



Programma Aansluiting Wind op Zee – Eemshaven

Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD)

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

30 januari 2023

Colofon

Project	Programma Aansluiting Wind op Zee - Eemshaven
Opdrachtgever	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Opdrachtnemer	Royal HaskoningDHV en Witteveen+Bos
Document	Notitie Reikwijdte en Detailniveau
Versie	Definitief 02
Datum	30 januari 2022
Referentie	BI6165-RHWB-NRD-0001-NRD PAWOZ-Eemshaven
Goedgekeurd	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Paraaf	
Datum	
Foto kافت	Door Mariusz Paździora - Own work, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11233768

Afkorting en begrippen

Vaktermen in deze Notitie Reikwijdte en Detailniveau zijn **dikgedrukt en onderstreept**. Deze vaktermen zijn in de tekst uitgelegd en hun betekenis is opgenomen in onderstaande begrippenlijst. Afkortingen zijn opgenomen in de afkortingenlijst. Deze staat onder de begrippenlijst.

Begrip	Omschrijving
Alternatieven	Verschillende invullingen van de voorgenomen activiteit die getoetst worden in het MER.
Beoordelingsaspecten	Onderwerpen die in het MER beoordeeld worden. Op deze aspecten wordt de voorgenomen activiteit getoetst.
Beoordelingskader	Lijst met daarin de beoordelingsaspecten die onderzocht worden in het MER.
Besluit-milieueffectrapportage	Lijst met activiteiten, plannen en projecten waarin staat of en wanneer er een m.e.r.-procedure gedaan moet worden.
Commissie voor de m.e.r.	Een onafhankelijke commissie die het planMER toetst op volledigheid.
Cumulatie	De (opgetelde) effecten van meerdere ontwikkelingen samen in plaats van een individuele ontwikkeling.
Eems-Dollardverdrag	Overeenkomst tussen Nederland en Duitsland waarin afspraken zijn gemaakt over gemeenschappelijk beheer en gebruik van het Eems-Dollard verdragsgebied.
Integrale effectenanalyse	Document waar de gevolgen voor de omgeving, landbouw, kosten, techniek en toekomstvastheid in beschreven worden.
Milieueffectrapportage (m.e.r.)	De hele (wettelijke) procedure rond het tot stand komen van een milieueffectrapport.
Milieueffectrapport (MER)	Het rapport met daarin de gevolgen van het plan, bijvoorbeeld een planMER (of een projectMER).
Mitigerende maatregelen	Extra manieren om risico's en/of effecten van het plan kleiner te maken.
Monitoringsprogramma	Programma dat bijhoudt of de situatie beter of slechter wordt door de ontwikkeling.
Morfologie	De verandering van de zeebodem en het transport van sedimenten en het samenspel hiertussen.
Natura 2000-gebieden	Natuurgebieden die op Europees niveau beschermd zijn, vanwege bepaalde natuurwaarden in het gebied. Bijvoorbeeld speciale dieren of planten.
Nota van Antwoord	Een document met daarin antwoorden op ontvangen vragen en opmerkingen uit de periode van ter inzage legging.
Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD)	Een document waarin staat welke onderwerpen (reikwijdte) met welke diepgang (detailniveau) onderzocht worden in het MER.
Omgevingswet	Nieuwe wet in Nederland waarin alle wetten die met het milieu te maken hebben zijn samengevoegd. De verwachting is dat deze wet in januari 2023 geldig wordt.
Open planproces	Het proces waarin de provincie Groningen in samenwerking met de omgeving haar plannen voor de Oostpolder uitwerkt.
Participatie	Het meenemen van belanghebbenden (inwoners, maatschappelijke organisaties, grondeigenaren, agrariërs,

	regionale en lokale overheden en ondernemers) bij het maken van een programma of plan.
Passende beoordeling	Document waarin de gevolgen van de voorgenomen activiteit op Natura 2000-gebieden onderzocht worden.
PlanMER	Het MER voor een plan of programma.
ProjectMER	Een vervolg van het planMER waarin plannen gedetailleerder zijn gemaakt. Dat betekent dat plannen meer uitgewerkt zijn.
Programma	Een programma vat het nieuwe beleid op hoofdlijnen samen en is kaderstellend (geeft de grenzen aan) voor nieuwe plannen of projecten.
Route	Een afgebakend gebied waarbinnen meerdere kabels of leidingen via verschillende tracés aangelegd kunnen worden.
Ter inzage legging	De periode waarin de NRD, het planMER en de IEA te lezen zijn. Dit is ook de periode waarin iedereen een mening mag geven of vragen kan stellen over het programma, het planMER en de IEA.
Voorgenomen activiteit	Term gebruikt in de m.e.r.-procedure. Een omschrijving van wat het initiatief of voornemen precies inhoudt, namelijk wat er wordt gerealiseerd en hoe het wordt aangelegd.
Waterstofnetwerk Nederland	Een nog (gedeeltelijk) aan te leggen waterstofnetwerk (backbone) door Nederland.
Wantij	Het wantij is een gebied waar wel sprake is van eb en vloed maar niet van stroming.
Toetsingsadvies	Een document met daarin de resultaten van de controle van de NRD en het planMER door de commissie voor de m.e.r.
Zeemijl	Eenheid voor het meten van afstanden op zee. Eén zeemijl is gelijk aan 1,852 kilometer.
Zienswijze	Belanghebbenden kunnen een formele reactie geven op de concept NRD. Dit kan tijdens de terinzagelegging.

Afkorting	Betekenis
AC	Alternating Current (wisselstroom)
BOW	Bestuurlijk Overleg Waddengebied
BO Programma	Bestuurlijk Overleg Programma Aansluiting Wind op Zee
DDW	Doordewind
DC	Direct Current (gelijkstroom)
IEA	Integrale Effectenanalyse
GIS	Geografisch Informatiesysteem
GW	Gigawatt
KRW	Kaderrichtlijn Water
kV	Kilovolt
MER	Milieueffectrapport (het product)
m.e.r.	Milieueffectrapportage (de procedure)
Ministerie van BZK	Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
Ministerie van EZK	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
MW	Megawatt
NGE	Niet Gesprongen Explosieven
NGT	Noord Gas Transport
NRD	Notitie Reikwijdte en Detailniveau
NNN	Natuurnetwerk Nederland

N2000	Natura 2000
PAWOZ	Programma Aansluiting Wind op Zee
planMER	Milieueffectrapport voor een plan of programma
projectMER	Milieueffectrapport voor een project
TNW	Ten noorden van de Waddeneilanden
VAWOZ	Verkenning Aanlanding Wind op Zee

Inhoudsopgave



Witteveen + Bos

Afkortingen en begrippen	2
Inhoudsopgave	6
Samenvatting	8
1 Inleiding.....	13
1.1 Wat is een NRD?	14
1.2 Wat is het doel van de NRD?	14
1.3 Leeswijzer.....	16
2 Het Programma Aansluiting Wind Op Zee - Eemshaven (PAWOZ-Eemshaven)	17
2.1 Wat ging er vooraf aan PAWOZ-Eemshaven?	17
2.1.1 Relatie VAWOZ 2031-2040 en PAWOZ-Eemshaven.....	17
2.2 Wat is het doel van PAWOZ-Eemshaven?	19
3 Participatie(-proces) en procedures	21
3.1 Het participatieproces	21
3.2 De procedure	23
3.2.1 Wie neemt welke besluiten?.....	24
3.2.2 Waarom een MER?	25
3.2.3 Hoe kan ik reageren op de NRD?	26
3.3 Wat komt er na het planMER?	27
3.4 Passende beoordeling	28
3.5 Beleid, wetten en regels.....	29
4 De 'reikwijdte'	30
4.1 De voorgenomen activiteit	30
4.1.1 Wat is de voorgenomen activiteit tot en met 2031?	30
4.1.2 Wat is de voorgenomen activiteit na 2031?	35
4.1.3 Aandachtspunten bij gebruik van aanlegtechnieken voor kabels en leidingen	37
4.2 Het onderzoeksgebied	38
4.2.1 Het Noordzeegebied.....	38
4.2.2 Het Waddengebied.....	39
4.2.3 De Eemsmonding	41

4.2.4	Het vasteland.....	41
4.3	De te onderzoeken routes	41
5	Het 'detailniveau'	47
5.1	De onderzoeken.....	47
5.2	Het milieueffectrapport (MER)	48
5.2.1	Het beoordelingskader.....	48
5.2.2	Cumulatie	67
5.3	De Integrale Effectenanalyse (IEA)	68
5.3.1	Het beoordelingskader.....	68
5.4	Gebruikte informatie	77
5.4.1	Bronnen	77
5.4.2	Kennisleemten, monitoring en evaluatie.....	77
Bijlage I	NOTITIE REALISTISCHE ALTERNATIEVEN.....	79
Bijlage II	VOORGENOMEN ACTIVITEITEN	80
Bijlage III	BRONNEN.....	81

Samenvatting

Waarom wind op zee?

Ons klimaat verandert en de gevolgen hiervan worden steeds duidelijker. Het is daarom tijd om meer actie te ondernemen om deze gevolgen te verminderen. Vanuit de Europese Unie en het Rijk zijn daarom doelen gesteld, tussentijdse doelen voor 2030 en een einddoel voor 2050. Als deze doelen worden gehaald kunnen de effecten van klimaatverandering worden beperkt. Een van de veroorzakers van klimaatverandering is verbranding van fossiele brandstoffen zoals kolen en olie. Daarom wil het Rijk hier minder afhankelijk van zijn en wordt er ingezet op duurzame vormen van energie, zoals windenergie. Een nadeel van windenergie is dat er ruimte nodig is om de windmolens te plaatsen. In Nederland is die ruimte beperkt. Daarom wordt ook gekeken naar het opwekken van windenergie op zee. Daar is genoeg ruimte, veel en een constante wind en zijn de windmolens niet zichtbaar.

Waarom willen we windenergie van zee naar de Eemshaven brengen?

De afgelopen tijd is door het Rijk en belanghebbenden gekeken waar op de Noordzee ruimte is voor windparken. Gebleken is dat er onder andere boven de Waddeneilanden nog ruimte is voor een aantal windparken. Samen kunnen die windparken veel energie opwekken. Deze energie moet uiteindelijk bij de gebruikers op het vasteland komen. De Eemshaven is hiervoor de meest logische plek. Er is namelijk veel vraag naar duurzame energie vanuit nieuwe industrie en er ligt al een landelijk hoogspanningsnet waarmee de rest van de energie naar andere delen van Nederland kan worden gebracht.

Waarom PAWOZ-Eemshaven?

Om de energie van windparken op zee aan land te brengen worden kabels, en in de toekomst mogelijk ook leidingen, gebruikt. Om naar de Eemshaven te komen moeten die door de Noordzee, het Waddengebied en door het vasteland. Deze gebieden zijn niet leeg, maar hebben veel verschillende gebruikers en functies. Op zee wordt gevaren en gevisd, er leven allerlei dieren en planten en op het vasteland liggen veel vruchtbare landbouwgronden. Daarom moet een goede afweging worden gemaakt in de mogelijke routes van kabels of leidingen van de windparken op de Noordzee naar de Eemshaven. In het Programma Aansluiting Wind Op Zee – Eemshaven worden deze mogelijke routes goed onderzocht. Omdat de routes mogelijk gevolgen hebben voor mens en milieu worden er een zogenaamd milieueffectrapport (MER) en integrale effectenanalyse (IEA) opgesteld. Daarmee wordt duidelijk gemaakt welke effecten er per route zijn. Voordat je die onderzoeken gaat doen moet wel duidelijk zijn wat er precies onderzocht wordt, en hoe dat onderzocht wordt. Daarom wordt er eerst een onderzoeksplan gemaakt, dat heet 'de notitie reikwijdte en detailniveau (NRD)'. Het is belangrijk dat iedereen die dat wil, dit onderzoeksplan vooraf kon lezen. En nog belangrijker: als er vragen of opmerkingen over zijn waren die ook door kon geven. Daarom heeft deze NRD ter inzage gelegen én kon iedereen erop reageren door middel van het indienen van een zienswijze. Dit kon digitaal, per post of mondeling. In hoofdstuk 3 van deze NRD staat beschreven hoe dit precies kon. Deze NRD is aangepast op basis van de ingediende zienswijzen.

Wat is het startpunt van de onderzoeken?

De afgelopen jaren zijn er allerlei onderzoeken gedaan naar mogelijk routes voor het transport van energie van windparken op zee (boven de Waddeneilanden) naar het vasteland. Deze onderzoeken vormen het startpunt voor het onderzoek naar de aansluiting van de parken naar de Eemshaven. Technologische ontwikkelingen blijven de aankomende jaren ook doorgaan, daarom is het nog onduidelijk of er, naast het transport van energie via stroomkabels, in de toekomst ook

andere mogelijkheden zijn. Een voorbeeld hiervan is waterstof. Met stroom van de windmolens is waterstof te maken dat vervoerd kan worden via een leiding naar het vasteland. Dit is misschien een mooie aanvulling op stroomkabels, maar waterstof is nog vol in ontwikkeling. Daarom worden er in de periode tot 2031 landelijk mogelijke waterstofdemonstraties georganiseerd van 300 tot 500 MW. Dit zijn projecten waarin onderzoek wordt gedaan naar toepassing van waterstof. Meer informatie over waterstofdemonstraties staat in hoofdstuk 4.4.1. Ook wordt al onderzocht welke routes daar na 2031 voor geschikt zouden zijn. Daarom wordt er onderscheid gemaakt in twee perioden:

- tot en met 2031 waarin er wordt gekeken naar mogelijke routes voor kabels (uitgangspunt) en kan er een waterstofdemonstratie worden uitgevoerd (afhankelijk besluitvorming), windgebied Ten Noorden van de Waddeneilanden is hiervoor in beeld als mogelijk demonstratieproject. Als de besluitvorming positief uitvalt wordt er in deze periode ook gekeken naar ruimte voor waterstof;
- na 2031 waarin er wordt gekeken naar mogelijke routes voor kabels en leidingen.

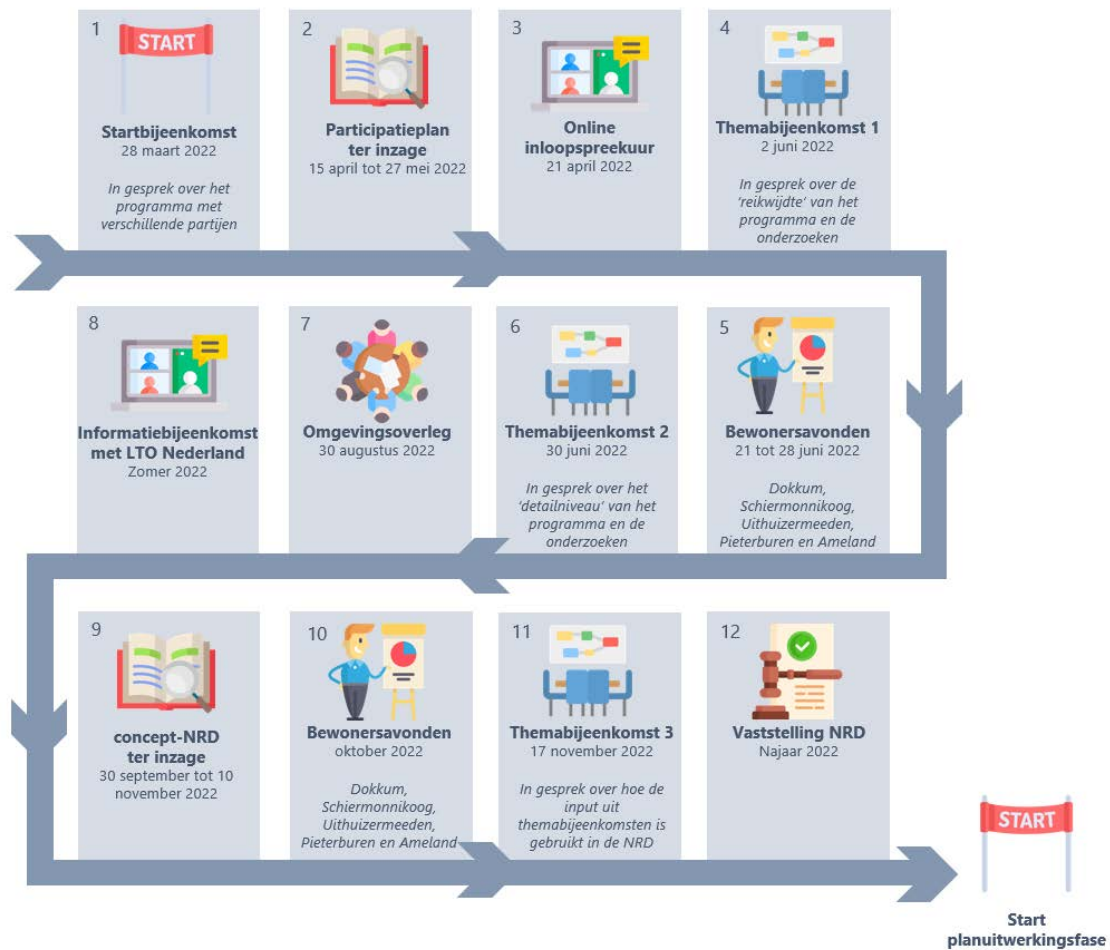
Vanwege de ruimte die nodig is, kan het zijn dat er niet één maar meerdere routes nu en in de toekomst nodig zijn. Dat moet uit de onderzoeken blijken.

Hoe wordt de omgeving betrokken?

Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) wil zoveel als mogelijk rekening houden met de verschillende belangen die spelen in het gebied. Daarom wordt actief ingezet op participatie. Dit betekent dat inwoners, maatschappelijke organisaties, grondeigenaren, agrariërs, ondernemers en mede overheden, naast de formele mogelijkheid van het indienen van een reactie op stukken, ook al eerder en vaker worden betrokken om hun mening te geven. De afgelopen periode zijn hiervoor verschillende themabijeenkomsten en vijf bewonersavonden georganiseerd. Deze zijn goed bezocht. Op deze site vindt u sfeerverslagen van deze bijeenkomsten. Tijdens deze bijeenkomsten werd de inhoud van PAWOZ gepresenteerd en konden deelnemers een voorstel doen voor bronnen (zoals eerder uitgevoerde onderzoeken) en nieuwe of aangepaste routes aandragen. Er zijn ook vragen gesteld, deze vragen zijn beantwoord en de antwoorden zijn te vinden op bovenstaande website. De aankomende tijd worden er nog een themabijeenkomst, vijf bewonersavonden en een bijeenkomst voor grondeigenaren georganiseerd. Tijdens de hele periode dat er aan de NRD gewerkt wordt kan iedereen ook online reageren, via dit online platform¹.

¹ Dit platform is te vinden via de volgende website: <https://windopzee.ireporting.nl/>

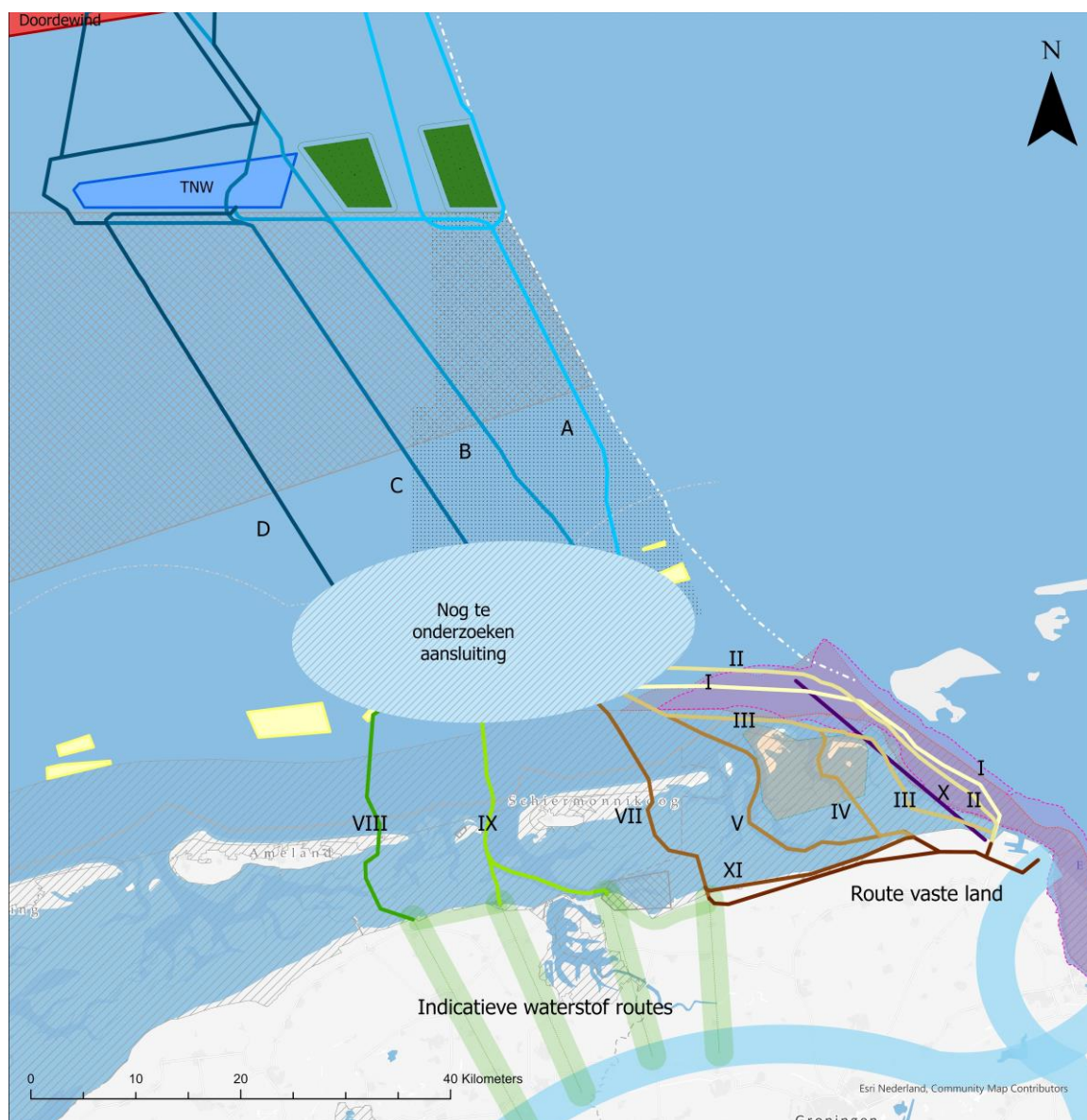
Participatieproces NRD



Afbeelding 0-1: Belangrijke momenten in het participatieproces

Welke routes worden onderzocht?

In totaal zijn er tot nu toe zestien (waarvan vijftien mogelijk geschikt voor kabels) mogelijke routes benoemd die onderzocht kunnen worden. Hiervan komen er zeven uit eerdere onderzoeken en zijn er negen aangedragen tijdens het participatieproces. Soms zijn routes bijna hetzelfde of blijkt direct dat een route niet aansluit bij het programma. Daarom zijn alle zestien routes bekeken en voorlopig beoordeeld. Op basis van deze beoordeling wordt voorgesteld om tien routes uitgebreid te gaan onderzoeken voor het programma. Op de meeste van deze routes kunnen zowel kabels als leidingen worden aangelegd. Voor twee routes blijkt dat die eigenlijk alleen geschikt zijn voor leidingen. Alle routes zijn te zien op de afbeelding hieronder. In hoofdstuk 4 van de NRD en bijlage I bij de NRD zijn alle routes uitgebreid beschreven.



Routes

Kabel- en waterstofroutes

- I: Meeuwenstaart route
- II: Oude Westereems route
- III: Horsborngat route
- IV: Geul route Rottums
- V: Boschgat route
- VII: Schiermonnikoog Wantij route
- XI: Dijkvariant
- Route vaste land

Kabel routes

- A: Parallel aan Gemini kabels
- B: Parallel aan verlaten telecomkabel
- C: Direct naar TNW
- D: Parallel aan bestaande gasleiding

Waterstof routes

- IX: Zoutkamperlaag
- VIII: Ameland Wantij route
- Indicatieve Waterstof route onshore

Tunnel

- X: Tunnel

Windenergiegebieden

- Ten noorden van de Waddeneilanden
- Doordewind

Leidingen

- Mogelijk waterstofnetwerk

Grenzen en Gebieden

- Gebied Eems-Dollardverdrag
- Referentie Gebied

Windparken

- Gemini windparken

Afbeelding 0-2: Routes die onderzocht worden in het MER

Wat wordt er precies onderzocht?

Alle routes kunnen mogelijk negatieve effecten hebben op mens en milieu. Daarom wordt er een milieueffectrapport (MER) gemaakt. Daarin wordt onderzocht wat de gevolgen zijn voor het milieu. Naast milieueffecten kunnen er natuurlijk ook gevolgen zijn voor bijvoorbeeld de omgeving. Er wordt daarom ook een zogenaamde integrale effectenanalyse (IEA) gemaakt. Daarin wordt veel breder gekeken dan in een MER. Zo speelt de omgeving een rol, de effecten op de landbouw en visserij, maar bijvoorbeeld ook de technische haalbaarheid en de kosten (zie de tabel hieronder). Uiteindelijk worden de resultaten van het MER ook meegenomen in de IEA. Alle resultaten samen geven een beeld wat de gevolgen per route zijn. Het moet vooraf wel duidelijk zijn waar de routes allemaal op beoordeeld worden. Daarom is er vooraf een beoordelingskader opgesteld. Daarin staat welke onderwerpen allemaal onderzocht worden. De versimpelde versie beoordelingskader is hieronder te zien.

Beoordelingskader MER		Beoordelingskader IEA
Onderdeel	Te onderzoeken thema's	Onderdeel
Effecten op water	Bodem en water op zee, natuur, landschap, cultuurhistorie en archeologie, veiligheid, scheepvaart, gebruiksfuncties	Omgeving
		Landbouw
Effecten op land	Bodem en water op land, natuur, landschap, cultuurhistorie en archeologie, veiligheid, leefomgeving, gebruiksfuncties	Techniek
		Toekomstvastheid
		Planning
		Kosten
		Milieu (MER)

Wat gebeurt er met de resultaten van de onderzoeken?

Als alle onderzoeken klaar zijn is er een zo volledig mogelijk beeld van wat de gevolgen per route zijn. Hierdoor kan het zijn dat blijkt dat een route niet haalbaar of uitvoerbaar is. Bijvoorbeeld omdat er te grote negatieve effecten zijn voor de omgeving of het milieu, de aanleg technisch te moeilijk is of er geen vergunning wordt gegeven. Aan het eind blijven er routes over die worden opgenomen in het programma PAWOZ-Eemshaven. Als in de toekomst een nieuw windpark wordt ontwikkeld, dan heeft het Rijk al in beeld welke routes er zijn en hoeveel ruimte er nog over is. Op die manier hoeft er niet telkens opnieuw een programma als deze uitgevoerd te worden. Zo weten ook de lokale overheden en de omgeving waar ze aan toe zijn.

Wat gaan we de komende maanden doen en hoe kunt u ons uw mening geven?

De afgelopen maanden is de NRD geschreven. Tussen 30 september en 10 november 2022 ligt de NRD zes weken ter inzage. Dat betekent dat hij te lezen is, zowel digitaal als op papier (bij de centrale overheden). In deze periode mag iedereen reageren op de NRD. Dit kan digitaal, per post of mondeling. In hoofdstuk 3 van de NRD staat beschreven hoe dit precies moet.

In oktober 2022 zijn er weer vijf bewonersavonden in Dokkum, Pieterburen, Uithuizermeeden en op de Waddeneilanden Ameland en Schiermonnikoog. Ook wordt er nog een themabijeenkomst georganiseerd voor de eerder betrokken organisaties en komt er een bijeenkomst voor grondeigenaren. Tijdens deze bijeenkomsten kunnen aanwezigen vragen stellen over de NRD.

Nadat de periode van de ter inzage legging voorbij is wordt er naar alle binnengekomen reacties gekeken. Hier wordt op gereageerd in een Nota van Antwoord. Het kan zijn dat er dan nog wat aangepast moet worden aan de NRD. Zodra dat klaar is, wordt de NRD vastgesteld. Daarna begint een nieuwe fase. Dan start het onderzoeksplan en worden het MER en de IEA gemaakt.

1 Inleiding

Warmere zomers en nattere winters met heftige regenbuien. Voor velen van ons is dit inmiddels herkenbaar, ons klimaat verandert. Klimaatverandering is een proces dat niet nieuw, maar al decennialang bekend is. De gevolgen worden steeds duidelijker. Het is daarom tijd om nog meer actie te ondernemen. Vanuit de Europese Unie en het Rijk zijn doelen gesteld. Deze zijn vastgelegd in het Klimaatakkoord. Hierin staan tussentijdse doelen voor 2030 en het einddoel voor 2050. Als deze doelen worden gehaald kunnen de klimaatverandering en de (toekomstige) gevolgen daarvan worden beperkt.

De uitstoot van fossiele brandstoffen is één van de veroorzakers van klimaatverandering. Het doel is dan ook om het gebruik en daarmee de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen te verminderen. Daarvoor moeten er andere duurzame vormen van energie beschikbaar zijn, bijvoorbeeld windenergie, groene waterstof en zonne-energie. Duurzame vormen van energie vragen meer ruimte. Fossiele brandstoffen zoals olie en gas worden uit de grond gehaald, duurzame energieproductie vraagt juist om ruimte boven de grond. Die ruimte in Nederland is beperkt. Daarom wordt er onder andere gekeken naar het opwekken van windenergie op zee.

Het Rijk heeft de afgelopen jaren onderzocht waar op zee dat kan. Uit deze onderzoeken blijkt dat er in de Noordzee, onder andere boven de Waddeneilanden, ruimte is voor meerdere windparken. Al deze windparken samen kunnen veel energie opwekken. Deze energie wordt via kabels, of in de toekomst misschien via een waterstofleiding, getransporteerd via de Noordzee, door de Waddenzee naar het vasteland. Eén van de grootste uitdagingen daarbij is om zo verantwoord mogelijk door de Waddenzee te gaan. De Waddenzee (inclusief de kwelders voor de kust) is namelijk een uniek en beschermd gebied, onder meer in het kader van UNESCO Werelderfgoed en Natura 2000. Dit geeft bijzondere voorwaarden voor de aanlanding vanaf de windparken in de Eemshaven. De Waddenzee wordt ook gebruikt voor andere doeleinden, zoals de visserij, de scheepvaart en andere kabels en leidingen. Naast de Waddenzee moet er ook zorgvuldig worden omgegaan met de Waddeneilanden, de Noordzee en de bestaande functies op het vasteland. Hierdoor is de ruimte die nog vrij is voor kabels en leidingen beperkt. Daarom wil het Rijk onderzoeken welke routes mogelijk zijn voor kabels en leidingen naar het vasteland. Onderstaand tekstkader gaat hier verder op in. Het Rijk gaat verantwoord met deze ruimtevraag om, dat betekent dat er met alle aanwezige functies en waarden rekening wordt gehouden. Uit eerder onderzoek, Verkenning Aanlanding Wind op Zee 2030 (VAWOZ 2030), is gebleken dat de Eemshaven de meest logische plek is om de kabels en leidingen aan land te brengen. Er is daar namelijk veel vraag naar de duurzame energie van windparken en er ligt al een goed energienetwerk waardoor de energie ook verder Nederland in gebracht kan worden. Het onderzoek naar de mogelijke routes voor kabels en leidingen van de windparken naar de Eemshaven heet het Programma Aansluiting Wind op Zee - Eemshaven, afgekort als PAWOZ-Eemshaven.

De aanleg van kabels of leidingen gaat niet zonder slag of stoot en kan mogelijk gevolgen hebben voor de omgeving en het milieu. Daarom worden er ook onderzoeken gedaan naar de gevolgen van de aanleg van kabels en leidingen. Zo wordt met een zogenaamde **Integrale Effectenanalyse (IEA)** onderzocht wat de gevolgen zijn voor onder andere:

- de omgeving (onder andere de mensen die in het gebied wonen);
- de landbouw en visserijsector;
- de toekomstvastheid (hoeveel ruimte er nog is voor andere kabels en/of leidingen);
- de kosten per route;
- de technieken die worden gebruikt.

De ruimtevraag (waar is er nog ruimte voor kabels en leidingen?)

Centraal in deze Notitie Reikwijdte en Detailniveau staat de ruimtevraag. De aanleg van kabels en leidingen vraagt om ruimte op de Noordzee, in het Waddengebied en op het vaste land. Het Programma Aansluiting Wind op Zee - Eemshaven onderzoekt voor twee periodes integraal op welke plekken genoeg ruimte is om kabels en leidingen aan te leggen. Voor de periode tot en met 2031 worden kabelroutes voor elektriciteit onderzocht (uitgangspunt) en kan er een waterstofdemonstratie worden uitgevoerd (afhankelijk besluitvorming), windgebied Ten Noorden van de Waddeneilanden is hiervoor in beeld als mogelijk demonstratieproject. Voor de periode na 2031 worden zowel kabelroutes voor elektriciteit als leidingroutes voor waterstof onderzocht. Per route wordt onderzocht hoeveel beschikbare ruimte er is. Vervolgens wordt gekeken of de benodigde kabel- en/of leidingroutes hier al dan niet gecombineerd of per stuk in passen. Hiervoor wordt in het MER de effectenanalyse uitgevoerd voor milieuaspecten. Op hetzelfde moment wordt een Integrale Effectenanalyse (IEA) gedaan die onderzoekt wat de gevolgen zijn voor niet-milieuaspecten zoals de omgeving, de landbouw, techniek, kosten, toekomstvastheid en planning. Op basis van alle uitkomsten wordt de keuze gemaakt welke routes in de toekomst gebruikt mogen worden.

Ook worden de gevolgen voor het milieu onderzocht. Dit wordt vastgelegd in een **milieueffectrapport** (MER) (en als onderdeel van de IEA) en is onderdeel van de **milieueffectrapportage-procedure** (m.e.r.). Voorafgaand aan het onderzoek naar de milieueffecten (en de IEA) is deze **Notitie Reikwijdte en Detailniveau** (NRD) opgesteld.

1.1 Wat is een NRD?

Een Notitie Reikwijdte en Detailniveau is een onderzoeksplan dat ingaat op de vraag wat er in het MER en de IEA moet worden onderzocht en op welke manier dat onderzoek moet worden gedaan. Daarbij staan de volgende vragen centraal:

- waar wordt in het MER en de IEA onderzoek naar gedaan?
- welke **alternatieven** (in dit geval routes) worden meegenomen in het MER en IEA onderzoek (de 'reikwijdte')?
- op welke manier en met welke diepgang (het 'detailniveau') worden deze alternatieven onderzocht?

1.2 Wat is het doel van de NRD?

In de NRD staat wat er precies onderzocht wordt, hoe dat onderzocht wordt en met welke diepgang. In dit geval gaat het om een beslissing die (grote) gevolgen kan hebben voor het gebied en de omgeving waarin de voorgenomen ontwikkeling van routes plaatsvindt. Daarom

wordt er vroegtijdig ingezet op het betrekken van regionale overheden, inwoners en belanghebbenden (zoals grondeigenaren, maatschappelijke organisaties en het bedrijfsleven). Dat is een specifieke aanpak voor deze NRD. In veel gevallen is **participatie** over NRD's beperkt tot de formele reactieperiode (zoals genoemd in paragraaf 3.1) waarin iedereen zijn mening mag geven. Voor deze NRD en het MER zijn burgers, grondeigenaren, agrariërs, bedrijven, organisaties en overheden gevraagd eerder en vaker mee te denken. Dit meedenken gebeurt in verschillende vormen, bijvoorbeeld themabijeenkomsten voor stakeholders zoals overheden, organisaties en bedrijven. Ook zijn er bewonersavonden voor burgers, grondeigenaren, agrariërs en ondernemers. Daarnaast zijn er overleggen met de agrariërs en de LTO. Deze bijeenkomsten gaan over welke onderzoeken moeten worden uitgevoerd en/of welke routes worden onderzocht. Het vormt een belangrijk onderdeel van deze NRD en wordt verderop in deze NRD uitgebreid toegelicht.

De NRD is daarnaast het eerste product in de procedure van de milieueffectrapportage waarover besluitvorming plaatsvindt. Dit betekent dat de NRD openbaar wordt gemaakt. Dit heet officieel dat de NRD **ter inzage wordt gelegd**. In de periode dat de NRD ter inzage ligt mag iedereen een formele reactie indienen. Dit is naast de andere vormen van minder formele participatie. Op deze manier kunnen belangrijke aspecten worden meegenomen in de vervolgonderzoeken. Reageren kan niet onbeperkt, maar alleen in een bepaalde periode. In paragraaf 3.2.3 van deze NRD staat wanneer dit precies kan en hoe dit moet.

Wie is de Commissie-m.e.r. en wat is haar rol?

De [Commissie-m.e.r.](#) is een onafhankelijke commissie die de inhoud van de NRD, het MER en de IEA beoordeelt. Dit wordt gedaan in een **toetsingsadvies**. In de Commissie-m.e.r. zitten onafhankelijke deskundigen uit het bedrijfsleven, de wetenschap en kennisinstellingen. De Commissie-m.e.r. adviseert in dit programma bij de start van een project over wat het milieueffectrapport moet beschrijven (de NRD). En als het rapport (het MER) is geschreven, [toetst](#) en beoordeelt de Commissie-m.e.r. de inhoud of alles wat belangrijk is voor dat programma ook beschreven is.

Hierbij wordt bijvoorbeeld gekeken of alle belangen voldoende zijn meegenomen en of de onderzoeken goed zijn uitgevoerd en de juiste conclusies getrokken zijn. Het advies wordt officieel gepubliceerd en kan leiden tot aanvullingen en aanpassingen in het MER en de IEA.

Alle ingediende reacties worden bekeken en afgewogen tegen het doel van het programma. In een **Nota van Antwoord** wordt formeel geantwoord op deze ingediende reacties. In deze nota staat hoe er met de ontvangen reacties wordt omgegaan en of dit meegenomen wordt in de NRD, het planMER of de IEA. Ook de onafhankelijke Commissie voor de milieueffectrapportage (hierna Commissie-m.e.r.) geeft een advies over de NRD en de ontvangen reacties (zie onderstaand tekstkader voor meer informatie). Nadat de reacties en het advies zijn verwerkt, wordt de NRD formeel vastgesteld door de minister voor Klimaat en Energie. De minister neemt dit besluit in samenspraak met de regionale overheden in het zogenaamde Bestuurlijk Overleg Waddengebied (BOW).

1.3 Leeswijzer

Deze NRD neemt u mee in het Programma Aansluiting Wind op Zee - Eemshaven, het proces en de procedures die worden doorlopen en de reikwijdte en het detailniveau van de onderzoeken. Elk hoofdstuk behandelt een van deze onderwerpen. In onderstaande tabel staat welk hoofdstuk wat beschrijft.

Hoofdstuk	Welk onderwerp?	Wat wordt er beschreven?
Hoofdstuk 2	Het Programma Aansluiting Wind op Zee - Eemshaven	• Wat ging er vooraf aan PAWOZ - Eemshaven? • Wat is het doel van PAWOZ - Eemshaven?
Hoofdstuk 3	Het proces en de procedures	• Wat is het participatieproces? • Welke procedures worden er gevolgd? • Wat komt er na het planMER? • Welk beleid, wetten en regels zijn er?
Hoofdstuk 4	De 'reikwijdte'	• Wat is de voorgenomen activiteit? • Wat is het onderzoeksgebied? • Welke routes worden onderzocht?
Hoofdstuk 5	Het 'detailniveau'	• Welke onderzoeken worden uitgevoerd? • Wat staat er in het milieueffectrapport (MER)? • Wat staat er in de integrale effectenanalyse (IEA)? • Welke informatie wordt gebruikt?

Vaktermen in deze NRD zijn **dikgedrukt en onderstreept**. Deze zijn in de tekst uitgelegd en hun betekenis is opgenomen in de begrippenlijst aan het begin van deze NRD. Afkortingen zijn opgenomen in de afkortingenlijst. Deze staat onder de begrippenlijst.

2 Het Programma Aansluiting Wind Op Zee - Eemshaven (PAWOZ-Eemshaven)

Deze NRD gaat over PAWOZ-Eemshaven. PAWOZ-Eemshaven onderzoekt welke routes er mogelijk zijn voor het transport van de energie opgewekt door de toekomstige windparken in de Noordzee ten noorden van de Waddeneilanden naar de Eemshaven via kabels en leidingen.

2.1 Wat ging er vooraf aan PAWOZ-Eemshaven?

De afgelopen jaren zijn er in Noord-Nederland meerdere onderzoeken uitgevoerd naar de mogelijkheden voor wind op zee, waaronder:

- '[Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden²](#)' (TNW) gaat over de aansluiting van 700 megawatt (MW) (0,7 GW) met kabels;
- '[Verkenning Aanlanding Wind op Zee 2030](#)' (VAWOZ 2030) gaat over de aansluiting van 4 gigawatt (GW) met kabels;
- '[Onderzoek Innovatie Doorkruising Waddengebied](#)' gaat over het doorkruisen van het waddengebied met kabels en leidingen.

Deze drie onderzoeken gaan specifiek over de windparken TNW en Doordewind³, die samen goed zijn voor 4,7 gigawatt (GW) aan duurzame energie. Om tussentijdse klimaatdoelen te halen, moeten deze windparken uiterlijk in 2031 in gebruik worden genomen. In deze onderzoeken zijn verschillende routes onderzocht om deze windparken aan te sluiten op het landelijk hoogspanningsnet. Deze drie onderzoeken vormen het startpunt van PAWOZ-Eemshaven. Dit betekent dat deze onderzoeken en de daarop binnengekomen reacties meegenomen worden bij de routes die onderzocht gaan worden in PAWOZ-Eemshaven.

De windgebieden die nu al aangewezen zijn door het Rijk wekken samen nog niet genoeg duurzame energie op om de doelen uit het Klimaatakkoord te halen. Daarom moeten er na 2031 nog extra windparken bijkomen die ook moeten worden aangesloten op het vasteland. Door technologische ontwikkelingen zou dit ook op andere manieren kunnen dan met kabels, bijvoorbeeld via waterstof door een leiding. Dit wordt in PAWOZ-Eemshaven ook onderzocht voor de energie die richting de Eemshaven zal gaan. Op deze manier wordt schaarse ruimte maximaal benut. In 'VAWOZ 2031-2040' zal dit voor heel Nederland onderzocht worden.

2.1.1 Relatie VAWOZ 2031-2040 en PAWOZ-Eemshaven

Uit eerdere onderzoeken blijkt dat de Eemshaven het meest geschikt is als locatie in Noord-Nederland om de energie van de wind op zee naartoe te transporteren (zie ook onderstaand tekstkader). Daarom is de Eemshaven als aansluitlocatie gekozen voor PAWOZ-Eemshaven. In PAWOZ-Eemshaven wordt onderzoek gedaan naar mogelijke routes:

² De onderzoeken voor TNW zijn te vinden op de volgende website:

<https://www.netopzee.eu/tennoordenvandewaddeneilanden/overige-pagina-s/publicaties>. Het MER fase 2 van TNW is op het moment van schrijven van deze NRD nog niet publiek toegankelijk.

³ Doordewind (met een vermogen van 4 GW) is één van de windparken die opgenomen is in de [Routekaart Wind op Zee 2030](#). Hierin zijn windparken aangewezen die in de hele Noordzee tot 2030 mogelijk worden ontwikkeld.

1. voor kabels tot en met 2031 voor 4,7 GW voor de windparken TNW en Doordewind (uitgangspunt) en kan er een waterstofdemonstratie worden uitgevoerd (afhankelijk besluitvorming), windgebied Ten Noorden van de Waddeneilanden is hiervoor in beeld als mogelijk demonstratieproject. Als de besluitvorming positief uitvalt wordt er in deze periode ook gekeken naar ruimte voor waterstof;
2. mogelijke routes voor kabels en leidingen na 2031.

Omdat nog onduidelijk is of en waar er nieuwe windparken na 2031 komen, worden de uitkomsten van PAWOZ-Eemshaven meegenomen in VAWOZ 2031-2040.

Binnen VAWOZ 2031-2040, een studie die nu ook loopt, wordt gewerkt aan een landelijk dekkend overzicht. Dit overzicht laat, voor windparken die tussen 2031 en 2040 gerealiseerd moeten worden, alle mogelijke aansluitlocaties en de routes daarnaartoe zien.

PAWOZ-Eemshaven is eerder gestart dan VAWOZ 2031-2040 omdat hierin ook de aansluiting van de windparken Ten noorden van de Waddeneilanden en Doordewind wordt onderzocht. Deze moeten voor 2031 klaar zijn. De resultaten uit PAWOZ-Eemshaven voor de periode na 2031 worden onderdeel van VAWOZ 2031-2040. Binnen VAWOZ 2031-2040 zal een landelijke afweging worden gemaakt welke windparken via welke routes worden aangesloten. Voor aansluitingen naar de aansluitlocatie Eemshaven kan dan alleen gebruik worden gemaakt van de routes en prioritering die opgenomen zijn in Programma Aansluiting Wind op Zee – Eemshaven⁴.

⁴ De Eemshaven is door de regio in het Regioadvies aangedragen als voorkeurslocatie, dit is door de Tweede Kamer bevestigd in een kamerbrief.

- *Regioadvies Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden* (documentnummer 2020-089305): https://www.rvo.nl/sites/default/files/2021/01/Regioadvies_Net_op_zee_Ten_noorden_van_de_Waddeneilanden.pdf
- *Kamerbrief Verkenning aanlanding wind op zee 2030 (VAWOZ)*: <https://open.overheid.nl/repository/ronl-774939a8-5a1f-49a3-bbb1-ee8856a794dd/1/pdf/kamerbrief-over-verkenning-aanlanding-wind-op-zee-2030-vawoz.pdf>

Waarom de Eemshaven?

De Eemshaven is een van de locaties die in eerdere onderzoeken meegenomen is als mogelijke locatie voor de aanlanding van wind op zee. Inmiddels is ervoor gekozen om de energie van de windparken Ten Noorden van de Waddeneilanden en Doordewind naar de Eemshaven te transporteren. Waarom de Eemshaven?

Eerder is er voor TNW onderzoek gedaan naar een aansluiting op drie locaties, namelijk in Burgum, Eemshaven en Vierverlaten. Voor de locaties Vierverlaten en Burgum geldt dat de grote vraag naar duurzame energie op deze locaties ontbreken en dat er waardevolle landschappen doorsneden moeten worden. Voor de locatie Den Helder geldt dat er voor 2030 geen hoogspanningsnet met voldoende aansluit- en transportcapaciteit aanwezig is of aangelegd kan worden. Tenslotte is ook de locatie Emden eerder aangedragen. Hiervoor geldt dat aanleg van een grensoverschrijdende verbinding niet in lijn is met de nationale regelgeving en dat er slechts beperkte ruimte in Duitsland is vanwege al bestaande kabels en leidingen van en naar windparken. De voorkeur vanuit de regio is daarom aansluiting in Eemshaven, deze voorkeur is bevestigd in de kamerbrief over verkenning aanlanding wind op zee 2030 (zie onderstaande voetnoot).

Hiernaast is de vraag naar duurzame energie in de Eemshaven en omgeving groot. De aansluiting van windenergie op de Eemshaven biedt kansen voor de lokale industrie om te verduurzamen. Daarmee wordt ook de CO₂-uitstoot van de industrie verminderd, wat één van de doelen uit het Klimaatakkoord is.

In de buurt van de Eemshaven is de provincie Groningen een **open planproces** gestart om de Oostpolder te ontwikkelen. Binnen dit gebied van 600 hectare wordt onder andere gekeken of het mogelijk is ruimte te bieden aan bedrijven die gericht zijn op energie, zoals waterstoffabrieken, batterijfabrieken en datacenters. Zulke bedrijven zouden in de toekomst kunnen worden aangesloten op duurzame energie.

Tenslotte is in de Eemshaven, in tegenstelling tot andere locaties in Noord-Nederland, de energie-infrastructuur die nodig is om de duurzame energie op het landelijke energienet te krijgen al aanwezig. Extra investeringen om deze infrastructuur te ontwikkelen zijn op deze locatie dus niet of slechts beperkt nodig.

De ambitie is dat er tot 2040 minimaal 50 GW aan windenergie op de Noordzee wordt gerealiseerd. Tot nu is er al besloten over locaties met in totaal een vermogen van 21 GW. Dat betekent dat in de periode tussen 2031-2040, minimaal nog 29 GW aan windenergiegebieden zal moeten worden ontwikkeld en aangesloten.

2.2 Wat is het doel van PAWOZ-Eemshaven?

Het doel van PAWOZ-Eemshaven is te onderzoeken hoeveel ruimte er beschikbaar is in de Noordzee, het Waddengebied en op land voor kabels en/of leidingen van toekomstige windparken naar de Eemshaven. De ruimte in dit gebied is beperkt. Daarom moet er een juiste balans gevonden worden tussen het bestaande ruimtegebruik en de (toekomstige) ruimtelijke ontwikkelingen in deze gebieden. De ruimtevraag is complex. Met een MER en een IEA worden de kabels en leidingen en benodigde infrastructuur op effecten beoordeeld. Centraal daarbij staan vragen als: *Waar kunnen de kabels (voor elektriciteit) en leidingen (voor waterstof) nu en in de toekomst gelegd worden? Zijn de routes technisch haalbaar? Wat zijn de gevolgen voor het milieu per route? Welke effecten heeft het voor de grondeigenaren, de landbouw en de omgeving?* Deze NRD gaat in op wat nodig is om deze vragen te kunnen beantwoorden.

Vanwege de ruimte die nodig is voor het aanleggen van kabels en leidingen, is het mogelijk dat er niet één maar meerdere routes nu en in de toekomst nodig zijn. Elke route kent haar eigen uitdagingen vanwege de beperkte ruimte (veel ruimte is al in gebruik door andere functies) en restricties (redenen waarom een route niet mogelijk is). Omdat de resultaten van PAWOZ-Eemshaven ook worden meegenomen in vervolgonderzoeken, wordt ook vooruitgekeken naar de periode 2031-2040 en de mogelijkheden voor andere vormen van transport van energie naar het vasteland. Belangrijk onderscheid hier is het verschil tussen kabels en leidingen voor waterstoftransport (zie het tekstkader hieronder). Voor de periode tot en met 2031 worden kabelroutes voor elektriciteit onderzocht (uitgangspunt) en kan er een waterstofdemonstratieproject worden uitgevoerd (afhankelijk besluitvorming), windgebied Ten Noorden van de Waddeneilanden is hiervoor in beeld als mogelijk demonstratieproject. Voor de periode 2031-2040 gaat het om zowel kabels als leidingen. Uit onderzoek zal blijken of dit dezelfde of andere routes zijn. Wat het verschil is tussen kabels en leidingen wordt hieronder toegelicht. Hoofdstuk 4 gaat hier verder op in.

Kabels en leidingen: wat is het verschil?

Naast het verschil in de vorm van energie die kabels en leidingen vervoeren, zijn er ook fysieke verschillen:

Kabels: om aan de energievraag in Nederland te voldoen worden kabels gebruikt om de energie in de vorm van elektriciteit vanaf de windparken naar het vasteland te brengen. Voor de grote hoeveelheden elektriciteit die vanaf zee komen zijn er kabels nodig die dit aankunnen. Het binnenste van een kabel bestaat uit een metalen kern om de elektriciteit te geleiden/vervoeren, met isolatie, bescherming en versterking eromheen. Meerdere kabels kunnen worden gebundeld. Een 700 MW AC systeem bestaat uit twee kabelbundels; een 2 GW systeem bestaat uit één kabelbundel. De aanlegmethode van een kabelbundel is op land anders dan op zee. In het vervolg zal worden gesproken over kabel in plaats van kabelbundel. Als voorbeeld is hieronder de 350 MW AC en de 2 GW DC zeekabel te zien.

350 MW AC



Diameter ~ 30 cm

2 GW DC



Diameter ~ 40 cm

De kabels zijn enigszins buigbaar. Dat betekent dat er ruimte nodig is om kabels in een bocht te kunnen aanleggen (ongeveer enkele tientallen meters). De kabels kunnen breken als er te hard aan getrokken wordt.

Leidingen: in de toekomst wordt er mogelijk waterstof op zee worden gemaakt. Om aan de energievraag in Nederland te voldoen worden leidingen gebruikt om de energie in de vorm van waterstof vanaf de windparken naar het vasteland te brengen. Waterstof wordt als gas onder hoge druk door leidingen naar het vasteland vervoerd. Voor de verwachte hoeveelheden waterstof zal de leiding tussen de 90 en 120 cm in diameter zijn. Om de druk aan te kunnen, zullen stalen leidingen gebruikt worden. Deze leidingen zijn beperkt buigbaar. Hierdoor is er ruimte nodig om een bocht te kunnen maken.

3 Participatie(-proces) en procedures

Bij het opstellen van een **programma** komt een heel proces kijken en moeten er bepaalde wettelijk vastgelegde procedures worden gevolgd. Dit hoofdstuk beschrijft het proces en de procedures. Specifiek aan deze NRD is dat er vroeg in het proces is ingezet op het betrekken van de omgeving. Dit participatieproces wordt als eerste beschreven gevolgd door de procedures.

3.1 Het participatieproces

Binnen dit programma is vanaf de start samengewerkt met verschillende belanghebbenden binnen het gebied, dit heet participatie. Een belanghebbende is iemand die bij dit programma een bepaald belang heeft, bijvoorbeeld een overheid, (maatschappelijke) organisatie, grondeigenaar, agrariër of een bewoner.

Belanghebbenden kunnen altijd op de formele manier meedenken. Dit kan via het indienen van een **zienswijze** of reactie op het programma, de concept-NRD, het MER en de IEA.

Het programma gaat over een gebied waar veel verschillende belangen zijn. In het verleden zijn er in dit gebied keuzes gemaakt die van grote invloed zijn op de omgeving. Een voorbeeld hiervan zijn de aardbevingsschades door gaswinning. Als gevolg hiervan zijn er in het gebied veel (emotionele) gevoelens en het vertrouwen in de overheid is nog niet hersteld. 'Daarom zet het ministerie van EZK in op een vroegtijdige participatie waarbij zij zoveel mogelijk de verschillende belangen wil meenemen en rekening houdt met de kwetsbaarheid en gevoeligheden van de inwoners in deze regio. Het idee is dat de kwaliteit, het draagvlak en de uitvoerbaarheid daardoor beter worden. Dit wordt op verschillende manieren gedaan. Dat is in het tekstkader hieronder te zien.

De doelen van het participatieproces:

- Het helder krijgen van de verschillende belangen van burgers, grondeigenaren, agrariërs, bedrijven, maatschappelijke organisaties en overheden;
- Bijdrage leveren aan het wederzijds begrip voor die verschillende belangen;
- Het meenemen van kennis, ervaring en adviezen van verschillende partijen over wat er onderzocht wordt en de keuzes voor routes;
- Het informeren en op de hoogte houden van de verschillende partijen. Dit gaat over de voortgang en de keuzes die gemaakt worden. Deze keuzes moeten begrijpelijk, duidelijk en te volgen zijn.

De afgelopen maanden zijn er meerdere bijeenkomsten georganiseerd voor verschillende belanghebbenden om zo bij te dragen aan de doelen van het participatieproces. Zo zijn er inmiddels twee themabijeenkomsten georganiseerd met professionele stakeholders waarin het 'detailniveau' en de 'reikwijdte' van het programma besproken is. Ook zijn er vijf bewonersavonden georganiseerd in het gebied, namelijk in Dokkum, Pieterburen, Uithuizermeeden en op de Waddeneilanden Ameland en Schiermonnikoog. Er waren in totaal ongeveer 100 belanghebbenden uit de omgeving aanwezig. Het doel van de themabijeenkomsten en bewonersavonden was informatie geven en informatie krijgen om uiteindelijk deze concept-NRD te schrijven. Dit is gedaan door een presentatie te geven en daarna het gesprek met elkaar aan te gaan. Van deze bijeenkomsten zijn sfeerverslagen gemaakt, deze

zijn [online⁵](#) te lezen. Naast de themabijeenkomsten en bewonersavonden is er overleg geweest tussen de LTO en agrariërs en is er een online bijeenkomst georganiseerd waarbij belanghebbenden vragen konden stellen. In de gehele periode kon iedereen ook online zijn of haar mening geven of met nieuwe informatie of inzichten komen. Dit heet eParticipatie. Hiervoor is een online platform ontwikkeld dat in de periode dat deze NRD geschreven wordt toegankelijk is voor iedereen. Het platform is op deze [website⁶](#) te vinden.

Het participatieproces voor de NRD is inmiddels afgerond. Het Rijk vindt het belangrijk om de mening van belanghebbenden zoveel als mogelijk is mee te nemen. Daarom zijn er in oktober nog een themabijeenkomst en bewonersavonden georganiseerd (op dezelfde locaties als de vorige keer) waarin deze NRD besproken is. Belanghebbenden hebben in deze periode nog input kunnen leveren via het online platform. Ook in de planMER fase zal participatie een belangrijke rol spelen. Wat op welke momenten is gebeurd, is te zien in de afbeelding hieronder.

Informatie over dit programma is ook te vinden op het internet, via de website: www.rvo.nl/pawoz-eemshaven. Op deze website is meer te lezen over het programma, de data van geplande bijeenkomsten en de verslagen hiervan. Ook staat er waar en wanneer u uw mening kan geven en is er een overzicht van de documenten die al gepubliceerd zijn. Vragen kunt u stellen via een e-mail aan pawoz-eemshaven@minezk.nl. Het streven is een e-mail altijd binnen drie werkdagen te beantwoorden.

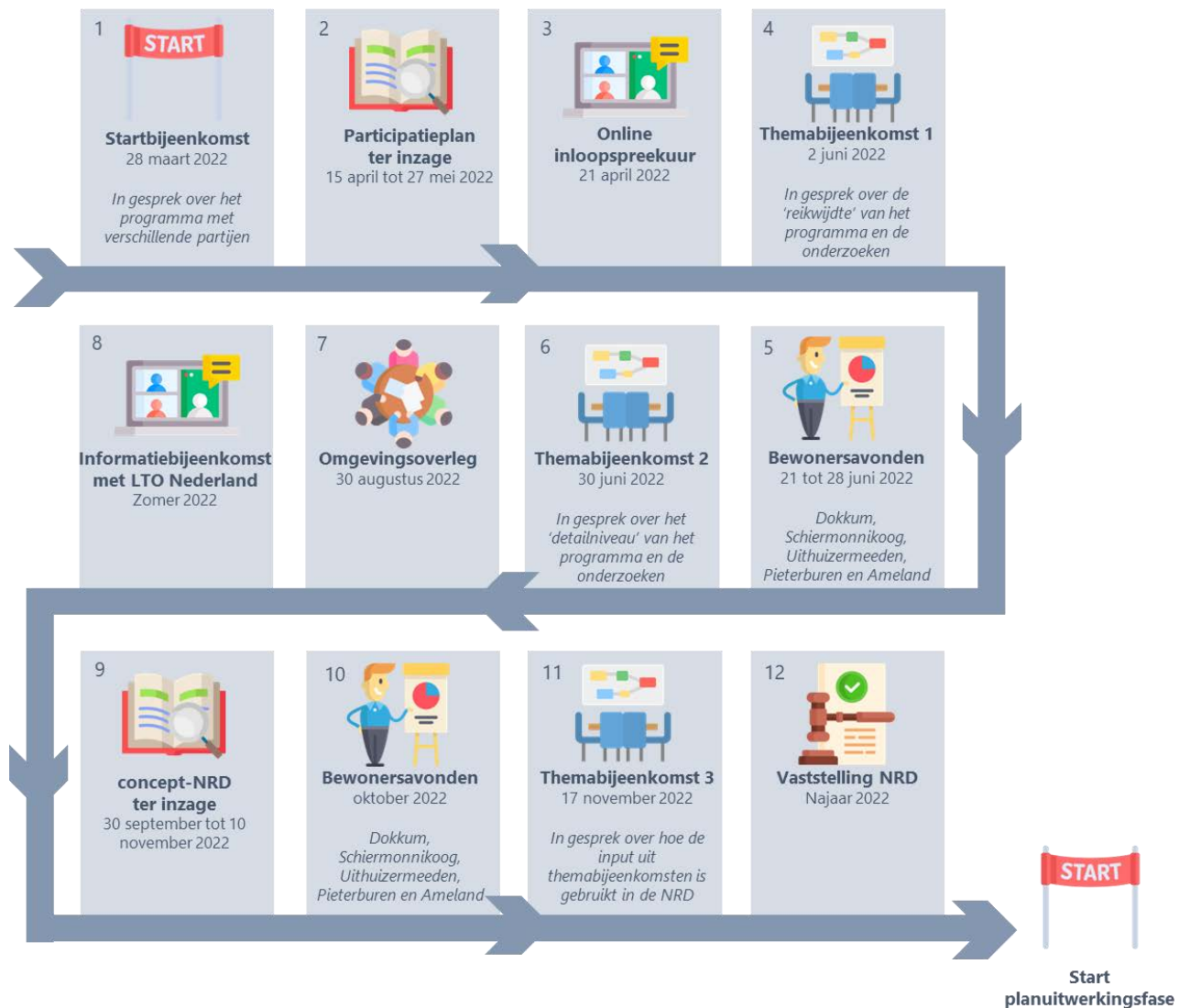
Er zijn veel verschillende en deels tegenstrijdige belangen. Dat betekent dat er keuzes moeten worden gemaakt. Deze keuzes worden gemaakt binnen de zogenaamde 'Waddengovernance'. Dit is het bestuur van verschillende organisaties die betrokken zijn bij het Waddengebied. Paragraaf 3.2 gaat hier verder op in. De 'Waddengovernance' wil zo veel mogelijk belangen meenemen in de besluitvorming, zodat zij door deze goed af te wegen een keuze kunnen maken.

Het doel is om zo goed mogelijk uit te leggen hoe bepaalde keuzes gemaakt zijn, zodat dit voor iedereen begrijpelijk en goed te volgen is. Om deze reden is ook de Waddenacademie betrokken in het proces als adviserende partij.

⁵ Te vinden op de website: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/pawoz#online-informatieavond>

⁶ Te vinden op de website: <https://windopzee.ireporting.nl/>

Participatieproces NRD



Afbeelding 3-1: Belangrijke momenten uit het participatieproces (bron figuren: [flaticon](#))

3.2 De procedure

De naam Programma Aansluiting Wind op Zee - Eemshaven geeft aan dat het om een programma gaat. Een programma is een nieuw instrument onder de **Omgevingswet** (zie tekstkader hieronder) en vervangt de huidige structuurvisie. Een programma bevat:

- een uitwerking van het te voeren beleid voor de ontwikkeling, inclusief het gebruik, het beheer, de bescherming of het behoud daarvan;
- maatregelen die leiden tot de gewenste kwaliteit van de fysieke leefomgeving.

Wat is de Omgevingswet?

De Omgevingswet bundelt alle wetten die betrekking hebben op het milieu en de leefomgeving. De focus ligt op het beschermen en het verantwoord benutten van de leefomgeving. Door de wet- en regelgeving te bundelen ontstaat er samenhang, zekerheid en duidelijkheid. Dit biedt ruimte aan ontwikkeling en het oplossen van complexe vraagstukken. De omgevingswet treedt naar verwachting op 1 juli 2023 in werking. Indien dit niet het geval is, werkt PAWOZ-Eemshaven toe naar het huidige instrument: de rijksstructuurvisie.

Het programma wordt kaderstellend voor besluiten van het Rijk die volgen, bijvoorbeeld een projectbesluit. Kaderstellend betekent dat de inhoud van het programma een plek krijgt in het projectbesluit. Het projectbesluit moet dus voldoen aan dat wat afgesproken is in het programma. Het verschil tussen een programma en een projectbesluit staat in onderstaand tekstkader.

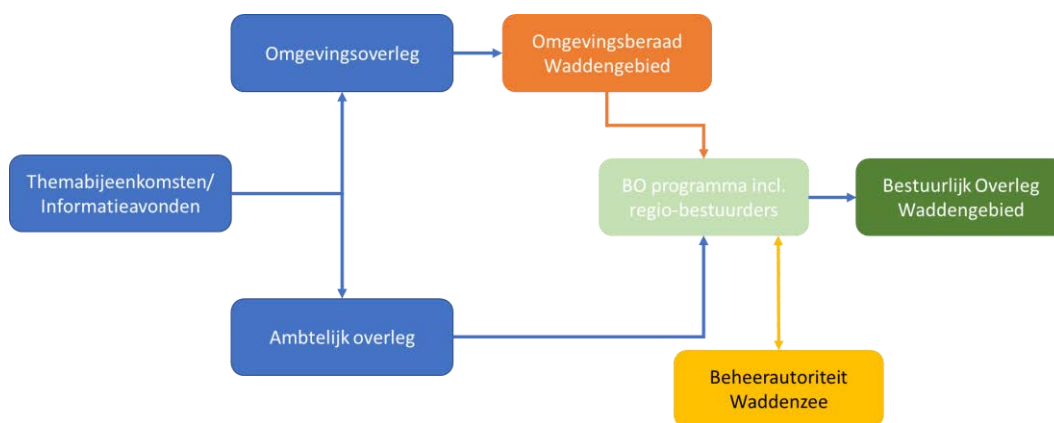
Een programma en een projectbesluit: wat is het verschil?

Een programma legt de ruimte vast waarin een bepaalde ontwikkeling is voorzien. In dit geval is de ruimte dus een deel van de Noordzee, Waddenzee en het vasteland in Noord-Nederland. Dit gebeurt op een hoog abstractieniveau, dat betekent dat er geen besluiten worden genomen over de concrete invulling van de ruimte. Het projectbesluit is een verdere uitwerking van wat er in de ruimte precies gaat gebeuren. In een projectbesluit worden wel concrete routes vastgelegd en in meer detail uitgewerkt. Het projectbesluit vormt daarmee de basis voor bijvoorbeeld vergunningen die nodig zijn voor de aanleg.

PAWOZ-Eemshaven onderzoekt op welke routes er voldoende ruimte is voor de aanleg van kabels en leidingen. Het programma is, na vaststelling, kaderstellend voor alle projecten waarbij kabels en/of leidingen vanaf de toekomstige windparken naar de Eemshaven worden aangelegd. Dit gaat ten minste om TNW en Doordewind. Er kunnen daarnaast in de toekomst nieuwe windgebieden worden aangewezen die mogelijk worden ontsloten naar de Eemshaven. Hierna maakt de minister voor Klimaat en Energie de afweging voor het daadwerkelijk benutten van deze routes. Dit is een afweging die op nationaal niveau gemaakt wordt. Zodra besloten wordt op welke route er voldoende ruimte is, kan een projectprocedure starten. Dit is de procedure om te komen tot een projectbesluit. In het projectbesluit staat wat nodig is om het project te realiseren.

3.2.1 Wie neemt welke besluiten?

PAWOZ-Eemshaven gaat over een groot onderzoeksgebied met verschillende kenmerken en belangen. De keuzes gaan over het gebruik van de beschikbare ruimte en zijn van invloed op onder meer natuur, scheepvaart, landbouw, visserij, leefbaarheid en de economie in het gebied. Over het programma en de keuzes daarin moet uiteindelijk een besluit worden genomen. Deze keuzes (voor zowel zee als het vasteland) worden gemaakt binnen de Waddengovernance. De minister voor Klimaat en Energie neemt vervolgens in samenspraak met het Bestuurlijk Overleg Waddengebied het formele besluit. Dit is een nieuwe governancestructuur (sinds 2020) waarin nationale en regionale overheden en stakeholders zijn vertegenwoordigd en samenwerken. In de afbeelding hieronder is te zien op welke manier de Waddengovernance bestuurlijk is ingericht.



Afbeelding 3-2: Schematische weergave van het besluitvormingsproces en wie hierbij betrokken zijn (de Waddengovernance)

3.2.2 Waarom een MER?

PAWOZ-Eemshaven en de m.e.r.-plicht

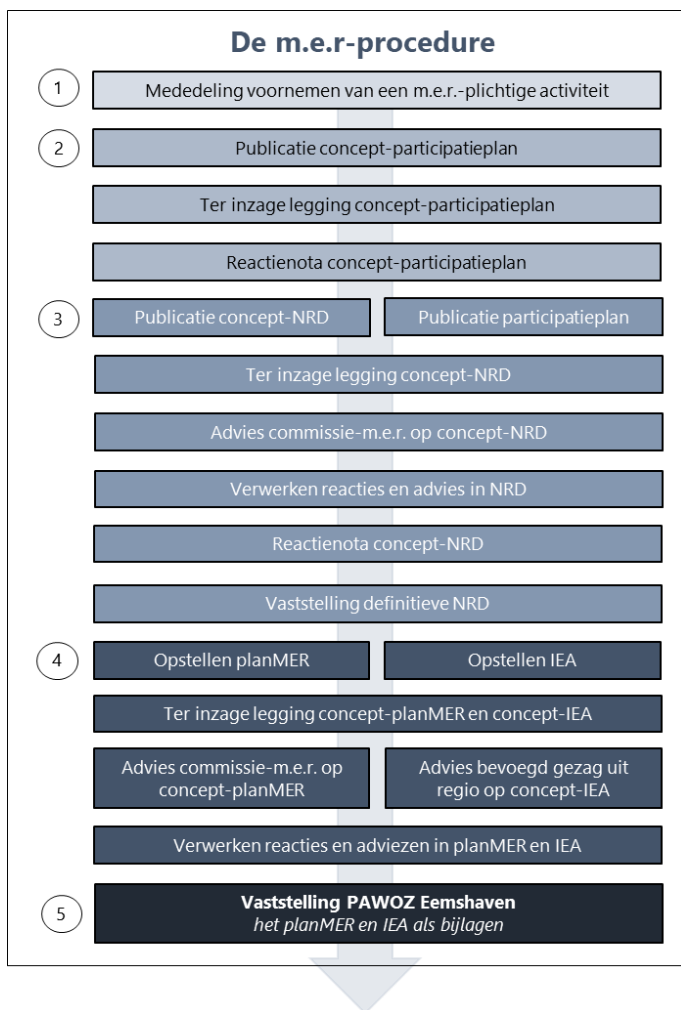
Een programma is niet standaard m.e.r.-plichtig. Of dit zo is, hangt af van de antwoorden op drie vragen:

- Is het programma kaderstellend voor een andere m.e.r.-plichtige activiteit?
- Moet er een **passende beoordeling** voor de gevolgen op **Natura 2000-gebieden** worden gemaakt?
- Vormt het programma een kader voor besluitvorming over andere projecten die grote milieueffecten kunnen hebben?

Als één of meerdere van deze vragen met 'ja' te beantwoorden zijn, geldt een m.e.r.-plicht. In het geval van PAWOZ-Eemshaven zijn alle bovenstaande vragen met 'ja' te beantwoorden. PAWOZ-Eemshaven is namelijk kaderstellend voor de aanleg van hoogspanningsverbinding op zee (*categorie J8 uit bijlage V Omgevingsbesluit*), er moet een passende beoordeling worden uitgevoerd en het aanleggen van kabels en leidingen kan mogelijk grote milieueffecten hebben.

De inhoud van PAWOZ-Eemshaven heeft mogelijk effecten op de leefomgeving. Deze kunnen zo groot zijn dat het wettelijk verplicht is deze te onderzoeken. Dit heet een m.e.r.-plicht. De Omgevingswet schrijft voor wanneer een programma plan-m.e.r.-plichtig is en er dus een Milieueffectrapport moet worden opgesteld (zie onderstaand tekstkader).

PAWOZ-Eemshaven is m.e.r.-plichtig. Daarom wordt de procedure voor een milieueffectrapportage doorlopen (m.e.r.-procedure). De m.e.r.-procedure is in de afbeelding hieronder schematisch weergegeven.



Afbeelding 3.3: De te volgen stappen uit de m.e.r.-procedure voor het planMER

Het schrijven en publiceren van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) is een van de stappen in deze procedure. De NRD is dit document. Omdat het gaat om een programma, gaat het om een **planMER**. Aan het eind van de m.e.r.-procedure wordt PAWOZ Eemshaven vastgesteld. Dit wordt gedaan door het bevoegd gezag. De minister voor Klimaat en Energie is het bevoegd gezag voor het programma.

De voortgang van dit programma is te volgen via de volgende [website](#). Stap 1 en 2 uit afbeelding 3.3 zijn inmiddels afgerond. De NRD is stap 3, daar wordt nu aan gewerkt. Wanneer de NRD in het najaar van 2022 is vastgesteld zal in het eerst kwartaal van 2023 fase 4 starten.

3.2.3 Hoe kan ik reageren op de NRD?

Het is wettelijk vastgelegd dat documenten van een m.e.r.-procedure, zoals de NRD, ter inzage gelegd moeten worden. Dit betekent dat na het openbaar maken van het document er een periode van 6 weken is waarin iedereen een reactie kan indienen met vragen, opmerkingen of suggesties. Hoe dit moet, is uitgelegd in onderstaand tekstkader. Na deze periode brengt de Commissie-m.e.r. ook een advies uit op de NRD en de binnengekomen reacties. De NRD wordt aangepast op basis van de binnengekomen reacties en het advies van de Commissie-m.e.r. Daarna wordt de NRD vastgesteld. De NRD wordt vervolgens gebruikt voor het opstellen van het planMER en de IEA. In de planMER worden volgens de beschrijving in de NRD de effecten op het

milieu meenomen bij de besluitvorming. Beide documenten worden in 2023 gemaakt en worden in het najaar van 2023 ter inzage gelegd. De precieze data worden later bekend gemaakt.

Reageren op deze NRD

Tussen 30 september en 10 november ligt deze NRD ter inzage. U kunt uw reactie indienen bij het Bureau Energieprojecten van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat. Dat kan op drie manieren, namelijk digitaal, per post of mondeling. Reageren via een e-mail is niet mogelijk.

Digitaal

U kunt digitaal reageren via [Programma aansluiting wind op zee \(PAWOZ\) - Eemshaven \(rvo.nl\)](https://programma.aansluiting.wind.op.zee(PAWOZ)-Eemshaven(rvo.nl)).

Per post

U kunt uw reactie opsturen naar:

*Bureau Energieprojecten
t.a.v. Inspraakpunt Programma Aansluiting Windenergie op Zee – Eemshaven
Postbus 111
2250 AC Drachten*

Mondeling

U bent in de gelegenheid om een mondelinge reactie te geven tijdens de informatiebijeenkomsten. Deze worden georganiseerd in oktober en november 2022. Ook kunt u telefonisch een reactie achterlaten tijdens de inspraakperiode. Dit kan tijdens werkdagen van 9.00-17.00 via het telefoonnummer (070) 379 89 79.

3.3 Wat komt er na het planMER?

Als het planMER en de IEA zijn vastgesteld wordt PAWOZ-Eemshaven definitief vastgesteld. Hierna start de projectfase met de projectMER. In die fase wordt verder in detail gekeken naar de routes (of een combinatie van de routes) uit het planMER tot en met 2030 en de effecten van deze routes. Deze worden net als in de planMER-fase beoordeeld op effecten. Dit wordt gedaan in het **projectMER**. Ook kan er een projectprocedure worden gestart voor de aanleg van kabels en/of leidingen tussen de windparken en de Eemshaven. Het resultaat daarvan is een projectbesluit. De mogelijke routes naar Eemshaven na 2031 worden verder uitgewerkt zodra er duidelijk is op welk nog aan te wijzen windpark deze aangesloten dienen te worden.

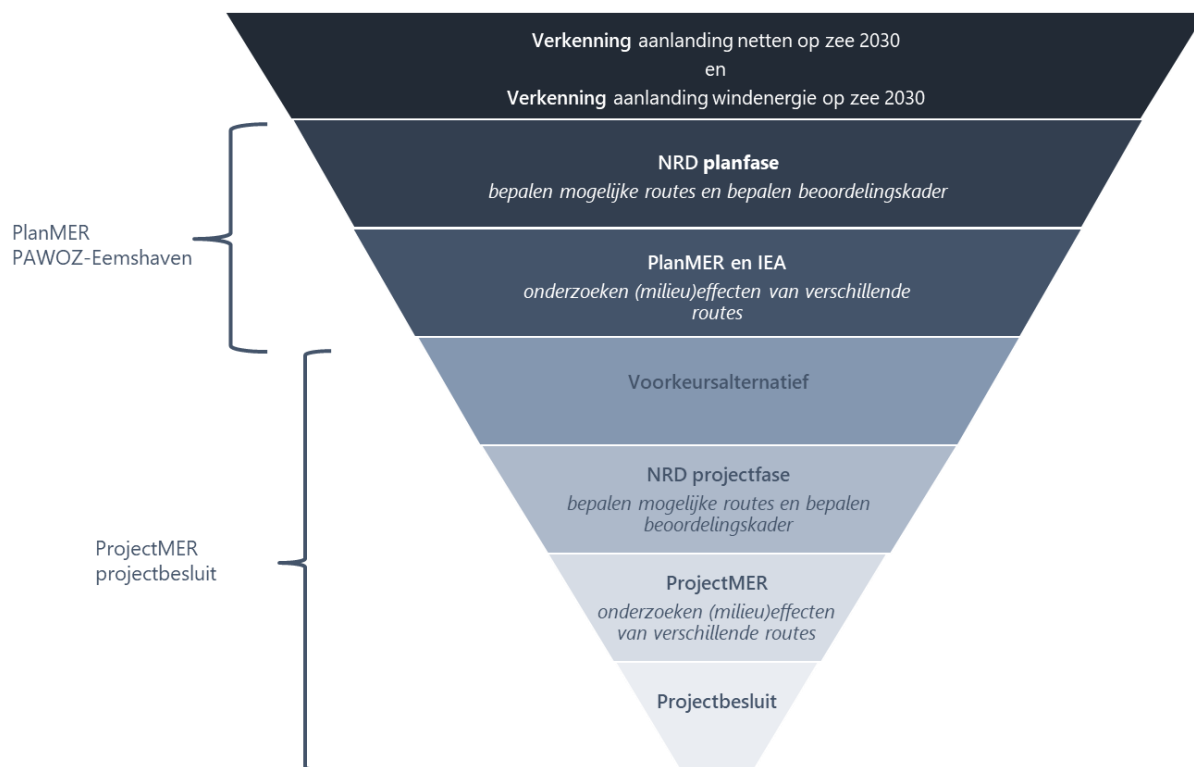
Anders dan bij het programma is in de projectfase de instantie die de kabels of leidingen aanlegt de initiatiefnemer. Als het gaat om de aanleg van kabels is wettelijk vastgelegd dat dit TenneT is, als beheerder van het landelijke hoogspanningsnet. Op 2 december⁷ heeft minister de kamer laten weten het voornemen te hebben om Gasunie aan te wijzen om het waterstofnetwerk op zee te ontwikkelen. Het gaat hier om leidingen. Het ministerie van EZK en het ministerie van BZK zijn hiervoor het bevoegd gezag. Zij stellen het uiteindelijke projectbesluit vast.

Voor een projectbesluit en de vergunningen die nodig zijn geldt ook een m.e.r.-plicht. Hiervoor moet ook weer een m.e.r.-procedure gevolgd worden, in dit geval een zogenaamde projectMER. Naar verwachting start deze procedure in 2024, na afronding van het planMER, en loopt tot 2025. TenneT is initiatiefnemer van deze vervolgprojecten en het ministerie van Economische Zaken en

⁷ Voortgang waterstofbeleid. Kamerbrief van 2 december 2022. Toegankelijk via:
https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2022Z23979&did=2022D51553

Klimaat is coördinerend bevoegd gezag. Dit maakt geen onderdeel uit van deze NRD en wordt daarom niet verder toegelicht. Onderstaande afbeelding 3-4 laat (schematisch) de relatie tussen het planMER en de projectfase zien.

Afbeelding 3-4: De samenhang tussen het planMER en het projectMER



3.4 Passende beoordeling

Wanneer een programma significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied, moet het bestuursorgaan dat het programma vaststelt een passende beoordeling van de gevolgen voor het Natura 2000-gebied maken⁸. Hier is sprake van als er een duidelijk en direct verband bestaat tussen de inhoud van het programma en waarschijnlijk significante gevolgen voor een Natura 2000-gebied⁹. PAWOZ-Eemshaven heeft als doel het stellen van ruimtelijke kaders waarbinnen activiteiten voor de aanlanding van windenergie op zee in de toekomst mogelijk zijn. Onder deze activiteiten valt ook de aanleg van kabels in Natura 2000-gebied, waarvan op voorhand niet kan worden uitgesloten dat dit significante gevolgen met zich mee brengt. Vanwege dit verband tussen PAWOZ-Eemshaven en mogelijk significante gevolgen op Natura 2000-gebied moet een passende beoordeling worden gemaakt.

⁸ Artikel 16.53c Omgevingswet, artikel 6 lid 3 Habitatrichtlijn

⁹ Mededeling van de Europese Commissie 'Beheer van Natura-2000-gebieden, De bepalingen van artikel 6 van de habitatrichtlijn (92/43/EEG)' 21 november 2018 p. 41

De ADC-toets

Als uit de passende beoordeling blijkt dat mogelijk significante negatieve effecten op Natura 2000-gebieden niet uit te sluiten zijn, kan het zijn dat een ADC-toets doorlopen moet worden. Hierdoor kan een project alsnog doorgaan. Dit kan alleen als het project voldoet aan de volgende eisen:

- A: er zijn geen alternatieven
- D: er is sprake van een dwingende reden van groot openbaar belang
- C: de nodige compenserende maatregelen worden genomen om ervoor te zorgen dat de algehele samenhang van het Natura 2000-gebied bewaard blijft.

Of een ADC-toets doorlopen moet worden zal blijken uit de passende beoordeling die uitgevoerd wordt bij het planMER.

3.5 Beleid, wetten en regels

Verschillende beleidsstukken, programma's en wetten hebben geleid tot PAWOZ-Eemshaven. Ook komen uitgangspunten en randvoorwaarden voor de besluitvorming over PAWOZ-Eemshaven voort uit beleid, (inter)nationale afspraken, wetten en regels over energie, ruimtelijke ordening, milieu, natuur, veiligheid en cultuurhistorie. Het is belangrijk om zulk beleid, wetten en regels mee te nemen in verdere onderzoeken en de besluitvorming. In het planMER wordt verder toegelicht welk beleid, wetten en regels waarvoor gebruikt zijn. Het uitgangspunt hierbij is dat alle alternatieven moeten voldoen aan wet- en regelgeving en dat ze technisch uitvoerbaar moeten zijn. In het bijzonder geldt hier de Omgevingswet (op het gebied van participatie en natuurbescherming), het Noordzeeakkoord, de Agenda voor het Waddengebied 2050¹⁰ (omgang kabels en leidingen in het Waddengebied) en de scheepvaartvergunning die wordt afgegeven door de Duitse Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt (GDWS) voor de alternatieven in het **Eems-Dollard verdragsgebied**.

¹⁰ https://agendavoorhetwaddengebied2050.waddenzee.nl/fileadmin/content/ga_wadden2050/pdf/Agenda-voor-het-Waddengebied-2050.pdf

4 De 'reikwijdte'

De reikwijdte voor PAWOZ-Eemshaven is de te onderzoeken routes die mogelijk gebruikt kunnen worden om de opgewekte energie van de windparken op zee naar de Eemshaven te transporteren via kabels en/of leidingen. Dit hoofdstuk begint met een omschrijving van de **voorgenomen activiteit**. Daarna wordt het gebied waar de routes doorheen lopen omschreven en tenslotte worden de te onderzoeken routes toegelicht.

4.1 De voorgenomen activiteit

De voorgenomen activiteit is een omschrijving van wat het initiatief precies inhoudt, namelijk wat er wordt gebouwd en hoe het wordt aangelegd. In dit geval gaat het om de aanleg van de infrastructuur vanaf de windparken op zee tot aan de aansluiting in Eemshaven. Het gaat om verschillende infrastructuur, bijvoorbeeld een platform op zee, kabels of een leiding op zee, kabels of een leiding op het vasteland, een conversiestation of een transformatorstation op het vasteland.

PAWOZ-Eemshaven maakt onderscheid in twee perioden namelijk tot en met 2031 en na 2031. Voor beide perioden is de voorgenomen activiteit verschillend en wordt hieronder toegelicht. Mogelijke aanlegtechnieken en de mogelijke effecten daarvan zijn omschreven in onderstaand tekstkader.

4.1.1 Wat is de voorgenomen activiteit tot en met 2031?

Tot en met 2031 bestaat de voorgenomen activiteit uit het via kabels verbinden van de aangewezen windgebieden TNW en Doordewind aan met Eemshaven. Het gaat in totaal om 4,7 GW aan windenergie dat via kabels wordt getransporteerd. Kabels kunnen een bepaalde hoeveelheid energie transporteren. Er zijn twee kabelsystemen die kunnen worden gebruikt, namelijk een op wisselstroom en een op gelijkstroom (zie onderstaand tekstkader voor een uitleg over het verschil tussen wisselstroom en gelijkstroom). In dit geval wordt uitgegaan van twee gelijkstroomkabels (DC) die 2 GW per stuk transporteren, en twee wisselstroomkabels die samen 700 MW transporteren. Het gaat in totaal om 4,7 GW aan windenergie dat via kabels wordt getransporteerd. Binnen het programma wordt er nog gezocht naar een optimalisatie van de te gebruiken kabelsystemen. Deze kabels liggen grotendeels op zee, maar lopen ook deels over het vasteland.

Waterstofdemonstratieproject

Het opwekken van waterstof op zee is naar verwachting pas mogelijk in de periode na 2031. Voordat waterstofproductie op zee grootschalig kan worden uitgerold, zijn er pilot- en demonstratieprojecten nodig om ervaring op te doen met deze techniek en ervan te leren. Om de toepassing van waterstof opwek op zee verder te ontwikkelen wordt er gekeken naar een demonstratiekavel van circa 500MW voor wind op zee, met als doel om in 2030 waterstof op zee te produceren en op land aan te sluiten. Hierover is op 16 september [de Tweede Kamer geïnformeerd](#) met een kamerbrief ¹¹ Momenteel wordt gezocht naar een geschikt kavel op zee

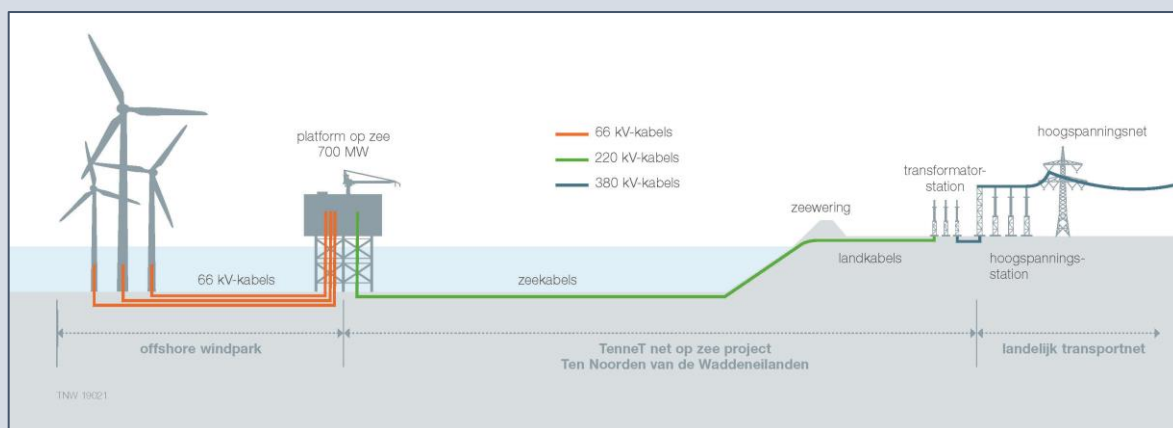
¹¹ Kamerbrief windenergie op zee 2030-2050. Toegankelijk via: <https://energeia-binary-external-prod.imgix.net/9Dn4MXU4XOsVb0KqVkfLmHDbP8.pdf?dl=Windenergie+op+zee+2030-2050.pdf>

hiervoor en omdat 2030 hierin een belangrijk doel is wordt gekeken naar windparken die rond die tijd worden gerealiseerd. Om die reden bestaat de mogelijkheid dat windpark Ten noorden van de Waddeneilanden wordt gekozen als een van de mogelijkheden om grootschalig waterstof op zee te produceren. Op een later moment zal door de minister voor Klimaat & energie besloten worden of het windpark Ten Noorden van de Waddeneilanden aangesloten wordt met elektriciteitskabels of waterstofleidingen. Voor Doordewind zijn er geen gevolgen. Dit windkavel is niet in beeld voor een mogelijk demonstratieproject voor waterstof.

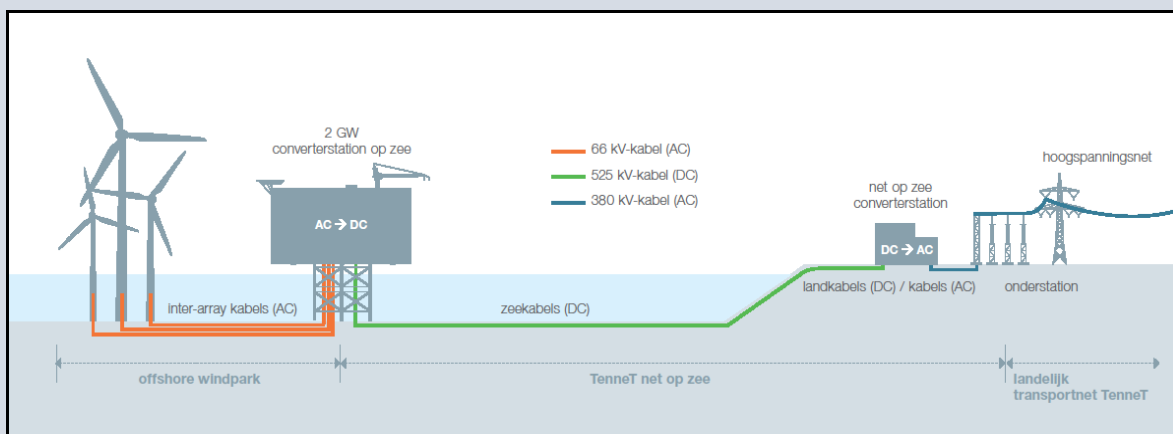
Wisselstroom of gelijkstroom: wat is het en wat is het verschil?

Wisselstroom (AC) en gelijkstroom (DC) zijn twee manieren om elektriciteit te transporteren. Deze keuze voor AC of DC is mede afhankelijk van de lengte van het tracé maar ook door de grootte van de te transporteren energie.

Voor wisselstroom is andere infrastructuur nodig dan voor gelijkstroom. Het verschil zit in bijvoorbeeld kabelverbindingen, transformatorstations of converterstations. Het verschil tussen de benodigde infrastructuur is te zien in onderstaande figuren. Zo wordt er voor wisselstroom gebruik gemaakt van twee kabelsystemen. Bij gelijkstroom wordt er gebruik gemaakt van een kabelsysteem waarbij naast een transformatorstation ook gebruik wordt gemaakt van een converterstation. Bijlage II: Voorgenomen Activiteiten gaat verder in op de benodigde infrastructuur.



Afbeelding 4-1: Schematische weergave van benodigde infrastructuur op zee in het geval van wisselstroom



Afbeelding 4-2: Schematische weergave van benodigde infrastructuur op zee in het geval van gelijkstroom

Effecten van aanlegtechnieken en bijkomende aspecten (voorbeelden)

Er zijn verschillende voorbeelden van aanlegtechnieken beschikbaar in combinatie met mitigerende maatregelen en logistiek. Om een beeld te geven van de mogelijke effecten, wordt hieronder van een paar aanlegtechnieken de milieueffecten beschreven. Dit zijn milieueffecten die, onafhankelijk van de route waarop ze worden toegepast, kunnen optreden bij gebruik van deze aanlegtechniek. Het zijn voorbeelden van wat zou kunnen, maar staat niet nu al vast dat deze ook (allemaal) gebruikt worden. De voorbeelden laten de zogenaamde 'hoeken van het speelveld' zien om een beeld te schetsen wat er bij de aanleg van kabels komt kijken. Niet alle aanlegtechnieken voor kabels zijn één op één bruikbaar voor een leiding en andersom

Aanlegtechnieken op zee

Baggeren

In de basis wordt gezocht naar locaties welke diep genoeg zijn om drijvend activiteiten uit te voeren, of ondiep genoeg om dit direct op de zeebodem uit te voeren. Mocht dit niet mogelijk blijken dan kan baggeren worden gebruikt om de zeebodem tijdelijk te verlagen om toegang tot een locatie te krijgen maar ook om de kabel of buisleiding op de juiste diepte te kunnen installeren. Baggeren kan vanaf een schip of ponton of door met een graafmachine het water in te rijden. Dit laatste is afhankelijk van waterdiepte.

Bij baggeren kunnen verschillende milieueffecten optreden. Doordat er gegraven wordt in de bodem, ontstaat vertroebeling van het water. De werkzaamheden hebben door licht, geluid en trillingen ook een effect op de nabije natuur. Bij veel baggeren kunnen er mogelijk niet alleen directe ecologische effecten, maar kan ten gevolge van de verstoring van de (lange termijn) morfologie de ecologie ook beïnvloed worden. Denk daarbij aan het creëren van droogvallende platen of geulen en/of het verwijderen van platen of geulen waardoor de habitat kan veranderen voor flora en fauna.

Wadtrencher

Op het droogvallende Wad kan een rupsvoertuig kabels ingraven, dit gebeurt dan met een Wadtrencher. Nadat eerst de kabels op het Wad zijn uitgerold, begraaft de Wadtrencher de kabels direct in de grond via een sleuf iets breder dan de kabels zelf. Voor leidingen is deze techniek niet geschikt vanwege de afmetingen, het gewicht en de flexibiliteit. Mogelijk treedt verstoring van de natuur op door aanwezigheid van mensen en apparatuur bij de aanleg. Ook treedt er mogelijk verstoring op van de bodem door tijdelijke verhoging van de grondruk, tijdelijke ontgraving en tijdelijke trillingen op de plek waar de kabels komen.



Afbeelding 4-3: Voorbeeld van een baggerschip



Afbeelding 4-4: Voorbeeld van een Wadtrencher

Tracked Remotely Operated Vehicle op zee

In diepere wateren kan er vanaf een schip een op afstand bestuurbare rupsvoertuig worden bestuurd om kabels of een buisleiding in te graven. Hiervoor moeten eerst de kabels of leiding op de bodem gelegd worden door een ander legschip. Daarna kan het rupsvoertuig het met verschillende graaftechnieken ingraven. Hierbij kan er zowel tijdelijke vertroebeling van het water ontstaan als verstoring van de bodem waar de kabels of leiding komen.

HDD-boring

Om onder objecten (wegen, zeewering, etc.) of gebieden door te gaan is een boring mogelijk, waarbij Horizontal Directional Drilling (HDD) daarvoor een veel gebruikte techniek is. Meestal wordt een HDD-boring op het vasteland gebruikt, maar in speciale gevallen ook op zee. Afhankelijk van de toepassing kan er enkele honderden meters tot een paar kilometer worden overbrugd. Voor kabels ligt de maximale afstand op ongeveer 1,5 kilometer vanwege de krachten die optreden bij het intrekken van de kabel. De meeste effecten treden op bij intrede- en uittredepunten van de boring (zie *werklocatie*), daartussen zijn de effecten ondergronds beperkt.



Afbeelding 4-5: Voorbeeld van een Tracked Remotely Operated Vehicle op zee



Afbeelding 4-6: Voorbeeld van een HDD-boring (op zee)

Geboorde tunnel

Om een grotere afstand onder een gebied af te leggen is een geboorde tunnel nodig met een diameter van enkele meters. Hierdoor kunnen (meerdere) kabels en buisleidingen geïnstalleerd worden. De milieueffecten voor het ondergrondse deel zijn beperkt tot mogelijke grondwater- en bodemvervuiling. Bij de ingangen van een tunnel zullen er meer effecten optreden, zowel tijdens de aanleg als daarna. Met name mogelijke verstoring van natuur dat in de buurt ligt en mogelijke beïnvloeding van het grondwaterpeil. Bij een ingang op zee zal de stroming, en daarmee de zeebodem, mogelijk veranderen door de aanwezigheid van de ingang als permanente constructie.

Werklocatie

Voor de aanleg zijn er werklocaties nodig voor opslag, voorbereiding en uitvoering. Dit zou dan bijdragen aan de totale voetafdruk van een aanlegtechniek, ook als dit een boring betreft. Ook hierbij kan verstoring van de natuur optreden door licht-, geluid- en trillingsemissies. Maar mogelijk ook inklinking (daling) van de bodem.



Afbeelding 4-7: Voorbeeld van een geboorde tunnel



Afbeelding 4-8: Voorbeeld van een werklocatie (HDD-boring) op land

Aanvoer kabels en buisleidingen naar locatie

Voor de aanleg moet er ook materiaal en aanlegapparatuur naar de werklocatie toe worden gebracht. Hierbij kan verstoring van de natuur optreden door licht-, geluid- en trillingsemissies. Afhankelijk van de locatie zijn mogelijk verdere tijdelijke ingrepen nodig om toegang te krijgen tot de locatie, zoals een tijdelijk weg of vaargeul. Dit kan ertoe leiden dat een groter gebied beïnvloed wordt met mogelijke milieueffecten.



Afbeelding 4-9: Voorbeeld van de aanvoer van kabels naar een locatie op het Wad

Aanlegtechnieken op land

Open ontgraving

Op land worden de kabels ondergronds aangelegd. Waar mogelijk worden deze aangelegd met een open ontgraving. Dit is de aanlegmethode waarbij een opening wordt gegraven waar de kabels in gelegd worden. De benodigde breedte van de opening bij een open ontgraving bedraagt circa 50 meter (inclusief werkstrook). In agrarisch gebied worden de kabels op minimaal 1,8 meter diepte aangelegd, in bebouwd gebied is dat minimaal 1,2 meter.

Trenchbox methode

Een trenchbox is een voortbewegende kist. De aanlegmethode met een trenchbox lijkt erg op een open ontgraving. Het verschil is dat voor deze aanlegmethode de grondwaterstand niet verlaagd hoeft te worden. De kabels en/of leidingen worden namelijk na het graven van een opening neergelegd, waarna de opening weer gedicht kan worden. Hierdoor kan de impact op de omgeving, zowel in omvang als in tijd, kleiner worden gemaakt.

Zinkers

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

HDD-boring

Waar onvoldoende ruimte of andere niet oplosbare knelpunten aanwezig zijn, worden de kabels op land met een (HDD-)boring aangelegd. Dit werkt hetzelfde als uitgelegd bij de HDD-boring op zee.

Gesloten front boring (GFT)

De gesloten front boorteknik wordt toegepast op locaties waar de ruimte voor een HDD-boring te beperkt is. Bij deze methode is een perskuip of ontvangstuip nodig. Dit zijn bouwkuipen die droog gehouden worden, doordat ze zijn omringd met damwanden. Zodra de kabels zijn aangelegd, worden deze kuipen weer verwijderd.

Innovaties in aanlegtechnieken

Naast bestaande technieken worden ook innovaties in aanlegtechnieken nauwlettend gevolgd. In de latere planMER of projectMER kunnen deze innovaties dan terugkomen als mogelijk toepasbare technieken. De voorwaarde is dat deze volledig zijn ontwikkeld en de milieueffecten vergelijkbaar of minder zijn dan al beschikbare aanlegtechnieken. Een voorbeeld van een innovatie in aanlegtechniek is: Smart Open-hole Continuous Casing System (SOCCS)¹².

Sabotage van kabels- en leidingen

Eind september 2022 zijn de gasleidingen Nord Stream 1 en 2 in de Oostzee gesaboteerd. Deze sabotage heeft gevolgen voor de leveringszekerheid van energie. De vraag naar een robuust energiesysteem waarbij sabotage de minste gevolgen heeft voor de leveringszekerheid van energie neemt toe. In het routeontwerp dient rekening gehouden te worden met calamiteiten, waaronder ook de sabotage van kabels- en leidingen. In de IEA wordt in beeld gebracht wat eventuele effecten van sabotage zullen zijn, in het bijzonder de verschillen tussen de routes.

4.1.2 Wat is de voorgenomen activiteit na 2031?

Om de door de overheid gestelde doelen voor duurzame energieopwekking te halen, is de verwachting dat er ook voor de periode na 2031 nieuwe windparken worden aangewezen die aan moeten landen op het vasteland. Om voor de periode na 2031 niet opnieuw onderzoek te moeten doen naar mogelijke routes, wordt dit al in PAWOZ-Eemshaven onderzocht. De aankomende jaren worden nieuwe technologische ontwikkelingen verwacht. Daarom wordt er voor de periode na 2031 niet alleen gekeken naar elektriciteitskabels, maar ook naar leidingen voor het transport van waterstof (zie het tekstkader op de volgende pagina voor meer uitleg over waterstof). De voorgenomen activiteit voor de periode na 2031 zijn dus kabels en/of een leiding van de windparken tot aan de locatie op het vasteland waar het aangesloten wordt op het landelijke hoogspanningsnet of het Waterstofnetwerk Nederland van Gasunie. Voor de transport van waterstof kan het zijn dat het mogelijk is om bestaande leidingen te hergebruiken, hiervoor doet het ministerie van EZK een separaat onderzoek in samenwerking met DNV en TNO. Omdat het niet zeker is dat deze leidingen kunnen worden hergebruikt worden er binnen dit programma ook routes voor mogelijke nieuwe leidingen onderzocht. Voor kabels is er geen verschil tussen de periode tot en met en na 2031.

¹² SOCCS: Een boorteknik waarmee horizontaal geboord kan worden en direct achter de boorkop meteen een buis geplaatst wordt. Deze buis is te gebruiken om daarin kabels te plaatsen of mogelijk als leiding zelf. Op dit moment is SOCCS geen methode die toegepast kan worden, o.a. vanwege de geringe boordiameter (ca 10cm) in vergelijking tot kabels (ca 30cm) of een leiding (ca 1m) of vanwege de krachten die optreden bij het intrekken van de kabel (zoals deze ook spelen bij een HDD) Indien SOCCS tijdig doorontwikkeld wordt, waardoor het voldoet aan de eisen zou het meegenomen kunnen worden in PAWOZ-Eemshaven.

Het waterstofnetwerk

Gasunie-dochter HyNetwork Services (HNS) werkt momenteel op verzoek van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) aan de uitrol van het nationale waterstofnetwerk ('Waterstofnetwerk Nederland'). De uitrol van Waterstofnetwerk Nederland vindt gefaseerd plaats, waarbij vanaf 2025/2026 tot 2030 de vijf grote industriële clusters met elkaar, met de waterstofopslag en met het buitenland worden verbonden. Ongeveer 80% van het waterstofnetwerk zal ontwikkeld worden door hergebruik van bestaande aardgasleidingen; de overige 20% wordt nieuw aangelegd.

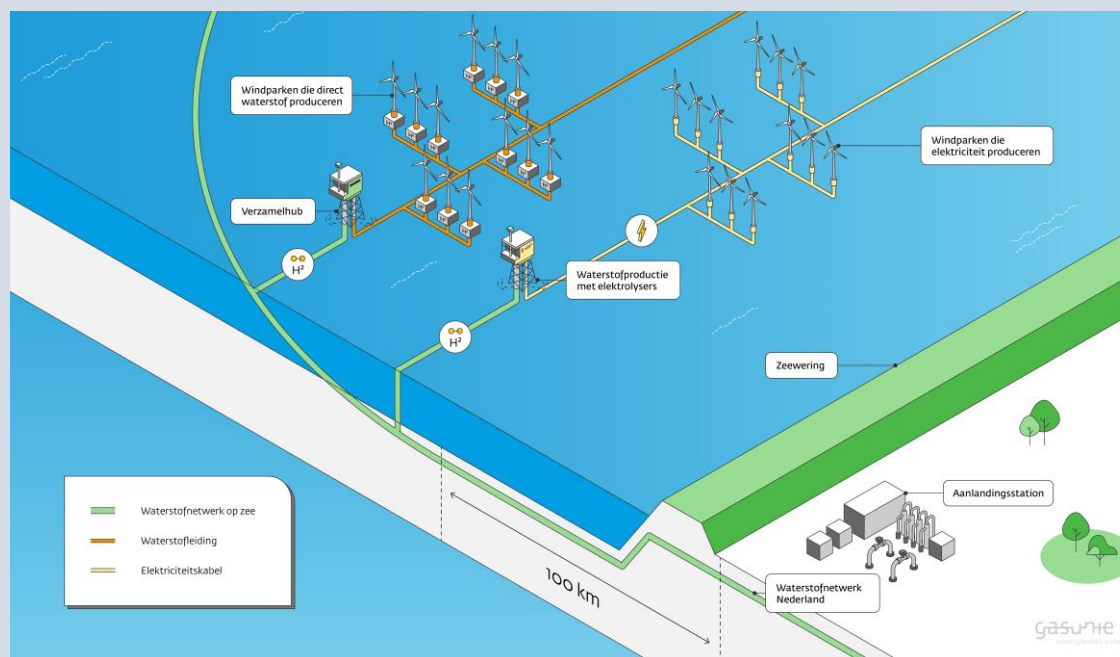
Op 29 juni 2022 heeft de minister voor Klimaat en Energie de Tweede Kamer geïnformeerd over het uitrolplan van het Waterstofnetwerk Nederland. Hierin wordt in drie fases de uitrol van het netwerk getoond.

Het uitrolplan is onlangs iets gewijzigd als gevolg van wijzigende gasstromen. Waarschijnlijk komt de bestaande gasleiding pas vanaf 2030 beschikbaar voor hergebruik op het tracé Wieringermeer-Groningen. Middels de ontwikkeling van een ander tracé (door de Betuwe of Noord-Brabant) kunnen wel de industriële clusters aan de kust, de opslag in Noord-Nederland en de interconnectoren met België en Duitsland nog steeds in fase 1 van de uitrol worden verbonden.

Ontwikkelingen op dit gebied worden nauwlettend in de gaten gehouden. Het gezamenlijke doel is om voor 2030 een landelijk waterstofnetwerk te realiseren.

Wat is waterstof?

Waterstof is een gas dat niet in pure vorm op aarde voorkomt, maar wel kan worden gemaakt. Bij gebruik van waterstof komt alleen energie en water vrij en het kan worden gemaakt met duurzaam opgewekte elektriciteit. Hierdoor wordt het gezien als duurzame vorm van energie. Waterstof wordt gemaakt van water. Dit gebeurt door middel van elektrolyse, waarbij de elektriciteit het water splitst in waterstof en zuurstof. De productie van waterstof kan op het vasteland plaatsvinden en mogelijk ook op zee (in een windturbine, op een platform of een kunstmatig eiland). Op het gebied van waterstofproductie vindt momenteel veel innovatie plaats, zoals de waterstofdemonstratieprojecten. In het geval productie op zee kan plaatsvinden, moet waterstof naar het vasteland getransporteerd worden via leidingen. De aanlanding van waterstof is op hoofdlijnen te zien in afbeelding 4.10. Een leiding voor waterstof kan ten minste 10 tot 12 GW transporteren, waardoor meerdere windparken gebruik kunnen maken van één leiding. Ook voor het transport van waterstof is infrastructuur nodig, bijvoorbeeld conversie op zee, een buisleiding op zee, een buisleiding op het vasteland en een aanlandlocatie op het vasteland. Dit is verder toegelicht in Bijlage II: Voorgenomen Activiteiten.



Afbeelding 4-10: Overzicht van aanlanding van waterstof

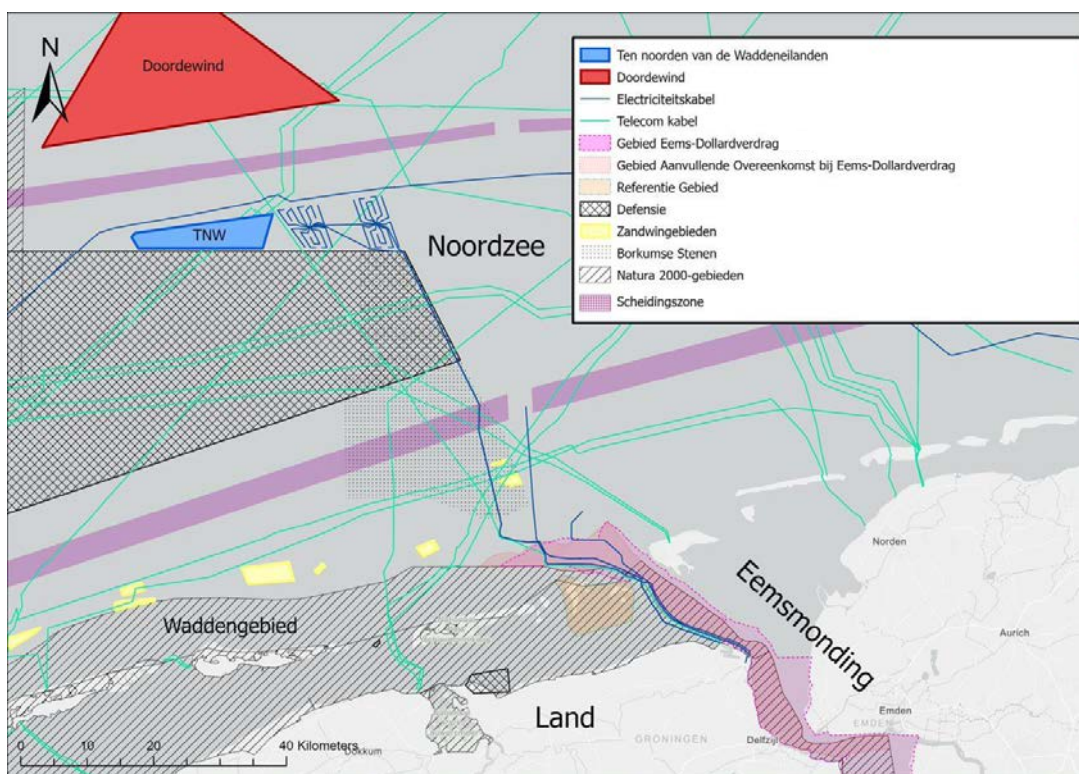
4.1.3 Aandachtspunten bij gebruik van aanlegtechnieken voor kabels en leidingen

De milieueffecten tijdens de aanleg van leidingen worden, net als bij kabels, sterk bepaald door de keuze van de aanlegtechnieken, de ruimte die voor de aanleg nodig is en de aanvoer van materiaal en uitrusting. Voor de aanleg van leidingen zijn meestal andere aanlegtechnieken nodig dan voor de aanleg van kabels. De keuze voor de te gebruiken aanlegtechnieken voor leidingen is daarom een apart aandachtspunt voor het planMER. Om een beeld te schetsen wat hier in het algemeen bij komt kijken en wat voor mogelijke milieueffecten zijn in het tekstkader in paragraaf 4.1.1 voorbeelden van aanlegtechnieken benoemd. Deze keuze voor een aanlegtechniek wordt gedreven door omgevingsfactoren, zoals bijvoorbeeld; grondgesteldheid, milieueffecten, dynamiek van stromingen, aanlegdiepte van de leiding, en toegankelijkheid van de aanleglocatie.

Deze keuzes worden vastgelegd in een routeontwerp, wat een vooronderzoek (5.1) is in de planMER-fase.

4.2 Het onderzoeksgebied

PAWOZ-Eemshaven onderzoekt mogelijke routes van de windparken naar de Eemshaven. Deze routes doorkruisen vier gebieden met verschillende kenmerken, namelijk het Noordzeegebied, het Waddengebied, de Eemsmonding en het vasteland. Deze kenmerken zijn belangrijk bij het onderzoeken van de mogelijke routes en vormen de inhoudelijke basis van het **beoordelingskader** (zie hoofdstuk 5). In onderstaande afbeelding is het onderzoeksgebied te zien inclusief de belangrijkste kenmerken.



Afbeelding 4-11: Overzicht van deelgebieden in het onderzoeksgebied inclusief aandachtsgebieden die al in het gebied aanwezig zijn.

4.2.1 Het Noordzeegebied

Het Nederlandse deel van de Noordzee is een uitgestrekt gebied, inclusief een groot gedeelte ten noorden van de Waddeneilanden. Dit gebied wordt voor verschillende doeleinden gebruikt. Zo is een groot deel van het Noordzeegebied ten noorden van de Wadden een militair oefengebied. Hier wordt door vliegtuigen (en soms door schepen) geschoten op doelen in de lucht. Het gebied heeft de status van "onveilig gebied" omdat de gebruikte oefenmunitie weer in zee valt. Daarnaast zijn er diverse andere gebruikers en functies waaronder visserij, olie & gas winning, zandwinning, oefenterreinen, scheepvaartroutes maar ook al bestaande infrastructuur, waaronder kabels en leidingen. Ook liggen er verspreid over de zeebodem scheepswrakken en andere

archeologische waarden. Ten noorden van de Waddeneilanden liggen Natura 2000-gebieden de Noordzeekustzone (grenzend aan de Waddeneilanden) en het Friese Front. Friese Front ligt op 80 kilometer noordelijk van de eilanden Texel, Vlieland en Terschelling. Dit is een gebied met verhoogde biodiversiteit en bodemleven door de overgang van ondiepe naar diepere wateren. Het gebied 'Borkumse Stenen' (een mogelijk toekomstig Natura 2000-gebied) ligt ten noorden van Schiermonnikoog en grenst aan de zuidzijde aan het Nederlandse Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. De zeebodem in dit gebied ligt vol met restanten, zoals grind en grote stenen, van vroegere gletsjers. De aanwezigheid hiervan maakt het een broedplaats voor bijzondere dieren, waardoor het gebied een hoge biodiversiteit kent.

Op 19 juni 2020 is het Noordzeeakkoord (NZA) aangeboden aan de Tweede Kamer. In het Noordzeeakkoord staan afspraken over o.a. infrastructuur op zee. Deze afspraken zijn gemaakt tussen het Rijk en stakeholders. Het gaat om verschillende afspraken, gericht op:

- Algemene afspraken over de aanwijzing en bescherming van gebieden
- Afspraken over de aanwijzing van windenergiegebieden: sneller in het noorden beginnen
- Afspraken over de verkaveling en medegebruik van windparken
- Algemene afspraken over installaties en objecten
- Afspraken over windturbines
- Afspraken over handhaving en veiligheid

Deze afspraken zijn verder geconcretiseerd en toegelicht in het Noordzeeakkoord, te vinden via de website <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/06/19/bijlage-ofl-rapport-het-akkoord-voor-de-noordzee>. De punten uit het Noordzeeakkoord worden meegenomen in het vervolgproces.

4.2.2 Het Waddengebied

Het Nederlandse Waddengebied omvat, conform definitie in de Agenda 2050, de Waddenzee, inclusief de Eems-Dollard, de Waddeneilanden, de Noordzeekustzone boven de eilanden en de vaste wal langs de Waddenzeekust van de provincies Noord-Holland, Fryslân en Groningen. Afhankelijk van de opgave strekt de beleidsmatige invloedssfeer van de Agenda zich meer of minder ver uit.

Het Nederlandse Waddengebied¹³ is in 2009 aangewezen als Natura 2000-gebied, waarmee het beschermd is onder de Omgevingswet. De Waddenzee en het aangrenzende gebied kenmerkt zich door meerdere diepe en ondiepe geulen met getijdewerking. In 2009 is een deel van het Waddengebied aangewezen als UNESCO Werelderfgoed. Dit geldt voor de Waddenzee van Nederland, Duitsland en Denemarken. De Waddenzee en het aangrenzende gebied / de kustzone is relatief ondiep met een vlakke kust. Er is een grote verscheidenheid aan dier- en plantensoorten en de Waddenzee is één van de laatst overgebleven grootschalige bij eb droogvallende ecosystemen waar natuurlijke processen blijven functioneren. Het unieke karakter van de Waddenzee is vastgelegd in de door UNESCO erkende Outstanding Universal Value van de Waddenzee¹⁴. In het gebied, is er sprake van veel economisch medegebruik door bijvoorbeeld mijnbouwbedrijven (zout en aardgas), veerdiensten (waarvoor baggeren nodig is om vaargeulen op diepte te houden), pleziervaart, wadlopers, archeologische waarden en wordt op kokkels,

¹³ De Waddenzee, de duinen van de eilanden en de Noordzeekustzone;
[N2K001 OWB Wijzigingsbesluit aanwezig waarden Waddenzee.pdf \(natura2000.nl\)](#)

¹⁴ [Becoming World Heritage | Wadden Sea \(waddensea-worldheritage.org\)](#)

mosselen en garnalen gevestigd. Ook liggen in de Waddenzee stroomkabels voor de energievoorziening van de eilanden.

In de Agenda voor het Waddengebied¹⁵ 2050 wordt gesteld dat het Waddenecosysteem door tal van oorzaken zijn natuurlijke veerkracht heeft verloren. Uit de evaluatie van de Structuurvisie Waddenzee (2015) blijkt dat de bescherming van de Waddenzee redelijk op orde is, maar de ontwikkeling van de natuur nog onvoldoende is gerealiseerd. En ook uit de meest recente Vogel- en Habitatrichtlijn rapportage uit 2019¹⁶ blijkt dat het niet goed gaat met de natuur in de Waddenzee en in het bijzonder de broedvogels. Voor de Waddenzee vallen onder andere de volgende ontwikkelingen op:

- 30% van de vogelsoorten die gebruik maken van de Flyway hebben een negatieve trend (of 49% geen positieve trend);
- Ondanks forse investeringen in een broedvogelactieplan laten broedvogels overwegend negatieve trends zien. 18 van de 33 soorten (55%) hebben een significant negatieve trend;
- Over de Swimway hebben we nog beperkte informatie, maar we weten wel dat de veel soorten nog geen positieve trend laten zien. Specifiek met onder andere de aal, de spiering, zeeforel en de zeebaars gaat het slecht in de Nederlandse Waddenzee;
- De status van een gezonde ecologische status op basis van het EU Water Framework Directive is nog niet bereikt;
- Veel habitats en soorten die ook in de Waddenzee voorkomen hebben een matig ongunstige of zeer ongunstige staat van instandhouding.¹⁷
- Oorzaken zijn niet altijd bekend.

De Waddenzee Quality Status Report geeft meer uitgebreid inzicht in de status van de ecologie van de Waddenzee¹⁸. Langs drie sporen wordt gewerkt om de natuur te herstellen en de balans tussen ecologie en economie terug te brengen:

- Er wordt gewerkt aan natuurherstel en -ontwikkeling, met de impuls van het Investeringskader Waddengebied en het Waddenfonds, de Kaderrichtlijn Water, het Programma naar een Rijke Waddenzee (PRW), de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW) en convenanten tussen overheid en gebruikers van het gebied;
- Versterken van het natuur-, vis en waterbeheer en daarmee de natuurkwaliteit te verbeteren middels de Beheerautoriteit Waddenzee;
- Ook heeft de minister voor Natuur en Stikstof in de Tweede Kamer toegezegd om een beleidskader op te stellen vanuit de hoofddoelstelling natuur en met oog voor de leefbaarheid, en daarbij draagvlak te zoeken bij betrokkenen waarbij het van belang is de impact van het medegebruik op de natuur waar nodig terug te brengen en negatieve effecten van gebruik substantieel te verminderen. Hierbij is door de Minister van N&S namens het Kabinet duidelijk het belang van het Voorzorgsbeginsel uitgesproken.

Ter hoogte van Rottumerplaat en Rottumeroog ligt het zogenaamde referentiegebied. In de Verklaring van Esbjerg in 1991 hebben Denemarken, Duitsland en Nederland afspraken gemaakt over het instellen van een referentiegebied in de Waddenzee. In dit gebied mogen geen exploitaties en versturende activiteiten plaatsvinden. Doel van zo'n gebied is om de ongestoorde ontwikkeling van de natuur in de Waddenzee te kunnen volgen. Nederland heeft met ingang van 19 november 2005 voor onbepaalde tijd een referentiegebied ingesteld ten zuiden van

¹⁵ [bijlage-1-agenda-voor-het-waddengebied-2050.pdf \(overheid.nl\)](#)

¹⁶ [WOt-brochure Vogel- en Habitatrichtlijnrapportage 2019.PDF \(natura2000.nl\)](#)

¹⁷ Gebaseerd op rapportages Nederlands kabinet. Zie: [20201029 SVI's rapportage 2019 v4 \(waddenvereniging.nl\)](#)

¹⁸ [Home | Wadden Sea Quality Status Report \(waddensea-worldheritage.org\)](#)

Rottumerplaat en Rottumeroog. Het gaat om een gebied van 7.250 hectare wat 3 % van de Waddenzee is.

4.2.3 De Eemsmonding

De Eemsmonding is onderdeel van het Waddengebied en is het gebied waar de rivier de Eems de Waddenzee en Noordzee instroomt. In de Eemsmonding ligt de grens van Duitsland met Nederland. In het gebied liggen ook de Dollard en de vaargeulen richting zee. De scheepvaart richting Emden gaat via de Eemsmonding. Dit scheepsverkeer vaart met name via de Westereems. Aan de Eems Dollard liggen verschillende havens waaronder de Eemshaven.

In dit gebied zijn Duitsland en Nederland het niet eens over waar de grens precies ligt. Daarom is in 1960 het Eems-Dollardverdrag gesloten. Dit is een samenwerkingsovereenkomst tussen Nederland en Duitsland waarin afspraken zijn gemaakt over gemeenschappelijk beheer en gebruik van het gebied. Hierin is bijvoorbeeld het uitbaggeren van de vaargeul en andere zaken rondom scheepvaart geregeld (geregeld door Rijkswaterstaat en de Duitse equivalent daarvan). Voor de routes die door dit gebied gaan, is aanvullend een Duitse vergunning nodig.

4.2.4 Het vasteland

Het vasteland betreft het noordelijke deel van de provincies Fryslân en Groningen. Aan het Waddengebied grenzen de gemeenten Noordest-Fryslân, Het Hogeland en de Eemsdelta. Hier bevinden zich meerdere woonkernen zoals Dokkum, Pieterburen, Usquert, Uithuizen en Uithuizermeeden. Het gebied staat internationaal bekend voor pootaardappelen die op de hoogwaardige landbouwgronden in Noord-Nederland worden geteeld. Deze pootaardappelen worden over de hele wereld getransporteerd om wereldwijd mensen van voedsel te voorzien.

De Eemshaven is een belangrijke werklocatie in de omgeving met veel bedrijvigheid en een groot chemisch industriecluster. De Provincie Groningen werkt op dit moment aan het ontwikkelen van het bedrijventerrein Oostpolder voor nieuwe bedrijvigheid. Ook zijn er plannen om het gebied te ontwikkelen als de energie-hub van Nederland.

Het gebied staat ook bekend om zijn natuur en cultuurhistorische landschap. Zo ligt er het Natura 2000-gebied Lauwersmeer en zijn er verschillende weidevogelgebieden. In Friesland ligt het Nationaal Landschap Noardlike Fryske Wâlden, dit staat bekend om het coulisselandschap. Dit is een halfopen landschap waarin kleine weiden van elkaar gescheiden worden door houtwallen en heggen. Het Nationaal Landschap Middag-Humsterland ligt in Groningen en staat bekend om de hoeveelheid archeologische waarden die er te vinden zijn, zoals wierden, een historisch slotenpatroon en oude zeedijken.

4.3 De te onderzoeken routes

De 'reikwijdte' zijn de routes die onderzocht gaan worden in het planMER en de IEA. Deze zijn in detail beschreven in Bijlage I: Notitie Realistische Routes. Voor de periode tot en met 2031 worden routes voor kabels onderzocht, daarnaast wordt er een waterstofdemonstratieproject uitgevoerd. Voor de periode na 2031 worden zowel routes voor kabels als voor leidingen onderzocht. Het doel van Bijlage I: Notitie Realistische Routes is om het doorlopen proces op een transparante manier vast te leggen. Hoe is omgegaan met routes uit eerdere onderzoeken?

Welke routes zijn ingebracht in het participatieproces? En hoe verhouden deze zich tot de nader te onderzoeken routes binnen PAWOZ-Eemshaven? Hieronder wordt kort op deze vragen ingegaan. Een uitgebreide toelichting staat in Bijlage 1.

Routes uit eerdere onderzoeken

Voorafgaand aan PAWOZ-Eemshaven zijn er drie onderzoeken uitgevoerd (zoals omschreven in paragraaf 2.1). Deze onderzoeken vormen het startpunt van PAWOZ-Eemshaven. Dit betekent dat deze onderzoeken meegenomen zijn bij de routes die onderzocht gaan worden in PAWOZ-Eemshaven. Het gaat om in totaal 7 routes die door het Waddengebied lopen. Daarnaast heeft het ministerie van EZK aangegeven nog een 8^e route te willen onderzoeken, de Oude Westereems route. Deze route is toegevoegd omdat er bij aanleg van kabels in de Westerschelde in Zeeland goede ervaringen zijn opgedaan met het leggen van kabels parallel aan een vaargeul.

Ingebrachte routes in het participatieproces

Tijdens themabijeenkomsten en bewonersavonden waren belanghebbenden in de gelegenheid om nieuwe routes aan te dragen of met voorstellen voor aanpassingen te komen. Daarnaast was het mogelijk om via eParticipatie online input te leveren¹⁹. Er zijn in totaal 8 routes aangedragen.

Te onderzoeken routes in PAWOZ-Eemshaven

In totaal zijn er, op dit moment, 15 routes voor kabels (periode voor en na 2031) en 16 routes voor leidingen (periode na 2031) door het Waddengebied die vanuit eerdere onderzoeken en het participatieproces naar voren komen als mogelijke routes om te onderzoeken.

Voordat deze routes in het planMER verder uitgewerkt worden, wordt er eerst een selectie gemaakt worden van de routes. Dit wordt trechtering genoemd. Dit wordt gedaan zodat het op voorhand zeker is dat routes haalbaar (vergunbaar en uitvoerbaar) lijken en de routes specifieke nieuwe voordelen hebben ten opzichte van bestaande routes. Trechtering gebeurt op basis van trechteringscriteria. Alle routes worden op deze criteria getoetst. Op basis daarvan ontstaat er het overzicht van de routes die in de NRD worden meegenomen en die later in het planMER getoetst worden op effecten. De volgende vier criteria zijn gebruikt:

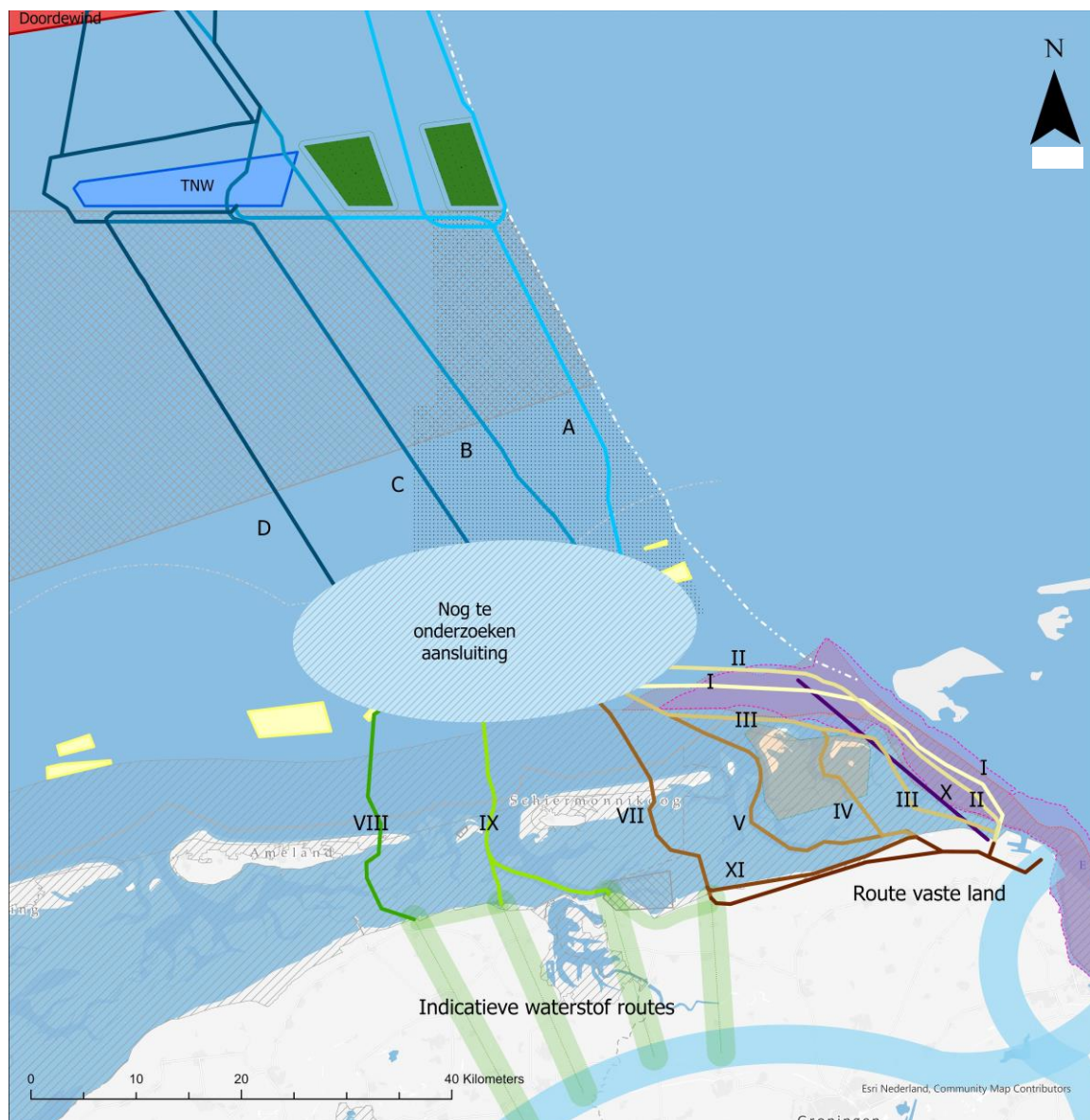
- 1) Trechtersen kan plaatsvinden op basis van inhoudelijke gronden. Dit zijn eerdere onderzoeken, zoals *Net op Zee Ten Noorden van de Waddeneilanden*, *Verkenning Aanlanding Wind op Zee* of het *Onderzoek Innovatie Doorkruising Waddengebied*;
- 2) Trechtersen kan als in de NRD-fase aangetoond wordt dat een route niet uitvoerbaar is. Bijvoorbeeld door de techniek, planning, gebiedsbeperkingen of significante, niet mitigeerbare effecten op beschermde gebieden of beschermde soorten;
- 3) Trechtersen kan als de route onvoldoende onderscheidend is (geen specifieke nieuwe voordelen kent) van een andere route;
- 4) Trechtersen kan als de route niet aansluit bij de opgave van het programma, bijvoorbeeld omdat het niet aansluit op de Eemshaven.

Door de trechtering zijn er voor de periode voor 2031 (enkel kabels) 7 routes door het Waddengebied afgevallen. De overige 8 routes door het Waddengebied worden meegenomen en onderzocht in de planMER voor de periode voor 2031. Voor de periode na 2031, specifiek voor leidingen, zijn er door trechtering 6 routes afgevallen. De overige 10 routes door het Waddengebied worden meegenomen en onderzocht in de planMER specifiek voor routes voor leidingen na 2031. Deze worden hieronder verder omschreven. Naast de routes door het

¹⁹ De mogelijkheid om via eParticipatie nieuwe routes en voorstellen voor aanpassingen van routes aan te dragen staat op het moment van schrijven van de NRD nog open. Het kan dus zijn dat er nog routes aangedragen worden die op dit moment nog niet in deze NRD staan.

Waddengebied lopen de kabels- en/of leidingen ook door de Noordzee. Hiervoor zijn 4 mogelijke routes die onderzocht worden, die hieronder ook verder worden omschreven.

Voor de routes door het Waddengebied wordt er onderscheid gemaakt tussen de routes voor kabels en routes voor leidingen. Afbeelding 4-12 geeft de indicatieve ligging van de routes weer en tabellen 4-1 en 4-2 presenteren de kenmerken van de routes.



Routes

Kabel- en waterstofroutes

- I: Meeuwenstaart route
- II: Oude Westereems route
- III: Horsborngat route
- IV: Geul route Rottums
- V: Boschgat route
- VII: Schiermonnikoog Wantij route
- XI: Dijkvariant
- Route vaste land

Kabel routes

- A: Parallel aan Gemini kabels
- B: Parallel aan verlaten telecomkabel
- C: Direct naar TNW
- D: Parallel aan bestaande gasleiding

Waterstof routes

- IX: Zoutkamperlaag
- VIII: Ameland Wantij route
- Indicatieve Waterstof route onshore

Tunnel

- X: Tunnel

Windenergiegebieden

- Ten noorden van de Waddeneilanden

- Doordewind

Leidingen

- Mogelijk waterstofnetwerk

Grenzen en Gebieden

- Gebied Eems-Dollardverdrag
- Referentie Gebied

Windparken

- Gemini windparken

Afbeelding 4-12: Overzicht van de nader te onderzoeken indicatieve routes

Nog te onderzoeken aansluiting(en)

Te onderzoeken aansluiting(en)

Er zijn veel combinaties mogelijk van de Noordzee routes en Waddengebied routes, in totaal zo'n 400. Daarom is er een knip gemaakt, om voorkomen dat dezelfde onderzoeken over het hetzelfde deel van een route gedaan worden. Deze knip ligt op 6 zeemijl uit de kust van de Waddeneilanden. Hier zijn vrijwel dezelfde kenmerken te vinden, waardoor er geen verschil is tussen de combinaties van Noordzee en (combinaties van) Waddengebied routes. Nadat in de planMER er een keuze gemaakt is welke Noordzee en Waddengebied routes gebruikt worden, worden de aansluitingen tussen de combinaties bepaald en onderzocht.

Voor kabels en leidingen zijn voor de periode na 2031 geen routes in de afbeeldingen over de Noordzee opgenomen. Dit omdat de windgebieden waar ze naar toe moeten nog niet bekend zijn. Deze routes worden ontwikkeld als de windgebieden bekend zijn, mogelijk in de planMER fase. Ook wordt hierover, zodra er meer bekend is over nieuwe windgebieden, gecommuniceerd met de belanghebbenden.

Tabel 4-1: Nader te onderzoeken routes Noordzeegebied

Routes door Noordzeegebied (windparken tot 6 mijl grens)			
ID:	Naam:	Lengte naar TNW/DDW:	Bestemd voor:
A	Parallel aan Gemini kabels	Ongeveer 70 km / 90 km	Kabels en leidingen
B	Parallel aan verlaten telecomkabel	Ongeveer 55 km / 80 km	Kabels en leidingen
C	Direct naar TNW	Ongeveer 55 km / 80 km	Kabels en leidingen
D	Parallel aan bestaande gasleiding	Ongeveer 80 km / 120 km	Kabels en leidingen

Tabel 4-2: Nader te onderzoeken routes nearshore en het vasteland

Nearshore routes (6 mijl grens tot aansluiting op landelijke energienetwerken)			
ID:	Naam:	Lengte zee/land:	Bestemd voor:
I	Meeuwenstaart route	Ongeveer 65 km / 7,5 km	Kabels en leidingen
II	Oude Westereems route	Ongeveer 60 km / 7,5 km	Kabels en leidingen
III	Horsborngat route	Ongeveer 60 km / 7,5 km	Kabels en leidingen
IV	Geul route Rottums	Ongeveer 55 km / 13 km	Kabels en leidingen
V	Boschgat route	Ongeveer 60 km / 13 km	Kabels en leidingen
VII	Schiermonnikoog Wantijroute	Ongeveer 40 km / 35 km	Kabels en leidingen
VIII	Ameland Wantij route	Ongeveer 45 km / 20 km	Waterstofleiding na 2031
IX	Zoutkamperlaag	Ongeveer 45 km / 15 km	Waterstofleiding na 2031
X	Tunnel	Ongeveer 26 km / 3 km	Kabels en leidingen
XI	Dijkvariant	Ongeveer 60 km / 13 km	Kabels en leidingen

Routeontwerp

Detailniveau

De routes die te zien zijn in afbeelding 4-12 worden uitgewerkt tot op het detailniveau dat past bij het besluit dat genomen moet worden. Het onderzoek in het planMER geeft de informatie die nodig is om een programma vast te stellen. De IEA geeft aanvullende informatie om een goede afweging te maken. Een programma reserveert de ruimte waarin een bepaalde ontwikkeling is voorzien. Deze ruimte wordt in de projectMER-fase ingevuld. In dit geval is de ruimte dus een deel van de Noordzee, Waddenzee en het vasteland in Noord-Nederland. Dit gebeurt op een hoger schaalniveau (structuurniveau). Dit betekent dat er geen besluiten worden genomen over de concrete invulling en precieze grenzen van de ruimte. De reserveringen zijn dus nog omgeven met een zekere bandbreedte (die per plek kan verschillen), die in de volgende fase wordt benut voor het precies invullen van routes. In het planMER (de volgende fase) wordt onderzocht welke verschillen er zijn tussen de routes. Er wordt specifiek gekeken naar de milieueffecten die verschillend scoren op de verschillende routes. Dit wordt gedaan vanuit verschillende thema's. De thema's worden in hoofdstuk 5 verder toegelicht. De routes worden zover uitgewerkt dat die verschillen naar voren komen en dat de ergste en minst erge effecten in beeld zijn. Dit kan verschillen per onderdeel van de route. De precieze invulling van het detailniveau vindt plaats in het planMER.

Getrapte PlanMER

Om de onderzoeken naar de effecten goed uit te kunnen voeren zal de planMER-fase beginnen met het zogenaamde 'routeontwerp'. Hierin wordt gekeken op welke wijze de beschreven route gerealiseerd zou kunnen worden. Centraal staat daarbij de vraag welke aanlegtechnieken het beste geschikt lijken per onderdeel van de route. Dit is nodig omdat de effectbeoordeling van een route deels afhankelijk is van de keuze voor een aanlegtechniek. Om die reden moet vooraf helder zijn welke aanlegtechnieken in potentie beschikbaar zijn voor een toekomstige realisatie van een route. Daarnaast wordt er in deze stap beoordeeld wat de maximale fysieke ruimte per route is en wordt er gekeken naar de milieuruimte op de onderscheidende milieuthema's (o.a. natuur, bodem en water). Op basis hiervan vinden er optimalisaties en/of wijzigingen in het route ontwerp plaats. Na het routeontwerp volgt de tweede fase: de daadwerkelijke effectenstudie. Het kan zijn dat er sommige routes na planMER stap 1, wanneer de consequenties van de aanlegtechnieken en de gevolgen voor de natuurwaarden bekend zijn, alsnog niet haalbaar zijn. Hierdoor kan het zijn dat in het planMER stap 2 een kleinere selectie meegenomen wordt.

5 Het 'detailniveau'

Het detailniveau gaat over de vraag welke thema's met welke diepgang worden onderzocht in het planMER en de IEA. Dit is samengevat in een beoordelingskader. Dit hoofdstuk begint met een algemene introductie van de onderzoeken in het planMER en de IEA, vervolgens worden het planMER en de IEA in meer detail uitgelegd. Het hoofdstuk eindigt met een omschrijving van de gebruikte informatie.

5.1 De onderzoeken

Voor het aanleggen van kabels en leidingen van de windparken naar de Eemshaven zijn verschillende werkzaamheden nodig, bijvoorbeeld het begraven van de kabels of leidingen. De aanlegwerkzaamheden hebben naar verwachting gevolgen voor het milieu en de omgeving. Ook de kabels, leidingen en bijbehorende infrastructuur zelf kunnen gevolgen hebben. Deze gevolgen kunnen zowel positief als negatief zijn. Het is wettelijk verplicht deze mogelijke gevolgen in beeld te brengen door het uitvoeren van onderzoeken.

Voor PAWOZ-Eemshaven worden twee onderzoeken uitgevoerd. Het milieueffectrapport (MER) brengt de gevolgen voor het milieu in beeld en de Integrale Effectenanalyse (IEA) de gevolgen voor de omgeving, landbouw, kosten, techniek en toekomstvastheid (hoeveel ruimte er nog is voor andere kabels en/of leidingen). De gevolgen heten in het MER en de IEA de effecten. Door zowel een MER als een IEA uit te voeren wordt vroegtijdig inzicht gegeven in de brede afweging die bij de keuzes voor routes komt kijken. Deze NRD gaat in op het detailniveau van het MER en de IEA. In de NRD, de IEA en de onderzoeken worden de begrippen plangebied en studiegebied gebruikt (zie onderstaand tekstkader voor meer uitleg).

Plangebied en studiegebied: het verschil

Het plangebied is het gebied waar gezocht wordt naar een geschikte invulling voor de voorgenomen activiteit. In dit geval dus de routes voor het transport van de opgewekte windenergie en bijbehorende infrastructuur. Het plangebied is een groot gebied dat loopt van Doordewind (in het noorden) naar Holwerd (in het zuidwesten) en de Eemshaven (in het zuidoosten).

Het studiegebied is het gebied waar de mogelijke effecten van de voorgenomen activiteit zijn. Dit gebied wordt onderzocht in het MER. De grootte van dit gebied verschilt per milieuaspect en route.

Het MER en de IEA maken onderscheid in de twee eerdergenoemde perioden, namelijk tot en met 2031 en na 2031. Voor deze perioden wordt gekeken naar de effecten bij aanleg en het gebruik van de kabels en leidingen. Kabels en leidingen gaan niet onbeperkt mee, er zit een technische levensduur aan. Dit betekent dat ze op den duur verwijderd of vervangen moeten worden. Ook voor de verwijdering van de kabels en leidingen zijn werkzaamheden nodig. In het MER en de IEA wordt gezien de aard van de werkzaamheden ervan uitgegaan dat de gevolgen van deze werkzaamheden nooit groter zullen zijn dan die tijdens de aanleg van de kabels en leidingen. Daarom worden de gevolgen tijdens verwijdering in het planMER niet specifiek onderzocht. Indien de verwachting is dat voor de later gekozen routes de gevolgen van verwijdering groter zijn dan aanleg, zullen deze aan de orde komen in het projectMER. Een projectMER is nodig voor de vergunningverlening voor de daadwerkelijke aanleg van de kabels tot en met 2031.

Gevolgen van de resultaten

Het doen van onderzoeken is wettelijk verplicht. Met de resultaten van deze onderzoeken brengen we in kaart welke routes mogelijk zijn, en wat de effecten van deze route op de omgeving zijn.

Voor een deel van de thema's geldt namelijk dat de resultaten kunnen aantonen dat een route niet mogelijk is en daarmee zal afvallen. Dit kan bijvoorbeeld zijn omdat de route niet vergunbaar is of technisch niet te maken is.

Voor andere thema's laten de resultaten zien hoe wenselijk de route is. De route kan namelijk, los van of deze mogelijk is, negatieve of positieve effecten hebben. Deze effecten worden in beeld gebracht. In het Bestuurlijk Overleg Wadden kan dan worden besloten of een route wel of niet wordt opgenomen in het programma.

In het MER en de IEA worden de volgende perioden en situaties beoordeeld (zie onderstaande tabel).

Tabel 5.1: Overzicht te beoordelen perioden en situaties

	Periode tot en met 2031	Periode na 2031
Gevolgen tijdens de aanleg	✓	✓
Gevolgen tijdens het gebruik	✓	✓
Gevolgen tijdens de verwijdering	Gelijk aan of kleiner dan aanleg, nader te onderzoeken in volgende planfase	Gelijk aan aanleg of kleiner dan, nader te onderzoeken in volgende planfase

5.2 Het milieueffectrapport (MER)

In het MER worden de effecten op het milieu niet in het algemeen beschreven maar per thema. Binnen een thema zijn er verschillende **beoordelingsaspecten**. De werkwijze voor een MER is in deze paragraaf beschreven.

5.2.1 Het beoordelingskader

Alle thema's en beoordelingsaspecten die belangrijk zijn voor dit programma hebben een plek gekregen in het beoordelingskader. Ze zijn verder uitgewerkt in criteria. Een criterium is een specifieke omschrijving van wat je precies onderzoekt (zie onderstaand tekstkader voor meer uitleg). Dit beoordelingskader is te zien in Tabel 5-3 en bestaat uit verschillende onderdelen. Deze zijn:

1. Het thema en beoordelingsaspect (zie ook afbeelding 5-2);
2. Het criterium;
3. Het specifieke onderdeel waar het criterium over gaat, bijvoorbeeld de kabels op zee of op het vasteland;
4. De specifieke periode (tot en met 2031 of na 2031);
5. De methode van beoordeling, bijvoorbeeld kwalitatief of kwantitatief.

Thema's, beoordelingsaspecten en criteria: wat is het verschil?

Een thema is een groep van meerdere beoordelingsaspecten, bijvoorbeeld *bodem en water op land*. De beoordelingsaspecten die binnen deze thema's vallen zijn *grondwater*, *oppervlaktewater* en *bodemkwaliteit*. Het criterium is een specifiekere omschrijving van wat er bedoeld wordt met een beoordelingsaspect. Als voorbeeld oppervlaktewater, daar is het criterium *invloed van de maatregel op de kwaliteit van het oppervlaktewater*. De maatregel is in dit geval bijvoorbeeld de aanleg van de kabels op het vasteland.

Het milieueffectrapport (MER) – Effecten op zee



Bodem
& Water



Natuur



LCA



Veiligheid



Scheep-
vaart



Gebruiks-
functies

Het milieueffectrapport (MER) – Effecten op land



Bodem
& Water



Natuur



LCA



Veiligheid



Leef-
omgeving



Gebruiks-
functies

Afbeelding 5-2: Thema's in het beoordelingskader

5.2.1.1 De referentiesituatie

De eerste stap in het onderzoek voor het MER is het beschrijven van de referentiesituatie, dit wordt voor elk beoordelingsaspect gedaan. De referentiesituatie is de huidige situatie (*hoe is het nu?*) en de autonome ontwikkeling (*wat gebeurt er in de toekomst?*) samen. In onderstaand tekstkader staat meer informatie over wat de autonome ontwikkeling is voor dit programma.

De autonome ontwikkeling

Autonome ontwikkelingen zijn ontwikkelingen die in de toekomst plaatsvinden, bijvoorbeeld door natuurlijke processen of door het uitvoeren van bestaand beleid en vastgestelde overheidsbesluiten. Vastgesteld betekent dat er een (onomkeerbaar) besluit over genomen is, bijvoorbeeld het verlenen van een vergunning. De autonome ontwikkelingen in PAWOZ-Eemshaven gaan daarmee over het beleid dat gaat over het studiegebied of activiteiten die gaan plaatsvinden in hetzelfde plangebied als PAWOZ-Eemshaven. De autonome ontwikkeling gaat daarmee over de situatie - tot en met 2031 en na 2031 - als PAWOZ-Eemshaven niet wordt ontwikkeld.

Voor PAWOZ-Eemshaven worden twee verschillende perioden (tijdshorizonten) gebruikt en dus twee verschillende referentiesituaties. Het gaat om de periodes tot en met 2031 en na 2031. In de autonome ontwikkeling voor de periode na 2031 wordt ervan uitgegaan dat activiteiten tot en met 2031 zijn gerealiseerd. De periode tot en met 2031 is dus onderdeel van de referentiesituatie voor de periode na 2031.

Voor nu zijn de volgende ontwikkelingen in beeld:

- *Dijkverbetering Koehool-Lauwersmeer*: een Waddenzeedijkversterking in het noorden van Friesland. De werkzaamheden zijn naar verwachting tussen 2023 en 2028.
- *Windpark Eemshaven west*: een ontwikkeling van een windpark ten westen van de Eemshaven. Het ontwerpbesluit ligt momenteel ter inzage.
- *Bedrijventerrein Oostpolder*: De Provincie Groningen is van plan een uitbreiding van 600 hectare aan bedrijventerrein te realiseren ten zuiden van de Eemshaven. Hiervoor is een open planproces met de omgeving opgestart.
- *380 kV-verbinding Oudeschip – Volverlaten*: TenneT wil een nieuwe 380 kV hoogspanningsverbinding realiseren van station Eemshaven Oudeschip naar station Volverlaten.
- *Elektrolyser Eemshaven*: RWE wil een elektrolyser voor de productie van groene stroom realiseren in Eemshaven. De volledige ontwerpvergunning is op dit moment door de Provincie Groningen afgegeven.
- *Hoogspanningsverbinding Noord-West 380 kV*: tussen Eemshaven en Volverlaten legt TenneT een nieuwe 380 kV hoogspanningsverbinding aan. Onderdeel van de ontwikkeling zijn ook de sloop van de bestaande 220 kV-verbinding en het samenbrengen van de bestaande 110 kV verbinding met de nieuwe 380 kV verbinding.
- *Ontwikkeling van het Waterstof Netwerk Noord Nederland Noord door Gasunie*.

5.2.1.2 De beoordelingsschaal

De voorgenomen activiteit zijn de mogelijke routes met bijbehorende infrastructuur. Het MER vergelijkt de voorgenomen activiteit met de referentiesituatie. De beoordeling gebeurt per beoordelingsaspect. Daaruit blijkt wat de effecten zijn en of die positief (*het wordt beter*), neutraal (*geen effect*) of negatief (*het wordt slechter*) zijn. Hiervoor wordt onderstaande beoordelingsschaal gebruikt die voor elk beoordelingsaspect verder in detail wordt uitgewerkt in het MER. De beoordelingsschaal is een 6-puntschaal, zoals hieronder te zien.

Tabel 5-2: Voorstel voor de beoordelingsschaal voor in het planMER

Score	Toelichting
++	Sterk positief ten opzichte van de referentiesituatie
+	Positief ten opzichte van de referentiesituatie
0	Geen effect ten opzichte van de referentiesituatie
-	Licht negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie
--	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie (mitigeerbaar)
---	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie (niet mitigeerbaar)

Voor een groot deel van de thema's geldt dat er waarschijnlijk geen positieve score mogelijk is. Een positieve score wordt namelijk alleen gegeven als de kwaliteit van het beoordelingsaspect verbetert vergeleken met de referentiesituatie, bijvoorbeeld door natuur inclusief te ontwerpen of door bodemsanering.

Tabel 5-3: Voorlopig Beoordelingskader voor het MER

Aspect	Criterium	Relevant voor onderdeel	Relevant voor periode		Methode*
			<2031	>2031	
Effecten op water					
Bodem en water op zee					
Morfologie	Invloed op morfologie , vertroebeling, bodemontwikkeling, stabiliteit, kustdynamiek en zandsuppleties	Routes op zee ²⁰	x	x	De invloed van bodemvormen, bodemsamenstelling en bodemontwikkeling worden beschouwd op basis van expert judgement en kwalitatief toegelicht. In het geval van gebaggerde geulen door wadplaten wordt gebruik gemaakt van een kwantitatieve analyse met behulp van een vertroebelingsmodel.
Bodemkwaliteit	Invloed op de zeebodemkwaliteit (bijvoorbeeld verontreiniging)	Routes op zee	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek op basis van historische data.
Kustfundament	Invloed op kustfundament (waterveiligheid)	Routes op zee	x	x	De invloed op kustfundament wordt beschouwd op basis

²⁰ Wanneer in de tabel wordt gesproken over 'routes op zee', gaat het om de deelgebieden Noordzee en Waddengebied.

Aspect	Criterium	Relevant voor onderdeel	Relevant voor periode		Methode*
			<2031	>2031	
					van expert judgement en kwalitatief toegelicht.
Bodembeschermingsgebied	Doorsnijding (km) bodembeschermingsgebied	Routes op zee	x	x	De invloed op bodembeschermingsgebied wordt beschouwd op basis van een GIS-analyse.
Natuur					
<i>Noordzee</i>					
Noordzee	Mate van beïnvloeding op de ecologie in de Noordzee	Platform, Routes Noordzee	x	x	Kwalitatieve (en indien mogelijk kwantitatieve) effectbeschrijving, toetsing aan wettelijke natuurkaders (Omgevingswet, voorheen Wnb soorten- en gebiedsbescherming, KRM, OSPAR).
Noordzeekustzone	Mate van beïnvloeding op de ecologie in de kustzone aan de Noordzezijde (habitattypen, foeragerende vogels en zeezoogdieren)	Routes Noordzee	x	x	Kwalitatieve (en indien mogelijk kwantitatieve) effectbeschrijving, toetsing aan wettelijke natuurkaders (Omgevingswet, voorheen Wnb soorten- en gebiedsbescherming, KRM, OSPAR).

Aspect	Criterium	Relevant voor onderdeel	Relevant voor periode		Methode*
			<2031	>2031	
Waddengebied					
Strand	Mate van beïnvloeding op de ecologie in het strand, inclusief broedvogels	Routes Waddeneilanden	x	x	Kwalitatieve (en indien mogelijk en noodzakelijk voor alternatievenafweging kwantitatieve) effectbeschrijving, toetsing aan wettelijke natuurkaders (Omgevingswet, voorheen Wnb soorten- en gebiedsbescherming, KRW).
Duinen	Mate van beïnvloeding op de ecologie in de duinen, inclusief broedvogels	Routes Waddeneilanden	x	x	
Eilandkwelders	Mate van beïnvloeding op de ecologie in de eilandkwelders, inclusief broedvogels	Routes Waddeneilanden	x	x	
Waddenzee					
Droogvallende slikkige platen (foerageergebied vogels)	Mate van beïnvloeding op de ecologie in de droogvallende slikkige platen	Routes Waddenzee	x	x	Kwalitatieve (en indien mogelijk en noodzakelijk voor alternatievenafweging kwantitatieve) effectbeschrijving, toetsing aan wettelijke natuurkaders (Omgevingswet, voorheen Wnb soorten- en gebiedsbescherming, KRW).
Zandplaten (rustgebieden zeehonden)	Mate van beïnvloeding op de ecologie in de zandplaten	Routes Waddenzee	x	x	
Zeezoogdieren en vissen door onderwatergeluid	Mate van beïnvloeding op de ecologie door onderwatergeluid	Routes Waddenzee	x	x	
Natuurwaarden door aanwezigheid (optische verstoring)	Mate van beïnvloeding op natuurwaarden door aanwezigheid (optische verstoring)	Routes Waddenzee	x	x	

Aspect	Criterium	Relevant voor onderdeel	Relevant voor periode		Methode*
			<2031	>2031	
Natuurwaarden door vertroebeling	Mate van beïnvloeding op natuurwaarden door vertroebeling	Routes Waddenzee	x	x	
Mosselbanken/oesterbanken	Mate van beïnvloeding op mosselbanken/oesterbanken	Routes Waddenzee	x	x	
Zeegrasvelden	Mate van beïnvloeding op de zeegrasvelden	Routes Waddenzee	x	x	
Vastelandskust					
Vastelandskwelders	Mate van beïnvloeding op de vastelandskwelders, inclusief broedvogels en hoogwatervluchtplaatsen	Routes Waddenzee	x	x	Kwalitatieve (en indien mogelijk en noodzakelijk voor alternatievenafweging kwantitatieve) effectbeschrijving, toetsing aan wettelijke natuorkaders (Omgevingswet, voorheen Wnb soorten- en gebiedsbescherming, KRW).
Leefgebieden akkervogels	Mate van beïnvloeding op leefgebieden akkervogels	Routes Waddenzee	x	x	Kwalitatieve (en indien mogelijk en noodzakelijk voor alternatievenafweging kwantitatieve) effectbeschrijving, toetsing aan wettelijke en provinciale

Aspect	Criterium	Relevant voor onderdeel	Relevant voor periode		Methode*
			<2031	>2031	
					natuurkaders (Omgevingswet, voorheen Wnb soorten- en gebiedsbescherming en houtopstanden, KRW, NNN, leefgebieden akker- en weidevogels).
Lauwersmeer	Mate van beïnvloeding van het Lauwersmeer	Routes Waddenzee	x	x	Kwalitatieve (en indien mogelijk en noodzakelijk voor alternatievenafweging kwantitatieve) effectbeschrijving, toetsing aan wettelijke en provinciale natuurkaders (Omgevingswet, voorheen Wnb soorten- en gebiedsbescherming en houtopstanden, KRW, NNN, leefgebieden akker- en weidevogels).
Landschap, cultuurhistorie en archeologie**					
Landschap -gebiedsniveau	Invloed op de gebiedskarakteristiek en invloed op specifieke elementen en hun samenhang	Routes op zee	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek op basis van expert judgement en GIS-analyse.

Aspect	Criterium	Relevant voor onderdeel	Relevant voor periode		Methode*
			<2031	>2031	
Cultuurhistorie	Invloed op cultuurhistorische waarden	Routes op zee	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek op basis van expert judgement en GIS-analyse.
Aardkunde	Invloed op aardkundige waarden	Routes op zee	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek op basis van expert judgement en GIS-analyse.
Archeologie	Aantasting van bekende archeologische waarden	Routes op zee	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek op basis van expert-judgement en GIS analyse.
	Aantasting van verwachte archeologische waarden	Routes op zee	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek op basis van expert-judgement en GIS analyse.
UNESCO**	Aantasting van Outstanding Universal Values (UOV's) Werelderfgoed Waddengebied	Routes op zee	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek op basis van de onderzoeken naar natuur, bodem en water op zee en landschap.
Veiligheid					
Niet-gesprongen explosieven	Activiteiten in verdachte gebieden voor niet-gesprongen explosieven	Routes op zee	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek.

Aspect	Criterium	Relevant voor onderdeel	Relevant voor periode		Methode*
			<2031	>2031	
Overige veiligheid	Aantal kruisingen overige objecten zeebodem, als wrakken, stenen en lading	Routes op zee	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek.
Scheepvaart					
Afstand tot betonning vaarweg	Afstand (meters) tot de betonning van de vaarweg	Routes op zee	x	x	Kwantitatieve analyse op basis van expert judgement en GIS-analyse.
Afstand boven historisch diepste punt in Eems-Dollard verdragsgebied	Afstand (meters) boven historisch diepste punt in Eems-Dollard verdragsgebied	Routes op zee	x	x	Kwantitatieve analyse op basis van expert judgement en GIS-analyse.
Kruisingen vaarweg	Aantal kruisingen met de vaarwegen	Routes op zee	x	x	Kwantitatieve analyse op basis van expert judgement en GIS-analyse.
Nautische veiligheid	Risico op stremming en scheepvaarthinder	Routes op zee	x	x	Kwantitatieve analyse scheepvaartintensiteit.
Ankergebieden	Afstand in meters tot het ankergebied	Routes op zee	x	x	Kwantitatieve analyse op basis van GIS

Aspect	Criterium	Relevant voor onderdeel	Relevant voor periode		Methode*
			<2031	>2031	
Blootspoelen	Risico op blootspoelen ²¹	Routes op zee	x	x	Kwantitatieve analyse op basis van GIS
Magnetische interferentie	Het effect van magnetische interferentie op scheepvaartveiligheid (magnetische kompassen)	Routes op zee	x	x	Kwantitatieve analyse op basis van expert judgement
Ankeren	Risico op schade door ankeren	Routes op zee	x	x	Kwantitatieve analyse op basis van expert judgement
Gebruiksfuncties					
Militaire gebieden	Invloed op militaire activiteiten	Routes op zee	x	x	Kwantitatieve analyse op basis van expert judgement, aangevuld met GIS-analyse
Olie- en gaswinning	Doorkruising exploitatie- en winningsgebieden	Routes op zee	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek o.b.v. GIS-analyse.
Visserij en aquacultuur	Invloed op gebruik van visgronden	Routes op zee	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek o.b.v. GIS-analyse.

²¹ Bijvoorbeeld het risico op erosie. Voor de beoordeling wordt gebruikt gemaakt van een kaart met stroomsnelheden (en ontwikkelingen van stroomsnelheden), de hoeveelheid kabels op een route, en gegevens over bodemsamenstelling (het doorsnijden van hardere lagen zoals potklei en keileem veroorzaken erosie).

Aspect	Criterium	Relevant voor onderdeel	Relevant voor periode		Methode*
			<2031	>2031	
Zand- en schelpenwinning	Invloed op zand- en schelpenwinning	Routes op zee	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek o.b.v. GIS-analyse.
Kabels- en leidingen	Aantal kruisingen met kabels en leidingen op zee	Routes op zee	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek o.b.v. GIS-analyse.
Recreatie en toerisme	Invloed op recreatie	Routes op zee	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek o.b.v. GIS-analyse.
Gesloten gebieden	Aantal kruisingen door (tijdelijk) gesloten gebieden, zoals het referentiegebied Waddenzee	Routes op zee	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek o.b.v. GIS-analyse.
Effecten op land					
Bodem en water op land					
Grondwater	Invloed op afgeleide effecten door veranderingen in grondwater (inclusief verzilting)	Routes op land en stationslocatie-alternatieven	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek met kwantitatieve grondwatermodellering.
	Invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen	Routes op land en stationslocatie-alternatieven	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek op basis van expert judgement en GIS-analyse.

Aspect	Criterium	Relevant voor onderdeel	Relevant voor periode		Methode*
			<2031	>2031	
Bodemkwaliteit	Risico op zettingen	Routes op land en stationslocatie-alternatieven	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek op basis van expert judgement en GIS-analyse.
	Invloed op de bodemkwaliteit	Routes op land en stationslocatie-alternatieven	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek op basis van historische data.
Oppervlaktewater	Invloed op oppervlaktewaterkwaliteit	Routes op land en stationslocatie-alternatieven	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek op basis van expert judgement en GIS-analyse.
	Toename verharding	Stationslocatie-alternatieven	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek op basis van expert judgement en GIS-analyse.
Natuur					
<i>Vastelandskust</i>					
Leefgebieden weidevogels	Mate van beïnvloeding op leefgebieden weidevogels	Routes land	x	x	Kwalitatieve (en indien mogelijk kwantitatieve) effectbeschrijving, toetsing aan wettelijke en provinciale natuurladers (Wnb soorten-

Aspect	Criterium	Relevant voor onderdeel	Relevant voor periode		Methode*
			<2031	>2031	
					en gebiedsbescherming en houtopstanden, KRW, NNN, leefgebieden akker- en weidevogels)
NNN-gebieden	Mate van beïnvloeding NNN-gebieden	Routes land	x	x	Kwalitatieve (en indien mogelijk kwantitatieve) effectbeschrijving, toetsing aan wettelijke en provinciale natuurkaders (Wnb soorten- en gebiedsbescherming en houtopstanden, KRW, NNN, leefgebieden akker- en weidevogels)
Landschap, cultuurhistorie en archeologie**					
Landschap -gebiedsniveau	Invloed op de gebiedskarakteristiek en invloed op specifieke elementen en hun samenhang	Routes op land en stationslocatie-alternatieven	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek op basis van expert judgement en GIS-analyse.
Cultuurhistorie	Invloed op cultuurhistorische waarden	Routes op land en stationslocatie-alternatieven	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek op basis van expert judgement

Aspect	Criterium	Relevant voor onderdeel	Relevant voor periode		Methode*
			<2031	>2031	
Aardkunde	Invloed op aardkundige waarden	Routes op land en stationslocatie-alternatieven	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek op basis van expert judgement en GIS-analyse.
Archeologie	Aantasting van bekende archeologische waarden	Routes op land en stationslocatiealternatieven	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek op basis van expert judgement en GIS-analyse.
	Aantasting van verwachte archeologische waarden	Routes op land en stationslocatiealternatieven	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek op basis van expert judgement en GIS-analyse.
Veiligheid					
Niet-gesprongen explosieven	Activiteiten in verdachte gebieden voor niet-gesprongen explosieven	Routes op land en stationslocatie-alternatieven	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek.
Waterkeringsveiligheid	Aantal kruisingen met waterkeringen	Routes op land en stationslocatie-alternatieven	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek.
Leefomgeving					
Geluid	Geluidhinder op geluidgevoelige objecten (aanlegfase)	Routes op land en stationslocatie-alternatieven	x	x	Kwantitatieve geluidsberekening.

Aspect	Criterium	Relevant voor onderdeel	Relevant voor periode		Methode*
			<2031	>2031	
	Inpasbaarheid binnen geluidverkeersplan industrieterrein Eemshaven (gebruiksfase)	Stationslocatie-alternatieven	x	x	Kwantitatieve geluidsberekening.
	Cumulatieve geluidsbelasting op geluidsgevoelig objecten (gebruiksfase)	Stationslocatie-alternatieven	x	x	Kwantitatieve geluidsberekening.
	Geluidhinder door laagfrequent geluid op geluidsgevoelige objecten (gebruiksfase)	Stationslocatie-alternatieven	x	x	Kwantitatieve geluidsberekening.
Magneetvelden	Gevoelige objecten binnen werkstrook	Routes op land en stationslocatie-alternatieven	x	x ²²	Kwalitatief bureauonderzoek o.b.v. GIS-analyse.
Luchtkwaliteit	Invloed op luchtkwaliteit (aanlegfase)	Routes op land en stationslocatie-alternatieven	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek.
Stikstof ²³	Stikstofeffecten van de verschillende routes (aanlegfase en gebruiksfase)	Routes en stationslocatie-alternatieven	X	X	Kwalitatief bureauonderzoek

²² Enkel voor elektriciteit, niet voor waterstof

²³ Vanwege het vervallen van de bouwvrijstelling door de uitspraak Porthos zal ook stikstof in de aanlegfase meegewogen worden

Aspect	Criterium	Relevant voor onderdeel	Relevant voor periode		Methode*
			<2031	>2031	
Gebruiksfuncties					
Kabels- en leidingen	Aantal kruisingen met kabels en leidingen op land	Routes op land en stationslocatie-alternatieven	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek o.b.v. GIS-analyse.
Recreatie en toerisme	Invloed op recreatie en toerisme	Routes op land en stationslocatie-alternatieven	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek o.b.v. GIS-analyse.
Wegen	Aantal kruisingen met wegen	Routes op land en stationslocatie-alternatieven	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek o.b.v. GIS-analyse.
Watergangen	Aantal kruisingen met watergangen	Routes op land en stationslocatie-alternatieven	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek o.b.v. GIS-analyse.
Wonen en Werken	Invloed op woonfuncties en werk gerelateerde functies	Routes op land en stationslocatie-alternatieven	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek o.b.v. GIS-analyse.

* De nadere uitwerking van de methodiek per criterium volgt in het planMER.

** De effecten op uitzonderlijke universele waarden (OUV's) van het UNESCO natuurlijk werelderfgoed Waddenzee zijn een afgeleide van de effecten op natuur, morfologie en landschap. De effecten op het UNESCO Werelderfgoed zijn daarom niet als apart criterium opgenomen in dit beoordelingskader, maar volgen in een aparte notitie als bijlage bij het planMER (als beschreven in de guidance and toolkit for impact assessments in World Heritage Context.)²⁴.

²⁴ Via <https://www.iccrom.org/news/new-guidance-set-help-reduce-impacts-development-world-heritage-sites>

5.2.1.3 Overige relevante thema's

Circulariteit, klimaatadaptatie en biodiversiteit zijn belangrijke thema's met het oog op de overkoepelende thema's zoals klimaatverandering, energietransitie en de transitie naar andere grondstoffen. In het MER worden deze thema's op een kwalitatieve manier in beeld gebracht. De focus ligt op de vraag in hoeverre de voorgenomen activiteit rekening houdt met deze thema's. Hieronder staat kort omschreven wat deze thema's betekenen.

Circulariteit

Circulariteit in het MER

De Commissie-m.e.r. adviseert circulariteit mee te nemen in projecten door te kijken in hoeverre hiermee voor, tijdens en na de realisatie van het project rekening wordt gehouden. Zij raadt aan dit af te zetten tegen het nationale doel. Het doel is 50% minder gebruik van grondstoffen in 2030 en een circulaire economie in 2050. Het MER gaat in op circulaire maatregelen om bij te dragen aan het halen van dit doel. Dit wordt in het MER verder uitgewerkt.

Circulariteit is het efficiënter gebruik van grondstoffen, materialen, producten en afval. Het MER beschrijft in hoeverre en op welke manier de realisatie van de voorgenomen activiteit bijdraagt aan de gestelde doelen voor circulariteit. Deze doelen kunnen zowel nationaal als provinciaal zijn. Aandacht voor circulariteit kan milieueffecten op de korte en lange termijn voorkomen.

Klimaatadaptatie en biodiversiteit

Met PAWOZ-Eemshaven werkt het Rijk aan de overstap naar duurzame vormen van energie. Het doel is klimaatverandering zo veel als mogelijk te beperken, door de manier waarop zaken zoals onze energievoorzieningen georganiseerd zijn aan te passen. Dit heet klimaatadaptatie. Ook voor klimaatadaptatie en biodiversiteit beschrijft het MER in hoeverre daar vóór, tijdens en na realisatie van het project aan wordt bijgedragen. Voor klimaatadaptatie bijvoorbeeld door te kijken naar de gevolgen van klimaatverandering, zoals de zeespiegelstijging of piekneerslag. Voor biodiversiteit door te kijken in hoeverre het project een bijdrage levert aan het verbeteren van de biodiversiteit in het gebied rondom de routes.

5.2.2 Cumulatie

Cumulatie betekent letterlijk 'optellen'. In dit geval gaat het om het optellen van mogelijke (negatieve) effecten. Het totale effect kan groter zijn dan de optelsom van de individuele effecten. Deze opgetelde mogelijke effecten geven een volledig beeld van de gevolgen in het gebied. Daarom worden de milieuaspecten in het MER ook beoordeeld op cumulatie. Dit wordt beoordeeld aan de hand van een effectbeschrijving ten opzichte van de referentiesituatie. Dit gebeurt op twee manieren:

1. Interne cumulatie: de beoordeling van de effecten voor de twee perioden (tot en met 2031 en na 2031) gebeurt in twee stappen. Eerst wordt de periode tot en met 2031 beoordeeld op effecten. Voor de periode na 2031 wordt ervan uitgegaan dat de periode tot en met 2031 is ontwikkeld. Daarom wordt dat wat uitgevoerd is voor 2031 opgenomen in de referentiesituatie als autonome ontwikkeling voor na 2031. De referentiesituatie voor de periode na 2031 is dus de referentiesituatie inclusief de ontwikkeling van PAWOZ-Eemshaven tot en met 2031;

2. Externe cumulatie: PAWOZ-Eemshaven is niet het enige project dat in het gebied speelt. Ook andere projecten worden ontwikkeld, denk aan het windpark TNW & Doordewind. Deze projecten kunnen ook positieve of negatieve effecten hebben op het milieu. Het kan zijn dat projecten los van elkaar op een bepaald milieuthema kleine negatieve effecten hebben, met weinig gevolgen voor dat specifieke milieuthema. Als deze effecten samen worden bekeken kan het zijn dat het bij elkaar opgeteld grote negatieve effecten heeft op een milieuthema. In PAWOZ-Eemshaven nemen we de effecten van alle projecten waar al een besluit over is genomen mee in de beoordeling. Deze projecten vallen onder de referentiesituatie (zie 5.2.1.1).

Cumulatie vindt in het planMER plaats op basis van ingreep-effect relaties. Dit betekent dat er eerst gekeken wordt naar de effecten per thema, en daarna naar de effecten van het ene thema op het andere thema. Zo worden baggerwerkzaamheden bijvoorbeeld niet alleen bekeken vanuit vertroebeling (bodem en water op zee), maar ook vanuit het effect dat vertroebeling heeft op de natuur. Hiernaast heeft de Commissie m.e.r. geadviseerd om de effecten te beschouwen vanuit het systeem (de draagkracht van de Waddenzee). Om dit te doen moeten we voor de toekomst ook andersom te redeneren, want het is nog onbekend waar wat wordt aangeland na 2031. Dit doen we door te kijken naar beschikbare ruimte. Dit is zowel fysieke ruimte, maar ook milieuruimte. Dit doen we op basis van een systeemanalyse en hersteltijd.

5.3 De Integrale Effectenanalyse (IEA)

De IEA is een uitgebreid onderzoek naar de thema's die niet over het milieu gaan. Het gaat hier om de omgeving, landbouw, techniek, kosten, toekomstvastheid en planning. De milieueffecten uit het MER worden in de IEA meegenomen. Daarmee vormt de IEA een compleet overzicht van de effecten die optreden. Dit laat de afbeelding hieronder zien. Voor elk thema worden een of meerdere aparte studies uitgevoerd. Alle losse studies samen vormen de IEA. In het beoordelingskader hieronder is te zien welke beoordelingsaspecten en criteria er bij welk thema horen.



Afbeelding 5-3: Relatie tussen het planMER en de IEA

5.3.1 Het beoordelingskader

De methodiek van het beoordelingskader van de IEA is gelijk aan die van het MER. Dit beoordelingskader is te zien in onderstaande Tabel 5-4.

Tabel 5-4: Voorlopig beoordelingskader voor de IEA

Thema's	Aspect	Criterium	Relevant voor onderdeel	Relevant voor periode		Methode*
				<2031	>2031	
Milieu (zie separaat beoordelingskader)						
Omgeving						
Omgeving	Belangrijkste kansen en risico's	Analyse kansen en risico's op basis van de omgevingssessies, gevoerde gesprekken in de regio en eerder uitgevoerde studies, zoals onder andere NOZ TNW, Studie Innovatieve Doorkruising Wadden en VAWOZ 2030.	Alle projectfases	x	x	Kwalitatieve beschrijving.
Landbouw						
Agrarische waarden	Tracélengte (km)	Mate van doorsnijding totale tracé	Alle projectfases	x	x	Kwantitatieve beschrijving.
	Totale lengte op land (km)	Mate van doorsnijding tracé op land (openbare gronden-landbouwgrond-andere grond)	Alle projectfases	x	x	Kwantitatieve beschrijving.
	Tracélengte in landbouwgrond (km)	Mate van doorsnijding tracé door landbouwgrond (differentiatie in type landbouwgrond)	Alle projectfases	x	x	Kwantitatieve beschrijving.

Thema's	Aspect	Criterium	Relevant voor onderdeel	Relevant voor periode		Methode*
				<2031	>2031	
	Verzilting	Invloed op afgeleide effecten door veranderingen in grondwater (inclusief verzilting) voor 4,7 GW (geen onderdeel van huidige projectscope)	Aanlegfase	x		Voor dit criteria wordt gebruik gemaakt van het meerjarige verziltingsonderzoek van TenneT. In dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van bestaande data en veldonderzoeken. ²⁵
	Bodemopbouw	Mate van bodemherstel, inclusief afgeleide effecten op bodemsoorten.	Alle projectfases	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek op basis van expert judgement en GIS-analyse.
Techniek						
Techniek op de Noordzee (offshore, inclusief platform)	Technische uitvoerbaarheid offshore	Leveringszekerheid (elektriciteitskabels) of transportzekerheid (leidingen)	Gebruiksfase	x	x	Kwalitatieve beschrijving op basis van expert judgement.
		Bodemsamenstelling	Alle projectfases	x	x	Kwalitatieve beschrijving op basis van expert judgement.
		Baggerwerkzaamheden	Aanlegfase	x	x	Kwalitatieve beschrijving op basis van expert judgement.

²⁵ Op dit moment wordt er een meerjarig verziltingsonderzoek uitgevoerd door TenneT. Vanuit deze informatie wordt in de planMER geput voor de effectbeoordeling. Dit onderzoek richt zich op de route over land vanaf het aanlandingspunt van de route VII Schiermonnikoog Wantij tot aan de Eemshaven. Voor de onderdelen van routes die niet worden onderzocht in het verziltingsonderzoek worden de resultaten vertaald naar de ontbrekende routes. Tevens wordt er een doorvertaling gemaakt naar leidingen.

Thema's	Aspect	Criterium	Relevant voor onderdeel	Relevant voor periode		Methode*
				<2031	>2031	
		Aantal verbindingsmoffen (elektriciteitskabels)	Alle projectfases	x	x	Kwantitatieve beschrijving.
		Aantal tie-ins (leidingen)	Alle projectfases		x	Kwantitatieve beschrijving.
		Aantal HDD-boringen	Aanlegfase	x	x	Kwantitatieve beschrijving.
		Objecten in of op de zeebodem (waaronder NGE)	Aanlegfase	x	x	Kwalitatieve beschrijving op basis van GIS-analyse.
		Aantal kofferdammen	Aanlegfase	x	x	Kwantitatieve beschrijving.
		Werkbaarheid	Alle projectfases	x	x	Kwalitatieve beschrijving op basis van expert judgement.
		Kruisingen of parallelligging (infra) derden inclusief onderlinge beïnvloeding (EMC)	Alle projectfases	x	x	Kwantitatieve beschrijving.
		Kruisingen of parallelligging overige obstakels	Alle projectfases	x	x	Kwantitatieve beschrijving.
		Hinder voor scheepvaart (input uit planMER)	Aanlegfase	x	x	Kwalitatieve beschrijving op basis van expert judgement.
		Diepteprofiel	Alle projectfases	x	x	Kwalitatieve beschrijving op basis van expert judgement.

Thema's	Aspect	Criterium	Relevant voor onderdeel	Relevant voor periode		Methode*
				<2031	>2031	
		Conventionele installatietechnieken (niet conventioneel is een verhoogd risico)	Aanlegfase	x	x	Kwalitatieve beschrijving op basis van expert judgement.
		Veiligheid (onder andere door risicovolle (aanleg)operatie of gebruiksomstandigheden)	Alle projectfases	x	x	Kwalitatieve beschrijving op basis van expert judgement.
Techniek in het Waddengebied (nearshore)	Technische uitvoerbaarheid nearshore	Leveringszekerheid (elektriciteitskabels) of transportzekerheid (leidingen)	Gebruiksfase	x	x	Kwalitatieve beschrijving op basis van expert judgement.
		Bodemsamenstelling	Alle projectfases	x	x	Kwalitatieve beschrijving op basis van expert judgement.
		Baggerwerkzaamheden	Aanlegfase	x	x	Kwalitatieve beschrijving op basis van expert judgement.
		Aantal verbindingsmoffen (elektriciteitskabels)	Alle projectfases	x	x	Kwantitatieve beschrijving.
		Aantal tie-ins (leidingen)	Alle projectfases		x	Kwantitatieve beschrijving.
		Aantal HDD-boringen	Aanlegfase	x	x	Kwantitatieve beschrijving.
		Objecten in of op de zeebodem (waaronder NGE)	Aanlegfase	x	x	Kwalitatieve beschrijving op basis van GIS-analyse.

Thema's	Aspect	Criterium	Relevant voor onderdeel	Relevant voor periode		Methode*
				<2031	>2031	
		Aantal kofferdammen	Aanlegfase	x	x	Kwantitatieve beschrijving.
		Werkbaarheid	Alle projectfases	x	x	Kwalitatieve beschrijving op basis van expert judgement.
		Kruisingen of parallelligging (infra) derden inclusief onderlinge beïnvloeding (EMC)	Alle projectfases	x	x	Kwantitatieve beschrijving.
		Kruisingen of parallelligging overige obstakels	Alle projectfases	x	x	Kwantitatieve beschrijving.
		Hinder voor scheepvaart	Aanlegfase	x	x	Kwalitatieve beschrijving op basis van expert judgement.
		Diepteprofiel	Alle projectfases	x	x	Kwalitatieve beschrijving op basis van expert judgement.
		Installatietechnieken (niet conventioneel is een verhoogd risico)	Aanlegfase	x	x	Kwalitatieve beschrijving op basis van expert judgement.
		Veiligheid (onder andere door risicovolle (aanleg)operatie of gebruiksomstandigheden)	Alle projectfases	x	x	Kwalitatieve beschrijving op basis van expert judgement.
Techniek op land	Technische uitvoerbaarheid op land	Bodemsamenstelling	Alle projectfases	x	x	Kwalitatieve beschrijving op basis van expert judgement.

Thema's	Aspect	Criterium	Relevant voor onderdeel	Relevant voor periode		Methode*
				<2031	>2031	
		Kans op falen	Gebruiksfase	x	x	Kwalitatieve beschrijving op basis van expert judgement.
		Aantal HDD-boringen (met raakvlak derden)	Aanlegfase	x	x	Kwantitatieve beschrijving.
		Installatietechnieken (niet conventioneel is een verhoogd risico)	Aanlegfase	x	x	Kwalitatieve beschrijving op basis van expert judgement.
		Kruisingen of parallelligging (infra) derden inclusief onderlinge beïnvloeding (EMC)	Alle projectfases	x	x	Kwantitatieve beschrijving.
		Kruisingen of parallelligging overige obstakels	Alle projectfases	x	x	Kwantitatieve beschrijving.
		Ruimte voor uitvoering/toegankelijkheid	Alle projectfases	x	x	Kwalitatieve beschrijving op basis van expert judgement.
Techniek stationslocaties	Technische uitvoerbaarheid stationslocaties	Bereikbaarheid	Alle projectfases	x	x	Kwalitatieve beschrijving op basis van expert judgement.
		Bouwen/werken: onder hoogspanning; boven ondergrondse kabels en leidingen; nabij infrastructuur.	Aanlegfase	x	x	Kwalitatieve beschrijving op basis van expert judgement.

Thema's	Aspect	Criterium	Relevant voor onderdeel	Relevant voor periode		Methode*
				<2031	>2031	
		Incl. inlussen in bestaande infrastructuur				
		Mogelijkheid voor uitbreiding, ook in relatie met kabeltracés	Alle projectfases	x	x	Kwalitatieve beschrijving op basis van expert judgement.
		Invloed van derden (o.a. waterkeringszone, windturbines, infra, industrie, EMC)		x	x	Kwalitatieve beschrijving op basis van expert judgement.
Kosten						
Kosten aanleg 4.7 GW elektriciteitsverbindingen (zowel AC als DC)	Investeringskostenverschil	Relatief investeringskostenverschil tussen de goedkoopste route en de overige tracéalternatieven	Aanlegfase	n.v.t.	n.v.t.	Aan de hand van de kengetallen en ervaringscijfers wordt een basis Investeringskosteninschatting gemaakt per tracéalternatief.
Kosten aanleg ten minste 10-12 GW waterstofverbindingen	Investeringskostenverschil	Relatief investeringskostenverschil tussen de goedkoopste route en de overige tracéalternatieven	Aanlegfase	n.v.t.	n.v.t.	Aan de hand van de kengetallen en ervaringscijfers wordt een basis investeringskosteninschatting gemaakt per tracéalternatief.
Kosten (extra) GW elektriciteitsverbindingen (zowel AC als DC)	Investeringskostenverschil	Relatief investeringskostenverschil tussen	Aanlegfase	n.v.t.	n.v.t.	Aan de hand van de kengetallen en ervaringscijfers wordt een basis

Thema's	Aspect	Criterium	Relevant voor onderdeel	Relevant voor periode		Methode*
				<2031	>2031	
		de goedkoopste route en de overige tracéalternatieven				investeringskosteninschatting gemaakt per tracéalternatief
Toekomstvastheid						
Toekomstvastheid	Ruimte om toekomstig te verwachten kabels en leidingen in hetzelfde tracé te ontwikkelen	Kansen voorextra kabels en/of een leiding vanuit milieuperspectief	Alle projectfases	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek op basis van expert judgement en GIS-analyse.
		Kansen voor extra kabels en/of een leiding vanuit techniekperspectief	Alle projectfases	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek op basis van expert judgement en GIS-analyse.
		Kansen voor extra kabels en/of een leiding vanuit overige (ruimtelijke) ontwikkelingen	Alle projectfases	x	x	Kwalitatief bureauonderzoek op basis van expert judgement en GIS-analyse.
Planning						
	Technische uitvoerbaarheid	Doorlooptijd (inclusief gebiedsbeperkingen, hydrodynamische omstandigheden en navigeerbaarheid, die invloed hebben op de planning)	Alle projectfases	x	x	Kwalitatieve effectbeschrijving op basis van expert judgement.

* De nadere uitwerking van de methodiek per criterium volgt in het planMER.

5.4 Gebruikte informatie

5.4.1 Bronnen

Voor de effectenstudies wordt informatie uit diverse bronnen. De afgelopen jaren zijn er al verschillende onderzoeken uitgevoerd naar wind op zee. PAWOZ-Eemshaven bouwt voort op wat er in die onderzoeken is gedaan. Het gaat hier om de onderzoeken zoals genoemd in hoofdstuk 2. Voor deze onderzoeken zijn ook andere studies gedaan die bruikbaar zijn voor dit onderzoek. Bijvoorbeeld een veldonderzoek ecologie, een geluidonderzoek, een studie morfologie, onderzoek naar ontplofbare oorlogsresten en een studie nautische veiligheid (scheepvaart). Een overzicht van bronnen die in beeld zijn om te gebruiken in de planMER is te vinden in bijlage III.

Met de informatie uit deze bronnen (eerdere onderzoeken en andere studies) kunnen de effecten van de verschillende routes op diverse thema's worden beoordeeld. Met deze beoordelingen kunnen routes met elkaar vergeleken worden. De informatie uit bronnen wordt voor sommige criteria ook gebruikt in modellen. Met modellen proberen we de werkelijkheid na te maken. Het kan zijn dat de ruimte die nodig is voor uitvoering van PAWOZ-Eemshaven vraagt om een aanpassing of uitbreiding van die bestaande onderzoeken.

Daarnaast is tijdens de themabijeenkomsten en bewonersavonden aan stakeholders en belanghebbenden gevraagd om relevante informatie en onderzoeken in te brengen. Zo zijn er meerdere voorstellen gedaan voor en tips gegeven over bruikbare informatie van derden. Bijvoorbeeld het 'quality status report' over natuur van Rijkswaterstaat, de gemeentelijke archeologische verwachtingskaarten en informatie uit het Maritiem Research Instituut Nederland (MARIN) over scheepvaart. Deze informatie en onderzoeken en de bestaande onderzoeken worden in het planMER getoetst op bruikbaarheid en of de informatie nog actueel is. Waar nodig wordt de informatie aangevuld met de gevraagde informatie uit het beoordelingskader.

5.4.2 Kennisleemten, monitoring en evaluatie

Kennisleemten

Het kan zijn dat er tijdens of na het onderzoek naar de effecten in het MER of de IEA kennisleemten naar voren komen. Dit zijn onderwerpen waarover kennis mist of in ontwikkeling is binnen een onderzoekstraject buiten PAWOZ-Eemshaven. In het onderzoek wordt aangegeven over welke onderwerpen er kennisleemten zijn en wat dat betekent voor de besluitvorming. Het kan nodig zijn om een **monitoringsprogramma** op te stellen, als beheersmaatregel, voor een kennisleemte. Dit hangt af van de omvang van de kennisleemte en of het een grote invloed heeft op de milieueffecten van de voorgenomen activiteit.

Op dit moment worden de volgende onderzoeken nog uitgevoerd. Deze krijgen een plek in het planMER:

- de gevolgen van verzilting op landbouwgronden;
- de agrarische waarden in het gebied²⁶;

²⁶ Het onderzoek naar agrarische waarden is al eens eerder opgestart in de projectMER-fase van NOZ TNW. In de planMER-fase van PAWOZ-Eemshaven wordt voor de IEA een agrarisch waardenonderzoek uitgevoerd passend bij het uitwerkingsniveau. Dit betekent dat niet alle ingebrachte criteria kunnen worden beoordeeld op effecten. In het vervolg van PAWOZ-Eemshaven worden de volgende criteria onderzocht: aantal perceeleigenaren, lengte

- een tunnel als routealternatief;
- de effecten van de wadtrencher (dit is een speciale machine waarmee in het wad en in ondiepe geulen gegraven kan worden).

Monitoring en evaluatie

Een monitoringsprogramma meet de effecten na aanleg van het project. Daarmee wordt in de gaten gehouden of de effecten zijn zoals voorspeld in het planMER. Het bevoegd gezag neemt wanneer dit nodig is extra maatregelen om effecten die vooraf niet zijn voorspeld zo veel mogelijk te beperken of weg te nemen.

huiskavels, plantenziekten (fyto-sanitair), warmte en straling (effecten op landbouwhuisdieren, bodemleven en verzilting) en aanlegmethodes (effecten op verzilting, plantenziekten en bodemleven).

Bijlage I NOTITIE REALISTISCHE ALTERNATIEVEN



Programma Aansluiting Wind op Zee – Eemshaven

Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD)

Bijlage I: Notitie realistische routes

Inhoudsopgave

Inleiding	3
1.1 Leeswijzer	3
2 Uitgangspunten en criteria voor trechtering	4
2.1 Uitgangspunten	4
2.2 Gebruikte criteria voor trechtering	5
3 Procesbeschrijving	6
3.1 Startpunt PAWOZ-Eemshaven	6
3.2 Input vanuit het participatieproces	9
3.3 Niet meegenomen route idee	12
4 De trechtering van routes in de NRD	13
4.1 Trechtering routes offshore	14
4.2 Trechtering routes nearshore	15
5 Afgevalen routes	20
5.1 Route VI – Schiermonnikoog Eilanderbalg	20
5.2 Route VIII – Ameland (kabels)	21
5.3 Route XI a – Dijkvariant a	21
5.4 Route XII – Hoek afsnijden	22
5.5 Route XIII – Natuurdijk in kwelder	23
5.6 Route XIV – Parallel ligging NGT	23
6 Te onderzoeken routes	25
6.1 Noordzee (offshore)	27
6.1.1 Route A – Parallel aan Gemini kabels	28
6.1.2 Route B – Parallel aan verlaten telecomkabel	28
6.1.3 Route C – Direct naar TNW	28
6.1.4 Route D – Parallel aan bestaande gasleiding	28
6.2 Waddengebied (nearshore)	29
6.2.1 Route I – Meeuwenstaart	29
6.2.2 Route II – Oude Westereems	30
6.2.3 Route III – Horsborngat	30
6.2.4 Route IV - Geul tussen Rottums	30
6.2.5 Route V – Boschgat	31
6.2.6 Route VII – Schiermonnikoog Wantij	31
6.2.7 Route VIII – Ameland (waterstofleiding)	31
6.2.8 Route IX – Zoutkamperlaag (waterstofleiding)	31
6.2.9 Route X – Tunnel	32

Inleiding

In deze notitie worden de zogenaamde realistische routes beschreven. Dit zijn de routes die nader worden onderzocht in PAWOZ-Eemshaven. Voor de periode tot en met 2031 worden kabelroutes onderzocht (uitgangspunt) en kan er een waterstofdemonstratie worden uitgevoerd (afhankelijk besluitvorming). Windgebied Ten Noorden van de Waddeneilanden is hiervoor in beeld als mogelijk demonstratieproject.

Voor de periode na 2031 worden zowel kabel- als leidingroutes onderzocht. Hiernaast is het doel van de notitie om het doorlopen proces op een transparante manier vast te leggen. Welke routes zijn ingebracht in het omgevingsproces? Hoe is omgegaan met routes uit eerdere onderzoeken? En hoe verhouden deze zich tot de nader te onderzoeken routes binnen PAWOZ-Eemshaven?

1.1 Leeswijzer

Deze notitie neemt u mee in de realistische routes die in de planMER en de IEA worden onderzocht. In onderstaande tabel staat welk hoofdstuk wat beschrijft.

Hoofdstuk	Welk onderwerp?	Wat wordt er beschreven?
<i>Hoofdstuk 2</i>	De uitgangspunten en de criteria voor trechtering	- De uitgangspunten voor de periode tot en met 2031 - De uitgangspunten voor de periode na 2031 - De criteria voor trechtering
<i>Hoofdstuk 3</i>	Het proces van trechtering	- De routes die het startpunt vormen voor PAWOZ-Eemshaven - De routes die ingebracht zijn in het participatieproces - De routes die ingebracht zijn maar niet meegenomen in de trechtering
<i>Hoofdstuk 4</i>	Trechtering van de routes	- De trechtering van routes in de Noordzee - De trechtering van routes in het Waddengebied, de Eemsmonding en over het vasteland
<i>Hoofdstuk 5</i>	De afgevalen routes	De afgevalen routes en de reden waardoor ze afgevalen zijn
<i>Hoofdstuk 6</i>	De te onderzoeken routes	De routes die opgenomen worden in de NRD en onderzocht in de planMER en de IEA en de kenmerken en belemmeringen van de routes

2 Uitgangspunten en criteria voor trechtering

2.1 Uitgangspunten

In PAWOZ-Eemshaven wordt onderscheid gemaakt in twee verschillende periodes. De periode tot en met 2031 en de periode na 2031. Voor de periode tot en met 2031 worden kabelroutes onderzocht (uitgangspunt) en kan er een waterstofdemonstratie worden uitgevoerd (afhankelijk besluitvorming). Windgebied Ten Noorden van de Waddeneilanden is hiervoor in beeld als mogelijk demonstratieproject;

Voor de periode na 2031 is de verwachting dat waterstof ook een alternatief wordt voor het transport van opgewekte energie. Daarom wordt er voor de periode na 2031 gekeken naar zowel kabels als leidingen.

Uitgangspunten kabels en buisleidingen

- De afstand tussen het windpark en de aansluitlocatie op het vasteland (hoogspanningsstation of waterstofnetwerk) is zo kort mogelijk;
- Belemmeringen in het gebied worden zoveel als mogelijk vermeden;
- Als het vermijden van belemmeringen niet mogelijk is, dan wordt gezocht naar een aanvullende route. Het uitgangspunt is altijd te zoeken naar minder belemmeringen, niet naar meer belemmeringen.

De periode tot en met 2031

Voor de periode tot en met 2031 is de opgave om de 4,7 GW aan energie uit de windparken TNW (700 MW) en Doordewind (4 GW) aan te sluiten met kabels. Het voornemen voor kabels bestaat op hoofdlijnen uit de volgende onderdelen:

- Platformen op zee;
- Kabeltracés op zee;
- Kabeltracés op het vaste land;
- Transformatorstation (voor een wisselstroomverbinding)/converterstation (bij een gelijkstroomverbinding) op het vasteland in de Eemshaven.
- De verwachting is dat pas na 2031 grootschalige opwek van waterstof op zee mogelijk. Er wordt voor die tijd al wel onderzoek gedaan naar de mogelijkheden voor opwek van waterstof. Dit gebeurt met een zogenaamde waterstofdemonstratie. Er wordt nog gezocht naar een locatie waar het mogelijk is om te oefenen.

De periode na 2031

Voor de periode na 2031 is de opgave nog niet bekend. Dit hangt namelijk af van welke windgebieden na 2031 aangewezen worden in het Programma Noordzee. De verwachting is dat na 2031 energie vanuit windparken op zee ook als waterstof naar de kust wordt getransporteerd. Dit transport gebeurt via leidingen. Het voornemen bestaat daarom naast kabels ook uit leidingen. Voor leidingen bestaat het voornemen op hoofdlijnen uit de volgende onderdelen.

- Conversie op zee;
- Leiding op zee;
- Leiding op het vasteland;
- Aansluitlocatie op het vasteland met waterstofnetwerk.

Deze bijlage beschrijft bovenstaande onderdelen voor kabels en leidingen in meer detail. Hierbij wordt specifiek ingegaan op wat gebouwd moet worden en hoeveel ruimte dat inneemt.

2.2 Gebruikte criteria voor trechtering

Uit eerdere onderzoeken en het participatieproces van de NRD zijn er verschillende routes ingebracht. Voordat deze routes in de planMER verder uitgewerkt worden, moet er eerst een selectie gemaakt worden van routes. Dit wordt trechtering genoemd. Dit wordt gedaan zodat aan de voorkant het zeker is dat de routes onderscheidend zijn ten opzichte van bestaande routes en dat de routes aan de voorkant haalbaar lijken. Hierdoor wordt de onderzoekslast beperkt. Trechtering gebeurt op basis van criteria. Alle routes worden op deze criteria getoetst. Op basis daarvan ontstaat er een selectie van routes die in de NRD wordt meegenomen en die later in de planMER getoetst wordt op effecten.

Een onderdeel van het participatieproces zijn themabijeenkomsten. Tijdens deze bijeenkomsten is met stakeholders verder gepraat over de reikwijdte en het detailniveau van de NRD en de planMER. Tijdens de eerste themabijeenkomst (2 juni 2022) stond de reikwijdte centraal. Samen met omgevingspartijen is er toen besproken welke criteria gebruikt worden voor de trechtering. Deze criteria staan in onderstaand tekstkader. Hoofdstuk 5 toetst welke routes in het trechterproces wel en niet afvallen op basis van criteria.

Criteria voor trechtering

- 1) Trechtersen kan plaatsvinden op basis van inhoudelijke gronden. Dit zijn eerdere onderzoeken zijn zoals *Net op Zee Ten Noorden van de Waddeneilanden*, *Verkenning Aanlanding Wind op Zee* of het *Onderzoek Innovatie Doorkruising Waddengebied*.
- 2) Trechtersen kan als in de NRD-fase aangetoond wordt dat een route niet uitvoerbaar is. Bijvoorbeeld door techniek, planning, gebiedsbeperkingen of significant, niet mitigeerbare, negatieve effecten op beschermde gebieden of beschermde soorten.
- 3) Trechtersen kan als de route onvoldoende onderscheidend is (geen specifieke nieuwe voordelen kent) ten opzichte van een andere route.
- 4) Trechtersen kan als de route niet aansluit bij de opgave van het programma.

3 Procesbeschrijving

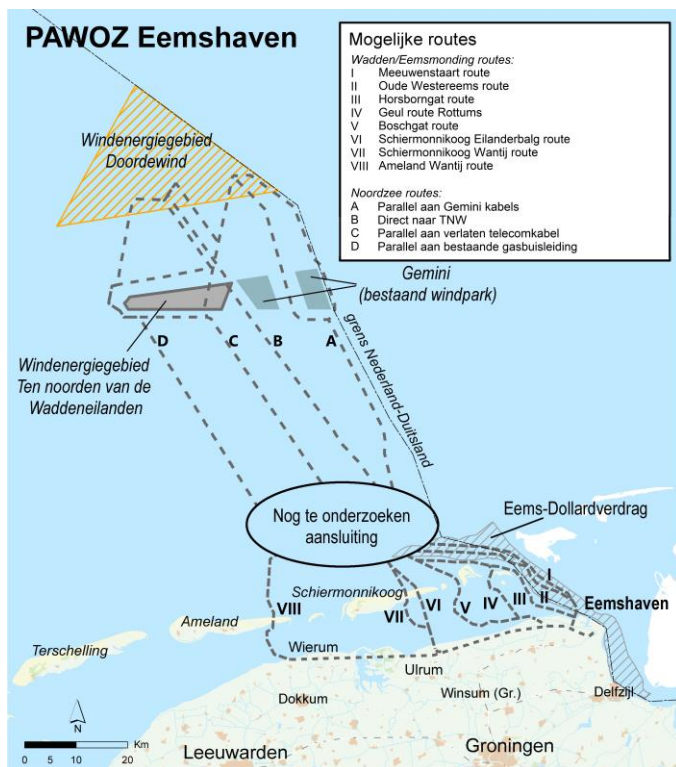
De afgelopen jaren zijn er meerdere onderzoeken uitgevoerd naar de mogelijkheden voor wind op zee, namelijk:

- [*'Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden'*](#) (TNW) gaat over de aansluiting van 700 megawatt (MW) met kabels;
- [*'Verkenning Aanlanding Wind op Zee 2030'*](#) (VAWOZ 2030) gaat over de aansluiting van 4 gigawatt (GW) met kabels;
- [*'Onderzoek Innovatie Doorkruising Waddengebied'*](#) gaat over het doorkruisen van het Waddengebied met kabels en leidingen.

In deze onderzoeken zijn verschillende routes onderzocht die de windparken TNW en Doordewind aansluiten op het landelijke hoogspanningsnet op het vasteland. Deze drie onderzoeken vormen het startpunt van PAWOZ-Eemshaven. Dit betekent dat deze onderzoeken meegenomen zijn bij de routes die onderzocht gaan worden in PAWOZ-Eemshaven.

3.1 Startpunt PAWOZ-Eemshaven

Het *Onderzoek Innovatie Doorkruising Waddengebied* vormt het startpunt voor PAWOZ-Eemshaven. In dit onderzoek zijn meerdere routes door het Waddengebied onderzocht voor de aansluiting van de windparken op zee met het vasteland. Dit onderzoek benoemt zeven routes die verder onderzocht kunnen worden. Voor het *Onderzoek Innovatie Doorkruising Waddengebied* zijn de studies *'Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden'* (TNW) en *'Verkenning Aanlanding Wind op Zee 2030'* (VAWOZ 2030) als input gebruikt.



Afbeelding 1: Routes door de Noordzee, het Waddengebied en over het land, die het startpunt vormen voor PAWOZ-Eemshaven. Notitie: "Nog te onderzoeken aansluiting" komen de uiteindelijke gekozen Noordzee route(s) en de Waddengebied route(s) samen.

De initiatiefnemer van PAWOZ-Eemshaven is het ministerie van Economische Zaken en Klimaat. Dit ministerie heeft voorafgaand aan PAWOZ-Eemshaven aangegeven nog een achtste route te willen onderzoeken in het Waddengebied, namelijk de Oude Westereems route. Deze route is toegevoegd omdat er bij aanleg van kabels in de Westerschelde in Zeeland goede ervaringen zijn opgedaan met het leggen van kabels parallel aan een vaargeul.

De acht routes lopen alleen door het Waddengebied, terwijl de windparken op ruim 100 km ten noorden van het vasteland in de Noordzee staan. Dit betekent dat de routes ook door de Noordzee lopen. Daarom zijn er voor PAWOZ-Eemshaven ook routes ontwikkeld voor het deel door de Noordzee. Tenslotte lopen de routes ook over het vasteland, voordat deze aansluiten op het hoogspanningsnet in de Eemshaven. Daarom zijn er ook landroutes toegevoegd. Hierbij is gebruik gemaakt van de eerder onderzochte landroutes uit *Net op Zee Ten noorden van de Waddeneilanden*. In Afbeelding 1 zijn de routes door de Noordzee, het Waddengebied en over het vasteland te zien. Hieronder zijn ze kort omschreven.

Routes door het Waddengebied

Door het Waddengebied lopen in totaal acht routes.

Route	Naam
I	Meeuwenstaart route
II	Oude Westereems route
III	Horsborngat route
IV	Geul route Rottums

V	Boschgat route
VI	Schiermonnikoog Eilanderbalg route
VII	Schiermonnikoog Wantij route
VIII	Ameland Wantij route

Routes over het vasteland

De acht routes die door het Waddengebied sluiten, op de locatie waar ze aanlanden, aan op vier routes die over het vasteland lopen. Deze routes sluiten aan op het landelijke hoogspanningsnet in de Eemshaven.

Route	Naam	Sluit aan op route door Waddengebied
10	Eemshaven – Westlob	I, II en III
20	Eemshaven – Uithuizen	IV en V
30	Eemshaven – Pieterburen	VI en VII
40	Eemshaven – Ternaard	VIII

Routes door de Noordzee

Voor de aansluiting van beiden windparken op zee met de routes door het Waddengebied is in het verleden beperkt onderzoek gedaan. Daarom is er ruimte om verschillende combinaties te maken met verschillende routes door het Waddengebied. De volgende vier routes door de Noordzee worden onderzocht.

Route	Naam
A	Parallel aan Gemini kabels
B	Parallel aan verlaten telecomkabel
C	Direct naar Ten Noorden van de Waddeneilanden (TNW)
D	Parallel aan bestaande gasleiding

Varianten van routes door de Noordzee

Voor de aansluiting op platforms bij de windparken, Ten Noorden van de Waddeneilanden en Doordewind, worden er meerdere varianten per route onderzocht. Dit omdat de locatie van het platform in de windparken nog niet definitief is vastgesteld en de ruimte rondom de windparken schaars is. Deze varianten worden besproken in de belemmeringen op hoofdlijnen per route in paragraaf 4.1.

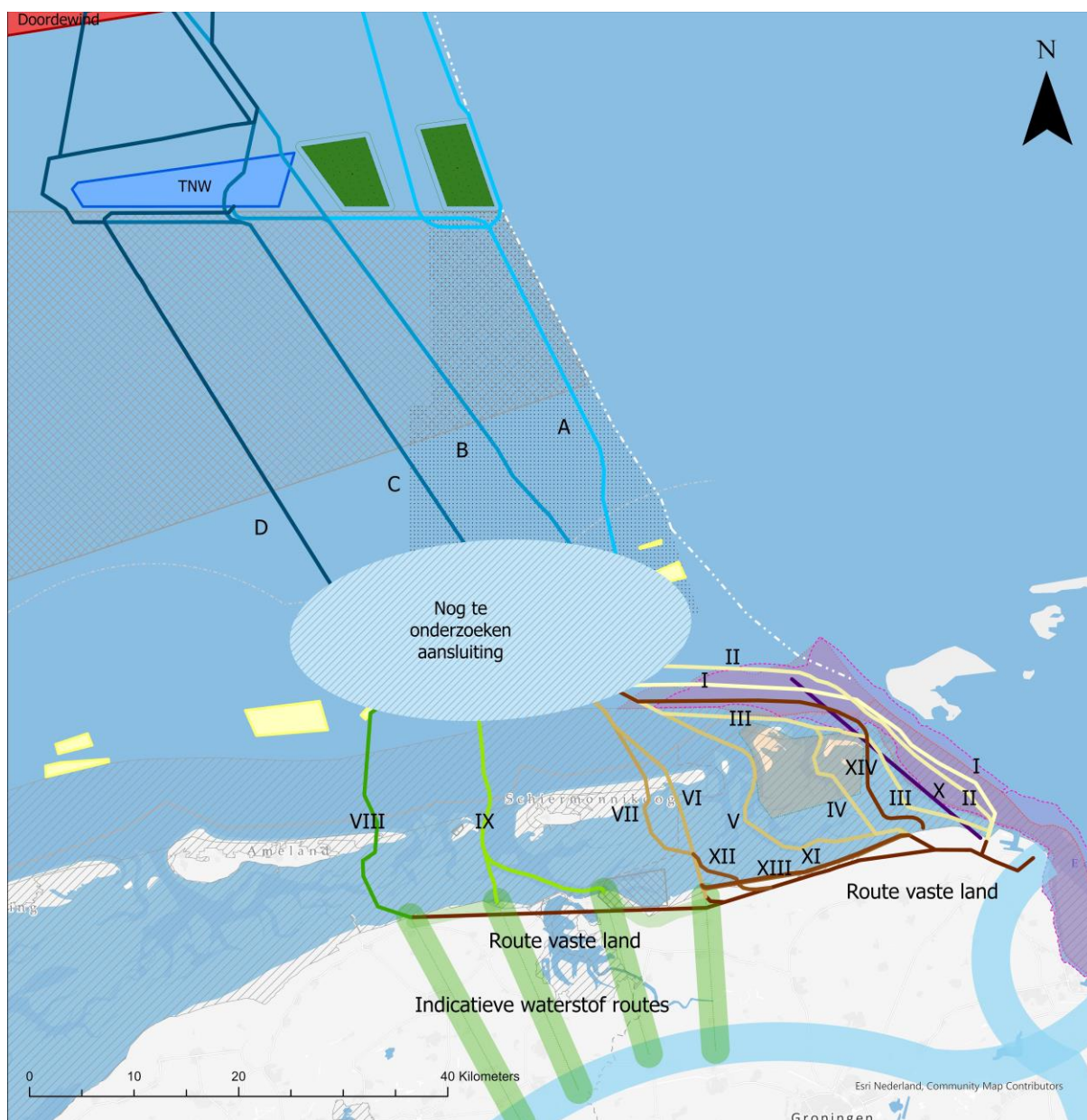
Voordat de planMER wordt geschreven moeten de routes (Noordzee, Waddenzee en over het vasteland) verder in detail uitgewerkt worden. Dit wordt het routeontwerp genoemd. Er zijn aandachtspunten opgesteld die meegenomen worden in het routeontwerp. Deze zijn te vinden in onderstaand tekstkader.

Aandachtspunten voor het routeontwerp

- De acht routes door het Waddengebied zijn verbonden met de route over het vasteland. De locatie waar de kabels aan land komen vanuit het Waddengebied bepalen immers de route over het vasteland.
- De te onderzoeken routes over land moeten verder uitgewerkt worden. De voorkeur gaat ernaar uit om dit samen met de omgeving te doen.
- De vier routes door de Noordzee moeten aangesloten worden op de acht routes door het Waddengebied. Op basis van de gebiedskenmerken zoals omschreven in paragraaf 4.2 van de NRD is de verwachting dat de routes door het Waddengebied voor de aansluiting bepalend zijn.

3.2 Input vanuit het participatieproces

Als onderdeel van het participatieproces zijn er themabijeenkomsten en bewonersavonden georganiseerd. Daarnaast was het mogelijk om via eParticipatie online input te leveren. Uit het participatieproces zijn diverse routes en voorstellen voor aanpassingen van routes ingebracht. Het gaat in totaal om zes routes, deze worden hieronder kort toegelicht, het gaat om de routes IX t/m XIV. In onderstaande afbeelding is de locatie van de ingebrachte routes te zien, naast de routes van startpunt PAWOZ-Eemshaven. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen routes voor kabels en leidingen. Hoofdstuk 5 gaat verder in op de routes en voorstellen aan de hand van de genoemde criteria voor trechtering uit paragraaf 2.2 van deze bijlage.



Routes

Kabel- en waterstofroutes

- I: Meeuwenstaart route
- II: Oude Westereems route
- III: Horsborgat route
- IV: Geul route Rottums
- V: Boschgat route
- VI: Schiermonnikoog Eilanderbalg route
- VII: Schiermonnikoog Wantij route
- XI: Dijkvariant
- XII: Hoek afsnijden
- XIII: Natuurlijk op kwelder
- XIV: Parallel NGT
- Route vaste land

Kabel routes

- A: Parallel aan Gemini kabels
- B: Parallel aan verlaten telecomkabel
- C: Direct naar TNW
- D: Parallel aan bestaande gasleiding

Waterstof routes

- IX: Zoutkamperlaag
- VIII: Ameland Wantij route
- Indicatieve Waterstof route onshore

Tunnel

- X: Tunnel

Windenergiegebieden

- Ten noorden van de Waddeneilanden
- Doordewind

Leidingen

- Mogelijk waterstofnetwerk

Grenzen en Gebieden

- Gebied Eems-Dollardverdrag
- Referentie Gebied

Windparken

- Gemini windparken

Afbeelding 2: Totaaloverzicht van routes, inclusief Ingebrachte routes en voorstellen uit het participatieproces

Route	Naam	Ingebracht door	Omschrijving
IX	Zoutkamperlaag	Gasunie als route voor leiding waterstof	Deze route volgt het bestaande geulenstelsel tussen Ameland en Schiermonnikoog. De route landt westelijk of oostelijk van Lauwersmeer aan. Vervolgens haakt de route via een landroute aan op Waterstofnetwerk Nederland.
X	Tunnel	Tijdens themabijeenkomst door stakeholder	Om belemmering in het Waddengebied te vermijden is het voorstel aangedragen om een tunnel te onderzoeken. Ook is het de visie dat een tunnel een eenmalige ingreep kan zijn, waarna mogelijk meerdere kabels en leidingen door de tunnel worden aangelegd. Bij voorkeur meer dan nu voorzien. Hierop is een eerste verkenning gedaan om de locatie van in- en uittredepunten te verkennen, waaruit de Ballonplaat en Eemshaven naar voren kwamen. Hierdoor is de totale lengte van de tunnel op deze route ongeveer 26 kilometer. Deze tunnelroute is verder uitgewerkt in een voorlopig routeontwerp om de globale haalbaarheid te toetsen op planning en techniek. Naast de onderzoeken welke al worden ingezet voor de andere routes, zijn voor deze optie meer tunnel-specifieke onderzoeken nodig op veiligheid, techniek, realisatieplanning, eigendom, vergunbaarheid i.v.m. Natura 2000 en EDV, financiering en inpassing van waterstof en elektriciteit in de tunnel.
XI a	Dijkvariant a (alternatief op route VI en VII)	Tijdens themabijeenkomst en bewonersavond	Het gaat om een voorstel voor de route over het vasteland, waarbij de route de kwelders in het Waddengebied doorkruist in plaats van het landbouwgebied binnendijks.
XI b	Dijkvariant b (alternatief op route VI en VII)	Na gesprekken waterschap Noorderzijlvest over route XI a	Vergelijkbaar met route XI a. Deze route loopt door de beschermingszone ¹ van de zeedijk, in plaats van door het landbouwgebied binnendijks. Net als in route XI a loopt de route door kwelders, maar de natuur in de kwelder is op deze locatie mogelijk verruigd.
XII	Hoek afsnijden op route VI en VII	Tijdens themabijeenkomst en bewonersavond	Het gaat om een voorstel om de route over het vasteland met ongeveer 7,3 kilometer in te korten waardoor de route door de kwelders ongeveer 6 kilometer langer wordt.
XIII	Natuurlijk in kwelder	Ingebracht tijdens bewonersavond	Het gaat om een voorstel om de route over het vasteland te verleggen naar een route door de kwelders, welke vervolgens wordt afgedekt door een natuurlijk. Dit laatste wordt voorgesteld als compensatie voor de ingreep.
XIV	Parallel ligging met NGT leiding	Ingebracht tijdens bewonersavond	Aanleg van route over het Wad parallel aan een bestaande aardgasleiding naar zee, waardoor de impact mogelijk kan worden verminderd.

¹ De beschermingszone van de dijk is een gebied aan beide kanten van de dijk, waarin speciale voorwaarden gelden. Dit zijn bedoeld ter bescherming van het blijven werken van de dijk. De zeedijk in het noorden van de provincie Groningen - in beheer van het waterschap Noorderzijlvest - heeft een beschermingszone van 100 meter (aan beide kanten van de dijk) vanaf de grenzen van de kernzone (vastgelegd in de legger van het waterschap). De kernzone is het gebied waarin de dijk ligt, met de onderhoudszone meegeteld.

3.3 Niet meegenomen route idee

Tijdens het participatieproces is er ook een route ingebracht die niet meegenomen is in het trechteringsproces. Het gaat om de volgende route:

Routenaam	Ingebracht door	Omschrijving	Reden niet meegenomen
Hergebruik van de ligging van de vuilwaterleiding	Ingebracht via het digitale participatie platform, anoniem	Een oude verlaten leiding die eventueel met omleiding naar Eemshaven als mogelijke route gebruikt kan worden.	Omdat de route onvoldoende is omschreven, en anoniem is ingebracht, kon deze niet opgenomen worden in de NRD. Het is niet specifiek gemaakt welke verlaten vuilwaterleiding het betreft en het verloop van de rest van de route is niet beschreven.

4 De trechtering van routes in de NRD

Nadat de NRD is vastgesteld start de planuitwerkingsfase. In die fase wordt de planMER en de Integrale Effectenanalyse (IEA) opgesteld. Voordat de planuitwerkingsfase start, wordt bepaald welke routes onderzocht worden in de planMER en de IEA. Deze routes zijn opgenomen in de NRD. Dit hoofdstuk bepaalt welke routes dat zijn. De routes zijn beoordeeld op basis van de trechtercriteria benoemd in paragraaf 2.2. In dit hoofdstuk worden eerst de routes door de Noordzee getrechterd, daarna volgen de routes door het Waddengebied en tenslotte de routes over het vasteland. De routes waarvoor inhoudelijke redenen zijn voor trechtering worden aan het eind van dit hoofdstuk toegelicht. Hoofdstuk 6 omschrijft in meer detail de routes die opgenomen worden in de NRD.

4.1 Trechtering routes offshore

De trechtering van de offshore routes (door de Noordzee) is opgenomen in onderstaande tabel. Het gaat hier specifiek om de route tussen de windparken TNW en Doordewind naar de routes door het Waddengebied.

Naam route	Kabels en/of leiding	Lengte Vanaf ongeveer 6 zeemijl uit de kust	Mogelijke belemmeringen op hoofdlijnen	Inhoudelijke gronden
A Parallel aan Gemini kabels	Beide	70 km naar TNW 90 km naar DDW	• Doorkruist het militaire oefenterrein van Defensie waar met scherpe munitie wordt geschoten. • Beperkte ruimte tussen het windpark Gemini en de Duitse grens. • Loopt door de Borkumse Stenen. • Ligt dicht bij de Duitse grens waardoor mogelijk een Duitse vergunning nodig is.	Het gaat om een conceptuele route. Op dit moment zijn er geen inhoudelijke gronden om deze route niet mee te nemen in de reikwijdte van de planMER.
B Parallel aan verlaten telecomkabel	Beide	55 km naar TNW 80 km naar DDW	• Doorkruist het militaire oefenterrein van Defensie waar met scherpe munitie wordt geschoten. • Beperkte ruimte tussen het windpark Gemini en windpark TNW. • Loopt door het windpark TNW. • Loopt door de Borkumse Stenen.	Het gaat om een conceptuele route. Op dit moment zijn er geen inhoudelijke gronden om deze route niet mee te nemen in de reikwijdte van de planMER.
C Direct naar TNW	Beide	55 km naar TNW 80 km naar DDW	• Doorkruist het militaire oefenterrein van Defensie waar met scherpe munitie wordt geschoten. • Loopt door windparkgebied TNW waardoor daar minder ruimte is voor het windpark. • Er is sprake van een langere route voor de kabels als de route om windpark TNW heen gaat. • Er is beperkt ruimte tussen de vaargeul en de Neuconnect-kabel als de route parallel aan de scheepvaartroute ligt.	Het gaat om een conceptuele route. Op dit moment zijn er geen inhoudelijke gronden om deze route niet mee te nemen in de reikwijdte van de planMER.
D Parallel aan bestaande gasleiding	Beide	80 km naar TNW 120 km naar DDW	• Doorkruist het militaire oefenterrein van Defensie waar met scherpe munitie wordt geschoten. • Door de lengte niet geschikt voor TNW AC kabels van 700 MW, door westelijke ligging ten opzichte van Eemshaven. • Er is sprake van een langere route voor de kabels als de route om windpark TNW heen gaat. • Er is beperkt ruimte tussen de vaargeul en de Neuconnect-kabel als de route parallel aan de scheepvaartroute ligt.	Het gaat om een conceptuele route. Op dit moment zijn er geen inhoudelijke gronden om deze route niet mee te nemen in de reikwijdte van de planMER.

4.2 Trechtering routes nearshore

De trechtering van de nearshore routes (door het Waddengebied en over het vasteland) is opgenomen in onderstaande tabel.

Naam route		Kabels en/of leidingen	Lengte door de zee* en over het vasteland bij benadering (*Vanaf 6 zeemijl uit de kust)	Mogelijke belemmeringen op hoofdlijnen	Inhoudelijke gronden
I	Meeuwenstaart	Beide	65 km / 7,5 km	- Route doorkruist het Eems-Dollard verdragsgebied, hiervoor is een vergunning uit Duitsland nodig. - Verschillende complexe kruisingen met bestaande kabels en scheepvaartgebieden. - De Eemsmonding en zee is een morfologisch dynamisch gebied waardoor er kans op blootspoeling is, de kabels en leidingen moeten daardoor dieper worden aangelegd.	Deze route komt uit het Onderzoek Innovatie Doorkruising Waddengebied, er zijn geen inhoudelijke gronden om deze route niet mee te nemen in de reikwijdte van de planMER.
II	Oude Westereems	Beide	60 km / 7,5 km	- Route doorkruist het Eems-Dollard verdragsgebied, hiervoor is een vergunning uit Duitsland nodig. - Verschillende complexe kruisingen met bestaande kabels en scheepvaartgebieden. - De route loopt parallel (onder) de scheepvaartroute Oude Westereems. Vanuit morfologie is dit een wenselijk alternatief, vanuit scheepvaart een belemmering. - De Eemsmonding en zee is een morfologisch dynamisch gebied.	Deze route is aangedragen door initiatiefnemer het ministerie van EZK. Voor deze route zijn nog geen inhoudelijke gronden om deze route niet mee te nemen in de reikwijdte van de planMER.
III	Horsborngat	Beide	60 km / 7,5 km	- Route doorkruist het referentiegebied in het noordoosten (1,2 km) - Route loopt door een hoek van een permanent gesloten gebied. - Gebied kent veel (vaar)geulen en wadplaten, daar liggen al bestaande kabels naast of parallel aan. Dat maakt de toegankelijkheid van het gebied complex.	Deze route komt uit het Onderzoek Innovatie Doorkruising Waddengebied, er zijn geen inhoudelijke gronden om deze route niet mee te nemen in de reikwijdte van de planMER.

Naam route		Kabels en/of leidingen	Lengte door de zee* en over het vasteland bij benadering (*Vanaf 6 zeemijl uit de kust)	Mogelijke belemmeringen op hoofdlijnen	Inhoudelijke gronden
				- De Eemsmonding en zee is een morfologisch dynamisch gebied. - Route doorkruist de Waddenplaten ten oosten van het referentiegebied, dit leidt tot grote risico's voor natuur.	
IV	Geul tussen Rottums	Beide	55 km / 13 km	- Route doorkruist het referentiegebied. - Route doorkruist en volgt geulen, dit leidt tot grote risico's voor natuur en morfologie. - Route doorkruist landbouwgrond (ongeveer 10 kilometer).	Deze route komt uit het Onderzoek Innovatie Doorkruising Waddengebied. Er zijn verschillende inhoudelijke gronden om deze route niet mee te nemen, maar die zijn nu nog niet sluitend.
Aanvullende opmerkingen voor route IV <u>Effecten op beschermde gebieden:</u> het doel van het referentiegebied is om de ongestoorde ontwikkeling van de natuur in het gebied te kunnen volgen. Aanleg van kabels dwars door dit gebied, zoals in route IV zal vanwege de locatie, omvang van de doorkruising en de aanlegmethode grote effecten hebben op de natuur in het referentiegebied. Hierdoor is de route volgens 'de geest van de wet' niet vergunbaar (wat de wet bedoelt), volgens 'de letters van de wet' is het voornemen niet uitgesloten (wat de wet officieel zegt). <u>Uitvoerbaarheid:</u> het gebied kent permanent gesloten delen en tijdelijk gesloten delen wat de aanleg zeer uitdagend maakt. Het gebied bestaat uit verschillende deelgebieden zoals geulen, platen en diep/ondiep water. Hierdoor zijn er verschillende aanlegtechnieken en veel korte kabels nodig die met zogenaamde verbindingsmoffen aan elkaar gemaakt worden. Hoe meer kleine delen, hoe groter het risico voor de leveringszekerheid van de totale kabels bij gebruik.					
V	Boschgat	Beide	60 km / 13 km	- Route ligt relatief dicht bij het referentiegebied. Hierdoor zijn effecten niet uit te sluiten. - Route ligt relatief lang (10 kilometer) parallel aan het wad. - Route doorkruist landbouwgrond over een afstand van ongeveer 10 kilometer door de aanlanding ten westen van het NGT-station.	Deze route komt uit het Onderzoek Innovatie Doorkruising Waddengebied, een vergelijkbare route is onderzocht in TNW. Er zijn verschillende inhoudelijke gronden om deze route niet mee te nemen, maar die zijn nu nog niet sluitend.
Aanvullende opmerkingen voor route V <u>Effecten op beschermde gebieden:</u> uit eerder onderzoek (TNW) bleek dat de route mogelijk significante, niet mitigeerbare, negatieve effecten op beschermde gebieden heeft. De route ligt namelijk direct naast het referentiegebied. Voor de aanleg van de kabels of leidingen moet er veel gebaggerd worden om voldoende diepte te krijgen. De baggerwerkzaamheden zorgen voor significante effecten (vertroebeling) op het naastgelegen referentiegebied.					
VI	Schiermonnikoog Eilanderbalg	Beide	40 km / 35 km	Route leidt tot een groot risico op permanente schade aan de Eilanderbalg (specifiek ecologische en morfologische schade).	Deze route is het oude voorkeursalternatief uit TNW. De route is geoptimaliseerd in route VII waardoor er minder impact is voor mens en

Naam route		Kabels en/of leidingen	Lengte door de zee* en over het vasteland bij benadering (*Vanaf 6 zeemijl uit de kust)	Mogelijke belemmeringen op hoofdlijnen	Inhoudelijke gronden
				- Het eiland Schiermonnikoog wordt doorkruist. - Route doorkruist landbouwgrond over een afstand van 30 kilometer door de aanlanding bij Pieterburen.	milieu. De trechtering vindt plaats op inhoudelijk gronden en het oude VKA is niet positief onderscheidend van route VII. De route wordt dus niet meegenomen in de reikwijdte van de planMER.
VII	Schiermonnikoog Wantij	Beide	40 km / 35 km	- Route doorkruist Waddenplaten en het wantij. - Het eiland Schiermonnikoog wordt doorkruist. - Route doorkruist landbouwgrond over een afstand van 30 kilometer door de aanlanding bij Pieterburen.	Dit is de geoptimaliseerde route VI (het oude VKA). Er zijn geen inhoudelijke gronden om deze route niet mee te nemen in de reikwijdte van de planMER.
VIII	Ameland Wantij	Beide	45 km / 60 km	- Route doorkruist vergund zandwingsgebied. - Het eiland Ameland wordt doorkruist. - Route doorkruist Waddenplaten en het wantij. - Route doorkruist Natura 2000-gebied Lauwersmeer (ongeveer 10 kilometer). - Route doorkruist over een afstand van ongeveer 50 kilometer aan landbouwgrond vanaf de aanlanding ten westen van Lauwersmeer naar Eemshaven.	Deze route komt uit het Onderzoek Innovatie Doorkruising Waddengebied. De route sluit aan op Burgum. Het uitgangspunt van PAWOZ-Eemshaven is dat de routes aansluiten op de Eemshaven. De route wijkt daarmee af van de programmaopgave. Deze route zal daarom niet deel zijn van de reikwijdte van de planMER, voor de routes tot en met 2031. Na 2031 is het mogelijk wel een interessante route voor het aanlanden van leidingen op het waterstofnetwerk. Dit netwerk gaat naar de Eemshaven.
IX	Zoutkamperlaag	Leiding	45 km / 15 km	- Route volgt vaargeul van Lauwersoog naar Schiermonnikoog. Tijdens de aanleg en onderhoud kan dit zorgen voor hinder voor de scheepvaart. - Route over het vasteland moet nog nader worden bepaald voor de aansluiting op het waterstofnetwerk. Het gaat om een afstand van ongeveer 5 tot 30 kilometer, afhankelijk van herbruikbare bestaande leidingen en aanlandingslocatie.	Deze route is ingebracht door de Gasunie als leiding route. Er zijn op dit moment geen inhoudelijke gronden om deze route niet mee te nemen. De route moet aangesloten worden op het waterstofnetwerk. Dit waterstofnetwerk gaat naar de Eemshaven.

Naam route		Kabels en/of leidingen	Lengte door de zee* en over het vasteland bij benadering (*Vanaf 6 zeemijl uit de kust)	Mogelijke belemmeringen op hoofdlijnen	Inhoudelijke gronden
X	Tunnel	Beide	26 km / 3 km	- Route doorkruist het Eems-Dollard verdragsgebied, specifiek de tunnelmonding op zee als de verdere route naar zee. Hiervoor is een vergunning uit Duitsland nodig. - De tunnelmondingen liggen op de Ballonplaat en in de Eemshaven. De totale lengte van de tunnel is ongeveer 26 kilometer. Hiertussen vermijdt de tunnel de belemmering door eronder door te gaan. Echter vanaf de Ballonplaat naar zee en in de Eemshaven zal de route de belemmering tegenkomen aldaar. - Permanente toegang tot de tunnel nodig (aan zowel land- als zeezijde).	Deze route is ingebracht tijdens de themabijeenkomst door stakeholders. Er zijn op dit moment geen inhoudelijke gronden om deze route niet mee te nemen. Er zijn wel meerdere aandachtspunten die bepalend zijn voor de haalbaarheid van de route. Bijvoorbeeld de aansluiting op de Ballonplaat, de tunnelveiligheid, de planning, de kosten, technische uitdagingen en organisatorische uitdagingen.
XI a	Dijkvariant a	Beide	60 km / 13 km	- Route doorkruist Waddengebied voor een extra lengte van ongeveer 20 kilometer. - Vanwege de doorsnijding van de kwelders kunnen er grote effecten ontstaan op het bodemleven in de kwelders. - Er wordt aangenomen dat er niet in de beschermingszone van de zeedijk gewerkt mag worden, waardoor de route door de pionierskwelders gaat.	Deze route is ingebracht tijdens een themabijeenkomst en een bewonersavond. Werkzaamheden over langere stukken in de kwelders leiden tot significant negatieve effecten op beschermde slik- en zandplaten en schelpdieren. Mitigatie is niet mogelijk.
XI b	Dijkvariant b	Beide	60 km / 13 km	- Route doorkruist Waddengebied voor een extra lengte van ongeveer 20 kilometer. - Vanwege de doorsnijding van de kwelders kunnen er grote effecten ontstaan op het bodemleven in de kwelders. - Er wordt gewerkt in de beschermingszone van de zeedijk, waar speciale voorwaarden voor activiteiten gelden.	Deze route is een variant op route XI a. Na een overleg met waterschap Noorderzijlvest blijkt dat de route door beschermingszone (kan binnen- en buitendijs) van de zeedijk (tussen Westpolder en Eemshaven) het onderzoeken waard is. In deze beschermingszone liggen mogelijk hoge verruigde kwelders. Dat biedt mogelijk kansen om de kwaliteit van dit habitatype te verbeteren.

Naam route		Kabels en/of leidingen	Lengte door de zee* en over het vasteland bij benadering (*Vanaf 6 zeemijl uit de kust)	Mogelijke belemmeringen op hoofdlijnen	Inhoudelijke gronden
XII	Hoek afsnijden	Beide	45 km / 30 km	- Dit deel van een route gaat over een voorstel voor aanlanding. De route over het vasteland wordt hierdoor korter (ongeveer 7 kilometer) maar daardoor wel ongeveer 6 kilometer langer door de kwelders. - Er wordt aangenomen dat er niet in de beschermingszone van de zeedijk gewerkt mag worden, waardoor de route door de pionierskwelders gaat.	Deze route is ingebracht tijdens een themabijeenkomst en een bewonersavond. Het voorstel is ook onderzocht in het onderzoek TNW, maar dan andersom waarbij de route over het vasteland langer werd en de route door de kwelders korter. De route uit TNW zorgt voor minder impact op het milieu. Trechtering vindt plaats op inhoudelijke gronden, deze versie is niet positief onderscheidend van de route onderzocht in TNW (route XI). De route wordt dus niet meegenomen in de reikwijdte van de planMER.
XIII	Natuurlijk in kwelder	Beide	60 km / 13 km	- Deze route gaat over een voorstel van het dijkvariant waarbij de kabels en leiding op de kwelder wordt aangelegd en afgedekt met een natuurlijk ter compensatie van de ingreep. - Er wordt aangenomen dat er niet in de beschermingszone van de zeedijk gewerkt mag worden, waardoor de route door de pionierskwelders gaat.	Deze route is ingebracht tijdens een bewonersavond. Vanuit Natura 2000-wetgeving is deze route niet kansrijk omdat er sprake is van een verslechtering van een habitatype waarvoor een verbeteringsopgave geldt. Hierdoor is er altijd sprake van een significant negatief effect op beschermde gebieden. De route is daardoor niet uitvoerbaar en wordt niet meegenomen in de reikwijdte van de planMER.
XIV	Parallel ligging NGT	Beide	55 km / 13 km	Route dient nog te worden ingetekend op de kaart, vermoedelijk ligt deze ten oosten van de NGT gasleiding in verband met het referentiegebied.	Deze route is ingebracht tijdens een bewonersavond. De route is al opgenomen in route III en IV. Deze route is daarmee niet onderscheidend.

5 Afgevalen routes

Op basis van de criteria voor trechtering, zoals eerder omschreven in paragraaf 2.2, zijn er routes afgevalen. Deze routes en de reden waarom ze zijn afgevalen zijn in dit hoofdstuk beschreven. De criteria voor trechtering zijn als volgt:

- 1) Trechteren kan plaatsvinden op basis van inhoudelijke gronden. Die komen voort uit eerdere onderzoeken zoals *Net op Zee Ten Noorden van de Waddeneilanden*, *Verkenning Aanlanding Wind op Zee* of het *Onderzoek Innovatie Doorkruising Waddengebied*.
- 2) Trechteren kan plaatsvinden als in de NRD-fase aangetoond wordt dat een route niet uitvoerbaar is. Bijvoorbeeld door de techniek, planning, gebiedsbeperkingen of significant, niet mitigeerbare, negatieve effecten op beschermde gebieden of beschermde soorten.
- 3) Trechteren kan plaatsvinden als de route onvoldoende onderscheidend is (geen specifieke nieuwe voordelen kent) ten opzichte van een andere route.
- 4) Trechteren kan plaatsvinden als de route niet aansluit bij de opgave van het project.

5.1 Route VI – Schiermonnikoog Eilanderbalg

De route *Schiermonnikoog Eilanderbalg* is een route die uit het onderzoek *Net op Zee Ten noorden van de Waddeneilanden* komt. Op basis van het MER bij dit onderzoek is deze route als voorkeursalternatief (VKA) gekozen. Het voorkeursalternatief is een route waarvan het bevoegd gezag heeft aangegeven dat die de voorkeur heeft boven andere routes. Na afronding van dit MER is dit VKA verder uitgewerkt en geoptimaliseerd. Deze uitgewerkte versie is opnieuw onderzocht en beoordeeld op milieueffecten. De geoptimaliseerde route loopt iets anders dan de oorspronkelijke route. De route heeft ook een nieuwe naam gekregen, namelijk *Schiermonnikoog Wantij*. Deze geoptimaliseerde route is ook in de NRD opnieuw onderzocht en als nieuwe route VII meegenomen. In het tekstkader hieronder is te zien op welke punten *Schiermonnikoog Wantij* is geoptimaliseerd ten opzichte van *Schiermonnikoog Eilanderbalg*.

Schiermonnikoog Wantij heeft minder impact op mens en milieu. De oorspronkelijke route *Schiermonnikoog Eilanderbalg* is daardoor onderscheidend op een negatieve manier ten opzichte van de geoptimaliseerde route.

Van Schiermonnikoog Eilanderbalg naar Schiermonnikoog Wantij, wat is er geoptimaliseerd?

- 1) De route is 5 km naar het westen verplaatst op het wantij, en ongeveer 2,5 km op het eiland. Daarmee wordt de route door de zee 2 tot 3 kilometer korter.
- 2) De route over het vasteland is met ongeveer 175 meter in noordelijke richting verplaatst. De nieuwe route volgt daarmee een voormalig waterkering en perceelsgrenzen. Hierdoor worden de effecten op de landbouw beperkt. In Eemshaven West wordt een windpark op land ontwikkeld. Dit windpark wordt door de aanpassing van de route vermeden.
- 3) De route is verplaatst van de geul naar het Wantij. Dit is het gebied tussen het eiland en de kust waar wel sprake is van eb en vloed maar geen stroming. Door deze te verplaatsen zijn er naar verwachting minder technische risico's en minder effecten op bodemdynamiek en ecologie. Onder andere vanwege de volgende punten:
 - o een wadtrencher kan worden gebruikt voor de aanleg;
 - o de kabels hoeven minder diep begraven te worden;
 - o de totale duur van de aanleg is korter;
 - o de smalle en zandige punt van Schiermonnikoog wordt vermeden.

Trechtering vindt hiermee plaats op basis van trechteringscriterium 1: inhoudelijke gronden. De route wordt dus niet meegenomen in de reikwijdte van de planMER.

5.2 Route VIII – Ameland (kabels)

De route *Ameland* komt uit eerdere onderzoeken en is ontworpen om de kabels aan te laten landen in Burgum, Friesland. Het uitgangspunt van PAWOZ-Eemshaven is dat de kabels aanlanden in de Eemshaven. De route Ameland sluit niet aan op de scope van dit project omdat deze aanlandt op een andere locatie dan de Eemshaven. Daarnaast heeft deze route een significant groter landtracé en loopt de route door Natura 2000-gebied Lauwersmeer, met mogelijke negatieve effecten van dien. Daarom wordt geadviseerd om deze route niet nader te onderzoeken voor de periode tot en met 2031 (alleen kabelroutes). Voor de periode na 2031 wordt er ook gezocht naar routes voor leidingen (voor het transport van waterstof). Voor deze periode is het wel interessant om deze route te onderzoeken. Vanaf aanlanding kan via een landroute aangesloten worden op het waterstofnetwerk en daarmee verbonden met Eemshaven. Hierdoor komt de route over het vasteland langs de zeedijk te vervallen. De route *Ameland (waterstofleiding)* is in de NRD opgenomen als nieuwe route VIII.

Trechtering van de route voor gebruik van kabels vindt hiermee plaats op basis van trechteringscriterium 4: de route sluit niet aan op de scope van het project. De route wordt niet meegenomen in de reikwijdte van de planMER.

5.3 Route XI a – Dijkvariant a

Tijdens de themabijeenkomst en bewonersavonden is de route *Dijkvariant* ingebracht. Deze route vormt een alternatief voor de route over het vasteland waarbij de route door de kwelders lopen. Hierbij loopt de route over een langere stuk parallel aan de zeedijk, in plaats van haaks over de kwelders naar de zeedijk zoals bij de andere routes. Een kwelder is een gebied dat buitendijks ligt en wat begroeid is met planten. De kwelders in het Waddengebied zijn onderdeel van Natura 2000-gebied Waddenzee. Kwelders lopen niet standaard onder als het hoogwater is. Dit kan wel gebeuren bij een storm of bij extra hoogwater. In de kwelders komen verschillende soorten natuur voor. In de

Waddenzee geldt een verbeterdoelstelling voor de kwelders als onderdeel van Natura 2000, deze zijn opgenomen in het tekstkader hieronder.

Verbeterdoelstellingen voor kwelders in het Waddengebied

De kwelders in het Waddengebied zijn beschermd onder de Natura 2000-wetgeving. Kwelders zijn aangewezen als habitatype (H1330). Een habitatype is een ecosysteemtype op het vasteland of in het water met karakteristieke geografische en kenmerken uit de niet-levende en levende natuur.

Voor het habitatype kwelders geldt de kwaliteitseis dat de kwelder moet overstroomd met zout (tot brak) water vanuit aangrenzende habitatypes. Het gaat om een frequente overstrooming met zeewater door middel van de dagelijkse getijdenwerking. Door de zeer subtiele verschillen in hoogte (in centimeters) ontstaat er een divers en uniek systeem in de kwelders. De frequente overstrooming is bepalend voor de kwaliteit en het voortbestaan van de typische soorten in de kwelders.

Het aanleggen van een geul door de kwelder zorgt voor een permanente verstoring en vernietiging van de kwelders. Dit is ook bevestigd in het onderzoek Net op Zee Ten noorden van de Waddeneilanden. De conclusie uit dit onderzoek is dat er significant negatieve effecten zijn op slik- en zandplaten, schelpdieren en vogels die leven in de kwelders.

De belangrijkste ecologische effecten die optreden als gevolg van een route door de kwelders zijn:

- Grote effecten op het bodemleven door een lange doorsnijding van droogvallend slik;
- Grote effecten op zoeken en vinden van voedsel door steltlopers doordat er een lange doorsnijding is van het laag dynamisch wad. Dit leidt tot een groot verstoringsgebied;
- Grote effecten op zeegrasvelden in de buurt door vertroebeling veroorzaakt door de aanleg;
- Grote effecten op bodemdieren door vergraving.

Mitigatie is het zoveel mogelijk tegengaan van verslechtering door aanpassingen door te voeren en maatregelen te nemen. Mitigatie is in dit geval niet mogelijk, door de permanente verstoring en vernietiging. Vanuit de Natura 2000-wetgeving (in de Omgevingswet) is deze optie niet kansrijk, omdat dit leidt tot een verslechtering van de kwaliteit van een habitatype waarvoor een verbeteropgave geldt. Hierdoor is er altijd sprake van een significant negatief effect, en groter dan bij routes met kortere doorkruising van de kwelders. De voorgestelde route is hierdoor niet uitvoerbaar. Een variant op de dijkvariant, de route XI b wordt wel nader onderzocht in de planMER (zie hoofdstuk 6).

Trechtering vindt hiermee plaats op basis van trechteringscriterium 2: de route is niet uitvoerbaar en wordt dus niet meegenomen in de reikwijdte van de planMER.

5.4 Route XII – Hoek afsnijden

Route *Hoek afsnijden* komt grotendeels overeen met de route *Schiermonnikoog Wantij* (route VII). Om deze route te verkorten is de route *Hoek afsnijden* aangedragen. Hierbij buigt de route in het Waddengebied af richting de Eemshaven waardoor de route over het vasteland ingekort wordt. De route doorkruist hierbij wel het wantij over een langere stuk. Zoals al omschreven in paragraaf 5.3 voor kwelders, is het wantij beschermd onder de Omgevingswet (voorheen Wet natuurbescherming). Hierdoor is de langere route door het wantij niet uitvoerbaar is, omdat de oorspronkelijke route VII een beter alternatief vormt betreft milieutoetsing.

Trechtering vindt hiermee plaats op basis van trechteringscriterium 2: de route is niet uitvoerbaar en wordt niet meegenomen in de reikwijdte van de planMER.

5.5 Route XIII – Natuurdijk in kwelder

De route *Natuurdijk in kwelder* is ingebracht tijdens de bewonersavonden. Deze route loopt net als de route *dijkvariant* buitendijks door de kwelder waardoor de landbouwgronden bespaard blijven. Anders dan in de dijkvariant, worden de kabels niet ingegraven in de kwelder maar liggen deze boven op de kwelder. Vervolgens worden de kabels afgedekt door een natuurdijk. Ook voor deze route geldt de redenatie zoals beschreven in paragraaf 5.3, namelijk dat kwelders beschermd zijn onder de Omgevingswet (voorheen Wet natuurbescherming) als Natura 2000-gebied en dat er een verbeterdoelstelling geldt. Door aanleg van een natuurdijk in de kwelder kan een deel van de kwelder niet meer frequent overstroomd met zout (of brak) water, met verandering van natuur tot gevolg. Dit is niet in lijn met de verbeterdoelstelling. Hiermee is de voorgestelde route niet uitvoerbaar.

Trechtering vindt hiermee plaats op basis van trechteringscriterium 2: de route is niet uitvoerbaar en wordt niet meegenomen in de reikwijdte van de planMER.

Verdere uitdagingen op de kwelders

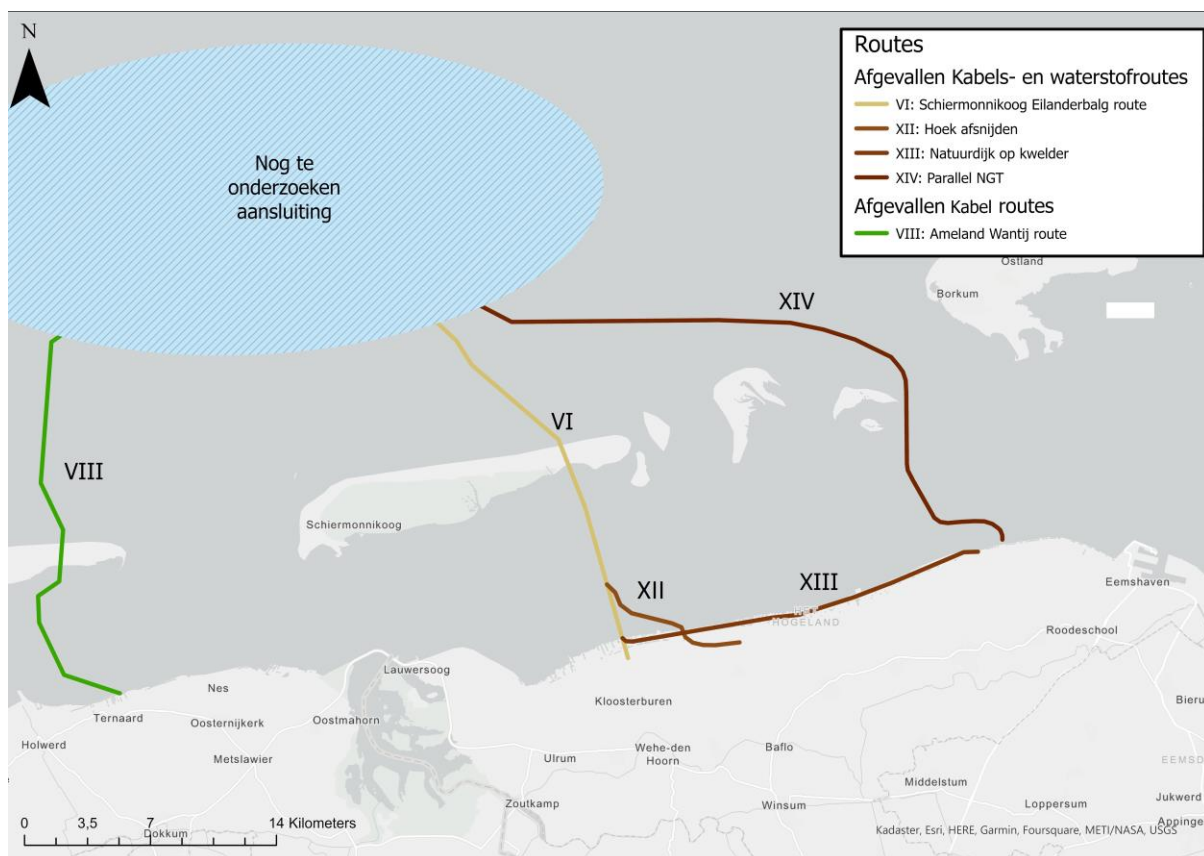
Naast de milieuwetgeving zijn er ook andere uitdagingen om de kwelders te gebruiken voor kabels en buisleidingen. Vooral op gebied van aanvoer van materiaal en machines, behoud van de zeewering, en energievoorziening:

- De aanvoer van de kabels en buisleidingen naar de kwelders is een uitdaging. Dit omdat dat aan zeezijde het water te ondiep is voor aanvoer vanaf zee. Terwijl de weg op de zeedijk altijd toegankelijk moet zijn voor het waterschap, dus niet gebruikt mag voor de aanvoer over de weg of land. Ondergrond van kwelders zelf is te drassig voor zwaar transport.
- Om de continue levering van elektriciteit en waterstof te garanderen, moeten de kabels en buisleidingen in nood snel bereikbaar zijn. Dit kan botsen met de belangen van het waterschap als de kabels en buisleidingen onderdeel vormen van een (zomer)dijk, specifiek als deze ontgraven moet worden tijdens het stormseizoen.

5.6 Route XIV – Parallel ligging NGT

De route *Parallel ligging NGT* is ingebracht tijdens de bewonersavonden. Het gaat om een route die parallel loopt aan de NGT (NoordGasTransport BV). Dit is een leiding waar gas doorheen wordt getransporteerd. De NGT loopt door het oostelijke deel van het referentiegebied. Deze route komt daarmee (deels) overeen met de route *Geul tussen Rottums* (route IV). Direct ten oosten van het referentiegebied ligt de route *Horsborngat* (route III) als alternatief die op afstand parallel ligt met de NGT. Deze route is daarmee niet positief onderscheidend, geen specifieke voordelen, ten opzichte van route III en IV.

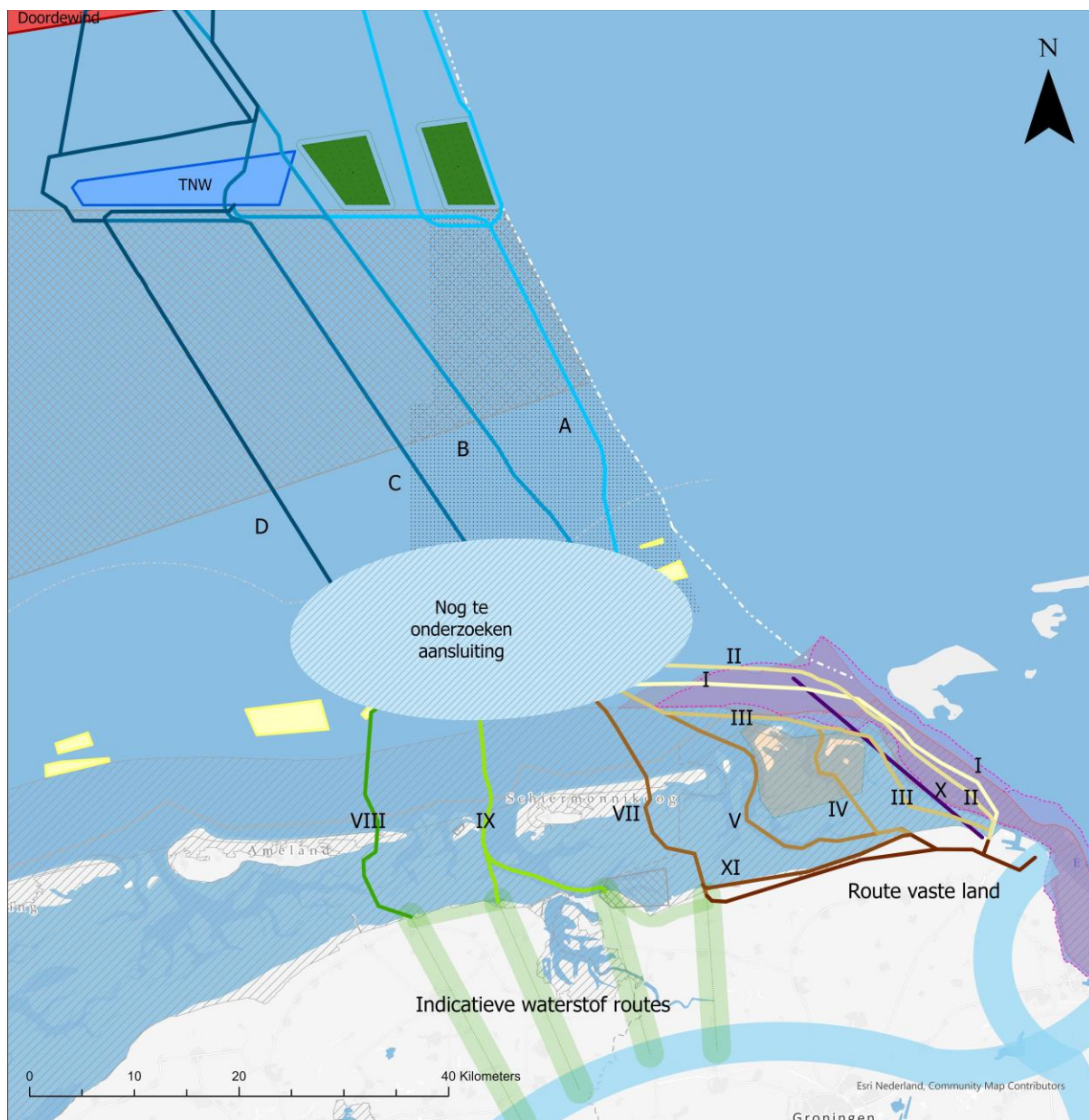
Trechtering vindt hiermee plaats op basis van trechteringscriterium 3: de route is niet onderscheidend van andere routes en wordt niet meegenomen in de reikwijdte van de planMER.



Afbeelding 3: Overzicht van de afgevalen routes na trechtering op criteria.

6 Te onderzoeken routes

In het vorige hoofdstuk is beargumenteerd welke routes afvallen op basis van de trechteringscriteria. Dit hoofdstuk beschrijft de routes die meegenomen zijn in de NRD en onderzocht worden in de planMER. Hierbij wordt verwezen naar eerdergenoemde gebiedskenmerken in paragraaf 4.2 van de NRD. Eerst worden de routes in de Noordzee beschreven (paragraaf 6.1). Deze routes lopen tot 6 zeemijlen uit de kust van de Waddeneilanden. Dit is ongeveer 11 kilometer. De routes sluiten aan op de routes door het Waddengebied en over het vasteland. Deze worden in paragraaf 6.2 beschreven. Alle routes die onderzocht worden in het MER zijn te zien in afbeelding 4. Hierbij is er onderscheid gemaakt tussen mogelijke routes voor kabels en leidingen.



Routes

Kabel- en waterstofroutes

- I: Meeuwenstaart route
- II: Oude Westereems route
- III: Horsborngat route
- IV: Geul route Rottums
- V: Boschgat route
- VII: Schiermonnikoog Wantij route
- XI: Dijkvariant
- Route vaste land

Kabel routes

- A: Parallel aan Gemini kabels
- B: Parallel aan verlaten telecomkabel
- C: Direct naar TNW
- D: Parallel aan bestaande gasleiding

Waterstof routes

- IX: Zoutkamperlaag
- VIII: Ameland Wantij route
- Indicatieve Waterstof route onshore

Tunnel

- X: Tunnel

Windenergiegebieden

- Ten noorden van de Waddeneilanden
- Doordewind

Leidingen

- Mogelijk waterstofnetwerk

Grenzen en Gebieden

- Gebied Eems-Dollardverdrag
- Referentie Gebied

Windparken

- Gemini windparken

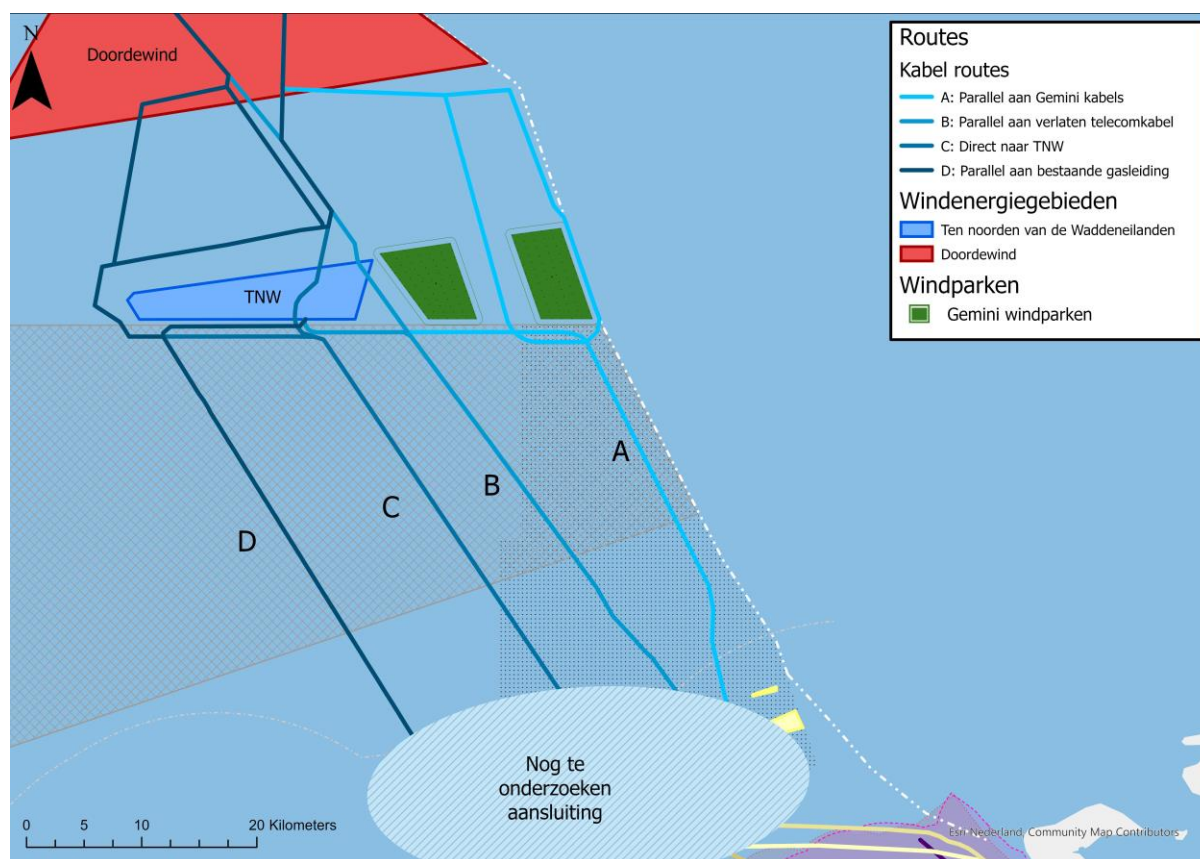
Afbeelding 4: Overzichtskaart van de te onderzoeken routes, na trechtering.

6.1 Noordzee (offshore)

De offshore routes lopen door de Noordzee. De locatie van het platform, waarvandaan de elektriciteit getransporteerd moet worden, is in het windpark TNW al vastgesteld. Voor het windpark Doordewind moeten deze nog worden vastgesteld. De ruimte in het gebied is schaars. Omdat dus nog niet zeker is waar de routes precies naartoe lopen worden er meerdere varianten per route onderzocht. Voor de kabels en leidingen, na 2031, is momenteel nog niet bekend op welke toekomstige windparken ze aangesloten moeten worden.

In dit hoofdstuk worden de routes op hoofdlijnen omschreven. Er wordt geen onderscheid gemaakt in varianten. Voor de periode tot en met 2031 worden de routes in de Noordzee alleen onderzocht voor kabels² en voor de periode na 2031 worden de routes onderzocht voor zowel kabels als leidingen. Ieder windpark heeft een of meerdere kabels en/of leidingen naar het vasteland, op een bepaalde locatie komen deze samen waarna ze samen één route vormen. In deze paragraaf wordt aan deze individuele kabels en/of leiding gerefereerd als deelroutes.

In onderstaande afbeelding zijn de routes in de Noordzee te zien, met mogelijk routes vóór 2031.



Afbeelding 5: Routes die lopen door de Noordzee, voor 2031.

² In deze periode zal er wel onderzoek uitgevoerd worden naar de toepassing opwek van waterstof. Dit wordt een zogenaamde waterstofdemonstratie genoemd. De locatie van dit onderzoek is nog niet bekend.

6.1.1 Route A – Parallel aan Gemini kabels

De route *Parallel aan Gemini kabels* start vanaf windpark Doordewind als deelroute. Vanuit Doordewind loopt de deelroute tussen de Gemini windparken of erlangs via de oostelijke kant. De oostelijke versie ligt tegen de grens met Duitsland. Vanuit TNW loopt de deelroute ten zuiden van het Gemini windpark door naar het westen. Ten zuiden van het Gemini windpark komen de deelroutes samen en vormen ze één route. Deze route ligt parallel aan de bestaande kabels van Gemini richting de Eemshaven en doorkruist het militaire oefengebied van Defensie. Ook doorkruist de route het westelijk deel van de Borkumse Stenen en de zuidelijke scheepvaartroute (TSS Terschelling German Bight). De route sluit aan op de routes door het Waddengebied en op een afstand van 6 zeemijl van de kust.

6.1.2 Route B – Parallel aan verlaten telecomkabel

De route *Parallel aan verlaten telecomkabel* start vanaf windpark Doordewind als deelroute. Vervolgens kruist de deelroute de noordelijke scheepvaartroute (TSS German Bight, Western approach) en loopt de deelroute tussen de windparken TNW en Gemini door. Vanaf windpark TNW loopt een aparte deelroute. Beide deelroutes komen ten zuiden van de noordelijke scheepvaartroute bij elkaar en vormen samen één route. Deze route loopt vervolgens parallel aan de verlaten telecomkabel van Tycom richting de Eemshaven. De route doorkruist het militaire oefengebied en het westelijk deel van de Borkumse Stenen. Tenslotte doorkruist de route de zuidelijke scheepvaartroute (TSS Terschelling German Bight). De route sluit aan op de routes door het Waddengebied en op een afstand van 6 zeemijl van de kust.

6.1.3 Route C – Direct naar TNW

De route *Direct naar TNW* start vanaf windpark Doordewind als deelroute. Vervolgens kruist de deelroute de noordelijke scheepvaartroute (TSS German Bight, Western approach) en loopt door ten westen langs het windpark TNW. Vanaf het windpark TNW loopt een aparte deelroute. Ten zuiden van windpark TNW komen de deelroutes van TNW en Doordewind samen waarna ze één route vormen. Daarna loopt de route zo rechtstreeks als mogelijk naar de Eemshaven. De route ligt daarbij op afstand en parallel aan andere al bestaande kabels en leidingen. Het militaire oefengebied van Defensie en de zuidelijke scheepvaartroute (TSS Terschelling German Bight) worden doorkruist. De route sluit aan op de routes door het Waddengebied en op een afstand van 6 zeemijl van de kust.

6.1.4 Route D – Parallel aan bestaande gasleiding

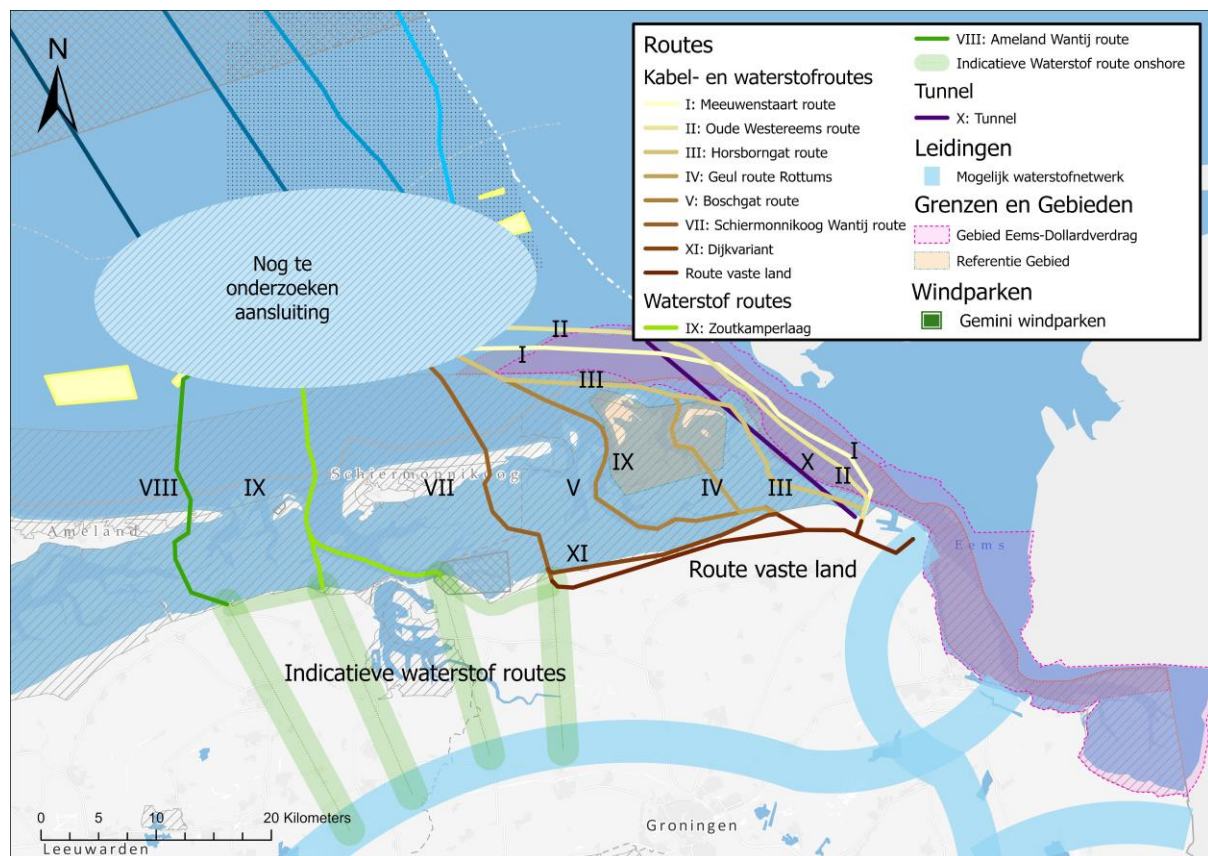
De route *Parallel aan bestaande gasleiding* start vanaf windpark Doordewind als deelroute. Vervolgens kruist de deelroute de noordelijke scheepvaartroute (TSS German Bight, Western approach). De deelroute vanaf Doordewind loopt rondom het windpark TNW en de NGT gasleiding. Vanaf het windpark TNW loopt een aparte deelroute. Ten zuiden van windpark TNW komen de deelroutes samen en vormen één route. De route loopt vanaf daar parallel aan de bestaande gasleiding van NGT (vanaf platform G17-d-A) richting het zuidoosten. De route loopt aan de oostelijke kant van deze gasleiding. Het militaire oefengebied van Defensie en de zuidelijke scheepvaartroute (TSS Terschelling

German Bight) worden doorkruist. De route sluit aan op de routes door het Waddengebied en op een afstand van 6 zeemijl van de kust.

6.2 Waddengebied (nearshore)

De nearshore routes zijn de routes die lopen door het Waddengebied en over het vasteland. Deze routes starten allemaal vanaf 6 zeemijlen uit de kust. De routes die hieronder beschreven zijn, zijn de hele route vanaf de 6 zeemijlen tot aan de aanlanding in de Eemshaven. De routes over het vasteland maken dus onderdeel uit van deze beschrijving.

Van de routes benoemd in deze paragraaf, worden er twee specifiek onderzocht voor waterstofleidingen voor de periode na 2031. Het gaat om de routes VIII (Ameland) en IX (Zoutkamperlaag). De overige routes worden voor zowel de periode tot en met 2031 onderzocht als de periode na 2031. Het gaat in dit geval om zowel kabels als leidingen. In Afbeelding 6 zijn de routes in het Waddengebied en over land te zien.



Afbeelding 6: Routes die lopen door de Waddengebied

6.2.1 Route I – Meeuwenstaart

De route *Meeuwenstaart* is de meest oostelijke route. In de basis betreft het een route die gebruik maakt van ondiepe delen om zo de scheepvaart zo min mogelijk te hinderen. De route loopt vanaf de 6 zeemijlgrens in zuidoostelijke richting. Na de verlaten telecomkabels loopt de route boven

Rottumeroog en Rottumerplaat langs in oostelijke richting naar het Duitse eiland Borkum. Ten noorden van Rottumeroog kruist de route de Gemini- en NorNed-kabels (de laatste is een kabel voor het transport van elektriciteit tussen Noorwegen en Nederland). De route loopt noordelijk van de Gemini kabels verder en buigt ter hoogte van de Huibertplaat af naar de Eemsmonding. Ook de COBRA-kabels (een elektriciteitskabel tussen Denemarken en Nederland) ten noordoosten van Rottumeroog worden gekruist. Hierna loopt de route over de Meeuwenstaart-banken in de Eemsmonding. Het Eems-Dollard verdragsgebied en de natuurlijke vaargeul van de Oude Westereems worden overgestoken. Het is mogelijk dat ook ankergebieden in de Eems doorkruist worden. Tenslotte landt de route aan bij de zeedijk in de Eemshaven-West. De landroute loopt om de Eemshaven heen om aan te sluiten op het hoogspanningsnet dat daar aanwezig is.

6.2.2 Route II – Oude Westereems

Aanleiding voor de Oude Westereems is het volgen van stabiele diepe delen in het Eemsestuarium. De route *Oude Westereems* kruist vanaf de 6 zeemijlgrens de Gemini- en NorNed-kabels ten noorden van Schiermonnikoog om vervolgens iets ten zuiden van de route Meeuwenstaart in zuidelijke richting te vervolgen en in zuidoostelijke richting langs het Duitse eiland Borkum af te buigen. De COBRA-kabel en de zuidelijke scheepvaartroute worden ten noordoosten van Rottumeroog gekruist. Ter hoogte van de Huibertsplaat buigt de route af naar de Eemsmonding. Hierna loopt de route door de Oude Westereems richting de Eemshaven. Hierbij wordt het Eems-Dollard verdragsgebied doorkruist. Tenslotte landt de route aan bij de zeedijk in de Eemshaven-West. De landroute loopt om de Eemshaven heen om aan te sluiten op het hoogspanningsnet dat daar aanwezig is.

6.2.3 Route III – Horsborngat

De route *Horsborngat* loopt vanaf de 6 zeemijlgrens in zuidoostelijke richting. Nadat de route de NGT gasleiding gekruist heeft, loopt hij in oostelijke richting naar het Duitse eiland Borkum. De route loopt ten zuiden van het Horsborngat en langs de noordelijke grens van het referentiegebied boven Rottumeroog en Rottumerplaat. De route kruist opnieuw de NGT gasleiding waarna een hoek van het referentiegebied over een afstand van ongeveer 1 tot 2 kilometer doorkruist wordt. Hierna buigt de route af richting de Eemshaven waarna de route parallel aan de westelijke kant van de Gemini kabels loopt. De route loopt nabij het Eems-Dollard verdragsgebied op het Horsbornzand. Tenslotte landt de route aan bij de zeedijk nabij Westlob. De landroute loopt om de Eemshaven heen om aan te sluiten op het hoogspanningsnet dat daar aanwezig is.

6.2.4 Route IV - Geul tussen Rottums

De route *Geul tussen Rottums* loopt vanaf de 6 zeemijlgrens in zuidoostelijke richting. Nadat de route de NGT gasleiding gekruist heeft, loopt hij in oostelijke richting naar het Duitse eiland Borkum. Dit deel van de route overlapt met de route *Horsborngat*. Ter hoogte van het referentiegebied boven Rottumerplaat buigt de route af naar de geul tussen Rottumeroog en Rottumerplaat. Via dit geulensysteem, dat in het referentiegebied ligt, wordt het wantij ten zuiden van Rottumeroog bereikt. Het wantij is het gebied tussen het eiland en de kust waar wel sprake is van eb en vloed maar geen stroming. De route loopt vervolgens over het wantij richting het NGT-station in de buurt van

Uithuizen. Zodra de route aan land komt loopt deze door de polder naar de Eemshaven. Hier sluit de route aan op het hoogspanningsnet dat daar aanwezig is.

6.2.5 Route V – Boschgat

De route *Boschgat* loopt vanaf de 6 zeemijlgrens in zuidoostelijke richting. Nadat de route de NGT gasleiding gekruist heeft, loopt hij in zuidoostelijke richting Rottumerplaat. Via de Boschgat geul loopt de route aan de westelijke kant langs het referentiegebied waarna het aansluit op het Wantij bij Zuidoost Lauwers. De route volgt het wantij richting het NGT-station in de buurt van Uithuizen. Zodra de route aan land komt, loopt deze door de polder naar de Eemshaven. Hier sluit de route aan op het hoogspanningsnet dat daar aanwezig is.

6.2.6 Route VII – Schiermonnikoog Wantij

De route *Schiermonnikoog Wantij* loopt vanaf de 6 zeemijlgrens in zuidelijke richting. Nadat de route de NGT gasleiding gekruist heeft, loopt hij in zuidelijke richting naar Schiermonnikoog. De route loopt via Schiermonnikoog waarbij het duinenstelsel gekruist wordt. Zodra de route over het eiland is sluit hij aan op het wantij ten zuiden van Schiermonnikoog. De route volgt vervolgens het wantij richting Pieterburen waar de route aan land komt. De route gaat over het vasteland via de polder naar de Eemshaven. Hier sluit de route aan op het hoogspanningsnet dat daar aanwezig is.

6.2.7 Route VIII – Ameland (waterstofleiding)

De route *Ameland* is een route die alleen in beeld voor een waterstofleiding voor de periode na 2031. De route loopt vanaf de 6 zeemijlgrens in zuidelijkwestelijke richting naar Ameland. Voordat de route de NGT gasleiding kruist, buigt de route af naar het zuiden. Hier loopt de route parallel aan de leiding van de NAM naar Ameland. De route loopt via het oostelijk deel van Ameland in de buurt van het NAM-station. Vervolgens sluit de route aan op het wantij ten zuiden van het eiland. De route volgt het wantij tot aan aanlandingspunt in de buurt van Ternaard. Bij aanlanding wordt de zeedijk doorkruist. Hierna loopt de route over land in zuidelijke richting waar het aansluit op het waterstofnetwerk tussen Grijpskerk en Oudega.

6.2.8 Route IX – Zoutkamperlaag (waterstofleiding)

De route *Zoutkamperlaag* is een route die alleen in beeld is voor een waterstofleiding voor de periode na 2031. De route volgt vanaf de 6 zeemijlgrens in zuidelijke richting de geul tussen het Rif en Schiermonnikoog. Hierbij maakt de route gebruik van het diepere deel van de geul ten westen van de Kuipersplaat. Daarna maakt de route gebruik van de vaargeul richting Zoutkamperlaag. Via Zoutkamperlaag loopt de route richting Lauwersoog, om westelijk daarvan aan te landen. Bij de aanlanding wordt de zeedijk doorkruist, daarna gaat de route zuidelijk voor aansluiting op het waterstofnetwerk tussen Grijpskerk en Oudega.

Een alternatieve route is om ten noordoosten van Zoutkamperlaag af te takken, en over het wantij naar een aanlanding op het Friese vasteland ten westen van Lauwersmeer.

6.2.9 Route X – Tunnel

Het beginpunt van de route *Tunnel* is de Ballonplaat ten noorden van Rottumerplaat. Een tunnel heeft twee uiteinden, de zogenaamde tunnelmondingen. In dit geval ligt één tunnelmonding op zee en één tunnelmonding op land. De tunnelmonding op zee ligt in het Eems-Dollard verdragsgebied op ongeveer 10 kilometer ten westen van Borkum. Vanaf hier zullen de kabels en leidingen over de zeebodem de weg moeten vervolgen naar de Noordzee. Deze tunnelmonding op zee zal tijdens de levensduur van de tunnel toegankelijk moet zijn voor installatie van kabels en leidingen en onderhoud ervan. De route van de tunnel loopt in een rechte lijn naar de Eemshaven. De tunnel gaat onder het referentiegebied, het Natura 2000-gebied Waddenzee, de bestaande kabels en leidingen en Rottumeroog door. Nabij de Eemshaven komt de tunnel boven op land. Vanuit daar loopt de route naar waar het aansluit op het hoogspanningsnet en/of waterstofnetwerk.

6.2.10 Route XI b – dijkvariant b

De route XI b is een alternatief op route VII. Net als deze route loopt deze route vanaf de 6 zeemijlgrens in zuidelijke richting. Nadat de route de NGT gasleiding gekruist heeft, loopt hij in zuidelijke richting naar Schiermonnikoog. De route loopt via Schiermonnikoog waarbij het duinenstelsel gekruist wordt. Zodra de route over het eiland is sluit hij aan op het wantij ten zuiden van Schiermonnikoog. De route volgt vervolgens het wantij richting Pieterburen waar de route aan land komt. Deze route loopt verder parallel aan de zeedijk (tussen Westpolder en Eemshaven), door de beschermingszone van de dijk (zowel binnen- als buitendijks), richting Eemshaven. Hier sluit de route aan op het hoogspanningsnet dat daar aanwezig is. Met route XI b wordt het landbouwgebied binnendijs niet gebruikt. In de NRD wordt deze route meegenomen als route XI - dijkvariant.

Bijlage II VOORGENOMEN ACTIVITEITEN



Programma Aansluiting Wind op Zee – Eemshaven

Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD)

Bijlage II: Voorgenomen Activiteiten

Inhoudsopgave

Inleiding	3
1.1 Leeswijzer	3
2 Aansluiting elektriciteit bij de Eemshaven.....	4
2.1 Wisselstroom en gelijkstroom	6
3 Doorkijk naar activiteit na 2031.....	7
4 Waterstof naar het netwerk	8

Inleiding

In deze bijlage worden de voorgenomen activiteiten beschreven. Dit zijn de activiteiten, of te realiseren infrastructuur, die nodig zijn om energie uit wind op zee aan te laten sluiten in de Eemshaven. Voor de periode tot en met 2031 worden kabelroutes onderzocht (uitgangspunt) en kan er een waterstofdemonstratie worden uitgevoerd (afhankelijk besluitvorming). Windgebied Ten Noorden van de Waddeneilanden is hiervoor in beeld als mogelijk demonstratieproject;

Voor de periode na 2031 worden zowel aansluiting van elektriciteit als van waterstof onderzocht. Het doel van deze bijlage is om inzicht te geven in wat er nodig is voor de aansluiting van energie uit wind op zee bij de Eemshaven.

1.1 Leeswijzer

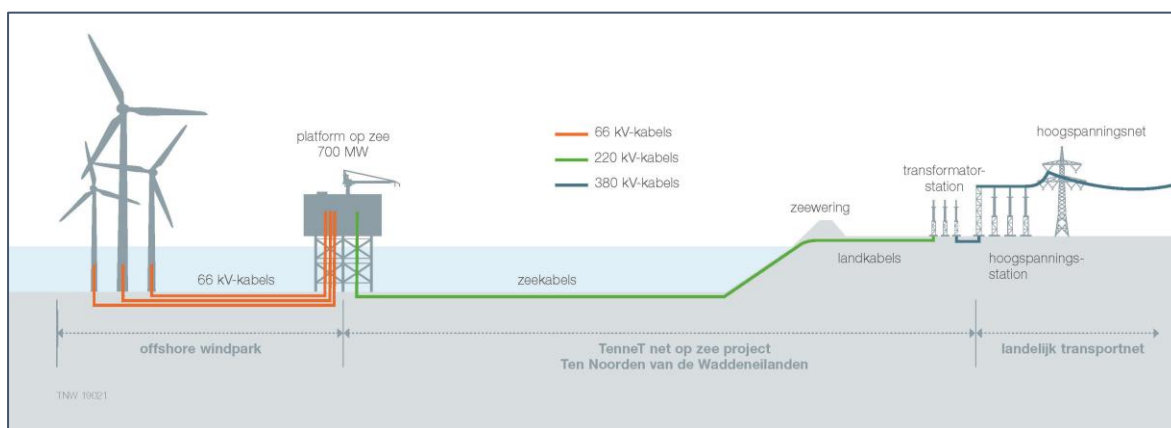
Deze bijlage neemt u mee in de voorgenomen activiteiten die in het planMER en de IEA worden onderzocht. In onderstaande tabel staat welk hoofdstuk wat beschrijft.

Hoofdstuk	Welk onderwerp?	Wat wordt er beschreven?
<i>Hoofdstuk 2</i>	Aansluiting elektriciteit bij de Eemshaven	• Hoeveel elektriciteit er in 2031 naar Eemshaven moet; • Uit welke onderdelen de verbinding tussen windparken op zee en het hoogspanningsnet bestaat. • De verschillen tussen een wisselstroom en gelijkstroom verbinding van windparken op zee naar het vasteland.
<i>Hoofdstuk 3</i>	Doorkijk naar activiteit na 2031	• Hoe wordt omgegaan met mogelijk verdere aanlanding van wind op zee na 2031.
<i>Hoofdstuk 4</i>	Waterstof naar het netwerk	• Productie van waterstof met wind op zee; • Uit welke onderdelen de verbinding tussen windparken op zee en het waterstofnetwerk bestaat.

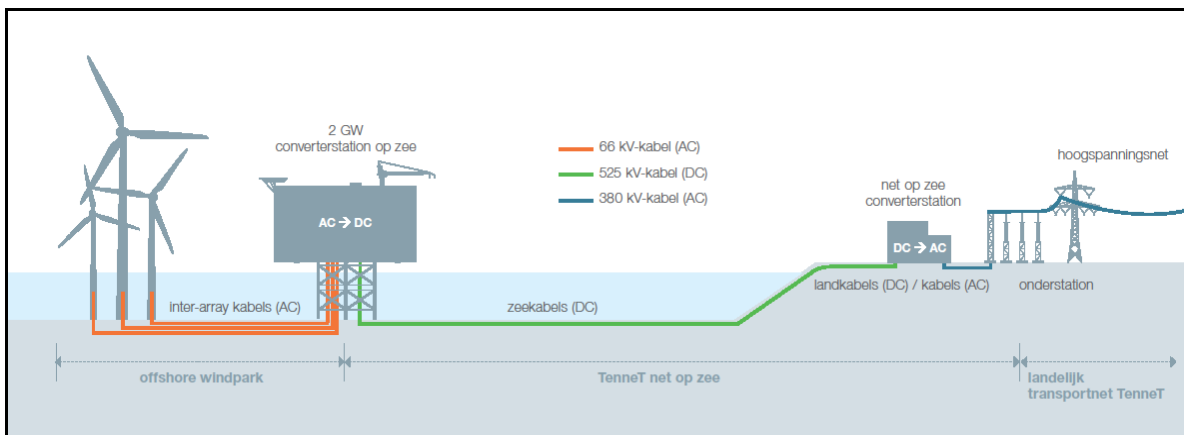
2 Aansluiting elektriciteit bij de Eemshaven

In totaal wordt er voor PAWOZ-Eemshaven tot en met 2031 voorzien om 4,7 GW aan land aan te brengen en aan te sluiten. Voor het windpark Ten Noorden van de Waddeneilanden is een wisselstroomverbinding (AC) voorzien van 700 MW (0,7 GW). Voor de aansluiting van het windpark Doordewind zijn twee gelijkstroomverbindingen (DC) voorzien van elk 2 GW. Het verschil tussen wissel- en gelijkstroom wordt verder toegelicht in hoofdstuk 2.1. In dit hoofdstuk worden de onderdelen van de verschillende hoogspanningsverbindingen verder toegelicht, zoals schematisch te zien is in afbeelding 1 en afbeelding 2.

Afbeelding 1 Schematische weergave van een net op zee in het geval van wisselstroom



Afbeelding 2 Schematische weergave van een net op zee in het geval van gelijkstroom



Platformen op zee

Met een platform op zee wordt via kabels door de zeebodem, zogenaamde parkbekabeling, de energie die wordt opgewekt door de windturbines verzameld. De parkbekabeling zelf is geen onderdeel van PAWOZ-Eemshaven, maar valt onder het kavelbesluit van het windpark. De verzamelde energie wordt vervolgens omgezet (getransformeerd) van het spanningsniveau van de parkbekabeling (66 kV) naar het spanningsniveau van de kabels die nodig zijn om de energie aan land te brengen

(voor AC 220 kV, voor DC 525 kV). In het voornemen van PAWOZ-Eemshaven gaat het specifiek om drie platformen: twee 2 GW platforms (DC) en één 700 MW platform (AC).

Kabeltracé op zee

Een kabelverbinding op zee is nodig om de opgewekte energie vanaf het platform aan land te krijgen. Hiervoor wordt geprobeerd om zo veel mogelijk hinder door het tracé te voorkomen. In de praktijk betekent dit over het algemeen dat het tracé zo kort mogelijk is. In PAWOZ-Eemshaven wordt uitgegaan van twee 525 kV DC-verbindingen en één 220 kV AC-verbinding (van twee kabels). De belangrijkste uitgangspunten voor een tracé op zee zijn verder:

- zoveel mogelijk vermijden van andere functies zoals zandwinning, baggerstortgebieden, scheepvaartroutes, ankergebieden en (aangewezen) windenergiegebieden;
- zoveel mogelijk vermijden van objecten op de zeebodem zoals scheepswrakken, stenen en munitie;
- beperken van milieueffecten zoals effecten op Natura 2000-gebieden;
- waar mogelijk combineren met routes van bestaande kabel- en leidinginfrastructuur;
- kabels worden zo diep geïnstalleerd dat de kans op onderhoud als gevolg van zeebodemmobiliteit of invloeden van buitenaf minimaal is, zonder dat de kabels daarbij ondoelmatig diep worden begraven;
- zoveel mogelijk wordt ander infrastructuur haaks gekruist;
- zorgen dat er voldoende afstand is tussen kabels onderling, en tussen kabels en andere infrastructuur. Hierdoor kunnen we een veilige bedrijfsvoering en onderhoud borgen.

Kabeltracé op land

Om de energie die via de zeekabel aan land komt te transporteren naar de Eemshaven is een kabelverbinding op het vasteland noodzakelijk. De ondergrondse infrastructuur op land kan op twee manieren worden aangebracht in de ondergrond; via een open ontgraving of via een boring (HDD). Om in de gronden te mogen werken is een Zakelijk Recht Overeenkomst (ZRO¹) nodig. De ZRO is een privaatrechtelijke overeenkomst om een recht van opstal te vestigen dat betrekking heeft op een zone, ook wel belemmerde strook genoemd. Ook voor het tracé op het vasteland geldt dat er geprobeerd wordt hinder zoveel als mogelijk te voorkomen. Dit betekent een zo kort mogelijke route. Overige uitgangspunten zijn:

- zoveel mogelijk vermijden van bebouwd gebied;
- beperken van (milieu)effecten zoals verzilting, effecten op Natura 2000-gebieden en Natuur Netwerk Nederland (NNN) en effecten op agrarische waarden;
- waar mogelijk combineren met routes van bestaande kabel- en leidinginfrastructuur;
- waar mogelijk aansluiten bij bestaande (water)weginfrastructuur;

¹ ZRO staat voor 'zakelijk recht overeenkomst': een zakelijk recht om in, op of boven een onroerende zaak van een ander gebouwen, werken op beplantingen in eigendom te hebben of verkrijgen (art. 5:101 van het Burgerlijk Wetboek). Met de ZRO wordt geborgd dat boven en rondom de kabels geen ongewenste activiteiten plaatsvinden.

Transformator-/converterstation op land

De energie wordt via het kabeltracé op het vasteland land in de Eemshaven aangesloten. Hier wordt de stroom omgezet van 220 kV (AC) en 525 kV (DC) naar 380 kV, zodat het aansluit op het landelijk hoogspanningsnet. Deze aansluiting bestaat uit drie onderdelen:

- een transformatorstation als het gaat om wisselstroom (AC, aanpassen van spanning van 220 kV naar 380 kV) en een converterstation als het gaat om gelijkstroom (DC, omvormen van gelijkstroom (525 kV) naar wisselstroom (380 kV)). Een transformatorstation (700 MW) neemt ongeveer 3,5 hectare aan ruimte in beslag en een converterstation ongeveer 5,5 hectare aan ruimte. Voor de aanleg van de stations is een tijdelijk werkterrein nodig. Dit neemt ongeveer 2 hectare in beslag.
- een 380 kV-station (al bestaand, uit te breiden of nieuw te bouwen) met voldoende aansluitcapaciteit voor de beoogde verbinding of, in geval de capaciteit onvoldoende is, voldoende ruimte om het station uit te breiden;
- een ondergrondse kabelverbinding tussen het converter- of transformatorstation naar het 380 kV-station.

2.1 Wisselstroom en gelijkstroom

Om de opgewekte energie via hoogspanningsverbindingen aan te sluiten in de Eemshaven zijn platformen op zee, een of meerdere kabelroute(s) over zee en over het vasteland en een aansluiting op een of meerdere transformator/converter station(s) nodig. De invulling van deze onderdelen verschilt in het geval van wisselstroom (AC) of gelijkstroom (DC). Op hoofdlijnen betekent dat het volgende:

Wisselstroom systeem (700 MW)	Gelijkstroom systeem (2 GW)
700 MW (0,7 GW) AC-platform op zee om de elektriciteit die wordt opgewekt door de windturbines te verzamelen en transformeren naar 220 kV	2 GW DC-platform op zee, om de energie die wordt opgewekt door de windturbines te verzamelen en om te vormen (converteren) naar 525 kV
Twee ondergrondse 220 kV wisselstroomkabels (2x 350 MW) op zee (offshore en nearshore) voor het transport van het platform op zee naar het vasteland	Bundel gelijkstroomkabels op zee (offshore en nearshore), voor het transport van het platform op zee naar het vasteland
Kabelverbinding op het vasteland (onshore) voor het verdere transport naar het transformatorstation in de Eemshaven	Kabelverbinding op het vasteland (onshore), voor het verdere transport naar een converterstation
Transformatorstation op het vasteland in de Eemshaven waar de elektriciteit wordt getransformeerd naar 380 kV	Converterstation op het vasteland, om de elektriciteit om te zetten van DC (gelijkstroom) naar AC (wisselstroom)
Kabelverbinding tussen het transformatorstation en het bestaande 380 kV hoogspanningsstation	Kabelverbinding tussen het converterstation en een 380 kV hoogspanningsstation
Aansluiting op bestaand, uit te breiden of nieuw 380 kV hoogspanningsstation	Aansluiting op bestaand, uit te breiden of nieuw 380 kV hoogspanningsstation
Mogelijke aanpassingen/uitbreidingen van hoogspanningsstations en/of hoogspanningsnet, ten behoeve van (groot) verbruikers, zoals bijvoorbeeld elektrolyzers (waterstofproductie)	Mogelijke aanpassingen/uitbreidingen van hoogspanningsstations en/of hoogspanningsnet, ten behoeve van (groot) verbruikers, zoals bijvoorbeeld elektrolyzers (waterstofproductie)

3 Doorkijk naar activiteit na 2031

In PAWOZ-Eemshaven wordt er onderzocht welke routes er gebruikt worden om de 4,7 GW van de windenergiegebieden Doordewind en Ten Noorden van de Waddeneilanden aan te landen. Daarnaast wordt er ook onderzocht op welke van deze routes er na 2031 nog ruimte beschikbaar is om na 2031 windenergie aan te landen. Hiervoor wordt niet alleen gekeken naar kabels (uitgangpunten zijn daarbij gelijk aan die genoemd in hoofdstuk 2), maar ook naar leidingen voor waterstof. Voor de activiteit na 2031 wordt er dus gekeken naar beschikbare ruimte voor (een combinatie van) kabels en leidingen (voor waterstof). In hoofdstuk 4 wordt nader toegelicht hoe een waterstofverbinding er op hoofdlijnen uitziet.

4 Waterstof naar het netwerk

Door middel van elektrolyse wordt met behulp van elektriciteit (opgewekt uit windenergie) water gesplitst in waterstof (in gasvorm) en zuurstof. Waterstofproductie kan op zee of op het vasteland plaatsvinden. Op zee kan dit decentraal plaatsvinden in de windturbine of centraal op een platform of op een kunstmatig eiland. Gecentraliseerde waterstofproductie heeft het voordeel dat een hybride verbinding kan worden gerealiseerd. Dit betekent dat bij centrale waterstofproductie ervoor kan worden gekozen om een deel van de windenergie om te zetten in waterstof en het overige deel in de vorm van elektriciteit te transporteren. In dat geval is zowel een kabelverbinding als een buisleiding richting het vasteland noodzakelijk. Dit heeft voordelen voor het energiesysteem. Bij decentrale waterstofproductie wordt naar alle waarschijnlijkheid alle windenergie in de turbine omgezet in waterstof². Voor decentrale waterstofproductie is er ook een platform nodig voor het verzamelen van waterstof en het op druk brengen voor de leiding. Dit platform is waarschijnlijk kleiner dan een platform waarop ook elektrolyzers zijn geïnstalleerd.

Transport van waterstof gebeurt met een waterstofleiding met een capaciteit van ten minste van 10 tot 12 GW³. Vanwege deze relatief grote transportcapaciteit kan een waterstofverbinding met één leiding in potentie windenergie van meerdere windparken aanlanden. Voor een waterstofverbinding zijn vier onderdelen, welke afhankelijk zijn van de plek waar conversie (omzetten van elektriciteit naar waterstof) wordt toegepast, nodig:

- conversie op zee;
- leiding op zee;
- leiding op het vasteland;
- aanlandlocatie op het vasteland.

Conversie op zee

Voor de conversie op zee kunnen verschillende concepten gebruikt worden: platform (vergelijkbaar met platformen op zee voor elektriciteit), met hub-and-spoke opstelling voor mogelijke meerdere waterstofproductie locaties. Of in het geval van grootschalige windenergie ontwikkeling: caisson-eilanden of opgespoten eilanden van zand. Hierbij moet er rekening mee worden gehouden dat voor offshore conversie van waterstof elektrolyzers geplaatst moeten worden op een bovenkant van een platform of dat deze worden geïnstalleerd op een caisson- of zandeiland.

Leiding op zee

Leidingen op zee zijn nodig om de opgewekte waterstof vanaf conversie op zee naar het vasteland te krijgen. Hiervoor wordt gestreefd naar het zoveel mogelijk voorkomen van hinder door het tracé. Dit betekent in de praktijk over het algemeen dat het tracé zo kort mogelijk is. De belangrijkste uitgangspunten voor een tracé op zee zijn:

² De eerste (test) projecten, waarbij waterstofconversie plaatsvindt in een windturbine, worden op kleine schaal al gepland.

³ 12 GW waterstof leidingen en grootschalige offshore elektrolyse wordt nog niet in de praktijk toegepast. De eerste kleinschalige offshore elektrolyse (test) projecten worden al gepland.

- zoveel mogelijk vermijden van andere functies zoals zandwinning, baggerstortgebieden, scheepvaartroutes, ankergebieden en (aangewezen) windenergiegebieden;
- zoveel mogelijk vermijden van objecten op de zeebodem zoals scheepswrakken, stenen en munitie;
- beperken van milieueffecten zoals effecten op Natura 2000-gebieden;
- waar mogelijk combineren met routes van bestaande kabel- en leidinginfrastructuur;
- leidingen worden zodanig diep geïnstalleerd dat de kans op onderhoud ten gevolge van zeebodemmobiliteit of invloeden van buitenaf minimaal is, zonder dat de leidingen daarbij ondoelmatig diep worden begraven;
- zoveel mogelijk wordt ander infrastructuur haaks gekruist;
- zorgen dat er voldoende afstand is tussen de leidingen onderling, en tussen leidingen en andere infrastructuur, om de veilige bedrijfsvoering en onderhoud te kunnen borgen.

Leiding op het vasteland

Voor hoge druk-gasleidingen, zoals waterstofleidingen, hanteert Gasunie een belemmeringenstrook (de ZRO) van minimaal 5 m aan weerszijden van een leiding (zie ook Besluit externe veiligheid leidingen (Bevb)). In totaal is er dus 10 m aan ruimte rondom de waterstofleiding nodig. Net als bij de kabels kunnen leidingen op het vasteland in ieder geval op twee manieren worden aangelegd: via een boring en/of door een open ontgraving. Alternatieve aanlegmethodes zoals inploegen zijn wellicht ook mogelijk.

Aansluitingslocatie op het vasteland

De waterstof in de leidingen wordt vervolgens aangesloten. Daarbij gelden onderstaande uitgangspunten:

- De aansluitlocatie bestaat uit de volgende onderdelen:
 - o aanlandlocatie met werkterrein inclusief meetinstallaties. Deze meetinstallatie voert fiscale metingen uit, inclusief gaskwaliteit, en beschikt over drukbeveiliging;
 - o leiding vanaf de meetinstallatie naar het Waterstofnetwerk Nederland, aan te leggen door Gasunie. Deze verbinding tussen het aanlandterrein en het Waterstofnetwerk is hetzelfde als de verbinding tussen een elektrolyser op het vasteland en dit netwerk.
- Voor het ruimtebeslag gelden de volgende aandachtspunten:
 - o de oppervlakte van een aanlandlocatie is ongeveer 4,5 ha voor aanlanding van een waterstofverbinding met een leiding van 22 inch (met een transportcapaciteit van 12 GW opgesteld windvermogen). Het ruimtebeslag van de aanlandlocatie neemt toe bij een grotere transportcapaciteit tot 7 ha bij een leidingdiameter van 48 inch (met een geschatte transportcapaciteit van meer dan 20 GW opgesteld windvermogen).
 - o de aansluiting op het Waterstofnetwerk Nederland heeft een ruimtebeslag van 10 m bij 10 m (0,01 ha) nabij het netwerk. De meetinstallatie wordt geplaatst op of in de buurt van het aanlandterrein.
- Het is niet altijd optimaal om waterstof via de kortste route in Eemshaven aan te sluiten. Het geplande nationale waterstoftransportnetwerk van Gasunie verbindt de verschillende clusters

met vraag aan de clusters met opslagcapaciteit, waardoor het transport kan worden geoptimaliseerd;

- Aanlanding van een waterstofleiding moet bij voorkeur zoveel mogelijk aansluiten bij locaties van het Waterstofnetwerk Nederland op het vasteland (regionaal en nationaal). Op deze manier wordt bij de aanleg van nieuwe leidingen op het vasteland negatieve impact vermeden, door indien mogelijk hergebruik van bestaande leidingen.

Bijlage III BRONNEN



Programma Aansluiting Wind op Zee – Eemshaven

Concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD)

Bijlage III: Bronnen

Inleiding

Voorliggend document biedt een overzicht van de gebruikte bronnen in de studies die voorafgaand aan PAWOZ-Eemshaven zijn uitgevoerd. Dit betreft de studies:

- Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden;
- VAWOZ 2030;
- Onderzoek Innovatie Doorkruising Waddengebied.

VAWOZ 2030 en het Onderzoek Innovatie Doorkruising Waddengebied betreffen verkennende studies. De uitgevoerde studies voor het MER Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden (NOZ TNW) betreffen echter gedetailleerde studies ten behoeve van vergunningaanvragen. Daarmee kennen de onderzoeken voor NOZ TNW een ander detailniveau dan de benoemde verkennende studies. De onderzoeken voor NOZ TNW zijn veelal van kwantitatieve aard, ondersteund door diverse bronnen. De verkennende studies hebben kwalitatieve analyses uitgevoerd op basis van andere studies zoals het MER voor NOZ TNW en het MER voor IJmuiden Ver. De gebruikte bronnen voor de verkennende studies zijn daarmee van een andere aard en bovendien onvoldoende inzichtelijk. De bronnen in voorliggend document hebben daarom enkel betrekking op de bronnen die gebruikt zijn in het MER voor NOZ TNW, waarbij onderscheid is gemaakt tussen:

- MER fase 1: het planMER met de vergelijking van alternatieven;
- MER fase 2: het projectMER met het onderzoek van het voorkeursalternatief.

1 Overzicht bronnen

1.1 Bodem en water op zee

1.1.1 NOZ TNW - MER fase 1

Morfologie

Historische bathymetrische survey data (1979-2017).

Begraafdiepte

Risicogestuurd begraafdiepte analyse

Aanlegmethode

Bepaald a.d.h.v. morfologische dynamiek en benodigde begraafdiepte.

Vertroebelingsstudie

Hydrodynamische modellen: DELWAQ-modelschematisaties:

1. DELWAQ-SPM_Eems-Dollard_j12_v01;
 - a. Bron: Van Maren, D. S., Van Kessel, T., Cronin, K., & Sittoni, L. (2015). The impact of channel deepening and dredging on estuarine sediment concentration. *Continental Shelf Research*, 95, 1-14.
2. DELWAQ-SPM_Waddenzee-PACE_j09_v01.
 - a. Bron: Van Kessel, T. 2015. DELWAQ-SPM_Waddenzee-PACE_j09_v01. Deltares, Delft, The Netherlands.

Zeebodembodemkwaliteit is niet nader onderzocht omdat er geen verontreinigingen bekend zijn.

1.1.2 NOZ TNW - MER fase 2

Vertroebeling en sedimenttransport

Gelijk aan aanpak in MER fase 1, aangevuld met punten uit het advies van de Commissie m.e.r. (zie MER deelrapport Bodem en water op zee NOZ TNW). Nu volgens DELWAQ-modelschematisatie:

1. DELWAQ-SPM_Eems-Dollard_j12_v015
 - a. Bron: Van Maren, D. S., Van Kessel, T., Cronin, K., & Sittoni, L. (2015). The impact of channel deepening and dredging on estuarine sediment concentration. *Continental Shelf Research*, 95, 1-14.

Bodemsamenstelling, bodemvormen en bodemontwikkeling

Op basis van de hoeveelheid grondverzet is een inschatting gemaakt van het effect op bodemvormen en bodemontwikkeling. Waar nodig geacht is deze inschatting ondersteund met berekeningen.

Kustdynamiek en zandsuppletie

Op basis van de hoeveelheid grondverzet is een inschatting gemaakt van het effect op de kustdynamiek en zandsuppleties.

Tabel 1 Bronnen bodem en water op zee

Document	Bron
NOZ TNW -	- Hoe werkt het Wad? Deltaprogramma, Waddengebied (2012)
Deelrapport Bodem en	- Noordzee-atlas (2004)
	- Waterinfo kaart Rijkswaterstaat

water op zee (90%- versie MER fase II)	- DINOloket
	Gebruikte wetenschappelijke rapporten in de bijlagen (input voor het deelrapport) zijn opgenomen in hoofdstuk 3.

1.2 Bodem en water op land

1.2.1 NOZ TNW - MER fase 1

Bodemkwaliteit

Kwalitatief bureauonderzoek op basis van historische data en het Bodemloket (www.bodemloket.nl).

Risico op zettingen

Kwalitatief bureauonderzoek op basis van bodemopbouw-informatie, via DINO-loket.

Grondwater

Kwalitatief bureauonderzoek inclusief grondwateronttrekking en verzilting. Hiervoor zijn de volgende bronnen gebruikt:

- Ontwateringsdiepte: MIPWA en beschikbare peilbuismetingen
- Zoutgehalte: beschikbare metingen op DINO-loket en literatuur
- Bodemopbouw: REGIS/GeoTop
- LGN6 (voor bepaling afgeleide effecten op landbouw).

Kwalitatief bureauonderzoek naar de invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen. De data voor het in kaart brengen van de betreffende gebieden is afkomstig van de provincies dan wel via nationale overheid (data.overheid.nl)

Oppervlaktewater

Kwalitatief bureauonderzoek.

1.2.2 NOZ TNW - MER fase 2

Bodemkwaliteit

Vooronderzoek bodem op risicovolle locaties. Met:

- milieuhygiënische kwaliteit van de bodem in beeld gebracht aan de hand van een vooronderzoek bodem conform NEN 5717 (waterbodem) en NEN 5720 (landbodem). Hiervoor zijn openbare bronnen geraadpleegd, zoals het Bodemloket en (historische) kaarten uit lokale bodemarchieven.
- Aansluitend op het vooronderzoek is de diffuse bodemkwaliteit in beeld gebracht. Dit omvat de algehele bodemkwaliteit in het gebied. Hiervoor zijn lokale bodemkwaliteitskaarten geraadpleegd en is het lokale bodembeleid beschouwd.

Risico op zettingen

Kwalitatief bureauonderzoek op basis van bodemopbouw-informatie, via DINO-loket en Basis Registratie Ondergrond (BRO).

Grondwater

Berekenen van grondwaterstandsaling als gevolg van de noodzakelijk bemaling bij aanlegtracé, HDD-intrede- en uittredepunt en transformatorstation met behulp van het MIPWA-grondwatermodel, aangevuld met openbare bronnen en informatie van het waterschap Noorderzijlvest en de provincie Groningen. Vervolgens kwalitatief bureauonderzoek wat betreft afgeleide effecten. Gebruik gemaakt van:

- Bodemopbouw: REGIS/GeoTop

- LGN7 (voor bepaling afgeleide effecten op landbouw en vergelijking met LGN6 in het kader van gewasrotatie).

Oppervlaktewater

Kwalitatief bureauonderzoek. Toename verhard oppervlak getoetst aan de beleidsnotitie Water en Ruimte van het waterschap Noorderzijlvest (2014).

Tabel 2 Bronnen bodem en water op land

Document	Bron
NOZ TNW - Deelrapport Bodem en water op land (90%-versie MER fase II)	- FUMO, interactieve bodemkwaliteitskaart Fryslân - NHI dataportaal - MIPWA grondwatermodel - Acacia Water - Grondwaterbeschermingskaart Provincie Fryslân - Omgevingsplan Groningen, bijlage Status, toestand, kwaliteitsdoelen en maatregelen voor oppervlakte- en grondwaterlichamen in de provincie Groningen - RHDHV (2014), Grondwaterlichamen Rijn-Noord, technisch achtergronddocument. - DINOloket - Wetterskip Fryslân, gemeten chlorideconcentratie oppervlaktewater - RHDHV, gemeten chlorideconcentratie oppervlaktewater Groningen - NAM, Bodemdaling in cm, gemeten daling periode 1972 tot 2013, prognose totale daling tot 2080. - Bodemloket (nationaal bodemregister), via bodemloket.nl - Bodemloket gemeente Groningen - LGN6 - LGN7 - Waterschap Noorderzijlvest, peilvlakken - Waterschap Noorderzijlvest, waterbeheer: aan- en afvoervakken, gemalen en stuwen. - Archeologische kaart (FAMKE): https://www.fryslan.frl/home/kaarten_3208/item/archeologische-kaart-famke_739.html. - CBS (2015), bodemgebruik - grondwatertools.nl, TNO
	historische kaarten uit lokale bodemarchieven voor inzicht in lokale bodemverontreinigingen.

1.3 Natuur

Exacte aanpak (met deels verwijzing naar wet- en regelgeving) opgenomen in de verschillende studies. Daarvoor wordt verwezen naar de desbetreffende studies.

1.3.1 NOZ TNW - MER fase 1

Voor onshore is met name de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) gebruikt met gegevens van de afgelopen 5 jaar.

1.3.2 NOZ TNW - MER fase 2

Voor onshore en Schiermonnikoog worden de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) gebruikt met gegevens van de afgelopen 5 jaar en de resultaten van het jaarrond veldonderzoek dat in 2020 -2022 is uitgevoerd door Altenburg en Wymenga (Koopmans en Terpstra, 2022).

Tabel 3 Bronnen natuur

Document	Bron
NOZ TNW - Deelrapport Natuur (90%-	- Noordzeeloket - Kaartbijlage Natura 2000-beheerplan Waddenzee, 2016 - IMARES, 2015, 2019 en 2020 - WUR moskok survey, data 2015-2019

versie MER fase II)	- Monitoring zeegras RWS_MWTL, CONCEPT data, 2020 - SIBES monitoring data 2015-2019 - NDFF data 2015-2020; - Sovon data 2012-2016 - Monitoring zeevogels RWS_MWTL Data 2014-2019 - Monitoring zee-eenden RWS_MWTL Data 2014-2020 - Sovon data 2012/2013-2016/2017 - Habitattypenkaart Waddenzee en Noordzeekustzone - Waterkwaliteitsportaal - KRM: Mariene Strategie (deel 1) - KRW factsheets - https://www.waddensea-worldheritage.org/nl. - https://www.noordzeeloket.nl/beleid/noordzee-natura-2000/. - http://www.anemoon.org/ - https://geoservices.rijkswaterstaat.nl/geoweb51/index.html?viewer=Kustlijnkaart.Webviewer. - IUCN, 18 november 2013. World Heritage Advice Note: Environmental Assessment. https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/iucn_advice_note_environmental_assessment_18_11_13_iucn_template.pdf. - www.noordzee.nl - www.zeeinzicht.nl - www.waddennatuurkaart.nl
	Zie de tabellen in hoofdstuk 3 voor een overzicht van aanvullingen ten opzichte van MER fase 1 per habitatype/soortengroep.

1.4 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

1.4.1 NOZ TNW - MER fase 1

Landschap - gebiedsniveau en objectniveau

Kwalitatieve analyse op basis van cultuurhistorische waardenkaart Friesland en de Kwaliteitsgids Groningen.

Aardkundige waarden

Kwalitatieve analyse op basis van beschrijvingen over het werelderfgoed Waddenzee (Barro, Natura 2000), kaartlagen Friesland - Aardkundig waardevolle gebieden en Groningen - Aardkundig waardevolle gebieden van de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed.

Archeologie

Kwalitatieve analyse op basis van bureaustudie, GIS-kaarten en expert-judgement. Gebruikte bronnen zijn opgenomen in onderstaande tabel.

1.4.2 NOZ TNW - MER fase 2

Onderzoeksaanpak vergelijkbaar met aanpak in MER fase 1, alleen op meer detailniveau.

De effecten op het UNESCO natuurlijk werelderfgoed Waddenzee zijn opgenomen in een aparte notitie 'toetsing effecten op UNESCO Werelderfgoed', waarin de effecten op de uitzonderlijke universele waarden (OUV's) wordt getoetst.

Tabel 4 Bronnen landschap, cultuurhistorie en archeologie

Document	Bron
NOZ-TNW Deelrapport LCA (90%-versie MER fase II)	- Gebiedsraad Middag-Humsterland (2019) Ontstaan. [ONLINE] http://middaghumsterland.info/cultuurlandschap/ontstaan/. - Provincie Groningen (1 juni 2016), Omgevingsvisie Provincie Groningen 2016 - 2020. [ONLINE] https://www.provinciegroningen.nl/fileadmin/user_upload/Documenten/Downloads/Omgevingsvisie/Omgevingsvisie_GS_PS_160714.pdf. - IMARES 2012, Verkenning natuurwaarden Borkumse Stenen project Aanvullende Beschermde Gebieden - Noordzeeatlas, 2004, deel 1. - Van Veelen, 2018, Het hoogspanningsnet als landschappelijke ontwerpopgave - Handreiking landschappelijke inpassing. - Van Beusekom, 2007, Bewogen aarde - aardkundig erfgoed in Nederland (E. van Beusekom). - KSP, 2020, Bureauonderzoek Archeologie op land Net op zee Ten noorden van de Waddenzee. - Periplus, 2020, Bureauonderzoek Net op Zee Ten noorden van de Waddeneilanden Offshore export kabeltracé. - https://www.waddensea-worldheritage.org/nl. - www.molendatabase.nl - Omgevingsverordening Groningen - cultuurhistorisch waardevolle gebieden - Cultuurhistorische kaart Friesland - Archeologische kaart (FAMKE): https://www.fryslan.frl/home/kaarten_3208/item/archeologische-kaart-famke_739.html. - Kwaliteitsgids Groningen
Archeologisch bureauonderzoek op zee (Periplus)	- Nationaal Contact Nummer (NCN); - Dienst der Hydrografie; - Deltares model geologie Noordzee; - GeoTOP model geologie land; - Rijkswaterstaat Noordzee; - TNO-NITG ; geologische boringen en kaarten; - Archis III, beheerd door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed; - Databases Periplus Archeomare; - Nederlandse Federatie voor Luchtvaart Archeologie (NFLA); - Stichting Aircraft Recovery Group 40-45; - Resultaten onderzoek containers MSC Zoe 2019; - Diverse wetenschappelijke bronnen. Atlassen en Kaarten - Atlas van Nederland in het Holoceen, 2018 - Geologische kaarten TNO-NITG; GeoTOP-modellen Formaties van Peelo, Urk, Drente, Eem, Boxtel, Naaldwijk en Nieuwkoop - Globale Archeologische Kaart van het Continentale Plat - Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW, versie 3) - Noordzeeatlas - Top Pleistocene Map Laban 2004. Internetbronnen - Dienst der Hydrografie (www.hydro.nl) - Dinoloket (www.dinoloket.tno.nl) - Noordzeeloket (www.noordzeeloket.nl) - Olie en Gasportaal (www.nlog.nl) - North Sea Paleolandscapes, University of Birmingham (http://www.iaa.bham.ac.uk) - Nederlandse Federatie voor Luchtvaart Archeologie (www.nfla.nl) - Stichting Aircraft recovery Group 40-45 (http://www.arg1940-1945.nl) Overige bronnen - ARCHIS III, archeologische database Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed - Correspondentie en gesprekken met bergingsofficieren Koninklijke Luchtmacht - Databases Periplus Archeomare - KNA Waterbodems 4.1 - Nationale Onderzoeksagenda Archeologie 2.0 - SonarReg contacten database Rijkswaterstaat Zee en Delta
Archeologisch bureauonderzoek	Diverse boeken, rapporten en artikelen

op land (KSP Archeologie)	Kaartmateriaal - Actueel Hoogtebestand van Nederland (2008–heden). AHN3, grid 0,5 x 0,5m: www.ahn.nl en de ruwe data via https://geodata.nationaalgeoregister.nl/ahn3/extract/ - Archeologische Monumenten Kaart (2014). Geraadpleegd via https://zoeken.cultureelerfgoed.nl. - Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG): https://bagviewer.kadaster.nl - Basisregistratie Grootsthalige Topografie via WMTS-server: https://geodata.nationaalgeoregister.nl/tiles/service/wmts?request=GetCapabilities&service=WMTS - Basisregistratie Topografie Achtergrondkaarten (BRT-A) via WMTS-server: https://geodata.nationaal-georegister.nl/tiles/service/wmts?request=GetCapabilities&service=WMTS - Bodemkwaliteit: www.bodemloket.nl - Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000 versie 2018 (gepubliceerd in de Basis Registratie Ondergrond december 2019). - Wageningen Environmental Research. Geraadpleegd via https://geodata.nationaalgeoregister.nl/bzk/bro-bodemkaart/atom/v1_0/bro-bodemkaart.xml. - Bonnebladen en Topografische kaarten van Nederland schaal 1:25.000: www.topotijdreis.nl (Kadaster). - Brouwer, F. & M.M. van der Werff, (2012). Vergraven gronden: Inventarisatie van 'diepe' grondbewerkingen, ophogingen en afgravingen. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2336. - Cohen, K.M., Stouthamer, E., Pierik, H.J. & Geurts, A.H. (2012). - Digitaal Basisbestand Paleogeografie van de Rijn-Maas Delta. - Dept. Fysische Geografie. Universiteit Utrecht. Digitale Dataset. - http://persistent-identifier.nl/?identifier=urn:nbn:nl:ui:13-nqjn-zl - Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond: - https://www.dinoloket.nl - Digitale Kadastrale kaart van Nederland v4 via WMS server: https://geodata.nationaalgeoregister.nl/kadastralekaart/wms/v4_0?service=WMS&version=1.3.0&request=GetCapabilities - Geomorfologische kaart van Nederland, schaal 1:50.000 versie 2019 (gepubliceerd in de BasisRegistratie Ondergrond maart 2020). Alterra, Wageningen UR. Geraadpleegd via KSP Archeologie 43 https://geodata.nationaalgeoregister.nl/bzk/brogmm/atom/v1_0/index.xml - Legenda: Maas, G. J., S. P. J. v. Delft & A. H. Heidema. (2017). "Toelichting bij de legenda Geomorfologische kaart van Nederland 1:50 000 (2017)." http://legendageomorfologie.wur.nl/. Wageningen, Wageningen Environmental Research. - Grondwatertrappenkaart van de bodemkaart 1:50.000 versie tot 2006: http://geoplaza.vu.nl/data/dataset/bodemkaart-van-nederland/resource/2398cef7-957e-4ba5-b218-08ac275d72fb - Indicatieve Kaart Militair Erfgoed: www.ikme.nl - Luchtfoto Beeldmateriaal / PDOK 25 cm RGB via WMTS server: https://geodata.nationaalgeoregister.nl/luchtfoto/rgb/wmts?request=GetCapabilities&service=wmts - Kadastrale kaarten 1811-1832. http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl V.1 & V.2 inslagen in Nederland: vergeltungswaffen.nl
----------------------------------	---

1.5 Veiligheid

1.5.1 NOZ TNW - MER fase 1

Niet-gesprongen explosieven

Het onderzoek (quicksan) naar niet-gesprongen explosieven is gebaseerd op bureaustudie, expert-judgement en is kwalitatief geduid. In het onderzoek is conform de WSCS-OCE richtlijn onderzoek gedaan op basis van historisch bronnenmateriaal.

Waterkeringsveiligheid

Met een GIS-analyse is het aantal kruisingen met primaire-, secundaire- en regionale keringen in beeld gebracht. Ook zijn op basis van expert-judgement in combinatie met de randvoorwaarden voor waterkeringen vanuit de Waterwet, beheersplannen, Keur en leggers van de beheerders van de waterkeringen, de mogelijke effecten op de

waterkerende functies van de waterkeringen beoordeeld. Data van de ligging en beschermingsstatus van de waterkeringen is afkomstig uit de Keur en legger van het wetterskip Fryslân en waterschap Noorderzijlvest.

Nautische veiligheid

Verkeersanalyse op basis van AIS-data (Automatic Identification System) tussen 1 augustus 2017 en 1 augustus 2019.

1.5.2 NOZ TNW - MER fase 2

Niet-gesprongen explosieven

Het onderzoek in MER fase 2 betreft een volledig HVO-NGE onderzoek. Hierbij worden de exacte locaties, risico's en eventueel te nemen maatregelen nauwkeurig in kaart gebracht. De minimale kwaliteitseisen waar een HVO-NGE aan moet voldoen, zijn vastgelegd in het WSCS-OCE (Werkveldspecifiek Certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven).

Waterkeringsveiligheid

Met een GIS-analyse zijn de kruisingen met primaire-, secundaire- en regionale waterkeringen in beeld gebracht. Data van de ligging en beschermingsstatus van de waterkeringen is afkomstig uit de Keur en legger van het wetterskip Fryslân en waterschap Noorderzijlvest. Uit de Waterwet, NEN3651, beheersplannen en de Keur en leggers van de beheerders van de waterkeringen volgen randvoorwaarden voor het kruisen van waterkeringen, van waaruit de effecten omtrent waterkeringsveiligheid zijn gedestilleerd.

Nautische veiligheid

Risico op stremming en scheepvaarthinder tijdens de aanlegfase

Voor de analyse is gebruik gemaakt van een studie die MARIN heeft uitgevoerd voor Rijkswaterstaat, namelijk de Netwerkanalyse Noordzee 2019.

Risico op aanvaring met het offshore platform tijdens de gebruiksfase

Het relevante effect voor het offshore platform is de kans op aanvaring door schepen. Deze frequenties zijn bepaald met behulp van het SAMSON-model. Het SAMSON-model (Safety Assessment Model for Shipping and Offshore on the North Sea) is ontwikkeld voor het voorspellen van effecten van ruimtelijke ontwikkelingen in de Noordzee, van ontwikkelingen in de scheepvaart zelf en van maatregelen ten aanzien van de scheepvaart.

Tabel 5 Bronnen veiligheid

Document	Bron
NOZ - TNW	- Inventariserend historisch vooronderzoek (REASeuro)
Deelrapport Veiligheid	- HVO-NGE (REASeuro)
(90%-versie MER fase II)	- Achtergronden bij de normering van de primaire waterkeringen in Nederland, 2016
	- https://www.noorderzijlvest.nl/organisatie/over-ons/kengetallen/ .
	- MARIN: scheepvaartverplaatsingen Noordzee en Waddenzee, mei 2019
	- Y. Koldenhof (2021). Effecten beoordeling scheepvaartveiligheid windenergiegebied ten noorden van de wadden. Rapport nr. 31840.602-1-M0-rev.0 (MARIN).
	- J.T.M. van Doorn, A.M. Duursma, Y. Koldenhof, J. Valstar (2019). WIND OP ZEE 2030: Gevolgen voor scheepvaartveiligheid en mogelijke mitigerende maatregelen.
	- Keur (2013) en legger (2017) Wetterskip Friesland
	- Keur (2009) en legger (2010) van waterschap Noorderzijlvest

1.6 Leefomgeving

1.6.1 NOZ TNW - MER fase 2

De effectonderzoeken voor Leefomgeving hebben betrekking op de thema's geluid, EM-velden en luchtkwaliteit. Voor alle thema's geldt dat kwantitatieve analyses zijn gedaan op basis van project-specifieke uitgangspunten, afkomstig van TenneT. Verdere bronnen zijn daarmee niet van toepassing of niet relevant.

Voor geluid geldt dat de realisatie van het transformatorstation is getoetst op inpasbaarheid binnen de geluidzone van het gezoneerd industrieterrein Eemshaven. Daarnaast is cumulatieve geluidsbelasting in kaart gebracht en is geluidhinder door laagfrequent geluid (Verdammen curve) onderzocht. Voor geluid gedurende de aanlegfase is getoetst aan de maximale blootstellingsduur uit het Bouwbesluit 2012. Voor alle criteria binnen het thema geluid geldt dat hiervoor een geluidmodel dient te worden opgesteld, waarbij de project-specifieke uitgangspunten als input dienen.

Tabel 6 Bronnen leefomgeving

Document	Bron
NOZ TNW Deelrapport Leefomgeving (90%-versie MER fase II)	- Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG): https://bagviewer.kadaster.nl

1.7 Gebruiksfuncties

Voor NOZ TNW zijn GIS-analyses uitgevoerd. Voor de onderzoeksanpak met thema (bijv. doorkruising militaire gebieden, landbouw, wegen, etc.) wordt verwezen naar het deelrapport Gebruiksfuncties.

Tabel 7 Bronnen gebruiksfuncties

Document	Bron
NOZ TNW Deelrapport Gebruiksfuncties (90%-versie MER fase II)	- www.waddennatuurkaart.nl - www.noordzeeloket.nl - Basisregistratie Gewaspercelen 2019 - DNV GL (2015). EM-velden van hoogspanningslijnen - onderzoek naar effecten op koeien, paarden, schapen en varkens. In opdracht van: TenneT TSO. - KLIC (Kadaster) - Wingebieden op de Noordzee (Rijkswaterstaat) - Nationaal Wegen Bestand (Rijkswaterstaat)

2 Overzicht Overige bronnen MER NOZ TNW

Tabel 8 Gebruikte wetenschappelijke bronnen MER NOZ TNW - Bodem en Water op zee en Natuur

Thema	Document	Bron
Bodem en water op zee	Bijlage I - Morfologie en begraafdiepte	- Rijkswaterstaat (2021), Vaklodingen, gedownload Augustus 2019 via URL: http://opendap.deltares.nl/thredds/catalog/opendap/rijkswaterstaat/vaklodingen/catalog.html. - Witteveen+Bos (2021). Net op zee Ten Noorden van de Waddeneilanden. Vertroebelingsstudie MER fase 2, d.d. 14 februari 2022. - Rijksinstituut voor Kust en Zee (1998). Sedimentatlas Waddenzee [cd-rom]. - Witteveen+Bos (2020). Ten Noorden van de Waddeneilanden Fase 2 - Hydrodynamica en golfcondities, d.d. 29 juli 2020. - Zhiwen Chen (2020). Wind Farm Ten Noorden van de Waddeneilanden Trench Sedimentation Study. Technical Note. - L.C. van Rijn (2015). Modelling package 2015, toolkit that goes together with the book: Principles of Sedimentation and Erosion Engineering in Rivers, Estuaries and Coastal Seas. - Blokzijl, Aqua Publications. URL: https://www.aquapublications.nl - L.C. van Rijn (2018). Migration of tidal sand waves. Leo C. van Rijn. URL: www.leovanrijn-sediment.com - P. Struik et. al. (1993). CUR Report 157 - Sand closures. Gouda: A.A. Balkema. - Leo van Rijn (n.d.). Simple general formulae for sand transport in rivers, estuaries and coastal waters. URL: https://www.leovanrijn-sediment.com/papers/Formulesandtransport.pdf. - d'Angremond et. al. (2008). Breakwaters and closure dams 2nd edition. Delft, VSSD. - Rijkswaterstaat (2007). Richtlijnen Onderwatersuppleties, juli 2007. Deventer. Thieme. Kenmerk: RIKZrapport 2007.012. - Rijkswaterstaat IenW (2018). Derde actualisatie suppletieprogramma 2016-2019 - actualisatie 2018. URL: https://www.helpdeskwater.nl/publish/pages/132499/suppletieprogramma_2016-2019_actualisatie_2018.pdf - Rijkswaterstaat IenW (2019). Vaststelling suppletieprogramma 2020-2023. URL: https://www.helpdeskwater.nl/publish/pages/166169/suppletieprogramma_2020-2023_vaststelling_2019.pdf. - Deltares (2019). Ecologisch gericht suppleren - brochure vooroever. URL: https://www.natuurlijkveilig.nl/over-natuurlijk-veilig/documenten/publicaties/2018/12/31/egs_vooroever.
	- Bijlage II - RBBD-studie	- Carbon Trust OWA (2015), Cable Burial Risk Assessment Methodology, CTC835, February 2015. - Deltares (Dirk Luger) (2020), Quantification of anchor drag length and depth, Memo 11206142-002-GEO-0001, v2.0, 19 November 2020. - DINOluket (2020), Ondergrondgegevens, website: https://www.dinoluket.nl/ondergrondgegevens, 8 September 2020. - DNV (1996), Rules for Submarine Pipeline Systems, DNV-OS-F101. - DNV (2006), Interference between trawl gear and pipelines, Recommended Practice DNV-RP-F111, October 2006. - DNVGL (2016), Subsea Power Cables in Shallow Water, Recommended Practice DNV-RP-0360, March 2016. - Dutch Hydrographic Office, Royal Dutch Navy (2015), xyz depth data. Data files. - Marin (2016), Actualisatie SAMSON: Resultaten analyse gegevens drifters 2006-2016, Memo 2015 aangevuld met gegevens van tot en met oktober 2016, 7 November 2016. - Marin (2021), Nautical risk assessment of the offshore cable. - Ten noorden van de Waddeneilanden, An evaluation of marine induced hazards, Report nr. 31840-2-MO-rev.0.2, Draft, Revision 0.2, 28 April 2021. - NEN 3656 (nl) (2015), Eisen voor stalen buisleidingen op zee, Publicatie uitsluitend voor commentaar, Februari 2015, ICS 23.040.10.

		- Rijk (2015), Besluit van 13 april 2015 tot wijziging van het Waterbesluit in verband met de vereenvoudiging en uniformering van regels voor windparken op zee (algemene regels windparken op zee), Staatsblad 2015, besluit 153. - TenneT (Dr. Anja Drews), BAW (Christian Maushake) (2014), Anchor Penetration Trials in the North Sea to Optimize Cable Burial Depth, Presentation at 3rd annual Advanced Submarine Power Cable and Interconnection Forum, Berlin, June 2014. - TenneT (2020), Submarine cable route TNW VKA and variant Wantij, route position list, <i>datum</i>. - Witteveen+Bos/ACRB (2011), BBL Marine Safety Study, GN154-BBL-UpMarSaf, Rev. 1, 9 May 2011. - Witteveen+Bos/ACRB (2020), Net op Zee Ten noorden van de Waddeneilanden-Bepaling begraafdiepte, 114227-3.33/20-004.027. - Witteveen+Bos/ACRB (2021), Morfologie en Begraafdiepte VKA en variant Wantij, 28 April 2021.
-	Vertroebelingsstudie MER fase II	- Witteveen+Bos (2019). Net op zee Ten Noorden van de Waddeneilanden - Vertroebelingsstudie rondom de tracé-alternatieven. 114227-3.33/20-002.348. - Nolte, A. (2013). Delft3D-FLOW_Eems-Dollard_j12_v01 metadata Waterkwaliteitsmodelschematisatie. Delft, Nederland. - Van Maren, B. (2013). SWAN_Eems-Dollard_j12_v01 metadata Waterkwaliteitsmodelschematisatie. Delft, Nederland. - Van Maren, B. (2013). DELWAQ-SPM_Eems-Dollard_j12_v01 metadata Waterkwaliteitsmodelschematisatie. Delft, Nederland. - Rijksinstituut voor Kust en Zee (1998). Sedimentatlas Waddenzee [cd-rom]. - Zwarts, L., Dubbeldam, W., van den Heuvel, H., van de Laar, E., Menk, U., Hazelhoff, L. & Smit, C.J. (2004). Bodemgesteldheid en mechanische kokkelvisserij in de Waddenzee. RIZA. - Colina Alonso, A. (2020). Evolutie van het bodemslib in de Waddenzee - Data analyse. Deltares, document ID: 11205229-001-ZKS-0003. - Van Maren, B., Vroom, J., Sittoni, L., Van Kessel, T. & Cronin, K. (2014). Mud dynamics in the Eems- Dollard, phase 2. Setup sediment transport models, final report. Deltares document ID: 1205711-001- ZKS-0004. - Vroom, J., Van Weerdenburg, R., Smits, B.P. & Herman, P. (2020). Modelling slibdynamiek voor de Waddenzee. Deltares ID: 11205229-001-ZKS-0001. - Becker, J., Van Eekelen, E., Van Wiechen, J., De Lange, W., Damsma, T., Smolders, T. & Van Koningsveld, M., (2015). Estimating source terms for far field dredge plume modelling. <i>Journal of environmental management</i>. Vol. 149, pp. 282-293. - Nessie II Cable Installation. 4c Offshore. https://www.4coffshore.com/vessels/vessel-nessie-ii-vid2034.html accessed 13-12-2019. - Stive, M.J.F & Eysink, W.D. (1989). Voorspelling ontwikkeling kustlijn 1990-2090, fase 3. Deelrapport 3.1: Dynamisch model van het Nederlandse kuststelsysteem. Hydraulic Engineering Reports, Deltares. - Van Maren, D. S., Van Kessel, T., Cronin, K., & Sittoni, L. (2015). The impact of channel deepening and dredging on estuarine sediment concentration. <i>Continental Shelf Research</i>, 95, 1-14. - Hartsuiker, G., Grasmeijer, B.T., Perk, L., 2007. Hydromorphological study for EIA of Eemshaven and EIA of fairway to Eemshaven (No. A1836R1r5). Alkyon Hydraulic Consultancy & Research, Marknesse, The Netherlands. - Rijkswaterstaat (2020). Waterinfo. Weblink via (januari, 2021): https://waterinfo.rws.nl/#/kaart/Algemene%20waterkwaliteit-OW/(massa)Concentratie__20Zwevende__20stof__20in__20Oppervlaktewater__20mg__2F/
Natuur	- Achtergrondrapport Natuur	- diverse (tientallen) wetenschappelijke artikelen. Zie bronnenlijst op pagina 101-105 van Achtergrondrapport Natuur.

Soortengroep/habitattypen	Actualisatie/aanvulling	Bron
habitattypen	verspreiding habitattypen	RWS data: N2K_HK_1_Waddenzee_20200415.shp N2K_HK_7_Noordzeekustzone_20191220.shp
habitattypen	- verspreiding kwelders (Waddenzee)	Vegetatiekartering 2014, RWS data: - groningen_friesland_2014.shp
habitattypen	- verspreiding zeegras (Waddenzee)	- Monitoring zeegras RWS_MWTL, CONCEPT data, 2020

habitattypen	- verspreiding schelpdierenbanken (Waddenzee)	- WUR moskok survey, data 2015-2019
habitattypen	- biomassa/dichtheden schelpdieren (Waddenzee, Noordzeekustzone)	- WUR moskok survey, data 2015-2019
habitattypen	- biomassa/dichtheden wormen en slakken (Waddenzee)	- SIBES monitoring data 2015-2019
vissen (offshore)	- aanvulling verspreiding van soorten zoals roggen en haaien en gebruik van het studiegebied door vissen	- Diverse bronnen (literatuur)
vissen (onshore)	- voorkomen Wnb soorten	- Koopmans en Terpstra, 2022
zeezoogdieren	- locatie ligplaatsen zeehonden	- Altenburg & Wymenga, 2020
zeezoogdieren	- aantallen zeehonden op de ligplaatsen	- Imares, 2019,2020
zeezoogdieren	- verspreiding bruinvis	- Geelhoed et al., 2020, Fijn et al., 2019
overige zoogdieren	- voorkomen noordse woelmuis	- NDFF data 2015-2020; Koopmans en Terpstra, 2022
overige zoogdieren	- voorkomen overige Wnb soorten	- NDFF data 2015-2020; Koopmans en Terpstra, 2022
vaatplanten	- voorkomen groenknolorchis	- NDFF data 2015-2020; Koopmans en Terpstra, 2022
vaatplanten	- voorkomen overige Wnb soorten	- Koopmans en Terpstra, 2022
ongewervelden (offshore)	- benthos in de Noordzee	- Verduin et al., 2020
ongewervelden (onshore)	- voorkomen nauwe korfslak	- NDFF data 2015-2020
ongewervelden (onshore)	- voorkomen Wnb soorten	- Koopmans en Terpstra, 2022
reptielen en amfibieën (onshore)	- voorkomen Wnb soorten	- Koopmans en Terpstra, 2022
broedvogels (offshore)	voorkomen - aantallen en verspreiding broedvogels	- Sovon data 2012-2016
broedvogels (onshore)	- voorkomen jaarrondbeschermde nesten + inschatting voorkomen overige broedvogels	- Koopmans en Terpstra, 2022
niet-broedvogels: zeevogels	voorkomen - aantallen en verspreiding zeevogels	- Monitoring zeevogels RWS_MWTL Data 2014-2019
niet-broedvogels: zee-eenden	voorkomen - aantallen en verspreiding zee-eenden	Monitoring zee-eenden RWS_MWTL - Data 2014-2020
overige niet-broedvogels	voorkomen - aantallen en verspreiding overige niet-broedvogels	- Sovon data 2012/2013-2016/2017
	-	-