Ontwerp-voorkeursbeslissing 380 kV-hoogspanningsverbinding Vierverlaten - Ens

Datum 22 mei 2026
Status definitief

Colofon

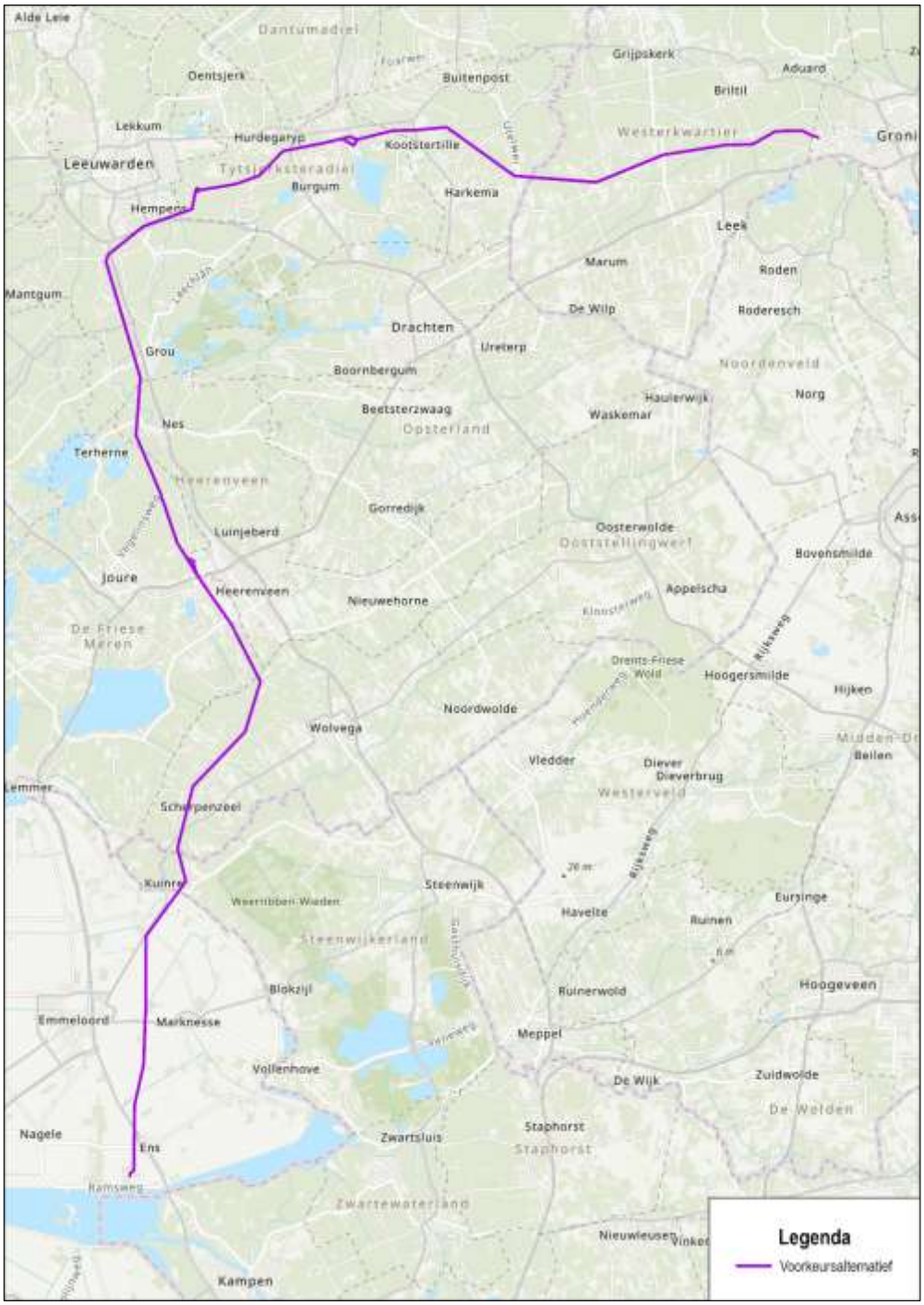
Projectnaam	380 kV-hoogspanningsverbinding Vierverlaten - Ens
Projectleiding	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Projectteam	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat BügelHajema Adviseurs
Losse bijlage(n)	*I. Plan-MER* *II. IEA inclusief deelrapporten* *III. Participatieverslag* *IV. Regioadvies* *V. Notitie effecten voorkeursalternatief*

0 Samenvatting

U leest de voorkeursbeslissing voor de 380 kV-hoogspanningsverbinding Vierverlaten – Ens. Dit document legt uit welk tracéalternatief als voorkeursalternatief is gekozen voor de nieuwe hoogspanningsverbinding en waarom deze keuze is gemaakt. De voorkeursbeslissing is gebaseerd op een zorgvuldige afweging van verschillende alternatieven, waarbij milieu, omgeving, techniek, kosten en toekomstvastheid zijn meegewogen. Naast deze vijf hoofdthema's zijn ook raakvlakken met de volgende drie nabijgelegen projecten meegewogen:

- opwaardering van de 220 kV-hoogspanningsverbinding tussen Vierverlaten – Burgum – Louwsmeer – Oudehaske – Ens;
- Lelylijn en NOVEX-gebiedsontwikkelingen;
- nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding Diemen-Lelystad-Ens.

Participatie is een belangrijk onderdeel geweest van het proces om tot de (ontwerp-)voorkeursbeslissing te komen. In dit document wordt daarom ook beschreven hoe participatie tot nu toe heeft plaatsgevonden. Het regioadvies, waarin de provincies aangeven naar welk tracéalternatief de voorkeur uitgaat, heeft in de afweging voor het voorkeursalternatief een grote rol gespeeld. Het voorkeursalternatief voor de 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen Vierverlaten en Ens is weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 0.1 Het voorkeursalternatief

Afweging
Het voorkeursalternatief (VKA) is tot stand gekomen op basis van een zorgvuldige en samenhangende afweging door de Staatssecretaris van KGG en de Minister van VRO. Daarbij zijn de resultaten uit de IEA en het plan-MER gecombineerd met de uitkomsten van het participatieproces, waarbij het regioadvies een zwaarwegende rol heeft gespeeld.

Voorkeursalternatief
Het voorkeursalternatief (VKA) is een combinatie van tracéalternatief 1 en 2 uit de IEA. In het noordelijk deel volgt het VKA tracéalternatief 1. In het zuidelijk deel volgt het grotendeels tracéalternatief 2, met één afwijking bij Luttelgeest. Omdat tracéalternatief 1 en 2 in het zuidelijke deel grotendeels samenvallen, kan worden gesteld dat het VKA hoofdzakelijk tracéalternatief 1 volgt, met vooral tussen Kuinre en Ens een verschuiving richting tracéalternatief 2. Figuur 0.1 laat het VKA (grijs) en de verschillen met tracéalternatief 1 en 2 (paars en geel) zien.

Het VKA wordt uitgevoerd met twee nieuwe Moldaumasten. Eén verbinding wordt gebruikt voor 380 kV en één voor 220 kV. De bestaande 220 kV-verbinding wordt verwijderd. De totale lengte van het VKA is 117,3 km: 75,1 km in het noordelijk deel (Vierverlaten–Oudehaske) en 42,2 km in het zuidelijk deel (Oudehaske–Ens).

Procedure
De ontwerp-voorkeursbeslissing waarin is toegelicht welk tracéalternatief als voorkeursalternatief is gekozen voor de nieuwe hoogspanningsverbinding en waarom deze keuze is gemaakt, ligt, samen met de Integrale Effectenanalyse (IEA) inclusief achtergrondrapporten waaronder het plan-Milieueffectrapport (plan-MER), ter inzage van 22 mei 2026 tot en met 02 juli 2026. Iedereen kan zienswijzen indienen, die worden beantwoord in een nota van antwoord bij de definitieve voorkeursbeslissing.

Tegen een voorkeursbeslissing kan geen bezwaar of beroep ingediend worden. Dat komt omdat een voorkeursbeslissing nog geen definitief besluit is. Het voorkeursalternatief dat is opgenomen in de voorkeursbeslissing wordt in de volgende fase - de planuitwerkingsfase genoemd - verder uitgewerkt en onderzocht. Bij het bepalen en onderzoeken van de mastposities, bouwwegen en werkterreinen worden belanghebbenden betrokken. De uitwerking wordt vervolgens in het projectbesluit planologisch vastgelegd. Hiervoor zal eerst een ontwerp-projectbesluit ter inzage worden gelegd waar iedereen op kan reageren met een zienswijze. Tegen het projectbesluit bestaat de mogelijkheid om beroep in te dienen.

Voordat het projectbesluit wordt vastgesteld, wordt een voorbereidingsbesluit genomen. Met dit voorbereidingsbesluit wordt het tracé van de hoogspanningsverbinding al planologisch beschermd zodat wordt voorkomen dat tijdens de voorbereiding van het projectbesluit, activiteiten planologisch worden toegestaan die in strijd zijn met de nieuwe regels van het projectbesluit. De Staatssecretaris van KGG en de minister van VRO zullen het moment van het voorbereidingsbesluit zodanig kiezen dat deze bescherming doorloopt tot het projectbesluit is vastgesteld. Op dit moment is de maximale termijn van het voorbereidingsbesluit 1,5 jaar.

Inhoudsopgave

0 Samenvatting 4
1 Inleiding 9
1.1 Aanleiding 9
1.2 Leeswijzer 10
2 Projectbeschrijving en nut en noodzaak 11
2.1 Aanleiding en doelstelling 11
2.2 Opgave en voornemen 12
2.3 Projectprocedure 13
3 Verkenning 15
3.1 Proces verkenning 15
3.1.1 Kennisgeving Voornemen en voorstel voor participatie 15
3.1.2 Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) 17
3.1.3 Plan-MER 19
3.1.4 Integrale Effectenanalyse (IEA) 20
3.2 Onderzochte alternatieven 21
3.2.1 Tracéontwikkeling 21
3.2.2 Uitvoeringswijze 21
3.2.3 Vijf tracéalternatieven 23
3.3 Resultaten IEA 24
3.3.1 Effecten met risico voor de uitvoerbaarheid of vergunbaarheid 25
3.3.2 Wezenlijke effecten voor keuze voorkeursalternatief 29
3.3.3 Duiding bij resultaten IEA 34
4 Participatie 36
4.1 Voorgedragen oplossingen 36
4.2 Adviezen onafhankelijke deskundigen 36
4.2.1 Advies Commissie mer op concept-NRD 36
4.2.2 Advies Commissie mer op plan-MER 36
4.2.3 De Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap 37
4.2.4 Andere wettelijke adviseurs 38
4.3 Consultatie bestuurlijke partners: het regioadvies 38
4.3.1 Totstandkoming regioadvies 38
4.3.2 Inhoud regioadvies 39
4.3.3 Rol regioadvies in totstandkoming voorkeursalternatief 40
4.4 Voorkeursbeslissing 40
4.5 Vervolg 41
5 Voorkeursalternatief 43
5.1 Gekozen alternatief 43

5.2 Motivering keuze 46
5.2.1 Vergunbaarheid en uitvoerbaarheid 46
5.2.2 Wezenlijke effecten en impact 47
5.2.3 Lokale varianten 49
5.2.4 Effectbeoordeling voorkeursalternatief 50
5.2.5 Raakvlakken 52
Verklarende woordenlijst en afkortingen 53
Afkortingen 60

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Nederland werkt aan een toekomst met duurzame energie. Voor onze mobiliteit en woningen, maar ook voor onze industrie. Hiervoor maken we steeds meer gebruik van duurzame energiebronnen, zoals zon- en windenergie. Het gebruik en transport van elektriciteit in Nederland nemen ook al decennialang toe waardoor het hoogspanningsnet in Nederland steeds zwaarder belast wordt. Door de energietransitie zal deze ontwikkeling de komende jaren verder versnellen.

Onze energie-infrastructuur moet hiervoor worden uitgebreid en aangepast. De overheid werkt samen met industrie, netbeheerders, decentrale overheden en andere betrokken partijen om het duurzame energiesysteem van de toekomst voor elkaar te krijgen.

Om de energietransitie te kunnen faciliteren en toekomstige knelpunten te voorkomen, is een nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding nodig tussen de hoogspanningsstations Vierverlaten in de gemeente Groningen en Ens in de gemeente Noordoostpolder, zie ook het tekstkader op deze pagina met iets meer toelichting op de energietransitie en de nieuwe hoogspanningsverbinding.

380 kV-hoogspanningsverbinding Vierverlaten-Ens in relatie tot de energietransitie

In Nederland wordt intensief gewerkt aan de energietransitie: een transitie van fossiele brandstoffen naar duurzame energiebronnen om klimaatverandering tegen te gaan en de afhankelijkheid van buitenlandse energie te verkleinen. Overheden en netbeheerders werken met hoge prioriteit aan het voorkomen en oplossen van netcongestie (door een overvol stroomnet). Dit omvat de aanleg van nieuwe hoog- en laagspanningsverbindingen, de verzwaring van bestaande verbindingen en nieuwe (transformator)stations. Zo kan de toename van opgewekte groene energie getransporteerd worden naar de plekken waar het verbruikt wordt.

Landelijke netbeheerder TenneT beheert het landelijke hoogspanningsnet (110 kV tot 380 kV). Deze "energiesnelwegen" transporteren enorme hoeveelheden elektriciteit: van de grote windparken op de Noordzee naar de rest van het land en via internationale verbindingen met buurlanden. Het ministerie van EZK en TenneT werken door heel Nederland aan energie-infrastructuur projecten om dit hoogspanningsnet uit te breiden. Deze projecten stomen Nederland klaar voor een energiesysteem gebaseerd op hernieuwbare en duurzame bronnen. Grootschalige projecten zoals de 380kV-verbinding Vierverlaten-Ens dragen hier direct aan bij. Regionale netbeheerders zoals Enexis en Liander zijn de beheerders van de “provinciale energiewegen” en woonwijken. Zij nemen de stroom bij grote transformatorstations over van de snelwegen van TenneT en zijn verantwoordelijk voor de transport naar de consument. Regionale netbeheerders zijn tegelijkertijd hard bezig met uitbreiding van het stroomnet. Zowel TenneT als de regionale netbeheerders publiceren tweejaarlijks een investeringsplan. In het investeringsplan zijn de uitbreidings- en vervangingsinvesteringen opgenomen, gebaseerd op de verwachte toekomstige vraag en aanbod van energie.

[vervolg tekstkader op volgende pagina]

[vervolg tekstkader vorige pagina]

Dit brede pakket aan investeringen moet zowel landelijke als regionale netcongestie oplossen. Een uitbreiding op het hoogspanningsnet (de "snelweg") is daarom essentieel om de toenemende hoeveelheid groene stroom naar de regio's te krijgen. Deze nieuwe snelwegen maken ook meer ruimte op de regionale netten, omdat ze minder worden belast. Dit biedt ruimte voor de regionale netbeheerders om nieuwe aansluitingen te realiseren.

TenneT is de initiatiefnemer van deze hoogspanningsverbinding. De Staatssecretaris van Klimaat en Groene Groei (KGG) is samen met de Minister van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening (VRO) het bevoegd gezag voor de besluitvorming over de ruimtelijke inpassing. Voor de nieuwe hoogspanningsverbinding wordt de projectprocedure uit de Omgevingswet gevolgd. De Staatssecretaris van KGG coördineert tevens de vergunningverlening.

De projectprocedure bestaat uit een verkennings- en een planuitwerkingsfase. In de verkenningsfase is getrechterd naar één voorkeursalternatief. In de planuitwerkingsfase wordt dit uitgewerkt tot een definitief tracé dat wordt vastgelegd in een projectbesluit.

Als voorkeursalternatief is gekozen voor een tracé dat in hoofdlijn de route van de bestaande 220 kV-hoogspanningsverbinding volgt en waarbij een dubbele nieuwe mastenrij wordt gerealiseerd. Eén mastenrij voor de nieuwe 380 kV-verbinding en één mastenrij ter vervanging van de bestaande 220 kV-verbinding.
De keuze voor het voorkeursalternatief wordt gemotiveerd in een voorkeursbeslissing. Voorliggend rapport betreft deze voorkeursbeslissing.

1.2 Leeswijzer

Dit rapport beschrijft het proces en de afwegingen die hebben geleid tot de keuze voor het voorkeursalternatief voor de 380 kV-hoogspanningsverbinding Vierverlaten – Ens. In hoofdstuk 2 wordt het project en de noodzaak ervan toegelicht. Hoofdstuk 3 behandelt de verkenningsfase, de onderzochte alternatieven en de resultaten van de integrale effectenanalyse (IEA). In hoofdstuk 4 staat het participatieproces centraal, inclusief de adviezen van deskundigen en bestuurlijke partners. Hoofdstuk 5 bevat de beschrijving van het voorkeursalternatief en de motivering van de keuze voor dit tracéalternatief.

Waar relevant wordt verwezen naar bijlagen voor verdiepende informatie over onderzoeken, alternatieven en participatie.

2 Projectbeschrijving en nut en noodzaak

In dit hoofdstuk wordt het voornemen van initiatiefnemer TenneT toegelicht: de aanleg van een nieuwe hoogspanningsverbinding. Eerst wordt uitgelegd waarom deze verbinding nodig is (paragraaf 2.1). Vervolgens wordt beschreven wat de opgave en het voornemen precies inhouden (paragraaf 2.2). Tot slot komt de projectprocedure aan bod (paragraaf 2.3).

2.1 Aanleiding en doelstelling

Het Nederlandse elektriciteitsnet transporteert stroom van producenten naar gebruikers. TenneT beheert als landelijke netbeheerder het hoogspanningsnet (110–380 kV). Het 380 kV-net speelt hierin een cruciale rol: het verbindt grote centrales en windparken op zee en is gekoppeld aan het elektriciteitsnet in het buitenland. Daarnaast zorgt het 380 kV-net via een ringstructuur voor leveringszekerheid. Een schematische weergave van het hoogspanningsnet is weergegeven in figuur 2.1.

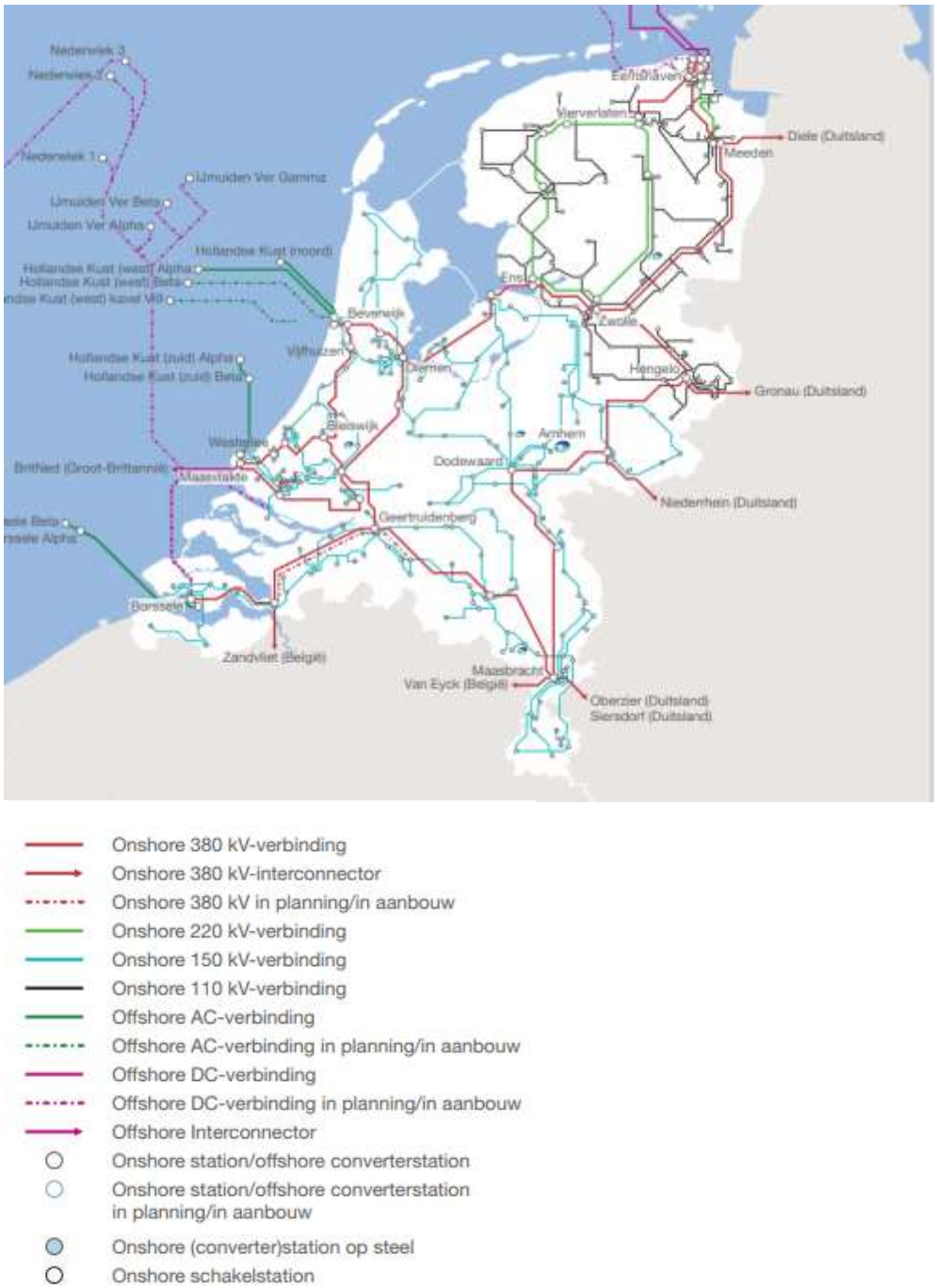
Uit het Investeringsplan 2021 van TenneT en onderzoek, Berenschot (2021) Nut en noodzaak netversterking Noord-Nederland, 63670, 11 februari 2021, en bevestigd in Investeringsplan 2026 van TenneT, blijkt dat in Noord-Nederland knelpunten ontstaan door de snelle toename van duurzame opwek, elektrificatie van de energievraag en de internationale rol van de Eemshaven. Storingen en onderhoud zijn nu al lastig op te vangen, en Europese wetgeving vereist bovendien voldoende capaciteit voor grensoverschrijdend transport.

Om dit op te lossen is versterking van het hoogspanningsnet noodzakelijk. Een nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen Vierverlaten en Ens:

- creëert een ringstructuur van het 380 kV-hoogspanningsnet in Noord-Nederland en verhoogt de betrouwbaarheid;
- vergroot de transportcapaciteit voor duurzame elektriciteit en internationale verbindingen;
- ontlast het 220 kV-net en ondersteunt de regionale netbeheerders bij uitbreiding van het lokale net.

Een toelichting op deze voordelen is te vinden in hoofdstuk 2.3 van de IEA.

Het doel van de nieuwe verbinding is om de leveringszekerheid te waarborgen en een robuust, toekomstbestendig elektriciteitsnet in Noord-Nederland te realiseren.



Figuur 2.1 Hoogspanningsnet kaart Nederland (bron: TenneT, 31 december 2025)

2.2 Opgave en voornemen

De opgave is het realiseren van een nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen de hoogspanningsstations Vierverlaten (gemeente Groningen) en Ens (gemeente Noordoostpolder). Deze verbinding vormt de ontbrekende schakel in de noordelijke ring en versterkt de aansluiting op de landelijke 380 kV-hoofdring. De hoogspanningsstations zelf vallen buiten de opgave en zijn dus geen onderdeel van deze projectprocedure, omdat ze in andere ruimtelijke procedures worden meegenomen.

Het voornemen betreft het vaststellen van het projectbesluit door het bevoegd gezag om de 380 kV-hoogspanningsverbinding Vierverlaten–Ens te kunnen realiseren. In de volgende paragraaf wordt uitgelegd hoe zo'n besluit tot stand komt.

2.3 Projectprocedure

Een projectbesluit wordt genomen op grond van de Omgevingswet. De besluitvorming doorloopt verschillende stappen. De projectprocedure, inclusief de mer-procedure die nodig is, is schematisch weergegeven in figuur 2.2.

De verkenningsfase bestaat uit drie onderdelen. Het begint met de kennisgeving van het voornemen en de daarbij horende participatie (zie paragraaf 3.1.1). Vervolgens vindt de verkenning plaats (artikel 5.48 Omgevingswet), waarin het bevoegd gezag de benodigde kennis en inzichten verzamelt over:

- de aard van de opgave;
- relevante ontwikkelingen voor de fysieke leefomgeving; en
- mogelijke oplossingen voor de opgave.

De initiatiefnemer – in dit geval TenneT – draagt er zorg voor dat benodigde kennis en onderzoeken beschikbaar worden gesteld. Onderdeel van de verkenningsfase is ook participatie, waaronder het door het bevoegde gezag aan de betrokken overheden vragen van een regioadvies.

Op basis van de verkenning kiest het bevoegd gezag een voorkeursalternatief. Dit alternatief wordt vastgelegd en gemotiveerd in een besluit: de voorkeursbeslissing. Dit is het eindresultaat van de verkenningsfase. Het bevoegd gezag neemt een voorkeursbeslissing als dit in de Kennisgeving Voornemen staat. In het project 380 kV-hoogspanningsverbinding Vierverlaten – Ens is dit het geval. Dit document is de voorkeursbeslissing waarin de afweging en keuze voor het voorkeursalternatief, is opgenomen.

Na de voorkeursbeslissing volgt de planuitwerkingsfase. In deze fase wordt het voorkeursalternatief verder uitgewerkt tot een definitief tracé, dat in het projectbesluit wordt vastgelegd.

Figuur 2.2 Schematische weergave projectprocedure voor dit project

Wat bevat de voorkeursbeslissing?
De voorkeursbeslissing geeft een toelichting op het gekozen tracé van de nieuwe verbinding (het voorkeursalternatief) en de redenen voor deze keuze. Daarbij worden de resultaten van de verkenning meegenomen, evenals de inbreng van betrokken partijen zoals bewoners, bedrijven, maatschappelijke organisaties en overheden, zoals het regioadvies, zie paragraaf 4.3.

Het voorkeursalternatief geeft het globale tracé aan. In de planuitwerkingsfase wordt het definitieve tracé bepaald en verder uitgewerkt. Dit wordt gedaan in afstemming met de betreffende provincies, gemeenten, waterschappen en overige belanghebbenden. Het definitieve tracé wordt vastgelegd in het projectbesluit. In beginsel wordt voor de uitwerking van de tracering gekeken naar een zone van circa 100 meter aan weerszijden van het voorkeursalternatief. Indien een specifieke situatie aanleiding geeft om een aanpassing door te voeren, kan gekozen worden voor maatwerk waarbij het definitieve tracé mogelijk op een wat grotere afstand van het voorkeursalternatief komt te liggen.

Met het nemen van de voorkeursbeslissing is een belangrijke stap in het project gezet. In het volgende hoofdstuk wordt uitgelegd hoe de keuze voor het voorkeursalternatief tot stand is gekomen.

3 Verkenning

Dit hoofdstuk beschrijft de verkenningsfase van het project, met de nadruk op de inhoudelijke kant van het proces. Eerst wordt deze fase toegelicht aan de hand van de relevante processtappen (paragraaf 3.1). Daarna volgt een overzicht van de onderzochte alternatieven (paragraaf 3.2). Het hoofdstuk sluit af met de belangrijkste resultaten uit de IEA (paragraaf 3.3).

3.1 Proces verkenning

3.1.1 Kennisgeving Voornemen en voorstel voor participatie

Op basis van artikel 5.47 Omgevingswet moet het bevoegd gezag het voornemen kenbaar maken om een verkenning uit te voeren en een projectbesluit vast te stellen. Voor dit project heeft de kennisgeving van het voornemen (hierna: Kennisgeving Voornemen), inclusief een voorstel voor participatie, ter inzage gelegen van 18 november tot en met 29 december 2022. Op 12 mei 2023 is de definitieve nota van antwoord gepubliceerd.

In de Kennisgeving Voornemen zijn de volgende uitgangspunten opgenomen voor de nieuwe 380 kV-verbinding tussen Vierverlaten en Ens:

- Het betreft een nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen de bestaande hoogspanningsstations Vierverlaten en Ens.
- De nieuwe hoogspanningsverbinding wordt in principe bovengronds aangelegd, tenzij er sprake is van bijzondere omstandigheden. Voor kortere trajecten kan de verbinding ook ondergronds aangelegd worden, als dit vanuit het oogpunt van leveringszekerheid verantwoord is. De Nationale Omgevingsvisie (NOVI) geeft nog een voorwaarde: de maatschappelijke meerwaarde van ondergrondse aanleg moet duidelijk zijn en de kosten verantwoord. Zie tekstkader op volgende pagina met een korte toelichting op het landelijk beleid en specifiek het ‘bovengronds, tenzij’ principe.
- Om (nieuwe) doorsnijdingen van het landschap zoveel mogelijk te voorkomen, wordt de nieuwe hoogspanningsverbinding waar mogelijk en zinvol gebundeld met bovenregionale infrastructuur (wegen, water, spoor) of met bestaande hoogspanningsverbindingen. In het zoekgebied kan dit onder andere met de A6, A7 en de A28.

Bij de start van het project werd nog een uitgangspunt gehanteerd, namelijk waar mogelijk en zinvol wordt de nieuwe hoogspanningsverbinding in één mast(enrij) gecombineerd met een bestaande hoogspanningsverbinding. In het zoekgebied ging dat om 110 kV- of 220 kV-hoogspanningsverbindingen. Tijdens de verkenningsfase is geconcludeerd dat het combineren van twee spanningsniveaus in één mastenrij technisch niet mogelijk is. Dit uitgangspunt is daarom gewijzigd. Het uitgangspunt is nu: waar het tracé van de bestaande 110 kV-hoogspanningsverbinding benut wordt om de 380 kV-hoogspanningsverbinding te realiseren, wordt de bestaande 110 kV-hoogspanningsverbinding in beginsel verkabeld. Het tracé tussen Vierverlaten en Ens wordt gezocht binnen het zoekgebied (zie figuur 3.1).

Rijksbeleid hoogspanningsverbindingen en principe 'bovengronds, tenzij'

Nationale Omgevingsvisie (NOVI, 2020)
In de NOVI zijn 21 nationale belangen in de fysieke leefomgeving beschreven. Deze
nationale belangen komen samen in vier prioriteiten: ruimte voor klimaatadaptatie en
energietransitie, een duurzaam en (circulair) economisch groeipotentieel, sterk en gezonde steden en regio's, toekomstbestendige ontwikkeling van het landelijk gebied.

Betekenis voor project
Voor de 380 kV-hoogspanningsverbinding kan het project een bijdrage leveren aan de volgende overkoepelende nationale belangen ten aanzien van de fysieke leefomgeving die de NOVI benoemt:

- Een betrouwbare, betaalbare en veilige energievoorziening, die in 2050 CO_2-arm is, en de daarbij benodigde hoofdinfrastructuur.
- Waarborgen van de hoofdinfrastructuur voor transport van stoffen via (buis)leidingen.

Zoals in de hoofdtekst van dit document is opgenomen, is in de NOVI aangegeven dat nieuwe hoogspanningsverbindingen in beginsel bovengronds worden aangelegd. Ondergronds is alleen mogelijk als de maatschappelijke meerwaarde van ondergrondse aanleg duidelijk is en de kosten verantwoord. Dit principe is in het Programma Energie Hoofdstructuur verder uitgewerkt.

Programma Energie Hoofdstructuur (2024)
Het Programma Energiehoofdstructuur (PEH) biedt, als uitwerking van de NOVI, inzicht in nieuwe nationale energie infrastructuur die in de toekomst nodig is, zoals hoogspanningskabels, buisleidingen, elektrolysers, regelbare centrales en plekken voor de opslag van energie.

Betekenis voor project
Het PEH richt zich op de transportverbindingen van 220 kV en hoger op land, en geeft aan waar naar verwachting uitbreidingen nodig zijn in de periode richting 2050 en bevat inrichtingsprincipes voor de aanleg van deze verbindingen. Belangrijk principe daarbij is dat energie-infrastructuur zoveel mogelijk wordt hergebruikt en nieuwe verbindingen van 220 kV en hoger worden waar mogelijk en zinvol gecombineerd met bestaande hoogspanningsverbindingen, of gebundeld met bestaande hoogspanningsverbindingen of bovenregionale infrastructuur (zie ook voetnoot in paragraaf 3.2.2 over combineren en bundelen). Een ander principe is dat nieuwe hoogspanningsverbindingen op land in beginsel bovengronds worden aangelegd (conform NOVI).

Uit de scenario's die zijn opgesteld voor 2050 worden verschillende knelpunten verwacht in de hoogspanningsinfrastructuur. Het is van belang dat de 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen Vierverlaten en Ens bijdraagt aan het voorkomen van deze knelpunten.

Handreiking Aanleg 220-380 kV-hoogspanningsverbindingen (juli 2025)
Het Programma Energiehoofdstructuur (PEH) bevat zoals gezegd inrichtingsprincipes voor de ruimtelijke ontwikkeling van deze energie-infrastructuur uitbreidingen, zoals de bovengrondse aanleg van hoogspanningsverbinding. Bovengrondse aanleg heeft een zichtbare impact op de omgeving en kan (grote) inbreuk maken op landschap, natuur en leefomgeving.

In de Kennisgeving Voornemen zijn drie tracéalternatieven opgenomen die in elk geval onderzocht worden in de verkenningsfase, namelijk:

1. Een tracé gecombineerd en/of gebundeld met de bestaande 220/110 kV-hoogspanningsverbindingen door Friesland.
2. Een tracé waarbij sprake is van bundeling met de A7 en vanaf Joure met de A6.
3. Een tracé waarbij de hoogspanningsverbinding wordt gecombineerd en/of gebundeld met de bestaande 220/110 kV-hoogspanningsverbindingen of de A28 door Drenthe en Overijssel (zie figuur 3.1).

Figuur 3.1 Zoekgebied met indicatieve tracéalternatieven die in ieder geval worden onderzocht (bron: Kennisgeving Voornemen)

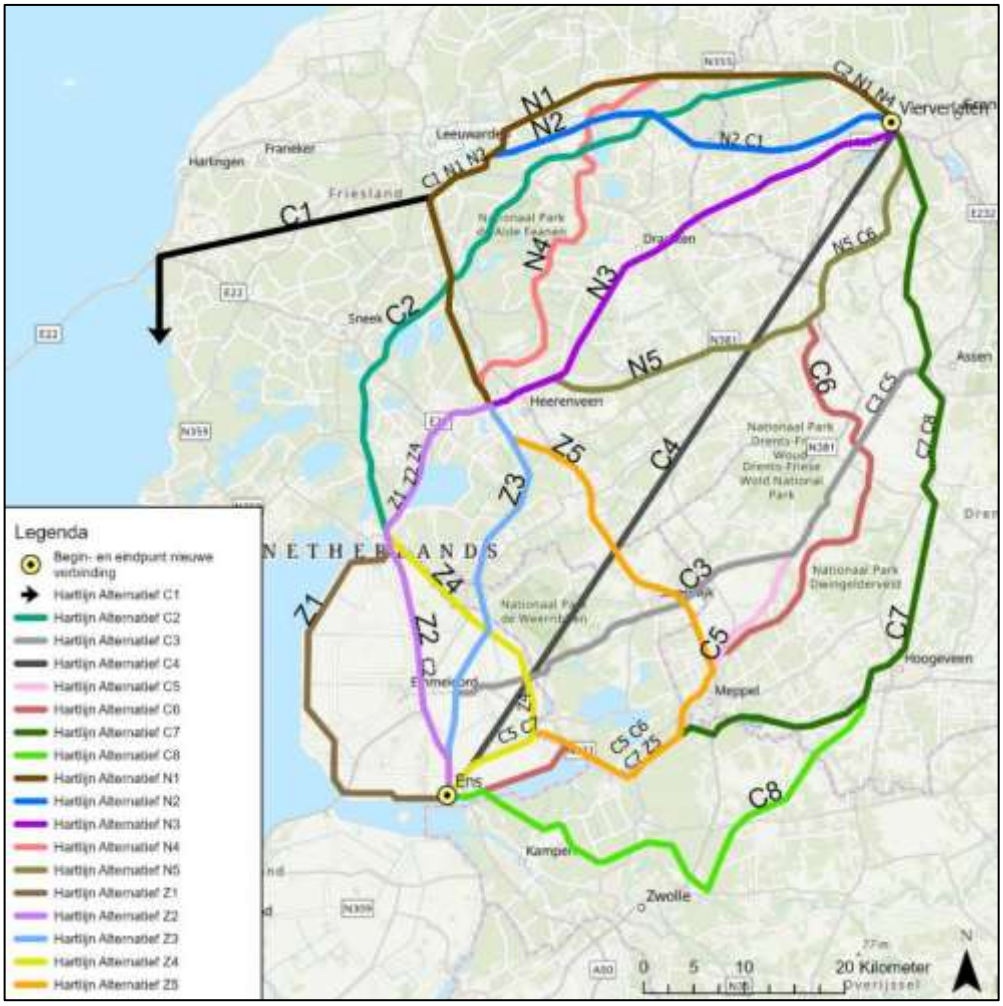
Iedereen kon naar aanleiding van de Kennisgeving Voornemen tracéalternatieven aandragen die voldeden aan deze uitgangspunten. Deze tracéalternatieven zijn vervolgens afgewogen en getoetst in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (zie volgende paragraaf). De wijze waarop de participatie, onder andere in deze fase, is vormgegeven en benut, wordt toegelicht in hoofdstuk 4.

3.1.2 Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD)

Voor de aanleg van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding Vierverlaten–Ens geldt dat een milieueffectrapportage (mer) verplicht is. De Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) is een onderdeel van de mer-procedure en beschrijft de

reikwijdte en het detailniveau van het mer-onderzoek. De NRD is opgesteld voor zowel het plan-milieueffectrapport (plan-MER), dat nodig is voor de voorkeursbeslissing, als het project-MER, dat nodig is voor het projectbesluit.

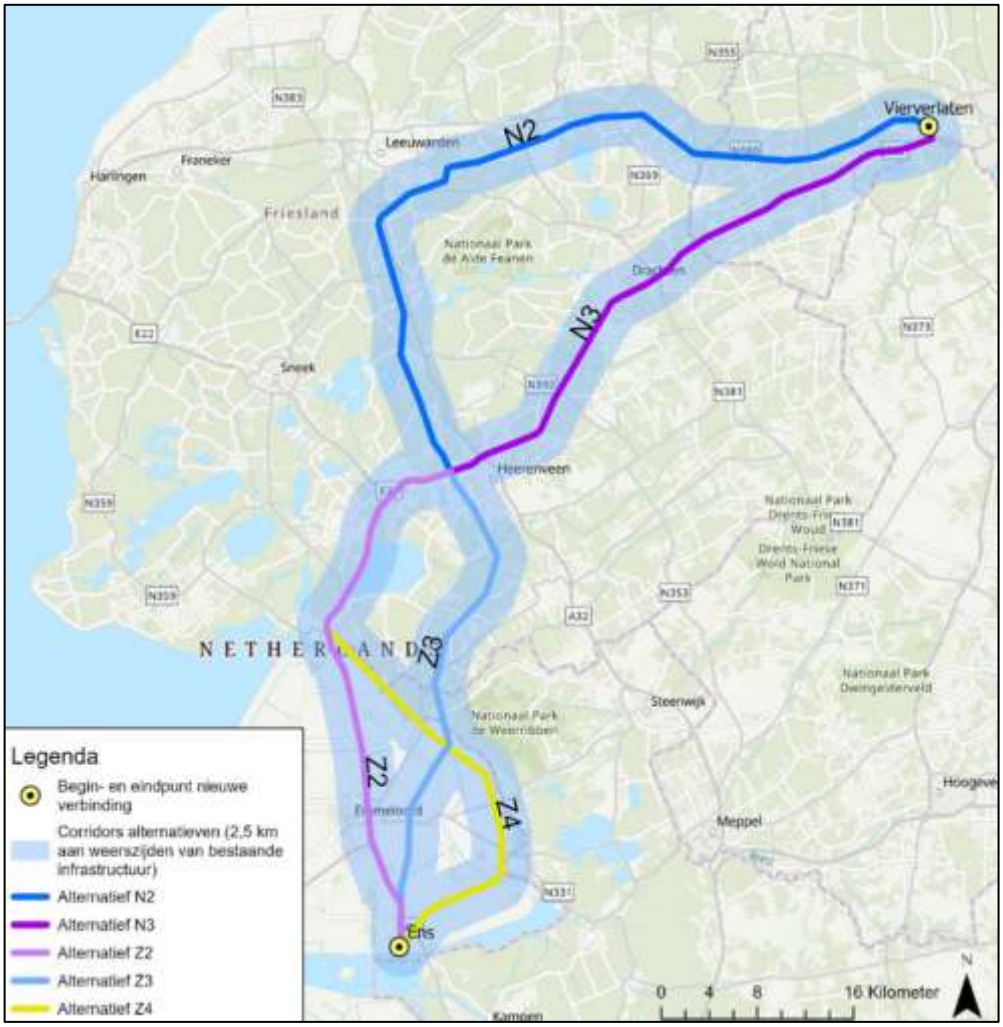
Onderdeel van de reikwijdte en het detailniveau van het mer-onderzoek, is het bepalen van realistische alternatieven en om de effecten van deze alternatieven te onderzoeken. In de concept-NRD voor dit project, die ter inzage lag van 9 juni tot en met 20 juli 2023, zijn 18 tracéalternatieven onderzocht, die onder andere zijn ingebracht naar aanleiding van de Kennisgeving Voornemen (zie figuur 3.2). De tracéalternatieven zijn in de NRD getoetst aan de uitgangspunten uit de Kennisgeving Voornemen en samengevat in de 'notitie kansrijke alternatieven', die als bijlage bij de NRD is toegevoegd.



Figuur 3.2 Mogelijke tracéalternatieven die zijn afgewogen in de NRD (bron: NRD samenvatting Vierverlaten – Ens mei 2023)

Op basis van de toetsing aan de projectuitgangspunten (zie paragraaf 3.1.1) zijn de alternatieven C1, C3, C4, C5, C6, N4, N5 en Z1 afgevallen. De resterende tien tracéalternatieven zijn globaal beoordeeld op nettechniek (toekomstvastheid), gevoelige bestemmingen, bebouwing, ecologie, landschap, cultuurhistorie en kosten. Daarbij is gekeken naar de bijdrage aan de projectdoelstellingen en eventuele belemmeringen of ongunstige effecten ten opzichte van andere alternatieven.

Hieruit volgen vijf kansrijke corridors: twee voor het noordelijk tracédeel (Vierverlaten – Oudehaske) en drie voor het zuidelijk tracédeel (Oudehaske – Ens) (zie figuur 3.3). Deze corridors zijn verder ontwikkeld tot 5 tracéalternatieven (zie paragraaf 3.2.1), die in het plan-MER nader zijn onderzocht.



Figuur 3.3 Overgebleven corridors na toetsing en beoordeling in c-NRD (bron: NRD samenvatting Vierverlaten – Ens mei 2023)

De zienswijzen op de concept-NRD hebben niet geleid tot wijzigingen van de NRD. De definitieve NRD is op 31 januari 2024 vastgesteld.

3.1.3 Plan-MER

Voor de voorkeursbeslissing is, zoals kort beschreven in paragraaf 2.3, een plan-MER vereist (artikel 16.36 Omgevingswet). Voor het projectbesluit is een project-MER nodig omdat het project onder categorie J8 van bijlage V van het Omgevingsbesluit valt. Deze categorie omvat de aanleg, wijziging of uitbreiding van bovengrondse hoogspanningsverbindingen van 220 kV of meer en langer dan 15 km. De NRD (zie paragraaf 3.1.2) is voor zowel het plan-MER als het project-MER opgesteld.

Het plan-MER bevat de beoordeling van de effecten van de vijf kansrijke tracéalternatieven, inclusief enkele varianten, op de fysieke leefomgeving. Het plan-MER is als bijlage I bij dit document gevoegd.

3.1.4 Integrale Effectenanalyse (IEA)

De IEA analyseert de vijf tracéalternatieven op vijf thema's: milieu, omgeving, techniek, kosten en toekomstvastheid. Voor elk thema is een achtergrondrapport beschikbaar als bijlage bij de IEA. Het thema milieu is gebaseerd op het plan-MER. De onderzoeken naar de effecten van de verschillende tracéalternatieven op deze thema's zijn opgenomen in vijf verschillende effectstudies, die allen een bijlage vormen van de integrale effectanalyse. De effecten van het uiteindelijk gekozen VKA zijn in een aparte notitie effecten VKA samengevat. Ook deze notitie is een bijlage bij de integrale effectenanalyse.

Het deelrapport Omgeving behandelt de effecten op de leefomgeving, met aandacht voor zorgen en aandachtspunten van bewoners, bedrijven en andere partijen. Ook worden zachte ontwikkelingen zoals woningbouw, infrastructurele en andere gebiedsontwikkelingen meegenomen. Alternatieven worden vergeleken op ruimtebeslag, magneetveldzone en inpassingsmogelijkheden. Het rapport geeft tevens inzicht in de participatie tot nu toe, waar hoofdstuk 4 nader op ingaat.

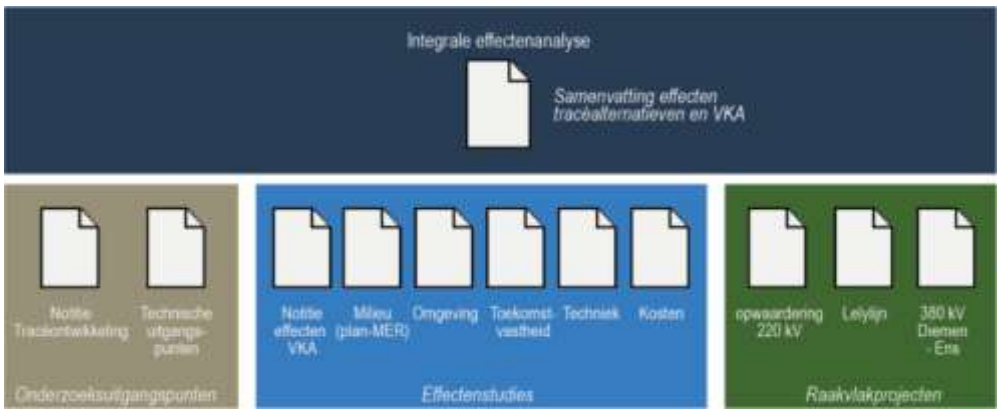
Naast de vijf hoofdthema's onderzoekt de IEA ook raakvlakken met drie nabijgelegen projecten:

- opwaardering van de 220 kV-hoogspanningsverbinding tussen Vierverlaten – Burgum – Louwsmeer – Oudehaske – Ens;
- Lelylijn en NOVEX-gebiedsontwikkelingen;
- nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding Diemen-Lelystad-Ens.

Deze zogenoemde raakvlakprojecten zijn geanalyseerd op samenhang met de 380 kV-hoogspanningsverbinding en op de mogelijke effecten van de 380 kV-hoogspanningsverbinding op deze projecten, en andersom. Het is daarbij van belang inzicht te krijgen in de mate waarin de betreffende projecten in de toekomst ruimtelijk en/of technisch verenigbaar zijn met de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding.

Tot slot is, vanwege de nabijheid van UNESCO werelderfgoed Schokland, een Heritage Impact Assessment (HIA) uitgevoerd, waarover de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed vervolgens heeft geadviseerd. De uitkomsten van de HIA zijn opgenomen in het plan-MER en in paragraaf 3.3.1 van dit document. Het advies van de Rijksdienst is nader toegelicht in paragraaf 4.2.3.

Figuur 3.4 geeft een overzicht van de IEA en de achtergrondrapporten. De IEA en de deelrapporten zijn als bijlage II bij dit document gevoegd.



Figuur 3.4 Overzicht IEA en achtergrondrapporten (bron: IEA)

De onderzochte alternatieven worden beschreven in paragraaf 3.2, waarna in paragraaf 3.3 de belangrijkste conclusies uit de IEA worden gepresenteerd.

3.2 Onderzochte alternatieven

3.2.1 Tracéontwikkeling

Op basis van de toetsing in de NRD zijn, zoals hiervoor beschreven, vijf corridors geselecteerd (figuur 3.3). De corridors zijn 5 kilometer breed. Om te komen tot tracéalternatieven, zijn vier ontwerpsessies georganiseerd. Bij deze ontwerpsessies waren vertegenwoordigers aanwezig van verschillende organisaties en met diverse expertises. Er waren bijvoorbeeld vertegenwoordigers aanwezig van provincies, waterschappen, gemeenten, Rijkswaterstaat en natuur- en milieufederaties. Tijdens de ontwerpsessies zijn binnen de corridors vijf tracéalternatieven (lijnen) uitgewerkt. Deze tracéalternatieven bestaan uit een globale ligging en specifieke kenmerken ten aanzien van de uitvoeringswijze (zie volgende paragraaf).

De participatie heeft, behalve onderscheidende tracéalternatieven, ook geleid tot varianten binnen deze tracéalternatieven. Varianten zijn lokale wijzigingen in de tracéalternatieven die in het onderzoek worden beoordeeld, om deze ook mee te kunnen nemen in de afweging. De tracéalternatieven en varianten zijn beschreven in de Notitie Tracéontwikkeling 1.0 (januari 2024) en besproken in het bestuurlijk overleg van 6 maart 2024 (zie bijlage III participatieverslag). Daarna zijn ruimtelijke vraagstukken verder onderzocht, wat in sommige gevallen heeft geleid tot optimalisatie van de tracéalternatieven.

De definitief te onderzoeken tracéalternatieven en varianten zijn, na bestuurlijk overleg, vastgelegd in de Notitie Tracéontwikkeling 2.0 (juni 2025). Ook de uitgangspunten uit de Kennisgeving Voornemen en NRD zijn daarin verder uitgewerkt.

3.2.2 Uitvoeringswijze

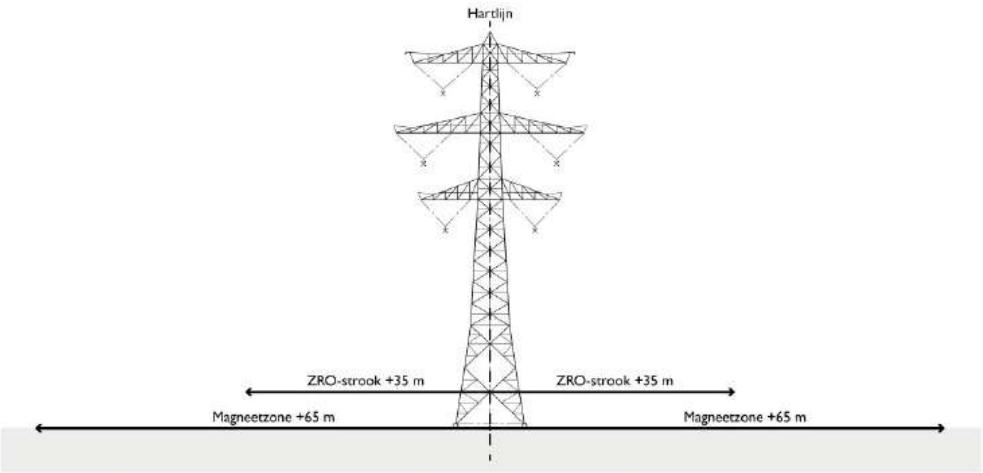
De hoogspanningsverbinding heeft een aantal uitvoeringswijzen. Dit heeft te maken met het bundelen dan wel het combineren van tracéalternatieven met een bestaande 220 kV- of 110 kV-hoogspanningsverbinding of bovenregionale infrastructuur.

Bij het combineren wordt de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding gecombineerd met een bestaande verbinding in één nieuwe verbinding. Uitgangspunt hierbij is dat de bestaande verbinding wordt verwijderd en dat de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding en de bestaande verbinding als één nieuwe verbinding wordt gerealiseerd (in dit geval bestaande uit twee mastenrijen en/of het verkabelen van een bestaande verbinding en een nieuwe verbinding bovengronds aanleggen).

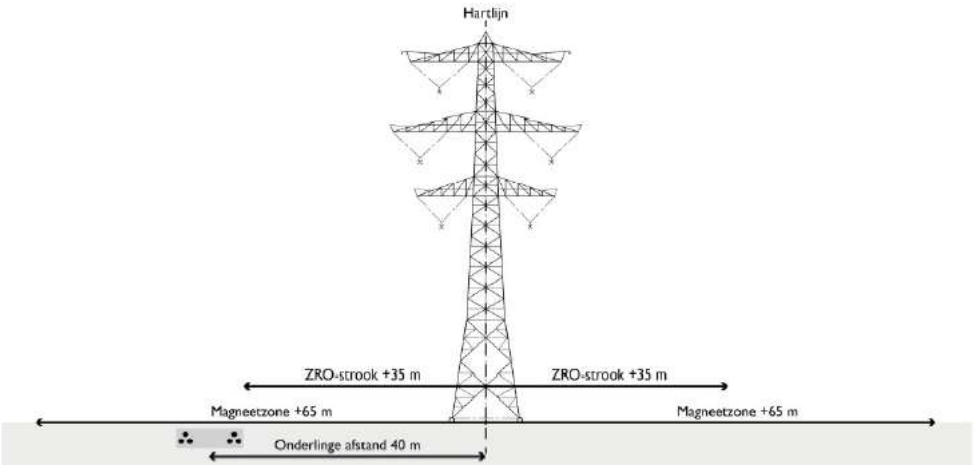
Bij het bundelen wordt de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding in de directe nabijheid van een bestaande doorsnijding van het landschap gerealiseerd (een hoogspanningsverbinding of bestaande infrastructuur). Uitgangspunt is dat de bestaande verbinding in stand wordt gelaten en dat de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding daar op een zo kort mogelijke afstand en zoveel mogelijk parallel aan wordt gerealiseerd. Zie voor een verdere toelichting de NRD voor dit project.

Er is voor de tracéalternatieven onderscheid gemaakt tussen vier uitvoeringswijzen:

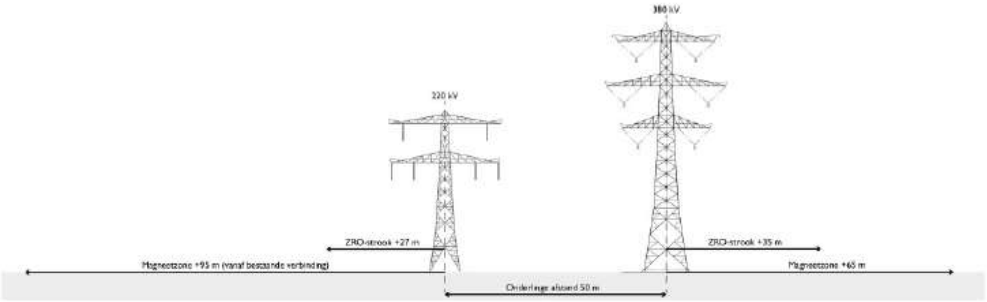
1. Enkele Moldaumast, gebundeld met bovenregionale infrastructuur, waarbij een nieuwe Moldaumastenrij naast een snelweg of andere bovenregionale infrastructuur wordt gerealiseerd.
2. Enkele Moldaumast, gecombineerd met een bestaande 110 kV-hoogspanningsverbinding, waarbij de 110 kV-hoogspanningsverbinding in principe wordt verkabeld op de locaties waar het nieuwe tracé gelijk loopt aan het bestaande 110 kV-tracé en een nieuwe Moldaumastenrij wordt gerealiseerd.
3. Enkele Moldaumast, gebundeld met de bestaande 220 kV-hoogspanningsverbinding, waarbij een nieuwe mastenrij naast de bestaande 220 kV-hoogspanningsverbinding wordt gerealiseerd.
4. Dubbele Moldaumast, gecombineerd met de bestaande 220 kV-hoogspanningsverbinding, waarbij twee nieuwe mastenrijen naast elkaar worden gerealiseerd, waarbij 1 mastenrij in bedrijf is als 220 kV. De bestaande 220 kV-hoogspanningsverbinding wordt verwijderd.



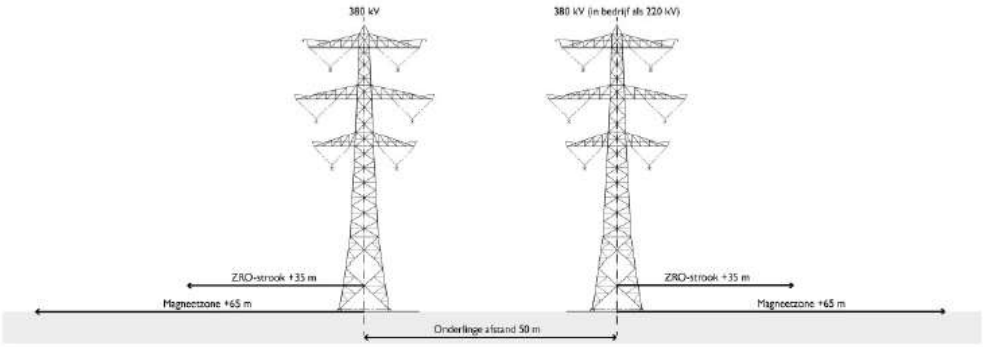
Figuur 3.5 Schematische weergave uitvoeringswijze 1, zoals deze gebundeld kan worden met bovenregionale infrastructuur (bron: MER deel A)



Figuur 3.6 Schematische weergave uitvoeringswijze 2, met ondergrondse 110 kV (bron: MER deel A)



Figuur 3.7 Schematische weergave uitvoeringswijze 3, met bestaande 220 kV (bron: MER deel A)



Figuur 3.8 Schematische weergave uitvoeringswijze 4, 4x 380 kV (bron: MER deel A)

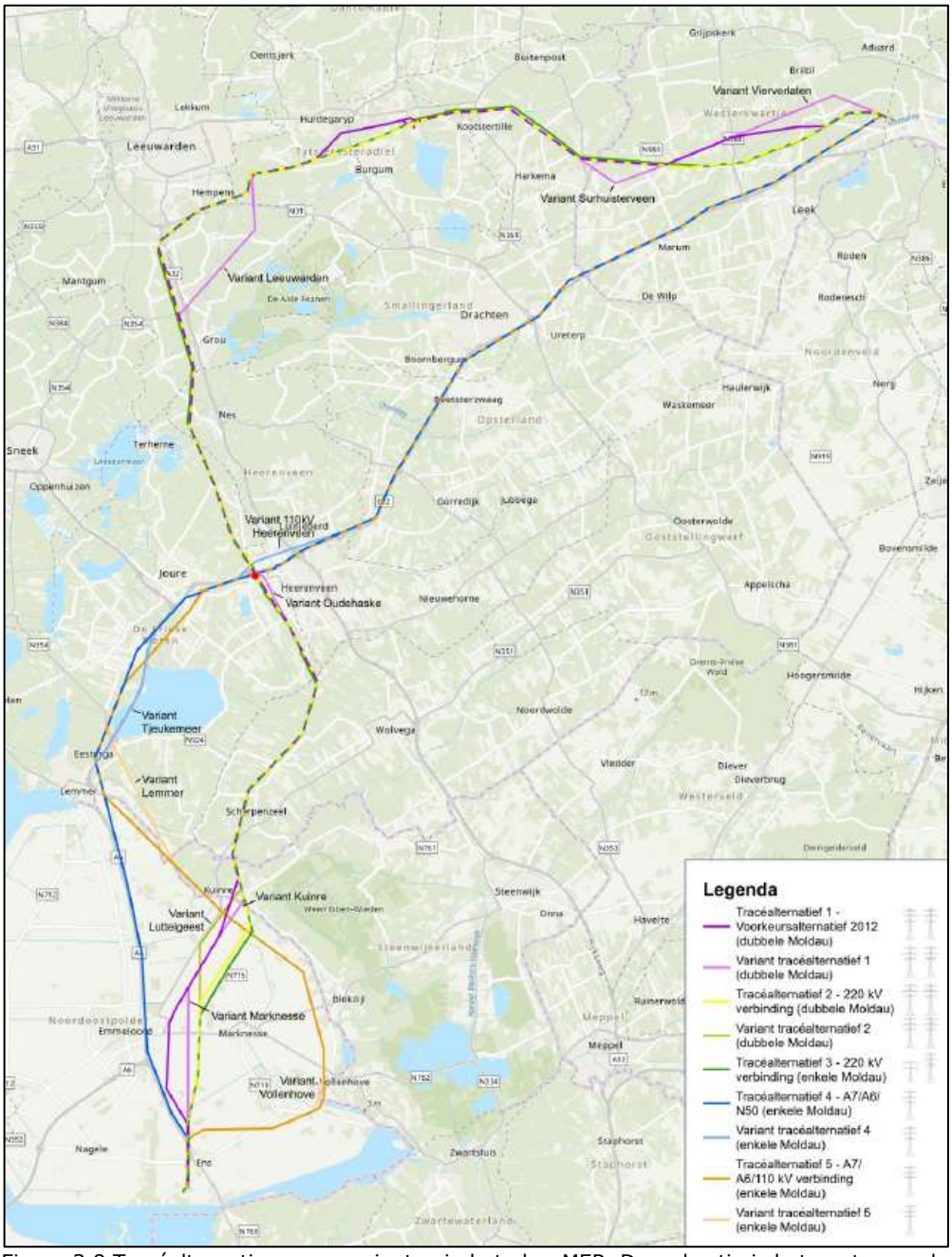
3.2.3 Vijf tracéalternatieven

De nadere tracering heeft geleid tot vijf tracéalternatieven, met enkele varianten, die in het plan-MER en de IEA zijn onderzocht. Deze lopen van Vierverlaten naar Ens en kunnen opgedeeld worden in een noordelijk (Vierverlaten–Oudehaske) en zuidelijk deel (Oudehaske–Ens).

De tracéalternatieven zijn weergegeven in figuur 3.9 en kort beschreven in onderstaande opsomming:

- Tracéalternatief 1: dubbele Moldau mastenrij, grotendeels langs bestaande 220 kV-hoogspanningsverbinding. Varianten: Vierverlaten, Surhuisterveen, Leeuwarden, Kuinre, Marknesse, Oudehaske.
- Tracéalternatief 2: dubbele Moldau mastenrij, volgt grotendeels hetzelfde tracé als alternatief 1, maar met optimalisaties binnen corridor rond bestaande 220 kV-hoogspanningsverbinding. Variant: Luttelgeest.
- Tracéalternatief 3: enkele Moldau mastenrij, volgt tracé van alternatief 2, maar met een andere uitvoering.
- Tracéalternatief 4: enkele Moldau mastenrij, tracé langs A7/A6/N50. Varianten: Heerenveen, Tjeukemeer.
- Tracéalternatief 5: enkele Moldau mastenrij, tracé langs A7/A6/110 kV-hoogspanningsverbinding. Varianten: Lemmer, Vollenhove.

Bij enkele tracédelen wordt gebruikgemaakt van het tracé van de bestaande bovengrondse 110 kV-hoogspanningsverbinding. Deze wordt dan op deze locaties in principe verkabeld om ruimte te maken voor de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding.



Figuur 3.9 Tracéalternatieven en varianten in het plan-MER. De rode stip is het punt waar de tracéalternatieven elkaar ter hoogte van Oudehaske kruisen (bron: MER Deel A)

3.3 Resultaten IEA

In paragraaf 3.1.4 is toegelicht dat de IEA de tracéalternatieven beoordeelt op vijf thema's. Daarnaast is ook zoals in paragraaf 3.1.4. beschreven, raakvlakonderzoek gedaan naar drie nabijgelegen projecten. Waar dat kon, is bij de beoordeling in de IEA rekening gehouden met haalbare mitigerende maatregelen om effecten te beperken of voorkomen.

In de IEA zijn de effecten ingedeeld naar de impact voor de keuze van een voorkeursalternatief. De effecten zijn ingedeeld in drie categorieën:

- uitvoerbaarheid en vergunbaarheid: risico's voor vergunningverlening of dwingende factoren voor tracékeuze;
- wezenlijke effecten: effecten die belangrijk worden geacht bij de tracékeuze, maar niet direct de uitvoerbaarheid in de weg staan;
- overige effecten: minder cruciaal, maar relevant voor planuitwerking. Deze worden verder in dit document niet uitgewerkt maar zijn relevant voor het vervolg richting het projectbesluit en/of de uitvoering.

Hieronder worden de effecten aan de hand van deze indeling kort besproken.

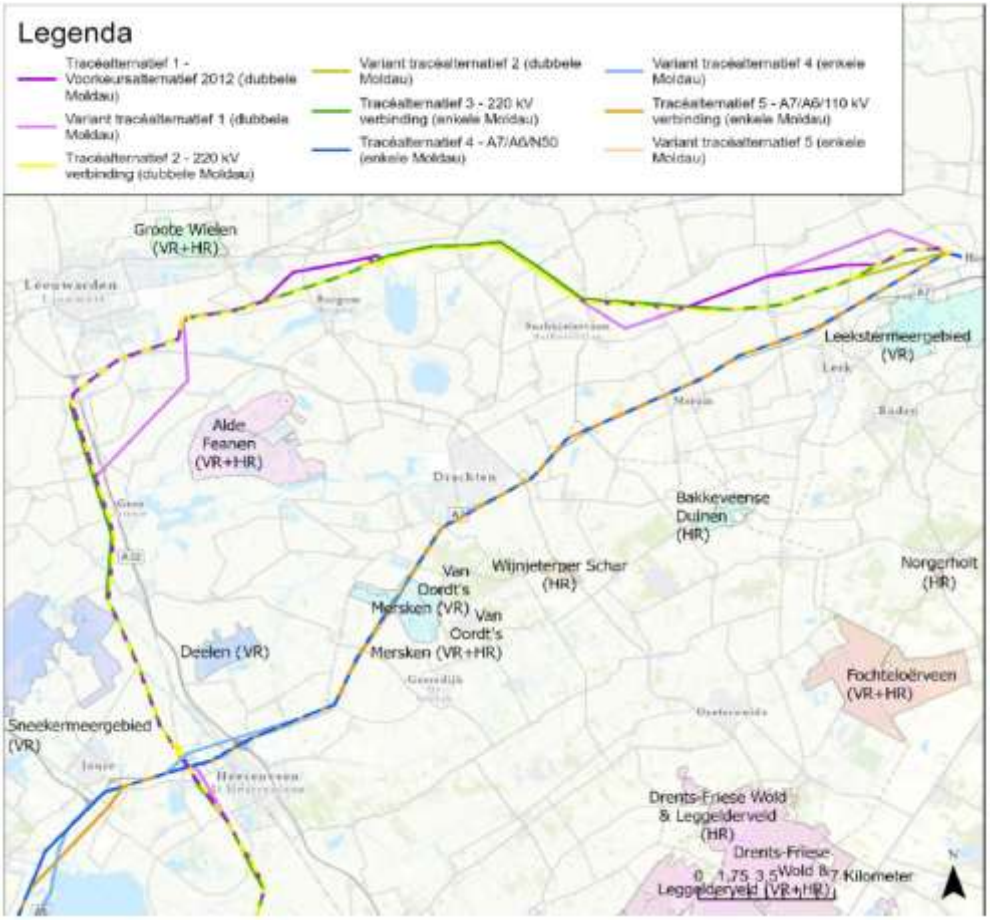
3.3.1 Effecten met risico voor de uitvoerbaarheid of vergunbaarheid

Vanuit omgeving, techniek, toekomstvastheid en kosten zijn geen risico's voor uitvoerbaarheid vastgesteld. Vanuit milieu zijn er wel aspecten met een risico voor de uitvoerbaarheid of vergunbaarheid:

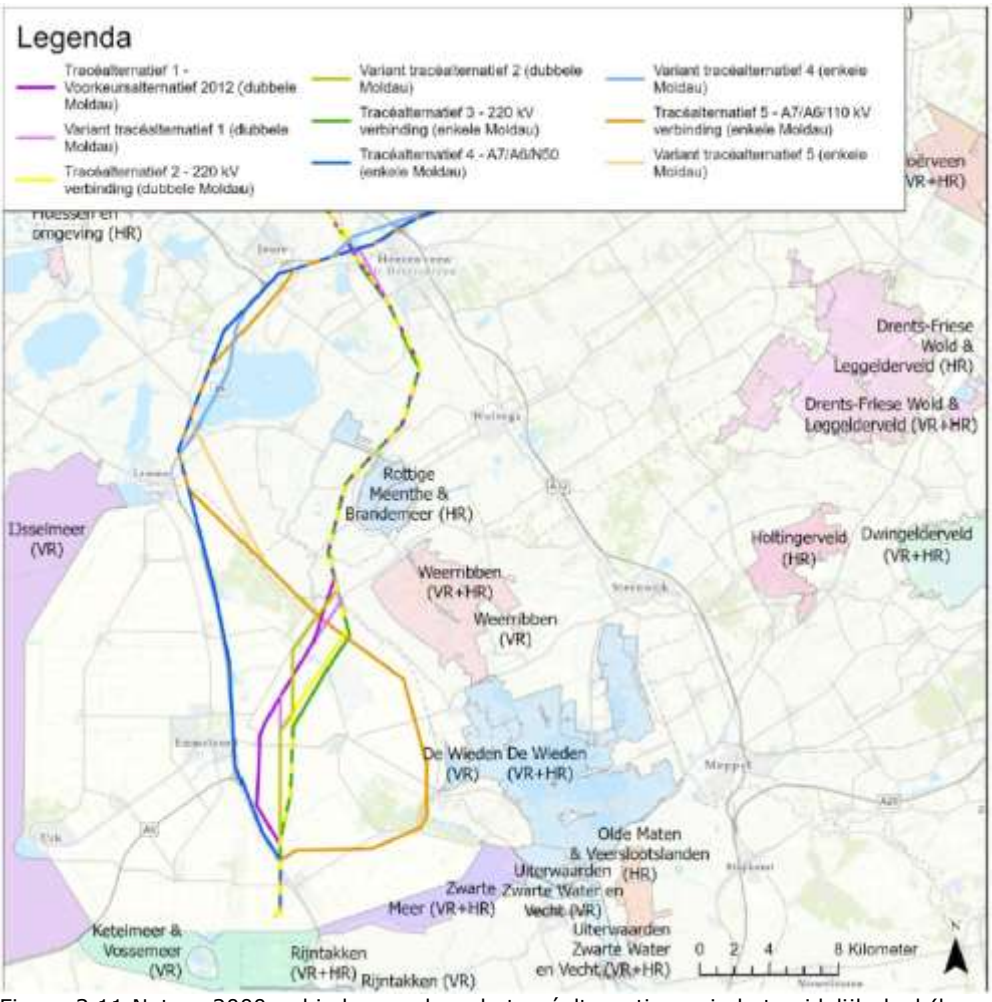
- Natura 2000: draadslachtoffers en stikstofdepositie;
- UNESCO werelderfgoed: effecten op het UNESCO werelderfgoed 'Schokland en omgeving' nabij hoogspanningsstation Ens;
- Waterveiligheid: effecten door de bouw van masten in de kern-zone of binnen een beschermingszone van een waterkering nabij Vollenhove.

Natura 2000: draadslachtoffers en stikstofdepositie

Alle tracéalternatieven zijn in het plan-MER sterk negatief beoordeeld voor het criterium Natura 2000, zowel het noordelijk als het zuidelijk deel. Op figuren 3.10 en 3.11 is de ligging van de Natura 2000-gebieden weergegeven die nabij de tracéalternatieven liggen.



Figuur 3.10 Natura 2000-gebieden rondom de tracéalternatieven in het noordelijk deel (bron: Deelrapport Natuur bij MER, Sweco)



Figuur 3.11 Natura 2000-gebieden rondom de tracéalternatieven in het zuidelijk deel (bron: Deelrapport Natuur bij MER, Sweco)

De beoordeling van effecten als sterk negatief is met name het gevolg van effecten op draadslachtoffers en door stikstofdepositie. Deze twee subcriteria kunnen de vergunbaarheid bij alle tracéalternatieven in de weg staan. Naarmate de effecten groter zijn, zal de vergunbaarheid eerder in het geding komen. Ook kan het er toe leiden dat vanuit natuurwetgeving gekozen moet worden voor het tracéalternatief waarbij de minste effecten optreden.

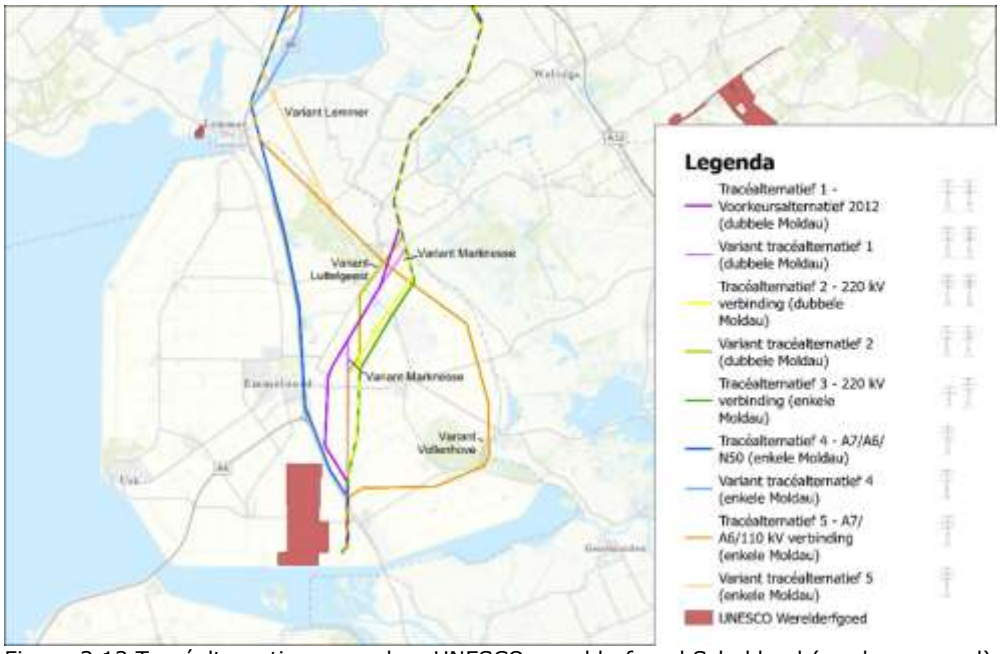
Draadslachtoffers
Voor alle tracéalternatieven zijn op basis van de beoordeling in het MER significant negatieve effecten op Natura 2000 instandhoudingsdoelen als gevolg van draadslachtoffers niet uit te sluiten. Daarom is een passende beoordeling uitgevoerd op het niveau van het plan-MER. Op basis van de passende beoordeling wordt geconcludeerd dat bij tracéalternatieven 2 en 3 op het gebied van draadslachtoffers na het treffen van aanvullende mitigerende maatregelen naar verwachting geen sprake meer is van overschrijding van de 1%-mortaliteitsnorm. Wanneer de mitigerende maatregelen effectiever blijken dan in de huidige, conservatieve inschatting, is ook bij tracéalternatief 1 geen overschrijding van de 1%-mortaliteitsnorm te verwachten.

Stikstofdepositie
Bij stikstofdepositie gaat het om tijdelijke effecten gedurende de aanlegfase. De maximale relevante stikstofdepositie is bij tracéalternatief 1 en 2 het grootste en is bij de andere drie tracéalternatieven aanzienlijk kleiner.

Ook als gevolg van stikstofdepositie kan voor geen van de tracéalternatieven op basis van de effectbeoordeling in het MER uitgesloten worden dat er significant negatieve effecten optreden op Natura 2000 instandhoudingsdoelen. Daarom is ook voor stikstofdepositie een passende beoordeling uitgevoerd op het niveau van het plan-MER. Op basis van de passende beoordeling wordt geconcludeerd dat met voldoende maatregelen of met saldering het mogelijk lijkt om bij alle tracéalternatieven significant negatieve effecten te voorkomen. Dit moet in de volgende fase verder worden onderzocht.

De opwaardering van de 220 kV-hoogspanningsverbinding is geen onderdeel van tracéalternatieven 3, 4 en 5 en is bij deze alternatieven een separaat project maar kan wel zorgen voor cumulatie. Als de stikstofdepositie van de opwaardering van de 220 kV-hoogspanningsverbinding wordt opgeteld bij de effecten van de tracéalternatieven 3, 4 en 5 is deze vergelijkbaar met die van tracéalternatieven 1 en 2.
De opwaardering van de 220 kV-hoogspanningsverbinding en de mogelijkheid van mitigerende maatregelen maakt dat stikstofdepositie niet onderscheidend is tussen de tracéalternatieven en de keuze daartussen niet beperkt.

UNESCO werelderfgoed



Figuur 3.12 Tracéalternatieven rondom UNESCO werelderfgoed Schokland (rood gearceerd)

De zuidelijke delen van tracéalternatief 1 en 4 (ten zuiden van Emmeloord tot aan Ens) lopen relatief dicht langs de noordoostelijke grens van UNESCO werelderfgoed Schokland. Er is een Heritage Impact Assessment (HIA) voor Schokland uitgevoerd. De resultaten van de HIA zijn opgenomen in het plan-MER en de relevante effecten voor de keuze voor het voorkeursalternatief zijn in de IEA opgenomen. Het zuidelijk deel van tracéalternatief 1 is beoordeeld als negatief en het zuidelijk deel van tracéalternatief 4 sterk negatief.

Voor tracéalternatief 1 is met de variant Marknesse (de lichtpaarse lijn in figuur 3.12) een tracéring verder van Schokland mogelijk. De variant leidt tot een minder negatieve beoordeling ten opzichte van het vergelijkbare deel van het tracéalternatief. De totale beoordeling van het tracéalternatief (negatief) wijzigt niet.

Het zuidelijke deel van tracéalternatief 4 ligt dichtbij Schokland en scoort daarom sterk negatief. Er is geen mitigerende maatregel in de vorm van een lokale variant in dit tracéalternatief waarmee het effect verkleind kan worden.

De IEA geeft aan dat deze impact de vergunbaarheid van (het zuidelijk deel van) deze twee tracéalternatieven mogelijk in de weg staat. Voor de andere tracéalternatieven is de impact minder groot, doordat deze verder van Schokland vandaan liggen.

Waterveiligheid
In het zuidelijk deel van tracéalternatief 5 loopt variant Vollenhove deels parallel met een regionale waterkering ten westen van het Vollenhoverkanaal. Bij deze variant is het naar verwachting nodig om masten in de kernzone of beschermingszone van het beperkingengebied van de waterkering te plaatsen. Het plaatsen van masten in de kernzone of beschermingszone vindt het waterschap uit oogpunt van dijkveiligheid zeer ongewenst omdat deze de stabiliteit van de dijk in gevaar kunnen brengen en het beheer kunnen bemoeilijken. Daarnaast zijn er andere tracéalternatieven die vergunbaar lijken (ook op andere aspecten) en de waterkering niet kruisen. De kans dat de variant Vollenhove vergunbaar is, is daardoor naar verwachting klein.

3.3.2 Wezenlijke effecten voor keuze voorkeursalternatief

In deze paragraaf is een samenvatting opgenomen van de beoordeling van ’criteria met wezenlijke effecten voor de keuze van het voorkeursalternatief’. Dit zijn de criteria die belangrijk worden geacht bij de tracékeuze, maar niet direct de uitvoerbaarheid in de weg staan. De beoordeling wordt samengevat aan de hand van de vijf thema’s milieu (input uit plan-MER), omgeving, techniek, toekomstvastheid en kosten.

Milieu
In de tabel hieronder is de effectbeoordeling zichtbaar. Onder de tabel wordt per criterium een korte toelichting gegeven op de belangrijkste punten in de effectbeoordeling.

	Natura 2000	Habitatrichtlijnsoorten	Andere beschermde soorten	Draadslachtoffers	Natuurnetwerk Nederland	Weidevogel-/ganzenfoerageergebied	Houtopstanden	Landschap: Gebiedskarakteristiek	Historische (steden)bouw	Historische geografie	UNESCO werelderfgoed/	Archeologische monumenten / -terreinen	Gevoelige gebouwen magneetveldzone	Vrijgespeelde gevoeli gebouwen
Tracéalternatief 1	- -	- -	- -	- -	- -	- -	-	-	0/-	- -	0/-	- -	- -	+ +
Noord	- -	- -	- -		- -	- -	-	-	0/-	- -	0	- -	- -	+ +
Zuid	- -	-	-		- -	-	-	-	0/-	-	-	- -	-	+ +
Tracéalternatief 2	- -	- -	- -	- -	- -	- -	-	-	0/-	- -	0/-	-	- -	+
Noord	- -	- -	- -		- -	- -	-	-	0/-	- -	0	- -	- -	+ +
Zuid	- -	-	-		- -	-	-	0/-	0/-	-	0/-	0	- -	+
Tracéalternatief 3	- -	-	-	-	- -	- -	-	- -	0/-	-	0/-	-	- -	0
Noord	- -	- -	-		- -	- -	-	- -	0/-	- -	0	- -	- -	0
Zuid	- -	0/-	0/-		- -	-	-	- -	0/-	0/-	0/-	0	- -	0
Tracéalternatief 4	- -	- -	-	- -	- -	- -	- -	- -	0/-	- -	-	0/-	-	0
Noord	- -	- -	-		- -	- -	- -	- -	0/-	-	0	0	-	0
Zuid	- -	-	0/-		- -	-	- -	- -	0/-	- -	- -	0/-	0/-	0
Tracéalternatief 5	- -	- -	-	- -	- -	- -	- -	- -	-	- -	0/-	0/-	-	0
Noord	- -	- -	-		- -	- -	- -	- -	0/-	-	0	0	-	0
Zuid	- -	- -	-		- -	-	- -	- -	-	- -	0/-	0/-	0/-	0/+

+ +	Sterk positief effect
+	Positief effect
0/+	Beperkt positief effect
0	Geen effect
0/-	Beperkt negatief effect
-	Negatief effect
- -	Sterk negatief effect

Figuur 3.13 Beoordeling criteria met wezenlijke effecten (bron: IEA hoofdrapport, Sweco)

- <u>Natura 2000: verstoring en ruimtebeslag</u>
  Naast de eerder beschreven effecten op Natura 2000-gebieden als gevolg van draadslachtoffers en stikstofdepositie, is er mogelijk ook sprake van effecten als gevolg van verstoring van foerageergebied (in aanlegfase en gebruiksfase) en ruimtebeslag. Voor alle tracéalternatieven geldt dat op voorhand effecten als gevolg van ruimtebeslag en daaruit volgende verstoring van broedvogels en niet-broedvogels niet uit te sluiten zijn. Hoewel voor deze criteria niet op voorhand wordt verwacht dat dit tot significant negatieve effecten leidt, moet dit nog definitief blijken uit een nadere analyse. Daarvoor is nader onderzoek nodig, waarbij ook verkend moet worden of mitigerende/compenserende maatregelen genomen kunnen worden. De tracéalternatieven verschillen wel in potentieel ruimtebeslag en potentiële mate van verstoring. Tracéalternatief 3 scoort hierin het minst negatief. Tracéalternatieven 4 en 5 leiden tot het grootste ruimtebeslag op Natura 2000-gebied, en tracéalternatieven 1 en 4 verstoren in de gebruiksfase het grootste areaal aan grasland.

Bij geen van de tracéalternatieven zijn significante gevolgen voor instandhoudingsdoelen uit te sluiten voor de gebieden Van Oordt's Mersken en Sneekermeergebied. Voor beide gebieden moet in de planuitwerkingsfase worden verkend of dit de nog niet uitgewerkte uitbreidingsdoelen in de weg kan staan. Voor Sneekermeergebied is de verwachting dat er nog voldoende ruimte is om in de planuitwerkingsfase het tracé zodanig te optimaliseren dat er geen sprake meer is van effecten als gevolg van ruimtebeslag. Voor Van Oordt's Mersken is het niet mogelijk om bij tracéalternatief 4 en 5 effecten door ruimtebeslag te voorkomen, waardoor mitigerende/compenserende maatregelen genomen moeten worden.

- Beschermde soorten
  Voor verschillende beschermde soorten bestaat de kans dat er een vergunning verleend moet worden als gevolg van het planvoornemen. Het criterium beschermde soorten wordt dan ook als wezenlijk beschouwd voor de keuze van een voorkeursalternatief, ondanks dat dergelijke vergunningen met het treffen van voldoende maatregelen, vaak wel verleend worden. Tracéalternatief 3 telt het kleinste areaal bezet leefgebied van habitatrichtlijnsoorten, zowel in het noordelijk als het zuidelijk deel. Het areaal is het grootste bij tracéalternatieven 1 en 2 (noord) en 5 (zuid). Ook de soortfactor – die de soortenrijkdom weergeeft – is het minst negatief bij tracéalternatief 3.
  Voor andere soorten is het areaal bezet leefgebied het kleinste bij tracéalternatieven 4 en 5 (noord) en tracéalternatief 3 (zuid). De soortfactor – die de soortenrijkdom weergeeft – laat een zelfde beeld zien. Bij tracéalternatief 1 en 2 is het areaal verreweg het grootste, zowel in het noordelijk als het zuidelijk deel. De soortfactor is bij tracéalternatief 1 het hoogst, bij tracéalternatief 2 zijn de getallen iets kleiner.

- Natuurnetwerk Nederland (NNN)
  Alle tracéalternatieven zijn sterk negatief beoordeeld voor het criterium NNN, zowel het noordelijk als het zuidelijk deel. In eerste instantie zijn de tracéalternatieven daardoor niet onderscheidend. Het areaal aan NNN binnen de ZRO (Zakelijk Recht Overeenkomst)-strook is het kleinste bij tracéalternatief 3, gevolgd door tracéalternatief 4. Het ruimtebeslag is het grootste bij tracéalternatief 1. Bij tracéalternatieven 4 en 5 liggen relatief grote arealen NNN-bos binnen de ZRO-strook. Hierbij bestaat de kans dat deze (deels) gekapt dienen te worden ten behoeve van de ZRO-strook. Bij tracéalternatieven 1, 2 en 3 is bos aanzienlijk minder aanwezig. Bij het projectbesluit zal eventueel verlies aan NNN-gebied wettelijk gecompenseerd moeten worden.

- Weidevogel- en ganzenfoerageergebied
  Alle tracéalternatieven leiden tot ruimtebeslag op weidevogel- en ganzenfoerageergebieden. Dit kan betekenen dat er kwantitatief of kwalitatief gecompenseerd moet worden. De vereiste compensatie verschilt per provincie.
  Het areaal weidevogelgebied binnen de ZRO-strook is het kleinste bij tracéalternatief 3 en het grootste bij tracéalternatief 1. Het areaal ganzenfoerageergebied binnen de ZRO-strook is eveneens het kleinste bij tracéalternatief 3, maar het grootste bij tracéalternatieven 4 en 5.

- Archeologie (monumenten / terreinen)
  Geen van de tracéalternatieven doorsnijdt een archeologisch monument.
  De tracéalternatieven doorsnijden wel terreinen die zijn aangeduid op de archeologische monumentenkaart (AMK-terreinen). De totale oppervlakte van de doorsnijdingen is het kleinste bij tracéalternatief 4 (uitsluitend in het zuidelijk deel), gevolgd door tracéalternatief 5 (uitsluitend in het zuidelijk deel).
  Alle doorsnijdingen van AMK-terreinen zijn aanzienlijk korter dan 350 meter, waardoor de masten in theorie buiten deze gebieden geplaatst kunnen worden en er dus als het ware overheen gestapt kan worden.

- Landschap (gebiedskarakteristiek)
  Tracéalternatieven 1 en 2 hebben een minder negatief effect op de gebiedskarakteristiek van het landschap dan met name tracéalternatieven 4 en 5, omdat zij (grotendeels) het bestaande tracé van de 220 kV-hoogspanningsverbinding volgen en de bestaande masten van de 220 kV-hoogspanningsverbinding vervangen worden. Uit de onderzoeken blijkt dat tracéalternatief 2 de minste impact heeft.
  Ook tracéalternatief 3 volgt het bestaande tracé van de 220 kV-hoogspanningsverbinding. Het landschappelijk beeld is minder rustig dan bij tracéalternatieven 1 en 2. Doordat de bestaande masten niet worden vervangen door nieuwe masten, is er sprake van twee mastenrijen die weliswaar parallel aan elkaar lopen, maar in hoogte verschillen .
  Tracéalternatief 4 en 5 hebben een negatievere score omdat hier sprake is van een nieuwe doorkruising van het landschap.

- Gevoelige gebouwen binnen magneetveldzone
  In de nieuwe situatie komen woningen binnen de magneetveldzone van de nieuwe verbinding te liggen. Tracéalternatieven 4 en 5 tellen in het noordelijk deel het minste gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone, gevolgd door tracéalternatief 1. Bij tracéalternatieven 1 en 2 is ook sprake van gebouwen die ten opzichte van de huidige situatie juist niet meer in de magneetveldzone staan (vrijgespeelde gevoelige gebouwen), doordat de bestaande 220 kV-hoogspanningsverbinding wordt verwijderd. Dit resulteert bij tracéalternatieven 1 en 2 netto in een afname van het aantal gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone ten opzichte van de referentiesituatie.

- Cultuurhistorie (historische (steden)bouw / geografie)
  Door de nabije ligging van de beschermde stads- en dorpsgezichten Vollenhove en Blokzijl en de nabijheid van het havenhoofd van Kuinre is tracéalternatief 5 op het vlak van historische stedenbouw het minst gunstige tracéalternatief. Deze waarden worden hier visueel beïnvloed in een open gebied. Tracéalternatieven 1, 2, 3 en 4 zijn positiever en gelijkwaardig beoordeeld.
  Voor historische geografie zijn tracéalternatieven 1, 2 en 3 voor het noordelijk deel negatiever beoordeeld dan 4 en 5, omdat zij nationaal landschap 'Noardlike Fryske Wâlden' doorsnijden.

- Houtopstanden
  Het areaal aan houtopstanden binnen de ZRO-strook is in het noordelijk deel het kleinste bij tracéalternatief 3 en het grootste bij tracéalternatief 4 en 5. In het zuidelijk deel is het areaal aan houtopstanden binnen de ZRO-

strook eveneens het kleinste bij tracéalternatief 3 en het grootste bij tracéalternatief 5.

Omgeving

- Zachte ontwikkelingen
  Bezien is welke effecten de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding kan hebben op voorgenomen ruimtelijke plannen waarover nog geen besluitvorming heeft plaatsgevonden ('zachte ontwikkelingen'). Ruimtelijke plannen waarover al wel besluitvorming heeft plaatsgevonden (ook wel autonome ontwikkelingen genoemd), zijn meegenomen als ontwikkelingen in het MER.
  Uit een inventarisatie blijkt dat de meeste zachte ontwikkelingen in beperkte mate gehinderd worden door de tracéalternatieven. Tracéalternatieven 4 en 5 raken de meeste van deze ontwikkelingen. Tracéalternatieven 2 en 3 doorkruisen de mogelijke woningbouwlocatie Elingsloane bij Burgum, die in november 2021 door de gemeenteraad van Tytsjerksteradiel als één van de voorkeurslocaties voor woningbouw is aangewezen.
  In de traceringsfase is ook nadrukkelijk rekening gehouden met bestaande en zachte ontwikkelingen in de regio. Zo zijn de tracéalternatieven tijdens meerdere sessies in samenwerking met de regio ingetekend.
  Tot slot beïnvloeden tracéalternatieven 4 en 5 ook de plannen voor de Lelylijn en de daaraan gekoppelde NOVEX-gebiedsontwikkeling. Technisch is bundeling van de 380 kV-hoogspanningsverbinding met de Lelylijn mogelijk, maar het vereist extra maatregelen en zorgt voor hogere kosten en risico's. De raakvlakken tussen de Lelylijn en tracéalternatieven 1, 2 en 3 zijn beperkt.

- Bouw toekomstvast
  De omgeving ziet graag dat een toekomstvaste hoogspanningsverbinding wordt gebouwd, waarbij de minste kans is op nieuwe projecten en hinder in de toekomst. Dit komt aan de orde bij het thema 'toekomstvastheid'.

- Milieuaspecten
  De omgeving vraagt aandacht voor zo min mogelijk impact op diverse milieuaspecten, zoals: landschap, natuur en gevoelige gebouwen in magneetvelden. De effectbeoordeling over deze aspecten is te vinden bij kopje 'milieu' in deze paragraaf.

Techniek

Alle tracéalternatieven hebben te maken met technische uitdagingen en knelpunten die risico's met zich meebrengen. Uit het 'deelrapport techniek' blijkt dat alle tracéalternatieven en varianten technisch uitvoerbaar zijn. Wel zijn er wezenlijke verschillen tussen de tracéalternatieven.

Tracéalternatief 4 is het eenvoudigste om aan te leggen en kent de kortste bouwtijd.
Tracéalternatief 5 is in het noordelijk deel hetzelfde als tracé 4. De aanleg van tracéalternatief 5 is ten zuiden van Oudehaske complexer door een lange verkabeling van de 110 kV-hoogspanningsverbinding en de situatie rondom Vollenhove. Hierdoor is tracéalternatief 5 ook als minder robuust beoordeeld dan de overige tracéalternatieven.

Tracéalternatieven 1 en 2 zijn complexer om aan te leggen en ook is de bouwtijd het langst. Tracéalternatief 3 bevindt zich qua complexiteit en bouwtijd in het midden van de vijf tracéalternatieven.

Toekomstvastheid
Uit de effectbeoordeling blijkt dat alle tracéalternatieven voldoende transportcapaciteit bieden en de geïdentificeerde knelpunten oplossen. Ook maken alle tracéalternatieven de toekomstige energiescenario's mogelijk waar nu mee gerekend wordt. De bouw van twee nieuwe mastenrijen waarin één rij op 380 kV wordt bedreven en de andere op 220 kV (dat is het geval bij tracéalternatieven 1 en 2), biedt meer transportcapaciteit en uitbreidingsmogelijkheden in de toekomst, doordat de nieuwe 220 kV-verbinding dan gereed is om uitgebreid te worden tot een 380 kV-verbinding. Daarnaast vergroot het de technische levensduur van die verbinding, omdat direct wordt voldaan aan de nieuwste normen. Om bij tracéalternatieven 3, 4 en 5 in de toekomst de capaciteit te vergroten moet gekeken worden naar een verdere vergroting van de transportcapaciteit. Hiervoor zijn planologische procedures nodig en is impact op de omgeving onvermijdelijk.
Tracéalternatief 5 is het minst robuust, ook door de verkabeling van de 110 kV-hoogspanningsverbinding. Dit bij elkaar opgeteld zorgt voor een zeer positieve score voor tracéalternatieven 1 en 2, terwijl 3 en 4 beperkt positief scoren en tracéalternatief 5 neutraal wordt beoordeeld.

Kosten
De stichtingskosten zijn het laagst bij tracéalternatieven 4 en 5 en het hoogst bij tracéalternatieven 1 en 2. Tracéalternatief 3 zit daar tussenin. De kosten van het tracéalternatief met de hoogste kosten zijn bijna 1,4 keer hoger dan die van het tracéalternatief met de laagste kosten. Het relatieve verschil in kosten wordt kleiner als naar de levensduurkosten wordt gekeken. Als ook rekening wordt gehouden met de extra kosten van opwaardering bij tracéalternatieven 3, 4 en 5, nemen de kosten bij tracéalternatief 3, 4 en 5 toe. Deze opwaardering wordt bij tracéalternatieven 1 en 2 reeds meegenomen. De kosten van tracéalternatieven 1 en 2 zijn dan nog steeds het hoogst, maar de verschillen met de andere tracéalternatieven zijn door de opwaardering minder groot. Aangezien het gaat om investeringen van enkele miljarden, zijn de verschillen in absolute zin alsnog aanzienlijk.

3.3.3 Duiding bij resultaten IEA

Samenvattend laten de onderzoeken zien dat tracéalternatieven 1 (met variant Marknesse), 2 en 3 een minder groot risicoprofiel ten aanzien van effecten en vergunbaarheid hebben dan tracéalternatieven 4 en 5. Tracéalternatieven 4 en 5 kennen met name vanwege het effect op natuur (draadslachtoffers) een hoog risicoprofiel. Vanwege de nabijheid van UNESCO werelderfgoed Schokland is het zuidelijk deel van tracéalternatief 1 in het MER beoordeeld als negatief en het zuidelijk deel van tracéalternatief 4 sterk negatief. Aangezien een tracéalternatief met een zo laag mogelijk risicoprofiel de grootste kans heeft om uiteindelijk gerealiseerd te worden, worden de risicoprofielen meegewogen in de uiteindelijke keuze voor een voorkeursalternatief van de Staatssecretaris van KGG en de Minister van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening (VRO).

Naast een groter risico op vergunbaarheid, geldt voor tracéalternatieven 4 en 5 (de A6/A7-alternatieven) verder dat ze bij een strakke bundeling met de snelweg een sterk negatieve impact hebben op de ambities van de NOVEX-gebiedsontwikkeling horende bij de Lelylijn. Daarentegen zijn deze alternatieven te realiseren voor

aanzienlijk lagere kosten dan de tracéalternatieven die de bestaande 220 kV-hoogspanningsverbinding volgen.

Op basis van de IEA kan ook onderscheid gemaakt worden tussen de tracéalternatieven die de bestaande 220 kV-verbinding volgen (1, 2 en 3). Tracéalternatieven 1 en 2 hebben ten opzichte van tracéalternatief 3 een dubbele mastenrij. Een keuze voor tracéalternatief 3 leidt daardoor in eerste instantie tot lagere kosten. Echter, door de opwaardering van de 220 kV-hoogspanningsverbinding en de kosten die daaraan verbonden zijn op te tellen bij de kosten voor tracéalternatief 3, wordt het verschil in kosten kleiner. Bij de raming van de kosten voor de opwaardering geldt een grotere onzekerheid dan bij de raming van de kosten voor de aanleg van de 380 kV-hoogspanningsverbinding. Dit komt doordat de opwaardering op langere termijn plaatsvindt.

Tracéalternatieven 1 en 2 scoren ten opzichte van tracéalternatief 3 hoger op toekomstvastheid van de verbinding. Mocht het in de toekomst nodig zijn om een extra 380 kV-verbinding te gebruiken, dan kan de nieuwe 220 kV-verbinding hiervoor gebruikt worden omdat de verbinding geschikt is voor 380 kV. Bij tracéalternatief 3 – waar slechts één nieuwe mastenrij wordt gebouwd – kan dit niet omdat het masttype daar niet voor geschikt is. De dubbele mastenrij zoals die in tracéalternatieven 1 en 2 is opgenomen, zorgt ook voor een betere score op het thema landschap. Tot slot is er bij tracéalternatieven 1 en 2 sprake van gebouwen die ten opzichte van de huidige situatie niet meer in de magneetveldzone staan (doordat de bestaande 220 kV-hoogspanningsverbinding wordt verwijderd). Dit resulteert bij tracéalternatieven 1 en 2 netto in een afname van het aantal gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone ten opzichte van de referentiesituatie.

Op basis van de resultaten van de IEA, concludeert het bevoegd gezag dat op hoofdlijnen tracéalternatieven 1, 2 en 3 het meest kansrijk zijn. Tracéalternatief 1 en 2 scoren op veel punten vrijwel gelijk omdat het tracé op grote delen gelijk is en de uitvoeringswijze ook gelijk is. Tracéalternatief 3 is een wezenlijk ander alternatief vanwege de andere uitvoeringswijze. Zoals eerder beschreven, wordt in dit tracéalternatief één 380 kV-hoogspanningsverbinding gerealiseerd naast de bestaande 220 kV-hoogspanningsverbinding, terwijl tracéalternatieven 1 en 2 voorzien in de sloop van de bestaande 220 kV-mastenrij en de realisatie van twee nieuwe mastenrijen die geschikt zijn voor 380 kV-hoogspanningsverbindingen. De twee mastenrijen worden gebruikt voor de bestaande 220 kV-hoogspanningsverbinding en de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding. Op termijn kan de 220 kV-hoogspanningsverbinding vervangen worden door een tweede 380 kV-hoogspanningsverbinding. Tracéalternatief 3 is daarmee qua kosten en toekomstvastheid onzekerder. In hoofdstuk 5 wordt de afweging die hierin is gemaakt, nader beschreven, waarbij ook het regioadvies is betrokken.

In de IEA zijn de genoemde varianten (zie paragraaf 3.2.3) ook beoordeeld. Hieruit is gebleken dat de varianten positieve of negatieve effecten versterken, maar niet doorslaggevend zijn voor gehele tracéalternatieven. De keuze voor varianten is daarom een meer lokale afweging waarin participatie met de regio is meegenomen. Ook de afweging in keuzes voor varianten is opgenomen in hoofdstuk 5 van dit document.

4 Participatie

De aanleg van een nieuwe bovengrondse 380 kV-hoogspanningsverbinding heeft zowel tijdens de aanleg als in de gebruiksfase impact op de omgeving. Daarom is het van groot belang om zorgvuldig af te wegen en omgevingsbelangen mee te nemen. Participatie speelt hierbij een cruciale rol en is volgens de Omgevingswet in de projectprocedure verplicht.

De procesmatige beschrijving van de verkenning en de totstandkoming van alternatieven en de participatie die hierbij heeft plaatsgevonden, is kort opgenomen in hoofdstuk 3. Hoofdstuk 3 van het Deelrapport Omgeving bij de IEA beschrijft dit proces uitgebreider. Als bijlage III bij dit document is ook een participatieverslag toegevoegd waarin alle participatie tot nu toe is beschreven.

In dit hoofdstuk wordt toegelicht hoe ingediende oplossingen zijn verwerkt (paragraaf 4.1), hoe adviezen van onafhankelijke deskundigen zijn meegenomen (paragraaf 4.2), hoe bestuurlijke partners zijn geconsulteerd (paragraaf 4.3) en op welke wijze participatie richting besluitvorming wordt voortgezet (paragraaf 4.4).

4.1 Voorgedragen oplossingen

Op grond van artikel 5.47 lid 3 van de Omgevingswet heeft het bevoegd gezag iedereen de mogelijkheid geboden om oplossingen voor te dragen. Deze gelegenheid werd geboden via de Kennisgeving Voornemen en voorstel voor participatie (zie paragraaf 3.1.1). Ook vonden in deze periode diverse ontwerpsessies en overleggen plaats met betrokken partijen.

De ontvangen alternatieven zijn meegenomen in de periode tussen de Kennisgeving Voornemen en de definitieve Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) en hebben geleid tot de set van 18 tracéalternatieven die in de NRD zijn beschreven en getoetst. Uit deze toetsing zijn uiteindelijk 5 tracéalternatieven uit de bus gekomen als kansrijk en onderscheidend, en vastgelegd in de NRD als de te onderzoeken tracéalternatieven in het mer-onderzoek (zie paragraaf 3.1.2). De definitieve alternatieven en de beschrijving van deze participatie zijn opgenomen in de Notitie Tracéontwikkeling 2.0.

4.2 Adviezen onafhankelijke deskundigen

4.2.1 Advies Commissie mer op concept-NRD

De Commissie mer heeft op 21 september 2023 advies uitgebracht over de concept-NRD. Hierin wordt benadrukt welke essentiële informatie in het MER moet worden opgenomen, waaronder: een overzicht van concurrerende ruimteclaims, onderbouwing van tracéalternatieven en technieken, effecten op gezondheid, natuur, landschap, erfgoed en gebruiksfuncties, en een uitgebreide onderbouwing van het voorkeursalternatief. Deze hoofdpunten zijn meegenomen bij het opstellen van het plan-MER.

4.2.2 Advies Commissie mer op plan-MER

Het plan-MER wordt gelijktijdig met de terinzagelegging van deze ontwerp-voorkeursbeslissing voorgelegd voor advies bij de Commissie mer. Bij vaststelling van de voorkeursbeslissing wordt deze paragraaf aangevuld met het advies van de Commissie mer.

4.2.3 De Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap

Voor UNESCO werelderfgoed Schokland en omgeving is een Heritage Impact Assessment (HIA) uitgevoerd (zie paragraaf 3.1.4 voor de plaats van deze studie in het proces). De HIA geeft inzicht in de impact van de tracéalternatieven op de kernkwaliteiten van Schokland. In paragraaf 3.3.1 wordt ingegaan op de uitkomsten van de HIA.

De Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed (RCE) is aangesloten als wettelijk adviseur in het kader van de milieueffectrapportage. De RCE is een onderdeel van het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW). Om goed te kunnen adviseren over de (cumulatieve) effecten van de projecten die TenneT uitvoert om netcongestie op te lossen, is er een landsdekkend Heritage Impact Assessment opgesteld. Hierin zijn ook maatregelen opgenomen om effecten van in de onderzoek zijn de alternatieven op het werelderfgoed, te reduceren en aantasting van kernkwaliteiten van werelderfgoedsites te voorkomen. Naar aanleiding van dit onderzoek zal de Minister van OCW adviseren over meerdere lopende hoogspanningsprojecten, waaronder het project Vierverlaten – Ens.

Het advies van de Minister van OCW zal betrokken worden bij het definitief vaststellen van de voorkeursbeslissing. Vooruitlopend op het advies van de Minister van OCW kan op basis van de landsdekkende HIA geconcludeerd worden dat geen van de tracéalternatieven die onderzocht zijn binnen het project Vierverlaten - Ens direct ruimtelijk effect hebben op Schokland (de property). Ze doorkruisen niet de begrenzing van de site Schokland en omgeving. Wel hebben alle tracéalternatieven een negatief visueel effect op het werelderfgoed. De mate van visueel effect verschilt per tracéalternatief. Door toevoeging van nieuwe hoogspanningsverbindingen (masten + lijn) wordt de wijdere setting van het werelderfgoed minder gaaf, doordat de contour en zichtbaarheid van het voormalige eiland in de polder vermindert en de openheid van het agrarische landschap rond het voormalige eiland vermindert.

Op basis van de landsdekkende HIA wordt geconcludeerd dat vanuit werelderfgoedperspectief tracéalternatief 2 de voorkeur heeft als voorkeurstracé met aanvullende indirecte mitigerende maatregelen, namelijk het verwijderen van de bestaande – niet meer in bedrijf zijnde - 110kV masten ten noordoosten van Schokland en het uitvoeren van de nieuwe 380kV hoogspanningsverbinding met Moldau masten.

Met als argumentatie dat tracéalternatief 2 nabij Schokland de voorkeur heeft boven tracéalternatief 3 vanwege het toepassen van hetzelfde masttype voor zowel de bestaande 220kV als de nieuwe 380kV hoogspanningsverbinding. Dit geeft een rustiger beeld; waarmee Nederland invulling geeft aan de verplichtingen die voortkomen uit het geratificeerde werelderfgoedverdrag en daarmee laat zien dat het er alles aan doet om de impact op werelderfgoed te minimaliseren en daar waar mogelijk positieve effecten realiseert.

Tracéalternatieven 1 en 4 tasten het cultuurlandschap aan dat herinnert aan de eeuwige strijd tegen het water. Het cultuurlandschap is onderdeel van de kernkwaliteiten van Schokland en omgeving. De aantasting door tracéalternatieven 1 en 4 ontstaat doordat:

- de zichtbaarheid van het voormalige eiland in de polder vermindert,
- de openheid van het agrarische landschap rond het voormalige eiland vermindert,

- voor schaalverstoring zorgt ten opzichte van de kenmerkende groenaanleg langs wegen, om erven, om het voormalige eiland en van de erven en boerderijen met bijbehorende schuren en eventuele arbeiderswoningen behorend tot de initiële agrarische inrichting van het nieuwe land.

Tracéalternatief 1 met variant Marknesse loopt noordwaarts, op iets grotere afstand van de property dan tracéalternatief 1 en 4, waardoor de visuele effecten iets minder zijn.

4.2.4 Andere wettelijke adviseurs

Deze ontwerp-voorkeursbeslissing wordt tegelijk met de terinzagelegging voor advies voorgelegd aan andere wettelijke adviseurs dan die hiervoor zijn genoemd. Het gaat daarbij om de Minister van Infrastructuur en Waterstaat en de Minister van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid.

4.3 Consultatie bestuurlijke partners: het regioadvies

4.3.1 Totstandkoming regioadvies

In het voorjaar van 2025 hebben TenneT en het ministerie van KGG de resultaten van de Integrale Effectenanalyse (IEA) besproken met de betrokken regionale overheden. Gemeenten, provincies en waterschappen zijn daarbij zowel op ambtelijk als bestuurlijk niveau betrokken geweest.

In juli 2025 zijn de regionale overheden verzocht om een regioadvies uit te brengen over de in de IEA opgenomen alternatieven. Op basis van de beschikbare informatie uit de IEA konden de regionale voorkeur en randvoorwaarden worden vastgesteld. Deze konden vervolgens worden meegenomen in de verdere besluitvorming over het voorkeursalternatief.

Het regioadvies is gezamenlijk opgesteld door de betrokken provincies en uitgebracht na besluitvorming in de dagelijkse besturen van de colleges van Gedeputeerde Staten van de provincies Groningen, Fryslân, Flevoland en Overijssel. Het advies is tot stand gekomen in nauwe samenwerking en afstemming met de betrokken gemeenten en waterschappen. In het regioadvies (zie paragraaf 4.3.2) is beschreven hoe het regioadvies tot stand is gekomen. Het regioadvies is als bijlage IV bij dit document gevoegd. Per brief hebben enkele gemeentes hun standpunt over het door de provincies uitgebrachte regioadvies gegeven.

De gemeente Westerkwartier en de gemeente Groningen hebben beide een separate brief gestuurd aan de minister waarin ze het regioadvies van de provincies onderschrijven en expliciete steun voor het regioadvies uitspreken.

De gemeente Leeuwarden heeft via een brief aan de minister haar standpunt over de ontwerp Voorkeursbeslissing voor 380kV Vierverlaten-Ens benadrukt. De gemeente geeft aan nieuwe bovengrondse hoogspanningslijnen over haar grondgebied zeer onwenselijk te vinden. Verder hecht de gemeente veel waarde aan een zorgvuldige afweging voor de keuze van het tracé bij Leeuwarden. De gemeente adviseert om geen enkel tracéoptie op voorhand uit te sluiten. Daarnaast verzoekt de gemeente onder andere een ruimere inpassingsstrook te hanteren zodat maatwerk bij Leeuwarden mogelijk is en pleit het voor het serieus overwegen van ondergrondse aanleg op kritieke delen.

De noordelijke waterschappen, Waterschap Noorderzijlvest, Waterschap Drents Overijsselse Delta, Waterschap Zuiderzeeland en Wetterskip Fryslân, hebben ook een separate brief gestuurd aan de minister. In deze brief richten zij zich niet op

een tracékeuze, maar op de realisatiefase van de hoogspanningsverbinding. De aandachtspunten van de waterschappen worden meegenomen in de planuitwerkingsfase.

4.3.2 Inhoud regioadvies

De provincies (hierna: de regio) erkennen het nationale belang, nut en de noodzaak van een extra 380 kV-verbinding tussen Vierverlaten en Ens ten behoeve van de leveringszekerheid na 2030. Daarbij constateert de regio dat de maatschappelijke, landschappelijke en ecologische effecten grotendeels in de regio terecht komen, terwijl directe regionale baten ontbreken. Tegen deze achtergrond adviseert de regio te kiezen voor een toekomstvaste oplossing die de ruimtelijke impact minimaliseert, naar verwachting vergunbaar is en herhaling van het besluitvormingstraject binnen tien tot vijftien jaar voorkomt.

Uit de IEA/plan-MER concludeert de regio dat tracés 4 en 5 leiden tot de grootste negatieve effecten op draadslachtoffers en daarmee in de praktijk niet vergunbaar zijn. Daarnaast conflicteren deze tracés volgens de regio met de Lelylijn en bijbehorende NOVEX-ontwikkelingen. Verder raken tracéalternatief 1 zuid (met uitzondering van variant Marknesse) en tracéalternatief 4 zuid het UNESCO werelderfgoed Schokland, terwijl tracé 5 zuid een waterveiligheidsknelpunt kent bij Vollenhove. De regio adviseert deze tracéalternatieven daarom uit te sluiten.

Daarmee resteren de tracéalternatieven 1, 2 en 3 langs de bestaande 220 kV-corridor. Deze alternatieven scoren het minst negatief op landschap en leefomgeving doordat zij inzetten op vervanging en bundeling in plaats van nieuwe doorsnijding van open gebied. Tracéalternatief 3 lijkt op korte termijn kostenefficiënter, maar wordt door de regio als onvoldoende toekomstvast beschouwd. Dit tracéalternatief vergroot de ecologische risico’s door toepassing van een dubbele mastenrij met verschillende hoogtes, wat de kans op draadslachtoffers volgens de regio vergroot. Daarnaast acht de regio het in het kader van de energietransitie reëel dat binnen tien tot vijftien jaar alsnog een aanvullende zware ingreep noodzakelijk is.

De regio adviseert daarom te kiezen voor een combinatie van tracéalternatieven 1 en 2 met een dubbele Moldau-configuratie. Met deze keuze worden volgens de regio capaciteit, vergunbaarheid en ruimtelijke kwaliteit in één robuuste ingreep geborgd, in lijn met eerdere keuzes uit 2012.

Aan deze keuze dienen volgens de regio duidelijke randvoorwaarden voor een rechtvaardige uitvoering te worden verbonden. Daarbij wordt gewezen op het tijdig vaststellen van een wettelijke compensatieregeling, inclusief planschade, en het afspreken van een kader voor bovenwettelijke compensatie, waaronder verkabeling van bestaande 110 kV-lijnen ter ondersteuning van lokale ruimtelijke en woningbouwopgaven.

De regio verzoekt in het regioadvies het bevoegd gezag derhalve een combinatie van tracéalternatieven 1 en 2 met dubbele Moldau-mastenrij als voorkeursalternatief aan te wijzen. Hiermee wordt naar verwachting van de regio een tijdig vergunbare verbinding gerealiseerd, dubbele maatschappelijke belasting voorkomen en de lange-termijn leveringszekerheid van elektriciteit geborgd.

Het regioadvies is gebaseerd op het eindconcept van de IEA zoals dat in september 2025 beschikbaar was. Ten opzichte van dit eindconcept is de IEA nadien aangevuld met aanvullende uitwerkingen op de thema’s toekomstvastheid, kosten, draadslachtoffers en stikstof. Deze aanvullingen zijn integraal verwerkt in de

definitieve IEA en in hoofdstuk 3 van dit document. De uitkomsten zijn ook met de regio besproken, maar hebben niet geleid tot aanpassing van het regioadvies. De bevindingen onderschrijven de regionale voorkeur, onder meer doordat tracéalternatieven 1 en 2 als meer toekomstvast naar voren kwamen. Ook het in dezelfde periode beschikbaar gekomen (ontwerp) Investeringsplan 2026 van TenneT bevestigde deze grotere toekomstvastheid.

4.3.3 Rol regioadvies in totstandkoming voorkeursalternatief

Het regioadvies weegt zwaar en is zorgvuldig betrokken bij de totstandkoming van het voorkeursalternatief, zoals toegelicht wordt in hoofdstuk 5. De Staatssecretaris van KGG en de Minister van VRO hebben daarbij de relevante aspecten voor de keuze van het voorkeursalternatief uit het regioadvies betrokken. In het regioadvies worden ook randvoorwaarden en eisen voor het vervolg meegegeven. Deze worden in de planuitwerkingsfase betrokken. Hierover gaan EZK en TenneT met de regio in een afzonderlijk traject in gesprek, om gezamenlijk te verkennen hoe met deze punten zorgvuldig kan worden omgegaan in het verdere proces. Dit zal plaatsvinden na vaststelling van de voorkeursbeslissing.

Aankoopbeleid
Gelijktijdig met het opstellen van het regioadvies heeft het ministerie van EZK aankoopbeleid ingesteld voor woningen bij nieuwe bovengrondse hoogspanningsverbindingen. Omwonenden die binnen 100 meter vanuit het midden van nieuwe bovengrondse hoogspanningslijnen wonen kunnen hun woning door TenneT laten aankopen tegen marktwaarde. Of ze kunnen, als ze de woning huren, een verhuiskostenvergoeding krijgen. Hierdoor worden de belangen van omwonenden beter geborgd en komen besluiten over het realiseren van nieuwe bovengrondse hoogspanningsverbindingen sneller en met meer draagvlak tot stand. De Staatssecretaris van KGG is verantwoordelijk voor dit beleid, TenneT voert het beleid uit door de woningen aan te kopen en aan huurders een verhuiskostenregeling aan te bieden. De aangekochte woningen worden in beginsel doorverkocht aan nieuwe bewoners, zodat de woningen beschikbaar blijven voor de woningmarkt.

4.4 Voorkeursbeslissing

Op de voorkeursbeslissing is de uniforme openbare voorbereidingsprocedure van afdeling 3.4 Algemene wet bestuursrecht (Awb) van toepassing. De voorkeursbeslissing is niet rechtstreeks bindend voor andere partijen (noot: in principe zelfbindend voor het bevoegd gezag dat deze heeft genomen) en beroep is niet mogelijk. Hieronder is de vervolgprocedure beschreven voor de voorkeursbeslissing.

Stap 1: Zienswijzen en adviezen ontwerp-voorkeursbeslissing
De ontwerp-voorkeursbeslissing wordt samen met de IEA en het plan-MER ter inzage gelegd voor een periode van 6 weken. Tijdens deze periode kan iedereen die dat wenst reageren op de inhoud van de ontwerp-voorkeursbeslissing, de IEA en het MER, door het indienen van een schriftelijke of mondelinge zienswijze. Ook de wettelijk adviseurs adviseren over de ontwerp-voorkeursbeslissing en bijbehorende stukken.

Stap 2: Definitieve voorkeursbeslissing
De Staatssecretaris van KGG en de Minister van VRO stellen, na afweging van alle binnengekomen adviezen en zienswijzen, de definitieve voorkeursbeslissing vast.

4.5 Vervolg

Na vaststelling van de voorkeursbeslissing (verwacht begin 2027) wordt een voorbereidingsbesluit genomen. Daarmee wordt voorkomen dat de gronden door andere activiteiten minder geschikt worden voor de aanleg van de hoogspanningsverbinding.
Ook start na vaststelling van de voorkeursbeslissing de planuitwerkingsfase. In deze fase wordt het voorkeursalternatief verder uitgewerkt, in nauwe samenwerking met belanghebbenden. Onderwerpen als techniek, toekomstvastheid, kosten, omgeving en milieu (project-MER) worden nader ingevuld.

Verkabeling bestaande 110 kV hoogspanningsverbindingen
Vanuit de regio bestaat nadrukkelijk de wens dat TenneT onderzoekt of verkabeling van bestaande 110 kV-verbindingen mogelijk is, ook op plekken waar geen sprake is van volledige parallelloop of complexe kruisingen met de 380 kV-verbinding. Dit wordt verzocht vanwege de grote ruimtelijke impact van een nieuwe, bovengrondse 380 kV-verbinding in een druk gebied dat vanwege meerdere ontwikkelingen al sterk onder druk staat.

Het verkabelen van bestaande 110 kV-verbindingen is een juridisch, financieel en technisch complexe opgave. De Staatssecretaris van KGG ziet dat de wens om bestaande 110 kV-verbindingen ondergronds te brengen ter compensatie voor vele effecten van nieuwe 380 kV-verbindingen, breed leeft binnen provincies en gemeenten in Nederland. Ook binnen andere lopende 380 kV-projecten is dit een wens. De Staatssecretaris van KGG wil hierover in gesprek blijven en daar waar het vanuit ruimtelijke oogpunt passend is gezamenlijk met TenneT, provincie en gemeenten de financiële en technische haalbaarheid onderzoeken. Wanneer er geen directe technische of juridische aanleiding is om een bestaande verbinding te verkabelen, en deze nog goed functioneert, betekent verkabeling extra druk op de energierekening en de leveringszekerheid van deze maatschappelijke nutsvoorziening. Daarnaast zijn vakmensen en materieel voor de realisatie van verkabelingsprojecten zeer beperkt en is deze capaciteit ook nodig voor urgente projecten die bijdragen aan het oplossen van netcongestie.

Tegelijkertijd onderkent de Staatssecretaris van KGG de zorgen van regio over de impact van de netuitbreiding en de wens om ter compensatie 110 kV-verbindingen ondergronds te brengen. Het verkabelen van 110 kV–hoogspanningsverbindingen die niet parallel lopen met het nieuwe 380kV-tracé of er mee kruisen is één van de mogelijke maatregelen die in de planuitwerkingsfase wordt afgewogen om projecteffecten te compenseren. De maatregelen komen onder andere terug in het landschapsplan dat in samenspraak met zowel de overheden als professionele belangenorganisaties wordt opgesteld.

Op basis van de resultaten van de project-MER wordt invulling gegeven aan de benodigde mitigatie en compensatie van de effecten van het project. Daarbij wordt rekening gehouden met de aandachtspunten van de regio zoals beschreven in het regioadvies. In deze periode gaan EZK, TenneT en regionale overheden in gesprek over de mogelijkheden rondom compensatie. Daarbij wordt vanuit de nadere onderzoeken – vallend onder de project MER - onderzocht welke mitigerende maatregelen genomen kunnen worden om de negatieve effecten te beperken en

welke wettelijke compenserende maatregelen nodig zijn voor de effecten die niet gemitigeerd kunnen worden.

Aan het einde van deze fase worden het projectbesluit en (een deel van) de benodigde vergunningen opgesteld en als ontwerp ter inzage gelegd. Hierop kan eenieder zienswijzen indienen. Vervolgens worden deze zienswijzen beantwoord en eventueel wordt het projectbesluit naar aanleiding van de zienswijzen aangepast. Na vaststelling van het projectbesluit kunnen belanghebbenden in beroep gaan bij de Raad van State.

Voor de fase van de definitieve voorkeursbeslissing tot aan het vaststellen van het projectbesluit is een participatieplan opgesteld Dit document wordt tegelijkertijd met de ontwerp-VKB gepubliceerd op de projectwebsite van RVO.

5 Voorkeursalternatief

De Staatssecretaris van KGG en de Minister van VRO maken een zorgvuldige afweging bij de totstandkoming van het voorkeursalternatief zoals vastgelegd in deze voorkeursbeslissing. Die afweging is gebaseerd op de resultaten van de doorlopen verkenningsfase. In deze fase zijn de onderzoeksresultaten uit de IEA en plan-MER (zie hoofdstuk 3) samengebracht met de uitkomsten van het participatieproces (zie hoofdstuk 4). Daarbij weegt het regioadvies uit het participatietraject zwaar.

De onderzochte tracéalternatieven en varianten zijn in een zorgvuldig participatieoverleg met de omgeving tot stand gekomen. Vervolgens is beoordeeld welk tracéalternatief de voorkeur kan hebben op basis van de mogelijke effecten en impact, zoals blijkt uit de IEA. Daarbij is gekeken naar zowel onderscheidende als niet-onderscheidende thema's. Waar de IEA duidelijke verschillen laat zien, zijn deze als eerste betrokken in de afweging. Vervolgens is het regioadvies hiernaast gelegd. Wanneer het regioadvies aansluit bij de IEA, bevestigt dit de keuze. Wanneer het advies afwijkt, hebben de Staatssecretaris van KGG en Minister van VRO beoordeeld op welke onderdelen dit het geval is. Vervolgens is beoordeeld of de argumenten uit het regioadvies kunnen worden gevolgd en of er geen onoverkomelijke bezwaren bestaan in het licht van het belang van de aanleg van de 380 kV-hoogspanningsverbinding. Waar de IEA geen duidelijke verschillen laat zien, is gekeken naar wat de regio heeft geadviseerd.

In dit hoofdstuk worden het gekozen voorkeursalternatief en de motivering daarvan uiteengezet. Daarmee wordt inzichtelijk gemaakt waar de Staatssecretaris van KGG en de Minister van VRO op basis van objectieve onderzoeksresultaten kiezen, en waar zij aansluiten bij de lokale voorkeur zoals ingebracht in het regioadvies.

Nadat het voorkeursalternatief is gekozen, is het voorkeursalternatief tevens als geheel nader beoordeeld op de effecten op de het gebied van milieu, omgeving, techniek, toekomstvastheid, kosten en raakvlakprojecten. Dit is beschreven in paragraaf 5.2.4 en 5.2.5. Deze nadere effectbeoordeling heeft de ministers geen aanleiding gegeven om een ander keuze te maken.

5.1 Gekozen alternatief

Het VKA volgt in het noordelijke deel tracéalternatief 1 uit de IEA. In het zuidelijke deel sluit het VKA vooral aan bij tracéalternatief 2, met variant Luttelgeest. Omdat tracéalternatief 1 en 2 in het zuidelijke deel grotendeels samenvallen, kan globaal worden gesteld dat het VKA hoofdzakelijk tracéalternatief 1 volgt, met een verschuiving richting tracéalternatief 2 tussen Kuinre en Ens. Figuur 5.1 laat het tracé van het VKA (grijs) zien, evenals de verschillen met tracéalternatief 1 en 2 (paars en geel).

Het VKA wordt aangelegd met twee nieuwe Moldaumasten. Eén verbinding wordt gebruikt voor 380 kV, de andere voor 220 kV. De bestaande 220 kV-verbinding wordt verwijderd. De totale lengte van het VKA is 117,3 km: het noordelijk deel (Vierverlaten–Oudehaske) is 75,1 km en het zuidelijk deel (Oudehaske–Ens) 42,2 km.

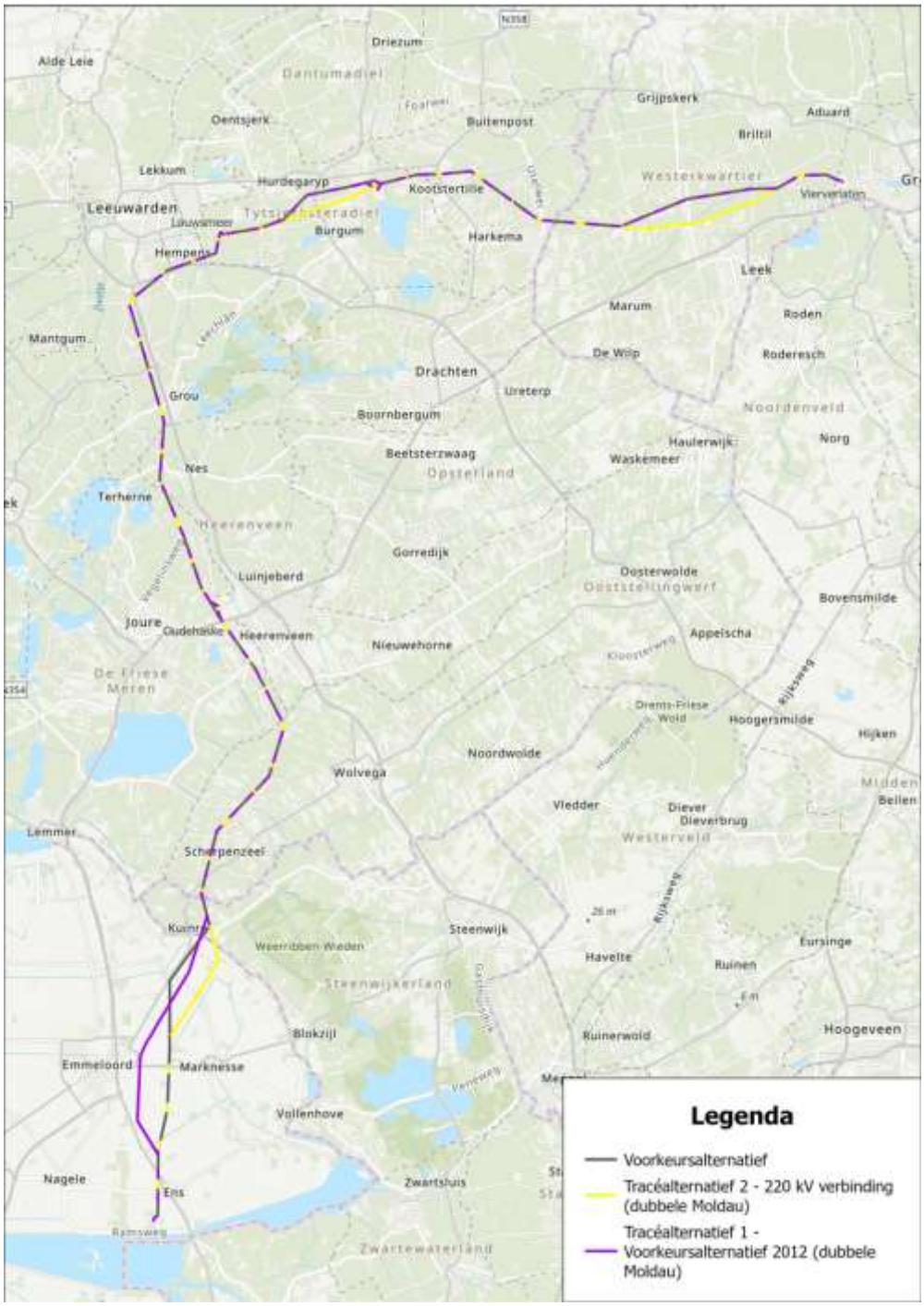
Vanaf Vierverlaten volgt het tracé het bestaande 220 kV-traject. Bij Burgum ligt het VKA ten noorden van de bestaande verbinding. Ten westen van hoogspanningsstation Burgum volgt het tracé de bestaande 110 kV-verbinding en

maakt bij Hardegarijp een aansluiting op de 220 kV-verbinding. Dit deel van de 110 kV-verbinding wordt in principe verkabeld.

Nabij Oudehaske wordt het tracé van de bestaande 110 kV-verbinding aan de oostzijde van de 220 kV-verbinding benut voor de 380 kV-verbinding. De bestaande 110 kV-verbinding bij Oudehaske wordt in principe verkabeld. Langs het kabeltracé liggen enkele woningen.

Tussen Kuinre en Marknesse volgt het VKA de variant Luttelgeest uit het alternatievenonderzoek. Dit deel van het tracé passeert het glastuingebied langs de N351 en heeft voldoende rechtstand. De huidige glastuinbouw en de uitbreidingsplannen van Pantropica worden hiermee vermeden. Er worden bij deze variant nauwelijks gevoelige functies geraakt. De hoogspanningsverbinding komt wel dicht op enkele woningen langs de N351 te staan.

Als onderdeel van het 380kV-project zullen de bestaande 110kV masten ten noordoosten van Schokland verwijderd worden als aanvullende indirecte mitigerende maatregelen naar aanleiding van de landsdekkende HIA. Dit betreft de masten 201 t/m 222 tussen de 110kV hoogspanningsstations Vollenhove en Emmeloord – Zuidervaart. Deze maatregel wordt opgenomen in het projectbesluit van dit project.



Figuur 5.1 Het voorkeursalternatief ten opzichte van tracéalternatief 1 en 2

Van voorkeursalternatief naar definitief tracé
Zoals in paragraaf 2.3 is beschreven, geeft het voorkeursalternatief het globale tracé aan. In de planuitwerkingsfase wordt het definitieve tracé bepaald en verder uitgewerkt ten aanzien van locaties van masten, bouwwegen en werkterreinen. In beginsel wordt voor de uitwerking van de tracering gekeken naar een zone van circa 100 meter aan weerszijden van het voorkeursalternatief zoals in de voorkeursbeslissing is vastgesteld. Indien een specifieke situatie aanleiding geeft om een aanpassing door te voeren, kan gekozen worden voor maatwerk waarbij het definitieve tracé mogelijk op een wat grotere afstand van het voorkeursalternatief komt te liggen.

Het gaat daarbij bijvoorbeeld om de volgende situaties:
- nabij hoogspanningsstations, waar voor een goede inlussing van de 220 kV-hoogspanningsverbinding en vanwege de al bestaande hoog-spanningsverbindingen gezocht wordt naar de optimale technische en ruimtelijke inpassing;
- bij kruising van bebouwing zoals lintbebouwing of nabijheid van bebouwingskernen, waarbij gezocht wordt naar een tracering die de effecten voor de bestaande woningen en andere bebouwing beperkt. Een concreet voorbeeld hiervan is de tracering nabij de wijk Zuiderburen in Leeuwarden of bij de Jousterweg nabij Oudehaske. Dit betreffen voorbeelden van ruimtelijke knelpunten waarbij in de planuitwerkingsfase onderzocht kan worden of optimalisatie van het tracé mogelijk is;
- bij kruising van andere infrastructuur, zoals snelwegen, vaarwegen, spoorlijnen, kabels en leidingen, waar in afstemming met de beheerder gezocht wordt naar een technisch verantwoorde kruising;
- bij optimalisering van rechtstand voor het gekozen tracé. Tussen Vierverlaten en Bakkerom in de provincie Groningen, wordt conform het regioadvies ook buiten de 100 meter schuifruimte gezocht naar mogelijkheden om het tracé te optimaliseren. Het doel is om tot een zo recht mogelijke verbinding door het landschap te komen. Dit is in de plan-MER bij het aspect landschap opgenomen als een mitigerende maatregel die nader kan worden uitgewerkt in de planuitwerkingsfase.

Bij sommige tracéalternatieven wordt het bestaande 110 kV-tracé benut; in die gevallen wordt de 110 kV-hoogspanningsverbinding in principe verkabeld op de locaties waar het nieuwe tracé gelijkloopt aan het bestaande 110 kV-tracé. Als de verkabeling van de 110 kV-hoogspanningsverbinding op deze delen van het tracé onderdeel is van het voorkeursalternatief, vormt dit onderdeel van deze projectprocedure.

5.2 Motivering keuze

Zoals beschreven in de inleiding van dit hoofdstuk, is de keuze voor het voorkeursalternatief gebaseerd op relevante informatie en onderzoeken die in de verkenningsfase van de projectprocedure zijn verzameld en opgesteld.

In deze paragraaf is de keuze voor het tracé aan de hand van de volgende opbouw gemotiveerd:
1. Vergunbaarheid en uitvoerbaarheid
2. Wezenlijk onderscheidende effecten en impact
3. Lokale varianten
4. Effectbeoordeling voorkeursalternatief

5.2.1 Vergunbaarheid en uitvoerbaarheid

Randvoorwaardelijk voor de keuze van het tracéalternatief is dat dit maakbaar en vergunbaar moet zijn. De IEA laat zien dat alle vijf tracéalternatieven maakbaar zijn. Er blijkt echter ook dat een aantal thema’s grote risico’s bevat voor de

vergunbaarheid en daarmee de uitvoerbaarheid van het tracéalternatief in de weg kunnen staan.
Het gaat dan om:

- Risico vanwege de effecten op Natura 2000-gebieden (met name draadslachtoffers): dit geldt voor tracéalternatieven 4 en 5. Deze twee tracéalternatieven hebben ook met aanvullende mitigerende maatregelen met een hoge effectiviteit soort/gebied-combinaties boven de 1%-mortaliteitsnorm. Dat is niet het geval bij de andere drie alternatieven. Bij een lagere effectiviteit van de aanvullende mitigerende maatregelen is ook bij tracéalternatief 1 nog sprake van soort/gebied-combinaties boven de 1%-mortaliteitsnorm.
- Risico vanwege de effecten op UNESCO werelderfgoed Schokland en omgeving: dit geldt voor het zuidelijk deel van tracéalternatieven 1 en 4. De effecten van deze tracéalternatieven op de werelderfgoedsite zijn in de IEA als sterk negatief beoordeeld. De resultaten van de landsdekkende HIA komen hiermee overeen, op basis waarvan wordt beoordeeld dat deze tracéalternatieven tot aantasting van het werelderfgoed leiden.
- Voor tracéalternatief 1 geldt dat de variant Marknesse zorgt voor een betere beoordeling van het zuidelijk deel.
- Risico vanwege waterveiligheid: dit geldt voor het zuidelijk deel van tracéalternatief 5 in combinatie met variant Vollenhove. Deze variant is onwenselijk omdat er naar verwachting masten in de kernzone of beschermingszone van de waterkering geplaatst moeten worden. Daarnaast zijn er andere tracéalternatieven die vergunbaar lijken (ook op andere aspecten) en de waterkering niet kruisen. De conclusie dat deze variant waarschijnlijk niet vergunbaar is omdat er andere tracéalternatieven zijn die minder negatief scoren, wordt in het regioadvies benadrukt door het waterschap Zuiderzeeland.

Voor een uitgebreidere toelichting hierop verwijzen we naar paragraaf 3.3.1 van dit rapport en het IEA rapport dat als bijlage II bij dit document is gevoegd.

De Staatssecretaris van KGG en Minister van VRO zijn van mening dat bovengenoemde risico’s te groot zijn om voor deze (delen van) tracéalternatieven of varianten te kiezen, zeker omdat er andere alternatieven beschikbaar zijn waar deze risico’s op vergunbaarheid niet of in mindere mate optreden. Deze conclusie wordt ondersteund door het regioadvies, waarin de regio ten zeerste adviseert geen van deze (delen van) tracéalternatieven of varianten te kiezen.

Hiermee vervallen onder meer de gehele tracéalternatieven 4 en 5, de alternatieven die gebundeld zijn met de snelwegen A6 en A7. Naast de risico’s op vergunbaarheid is uit de IEA gebleken dat deze alternatieven ook een sterk negatieve impact hebben op de ambities van de NOVEX-gebiedsontwikkeling horende bij de Lelylijn. Dit wordt ook door de bij de Lelylijn betrokken regionale overheden als argument benoemd om niet te kiezen voor tracéalternatieven 4 en 5. Dit is een aanvullende reden voor de Staatssecretaris van KGG en de Minister van VRO om deze alternatieven niet te beschouwen.

5.2.2 Wezenlijke effecten en impact

In de vorige paragraaf is geconcludeerd dat tracéalternatieven 4 en 5 vervallen als gevolg van de toets op vergunbaarheid en uitvoerbaarheid. In het vervolg van deze motivering wordt daarom alleen nog ingegaan op de afweging tussen tracéalternatieven 1, 2 en 3.

Effectbeoordeling IEA
Uit de IEA blijkt dat er verschil is tussen de effecten van de onderzochte tracéalternatieven 1, 2 en 3. De verschillen in de effectbeoordeling hangen niet primair samen met het tracéverloop, alternatieven 2 en 3 volgen immers hetzelfde tracé, maar met de wijze van uitvoering. Tracéalternatieven 1 en 2 voorzien in de aanleg van een nieuwe dubbele mastenrij waarbij de bestaande 220 kV-hoogspanningsverbinding wordt verwijderd. Tracéalternatief 3 bestaat uit een enkele nieuwe mastenrij naast de bestaande 220 kV-hoogspanningsverbinding, die blijft staan.

Uit de IEA blijkt dat tracéalternatieven 1 en 2 beter scoren op de thema's toekomstvastheid, landschappelijke inpassing en beperking van gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone. Tracéalternatief 3 scoort gunstiger op aspecten als kosten en stikstofuitstoot.

Regioadvies
De betrokken regio onderschrijft in haar regioadvies in hoofdlijnen deze conclusies en benadrukt het belang van het beperken van maatschappelijke, ecologische en landschappelijke impact op de lange termijn. Vanuit dat perspectief ziet de regio een meerwaarde bij alternatieven 1 en 2 in de toekomst. Deze conclusie is nader bevestigd in het programma IP2026 en in aanvullende uitwerkingen van TenneT over toekomstvastheid (zie ook paragraaf 4.3).

Een belangrijk argument vanuit de regio betreft de maatschappelijke robuustheid van de alternatieven. De uitvoering van tracéalternatief 3 zou op termijn kunnen leiden tot de noodzaak van een tweede verbinding, waardoor de regio binnen afzienbare tijd tweemaal wordt geconfronteerd met ingrijpende infrastructuurwerken. De keuze voor de uitvoering volgens alternatief 1 of 2 voorkomt deze zogenoemde 'dubbele belasting' en wordt beschouwd als een 'no regret'-oplossing, met substantieel lagere maatschappelijke kosten.

Daarnaast geeft de regio aan dat de ecologische impact van alternatief 3 in de praktijk groter zal zijn dan in de IEA is opgenomen. De combinatie van masten van verschillende hoogtes vormt volgens de regio een verhoging van het risico op draadslachtoffers, wat de ecologische effecten versterkt. Aangezien tracéalternatief 3 niet gekozen wordt en het regioadvies overeenkomt met het voorkeursalternatief, is het niet nodig hier inhoudelijk op de verschillen in te gaan.

Afweging
Tracéalternatieven 1 en 2 zijn complexer en kostbaarder in aanleg en kennen een hogere stikstofemissie tijdens de uitvoeringsfase. Deze nadelen worden beheersbaar en oplosbaar geacht. Uit de kostenanalyse blijkt dat tracéalternatief 3 lagere stichtingskosten met zich meebrengt, ook wanneer de toekomstige opwaardering van de bestaande 220 kV-hoogspanningsverbinding wordt meegenomen. Wanneer gekeken wordt naar levensduurkosten is het verschil relatief kleiner. Daarnaast is er sprake van een grote mate van onzekerheid over de kosten van de opwaardering. Tegenover deze nadelen staan duidelijke voordelen van tracéalternatieven 1 en 2 op de thema's toekomstvastheid, landschappelijke kwaliteit, maatschappelijke acceptatie en ecologische samenhang.
In toekomstige scenario's waarbij een extra 380 kV-verbinding nodig is, kan de nieuwe 220 kV-verbinding hiervoor gebruikt worden omdat de verbinding geschikt is voor 380 kV. Bij tracéalternatief 3 – waar slechts één nieuwe mastenrij wordt gebouwd – kan dit niet omdat het masttype daar niet geschikt voor is. Het dan nog

ombouwen van de 220 kV-verbinding is praktisch onmogelijk omdat de verbinding dan buiten gebruik moet worden gesteld, waardoor grote gebieden zonder stroom zitten. Een derde mastenrij ernaast bouwen is onwenselijk en niet realistisch. In een scenario waarbij nu een enkele 380 kV-mastenrij gebouwd wordt naast de bestaande 220 kV-verbinding (tracéalternatief 3), betekent dit dat een extra doorsnijding van het landschap – met daarbij behorende ruimtelijke consequenties – in de toekomst aannemelijk is. De kosten hiervan zijn lastig in te schatten, maar naar verwachting zal dit aanzienlijk duurder zijn dan nu direct een dubbele mastenrij te bouwen.

Alles afwegende is de combinatie van tracéalternatieven 1 en 2 de meest evenwichtige en toekomstgerichte keuze. Deze combinatie doet recht aan de conclusies uit de onderliggende onderzoeken, sluit aan bij het advies van de regio en waarborgt dat de hoogspanningsverbinding op een duurzame, maatschappelijk verantwoorde en landschappelijk inpasbare wijze wordt gerealiseerd.

5.2.3 Lokale varianten

Zoals eerder beschreven bevatten de tracéalternatieven ook lokale varianten.

De regio heeft een voorkeur aangegeven voor variant Luttelgeest. De Staatssecretaris van KGG en de Minister van VRO willen hierin meegaan omdat er op basis van de IEA geen zwaarwegende belemmeringen zijn voor variant Luttelgeest. Er is daarom geen aanleiding om het regioadvies in dit geval niet te volgen.

De provincie Groningen heeft in het regioadvies aangegeven voorkeur te hebben voor tracéalternatief 1 als maximale rechtstand mogelijk is. De provincie geeft aan dat tracéalternatief 2 met variant Enumatil een terugvaloptie is als optimalisatie van tracéalternatief 1 niet mogelijk blijkt te zijn. Variant Enumatil wordt met name op gevoelige gebouwen significant negatiever beoordeeld dan tracéalternatief 1. Naar aanleiding van het regioadvies hebben gesprekken plaatsgevonden tussen provincie, gemeenten, KGG en TenneT. Ook heeft TenneT door middel van meerdere traceringssessies onderzocht wat de mogelijkheden zijn om een zo recht mogelijk tracé tussen Vierverlaten en Bakkerom te realiseren. TenneT stelt vast dat het tracé te optimaliseren is in de planuitwerkingsfase, zodanig dat een zo recht mogelijke verbinding door het landschap wordt bereikt. Variant Enumatil is naar aanleiding van deze optimalisatie van tracéalternatief 1 geen onderdeel van het voorkeursalternatief.

Naar aanleiding van het advies van de gemeente Leeuwarden aan de minister van KGG is voor de keuze tussen tracéalternatief 1 op lokaal niveau en de variant Leeuwarden de afweging gemaakt op basis van resultaten van de IEA. Er is gekozen om het tracé van tracéalternatief 1 bij Leeuwarden te volgen. De voornaamste aanleiding voor de keuze is de ligging van de variant Leeuwarden ten opzichte van het Natura 2000-gebied Alde Feanen. Doordat de variant Leeuwarden dichterbij dit Natura 2000-gebied ligt, leidt een keuze voor deze variant tot een groter risico voor de vergunbaarheid van het gehele tracé op met name het thema draadslachtoffers. Daarnaast zijn er bij deze variant door de nabijere ligging aanzienlijke grotere negatieve effecten te verwachten op het Natura 2000-gebied Alde Feanen door een permanente verstoring van potentieel foerageergebied van graslandgebied. In de afweging is meegenomen dat tracéalternatief 1 op lokaal niveau meer gevoelige gebouwen raakt en dat er sprake is van een ruimtelijke knelpunt bij de wijk Zuiderburen in Leeuwarden. In de planuitwerkingsfase wordt de mogelijkheid gezien om de impact te beperken door:

- de hoogspanningsverbinding gefaseerd te bouwen. Dat wil zeggen dat bij de wijk Zuiderburen de nieuwe dubbelmastenrij niet eerst naast de bestaande 220 kV-verbinding wordt gebouwd, maar op de plek van de bestaande 220kV-verbinding. Daarbij wordt gezocht naar oplossingen waarbij de masten zover mogelijk van de bebouwing worden geplaatst.
- de effecten te onderzoeken van een beperkte afwijking van het tracé ten zuiden van de rijksweg. Het uitgangspunt is daarbij om zoveel mogelijk te bundelen met de rijksweg.

In de planuitwerkingsfase zal in nauwe samenwerking met in ieder geval provincie Fryslân, gemeente Leeuwarden en Wetterskip Fryslân onderzocht worden op welke manier het tracé geoptimaliseerd kan worden.

5.2.4 Effectbeoordeling voorkeursalternatief

Het VKA is samengesteld uit de tracéalternatieven 1 en 2, inclusief variant Luttelgeest. Alle informatie over het VKA is terug te vinden in de Integrale Effectenanalyse (IEA) en onderliggende onderzoeken. Het gaat hierbij om de effecten op het gebied van milieu (plan-MER), omgeving, techniek, toekomstvastheid, kosten en de raakvlakonderzoeken. Deze informatie is in deze rapporten echter versnipperd beschikbaar, onder de effectanalyses van tracéalternatief 1 en 2 en de analyse van de variant.

Om de effecten en eventueel te nemen mitigerende maatregelen van dit samengestelde tracéalternatief goed in beeld te hebben en mee te kunnen nemen in de vervolguitwerking, is een effectbeoordeling van het voorkeursalternatief uitgevoerd. De notitie waarin deze effectbeoordeling is vastgelegd, is als bijlage V bij dit document gevoegd. In deze paragraaf zijn de effecten per thema kort weergegeven.

Milieu

Uit de effectbeoordeling blijkt dat het VKA op vrijwel alle milieucriteria hetzelfde scoort als tracéalternatief 1. Alleen in het zuidelijke deel zijn op enkele punten verschillen zichtbaar.
In het zuidelijke deel ligt het VKA op grotere afstand van UNESCO werelderfgoed Schokland dan tracéalternatief 1. Daardoor is het effect op het werelderfgoed beperkter en valt de beoordeling voor dit deel minder negatief uit. Voor het totale tracé verandert de beoordeling niet.
Ook voor de gebiedskarakteristiek van het landschap pakt de aangepaste ligging in het zuiden iets gunstiger uit dan bij tracéalternatief 1. Dit leidt tot een lichte verbetering in de beoordeling van dit deeltracé, zonder dat de totale beoordeling wijzigt.
Voor gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone is het beeld omgekeerd: in het zuidelijke deel liggen bij het VKA meer woningen binnen deze zone dan bij tracéalternatief 1. Daardoor valt de beoordeling voor dit deel ongunstiger uit. Voor het gehele tracé blijft de beoordeling echter gelijk.
Door de keuze voor de variant Luttelgeest wordt geen glastuinbouwgebied meer doorsneden. Dit is een verbetering ten opzichte van tracéalternatief 1. Voor het totale tracé leidt dit niet tot een andere beoordeling.
Ten slotte ligt in het zuidelijke deel minder landbouwgrond binnen de ZRO-strook dan bij tracéalternatief 1. Dat zorgt voor een iets gunstigere beoordeling, maar ook dit heeft geen effect op de beoordeling van het totale tracé.
Samengevat wijkt de beoordeling van het VKA in het zuidelijke deel op enkele punten af van tracéalternatief 1. In de meeste gevallen zijn verschillen in effectbeoordeling in het VKA positiever dan in tracéalternatief 1 (UNESCO werelderfgoed, gebiedskarakteristiek, werkfuncties en landouwgrond). Alleen voor gevoelige gebouwen in de magneetveldzone is de beoordeling negatiever in vergelijking met tracéalternatief 1. Criteria waar de beoordeling van het VKA verandert, zijn in tabel 3.2 van de Notitie Effecten VKA blauw omcirkeld.

Omgeving
Uit het participatieproces zijn diverse aandachtspunten naar voren gekomen over de samenloop van het tracé met bestaande en toekomstige ontwikkelingen. Deze aandachtspunten komen grotendeels overeen met die van tracéalternatief 1. Het belangrijkste verschil is dat het VKA door de keuze voor de variant Luttelgeest de uitbreiding van Pantropica ontziet en het glastuinbouwgebied Luttelgeest niet doorsnijdt, maar langs de westzijde volgt. Alle aangedragen aandachtspunten zijn betrokken en beoordeeld in het IEA-deelrapport Omgeving.

Bij de onderzoeken voor de IEA is rekening gehouden met autonome en zachte ontwikkelingen. Autonome ontwikkelingen zijn voldoende concreet, zachte ontwikkelingen nog onzeker. Ten behoeve van de vaststelling van het VKA is deze inventarisatie geactualiseerd (november 2025). Deze actualisatie leidt niet tot nieuwe inzichten die van invloed zijn op de keuze voor het VKA.

Een relevante ontwikkeling bij de variant Luttelgeest is de inmiddels gerealiseerde LNG-tank met hoge druk. Deze ontwikkeling is niet langer autonoom of zacht, maar vormt wel een aandachtspunt voor de verdere tracering. In de planuitwerkingsfase wordt daarom voldoende schuifruimte opgenomen om een veilige ligging van de hoogspanningsverbinding te borgen.

Enkele ontwikkelingen zijn inmiddels van zachte naar autonome ontwikkeling overgegaan, waaronder de uitbreiding van Pantropica. Het VKA houdt hier rekening mee door deze ontwikkeling te vermijden. Daarnaast zijn nieuwe autonome en zachte ontwikkelingen geïnventariseerd die het VKA raken, maar geen aanleiding geven tot een andere tracékeuze. Deze worden betrokken bij de verdere planuitwerking.

Techniek
Uit de beoordeling van de verschillende criteria binnen het thema techniek volgt dat het VKA een relatief hoog risicoprofiel heeft door de lange tracélengte, de dubbele mastenrij en complexe kruisingen met 110 kV- en 220 kV-hoogspanningsverbindingen en vaarwegen. Dit is met name terug te zien in de thema’s beheer en onderhoudbaarheid, technische maak- en haalbaarheid en doorlooptijd. Uit de effectbeoordeling van het VKA blijkt dat de effecten voor vrijwel alle criteria in lijn zijn met en vergelijkbaar zijn met de effecten van tracéalternatief 1.

Toekomstvastheid
Het VKA biedt voldoende transportcapaciteit om de huidige knelpunten op te lossen en maakt alle toekomstige energiescenario’s mogelijk, inclusief het scenario met de hoogste transportbehoefte. De toekomstvastheid van het VKA is vergelijkbaar met die van tracéalternatief 1.

De nieuwe 220 kV-hoogspanningsverbinding, opgebouwd met masten die geschikt zijn voor toekomstige uitbreiding naar 380 kV, zorgt voor extra capaciteit, meer uitbreidingsmogelijkheden en een veel langere technische levensduur doordat deze voldoet aan de nieuwste normen.

Kosten
Binnen het thema kosten zijn voor het VKA zowel de stichtingskosten als de totale levensduurkosten in beeld gebracht. Door de keuze voor een dubbele mastenrij en het verwijderen van de bestaande 220 kV-hoogspanningsverbinding zijn de kosten van het VKA relatief hoog in vergelijking met alternatieven met een enkele mastenrij en een separate 220 kV-opwaardering.

Omdat het VKA grotendeels overeenkomt met tracéalternatief 1, liggen de stichtingskosten en levensduurkosten van het VKA nagenoeg op hetzelfde niveau als bij tracéalternatief 1. De verschillen zijn zeer beperkt en niet onderscheidend.

Afwijkingen tussen het VKA en tracéalternatief 1 doen zich alleen lokaal voor en hebben geen wezenlijke invloed op het totale kostenniveau.

Ten opzichte van tracéalternatieven 3, 4 en 5 zijn de kosten van het VKA hoger. Dit verschil wordt kleiner wanneer rekening wordt gehouden met de kosten voor de opwaardering van de 220 kV-verbinding, die in die alternatieven nog nodig is maar in het VKA niet. Met name bij de levensduurkosten leidt dit tot een minder groot kostenverschil.

5.2.5 Raakvlakken

In de Notitie effecten voorkeursalternatief zijn de drie raakvlakprojecten (zie paragraaf 3.1.4 van dit document) beoordeeld op hun samenhang en wederzijdse effecten met de 380 kV-hoogspanningsverbinding, om te bepalen in welke mate ze ruimtelijk en technisch verenigbaar zijn.

Verzwaring 220 kV-hoogspanningsverbinding: Het VKA vervangt de bestaande westelijke 220 kV-hoogspanningsverbinding door een nieuwe rij Moldau-masten, waardoor een opwaardering van dit deel van de 220 kV-hoogspanningsverbinding niet meer nodig is; dit raakvlak heeft geen verdere gevolgen voor het VKA.

Lelylijn en NOVEX-gebiedsontwikkelingen: Het VKA kruist slechts één keer de mogelijke Lelylijn-route bij Heerenveen, buiten NOVEX-ontwikkelingen, waardoor het raakvlak beperkt is; technische uitvoering van de kruising wordt meegenomen in de planuitwerking.

Nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding Diemen–Ens: Het VKA loopt deels over het tracé van tracéalternatief 2 (afwijkend van tracéalternatief 1), waardoor de fysieke raakvlakken met Diemen–Ens kleiner zijn en cumulatieve effecten grotendeels vergelijkbaar blijven; visuele dominantie en landbouwimpact nemen toe bij vier parallelle lijnen, maar technische risico’s blijven beheersbaar en bundeling van de verbindingen wordt in de planuitwerking verder uitgewerkt.

Verklarende woordenlijst en afkortingen

AMK-terrein
Archeologische Monumentenkaart-terrein. De Archeologische Monumentenkaart (AMK) bevat een overzicht van archeologische terreinen in Nederland, waarvan de waarde in principe is vastgesteld. Er wordt van een vastgestelde waarde gesproken als er waarderend archeologisch onderzoek is uitgevoerd.

Archeologische verwachtingswaarde
De archeologische verwachtingswaarde verwijst naar de kans dat er archeologische resten aanwezig zijn in een bepaald gebied. De aanwezigheid van archeologische waarden moet worden vastgesteld door middel van archeologisch onderzoek. Op de archeologische verwachtingskaart is aangegeven in hoeverre verwacht wordt dat er archeologische waarden aangetroffen kunnen worden. De klasse van verwachtingswaarde wordt aangegeven met hoog, middelhoog of laag.

Autonome ontwikkelingen
Ruimtelijke ontwikkelingen (zoals de aanleg van wegen, woonwijken of bedrijventerreinen) waarover besluitvorming heeft plaatsgevonden en die worden gerealiseerd ongeacht de aanleg van de nieuwe hoogspanningsverbinding.

Belasting hoogspanningsverbindingen
De op een bepaald moment benutte capaciteit van de hoogspanningsverbinding.

Beoordelingscriteria
De criteria aan de hand waarvan de (milieu)effecten worden beschreven en beoordeeld.

Bevoegd gezag
Een of meer overheidsinstanties die bevoegd zijn om over de activiteit van de initiatiefnemer een besluit te nemen. Bij dit project zijn de Staatssecretaris van Klimaat en Groene Groei en de Minister van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening het bevoegd gezag. Voor vergunningen zijn dat gemeenten, provincies, Rijkswaterstaat, waterschappen en een aantal ministeries.

Bovenregionale infrastructuur
Infrastructuur zoals snelwegen, kanalen, spoorverbindingen of energie-infrastructuur die twee of meer regio’s met elkaar verbinden.

Bundelen
Het traceren, inpassen en/of bouwen van een nieuwe verbinding naast een bestaande hoogspanningsverbinding of naast andere bovenregionale infrastructuur.

Combineren
Het op één mast aanbrengen van verschillende hoogspanningsverbindingen. Het combineren van een nieuwe verbinding met een bestaande verbinding betekent dat een nieuwe gecombineerde verbinding wordt gebouwd, waarna de bestaande verbinding kan worden verwijderd.

Commissie voor de mer
Onafhankelijk orgaan van deskundigen dat adviseert over de inhoud en kwaliteit van een milieueffectrapport. De Commissie bemoeit zich niet met de besluitvorming en maakt geen keuze tussen de alternatieven of varianten; dit is de taak van het bevoegd gezag.

Compenserende maatregel
Maatregel die de nadelige invloed van een ingreep of activiteit compenseert door (elders) een positief effect te genereren. Zoals het verleggen van een watergang of het aanplanten van nieuwe bomen.

Corridor
Een brede zone waarbinnen het tracé voor een nieuwe verbinding is gezocht.

Cultuurhistorie
De zichtbare sporen van menselijk handelen in het landschap. Hierbij gaat het om de kenmerken in het landschap die de historische relatie tussen mens en landschap laten zien. Onder cultuurhistorie vallen de vakgebieden historische geografie en bouwhistorie.

Cumulatie
Stapeling van gelijksoortige effecten door verschillende oorzaken, bronnen of projecten.

Draadslachtoffers
Vogels die gewond of dood zijn als gevolg van een aanvaring met een hoogspanningslijn.

Ecologie
Ecologie is de wetenschap die de relatie tussen organismen en hun milieu bestudeert

Foerageergebied
Gebied waar dieren naar voedsel zoeken.

Heritage Impact Assessment (HIA)
Een middel om het effect van voorgenomen ingrepen op erfgoedwaarden te bepalen.

Hoogspanningsstation
Plaats waar hoogspanningsverbindingen onderling zijn verbonden (en waar ook de koppeling mogelijk is met elektriciteitscentrales). Ook wel aangeduid als koppelstation of transformatorstation. Bij koppelingen tussen verbindingen met verschillende voltages zijn transformatoren noodzakelijk.

Hoogspanningsverbinding
Verbinding tussen twee punten waardoor elektriciteit getransporteerd kan worden. Bij hoogspanning gaat het om een spanning van 110 kV, 150 kV, 220 kV of 380 kV. De hoogspanningsverbindingen zijn bedoeld om grote hoeveelheden elektriciteit te transporteren van de productielocaties naar de gebieden waar het verbruik plaatsvindt.

Integrale Effectenanalyse (IEA)
De Integrale Effectenanalyse (IEA) is een rapport waarin de impact van de tracéalternatieven voor de nieuwe verbinding tussen Vierverlaten en Ens wordt beschreven en waarmee de tracéalternatieven integraal met elkaar worden vergeleken.

Instandhoudingsdoelstelling
Doelstellingen ten aanzien van de instandhouding van de leefgebieden, natuurlijke habitats of populaties van in het wild levende dier- en plantensoorten. Het kan daarbij gaan om doelstellingen ten aanzien van het behoud, het herstel en de

ontwikkeling van het natuurschoon of de natuurwetenschappelijke betekenis van het gebied.

Kabel (hoogspanning)
Een geleider met een kunststof isolatielaag, geschikt om stroom te transporteren bij een hoge spanning. Een kabel kan ondergronds toegepast worden. Dan wordt gesproken over 'verkabelen'.

Kilovolt (kV)
De eenheid waarin de spanning wordt uitgedrukt. 1 Kilovolt is 1.000 Volt.

Landelijke ring
Het hoogspanningsnet van TenneT is opgebouwd rondom een centrale ringstructuur. In deze ringstructuur zijn de hoogspanningsstations Diemen-Breukelen-Krimpen-Geertruidenberg-Eindhoven-Maasbracht-Dodewaard-Doetinchem-Hengelo-Zwolle-Ens-Lelystad-Diemen opgenomen en onderling verbonden.

Leefomgeving
Kenmerken van de fysieke en sociale omgeving, die de gezondheidstoestand of de kwaliteit van de omgeving waarin de mens zich begeeft beïnvloeden.

Levensduurkosten
De kosten die gemaakt worden vanaf start project, inclusief exploitatie en uiteindelijke sloop.

Leveringszekerheid
De mate waarin alle partijen die zijn aangesloten op het hoogspanningsnet op elk moment de gewenste hoeveelheid elektrische energie kunnen afnemen of invoeden. Hiervoor is het nodig dat het hoogspanningsnet beschikt over voldoende transportcapaciteit, dat er voldoende redundantie is om geplande (onderhouds)werkzaamheden en ongeplande niet-beschikbaarheid (bijvoorbeeld door storingen) van delen van het net op te vangen en dat vraag en aanbod van elektrische energie in balans zijn. Redundantie betekent dat een storing of defect van een lijn niet tot stroomuitval zal leiden.

Lijn (hoogspanning)
Een geleider zonder isolatielaag, geschikt om hoog in een mast op te hangen (geïsoleerd van de aarde). Op die manier kan de lijn stroom transporteren bij een hoge spanning. Een lijn kan alleen bovengronds toegepast worden.

Magneetveld
Het natuurkundige verschijnsel dat ontstaat wanneer er elektrische stroom door een geleider loopt. De veldsterkte wordt uitgedrukt in micoTesla (μT).

Magneetveldzone
De zone rondom hoogspanningslijnen waarbinnen het jaargemiddelde magneetveld hoger kan zijn dan 0,4 microtesla.

Magnetische veldsterkte
De sterkte van het magnetisch veld. De magnetische veldsterkte wordt uitgedrukt in tesla (T). Bij lage veldsterkte, zoals in de buurt van hoogspanningslijnen, wordt de veldsterkte meestal uitgedrukt in microtesla (μT); een microtesla is een miljoenste deel van een tesla.

Microtesla (µT)
Een miljoenste deel van een tesla, de eenheid waarmee magnetische velden worden uitgedrukt. Strikt genomen wordt met microtesla de magnetische inductie aangegeven, maar in de praktijk wordt dit vaak magnetische veldsterkte genoemd.

Milieuaspecten
De milieuthema's die in het MER aan bod komen zijn onderverdeeld in milieuaspecten. Chemische bodemkwaliteit is bijvoorbeeld een milieuaspect dat hoort bij het milieuthema Bodem. Aan de hand van de milieuaspecten worden de effecten van de aanleg en het in bedrijf zijn van de hoogspanningsverbinding onderzocht. Voor ieder aspect zijn gedetailleerde beoordelingscriteria benoemd.

Milieueffectrapportage (mer)
Procedure voor de totstandkoming van en de besluitvorming over de milieueffectrapportage, zodat milieu een volwaardige rol krijgt bij de besluitvorming van ruimtelijke projecten. Ook wel mer-procedure.

Milieueffectrapport (MER)
Het rapport waarin de resultaten van de milieubeoordeling van de tracéalternatieven vastgelegd worden.

Milieuthema's
Onderdelen van het milieu waarop de effecten van de nieuw aan te leggen verbinding worden onderzocht en de alternatieven met elkaar worden vergeleken. De milieuthema's die in MER onderzocht worden zijn opgenomen in het beoordelingskader.

Mitigatie
Zie mitigerende maatregel.

Mitigerende maatregel
Een maatregel die nadelige gevolgen voor het milieu voorkomt of beperkt. Zoals het ophangen van markeringen in de bliksemdraden, zodat vogels de hoogspanningsverbinding beter kunnen zien.

Moldaumast
Nieuw ontwikkeld type vakwerkmast, waarbij het mastontwerp is geoptimaliseerd voor een zo smal mogelijke magneetveldzone. Een Moldaumast is geschikt voor 2 circuits van maximaal 380 kV.

Natura 2000-gebied
Natura 2000 is een netwerk van beschermde natuurgebieden binnen de lidstaten van de Europese Unie. Het doel van dit netwerk is om de achteruitgang van de biodiversiteit met alle lidstaten tegen te gaan. Deze gebieden zijn aangewezen omdat ze van internationaal belang zijn, bijvoorbeeld als overwinteringsplaats voor vogels. In Nederland zijn 166 gebieden aangemeld. Het netwerk omvat alle gebieden die zijn beschermd op grond van de Vogelrichtlijn (1979) en de Habitatrichtlijn (1992).

Natuurnetwerk Nederland (NNN)
Een landelijk netwerk van grote en kleine bestaande en nog aan te leggen natuurgebieden die verbonden zijn door natuurverbindingen waarbinnen flora en fauna zich kunnen handhaven, verplaatsen en uitbreiden.

Netbeheerder
De instantie die (op basis van wettelijke regels) verantwoordelijk is voor het beheer van een elektriciteitsnetwerk. In Nederland is TenneT de landelijke netbeheerder voor het hoogspanningsnetwerk van 110kV en hoger. Voor het laag- en middenspanningsnetwerk (tot 110kV) zijn er regionale netbeheerders.

Notitie reikwijdte en detailniveau (NRD)
Eerste stap in de mer-procedure waarbij de reikwijdte en het detailniveau van het MER wordt aangegeven.

Omgevingswet
De Omgevingswet bundelt de wetgeving en regels voor ruimte, wonen, infrastructuur, milieu, natuur en water. En regelt daarmee het beheer en de ontwikkeling van de leefomgeving. Met de Omgevingswet wordt gestreefd naar integrale besluitvorming.

Opwaarderen
Het vergroten van de transportcapaciteit van een hoogspanningsverbinding door het vervangen van de geleiders. Afhankelijk van het gekozen type geleider zullen ook versterkingen van de mast en/of fundering worden uitgevoerd.

Passende beoordeling
Een beoordeling die uitgevoerd moet worden in het kader van de Omgevingswet als negatieve significante effecten van het voornemen (in dit geval: aanleg en gebruik van een hoogspanningsverbinding) op de betreffende natuurgebieden en de daarin voorkomende habitattypen en diersoorten niet kunnen worden uitgesloten.

Plangebied
Het gebied waarbinnen de tracéalternatieven voor de nieuwe hoogspanningsverbinding zijn uitgewerkt en onderzocht in het plan-MER. Het plangebied is altijd kleiner dan het studiegebied.

Plan-MER
Milieueffectrapport over de effecten op de fysieke leefomgeving van het plan (de verschillende alternatieven).

Planuitwerkingsfase
De planuitwerkingsfase volgt na het vaststellen van het voorkeursalternatief door de minister, de voorkeursbeslissing. In deze fase wordt het voorkeursalternatief (VKA) in detail uitgewerkt tot een ontwerp en een ruimtelijk-planologisch besluit (‘het projectbesluit’).

Projectbesluit
Besluit dat in de planuitwerkingsfase van het project opgesteld wordt op basis van de Omgevingswet. In het projectbesluit legt het bevoegd gezag vast op welke manier dit het project zal uitwerken. Er staat in elk geval in hoe het project eruit zal zien, welke maatregelen getroffen worden om het project te realiseren en welke maatregelen getroffen worden om nadelige gevolgen voor de omgeving te beperken.

Project-MER
Milieueffectrapport over de effecten op de fysieke leefomgeving van het project (het voorkeursalternatief).

Referentiesituatie
De (toekomstige) ruimtelijke situatie zoals die zou zijn als de voorgenomen activiteit níet zou worden uitgevoerd.

Richtlijnen mer
Het bevoegd gezag geeft door middel van de richtlijnen aan welke milieu-informatie het MER dient te bevatten om het milieubelang volwaardig mee te kunnen wegen. Het bevoegd gezag kan voor het opstellen van de richtlijnen advies vragen aan de Commissie voor de mer.

Rijksmonument
Gebouwen, terreinen met hoge archeologische waarde of stads- en dorpsgezichten kunnen wettelijk beschermd worden (monumentenwet/erfgoedwet).

Spanning
Potentiaalverschil tussen twee punten. De hoogte van de spanning wordt uitgedrukt in Volt (V). Het hoogspanningsnet in Nederland kent spanningsniveaus van 110, 150, 220 en 380 kV. 380 kV staat gelijk aan 380.000 Volt ofwel 380 kiloVolt.

Stichtingskosten
Onder de stichtingskosten worden die kosten bepaald die er gemaakt dienen te worden om het tracéalternatief gerealiseerd te krijgen vanaf start project tot aan de oplevering.

Stroom
Elektrische stroom is beweging van elektronen (negatieve elektrische ladingen) in een geleider, bijvoorbeeld een metaaldraad die onder elektrische spanning staat. De intensiteit van de stroom of stroomsterkte wordt uitgedrukt in Ampère (A).

Studiegebied
Het gebied waar de verschillende omgevingseffecten merkbaar zijn. Soms zijn effecten alleen merkbaar ter plekke van de masten, in andere gevallen kunnen effecten tot op vele kilometers van de hoogspanningsverbinding merkbaar zijn. Daardoor verschilt de omvang van het studiegebied per onderzoeksthema. Effecten op vogels reiken bijvoorbeeld verder dan de fysieke ingreep van een mastvoet op het aspect bodem.

Tracé
De lijn door het landschap waar de nieuwe hoogspanningsverbinding wordt gesitueerd.

Tracéalternatieven
Mogelijke alternatieven die realistisch worden geacht op basis van de kansen en belemmeringen, de traceringsprincipes en een globale beoordeling van de IEA-thema's. Een tracéalternatief is een mogelijke manier waarop de nieuwe hoogspanningsverbinding kan worden gerealiseerd. Een tracéalternatief bestaat uit een tracé en een beschrijving van de vormgeving (welk type mast wordt gebruikt en is er sprake van combineren of bundelen).

Transportcapaciteit
De maximale hoeveelheid elektrisch vermogen die kan worden getransporteerd door een component of systeem. In dit rapport meestal gebruikt in de context van een hoogspanningsverbinding. Transportcapaciteit wordt uitgedrukt in MegaVoltAmpere (MVA). Daarnaast wordt de term capaciteit of transportcapaciteit ook gebruikt om de maximale stroomsterkte van de geleiders (in kiloampère of kA) aan te geven.

Vakwerkmast
Traditionele hoogspanningsmast, bestaande uit een open raamwerk van stalen spanten.

Variant
Lokaal andere mogelijkheden binnen een alternatief.

Varkenskrul
Krulvormig object dat aan de bliksemdraden wordt vastgemaakt zodat de zichtbaarheid voor vogels vergroot wordt en de kans dat ze met een geleider in aanraking komt, verkleind wordt.

Verbinding
In het MER wordt onder een verbinding verstaan het geheel van masten en geleiders waarover onder hoge spanning elektriciteit kan worden getransporteerd tussen Vierverlaten en Ens.

Verbruik
De hoeveelheid elektriciteit die door gebruikers (zoals huishoudens en bedrijven) op een bepaald moment wordt afgenomen.

Verkabelen
Zie kabel (hoogspanning).

Vermogen
Maat voor de hoeveelheid energie per tijdseenheid. De hoeveelheid vermogen die door een hoogspanningsverbinding getransporteerd kan worden is het product van spanning en stroomsterkte en wordt uitgedrukt in MVA (megavolt-ampère; ofwel 1 miljoen voltampère).

Voorkeursalternatief (VKA)
Het alternatief dat na zorgvuldige afweging van effecten op milieu, omgeving, techniek, kosten en toekomstvastheid de voorkeur heeft van het bevoegd gezag.

Voorkeursbeslissing
Het voorkeursalternatief wordt vastgesteld door het nemen van een voorkeursbeslissing door de Staatssecretaris van Klimaat en Groene Groei en de Minister van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening. De voorkeursbeslissing wordt ter inzage gelegd (samen met de IEA).

Voornemen (of voorgenomen activiteit)
De ontwikkeling of activiteit die de initiatiefnemer van plan is om uit te voeren.

Zoekgebied
Het gebied waarbinnen wordt gezocht naar de mogelijke alternatieven voor de nieuwe hoogspanningsverbinding tussen Vierverlaten en Ens.

Afkortingen

AMK
Archeologische monumentenkaart

Awb
Algemene wet bestuursrecht

IEA
Integrale effectenanalyse

GIS
Geografisch informatiesysteem

kV
Kilovolt

kA
Kiloampère

MER
Milieueffectrapport

mer
Milieueffectrapportage

MW
Megawatt

NNN
Natuurnetwerk Nederland

NRD
Notitie reikwijdte en detailniveau

VKA
Voorkeursalternatief

ZRO
Zakelijk Recht Overeenkomst