelijk	Waddengebied

Milieueffecten stationslocatiealternatieven

Uit de milieuonderzoeken blijkt dat geen van de stationslocatiealternatieven leidt tot sterk negatieve effecten. Daarmee zijn alle stationslocatiealternatieven uitvoerbaar en is het aspect milieu niet bepalend voor de keuze van een stationslocatie.

De stationslocatiealternatieven bij de Eemshaven veroorzaken voor geen van de onderzochte milieuaspecten onderscheidend negatieve effecten. Als het transformatorstation op Vierverlaten Westpoort wordt gerealiseerd, is mogelijk sprake van *geluidhinder*¹ op omliggende woningen. Dit is ook het geval voor alle stationslocatiealternatieven bij Burgum. De stationslocatiealternatieven bij Burgum liggen daarnaast in landelijk gebied, waardoor ze invloed hebben op het karakteristieke *landschap*. De stationslocatiealternatieven Burgum Schwarzenbergerbos en Burgum Koumarweg hebben ten slotte ook een onderscheidend negatief effect op *gebruiksfunctie* recreatie. Bij stationslocatiealternatief Schwarzenbergerbos wordt dit veroorzaakt door de landschappelijke impact en geluidhinder op het Schwarzenbergerbos. Stationslocatiealternatief Koumarweg heeft invloed op vakantiepark Zwartkruis. Bij stationslocatiealternatief Burgum Koumarweg treedt een negatief effect op de *gebruiksfunctie* op wanneer een lokaal recreatiebosje of lokale energievoorziening verplaatst moet worden.

¹ Er is geen sprake van een overschrijding van de geluidsnorm.

3.2 Aanpak en beoordelingsmethodiek

Beoordelingskader

Tabel 3.3 presenteert een overzicht van de aspecten waarop de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven zijn beoordeeld. Welke criteria per aspect onderzocht zijn, is terug te vinden in het MER. Alle aspecten zijn zowel op zee (Noordzee en Waddenzee) als op land onderzocht, voor de tracéalternatieven en voor de stationslocatiealternatieven. Wel zijn er verschillende aspect-specifieke criteria gekozen afhankelijk van de context op zee of op land.

Tabel 3.3 Onderzochte aspecten voor thema milieu

Aspecten	
archeologie	luchtkwaliteit
bodem	magneetvelden
gebruiksfuncties	natuur
geluid	veiligheid
landschap en cultuurhistorie	water



Onderzoeksaanpak

De onderzoeken in het MER zijn in twee stappen uitgevoerd. In de eerste stap zijn de 'worst case' effecten in beeld gebracht. In de tweede stap zijn mogelijke optimalisatiemaatregelen onderzocht. Voor sterk negatieve effecten is het noodzakelijk om maatregelen door te voeren om het alternatief uitvoerbaar te maken. Bij negatieve effecten kunnen maatregelen optioneel toegepast worden om effecten te beperken of voorkomen. Alleen noodzakelijke maatregelen zijn in de tweede onderzoekstap meegenomen in de effectbeoordeling. In de IEA zijn de effectbeoordelingen weergegeven na toepassing van de noodzakelijke maatregelen.

Beoordelingsmethodiek

Om de effecten van de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven per aspect te kunnen vergelijken, zijn deze op basis van een driepunts-beoordelingsschaal beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Een generieke versie van de gehanteerde beoordelingsmethodiek is weergegeven in tabel 3.4. Deze beoordelingsmethodiek is per onderzoeksaspect nader gespecificeerd en is per aspect terug te vinden in de deelrapporten bij het MER.

Tabel 3.4 Generieke versie beoordelingsmethodiek

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
	sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	dit zijn effecten die naar verwachting niet vergunbaar zijn of die leiden tot discussie over de haalbaarheid of uitvoerbaarheid van het project. Compensatie is nodig
	negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	effect is te mitigeren/accepteren
0	geen effect ten opzichte van de referentiesituatie	geen effect ten opzichte van de referentiesituatie

3.3 Effecten tracéalternatieven

Deze paragraaf presenteert de milieueffecten van de tracéalternatieven, die onderscheidend zijn tussen de alternatieven, en de effecten met een sterk negatieve beoordeling. Overige aspecten zijn beschreven in het MER en haar deelrapporten.

Overzicht

Uit de milieuonderzoeken blijkt dat de milieueffecten van de tracéalternatieven over het algemeen beperkt zijn. Alleen voor het aspect natuur is voor drie tracéalternatieven sprake van sterk negatieve effecten. Het gaat om de tracéalternatieven Burgum west, Vierverlaten oost en Eemshaven midden. Voor de andere aspecten zijn er verschillende negatieve effecten. Hierbij geldt dat deze effecten beperkt onderscheidend zijn tussen de alternatieven en in een vervolgfase mogelijk (deels) met mitigatie kunnen worden weggenomen. De sterk negatieve en overige onderscheidende effecten zijn opgenomen in tabel 3.5. Onder de tabel volgt een korte toelichting op de relevante effecten per aspect.

Tabel 3.5 Onderscheidende effecten tracéalternatieven na optimalisaties

	BGM- west	BGM- midden en BGM midden- west	BGM- oost	VVL- west	VVL- midden	VVL- oost	EEM- west	EEM- midden	EEM- oost
Natuur									
beschermde soorten en habitattypen Natura 2000-gebieden (o.a. stikstofdepositie en vertroebeling)	---	-	-	-	-	---	-	---	-
effecten op beschermde soorten Wet natuurbescherming (o.a. zeehondenligplaatsen)	-	-	-	-	-	-	-	-	---
effecten op KRM, KRW en OSPAR doelstellingen ¹ (o.a. vertroebeling)	-	-	-	-	-	---	-	---	-
Bodem en water									
invloed op afgeleide effecten door veranderingen in de grondwaterstand (o.a. verzilting)	0	0	0	-	-	-	-	-	-
invloed op waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden	-	-	-						
Landschap, cultuurhistorie en archeologie									
gebiedsniveau landschap (o.a. coulisselandschap)	-	-	-	0	0	0	0	0	0

Onderstaande effectbeschrijvingen bieden inzicht in de belangrijkste milieueffecten van de negen tracéalternatieven. Deze omschrijving gaat in op de onderscheidende en/of sterk-negatieve effectbeoordelingen.

¹ KRM = Kaderrichtlijn Mariene Strategie

KRW = Kaderrichtlijn Water

OSPAR = een internationaal verdrag voor de bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan.

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:

- Burgum west: dit alternatief leidt tot grote stikstofdepositie (> 50 mol/ha/jaar¹) op Natura 2000-gebied 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;
- Vierverlaten oost: dit alternatief veroorzaakt bij Rottumeroog een grote omvang en duur van vertroebeling. Dit heeft een negatief effect op de kwaliteit van habitats permanent overstromde zandbanken en slik- en zandplaten (H1110 en H1140) en schelpdieren. Sterk negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen voor deze habitattypen kunnen voor deze tracéalternatieven niet worden uitgesloten;
- Eemshaven midden: dit tracéalternatief heeft dezelfde effecten door vertroebeling 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.

De overige tracéalternatieven kennen kleinere, maar nog steeds negatieve, effecten op Natura 2000-gebied Waddenzee, Noordzeekustzone en Duinen Ameland door vergraving, verstoring van broedvogels en stikstofdepositie². De overige tracéalternatieven zijn daarom allemaal negatief beoordeeld.

Soortenbescherming (gehele tracé)

In de Waddengebied kunnen de aanlegwerkzaamheden bij verschillende tracéalternatieven leiden tot verstoring van broedvogels op kwelders en platen en zeehondenligplaatsen. Op land treden mogelijk relevante ecologische effecten op broedvogels en vleermuizen op. Deze soorten worden met name verwacht in alle tracéalternatieven naar Burgum en tracéalternatief Vierverlaten midden vanwege de aanwezige opgaande beplanting. Effecten van verstoring zijn te beperken door buiten de kwetsbare perioden te werken. Daarom zijn alle tracéalternatieven negatief beoordeeld.

KRM-, KRW- en OSPAR-doelstellingen (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 op bodemfauna door de grote lengte van de vergraving.

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.

Bodem en water

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

Alle tracéalternatieven liggen op land in een gebied dat gevoelig is voor verzilting. Het risico op verzilting treedt op door bemaling tijdens de aanlegfase in gebieden waar zout grondwater dicht onder de oppervlakte aanwezig is. Door bemaling wordt het zoute water naar de oppervlakte getrokken. Dit heeft meerjarige gevolgen voor verziltinggevoelige gewassen en natuur. Met name akkerbouwgronden zijn gevoelig voor verzilting. Alle tracéalternatieven naar Vierverlaten liggen over een afstand van circa 10

¹ Dit zijn de waarden na mitigatie. De andere tracéalternatieven veroorzaken na mitigatie 2 mol / ha / jaar of minder op Natura 2000-gebied.

² 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.

kilometer in verziltinggevoelig akkerbouwgebied. Tracéalternatief Eemshaven west heeft de langste doorsnijding van verziltinggevoelig gebied, namelijk circa 25 kilometer. Alle tracéalternatieven naar Vierverlaten en Eemshaven west zijn daarom negatief beoordeeld. De overige tracéalternatieven naar liggen voor circa 5 kilometer in verziltinggevoelig akkerbouwgebied en zijn daarom neutraal beoordeeld.

Grondwaterbeschermingsgebieden (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 of grondwaterbeschermingsgebieden en zijn daarom neutraal beoordeeld.

Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie

Landschap

Doordat ingrepen grotendeels ondergronds plaatsvinden zijn de effecten op het landschap beperkt. Enkel voor de tracéalternatieven naar Burgum is sprake van negatieve effecten op de gebiedskarakteristiek. Deze tracéalternatieven kruisen in Nationaal Landschap de Noardlike Fryske Wâlden enkele (elzen)singels. Omdat voor open ontgraving bomen uit de singels verwijderd worden verdwijnt de samenhang binnen de singels permanent;

Aardkundige waarden

Alle tracéalternatieven zijn voor aardkundige waarden negatief beoordeeld vanwege doorsnijding van het aardkundig waardevolle Waddengebied. De tracéalternatieven naar Vierverlaten doorkruisen daarnaast ook op land aardkundig waardevolle gebieden, zoals getijderivieren en getijdenvlakten. Tracéalternatief Vierverlaten west doorkruist daarnaast een glaciële rug¹ en tracéalternatieven Vierverlaten midden en Vierverlaten oost doorkruisen het aardkundig waardevolle Middag-Humsterland. Deze tracéalternatieven hebben daarmee op land effecten op de bodemopbouw en het reliëf. Hoewel er voor alle tracéalternatieven effecten optreden, zijn dit er zoveel meer voor de tracéalternatieven naar Vierverlaten dat dit effect onderscheidend is tussen de alternatieven.

3.4 Effecten stationslocatiealternatieven

Deze paragraaf presenteert de milieueffecten op de stationslocaties, die onderscheidend zijn tussen de alternatieven of een sterk negatieve beoordeling hebben. Omdat er voor de stationslocaties geen sterk negatieve effecten zijn, licht deze paragraaf alleen de onderscheidende informatie toe. Dit zijn effecten die de tijdsduur van de aanlegfase overschrijden maar niet leiden tot risico's voor de uitvoerbaarheid van een alternatief. De milieueffecten door realisatie en gebruik van een transformatorstation zijn op alle locaties beperkt en niet sterk onderscheidend. Daarmee is er op basis van het thema milieu geen sterke voorkeur voor één van de stationslocatie alternatieven. Deze IEA beschrijft de effecten die tijdelijk zijn, of relatief eenvoudig te mitigeren niet. Deze effecten zijn beschreven in het MER en haar deelrapporten.

Overzicht

Voor elke locatie is sprake van enkele negatieve effecten. Deze effecten zijn niet sterk onderscheidend tussen de stationslocatiealternatieven. Bij nadere uitwerking zijn de effecten mogelijk (deels) mitigeerbaar. Tabel 3.6 geeft een overzicht van de onderscheidende effecten; na de tabel volgt een korte toelichting per aspect

¹ Een glaciële rug is een verhoging van het reliëf in het landschap. Een glaciële rug is ontstaan in een ijstijd doordat ijstongen bodemmateriaal opstuwen.

Tabel 3.6 Overzicht onderscheidende milieueffecten stationslocatiealternatieven

	BGM-Schwartzenerbergerbos	BGM-Koumarweg	BGM-Westkern Kootstertille	VVL-Westpoort	EEM-Middenweg	EEM-Waddenweg
Landschap, cultuurhistorie en archeologie						
landschap (gebiedsniveau en objectniveau)	-	-	-	0	0	0
Leefomgeving						
geluidhinder onder de norm (gebruiksfase)	-	0	0	0	0	0
cumulatieve geluidsbelasting (gebruiksfase)	-	0	0	-	0	0
Gebruiksfuncties						
recreatiegebieden	0	-	0	0	0	0
oppervlakteverlies landbouwareaal	-	-	-	0	0	0
krusingen met wegen	-	0	0	-	0	0
krusingen met watergangen	-	-	-	-	0	0
lokale energievoorziening	0	-	0	0	0	0

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Landschap

De stationslocatiealternatieven Burgum Schwarzenbergerbos en Burgum Koumarweg hebben effect op het coulisselandschap. Burgum Schwarzenbergerbos en Burgum Westkern Kootstertille hebben daarnaast effect op het open veenweidelandschap. Stationslocatiealternatieven Burgum Schwarzenbergerbos en Burgum Koumarweg hebben daarnaast permanente effecten op bosschages en overige opgaande beplanting. Aanwezigheid van het transformatorstation op stationslocatiealternatieven bij Burgum heeft permanente effecten op zichtbaarheid van het landschap en de beleefbaarheid. Voor de stationslocaties Burgum Schwarzenbergerbos, Burgum Koumarweg en Burgum Westkern-Kootstertille treden negatieve effecten op het landschap op.

Leefomgeving

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 op gevoelige objecten (geluidsniveau van 40 tot 50 dB. 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 Viervelaten Westpoort beïnvloeden de akoestische kwaliteit in combinatie met andere geluidsbronnen in de omgeving.

Gebruiksfuncties

De realisatie 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;
- Burgum Schwarzenbergerbos en Vierverlaten Westpoort beïnvloeden mogelijk wegen die op deze locaties aanwezig zijn. Deze worden tijdelijk afgesloten of moeten worden verlegd voor de bouw van het transformatorstation;
- 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.

4



THEMA OMGEVING

Dit hoofdstuk presenteert de onderscheidende omgevingsbelangen, die naar voren zijn gekomen tijdens het omgevingsproces. Paragraaf 4.1 is het resumé voor het thema omgeving. Paragraaf 4.2 licht toe hoe het participatieproces is aangepakt en welke belangen in de IEA terug te vinden zijn en welke in het Achtergronddocument Omgeving (Bijlage II). Paragraaf 4.3 beschrijft de omgevingsvraagstukken voor de tracé alternatieven en paragraaf 4.4 de omgevingsvraagstukken voor de stationslocatiealternatieven.

4.1 Resumé thema omgeving

Gedurende het participatieproces hebben diverse partijen uiteenlopende omgevingsvraagstukken benoemd, die voor de omgeving belangrijk zijn bij de keuze voor een voorkeursalternatief. Omgevingsvraagstukken zijn reacties van de omgeving waarin een belang, wens of zorg is geuit.

De meeste reacties vanuit de omgeving zijn in beginsel positief tegenover het project. Ze begrijpen dat de energietransitie noodzakelijk is. Over de wijze waarop het project wordt ingevuld bestaan verschillende voorkeuren. De omgeving noemt met name de invloed op natuur- en landschapsbeleving, de invloed op economische belangen van bedrijven en landbouw, en hinder gedurende de aanlegfase. Sommige van de reacties uit de omgeving gaan over toekomstige ontwikkelingen en zijn benoemd in het hoofdstuk toekomstvastheid zijn benoemd. Andere reacties gaan meer over wensen en mogelijkheden om meerwaarde voor de omgeving te creëren of negatieve effecten te verminderen.

In deze IEA zijn alleen de omgevingsvraagstukken vanuit de omgeving benoemd, die beslissend kunnen zijn voor de keuze van het VKA. Deze vraagstukken zijn weergegeven in tabel 4.1 voor de tracéalternatieven en 4.2 voor de stationslocatiealternatieven. De belangrijkste omgevingsvraagstukken zijn hieronder per aansluitlocatie samengevat.

Tabel 4.1 Beslisisinformatie tracéalternatieven thema omgeving

Tracé	Omgevingsvraagstuk	Permanent	Tijdelijk
Burgum west	- aantasting Nationaal Landschap Noardlike Fryske Wâlden - aantasting natuurwaarden Ameland	X	X
Burgum midden	- aantasting Nationaal Landschap Noardlike Fryske Wâlden -/+ aanleg door jonge aanplant singels Centrale As	X	X
<i>Variant Burgum midden-west</i>	- aantasting Nationaal Landschap Noardlike Fryske Wâlden	X	
Burgum oost	- aantasting Nationaal Landschap Noardlike Fryske Wâlden + vermijden bolakkers - hinder van scheepvaart (Westgat)	X X	X
Vierverlaten west	+ vermijden van Nationaal Landschap Middag-Humsterland - verziltingsrisico akkerbouw (circa 10 km) - aantasting natuurwaarden Groningse kwelders - hinder extra werkweg tijdens aanlegfase	X X X	X

Tracé	Omgevingsvraagstuk	Permanent	Tijdelijk
Vierverlaten midden	- aantasting Nationaal Landschap Middag-Humsterland - verziltingsrisico akkerbouw (circa 10 km) - aantasting natuurwaarden Groningse kwelders	X X X	
Vierverlaten oost	- aantasting Nationaal Landschap Middag-Humsterland - verziltingsrisico akkerbouw (circa 10 km) - aantasting natuurwaarden Groningse kwelders - opnieuw hinder na NW380kV	X X X	X
Eemshaven west	- verziltingsrisico akkerbouw (circa 25km) - aantasting natuurwaarden Groningse kwelders	X X	
Eemshaven midden	+ beperkte effecten vanwege kort tracé op land - aantasting natuurwaarden lang tracé door Waddenzee	X X	
Eemshaven oost	+ beperkte effecten vanwege kort tracé op land + beperkte doorkruising natuurwaarden Waddenzee - doorkruising internationaal verdragsgebied - complexe nabijheidsovereenkomsten	X X	X X

Tabel 4.2 Beslisinformatie stationslocatiealternatieven thema omgeving

Stationslocatie	Omgevingsvraagstukken	Permanent	Tijdelijk
Burgum-Schwartzenbergerbos	- aantasting landelijk karakter stationslocaties	X	
Burgum-Koumarweg	- aantasting landelijk karakter stationslocaties + voorkeurslocatie sluit aan bij bestaand station	X X	
Burgum-Westkern Kootstertille	- aantasting landelijk karakter stationslocaties + voorkeurslocatie sluit aan bij bestaande industrie	X X	
Vierverlaten-Westpoort	+ voorkeurslocatie sluit aan bij bestaande industrie	X	
Eemshaven-Middenweg	+ gunstig vestigingsklimaat stationslocaties + voorkeurslocatie sluit aan bij bestaande industrie	X	X
Eemshaven-Waddenweg	+ gunstig vestigingsklimaat stationslocaties + voorkeurslocatie sluit aan bij bestaande industrie	X	X

Burgum

Bij aansluitlocatie Burgum lijkt het vinden van een geschikte locatie voor het transformatorstation de voornaamste zorg. De omgeving heeft de zorg dat kwaliteit van de leefomgeving daalt, doordat het transformatorstation het landelijk karakter van het gebied aantast en dat de transformatoren geluidshinder door laagfrequent geluid veroorzaken. Aanleg van het transformatorstation in of aangrenzend aan het Schwartzenbergerbos of nabij vakantiepark Zwartkruis heeft mogelijk effect op de recreatieve en toeristische functie van deze gebieden. Wanneer wordt gekozen om het transformatorstation voor de direct naast het hoogspanningsstation te plaatsen (locatie Koumarweg) zal mogelijk bos of zonnepanelen moeten wijken. Stationslocatiealternatief Westkern-Kootstertille sluit aan bij een bestaand industrie-bedrijventerrein. Deze locatie betekent extra doorsnijding van het landschap met een ondergrondse kabeltracé van ca. 6 km, waardoor relatief ook meer hinder ontstaat. Bij een keuze voor aansluitlocatie Burgum, dan heeft de omgeving de wens om de bovengrondse 110kV-verbinding tussen het hoogspanningsstation Burgum en Veenwouden ook ondergronds te brengen. Naast de zorg over het transformatorstation zijn er zorgen over aantasting Nationaal Landschap Noardlike Fryske Wâlden, aantasting natuurwaarden Ameland en aanleg door jonge aanplant singels Centrale As.

Vierverlaten

Een deel van de omgeving heeft twijfels bij een eventuele keuze voor Vierverlaten als aansluitlocatie. Omdat er gestart is met de aanleg van een nieuwe bovengrondse 380kV-hoogspanningsverbinding tussen Eemshaven en Vierverlaten vragen omgevingspartijen zich af waarom het landschap, natuur, grondeigenaren en bewoners (dubbel) belast zouden moeten worden met de aanleg van een nieuw kabeltracé. Terwijl het

bovengrondse traject Eemshaven-Vierverlaten al aangelegd wordt om grote hoeveelheden stroom te transporteren van Eemshaven naar het landelijke hoogspanningsnet. Vooral bij tracéalternatief Vierverlaten oost speelt deze vraag, omdat hier eerder hinder vanwege de bovengrondse NW380kV-hoogspanningsverbinding ervaren is. De omgeving maakt zich ook zorgen om aantasting van het Nationaal Landschap Middag-Humsterland. Tracéalternatief Vierverlaten west is toegevoegd om Middag Humsterland te vermijden.

Eemshaven

De omgeving vindt in het algemeen, dat de tracéalternatieven naar Eemshaven het meest kansrijk en wenselijk zijn. De stationslocatiealternatieven in Eemshaven sluiten aan bij de bestaande bedrijvigheid, industrie en energie-infrastructuur. Ook past aansluiting in Eemshaven bij de landelijke en regionale ambities voor het gebied. Er kan zelfs een positief effect optreden voor het vestigingsklimaat voor bedrijven en industrie. Mede hierom heeft de omgeving ook verzocht de opties voor een kabelcorridor in de Waddenzee te bekijken in het thema toekomstvastheid (paragraaf 7.3).

Waar de stationslocatiealternatieven in Eemshaven, lopen de voorkeuren voor tracéalternatieven naar Eemshaven sterk uiteen bij de verschillende belanghebbende in de omgeving. Eemshaven west loopt over lange afstand door verziltingsgevoelig gebied. Agrariërs maken zich zorgen over de gevolgen van verzilting op hun bedrijfsvoering door aanleg van de kabels.

Tracéalternatieven Eemshaven oost en Eemshaven midden hebben een relatief kort tracé op land, waardoor de effecten op landbouw, landschap, natuur op land en recreatie beperkt zijn. In vergelijking met de tracéalternatieven met een langer landtracé is dit voor verschillende belanghebbenden een goed alternatief. Tracéalternatief Eemshaven midden is voor natuur- en milieuorganisaties juist geen wenselijk alternatief, vanwege de lange doorsnijding en vertroebeling van de Waddenzee die de natuurwaarden schaadt.

Vanuit natuur- en milieuorganisaties heeft tracéalternatief Eemshaven oost de voorkeur vanwege het zo min mogelijk verstoren van de Waddenzee. Ook de visserij wordt het minst in haar belangen geschaad bij dit tracéalternatief. Een deel van het tracéalternatief Eemshaven oost ligt echter in het Eems-Dollard verdragsgebied. De Duitse autoriteiten hebben belang bij het vrijhouden van het Huibertgat als toekomstige scheepvaartroute. Daarnaast liggen er al kabels en leidingen in dit gebied en zal er afgeweken moeten worden van de veiligheidsrichtlijn die wordt gehanteerd om 500 meter uit elkaar te liggen. Dit schaadt het belang van de al aanwezige kabel- en leidingenaren.

4.2 Aanpak

Participatieproces

Het participatieproces vormt de basis voor de aanpak met betrekking tot het thema omgeving. De basis van het participatieproces voor project NOZ TNW staat beschreven in het participatieplan [ref. 5]. Het participatieproces heeft gedurende het project NOZ TNW continu plaatsgevonden om zorgvuldig en proactief om te gaan met vraagstukken en belangen vanuit de omgeving. Het doel van het participatieproces is om de wensen, eisen en/of zorgen van de belanghebbenden uit de omgeving van het te realiseren project een rol te laten spelen bij de besluitvorming. Bovendien leidt vroegtijdige en intensieve samenwerking met de omgeving tot veel waardevolle informatie en potentieel meer draagvlak voor het project.

In de periode ten tijde van de totstandkoming van de NRD, MER deel 1 en de IEA is op de volgende manieren contact met de omgeving gezocht:

- één-op-één gesprekken en persoonlijk contact;
- werksessies met omgevingspartijen;
- ambtelijk en bestuurlijk overleg met de regionale en lokale overheden;
- inloopbijeenkomsten;
- communicatiemiddelen zoals (digitale) nieuwsbrieven, website, persberichten, advertenties, etc.;
- interactieve website waarop belanghebbenden wensen en suggesties kunnen indienen.

De opgehaalde informatie in het participatieproces is gebruikt als input voor MER fase 1 en de IEA. Er is informatie opgehaald over de kenmerken en ontwikkelingen van het plangebied, aandachtspunten van de tracéalternatieven en belangen/zorgen vanuit de omgeving. Ook heeft het participatieproces geleid tot het toevoegen van vier routes aan de te onderzoeken tracéalternatieven: Burgum oost, Vierverlaten west, Eemshaven midden en Eemshaven oost.

Aanpak

Dit hoofdstuk beschrijft de relevante omgevingsvraagstukken voor de alternatievenafweging. Een omgevingsvraagstuk is een wens of zorg vanuit de omgeving.

Verschillende omgevingsvraagstukken hebben betrekking op milieueffecten en overlappen met de onderwerpen, zoals beschreven in hoofdstuk 3. Deze onderwerpen komen in beide hoofdstukken terug, omdat in het thema milieu een objectieve beoordeling van de effecten aan de hand van wettelijke kaders is gegeven, terwijl het in het thema omgeving meer gaat om de subjectieve ervaring van effecten. Daar waar er dus sprake is van grote belangen en/of zorgen in de omgeving in relatie tot milieuthema's, gaat dit hoofdstuk daar op in.

Paragraaf 4.3 geeft een toelichting op de omgevingsvraagstukken van de tracéalternatieven en paragraaf 4.4 geeft een toelichting op de vraagstukken bij de stationslocatiealternatieven. De omgevingsvraagstukken, die niet onderscheidend zijn voor de afweging om te komen tot een VKA zijn beschreven in het Achtergronddocument Omgeving, een overzicht hiervan staat in tabel 4.3.

Tabel 4.3 Omgevingsvraagstukken tracéalternatieven

Aspect in achtergronddocument	Omgevingsvraagstuk
Cultuurhistorie, archeologie en landschap	Archeologie
Defensie	Militair oefengebied
Economische activiteiten	Duurzame energie Industrie Schelpenwinning Zandwinning
Hinder en overlast	Eerdere projecten Geluidsoverlast
Kruisingen met assets van derden	Infrastructuur
Natuur	Natuurwaarden Ameland Natuurwaarden Nationaal Park Schiermonnikoog NNN-gebied de Houtwiel Vogelgebieden Waterkwaliteit
Recreatie	Recreatie op land Recreatie op zee

4.3 Omgevingsvraagstukken tracéalternatieven

Het participatieproces brengt specifieke omgevingsvraagstukken per tracéalternatief naar voren. Onderstaand zijn de belangrijkste omgevingsvraagstukken beschreven en specifiek gemaakt per tracé.

Aantasting landschap en cultuurhistorie

Voor het behoud van de beleving en geschiedenis van het landschap is het van belang dat cultuurhistorische en landschappelijke elementen niet aangetast of vernietigd worden door de werkzaamheden van NOZ TNW.

Van de tracéalternatieven naar Burgum heeft de omgeving voorkeur voor het tracéalternatief Burgum oost, omdat deze de karakteristieke bolakkers vermijdt.

Aantasting Nationaal Landschap Noardlike Fryske Wâlden

Het Nationaal Landschap Noardlike Fryske Wâlden kenmerkt zich door een coulisselandschap met elzensingels, houtwallen en pingo ruïnes. De bewoners en gebruikers waarderen de visuele kenmerken van het landschap en de combinatie van agrarische, natuurlijke en cultuurhistorische waarden. Voor hen is het van belang dat de landschaps- en natuurwaarden niet worden aangetast. Voor agrarische natuurbeheerders is het van belang dat zij geen negatieve effecten ervaren op hun bedrijfsvoering.

De omgeving bij Burgum maakt zich zorgen om het verlies van de landschapsbeleving in Nationaal Landschap Noardlike Fryske Wâlden. De wens vanuit de omgeving is daarom het doorbreken van elzensingels te vermijden of anders te mitigeren. Sommige partijen geven daarom voorkeur voor het tracéalternatief Burgum midden. Dit tracéalternatief volgt de infrastructuur van de Centrale as. Hier worden niet de historische singels, maar jonge aanplant gemaakt. Andere partijen ondervinden hierbij juist opnieuw overlast van een infrastructurele ingreep, na de eerdere aanleg van de Centrale as. Natuurorganisaties staan ook negatief tegenover het aantasten van de landschapsherstelgebieden.

Aantasting Nationaal Landschap Middag-Humsterland

Inwoners, grondeigenaren en regionale overheden hechten waarde aan het cultuurhistorische landschap, zowel aan de zichtbare landschappelijke kenmerken als de onzichtbare elementen, zoals de historie. Deze elementen dragen bij aan de 'identiteit' van het omliggende gebied. Het is voor de omgeving van belang dat deze identiteit behouden blijft, en dat doorkruising van het landschap niet resulteert in (onherstelbare) schade aan zichtbare en onzichtbare elementen. De omgeving van Vierverlaten is daarom positief, dat tracéalternatief Vierverlaten west het Nationaal Landschap Middag-Humsterland vermijdt, in tegenstelling tot de andere twee tracéalternatieven naar Vierverlaten.

Visserij

Het is voor de visserijsector van belang dat de economische activiteiten geen negatieve effecten ondervinden. Tijdens de aanlegfase is het voor de visserij van belang dat er geen hinder optreedt en vis- en aquacultuurgebieden en vaargeulen bereikbaar blijven. Bovendien is het voor de mosselzaadkwekerij van belang, dat er geen schade optreedt aan de mosselbanken, bijvoorbeeld door bodemroerende werkzaamheden. De zorgen worden voornamelijk geuit over tracéalternatief Burgum oost. Hinder of zelfs stremming van de vaargeul Westgat schaadt de belangen van de visserij.

Scheepvaart

Het is voor de scheepvaart van belang dat er zo min mogelijk hinder optreedt ter continuering van de bedrijfsvoering. Bij de aanwezigheid van aanlegmateriaal op zee vindt er mogelijk een stremming plaats van de vaargeul, waardoor beroepsschepen tijdelijk moeten omvaren of wachten. Stremming belemmert zowel de vaargeulen als de toegankelijkheid van de havens. Bij de doorgaande scheepvaartroute op de Noordzee is het voor de scheepvaartsector van belang dat de hinder op de vaargeul geminimaliseerd wordt, bijvoorbeeld door een haakse kruising en voldoende begraafdiepte van de kabels.

Hinder of stremming van de vaargeul Westgat, als gevolg van aanleg van tracéalternatief Burgum oost schaadt de belangen van de scheepvaart.

Verziltingsrisico landbouw

Het is voor de agrarische sector van belang, dat zij tijdens de aanleg- en gebruiksfase zo min mogelijk hinder en negatieve effecten voor de bedrijfsvoering ervaren, zoals verslechtering van de opbrengst en een kwaliteitsverlies van het landbouwareaal, bijvoorbeeld door verzilting. Om de landbouwgronden zoveel mogelijk te ontzien, bestaat er vanuit de omgeving de wens om de kabels bij landbouwpercelen aan te leggen door middel van een (volledige) boring.

Hoewel alle tracéalternatieven naar Vierverlaten en Eemshaven west verziltingsgevoelig akkerbouwgebied doorkruisen, zijn de grootste zorgen geuit voor Eemshaven west. Dit tracé heeft de langste doorkruising van verziltingsgevoelig akkerbouwgebied en kan daardoor de meeste belangen schaden.

Hinder extra werkweg tijdens aanlegfase

Tijdens de aanlegfase wordt een tijdelijke werkweg aangelegd bij tracéalternatief Vierverlaten west. Deze weg is nodig om de werkzaamheden voor NOZ TNW mogelijk te maken, omdat de bestaande infrastructuur niet toereikend is. Het is voor de grondeigenaren rondom de route van de werkweg van belang dat hun land zoveel mogelijk bereikbaar blijft, hun bedrijfsvoering geen hinder ondervindt van de aanwezigheid van de tijdelijke werkweg. Belangrijk is dat hierbij geen verslechtering van de opbrengst of kwaliteitsverlies van het landbouwareaal optreedt.

Opnieuw hinder na NW380kV

Het is voor omgevingspartijen van belang dat de aanleg van de kabels van NOZ TNW de landschappelijke en natuurlijke waarden niet dubbel belast. De route van tracéalternatief Vierverlaten oost overlapt deels met het projectgebied van het eerdere bovengrondse hoogspanningsproject NW380kV-fase 1 (Eemshaven naar Vierverlaten). Omgevingspartijen uiten de zorg dat de aanleg van deze verbinding de beleving van landschappelijke en natuurlijke elementen in de omgeving (waaronder Middag-Humsterland) opnieuw aantast.

Aantasting natuurwaarden kwelders Groningse kust

Bewoners en grondeigenaren vinden de begroeide buitendijks gelegen kwelders, die af en toe overstromen kenmerkend voor het Groningse kustlandschap. Het is voor de beleving van de natuurwaarden op het kwelderlandschap van belang dat het landschap niet permanent wordt aangetast door een open ontgraving bij aanleg van de kabels.

Aantasting natuurwaarden Waddenzee

De Waddenzee is vanwege haar unieke geologische en ecologische karakteristieken benoemd tot UNESCO natuurlijk werelderfgoed. Veel Nederlanders en toeristen genieten in dit gebied van de natuurlijke ongereptheid, de weidsheid en de stilte. De omgeving uit de zorg dat deze kwaliteiten verstoord worden door de aanleg van de kabels. Wanneer deze belevingswaarden permanent verstoord worden, vermindert dit de kwaliteit van de leefomgeving en schaadt het mogelijk de economische belangen van de recreatieve sector. De omgeving wenst daarom zo min mogelijk verstoring van de Waddenzee, en geeft daarom voorkeur aan tracéalternatief Eemshaven oost. Ter bescherming van de natuurwaarden nu en in de toekomst, wensen verschillende omgevingspartijen dat er een kabelcorridor aangelegd wordt. Hierdoor wordt de Waddenzee slechts op een locatie verstoord. Dit wordt behandeld in het hoofdstuk toekomstvastheid (paragraaf 7.3).

Complexe nabijheidsovereenkomsten

Het is voor kabels- en leidingeigenaren van belang dat hun assets geen schade oplopen of worden beïnvloed door de kabels van NOZ TNW. Bij een kruising of parallellegging neemt het risico op onderlinge beïnvloeding en schade door aanleg of onderhoud toe. Hierover worden met de kabels- en leidingeigenaren afspraken in nabijheidsovereenkomsten gemaakt. Hoewel alle tracéalternatieven kruisingen of parallelleggingen met andere kabels hebben, is Eemshaven oost vanuit deze omgevingspartijen het minst wenselijk vanwege de complexiteit en hoeveelheid van de kruisingen.

Doorkruising internationaal verdragsgebied

Ten oosten van Rottumeroog en Eemshaven ligt het Eems-Dollard verdragsgebied. In dit gebied geldt een samenwerkingsverband tussen de Nederlandse en de Duitse overheid, om onenigheid over de verloop van de staatsgrenzen in dit gebied te voorkomen. Volgens het Eems-Dollard verdrag beheren Duitsland en Nederland gezamenlijk dit deel van de Eemsmonding. Het is voor beide partijen van belang dat het verdrag nageleefd wordt. Bovendien is het voor de Duitse autoriteiten van belang dat het scheepvaartverkeer nu, en in de toekomst, geen hinder ervaart bij activiteiten in de Eemsmonding. Deze partijen wensen dus geen hinder als gevolg van de aanleg van kabels tracéalternatief Eemshaven oost. Aangezien de Duitse autoriteiten een rol spelen bij het vergunnen van dit tracéalternatief zijn deze belangen een belangrijk onderdeel voor toekomstige vergunningverlening.

4.4 Omgevingsvraagstukken stationslocatiealternatieven

Het participatieproces brengt ook stationslocatie-specifieke omgevingsvraagstukken naar voren. Tabel 4.2 geeft een overzicht van de belangrijkste omgevingsvraagstukken rond de zes stationslocatiealternatieven. Na de tabel volgt per aspect een toelichting. Het totaaloverzicht omgevingsvraagstukken is te vinden in Achtergronddocument Omgeving.

Aantasting landelijk karakter

Het is van belang voor recreanten, gebruikers en de recreatiesector (bedrijfsleven) dat er geen kwaliteitsverlies van de leefomgeving plaatsvindt. Ook wenst de omgeving geen ruimteverlies van recreatiegronden voor gebruik van zowel lokale bewoners als toeristen. Dit kan ontstaan door aantasting van landschap of omgeving ook kwaliteitsverlies van de leefomgeving betekenen en daarmee kunnen deze recreatievoorzieningen als minder aantrekkelijk ervaren worden. Ook geluidshinder kan het landelijk karakter aantasten. Tijdens de aanleg van de kabels en het transformatorstation kan er sprake zijn van geluid door de werkzaamheden en het verkeer. Het transformatorstation produceert ook in de gebruiksfase geluid. Voor bewoners in het plangebied is het van belang dat zij zo min mogelijk hinder en overlast ervaren.

De locaties Vierverlaten en Eemshaven zijn industriële omgevingen, terwijl stationslocatie Burgum meer landelijk is. De stationslocaties Burgum liggen in het Nationaal Landschap Noardlike Fryske Wâlden. Hierdoor ervaart de omgeving de stationslocaties bij Burgum als meer belastend. Bij stationslocatiealternatief Burgum-Koumarweg liggen het vakantiepark en jachthaven Zwartkruis.

Gunstig vestigingsklimaat

Voor de industriële sector is het van belang dat economische activiteiten op industrie- en bedrijventerreinen behouden blijven en dat toekomstige activiteiten niet verhinderd worden. Aanwezigheid van duurzame energie kan een positieve effect hebben op het vestigingsklimaat van een industrie- of bedrijventerrein.

Alle stationslocatiealternatieven met uitzondering van Burgum-Schwarzenbergerbos sluiten aan op bestaande industrie- of bedrijventerreinen. De stationslocatiealternatieven Eemshaven-Middenweg en Eemshaven-Waddenweg sluiten ook aan bij de regionale ambitie om, te ontwikkelen tot energiehub en een belangrijke rol te spelen in de ontwikkeling van waterstofeconomie. Hier zou de stationslocatie een positieve impact hebben voor het vestigingsklimaat van het bedrijven- en industrieterrein.

5



THEMA TECHNIEK

Dit hoofdstuk presenteert de belangrijkste resultaten van het technisch onderzoek naar de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven voor het NOZ TNW. Het technisch onderzoek betreft een studie naar de technische haalbaarheid van de netaansluiting, en het in kaart brengen van verschillen en overeenkomsten van de alternatieven.

De verschillende alternatieven zijn beoordeeld in het Technisch Achtergronddocument (Bijlage III). In dit onderzoek is gekeken naar:

- technische complexiteit aanleg;
- technische complexiteit beheer en onderhoud;
- beschikbaarheid verbinding.

Deze aspecten zijn onderzocht voor het tracé op zee (Noordzee en Waddenzee), het tracé op land en de stationslocaties op land.

Paragraaf 5.1 bevat de belangrijkste beslisinformatie met betrekking tot de technische complexiteit van de alternatieven. Vervolgens licht paragraaf 5.2 de onderzoeksmethodiek en de beoordelingscriteria toe. Hierna volgt de onderbouwing van de onderscheidende effecten voor de tracéalternatieven (paragraaf 5.3) en de stationslocaties (paragraaf 5.4).

De complete resultaten van het technische onderzoek zijn terug te vinden in het Technisch Achtergronddocument.

5.1 Resumé thema techniek

Alle tracéalternatieven zijn uitvoerbaar vanuit het thema techniek. Wel zijn er vanuit techniek aandachtspunten die technisch onwenselijk zijn, omdat ze risico's met zich meebrengen. De meeste risico's zijn echter oplosbaar. Deze oplossing vertalen zich vaak in verhoging van kosten of verlenging van de planning. Het hoofdstuk techniek levert daarom veel input voor het hoofdstuk kosten. Tabel 5.1 presenteert de aandachtspunten van het thema techniek per tracéalternatief. Het aantal verbindingsmoffen op het wad bij Eemshaven midden en de complexe HDD-boring op zee bij Eemshaven oost brengen verschillende hieruit volgende risico's voor planning en aanbesteding met zich mee. Deze aandachtspunten behoren dan ook tot de beslisinformatie. Niet omdat het technisch niet uitvoerbaar is, maar omdat de verschillende risico's samen ervoor zorgen dat deze alternatieven zeer onwenselijk zijn. Na de tabel volgt een korte toelichting op aandachtspunten voor de stationslocaties. Deze samenvatting biedt op beknopte wijze inzicht in de belangrijkste technische aandachtspunten per alternatief en vormt daarmee de input voor de afweging naar de keuze van het VKA. Technische termen en afkortingen worden zowel in de volgende paragrafen als in het Technisch Achtergronddocument nader toegelicht

Tabel 5.1 Aandachtspunten thema techniek tracéalternatieven

Tracéalternatief	aandachtspunt	toelichting
Burgum west	Kofferdam in branding	Aanleg van een kofferdam van 200 m in de branding voor de kust van Ameland. Lange en diepe kofferdammen op een locatie met veel golven en een sterke stroming zijn minder stabiel en moeilijker installeerbaar.
	Complexe HDD-boring op land	Complexe inpassing van HDD-boring vanwege onzekerheid locatie objecten (zoals bebouwing) van derde partijen.
Burgum midden	Hydrodynamische omstandigheden en navigeerbaarheid	Ongunstige hydrodynamische omstandigheden door golven en stroming in combinatie met slechte navigeerbaarheid bij het leggen van de kabel vanaf een ponton in de branding langs de buitendelta tussen Ameland en Schiermonnikoog.
	Complexe HDD-boring op land	Complexe inpassing van HDD-boring vanwege onzekerheid locatie objecten (zoals bebouwing) van derde partijen.
<i>Variant Burgum midden-west</i>	Hydrodynamische omstandigheden en navigeerbaarheid	Ongunstige hydrodynamische omstandigheden door golven en stroming in combinatie met slechte navigeerbaarheid bij het leggen van de kabel vanaf een ponton in de branding langs de buitendelta tussen Ameland en Schiermonnikoog.
	Complexe HDD-boring op land	Complexe inpassing van HDD-boring vanwege onzekerheid locatie objecten (zoals bebouwing) van derde partijen.
Burgum oost	Complexe HDD-boring op land	Complexe inpassing van HDD-boring vanwege onzekerheid locatie objecten (zoals bebouwing) van derde partijen.
	Hydrodynamische omstandigheden en navigeerbaarheid	Ongunstige hydrodynamische omstandigheden door golven en stroming in combinatie met slechte navigeerbaarheid bij het leggen van de kabel vanaf een ponton in de branding langs de buitendelta tussen Ameland en Schiermonnikoog.
Vierverlaten west	Kofferdam in branding	Aanleg van een kofferdam van 200 m in de branding voor de kust van Schiermonnikoog. Lange en diepe kofferdammen op een locatie met veel golven en een sterke stroming zijn minder stabiel en moeilijker installeerbaar.
	Slecht bereikbare werklocatie op land	Slecht bereikbare locatie waarbij ingrijpende aanvullende technische maatregelen zoals een tijdelijke werkweg en brug noodzakelijk zijn.
Vierverlaten midden	Kofferdam in branding	Aanleg van een kofferdam van 200 m in de branding voor de kust van Schiermonnikoog. Lange en diepe kofferdammen op een locatie met veel golven en een sterke stroming zijn minder stabiel en moeilijker installeerbaar.
Vierverlaten oost	Hydrodynamische omstandigheden en navigeerbaarheid	Ongunstige hydrodynamische omstandigheden door golven en stroming in combinatie met slechte navigeerbaarheid bij het leggen van de kabel vanaf een ponton in de branding langs de buitendelta tussen Ameland en Schiermonnikoog.
Eemshaven west	Kofferdam in branding	Aanleg van een kofferdam van 200 m in de branding voor de kust van Schiermonnikoog. Lange en diepe kofferdammen op een locatie met veel golven en een sterke stroming zijn minder stabiel en moeilijker installeerbaar.
	Complexe HDD-boring op land	Complexe inpassing van HDD-boring vanwege onzekerheid locatie objecten (zoals bebouwing) van derde partijen.
Eemshaven midden	Verbindingsmoffen	Groot aantal verbindingsmoffen op de Waddenzee. Het toepassen van verbindingsmoffen op zee veroorzaakt en zwakke plek langs het kabeltracé met een grotere kans op intern falen.
	Complexe HDD-boring op land	Complexe inpassing van HDD-boring vanwege onzekerheid locatie objecten (zoals bebouwing) van derde partijen.
	Hydrodynamische omstandigheden en navigeerbaarheid	Ongunstige hydrodynamische omstandigheden door golven en stroming in combinatie met slechte navigeerbaarheid bij het leggen van

Tracéalternatief	aandachtspunt	toelichting
		de kabel vanaf een ponton in de branding langs de buitendelta tussen Ameland en Schiermonnikoog.
Eemshaven oost	Niet gesprongen explosieven (NGE's)	Kans op aanwezigheid van LMB mijnen.
	HDD-boring op zee	De kruising met NorNed en Tycom, langs Gemini brengt zeer technische risico's met zich mee gedurende de gehele levenscyclus.
	Afstand tot andere kabels en leidingen	De afstand van 500 m kan niet gehandhaafd worden in het HuiBERTgat. <ul style="list-style-type: none"> - afsluiten van een nabijheidsovereenkomst: mogelijk restricties op keuze installatiemethode; - geen intentie van Gemini of nabijheidsovereenkomst af te sluiten; - geen fysieke ruimte voor hertracering wanneer de resultaten van de survey vragen om optimalisatie van de tracéroute.
	Complexe HDD-boring op land	Complexe inpassing van HDD-boring vanwege onzekerheid locatie objecten (zoals bebouwing) van derde partijen.
	Hydrodynamische omstandigheden en navigeerbaarheid	Ongunstige hydrodynamische omstandigheden door golven en stroming in combinatie met slechte navigeerbaarheid bij het leggen van de kabel vanaf een ponton in het stormseizoen.

Aandachtspunten stationslocaties

Vanuit het thema techniek is voor alle stationslocaties een uitvoerbare locatie mogelijk voor aanleg van het transformatorstation. Wel zijn er enkele technische uitdagingen, zoals de aansluiting in Eemshaven en de nabijheid van het VOPAK-terrein en het verkabelen (ondergronds brengen) van een gedeelte van een bovengrondse hoogspanningsverbinding bij Vierverlaten. Deze effecten vertalen zich door in kosten. Deze effecten worden als aandachtspunten meegenomen naar de volgende fase en daar -afhankelijk van de keuze voor het voorkeursalternatief - in verder detail uitgewerkt.

5.2 Aanpak en beoordelingsmethodiek

Onderzoeksaanpak

Het technisch onderzoek bestaat uit de volgende stappen:

- 1 uitvoeren technische haalbaarheidsstudie;
- 2 vaststellen wegingscriteria;
- 3 vergelijken van de alternatieven;
- 4 beoordeling van de alternatieven.

Tabel 5.2 toont de criteria op basis waarvan de tracéalternatieven technisch zijn beoordeeld. Hierin is onderscheid gemaakt tussen criteria op zee (Noordzee en Waddenzee), op land en voor de stationslocaties. Uit het technische onderzoek is gebleken dat niet alle criteria onderscheidend zijn, in deze IEA zijn alleen de onderscheidende criteria toegelicht (dikgedrukt in onderstaande tabel).

Tabel 5.2 Overzicht criteria thema techniek op zee, op land en voor de stationslocaties

Noordzee en Waddenzee	Land	Stationslocaties
<ul style="list-style-type: none"> - thermische geleidbaarheid¹ - kans op falen - bodemsamenstelling - baggerwerkzaamheden - verbindingsoffices op de Waddenzee - HDD-boringen op zee - niet gesprongen explosieven - kofferdammen in de branding - hydrodynamische omstandigheden en navigeerbaarheid - kabel en voertuig mobilisatie op het wad - kruisingen met zandige punt eilanden - hinder door scheepvaart - planning - morfologische dynamica - afstand tot kabels en leidingen < 500m 	<ul style="list-style-type: none"> - thermische geleidbaarheid - kans op falen - complexe HDD-boring op land - HDD nabij belendingen/funderingen - HDD langer dan 1100 m - HDD met risico op blowout - GFT's (gesloten front boring) - lengte paralleligging en kruising hoogspanningslijnen - aantal GFT's (gesloten front boring) - slecht bereikbare locatie op land 	<ul style="list-style-type: none"> - kans op falen - waterkeringszone - compensatiespoel² - bereikbaarheid zwaar transport - bouwen/werken: <ul style="list-style-type: none"> · onder hoogspanning · boven ondergrondse kabels en leidingen · boven buisleidingen gevaarlijke inhoud · nabij infrastructuur - opbouw blindvermogen - beschikbaarheid verbinding

Beoordelingsmethodiek

Om de technische verschillen meetbaar te maken zijn de alternatieven op de verschillende criteria beoordeeld aan de hand van de beoordelingsschaal in tabel 5.3. De beoordeling laat zien of het criterium voor dit tracéalternatief voldoet aan de technische uitgangspunten. Wanneer een tracéalternatief op het beoordeelde criterium niet voldoet aan de technische uitgangspunten wordt het beoordeeld als technisch minder wenselijk, onwenselijk of zelfs niet uitvoerbaar.

Dit hoofdstuk benoemt de onderscheidende criteria die 'niet uitvoerbaar' of 'onwenselijk' scoren benoemd. Daarnaast zijn voor enkele tracéalternatieven ook criteria toegelicht die 'minder wenselijk' scoren. Deze criteria zijn mogelijk onderscheidend tussen de tracé- of stationslocatiealternatieven.

Tabel 5.3 Beoordelingsschaal techniek

Score	Toelichting
---	alternatief is op dit criterium niet uitvoerbaar
--	alternatief is op dit criterium onwenselijk
-	alternatief is op dit criterium minder wenselijk
0	alternatief voldoet op dit criterium aan technische uitgangspunten

5.3 Beoordeling tracéalternatieven

Het Technisch Achtergronddocument laat zien dat alle negen tracéalternatieven technisch uitvoerbaar zijn. Voor alle aansluitlocaties is een technisch geschikte transformatorstationslocatie beschikbaar. Naast de technische beoordeling levert het techniekspoor ook input voor de andere vier IEA thema's. Zo is bijvoorbeeld de tracélengte een belangrijke parameter voor de kostenafweging. De technische output bestaat daarom uit algemene tracéinformatie en een beoordeling op de criteria uit tabel 5.2.

Variant Burgum midden-west is in de beoordeling niet onderscheidend van Burgum midden op zee en Burgum west op land. De variant is daarom niet in tabel 5.2 opgenomen.

¹ Indicator die aangeeft hoe eenvoudig warmte zich kan verspreiden door een bepaald materiaal.

² Hoogspanningscomponent dat toegepast wordt om onbruikbaar blindvermogen (dat door de parasitaire capaciteit van de kabels is opgebouwd) weer bruikbaar te maken.

5.3.1 Overzicht

Deze paragraaf presenteert de algemene tracéinformatie en de technische beoordeling van de tracéalternatieven. Tabel 5.4 toont alleen de onderscheidende criteria. De volledige technische beoordeling is opgenomen in het Technisch Achtergronddocument. De paragrafen 5.3.2 (Noordzee en Waddenzee) en 5.3.3 (op land) geven een toelichting op de onderscheidende beoordelingen.

Tabel 5.4 Samenvatting technische beoordeling tracéalternatieven¹

criterium	Aanleg	Gebruik	BGM west	BGM midden	BGM oost	WVL west	WVL midden	WVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
algemene tracéinformatie											
tracélengte totaal (km)			100	94	100	110	106	117	110	119	109
% langer t.o.v. kortste BGM-M			6%	0%	6%	17 %	12 %	24 %	17 %	26 %	15%
tracélengte land (km)			25	22	25	27	24	28	24	7	8
tracélengte zee (km)			75	72	75	83	82,	89	86	112	101
technische beoordelingscriteria											
verbindingsoffens op de Waddenzee (aantal per kabel)	x	x	2	3	3	4	4	3	5	11	4
niet gesprongen explosieven (NGE's)	x		0	0	0	-	-	-	-	-	--
kofferdammen in de branding (aantal)	x		1	0	0	1	1	0	1	0	0
hydrodynamische omstandigheden en navigeerbaarheid	x	x	0	--	--	0	0	--	0	--	--
complexe HDD-boring op zee (aantal)	x		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	1
afstand tot andere kabels en leidingen < 500 m (aantal)		x	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	4
complexe HDD-boring op land (aantal)	x		1	2	2	0	0	0	1	1	1
slecht bereikbare locatie (aantal)	x	x	0	0	0	1	0	0	0	0	0

¹ Waar mogelijk zijn de criteria kwantitatief weergegeven, waar dit niet mogelijk is de beoordeling weergegeven met 0 (sluit aan bij technische uitgangspunten), - (technisch minder wenselijk) en -- (technisch onwenselijk).

² De tracélengte van de tracéalternatieven naar Burgum is inclusief de lengte om transformatorstationslocatie Westkern Kootstertille te bereiken, dit is een lengte van 9,7 km.

5.3.2 Toelichting beoordeling Noordzee en Waddenzee

Verbindingsmoffen op de Waddenzee

Een verbindingsmof wordt toegepast om twee kabels met elkaar te verbinden. Het uitgangspunt van TenneT is om zo min mogelijk verbindingsmoffen toe te passen. In deze sectie wordt ingegaan op de verbindingsmoffen op de Waddenzee. Vanwege de beperkte waterdiepte op het wad is het niet mogelijk om meer dan 3 km kabel per keer aan te voeren. Deze beperkte kabelaanvoer leidt ertoe dat er elke 3 km een verbindingsmof dient te worden gemaakt om de kabeldelen te verbinden. Het toepassen van verbindingsmoffen op zee brengt de volgende risico's met zich mee: (1) zwakkere plek langs de kabel (2) mogelijke fouten bij de glasvezel verbinding van twee kabels en (3) het risico op menselijke fouten (neemt toe bij meerdere moffen).

Het tracéalternatief Eemshaven midden voorziet per kabel 11 verbindingsmoffen op de Waddenzee (totaal 22 verbindingsmoffen voor twee kabels), dit is meer dan twee keer zoveel dan bij de andere tracéalternatieven. Het relatief grote aantal verbindingsmoffen langs Eemshaven midden wordt met name veroorzaakt door een passage van circa 28 km over het wad, waar de beperkte draagcapaciteit van het kabeltransportvoertuig een rol speelt. Het aanleggen van verbindingsmoffen op het wad en op zee is een complexe operatie die per mof veel tijd kost, in beschermde omstandigheden moet worden uitgevoerd en zeer nauwkeurig werken vereist. Het criterium verbindingsmoffen op het wad is daarom voor Eemshaven midden beoordeeld als technisch onwenselijk.

Niet gesprongen explosieven (NGE's)

Niet gesprongen explosieven in het projectgebied brengen risico's met zich mee. Daarnaast veroorzaken verplichte opruimingswerkzaamheden of hertracering vertraging en hogere kosten.

Uit het onderzoek blijkt dat er significante verschillen zijn tussen het risicoprofiel van de verschillende tracéalternatieven. Tracéalternatieven dicht bij de Eemsmonding hebben een hoger risicoprofiel dan de tracéalternatieven aan de westkant. Daarnaast bestaat er vergrote kans op aanwezigheid van 'Luftmine B'-mijnen (LMB-mijnen) voor tracéalternatief Eemshaven oost. Dit is een specifiek type zeemijn kan niet met een gebruikelijke metaaldetector worden opgespoord en is daardoor alleen met complexere en arbeidsintensieve methoden op te sporen. Voor het criterium niet gesprongen explosieven scoort Eemshaven Oost door de aanwezigheid van LMB-mijnen als technisch onwenselijk.

Kofferdammen

Een kofferdam (damwandconstructie) wordt ingezet om installatie werkzaamheden te beschermen tegen de invloed van golven en stroming. Lange en diepe kofferdammen op een locatie met veel golven en een sterke stroming zijn minder stabiel en moeilijker te installeren, dit resulteert in risico's voor het project.

Voor Burgum west, Vierverlaten west, Vierverlaten midden en Eemshaven west is de aanleg van een kofferdam in de brandingszone voorzien. In de brandingszone zijn golven en stroming sterker dan bij de overgang van een geul naar het wad. Het criterium kofferdammen in de brandingszone is voor deze tracéalternatieven beoordeeld als technisch onwenselijk.

Hydrodynamische omstandigheden en navigeerbaarheid

Het criterium hydrodynamische omstandigheden en navigeerbaarheid beschrijft het effect van golven en stroming in relatie tot bijvoorbeeld de waterdiepte of de breedte van een geul op de navigeerbaarheid van schepen. Wanneer de hydrodynamische omstandigheden ongunstig zijn, door golfslag en sterke stroming in combinatie met een beperkte waterdiepte of uitwijkmogelijkheden is het werk complexer.

Langs tracéalternatieven Burgum midden, Burgum oost, Vierverlaten oost en Eemshaven midden wordt de kabel gelegd vanaf een ponton in een voor-gebaggerde geul. Bij tracéalternatief Eemshaven oost is het vanwege beperkingen vanuit het thema milieu nodig om in de randen van het stormseizoen te werken. De weersomstandigheden op zee zijn in die periode van november tot april slechter. Op de benoemde locaties zijn de omstandigheden op het water voor het installatieponton ongunstig. Wanneer de omstandigheden installatie niet toelaten, wordt de installatie stopgezet en moet de ponton terug naar de haven. De moeilijke

omstandigheden op het water en maken het terugvaren onwenselijk voor tracéalternatieven Burgum midden, Burgum oost, Vierverlaten oost en Eemshaven midden en Eemshaven oost.

Complexe HDD locatie op zee

Voor tracéalternatief Eemshaven oost is een HDD-boring onder een hoogspanningskabel van NorNed en een telecomkabel Tycom voorzien. Deze HDD ligt ook parallel aan hoogspanningskabels van Gemini. Daarnaast wordt deze boring uitgevoerd in een morfologisch dynamisch gebied. De situatie van de zeebodem verandert continu en het ontwerp voor de HDD zal kort voor de uitvoering aangepast moeten worden op de dan actuele situatie.

Gezien dit een HDD is met twee 'natte kanten' wordt er vanaf twee zijden vanaf een schip of platform gewerkt, dit maakt de operatie gevoelig voor weersinvloeden en mogelijk risicovol voor medewerkers aan boord.

Gemini heeft ook een HDD onder NorNed en Tycom door uitgevoerd. Uit de ervaring van Gemini is gebleken dat het technisch een grote uitdaging is om deze boring succesvol uit te voeren. Vanwege deze complexe HDD-boring is Eemshaven oost technisch onwenselijk beoordeeld op dit criterium.

Afstand tot andere kabels en leidingen

Tracéalternatief Eemshaven oost sluit niet aan bij de technische uitgangspunten voor afstand ten opzichte van al aanwezige kabels en leidingen. Dit is het geval bij drie kabels (Gemini, NorNed en Tycom) en een leiding (NGT). Bij afstanden kleiner dan 500 meter is overleg nodig met de eigenaren en wordt er meestal een nabijheidsovereenkomst afgesloten. Bij het vastleggen van een nabijheidsovereenkomst worden vaak aanvullende restricties opgelegd wat betreft de inzet van type schepen en installatiemethodes. Gemini heeft aangegeven dat het niet de intentie heeft om een nabijheidsovereenkomst af te sluiten met TenneT voor eventuele hoogspanningskabels in het Huibertgat tussen Gemini en NorNed in. Ook zorgt de beperkte ruimte rond NorNed en Gemini ervoor dat slechts weinig ruimte beschikbaar is voor hertracering, wanneer tijdens de survey (voorafgaand aan de aanleg) blijkt dat er optimalisatie en/of mitigatie nodig is.

Door mogelijke restricties binnen nabijheidsovereenkomsten en de beperkte mogelijkheden voor hertracering wordt Eemshaven oost voor het criterium afstand tot andere kabels en leidingen beoordeeld als technisch onwenselijk.

5.3.3 Toelichting beoordeling op land

Complexe HDD-boringen op land

HDD-boringen worden toegepast als er zich één of meerdere obstakels op of direct onder het oppervlak bevinden en alternatieve installatiemethodes niet haalbaar zijn. Bij een gestuurde boring vinden werkzaamheden plaats ter hoogte van het in- en uitredepunt.

Voor alle tracéalternatieven naar Burgum en Eemshaven geldt dat op de tracés een HDD aanwezig is waarvoor de haalbaarheid in deze fase nog onzeker is. Dit komt doordat informatie van andere partijen nodig is, dit is in deze fase nog niet onderzocht. Met name de inpassing tussen objecten van andere partijen en ontbrekende gegevens van deze partijen geeft onzekerheden voor enkele locaties. Deze locaties zijn in het Technisch Achtergronddocument verder toegelicht. De tracéalternatieven naar Burgum en naar Eemshaven zijn voor dit criterium onwenselijk beoordeeld.

5.4 Beoordeling stationslocatiealternatieven

Tabel 5.5 presenteert de effectbeoordeling van de stationslocatiealternatieven op de criteria voor het thema techniek. De tabel presenteert alleen de effecten die relevant zijn voor de alternatievenafweging. De volledige effectbeoordeling is opgenomen in het Technisch Achtergronddocument. Hoewel er enkele stationslocatiealternatieven zijn die niet aan de technische uitgangspunten voldoen, zijn deze niet minder als

minder wenselijk beoordeeld. Voor alle stationslocatiealternatieven is vanuit de technische afwegingen een uitvoerbaar alternatief mogelijk. Na de tabel volgt een toelichting per criterium.

Tabel 5.5 Technische beoordeling stationslocatiealternatieven

Criterium	BGM-Schwarzenbergerbos	BGM-Koumarweg	BGM-Westkern Kootstertille	VVL-Westpoort	EEM-Waddenweg	EEM-Middenweg
waterkeringszone						
compensatiespoel						
beschikbaarheid verbinding						

Waterkeringszone

Stationslocatiealternatief Eemshaven-Waddenweg overlapt deels met de veiligheidszone van een primaire waterkering. Er is onvoldoende ruimte om het transformatorstation buiten deze zone te bouwen. Voor de bouw van het transformatorstation dient rekening gehouden te worden met de stabiliteit van de waterkering. Mogelijk zijn er aanvullende technische maatregelen nodig. Omdat hierdoor onzekerheid ontstaat over de haalbaarheid van deze locatie wordt het criterium waterkeringszone voor deze locatie beoordeeld als minder wenselijk.

Compensatiespoel

De uitgaande kabels van het transformatorstation staan onder hoge spanning: zodanig hoog dat de kabels ongewenst als een condensator gaan werken en er elektrische lading opgeslagen wordt ten opzichte van de aarde. Dit is een parasitair capaciteit¹ effect dat ontstaat bij hoogspanningskabels. Dit effect neemt toe met zowel de spanning als de lengte van de kabels en resulteert in ongewenst blindvermogen² dat gecompenseerd kan worden door de inpassing van een compensatiespoel. Het plaatsen van deze spoel brengt extra werkzaamheden en complexiteit met zich mee. Ook is meer oppervlakte nodig voor de bouw van het station. Voor stationslocatiealternatief Eemshaven Middenweg is de verwachting dat een compensatiespoel nodig zal zijn, door de lange afstand tussen transformatorstation en aansluitstation en de hoge spanning van 380 kV. Voor de andere locaties is dit in de huidige verwachting naar alle waarschijnlijkheid niet nodig. Daarom is dit criterium voor Eemshaven Middenweg als technisch minder wenselijk beoordeeld.

Beschikbaarheid verbinding

Nabijgelegen windturbines en risicovolle bedrijven verhogen de kans op calamiteiten op het transformatorstation, de zogeheten externe faalkans. Bij beide stationslocaties Eemshaven staat een aanzienlijk aantal windturbines (gepland). Naast stationslocatiealternatief Eemshaven-Middenweg ligt bovendien industrieel gebied van Vopak. Vopak heeft tanks met licht ontvlambare vloeistoffen op het terrein staan, wat risico's voor de externe faalkans van het hoogspanningsstation vergroot. Dit is als technisch minder wenselijk beoordeeld.

¹ Een ongewenst neveneffect dat optreedt bij lange kabels onder hoge spanning doordat er onbedoeld een elektrische lading ten opzichte van de aarde opbouwt en de kwaliteit van het getransporteerde vermogen zo nadelig beïnvloedt.

² Onbruikbaar vermogen dat door de parasitaire capaciteit van de kabels opbouwt. Dit moet wel getransporteerd worden, maar kan niet gebruikt worden.

Hoogspanningslijnen

Hoogspanningsstations kunnen niet onder of zeer nabij hoogspanningslijnen gebouwd worden. Voor de zone onder de hoogspanningsverbinding, ook wel bekend als de ZRO-strook, geldt de zakelijk recht overeenkomst (ZRO). TenneT moet in deze strook onderhoud kunnen plegen aan de lijnen. Het plaatsen van een transformatorstation zal veilig onderhoud bemoeilijken en is daarom onwenselijk. Als er hoogspanningslijnen over een beoogde transformatorstationslocatie heen hangen, dienen deze lijnen dus verplaatst of verkabeld te worden. Ook de werkzaamheden onder hoogspanningslijnen dienen vermeden te worden.

6



THEMA KOSTEN

Dit hoofdstuk presenteert de belangrijkste resultaten voor het thema kosten. In de resumé staat de beslisinformatie vanuit het thema kosten. De aanpak hoe tot deze informatie gekomen is wordt beschreven in paragraaf 6.2. Paragrafen 6.3 en 6.4 beschrijven vervolgens per tracé en aansluitlocatie de onderscheidende kosten en de grootste kostenposten.

6.1 Resumé thema kosten

Thema kosten laat een inschatting van de verschillen in totale investeringskosten (in EUR miljoen) tussen de tracéalternatieven zien. Om een effectbeoordeling per tracéalternatief mogelijk te maken, laat onderstaande tabel 6.1 het investeringskostenverschil zien tussen het goedkoopste tracéalternatief en de overige tracéalternatieven. Paragrafen 6.3 en 6.4 lichten de oorzaken van de investeringskostenverschillen (de onderscheidende aspecten) toe.

Deze IEA geeft een kwalitatieve toelichting op de voornaamste oorzaken die leiden tot de verschillen in investeringskosten tussen de verschillende tracéalternatieven. Dit betreft een inschatting in EUR miljoen ten opzichte van het goedkoopste alternatief, zijnde Burgum west en Burgum midden. De kosten van deze alternatieven zijn geraamd op 800 EUR miljoen. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de verschillen in de investeringskosteninschatting tussen de tracéalternatieven.

De tabel toont daarnaast de tracélengte, omdat de additionele kabelkosten en compensatiemaatregelen afhankelijk zijn van deze lengte. Ook is in de tabel een risicoclassificatie opgenomen voor de aanwezigheid van niet gesprongen explosieven op zee. Hoe hoger de risicoclassificatie, hoe hoger de verwachte investeringskosten.

Tabel 6.1 Inschatting verschil in investeringen kosten per tracéalternatief

<i>Investeringskost en in EUR miljoenen</i>	BGM west	BGM midden	<i>variant BGM midden -west</i>	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
kosten(verschil)	800	800	+5	+25	+60	+60	+90	+75	+190	+185
tracélengte totaal (km)	100	94	99	100	110	106	117	110	119	109
tracélengte offshore (km)	75	72	74	75	83	82	89	86	112	101
tracélengte onshore (km)	25	22	25	25	27	24	28	24	7	8
NGE (niet gesprongen)	zeer laag	laag	laag	gemid-deld	hoog	hoog	hoog	hoog	hoog	zeer hoog

<i>Investeringskost en in EUR miljoenen</i>	BGM west	BGM midden	<i>variant BGM midden -west</i>	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
explosieven) risico										

6.2 Aanpak

Voor elk tracéalternatief van NOZ TNW zijn de investeringskosten begroot. De operationele kosten (onderhoud en beheer) zijn ingeschat op 1 % van de investeringskosten en zijn daarmee niet onderscheidend en worden derhalve niet verder toegelicht. De basis voor deze investeringskosten zijn de kentallen voor het gestandaardiseerde 700MW AC-concept (1) die gebaseerd zijn op de eerdere vergelijkbare projecten zoals Net op zee Borssele. Deze kengetallen zijn geactualiseerd op basis van de ervaringscijfers en aanbestedingsresultaten van de projecten Net op zee Borssele, Net op Zee Hollandse Kust Zuid, Hollandse Kust Noord en Dolwin5 (TenneT Duitsland). Vervolgens is er indexatie op toegepast.

Aan de hand van de kentallen is een basis investeringskosteninschatting gemaakt per tracéalternatief. De investeringskosten kunnen hierbij onderverdeeld worden in vier grote kostencomponenten: 1) Het platform op zee, 2) de kabelsystemen op zee, 3) de kabelsystemen op land en 4) het transformatorstation. De investeringskosten voor het platform op zee en voor het transformatorstation zijn voor elk tracéalternatief nagenoeg gelijk en daarmee niet onderscheidend voor de tracéalternatieven.

Voor de kabelsystemen op zee en op land is tracélengte de meest bepalende factor voor de investeringskosten. Daarnaast zijn er enkele tracé specifieke factoren die een effect hebben op de investeringskosten. Deze overige factoren komen met name voort uit het thema techniek en kunnen bijvoorbeeld bestaan uit:

- kosten en risico's niet gesprongen explosieven (NGE) op zee. Met het opsporen van mogelijk niet gesprongen explosieven op zee en het opruimen daarvan zijn hoge kosten gemoeid. Diverse alternatieven doorkruisen mijnenvelden uit de twee wereldoorlogen en gebieden waar destijds luchtaanvallen plaatsgevonden hebben. Bij deze gebieden is er sprake van zowel hogere kosten voor opsporen en voor het opruimen van niet gesprongen explosieven (NGE) op zee;
- kosten kabelinstallatie Waddenzee. De complexiteit van de kabelinstallatie in de Waddenzee leidt tot hogere installatie investeringskosten. Naarmate het tracé door de Waddenzee langer is, zijn de investeringskosten hoger. Daarnaast hebben bepaalde route specifieke aspecten een kostenverhogend effect, zoals: bodemsamenstelling, hydrodynamische en nautische omstandigheden, aantal moflocaties op het wad en (lengte van) kofferdammen;
- kosten baggeren Waddenzee. Op de Waddenzee dient rekening gehouden te worden met de beperkte zeediepte en milieu hiervoor is ander materiaal nodig en kunnen er beperkende maatregelen gelden;
- kosten kabelinstallatie op land. Het uitgangspunt op kabelinstallatie op land is open ontgraving. Op bepaalde delen van de landtracés is deze installatiemethode echter niet mogelijke en installatie plaatsvinden middels horizontale boringen. De investeringskosten van een horizontale boring zijn significant hoger dan de kosten van een open ontgraving.

Uitgangspunt bij het bepalen van de investeringskosten voor de IEA is dat alle tracéalternatieven binnen de planning gerealiseerd worden. Er is in deze fase geen rekening gehouden met eventuele schadeclaims van windparkeigenaren in de situatie dat er vertragingen bij de aanleg van dit deel van het Net op zee optreden. Bij alle tracéalternatieven is sprake van een onzekerheidsmarge van +/- 10 %.

6.3 Kosten per tracéalternatief

Uit het overzicht in Tabel 6.1 blijkt dat de investeringskosten van de tracéalternatieven significant van elkaar verschillen. De investeringskosten van de tracés Burgum west en Burgum midden zijn het laagst. De investeringskosten van de tracéalternatieven Vierverlaten oost en alle Eemshaven tracés zijn significant hoger, waarbij investeringskosten van de tracéalternatieven Eemshaven midden en Eemshaven oost het hoogst zijn. Hieronder volgt per tracéalternatief een toelichting op de belangrijkste oorzaken van de verschillen in investeringskosten. De verschillen zoals genoemd in tabel 6.1 worden hieronder alleen toegelicht daar waar het om grote verschillen gaat.

Burgum west

Dit tracéalternatief heeft de laagste investeringskosten doordat dit tracé relatief kort is en een zeer laag risico voor niet gesprongen explosieven (NGE) op zee heeft. Daarnaast zijn de benodigde baggervolumes bij dit tracé het laagst.

Burgum midden

Dit tracéalternatief heeft de kortste route en mede daardoor ook de laagste investeringskosten. Echter, door de grotere baggervolumes en enkele complexiteiten met betrekking tot de kabelinstallatie op de Waddenzee (zoals kleigronden), zijn de investeringskosten van dit alternatief hoger dan de investeringskosten van alternatief Burgum west.

Variant: Burgum midden-west

Dit investeringskosten van het tracéalternatief Burgum midden-west zijn hoger dan de tracéalternatieven Burgum west en Burgum midden doordat de kostenverhogende aspecten van deze laatste twee tracéalternatieven samenkomen in tracéalternatief Burgum midden-west:

- tracé is zowel op zee als op land langer dan Burgum midden;
- baggervolumes zijn hoger dan bij Burgum west;
- enkele complexiteiten met betrekking tot de kabelinstallatie op de Waddenzee (zoals kleigronden);
- laag risico voor niet gesprongen explosieven (NGE) op zee ten opzichte van zeer laag bij Burgum west.

Burgum oost

Door de hogere baggervolumes, aanleg van kofferdammen langer dan 200 meter en gemiddeld risico voor niet gesprongen explosieven (NGE) op zee, zijn de investeringskosten van dit alternatief hoger dan de investeringskosten van alternatief Burgum west en Burgum midden.

Vierverlaten west en Vierverlaten midden

De investeringskosten van de tracéalternatieven Vierverlaten west en Vierverlaten midden zijn vergelijkbaar en zijn hoger dan de tracéalternatieven naar Burgum, maar lager dan de tracéalternatieven naar Eemshaven en Vierverlaten oost. De belangrijkste reden van de hogere investeringskosten zijn de langere tracélengte en het hoge risico voor niet gesprongen explosieven (NGE) op zee.

Vierverlaten oost

Door de langere tracélengte zijn de kosten voor dit tracéalternatief Vierverlaten oost hoger dan die van de andere tracés naar Vierverlaten. Ook is bij dit alternatief sprake van een hoog risico voor niet gesprongen explosieven (NGE) op zee. Daarnaast is er bij dit alternatief sprake van kostenverhogende aspecten door hogere baggervolumes en aanleg van kofferdammen langer dan 200 meter.

Eemshaven west

Voor dit tracé veroorzaakt de langere tracélengte hogere investeringskosten. Ook hebben enkele complexiteiten met betrekking tot de kabelinstallatie op de Waddenzee (zie thema techniek) een kostenverhogend effect. Ten slotte is voor het tracé op land een verhoogd risico op verzilting waardoor de installatie van de kabel op land door middel van open ontgraving gepaard gaat met hogere investeringskosten.

Eemshaven midden

Dit tracéalternatief heeft significant hogere investeringskosten dan alle andere tracéalternatieven. De belangrijkste oorzaken hiervan zijn:

- langste tracé (op zee);
- lang tracé op de Waddenzee (zeer kostbare installatie);
- hoog baggervolume;
- hoog risico voor niet gesprongen explosieven (NGE) op zee;
- aanleg kofferdammen langer dan 200 meter.

Eemshaven oost

Ook het tracéalternatief Eemshaven oost gaat gepaard met significant hogere investeringskosten. De belangrijkste oorzaken hiervan zijn:

- langste tracé (op zee);
- lang tracé op de Waddenzee (zeer kostbare installatie);
- zeer kostbare en risicovolle HDD-boring op zee;
- zeer hoog risico voor niet gesprongen explosieven (NGE) op zee;
- zeer hoog baggervolume door de 19 meter begraafdiepte nabij het Huibertsgat.

6.4 Kostenverschillen stationslocatiealternatieven

Er zijn geen grote verschillen zijn tussen de kosten voor transformatorstations met uitzondering van twee locaties. Hieronder wordt toegelicht waar deze kostenverschillen voor Burgum-Westkern Kootstertille en de voorkeurslocatie van de gemeente Groningen bij Vierverlaten-Westpoort vandaan komen.

Burgum Westkern Kloosterwille

Voor het bepalen van de investeringskosten voor de tracéalternatieven naar Burgum is uitgegaan van een locatie voor het transformatorstation in directe omgeving van bestaande 220kV-station Burgum. Als alternatief wordt ook locatie Westkern Kootstertille onderzocht. Doordat deze locatie zuidelijker ligt, is het tracé bij dit alternatief langer en brengt dit hogere investeringskosten met zich mee. De meerkosten voor deze stationslocatie bedragen 20 EUR miljoen. In tabel 6.1 zijn deze meerkosten niet meegenomen.

Vierverlaten voorkeurslocatie gemeente Groningen.

Uitgangspunt voor het bepalen van de investeringskosten is een transformatorstation met een rechthoekige oppervlakte van 3,5 hectare op een locatie waar geen bestaande infrastructuur aanwezig is die verwijderd moet worden. Voor de locatie Vierverlaten heeft de gemeente Groningen haar voorkeur uitgesproken voor een locatie die niet aan dit uitgangspunt voldoet. Deze voorkeurslocatie heeft tot gevolg dat een deel van een bestaande bovengrondse hoogspanningslijn verkabeld moet worden, het standaard ontwerp voor het transformator station gewijzigd dient te worden en minder efficiënt ingericht kan worden en dat er circa 2,5 hectare meer grond aangekocht dient te worden. Indien een locatie gekozen wordt die wel aan de uitgangspunten van een station voldoet dan zijn de minderkosten voor locatie Vierverlaten circa 12 EUR miljoen.

7



THEMA TOEKOMSTVASTHEID

Dit hoofdstuk presenteert in paragraaf 7.1 de belangrijkste aandachtspunten, ontwikkelingen en kansen met betrekking tot het thema toekomstvastheid. Deze aandachtspunten zijn input voor de afweging naar een voorkeursalternatief. Paragraaf 7.2 licht de aanpak voor het thema toekomstvastheid en de relatie met het Achtergronddocument Toekomstvastheid (Bijlage IV) toe. Vervolgens worden in paragraaf 7.3 de ontwikkelingen voor toekomstvastheid op landelijke schaal toegelicht en in paragraaf 7.4 op regionale schaal.

7.1 Resumé thema toekomstvastheid

De ontwikkelingen voor toekomstvastheid zijn onderverdeeld op twee schaalniveaus: landelijk en regionaal.

Ontwikkelingen op landelijk niveau

De kans dat er meer 'wind op zee' komt is groot. Momenteel wordt daarvoor het Programma Noordzee 2022-2027 opgesteld, als onderdeel van het Nationaal Waterprogramma 2022-2027, waarin nieuwe windenergiegebieden worden aangewezen. Waar deze gebieden komen, ligt waarschijnlijk eind 2021 vast. De kans dat er boven de Waddenzee nieuwe gebieden komen is groot, omdat het kabinet voorkeur geeft aan de ontwikkeling van windenergie op zee ten noorden van de Waddenzee [ref. 6]. Daarnaast presenteert de Eemshaven zich als het energieknooppunt van Noord Nederland. De vraag naar energie neemt hier door mogelijke uitbreiding van de industrie en de productie van waterstof naar verwachting toe.

Nieuwe windparken liggen naar verwachting een stuk verder uit de kust dan het windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden, en kunnen om die reden niet efficiënt via wisselstroom aangesloten worden. Oplossingen hiervoor zijn gelijkstroomkabels, waterstofleidingen, een boot voor waterstoftransport of energie-eiland zoals Northsea Wind Power Hub. Over waterstof is een kabinetsvisie opgesteld. Concepten voor energie-eilanden bestaan, maar het gaat geruime tijd duren voordat duidelijk is of, waar en wanneer deze komen. Hier is dus nu in de afweging nog geen rekening mee te houden. Als we uitgaan van volgende windparken en gelijkspanning als aansluitmethode, is het de verwachting dat er gewerkt gaat worden met windenergiegebieden die een vermogen van 2 GW hebben. Dit is vergelijkbaar aan de kavels van de windenergiegebieden IJmuiden-Ver Alpha of Beta. TenneT werkt aan de ontwikkeling van een standaardconcept voor dit soort gebieden.

Vanuit de omgeving zijn veel vragen gesteld of het doorkruisen van de Waddenzee niet toekomstvast kan gebeuren met een extra leiding of kabel. De mogelijkheden en gevolgen hiervan zijn als onderdeel van NOZ TNW verkend. Verschillende oplossingen brengen nu extra kosten met zich mee, maar dragen mogelijk bij aan toekomstvastheid van het verbinden van windenergie op zee boven de Waddenzee met het land. . Gezien de vraag- en aanbodverhouding in Friesland en de beperkt beschikbare capaciteit op hoogspanningsstations is het niet efficiënt om hier in de toekomst meer energie te laten aanlanden. Een kabelcorridor heeft vooral zin voor de tracéalternatieven naar Vierverlaten en Eemshaven. Daar is meer vraag naar energie en het netwerk en de hoogspanningsstations lijken toekomstige energiewinning beter aan te kunnen. De verkenning heeft drie opties behandeld. 1) Het aanleggen van een kabeltunnel is een zeer grootschalig, kostbaar en complex middel dat grote impact heeft op de Waddenzee, en valt daardoor af.

2) Een extra gelijkstroom kabel meeleggen is wel een optie. Dit heeft ruimtelijke consequenties en brengt extra investeringskosten met zich mee, waarvan niet zeker is of deze doelmatig zullen zijn. 3) Tot slot is onderzocht wat voor de tracéalternatieven de mogelijkheden zijn voor het meeleggen van twee gelijkstroomkabels of en extra buisleiding in een kabelcorridor (zie paragraaf 7.3).

Ontwikkelingen op regionaal niveau

De toekomstige ontwikkelingen hebben betrekking op alle tracéalternatieven die horen bij een aansluitlocatie. De beslisinformatie is per aansluitlocatie beschreven.

De aanleg van windparken op zee en de aansluiting ervan heeft grote impact op het energienetwerk in (Noord-)Nederland. De effecten die dit project heeft op de netcapaciteit en de daaruit volgende vraagstukken verschillen per aansluitlocatie. Hoe de opgewekte energie uit NOZ TNW naar de verbruikers gaat is lastig te voorspellen. Momenteel gaat de meeste energie naar de Randstad, maar indien Eemshaven zich sterk ontwikkelt als energieverbruiker door de groei van industrie of waterstofproductie is het ook mogelijk dat de energie maar kort over het hoogspanningsnet getransporteerd wordt.

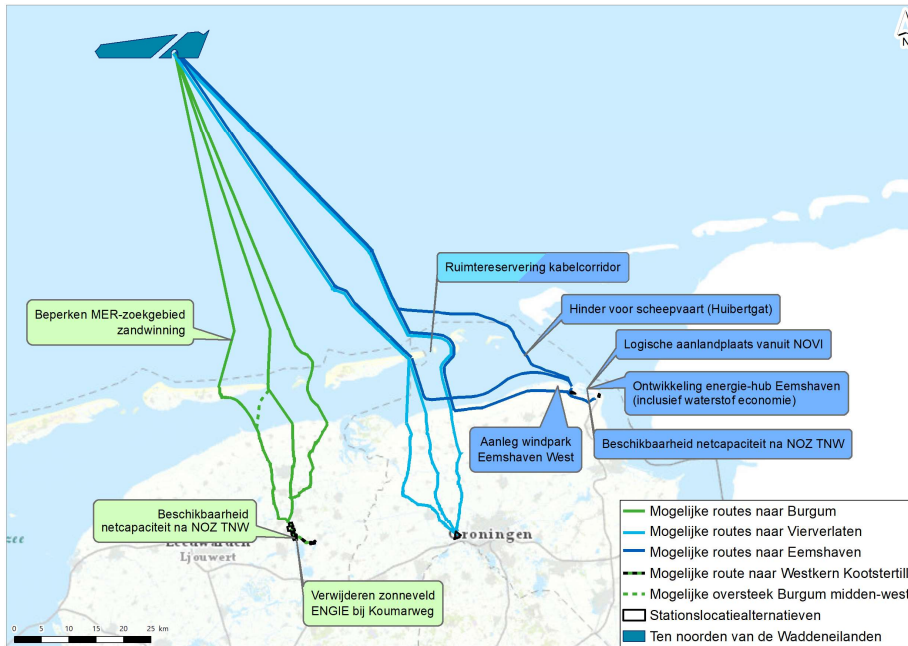
Analyses van de scenario's voor het TenneT-investeringsplan (zichtperiode tot 2030) tonen aan dat bij aansluiting van NOZ TNW in Burgum er zo'n 100 a 200 MW aan transportcapaciteit op het 220kV-net beschikbaar blijft om nieuwe duurzame ontwikkelingen in het onderliggende 110kV netwerk te kunnen faciliteren. Landt NOZ TNW niet aan in Burgum, dan blijft er naar verwachting iets meer ruimte over op het hoogspanningsnet. Bij aansluiting van NOZ TNW in Eemshaven gaat een groter deel van de elektriciteit via de 380kV verbinding Eemshaven-Zwolle lopen. Op deze locatie is voldoende ruimte over voor het verwerken van lokaal opgewekte duurzamere energie uit de regio. Ook een toekomstig windkavel van zo'n 2 GW past ruimtelijk gezien bij het huidige hoogspanningsstation Eemshaven Oudeschip.

Tabel 6.1 Beslisinformatie thema toekomstvastheid

Aansluitlocatie	Aandachtspunten
Burgum	<ul style="list-style-type: none"> - compenseren zandwinning MER-zoekgebied (Burgum west) - beschikbaarheid netcapaciteit na NOZ TNW
Vierverlaten	<ul style="list-style-type: none"> - ruimte voor kabelcorridor
Eemshaven	<ul style="list-style-type: none"> - vanuit NOVI aangewezen als logische aanlandplaats - ontwikkeling energie-hub Eemshaven (inclusief waterstof economie) - aanleg windpark Eemshaven West - mogelijke uitbreiding havenactiviteiten Eemshaven - Huibergat als mogelijk toekomstige vaargeul (Eemshaven oost) - ruimte voor kabelcorridor (Eemshaven west)

De onderscheidende aandachtspunten voor toekomstvastheid staan weergegeven op de onderstaande kaart, afbeelding 7.1.

Afbeelding 7.1 De beslisinformatie voor het thema toekomstvastheid



7.2 Aanpak

Bij het thema toekomstvastheid voor NOZ TNW worden drie elementen beschreven:

- 1 toekomstvastheid van de keuze van het aansluiten van NOZ TNW op het transformatorstation;
- 2 robuustheid van het net bij verschillende scenario's vraag naar en aanbod van elektriciteit in de regio;
- 3 welke ruimte is er naast en door NOZ TNW voor:
 - a. toekomstige duurzame energieontwikkelingen;
 - b. toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen.

De toekomstvastheid voor NOZ TNW is beschreven op twee schaalniveaus, te weten op (1) het landelijk schaalniveau (het gehele plangebied) en (2) het regionale schaalniveau (de verschillende aansluitlocaties) en de lokale inrichting van de specifieke tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven. Op alle schaalniveaus zijn de toekomstige ontwikkelingen in kaart gebracht, zowel ruimtelijk als vanuit de ontwikkeling van duurzame energie. Ter toetsing van de robuustheid van de keuze voor een tracéalternatief en transformatorstationslocatie geïdentificeerd. Hiervoor zijn zowel het beleid als de ontwikkelingen binnen de schaalniveaus onderzocht.

Relatie met het bijlagerapport

Omdat in de IEA de onderscheidende beslisinformatie centraal staat, is niet alle input voor het thema toekomstvastheid hier uitgewerkt. Tabel 7.2 laat zien welke beleidstukken en ontwikkelingen nader toegelicht worden in het Achtergronddocument Toekomstvastheid.

Tabel 7.2 Onderwerpen toekomstvastheid die verder uitgewerkt zijn in het Achtergronddocument Toekomstvastheid

Onderwerpen in Achtergronddocument

Nationaal beleid en ontwikkelingen

Noordzeeakkoord	Beleid
Europese Green Deal	Beleid
Onderlinge verbinding windparken (onder andere North Sea Power Hub)	Ontwikkeling
Uitgebreide toelichting waterstof	Ontwikkeling
Investeringsplan 2020 TenneT	Ontwikkeling
Energy Outlook 2050/Phase II: pathways to 2050	Ontwikkeling

Onderwerpen in Achtergronddocument

Nationaal beleid en ontwikkelingen

Regionaal beleid en ontwikkelingen

Gebiedsagenda Wadden	Beleid
RES Fryslân en Groningen	Beleid
Coalitieakkoord Fryslân en Groningen	Beleid
Huibertgat als mogelijke toekomstige vaarroute	Ontwikkeling
NortH2	Ontwikkeling

7.3 Ontwikkelingen op landelijk niveau

Deze paragraaf beschrijft de toekomstige ontwikkelingen en de identificatie van vraag en aanbod op het landelijk schaalniveau. Dit is van toepassing op alle tracéalternatieven. Daarom bevat deze paragraaf alleen een beschrijving van de effecten met betrekking tot toekomstvastheid.

Nationaal Water-programma Noordzee 2022-2027

Naar verwachting worden eind 2021 nieuwe windenergiegebieden aangewezen in de opvolger van het Nationaal Waterplan 2016-2021: het Nationaal Waterprogramma Noordzee 2022-2027. In november 2019 is de concept-NRD gepubliceerd voor dit waterprogramma. Als onderdeel daarvan wordt een Programma Noordzee opgesteld (als opvolger van de huidige Beleidsnota Noordzee 2016-2021), waarin ook het energiesysteem op zee een plek krijgt. Dit omvat onder andere olie/gaswinning, CCS, energie uit zon en water, waterstof, windenergie op zee en de onderlinge verbanden en mogelijke synergiën.

Naar verwachting worden ook windenergiegebieden ten noorden van de Waddenzee opgenomen, mede vanwege de aanwezige infrastructuur en ambities rond het cluster Eemshaven-Delfzijl. Ook op politiek niveau zijn er positieve uitspraken gedaan over het aanwijzen van meer windenergie-gebieden ten noorden van de Waddenzee [ref. 7]. Verbinding van deze windenergiegebieden op zee naar het vaste land landt in hetzelfde plangebied als NOZ TNW. Keuze voor een tracé voor NOZ TNW kan dus invloed hebben op de realisatiemogelijkheden van toekomstige verbindingen. Dit heeft ook invloed op de (verderop beschreven) keuze voor een kabelcorridor door de Waddenzee.

Waterstof¹

In de 'Verkenning aanlanding netten op zee' is in 2018 gekeken naar alternatieven voor energieoverdracht middels elektronen, zoals 'waterstofproductie op de Noordzee'. Destijds is naar voren gekomen dat de grootschalige productie van waterstof op de Noordzee binnen een termijn van circa 10 jaar niet realistisch is. Een recente inventarisatie naar ontwikkelingen rond groene waterstofproductie laat zien dat er grotere installaties mogelijk zijn, dat de kosten van elektrolyse naar verwachting dalen en dat interesse van marktpartijen toeneemt. In alle energiescenario's speelt waterstof op de lange termijn een rol. Ook het kabinet speelt hierop in, blijkt uit de kamerbrief over de investeringsagenda waterstof Noord-Nederland van minister Wiebes aan de Tweede Kamer.

In de toekomst kan de elektriciteit/energie van het windpark op twee manieren ingezet worden om groene waterstof te produceren: op land en op zee. Op zee zijn er drie opties: waterstofproductie op energie eilanden (zie North Sea Wind Power Hub in de vorige paragraaf), op bestaande platforms in zee en in de windturbine zelf. Deze vormen van waterstof productie kunnen direct aan windparken op zee gekoppeld worden. Het North Sea Energy Program heeft een rapport gepubliceerd waarin de conclusie was dat conversie zo dicht mogelijk bij de bron de voorkeur heeft voor kostenbesparing en ook om elektriciteit meer efficiënt te benutten (minder wisselstroom/gelijkstroom oftewel AC/DC conversiestappen).

¹ De ontwikkelingen met betrekking tot waterstof zijn nader toegelicht in het Achtergronddocument Toekomstvastheid. Hier staan ook verdere referenties voor dit onderwerp.

Indien de opgewekte energie uit het windpark via elektrische kabels aan land komt, is het mogelijk om een directe kabel naar de waterstof-electrolyser te brengen, of via een stroomovereenkomst de groene energie te leveren. Een kabel aanleggen tussen het windpark en een waterstof-elektrolyser om zo direct de opgewekte elektronen te benutten om waterstof te produceren, is technisch mogelijk.

Rond het voorjaar 2020 wordt een kabinetsvisie op waterstof verwacht, waarna deze verder uitgewerkt wordt in concrete maatregelen. Op dit moment is er nog grote onzekerheid en onduidelijkheid over hoe snel de ontwikkeling van groene waterstof gaat. De mogelijkheid om met proefprojecten hiermee ervaring op te doen kan in de toekomst een optie zijn, maar staat niet voor de nabije toekomst gepland. Ook na de keuze voor het voorkeursalternatief door de minister van EZK in afstemming met het ministerie van BZK wordt in de verdere uitwerking van het tracé nauw contact onderhouden met het programma Waterstof van het ministerie van EZK om eventuele mogelijkheden te benutten voor het aanwenden van de energie van het windpark Ten Noorden van de Waddeneilanden voor productie van groene waterstof. Een uitgebreidere toelichting is te vinden in het Achtergronddocument Toekomstvastheid.

Netverzwaring

In de kamerbrief van 28 juni 2019 van minister van EZK aan de Tweede Kamer is aangegeven dat TenneT voor de provincies Groningen en Drenthe rekening houdt met verschillende scenario's, waarin met name zonne-energie en offshore windenergie steeds verder groeien, hetgeen tot transportknelpunten leidt in het landelijke net. Een mogelijke oplossing hiervoor is uitbreiding van het 380 kV net tussen Vierverlaten en Ens. In het verleden is hiervan al eens sprake geweest, echter was nut en noodzaak toen onvoldoende aangetoond. De verkenning naar de wenselijkheid van een eventuele uitbreiding wordt in 2020 samen met stakeholders doorlopen.

De huidige 380 kV-verbinding van Eemshaven via Meeden naar Zwolle is waarschijnlijk voldoende als wind op zee beperkt blijft tot enkele gigawatts vermogen. Daarmee is de aanlanding van NOZ TNW geen probleem. Daarboven moet ofwel de capaciteit verruimd worden of de elektriciteitsvraag toenemen, bijvoorbeeld door de productie van waterstof in de Eemshaven of op zee. De netstrategie is in paragraaf 7.4 meegenomen op regionaal niveau.

Kabelcorridor/tunnel

Diverse partijen hebben gevraagd om bij de aanleg van de kabelverbinding voor het windpark NOZ TNW door de Waddenzee alvast rekening te houden met toekomstige windparken in dit gebied. Deze vraag ontstaat vanuit de wens om dit bijzondere natuurgebied zo min mogelijk te verstoren. Toekomstige windparken zullen naar verwachting verder liggen dan TNW. Om deze reden is een gelijkstroomkabel noodzakelijk om de energie efficiënt aan land te krijgen. Op dit moment zijn waterstofleidingen of energie-eilanden als North Sea Wind Power Hub nog niet realistisch, maar voor toekomstige windparken kunnen deze mogelijkheden wel van toepassing zijn. Wegens gebrek aan kennis hierover op dit moment, kijken we in dit hoofdstuk vooral naar gelijkstroom. Om een gelijkstroomkabel goed te benutten, wordt een windenergie-gebied met een vermogen van 2 GW eraan gekoppeld. Dit is vergelijkbaar aan de kavels van de windenergie-gebieden IJmuiden-Ver Alpha of Beta. TenneT is bezig om voor dit soort gebieden een standaardconcept te ontwikkelen, wat ook in dit gebied mogelijk toegepast kan worden.

Gezien de vraag- en aanbodverhouding in Friesland en de beperkt beschikbare capaciteit op hoogspanningsstations is het niet efficiënt om hier in de toekomst meer energie te laten aanlanden. Een kabelcorridor door de Waddenzee heeft alleen zin voor de tracéalternatieven naar Vierverlaten en Eemshaven. In Groningen is meer vraag naar energie en het netwerk en de hoogspanningsstations lijken toekomstige energieopwekking beter aan te kunnen.

Voor een kabelcorridor/tunnel naar Groningen zijn verschillende mogelijkheden:

- het meeleggen van een extra kabel of leiding is technisch mogelijk en brengt relatief lage investeringskosten met zich mee (circa 43 EUR miljoen). Het is echter de vraag of deze extra kabel op dat moment op de juiste plaats ligt, voldoende capaciteit biedt (AC 700 MW of DC 2 GW) en of elektronen dan wel de energiedrager zijn. Indien de juiste kabel is gelegd, vindt er geen verstoring in de Waddenzee plaats;

- middels een tunnel zouden de huidige kabels van TNW alsmede toekomstige kabels en leidingen aangelegd kunnen worden. Een tunnel is een forse investering (circa 335 EUR miljoen) en heeft nog een groot aantal vragen zoals toegankelijkheid tijdens aanleg en onderhoud (veiligheid) en operationele risico's voor de beschikbaarheid van de kabel. Dit is een project op zich gezien het investeringsniveau en brengt ook de nodige milieueffecten met zich mee. Daarbij geldt ook hier de vraag of het op de juiste plaats ligt. Indien deze kabeltunnel wel geschikt is, vindt er geen verstoring in de Waddenzee plaats;
- tegelijk met de kabels voor NOZ TNW kunnen mantelbuizen gelegd worden. Dit lijkt een goedkopere manier om vooruit te kijken en toekomstige verstoringen bij de aanleg van toekomstige kabels te voorkomen. Het probleem is echter dat het trekken van kabels in een mantelbuis is technisch uitvoerbaar is tot lengtes van niet meer dan twee kilometer. Dat zou betekenen dat er dan 5 verbindingsmoffen moeten worden gemaakt in de Waddenzee. Voor het later aanbrengen van kabel en verbindingsmoffen moet er weer gegraven worden in de Waddenzee, waardoor de verstoring alsnog optreedt;
- indien de onzekerheden voor toekomstige initiatieven ertoe leiden dat het kiezen voor fysieke oplossingen nog een brug te ver is, is het ook mogelijk om ruimtelijk gezien een reservering te maken, bijvoorbeeld in een bestemmingsplan. Hiermee bereik je dat volgende projecten een logische route kunnen volgen waarvan het voorwerk al gedaan is. Met deze oplossing wordt feitelijk een nieuwe kabels- en leidingstrook aangewezen. Ten opzichte van de hiervoor genoemde mogelijkheden wordt de verstoring bij het aanleggen van een kabel of leiding hiermee niet voorkomen.

Indien het voorkeursalternatief naar Vierverlaten of Eemshaven gaat, is het nuttig om hier vanuit toekomstvastheid in de volgende fase meer aandacht aan te besteden. Een reservering van een dergelijke corridor lijkt ruimtelijk gezien vrijwel alleen realistisch langs Schiermonnikoog voor de tracés naar Vierverlaten west, Vierverlaten midden en Eemshaven west.

De nationale omgevingsvisie

De Nationale Omgevingsvisie (NOVI) komt voort uit de Omgevingswet, die naar verwachting in 2021 in werking treedt. De Ontwerp NOVI is nu beschikbaar. Uitgangspunt van de NOVI is dat projectkeuzes gemaakt worden in samenhang met andere ontwikkelingen. Voor de Noordzee ligt er bijvoorbeeld beleidsvoornemens om meer windparken te plaatsen. Dat kan alleen als er goede afspraken zijn met andere gebruikers. Ook moet goed worden nagedacht over de plekken waar de opgewekte windenergie aan land komt. Het is efficiënt om dit te doen nabij locaties met een grote vraag naar elektriciteit, dan wordt transport van elektriciteit geminimaliseerd. In de ontwerp NOVI wordt ook genoemd dat er enerzijds nabij industriële clusters moet worden aangeland en anderzijds dat wanneer er ergens aangeland is, dat daar ook in de nabijheid industrie zich moet gaan concentreren. Aansluitlocatie Burgum sluit minder goed aan bij de NOVI dan Vierverlaten, terwijl Eemshaven de ideale aansluitlocatie lijkt en ook concreet benoemd wordt in de concept NOVI als één van de vijf logische aanlandlocaties. De NOVI bestaat echter niet uit harde regels, maar is een richtinggevende visie.

Gaswinning ONE-Dyas

ONE-Dyas B.V. wil gas winnen in veld N05-A in de Noordzee. De locatie voor de gaswinning interfereert niet met de tracéalternatieven voor NOZ TNW. De gasleiding die het gewonnen gas aan land moet brengen mogelijk wel. Hiervoor worden nu drie varianten onderzocht:

- 1 aansluiten op de bestaande NGT-leiding;
- 2 aansluiten op het bestaande platform bij Ameland;
- 3 nieuwe pijpleiding naar Eemshaven.

Voor opties 1 en 2 zijn geen nieuwe infrastructuren nodig. Indien optie 3 ter zijner tijd de beste keuze blijkt, kruist de leiding mogelijk de kabels van NOZ TNW. Qua doorlooptijd is het de verwachting dat NOZ TNW eerder duidelijkheid heeft over het voorkeurstacé. Een eventuele gasleiding wordt dan bij het kruisen van de kabels van NOZ TNW onderlangs geboord.

7.4 Ontwikkelingen op regionaal niveau

Deze paragraaf beschrijft de toekomstige ontwikkelingen en de identificatie van het vraag en aanbod op het regionale schaalniveau. Dit verschilt per aansluitlocatie. Daarom bevat deze paragraaf één algemene ontwikkeling voor Groningen en een uitleg over netstrategie. Daarnaast beschrijft deze paragraaf ontwikkelingen per aansluitlocatie en een beschrijving van de effecten met betrekking tot toekomstvastheid. Op regionaal niveau is een aantal toekomstige ontwikkelingen voorzien, die ook gebruik maken van de beschikbare ruimte in of nabij het plangebied. De aanleg van windparken op zee en de aansluiting ervan heeft bijvoorbeeld grote impact op het energienetwerk in Nederland. De effecten die dit project heeft op de netcapaciteit en de daaruit volgende vraagstukken zijn een integraal vraagstuk voor NOZ TNW, maar verschillen per aansluitlocatie.

Bij het opstellen van de tracéalternatieven en in het MER voor NOZ TNW is met een aantal van deze ontwikkelingen rekening gehouden. In het MER wordt hierbij gesproken over autonome ontwikkeling (hoofdstuk 4.2 van het hoofdrapport MER). Bij de IEA kijken we naar ontwikkelingen die spelen in het plangebied van NOZ TNW, de onderstaande toekomstige ontwikkelingen, en waar het NOZ TNW invloed op kan hebben.

Systeemstudie energie-infrastructuur Groningen & Drenthe

Deze studie naar vraag en aanbod naar energiedragers in Groningen en Drenthe en de daarbij benodigde infrastructuur laat zien dat de energievraag tussen nu en 2050 toeneemt. Uitbreiding van de netcapaciteit en innovatie van de energie-infrastructuur zijn daarom noodzakelijk. Het stroom- en gasnet moeten op elkaar afgestemd worden. De ontwikkeling in de waterstofeconomie kan hierin een belangrijke rol spelen. De Eemshaven wordt als toegangspoort naar de waterstofvraag in de regio gezien. Verzwaring van de elektriciteitsnetten is in alle scenario's noodzakelijk. De transportcapaciteit moet verruimd worden of de elektriciteitsvraag moet stijgen, bijvoorbeeld door omzetting van elektriciteit in waterstof.

De nadere uitwerking van de vier gekozen scenario's is terug te lezen in de Systeemstudie energie-infrastructuur Groningen & Drenthe. In de twee importscenario's (de import van waterstof en de import van biomassa) blijft wind op zee boven de Wadden steken rond de 2 GW. In de andere twee scenario's wordt een energie-onafhankelijkheid nagestreefd die regionaal of nationaal aangestuurd wordt. Vanuit een zelfvoorzienende regio schat men 9,7 GW wind op zee. Nationaal aangestuurd kan dit oplopen tot 19,5 GW.

Mogelijk kunnen de Regionale Energiestrategieën (RES), die in juni hun bod qua lokale duurzame energieopwekking bekend zullen maken, nog wat invloed uit uitoefenen. De ambitie van de RES verandert waarschijnlijk niet veel aan deze systeemstudie. Vanuit de uitkomsten van deze studie is Eemshaven een logische aansluitlocatie.

Netstrategie

Netstrategien van TenneT hebben geanalyseerd waar de energie vanuit het transport over het hoogspanningsnet het beste kan aanlanden. Dit is een ingewikkeld vraagstuk, omdat er veel variabelen zijn. Het windpark levert pas in 2026 energie aan het hoogspanningsnet. Hoe de vraag- en aanbod van energie zich dan heeft ontwikkeld is onbekend. Energie kan niet opgeslagen worden en gaat daar naartoe waar het verbruik is. Hoe de opwekte energie uit TNW naar de verbruikers gaat is daardoor lastig te voorspellen. Momenteel gaat de meeste energie naar de Randstad, maar indien Eemshaven zich sterk ontwikkelt als energieverbruiker wegens groei van bedrijven of waterstofproductie is het ook mogelijk dat de energie maar kort over het hoogspanningsnet getransporteerd wordt. Een andere variabele is de uitkomst van de RES in de provincies in en rondom het plangebied van NOZ TNW. Als hier veel wordt opgewekt, moet het overschot worden afgevoerd via het hoogspanningsnet. Tot slot zullen nieuwe verbindingen, zoals het mogelijk doortrekken van de 380kV verbinding tussen Viervelaten en Ens, het netwerk ook weer veranderen.

Op basis van wat nu bekend is en, wat verwacht wordt zullen aanbevelingen gedaan worden. Het nadeel van deze aanbevelingen is dat ze niet 'hard' zijn. Toch zijn ze waardevol: juist bij toekomstgericht kijken we in de glazen bol en proberen we beslissingen te nemen waarvan we later geen spijt krijgen.

7.4.1 Burgum

Netcapaciteit

Analyses van de scenario's voor het TenneT-investeringsplan (zichtperiode tot 2030) tonen dat bij aansluiting van NOZ TNW in Burgum er circa 100 à 200 MW aan transportcapaciteit op het 220kV-net beschikbaar blijft om nieuwe duurzame ontwikkelingen in het onderliggende 110kV net te kunnen faciliteren. Landt NOZ TNW niet aan in Burgum, dan blijft er naar verwachting iets meer ruimte over op het hoogspanningsnet. Als NOZ TNW aansluit in Vierverlaten of Eemshaven, dan wordt een(deel van) die energie nog steeds over de over de 220kV hoogspanningsverbinding via Burgum getransporteerd richting de Randstad.

Ontwikkeling in het MER en overige aandachtspunten

Voor aansluitlocatie Burgum zijn in het MER de effecten op de volgende autonome ontwikkelingen meegenomen: netversterkingen Liander; dijkversterking Koehool-Lauwersmeer; uitbreiding waterpark Zwartkruis; en, Gaswinning Ternaard.

Voor aansluitlocatie Burgum geldt naast het netcapaciteitsvraagstuk ook dat zandwinning en het zonnepark van ENGIE onderscheidend zijn op het thema toekomstvastheid. Het tracé Burgum west loopt door MER-zoekgebieden voor zandwinning. In de ontwerp NOVI staat over zandwinning dat het kabinet zorgdraagt voor voldoende zandwinningslocaties op de Noordzee. Deze zijn nodig om in de zandbehoefte te voorzien voor het handhaven van het kustfundament. Bij de keuze voor Burgum west als VKA moet een economische afweging worden gemaakt, waarbij de meerkosten voor de andere functie dienen op te wegen tegen de extra kosten voor de zandwinning.

Bij een keuze voor een transformatorstation naast het hoogspanningsstation Burgum is één van de opties Burgum Koumarweg. Om daar zo dicht mogelijk bij het hoogspanningsstation een transformatorstation te bouwen, moeten de zonnevelden van ENGIE verplaatst worden, maar mogelijk zelfs verwijderd. De aanlanding van NOZ TNW in Burgum brengt in dat geval waardevernietiging en een stap terug in de lokale energietransitie met zich mee.

Voor het stationslocatiealternatief Koumarweg lijkt er fysiek veel ruimte beschikbaar te zijn voor een transformatorstation voor NOZ TNW. Er is echter door TenneT al een ruimtereservering gedaan aansluitend aan het bestaande hoogspanningsstation Burgum 220 kV voor circa 2 ha grond. Deze ruimte is gereserveerd vanwege mogelijke extra 110kV-velden, een derde 220/110kV transformator, extra 110/20 kV transformatoren voor verzwaring van het Liander netwerk en om eventuele toekomstige inlissing van Burgum220 in NW380-fase 2 open te houden. Voor het aansluiten van de extra regionale zonneparken in Friesland is uitbreiding nodig van het 110kV station.

Voor de tracéalternatieven richting Burgum moet ook rekening gehouden worden met de westelijke rondweg rond Dokkum. Hiervoor is oplossingsruimte en dit wordt in een detailstudie verder uitgewerkt wanneer dit alternatief VKA wordt.

7.4.2 Vierverlaten

Netcapaciteit

Aansluiting van NOZ TNW op Vierverlaten gaat qua capaciteit makkelijk. De energie wordt via de 220kV leidingen naar Burgum of Assen getransporteerd én via de 380kV verbinding naar Eemshaven (en via Eemshaven mogelijk naar Zwolle). Het station heeft vooralsnog ruimte over voor lokale duurzame opwek, zoals de mogelijke zonnevelden die rondom de stad Groningen zijn gepland.

Ontwikkeling in het MER en overige aandachtspunten

Voor aansluitlocatie Vierverlaten zijn in het MER de effecten op de volgende autonome ontwikkelingen meegenomen: ontwikkeling bedrijventerrein Westpoort (inclusief rondweg); extra spoor Groningen-Leeuwarden; uitbreiding nieuwbouw Oostergast (Zuidhorn); en opwaardering N355 Zuidhorn-Groningen.

Voor toekomstvastheid van het project dient naast het netcapaciteitsvraagstuk ook rekening gehouden te worden met de benutting van de Westpoort voor industriële doeleinden. De 3,5 ha grond die voor het transformatorstation wordt gebruikt kan dan niet uitgegeven worden aan organisaties die mogelijk meer werkgelegenheid of economische impulsen met zich meebrengen. Om de consequenties hiervan te beperken, stelt de grondeigenaar een stuk grond voor wat qua oppervlakte onhandig is voor bedrijven. De komst van een transformatorstation kan ook positieve effecten hebben, zoals een interessant vestigingsklimaat dankzij de nabijheid van de aanlanding van grote hoeveelheden groene energie.

Voor de toekomst moet ook rekening gehouden worden met de ambitie om Middag-Humsterland tot UNESCO-werelderfgoed-site te nomineren. De effecten van NOZ TNW zijn in het MER beoordeeld, en naar verwachting hebben deze beperkte effecten geen invloed op eventuele UNESCO benoeming.

7.4.3 Eemshaven

Netcapaciteit

Bij aansluiting van NOZ TNW in de Eemshaven wordt de aangevoerde energie voor een belangrijk deel via de 380kV verbinding Eemshaven-Zwolle naar de landelijke ring afgevoerd, maar een deel wordt ook via het 220kV-net getransporteerd. Op deze locatie is voldoende ruimte over voor lokale duurzame opwek uit de regio. Ook een toekomstig windkavel van zo'n 2 GW zou ruimtelijk passen bij het huidige hoogspanningsstation Eemshaven Oudeschip.

Bij de aanlanding van de 700 MW offshore wind van TNW in de Eemshaven is rekening gehouden met de realisatie van een nieuwe 380kV-hoogspanningsverbinding tussen Vierverlaten en Eemshaven (NW380 fase 1). Deze kan in 2023 in bedrijf zijn. Dit is ruim op tijd voor NOZ TNW.

Het station Eemshaven Oudeschip heeft vooralsnog ruimte over voor lokale duurzame opwek zoals nu besproken worden bij de totstandkoming van de RES Groningen. Mogelijk moet het huidige hoogspanningsnet verzaamd worden indien een toekomstig windpark van ongeveer 2 GW aanlandt, maar dit hangt samen met de ontwikkeling van de energievraag in de regio bijvoorbeeld door de productie van waterstof.

Ontwikkeling in het MER en overige aandachtspunten

Voor aansluitlocatie Eemshaven zijn in het MER de effecten op de volgende autonome ontwikkelingen meegenomen: windpark Eemshaven Oostpolder, windpark Eemshaven West, windpark Oostpolderdijk en windpark Eemshaven Zuidoost; hoogspanningsstation Eemshaven-Midden; filter- en compensatiestation Eemshaven; en NW380kV fase 1 (Eemshaven-Vierverlaten).

Voor toekomstvastheid van het project dient naast de vraagstukken met betrekking tot netcapaciteit ook rekening gehouden te worden met ruimte voor windparken en voor toekomstige kabel- en leidingaanlandingen in de Eemshaven. Provinciale Staten van Groningen heeft het zoekgebied vastgesteld voor windpark Eemshaven West. Tracé Eemshaven west doorkruist dit zoekgebied parallel aan de zuidzijde en de tracés Eemshaven midden en oost zullen bij het industriegebied aan land komen en daardoor een stuk zoekgebied van Windpark Eemshaven West kruisen. Alle drie de tracés kunnen beperkingen in het zoekgebied veroorzaken. De ondergrond rondom hoogspanningstation Eemshaven Oudeschip ligt al vol met kabels, leidingen en veiligheidscontouren. Daardoor worden toekomstige aanlandingen in de Eemshaven steeds lastiger. Voor NOZ TNW zijn er nog verschillende mogelijkheden, die allen een bepaalde mate van technische complexiteit kennen. De verwachting is dat een windpark ná TNW ook een van die mogelijkheden kan benutten.

De industrie bij Eemshaven kent een groeiend patroon. Naar verwachting vindt de uitbreiding de komende dertig jaar plaats. Er zijn momenteel geen concrete plannen hiervoor, maar het is vanuit Groningen Seaports wenselijk om de kabels zo toekomstvast-mogelijk aan te leggen langs wegen en andere kabels, teneinde het ruimtebeslag van potentiële industriegronden zo min mogelijk te belemmeren.



CONCLUSIES INTEGRALE EFFECTENANALYSE

Dit hoofdstuk vat de themahoofdstukken samen, zodat een vergelijking tussen de alternatieven gemaakt kan worden op de vijf uitgewerkte thema's. Paragraaf 8.1 geeft een overzicht in tabel vorm voor de tracéalternatieven. Paragraaf 8.2 licht de belangrijkste beslisinformatie voor de tracéalternatieven toe. Paragraaf 8.3 laat de onderscheidende informatie voor de stationslocatiealternatieven zijn. Paragraaf 8.4 beschrijft de risico's vanuit de planning, zodat deze ook meegewogen worden in de keuze naar het VKA.

8.1 Overzicht integrale effecten en belangen

Tabel 8.1 presenteert een integraal overzicht van de onderscheidende beslisinformatie van de negen verschillende tracéalternatieven (en één variant) op de thema's milieu, omgeving, techniek, toekomstvastheid en kosten. Voor alle tracéalternatieven is een geschikt stationslocatiealternatief te vinden, maar hierin zit wel onderscheid in de effecten en belangen, deze informatie is in de overzichtstabel opgenomen. De aanleg van het platform op zee is niet onderscheidend voor de keuze van het VKA.

Vanuit het *thema milieu* zijn voor de meeste tracéalternatieven de effecten beperkt of goed te mitigeren. Vier tracéalternatieven kennen sterk negatieve milieueffecten, drie van deze alternatieven zijn mogelijk niet vergunbaar. Dit betreft de tracéalternatieven Burgum west (stikstofdepositie), Vierverlaten oost (vertroebeling), Eemshaven midden (vertroebeling en lang tracé door Natura 2000-gebied Waddenzee). Eemshaven oost is onder voorwaarden vergunbaar, want voor de aanleg moet rekening worden gehouden met de gesloten periode op het wad (artikel 2.5 en zeehondenligplaatsen). Hierdoor vindt de installatie van de kabel over een lengte van 6-8 km deels plaats in het stormseizoen. Verschillende tracéalternatieven hebben negatieve milieueffecten, zoals aantasting van het landschap en/of natuurwaarden en het verziltingsrisico, die mitigeerbaar zijn. Het toepassen van de mitigerende maatregelen heeft vaak verhoging in kosten tot gevolg.















































































































































Vanuit het *thema omgeving* zijn voor alle tracéalternatieven omgevingsvraagstukken benoemd, die positieve of negatieve effecten hebben op het belang van omgevingspartijen. Alle tracéalternatieven doorsnijden de Waddenzee, waarbij de natuur- en milieuorganisaties de voorkeur hebben voor het tracé met minste doorsnijding, te weten Eemshaven oost. Voor de aansluitlocatie Eemshaven is er geringe weerstand vanwege het verziltingsrisico bij tracéalternatief Eemshaven west in de akkerbouwgebieden. Voor het tracé Eemshaven oost is er afstemming met de Duitse overheid en andere kabelbeheerders nodig, dit heeft mogelijk invloed op het behalen van de planning. Voor de tracéalternatieven naar Vierverlaten zijn er zorgen over verziltingsrisico's, de aantasting van het Nationale Landschap Middag-Humsterland en het opnieuw moeten ondervinden van hinder na de aanleg van Eemshaven - Vierverlaten NW380 kV. De meeste weerstand krijgen de tracéalternatieven naar Burgum, omdat de omgeving aantasting van het landschappelijk karakter en geluidshinder verwacht door de komst van het transformatorstation. Daarnaast zijn er zorgen over de aantasting van het Nationale Landschap de Noardlike Fryske Wâlden. En specifiek voor het tracé Burgum midden zijn er zorgen voor het opnieuw ondervinden van hinder na de aanleg van de Centrale As.

Vanuit het *thema techniek* zijn alle tracéalternatieven uitvoerbaar. Wel heeft Eemshaven midden een groot aantal verbindingsmoffen en Eemshaven oost heeft een complexe HDD-boring op zee, deze aspecten zijn

onwenselijk. De ligging van Eemshaven oost langs andere kabels en leidingen heeft (mogelijk) technische beperkingen tot gevolg. Alle tracéalternatieven hebben technische aspecten die minder wenselijk zijn, zoals complexe HDD-boringen op land, aanleg van kofferdammen en ongunstige omstandigheden op zee. De tracéalternatieven naar Eemshaven zijn technisch het meest onwenselijk, gevolgd door de tracéalternatieven naar Burgum en de tracéalternatieven naar Vierverlaten zijn het gunstigst.

Het *thema kosten* laat zien dat de lengte van de tracés (met name op zee) doorslaggevend is in de totale kosten. Hierdoor komen Burgum west (800 EUR miljoen), Burgum midden(-west) (800-805 EUR miljoen) en Burgum oost (825 EUR miljoen) als goedkoopste tracés naar voren. Vierverlaten West (860 EUR miljoen), Vierverlaten Midden (860 EUR miljoen), Eemshaven West (875) en Vierverlaten Oost (890 EUR miljoen) vallen in de midden categorie. Eemshaven midden (990 EUR miljoen) en Eemshaven oost (985 EUR miljoen) zijn de duurste tracés. Stationslocatie Burgum Westkern Kootstertille heeft verlenging van het tracé nodig waardoor meerkosten (20 EUR miljoen) ontstaan. Wanneer bij Vierverlaten Westpoort wordt afgezien van de voorkeurslocatie van de gemeente Groningen, hoeft de 110kV hoogspanningslijn niet verkabeld te worden, waardoor minderkosten (12 EUR miljoen) ontstaan voor deze locatie.

Vanuit *thema toekomstvastheid* volgt dat Eemshaven de meest logische aansluitlocatie is vanuit de ontwikkeling als energiehubs en aansluiting bij industriële bedrijvigheid. Toekomstige windparken dienen ook aangesloten te worden op het net, dit is alleen mogelijk voor de aansluitlocaties Vierverlaten en Eemshaven. De resterende netcapaciteit is in Burgum na aansluiting van NOZ TNW beperkt. Voor de tracéalternatieven Vierverlaten west, Vierverlaten midden en Eemshaven west is het mogelijk om rekening te houden met een ruimtereservering voor een kabelcorridor.

Thema	 Milieu	 Omgeving	 Techniek	 Kosten	 Toekomstvastheid	
Tracéalternatief (incl. stationsalternatief)	<ul style="list-style-type: none">  Tracéalternatief  Stationslocatiealternatief 	<ul style="list-style-type: none">  Sterk negatief  Negatief 	<ul style="list-style-type: none">  Positief  Negatief 	<ul style="list-style-type: none">  Niet uitvoerbaar  Onwenselijk  Minder wenselijk 	<ul style="list-style-type: none">  Positief  Negatief 	<ul style="list-style-type: none">  Landelijk  Regionaal
Burgum west ¹	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Stikstofdepositie op Natura 2000  Aantasting coulisselandschap <p>Tijdelijke effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Effect op grondwater-beschermingsgebied 	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Aantasting Noordlike Fryske Wâlden  Aantasting landelijk karakter en geluid  Sluit aan bij station (Koumarweg) of industrie (Westkern-Kootstertille) <p>Tijdelijke effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Aantasting natuurwaarden Ameland 	<ul style="list-style-type: none">  Kofferdam in de branding  Complexe HDD-boring op land 	<p>€ 800 EUR miljoen</p> <ul style="list-style-type: none">  +20 EUR miljoen extra kosten tracé naar stationslocatie Westkern-Kootstertille 	<ul style="list-style-type: none">  Compenseren MER-zoekgebied zandwinning  Beschikbaarheid netcapaciteit na NOZ TNW 	
Burgum midden	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Stikstofdepositie op Natura 2000  Aantasting coulisselandschap <p>Tijdelijke effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Effect op grondwater-beschermingsgebied 	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Aantasting Noordlike Fryske Wâlden  Aantasting landelijk karakter en geluid  Sluit aan bij station (Koumarweg) of industrie (Westkern-Kootstertille) <p>Tijdelijke effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Opnieuw ingreep in jonge aanplant (landschapsherstel) Centrale As 	<ul style="list-style-type: none">  Ongunstige hydrodynamische omstandigheden en navigeerbaarheid  Complexe HDD-boring op land 	<p>€ 800 EUR miljoen</p> <ul style="list-style-type: none">  +20 EUR miljoen extra kosten tracé naar stationslocatie Westkern-Kootstertille 	<ul style="list-style-type: none">  Beschikbaarheid netcapaciteit na NOZ TNW 	
Variant: Burgum midden-west	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Stikstofdepositie op Natura 2000  Aantasting coulisselandschap <p>Tijdelijke effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Effect op grondwater-beschermingsgebied 	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Aantasting Noordlike Fryske Wâlden  Aantasting landelijk karakter en geluid  Sluit aan bij station (Koumarweg) of industrie (Westkern-Kootstertille) 	<ul style="list-style-type: none">  Ongunstige hydrodynamische omstandigheden en navigeerbaarheid  Complexe HDD-boring op land 	<p>€ + 5 EUR miljoen</p> <ul style="list-style-type: none">  +20 EUR miljoen extra kosten tracé naar stationslocatie Westkern-Kootstertille 	<ul style="list-style-type: none">  Beschikbaarheid netcapaciteit na NOZ TNW 	
Burgum oost	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Aantasting coulisselandschap <p>Tijdelijke effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Effect op grondwater-beschermingsgebied 	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Aantasting Noordlike Fryske Wâlden  Vermijden bolakkers  Aantasting landelijk karakter en geluid  Sluit aan bij station (Koumarweg) of industrie (Westkern-Kootstertille) <p>Tijdelijke effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Hinder scheepvaart (Westgat) 	<ul style="list-style-type: none">  Ongunstige hydrodynamische omstandigheden en navigeerbaarheid  Complexe HDD-boring op land 	<p>€ + 25 EUR miljoen</p> <ul style="list-style-type: none">  +20 EUR miljoen extra kosten tracé naar stationslocatie Westkern-Kootstertille 	<ul style="list-style-type: none">  Beschikbaarheid netcapaciteit na NOZ TNW 	
Vierverlaten west	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Verziltingsrisico akkerbouw (ca. 10 km)  Aantasting aardkundige waarden (o.a. glaciale rug)  Doorsnijding kwelders Groningse kust 	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Aantasting natuurwaarden kwelders Groningse kust  Verziltingsrisico akkerbouw (ca. 10 km)  Vermijden Middag-Humsterland  Sluit aan bij bestaande industrie <p>Tijdelijke effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Hinder extra werkweg aanlegfase 	<ul style="list-style-type: none">  Kofferdam in de branding  Slecht bereikbare werklocatie op land 	<p>€ + 60 EUR miljoen</p> <ul style="list-style-type: none">  -12 EUR miljoen minderkosten bij niet verkabelen 110kV Westpoort 	<ul style="list-style-type: none">  Ruimtereservering kabelcorridor 	
Vierverlaten midden	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Verziltingsrisico akkerbouw (ca. 10 km)  Aantasting aardkundige waarden (o.a. Middag-Humsterland)  Doorsnijding kwelders Groningse kust 	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Aantasting natuurwaarden kwelders Groningse kust  Verziltingsrisico akkerbouw (ca. 10 km)  Aantasting Middag-Humsterland  Sluit aan bij bestaande industrie 	<ul style="list-style-type: none">  Kofferdam in de branding 	<p>€ + 60 EUR miljoen</p> <ul style="list-style-type: none">  -12 EUR miljoen minderkosten bij niet verkabelen 110kV Westpoort 	<ul style="list-style-type: none">  Ruimtereservering kabelcorridor 	
Vierverlaten oost ¹	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Vertroebeling en effect op bodemleven Waddenzee  Verziltingsrisico akkerbouw (ca. 10 km)  Aantasting aardkundige waarden (o.a. Middag-Humsterland)  Doorsnijding kwelders Groningse kust 	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Aantasting natuurwaarden kwelders Groningse kust  Verziltingsrisico akkerbouw (ca. 10 km)  Aantasting Middag-Humsterland  Sluit aan bij bestaande industrie <p>Tijdelijke effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Opnieuw hinder na NW 380kV 	<ul style="list-style-type: none">  Ongunstige hydrodynamische omstandigheden en navigeerbaarheid 	<p>€ + 90 EUR miljoen</p> <ul style="list-style-type: none">  -12 EUR miljoen minderkosten bij niet verkabelen 110kV Westpoort 	<ul style="list-style-type: none">  Ruimtereservering kabelcorridor 	
Eemshaven west	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Verziltingsrisico akkerbouw (ca. 25 km)  Doorsnijding kwelders Groningse kust 	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Verziltingsrisico akkerbouw (ca. 25 km)  Aantasting natuurwaarden kwelders Groningse kust  Gunstig voor vestigingsklimaat  Sluit aan bij bestaande industrie 	<ul style="list-style-type: none">  Kofferdam in de branding  Complexe HDD-boring op land 	<p>€ + 75 EUR miljoen</p>	<ul style="list-style-type: none">  Logische aanlandplaats vanuit NOVI  Ontwikkeling energie-hub Eemshaven (inclusief waterstof economie)  Mogelijke uitbreiding havenactiviteiten Eemshaven  Ontwikkeling windpark Eemshaven West  Ruimtereservering kabelcorridor 	
Eemshaven midden ¹	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Vertroebeling en effect op bodemleven Waddenzee  Lange doorsnijding Waddenzee 	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Beperken effecten natuur, landschap, landbouw en recreatie door kort landtracé  Aantasting natuurwaarden Waddenzee (vanwege lang tracé door Waddenzee)  Gunstig voor vestigingsklimaat  Sluit aan bij bestaande industrie 	<ul style="list-style-type: none">  Aantal verbindingsmoffen op het wad  Ongunstige hydrodynamische omstandigheden en navigeerbaarheid  Complexe HDD-boring op land  Aanbestedingsrisico door complexiteit verbindingsmoffen 	<p>€ + 190 EUR miljoen</p>	<ul style="list-style-type: none">  Logische aanlandplaats vanuit NOVI  Ontwikkeling energie-hub Eemshaven (inclusief waterstof economie)  Mogelijke uitbreiding havenactiviteiten Eemshaven  Ontwikkeling windpark Eemshaven West 	
Eemshaven oost	<p>Tijdelijke effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Verstoring ligplaatsen zeehonden 	<p>Permanente effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">  Complexe nabijheidsovereenkomsten  Doorkruising internationaal verdragsgebied  Beperkte doorkruising Waddenzee  Beperken effecten natuur, landschap, landbouw en recreatie door kort landtracé  Gunstig voor vestigingsklimaat  Sluit aan bij bestaande industrie 	<ul style="list-style-type: none">  Niet gesprongen explosieven  Afstand tot andere kabels en leidingen  Ongunstige hydrodynamische omstandigheden en navigeerbaarheid  Complexe HDD-boring op zee  Complexe HDD-boring op land  Aanbestedingsrisico: complexiteit HDD-boring op zee  Planningsrisico: complexe HDD-boring op zee 	<p>€ + 185 EUR miljoen</p>	<ul style="list-style-type: none">  Logische aanlandplaats vanuit NOVI  Ontwikkeling energie-hub Eemshaven (inclusief waterstof economie)  Mogelijke uitbreiding havenactiviteiten Eemshaven  Ontwikkeling windpark Eemshaven West  Rekening houden met mogelijk toekomstige scheepvaart (Huibertgat) 	

¹ mogelijk niet vergunbaar

8.2 Integrale effectenanalyse per tracéalternatief

Deze paragraaf beschrijft per tracéalternatief de onderscheidende effecten en omgevingsvraagstukken aan de hand van de vijf thema's.

Burgum west

Het tracéalternatief Burgum west is het goedkoopste tracéalternatief, echter het tracé is voor het thema milieu sterk negatief beoordeeld, vanwege de stikstofdepositie op kwetsbare natuurwaarden op Ameland en de Waddenzee. Toekomstvastheid laat zien dat aansluiting van NOZ TNW in Burgum beperkingen geeft voor de toekomstige netcapaciteit in het gebied.

De doorsnijding van het coulisselandschap (Nationaal landschap Noardlike Fryske Wâlden) en de effecten op grondwaterbeschermingsgebied zijn vanuit milieu negatief beoordeeld. Hierdoor worden ook belangen in de omgeving geschaad. De zorg in de omgeving ontstaat voornamelijk vanwege aanleg van het transformatorstation. De risico's vanuit het thema techniek zijn enkele HDD-boringen op land onzeker en een kofferdam in de branding. Verlenging van het tracé richting stationslocatiealternatief Westerkern Kootstertille leidt tot extra kosten.

Burgum midden

Hoewel het tracéalternatief Burgum midden het goedkoopste tracéalternatief is, laat het thema toekomstvastheid zien dat aansluiting van NOZ TNW in Burgum beperkingen geeft voor de toekomstige netwerkcapaciteit in het gebied.

Vanuit thema milieu wordt de stikstofdepositie op de Waddenzee, doorsnijding van het coulisselandschap (Nationaal Landschap Noardlike Fryske Wâlden) en de effecten op grondwaterbeschermingsgebied negatief beoordeeld. Het thema omgeving benoemt aantasting van de Noardlike Fryske Wâlden en het landelijk karakter ook als belang. Deze zorg ontstaat voornamelijk als gevolg van aanleg van het transformatorstation. Over de aanleg van het tracéalternatief langs de Centrale As verschillende meningen, enerzijds positief tegenover aanleg door jonge aanplant, maar anderzijds heeft in dit gebied al herstel plaatsgevonden en veroorzaakt het voor de tweede keer overlast op dezelfde plaats. De ongunstige hydrodynamische omstandigheden op zee en een onzekere HDD-boring op land zijn vanuit het thema techniek onwenselijk. Aan verlenging van het tracé richting stationslocatiealternatief Westerkern Kootstertille zitten nog extra kosten.

Variant Burgum midden-west

Het tracéalternatief Burgum midden-west is één van de goedkoopste tracéalternatieven. Het thema toekomstvastheid laat zien dat de aansluiting van NOZ TNW in Burgum beperkingen geeft voor de toekomstige netwerkcapaciteit in het gebied.

Tracéalternatief Burgum midden-west heeft weliswaar minder effecten door stikstofdepositie van Burgum west, maar er treden nog steeds effecten op voor de natuurwaarden van de Waddenzee. Ook de doorsnijding van het coulisselandschap (Nationaal Landschap Noardlike Fryske Wâlden) en de effecten op grondwaterbeschermingsgebied zijn negatief beoordeeld vanuit het thema milieu. Het thema omgeving benoemt aantasting van de Noardlike Fryske Wâlden als vraagstuk, dit geldt ook voor aantasting van het landelijk karakter als gevolg van aanleg van het transformatorstation. De ongunstige hydrodynamische omstandigheden en enkele onzekere HDD-boringen op land zijn vanuit het thema techniek onwenselijk. Aan verlenging van het tracé richting stationslocatiealternatief Westerkern Kootstertille zitten nog extra kosten.

Burgum oost

Hoewel het tracéalternatief Burgum oost niet veel duurder (+25 EUR miljoen) is dan de goedkoopste tracéalternatieven is, laat het thema toekomstvastheid zien dat aansluiting van NOZ TNW in Burgum beperkingen geeft voor de toekomstige netwerkcapaciteit in het gebied.

Tracéalternatief Burgum oost wordt voor de doorsnijding van het coulisselandschap (Noardlike Fryske Wâlden) en effecten op grondwaterbeschermingsgebied vanuit het thema milieu negatief beoordeeld. De

doorsnijding van de Noardlike Fryske Wâlden en aantasting van het landschappelijk karakter door aanleg van het transformatorstation wordt ook vanuit thema omgeving als omgevingsvraagstuk benoemd. Wel vermijd dit tracéalternatief de bolakkers. Gedurende de aanlegfase wordt door de omgeving hinder verwacht voor scheepvaart door het Westgat. Vanuit thema techniek gelden enkele onzekere HDD-boringen en ongunstige hydrodynamische omstandigheden als onwenselijk. Aan verlenging van het tracé richting stationslocatiealternatief Westerkern Kootstertille zitten extra kosten.

Vierverlaten west

Voor tracé Vierverlaten west geldt het verziltingrisico als belangrijkste negatieve milieueffect, dit is tevens als belang vanuit de omgeving benoemd.

Hoewel Middag-Humsterland vermeden wordt, doorsnijdt dit tracé wel andere aardkundige waarden, waaronder een glaciële rug. Ook doorsnijding van de kwelders en zeegras voor de Groningse kust wordt als milieueffect en belang vanuit de omgeving benoemd. De omgeving verwacht hinder te ervaren van een tijdelijke werkweg bij Kommerzyl, die nodig is voor de aanleg van dit tracéalternatief, dit wordt ook vanuit techniek aangeduid als niet volgens de uitgangspunten. Ook de kofferdam in de branding is technisch onwenselijk. Voor alle tracés richting Vierverlaten geldt vanuit het thema toekomstvastheid enkel de ruimtereservering voor een kabelcorridor als belangrijk aandachtspunt. De kosten voor tracéalternatief Vierverlaten west zijn hoger dan het goedkoopste alternatief (+ 60 EUR miljoen). Wanneer niet de voorkeurlocatie voor het station op stationslocatiealternatief Wespoort verkozen wordt, hoeft de 110kV-hoogspanningslijn niet verkabeld te worden, dit levert minderkosten (-12 EUR miljoen) op voor dit alternatief.

Vierverlaten midden

Tracéalternatief Vierverlaten midden doorsnijdt Middag-Humsterland, dit wordt vanuit milieu negatief beoordeeld en ook de omgeving heeft haar zorgen geuit voor aantasting van dit Nationaal Landschap. Ook het verziltingrisico voor dit tracéalternatief resulteert in milieueffecten en zorgen bij de omgeving.

De doorkruising van de kwelders voor de Groningse kust wordt ook door de omgeving als aandachtspunt benoemd. Vanuit thema techniek is voor tracéalternatief Vierverlaten midden alleen de kofferdam in de branding technisch onwenselijk. Voor alle tracés richting Vierverlaten geldt vanuit het thema toekomstvastheid enkel de ruimtereservering voor een kabelcorridor als belangrijk aandachtspunt. De kosten van tracéalternatief Vierverlaten midden vallen hoger uit dan het goedkoopste alternatief (+60 EUR miljoen). Wanneer niet de voorkeurslocatie voor het station op stationslocatiealternatief Wespoort verkozen wordt, hoeft de 110kV-hoogspanningslijn niet verkabeld te worden, dit levert minderkosten (-12 EUR miljoen) op voor dit alternatief.

Vierverlaten oost

Tracé Vierverlaten oost is een relatief duur (+90 EUR miljoen) alternatief en is vanuit het thema milieu mogelijk niet vergunbaar vanwege vertroebeling en de effecten daarvan op het bodemleven in de Waddenzee. Daarnaast doorsnijdt dit tracé National Landschap Middag-Humsterland, deze negatieve milieueffecten zijn door de omgeving als belang benoemd, evenals het verziltingrisico voor dit tracéalternatief.

Het tracé Vierverlaten oost doorkruist ook de kwelders voor de Groningse kust. De omgeving noemt de aantasting van deze natuurwaarden als aandachtspunt. Ook ondervindt de omgeving voor dit tracéalternatief na de aanleg van 380kV-hoogspanningsverbinding opnieuw hinder. Vanuit thema techniek gelden de ongunstige hydrodynamische omstandigheden als technisch onwenselijk. Voor alle tracés richting Vierverlaten geldt vanuit het thema toekomstvastheid enkel de ruimtereservering voor een kabelcorridor als belangrijk aandachtspunt. Wanneer niet de voorkeurlocatie voor het station op stationslocatiealternatief Wespoort verkozen wordt, hoeft de 110kV-hoogspanningslijn niet verkabeld te worden, dit levert minderkosten (-12 EUR miljoen) op voor dit alternatief.

Eemshaven west

Aansluitlocatie Eemshaven wordt door de omgeving en vanuit toekomstvastheid gezien als meest logische aansluitlocatie voor NOZ TNW. Eemshaven west is duurder (+75 EUR miljoen) dan het goedkoopste

alternatief, maar wel het goedkoopste alternatief naar Eemshaven. Dit tracé doorsnijdt over grote lengte een akkerbouw gebied, waardoor de verziltingsrisico's voor dit tracéalternatief het grootst zijn van alle tracé. Om weerstand vanuit de omgeving te beperken moet voor dit tracé mitigerende maatregelen onderzocht worden.

Tracéalternatief Eemshaven west is vanuit het thema milieu verder negatief beoordeeld voor de doorsnijding van de kwelders voor de Groningse kust. Vanuit de omgeving is dit ook als belang benoemd. Vanuit het thema techniek zijn onzekere HDD-boringen en een kofferdam technisch onwenselijk. Het thema toekomstvastheid benoemd dat bij aansluiting in Eemshaven een ruimtereservering voor een kabelcorridor onderzocht moet worden. Ook moet er rekening gehouden worden met mogelijke uitbreiding van havenactiviteiten en aanleg van windpark Eemshaven West.

Eemshaven midden

Vanuit het thema milieu wordt Eemshaven midden sterk negatief beoordeeld vanwege vertroebeling en de effecten daarvan op het bodemleven in de Waddenzee en het lange tracé door Natura 2000-gebied Waddenzee. Er treden ook nog steeds verziltingsrisico's op, hoewel het korte landtracé ook positief wordt bevonden door de omgeving. Eemshaven wordt gezien als meest logische aansluitlocatie voor NOZ TNW, zowel vanuit toekomstvastheid als door de omgeving. Eemshaven midden is wel het duurste tracéalternatief (+190 EUR miljoen), mede vanwege het grote aantal verbindingsmoffen in de Waddenzee.

Uit het thema techniek volgt dat onzekere haalbaarheid van enkele HDD-boringen onwenselijk zijn. Voor dit tracé geldt daarnaast een risico voor de aanbesteding, vanwege de complexiteit van het tracéalternatief. Het thema toekomstvastheid benoemd dat er naast een ruimtereservering voor een kabelcorridor rekening gehouden worden met mogelijke uitbreiding van havenactiviteiten en aanleg van windpark Eemshaven West.

Eemshaven oost

Eemshaven Oost is onder voorwaarden vergunbaar. Er moet rekening gehouden worden met de gesloten periode op het wad (artikel 2.5 en zeehonden). Hierdoor wordt de kabel over een lengte van 6-8 km mogelijk deels geïnstalleerd in de randen van het stormseizoen. Dit verhoogd de kosten van dit toch al dure tracéalternatief (+185 EUR miljoen). Deze hoge kosten komen voornamelijk voort uit een complexe HDD-boring op zee nabij andere kabels, en het dieper vergraven van de kabel in het Huibertgat, dat mogelijk in de toekomst een scheepvaartroute wordt. Ook heeft dit tracé het hoogste risico voor niet gesprongen explosieven. Aansluiting in Eemshaven wordt wel als meest logisch gezien vanuit toekomstvastheid en de omgeving. Ook voor dit alternatief treden er verziltingsrisico's op, ondanks dat het korte landtracé positief beoordeeld wordt door de omgeving.

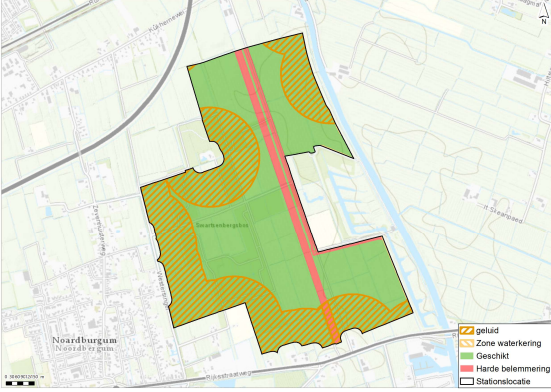
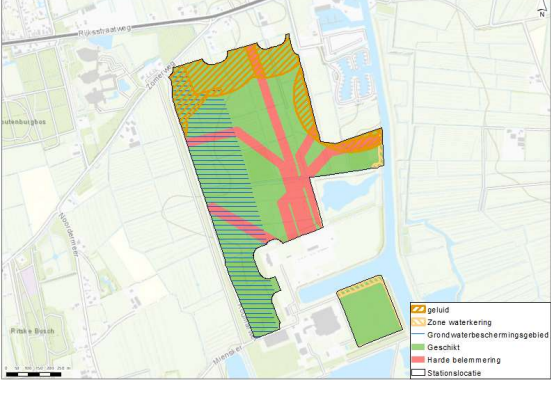
Voor dit tracéalternatief is het sluiten van nabijheidsovereenkomsten met andere kabel- en leidingbeheerders noodzakelijk, evenals internationale vergunningsverlening omdat het tracéalternatief door internationaal verdragsgebied Eems-Dollard loopt. Vanuit het thema techniek volgt dat de onzekere haalbaarheid van HDD-boringen op het land onwenselijk is. De complexe HDD-boring op zee leidt mogelijk tot aanbestedings- en planningsrisico's. Dit is ook onwenselijk is vanuit het thema techniek. Daarnaast kunnen de nabijheidsovereenkomst die hier waarschijnlijk voor nodig zijn beperkingen op de installatiemethode opleggen en is er beperkte fysieke schuifruimte om naar alternatieven te zoeken. De beperkte afstand ten opzichte van andere kabels en de parallelligging met deze kabels zijn ook technisch onwenselijk. Het thema toekomstvastheid benoemd dat er rekening gehouden moet worden met mogelijke uitbreiding van havenactiviteiten en aanleg van windpark Eemshaven West.

8.3 Integrale effectenanalyse per stationslocatiealternatief

Voor alle stationslocatiealternatieven geldt dat er voor alle thema's voldoende beschikbare ruimte is om het transformatorstation aan te leggen. Ook nadat de ruimtelijke begrenzingen van de verschillende thema's blijft er voor alle stationslocatiealternatieven voldoende beschikbare ruimte over.

Om na keuze van het voorkeurs tracéalternatief ook een stationslocatie te kunnen kiezen zijn de onderscheidende effecten en belangen per stationslocatiealternatief hieronder weergegeven. Deze volgen vooral vanuit de thema's milieu en techniek. Voor milieu zijn dit aandachtspunten met betrekking tot geluid, de landschappelijke inpassing en gebruiksfuncties. De belemmeringen vanuit het thema techniek hebben betrekking op hoogspanningslijnen, gasleidingen hoge druk en een waterkeringszone. Vanuit het thema omgeving en toekomstvastheid zijn enkele belangen benoemd. Hoewel de kosten voor de transformatorstations in de basis gelijk zijn, kennen Burgum-Westkern Kootstertille en Vierverlaten-Westpoort noodzakelijke ingrepen, deze zijn benoemd.

Tabel 8.2 De onderscheidende effecten en belangen per stationslocatiealternatief

Stationslocatiealternatief en toelichting	Belemmeringenkaart
<p>Burgum-Schwartzemberbos (131 ha)</p> <p>Milieu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - geluidscontouren; - landschappelijke inpassing Noardlike Fryske Wâlden; - areaalverlies landbouwgrond; - zettingen en aantasting drainagesysteem; <p>Omgeving:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eerdere projecten 380kV; <p>Techniek:</p> <ul style="list-style-type: none"> - hoogspanningskabels. 	
<p>Burgum-Koumarweg (75 ha)</p> <p>Milieu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - geluidscontouren; - landschappelijke inpassing Noardlike Fryske Wâlden; - areaalverlies landbouwgrond; - zettingen en aantasting drainagesysteem; - drinkwaterwingebied; - archeologie in de bodem; <p>Omgeving:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eerdere projecten 380kV; - recreatiepark en jachthaven Zwartkruis; <p>Techniek:</p> <ul style="list-style-type: none"> - hoogspanningskabels; - uitbreiding transformatorstation; <p>Toekomstvastheid:</p> <ul style="list-style-type: none"> - verplaatsen/verwijderen zonnepark Engie. 	

Stationslocatiealternatief en toelichting

Belemmeringenkaart

Burgum-Westkern Kootstertille (19 ha)

Milieu:

- geluidscontouren;
- landschappelijke inpassing Noardlike Fryske Wâlden;
- areaalverlies landbouwgrond;
- zettingen en aantasting drainagesysteem;

Omgeving:

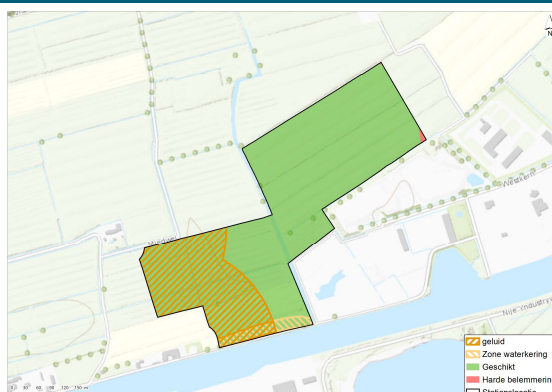
- eerdere projecten 380kV;
- bestaande asfaltcentrale vermijden;

Techniek:

- hoogspanningskabels;

Kosten:

- langer tracé vanaf Burgum.



Vierverlaten-Westpoort (81 ha)

Milieu:

- geluidscontouren;
- landschappelijke inpassing Noardlike Fryske Wâlden;
- areaalverlies landbouwgrond;
- zettingen en aantasting drainagesysteem;

Omgeving:

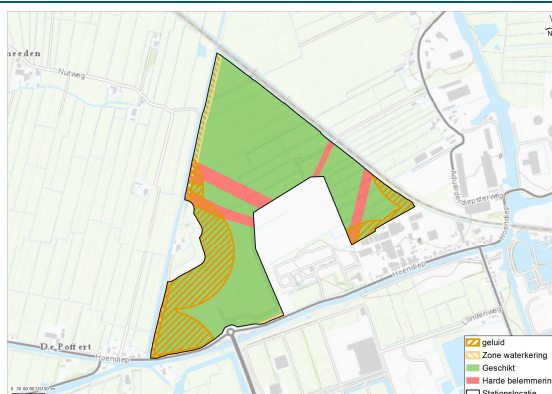
- beperkte voorkeurslocatie gemeente vanwege werkgelegenheid;
- aansluiten op industrie;

Techniek:

- hoogspanningskabels;
- gasleidingen hoge druk;
- toekomstige hoogspanningslijn NW380kV;
- uitbreiding transformatorstation;

Kosten:

- verkabelen hoogspanningslijn op voorkeurslocatie.



Eemshaven-Middenweg (22 ha)

Milieu:

- landschappelijke inpassing;
- zettingen en aantasting drainagesysteem;

Techniek:

- windturbines;
- ontwikkeling naastgelegen VOPAK-terrein;
- aanbouw van een 110 kV station;
- kans op blindvermogen (zie techniek);

Toekomstvastheid:

- aansluiten op industrie en energie vestigingsklimaat.



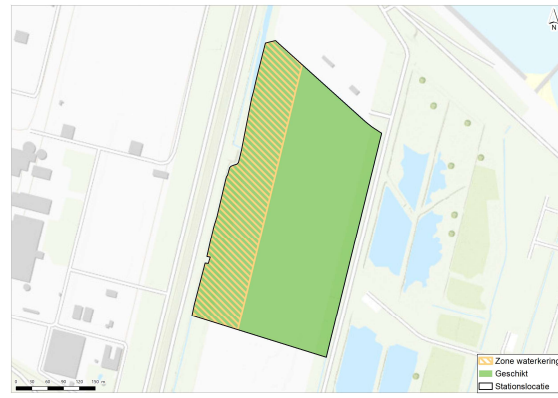
Eemshaven-Waddenweg (13 ha)

Techniek:

- windturbines;
- waterkeringszone;
- toekomstig filter- en compensatiestation;
- gasleiding hoge druk;
- hoogspanningskabels;

Toekomstvastheid:

- aansluiten op industrie en energie vestigingsklimaat.



8.4 Planningsrisico's

Planningsrisico's voor het project kunnen vanuit verschillende thema's ontstaan. De grootste risico's zijn in de themahoofdstukken opgenomen en in tabel 8.1. Deze paragraaf presenteert deze risico's bij elkaar om overzicht te verschaffen in wat de grootste risico's voor het project zijn. Deze risico's voor vertraging van het project volgen uit:

- Vergunningverlening en overeenkomsten, dit kan significant meer tijd kosten wanneer nabijheidsovereenkomsten gesloten moeten worden met derden, of wanneer er vergunning nodig zijn vanuit Duitse overheden;
- productie van kabel, dit kost meer tijd naarmate er meer lengte nodig is. Gezien de verschillen in lengte van de tracés kan dit verschil oplopen tot 8 maanden extra productietijd;
- complexe boringen, wanneer voor de aanleg boringen nodig zijn, kost dit meer tijd dan een open ontgraving. Ook complexere boringen vragen meer tijd, evenals de aanleg van kofferdammen of verbindingsmoffen. Daarnaast brengen dit soort complexe boringen risico's met zich mee voor de aanbesteding. Het aantal mogelijke aanbieders van complexe ingrepen ligt relatief laag;
- beperkingen op de periode van werkzaamheden. Vanuit milieu volgt bijvoorbeeld dat de ligplaatsen van zeehonden in de paringstijd vermeden moeten worden. Vanuit techniek zijn de risico's benoemd van werkzaamheden in het stormseizoen.

De onderstaande tabel 8.3 laat zien dat wanneer volgens probabilistisch analyse waarbij 50% van de risico's optreed vooral vertraging te verwachten is bij de tracéalternatieven naar Vierverlaten en Eemshaven. Hierbij kan de vertraging voor Eemshaven midden en Eemshaven oost oplopen tot 3 kwartalen.

Tabel 8.3 Resultaten van de probabilistisch analyse per tracéalternatief en de bijbehorende risico's

Tracéalternatief	BGM west	BGM midden	BGM oost	VVL west	VVL midden	VVL oost	EEM west	EEM midden	EEM oost
afronding project	1 ^e kwart 2027	1 ^e kwart 2027	1 ^e kwart 2027	2 ^e kwart 2027	2 ^e kwart 2027	2 ^e kwart 2027	2 ^e kwart 2027	4 ^e kwart 2027	4 ^e kwart 2027
verschil ten opzichte van referentie (in kwartalen)	0	0	0	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 3	+ 3

9

REFERENTIES

1. Notitie Reikwijdte en Detailniveau Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden (januari 2020).
2. Uit onder andere het Energieakkoord voor duurzame groei, routekaart windenergie op zee 2030, Klimaatakkoord en Ontwikkelkader windenergie op zee.
3. Kamerbrief voortgang uitvoering routekaart windenergie op zee, 5 april 2019, kamerstuk 33561, nummer 48.
4. Achtergronddocument Alternatievenontwikkeling Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden (maart 2020).
5. Participatieplan Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden.
6. Kamerbrief over routekaart 2030 (33561, nr. 42, maart 2018).
7. Kamerbrief over routekaart 2030 (33561, nr. 42, maart 2018 en Kamerbrief voortgang routekaart 2030 (22365, nr. 48, april 2019).
8. bijlage IV van het MER voor de samenvatting Verkenning aanlanding netten op zee 2030 voor Ten noorden van de Waddeneilanden.

Bijlage(n)



BIJLAGE: HOOFDRAPPORT MILIEUEFFECTRAPPORTAGE - 95%-VERSIE



BIJLAGE: ACHTERGRONDDOCUMENT OMGEVING



BIJLAGE: ACHTERGRONDDOCUMENT TECHNIEK

IV

BIJLAGE: ACHTERGRONDDOCUMENT TOEKOMSTVASTHEID