

AUTEUR

TenneT TSO B.V.

DATUM

8 mei 2017

VERSIE

000.144.21 0556447

STATUS

Definitief

PAGINA

1 van 69

Achtergrondrapport Tracéontwikkeling

Noord-West 380 kV Eemshaven Oudeschip - Vierverlaten



Inhoudsopgave

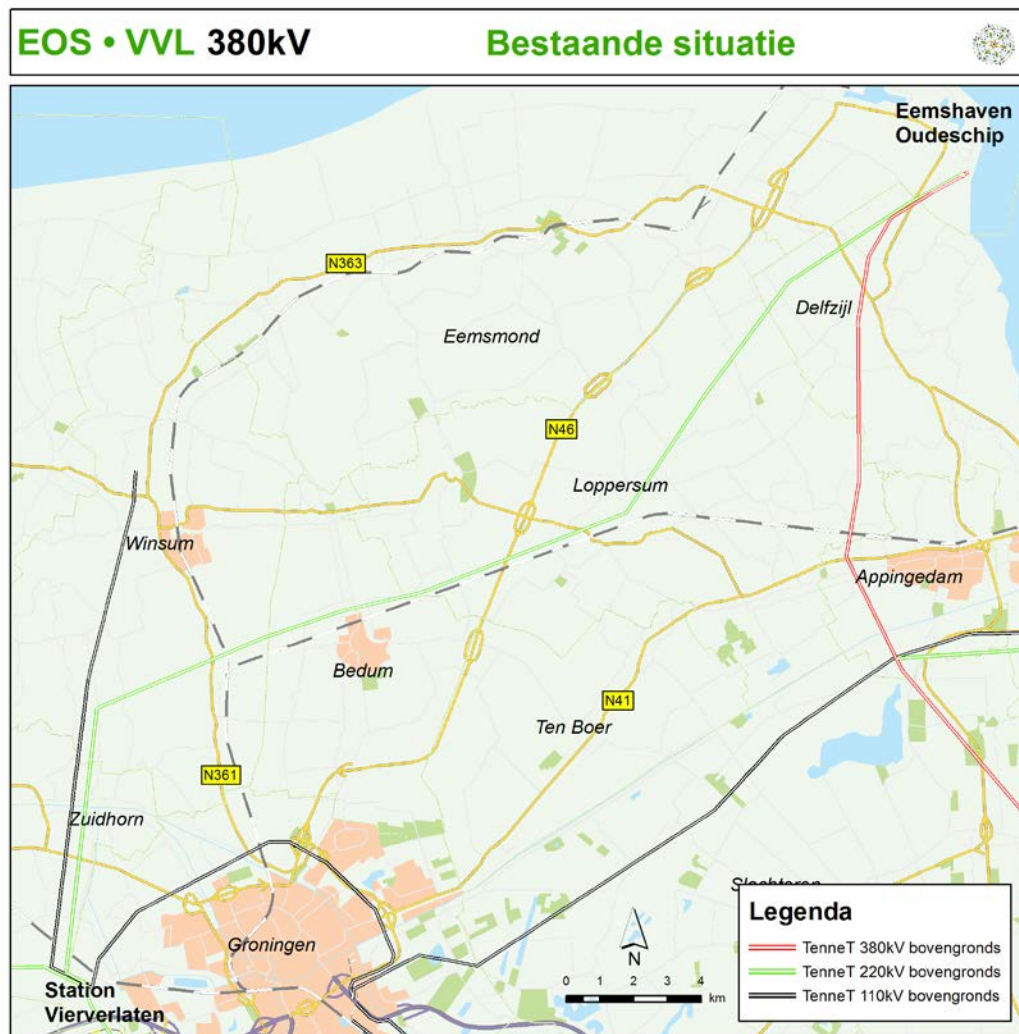
1. Inleiding	3
1.1 Aanleiding	3
1.2 Milieueffectrapportage	4
1.3 Achtergrondrapport Tracéontwikkeling	4
1.4 Noord-West 380 kV in het kort	4
1.5 Projectgeschiedenis	6
1.6 Leeswijzer	11
2. Voorgenomen activiteit	12
2.1 De nieuwe 380 kV-verbinding	12
2.2 Aanpassingen in het bestaande hoogspanningsnet	20
2.3 Station Vierverlaten 380 kV	22
3. Uitgangspunten voor ontwikkeling van tracéalternatieven	23
3.1 Uitgangspunten vanuit beleidskaders	23
3.2 Uitgangspunten vanuit planologie en milieu	26
3.3 Uitgangspunten vanuit (net) techniek	30
3.4 Aanvullende uitgangspunten bij ontwikkeling deels ondergrondse tracés	32
4. Zoekgebied	34
4.1 Totstandkoming zoekgebied	35
4.2 Beschrijving zoekgebied	40
5. Ontwikkeling tracéalternatieven	42
5.1 Totstandkoming tracéalternatieven	42
5.2 Optimalisaties tracéalternatieven	42
5.3 Voorbereidingsbesluiten	42
5.4 Tracéalternatieven met partieel ondergrondse aanleg	43
6. Beschrijving tracéalternatieven	44
6.1 Tracéalternatieven	45
6.2 Voorselectie van tracéalternatieven	63
7. Voorgenomen tracé	65
7.1 Voorgenomen tracé op hoofdlijnen	65
7.2 Gedetailleerde beschrijving voorgenomen tracé	66
Bijlagen	69

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

TenneT TSO B.V., de beheerder van het landelijke hoogspanningsnet, is voornemens een nieuwe 380 kilovolt (kV) hoogspanningsverbinding te realiseren van Eemshaven naar Vierverlaten (ten westen van de stad Groningen). Deze toekomstige verbinding heet voluit "Noord-West 380 kV Eemshaven Oudeschip – Vierverlaten". De nieuwe hoogspanningsverbinding heeft een lengte circa 40 kilometer en is noodzakelijk voor de vergroting van de transportcapaciteit tussen de regio Eemshaven en het landelijk netwerk. Het project valt onder de Rijkscoördinatieregeling. Dit betekent dat de Ministers van Economische Zaken (EZ) en Infrastructuur en Milieu (IenM) een Inpassingsplan (IP) opstellen, waarin o.a. het tracé en de uitvoeringswijze van de nieuwe 380 kV-verbinding zijn vastgelegd.

Figuur 1 bestaande situatie hoogspanningsnet in Groningen



1.2 Milieueffectrapportage

Voordat een besluit kan worden genomen over het tracé en de uitvoeringswijze van de nieuwe hoogspanningsverbinding, dient volgens het Besluit milieueffectrapportage een procedure voor de milieueffectrapportage (m.e.r.-procedure) gevolgd te worden¹. De m.e.r.-procedure schrijft voor dat een zogenoemd milieueffectrapport (MER) dient te worden opgesteld. Een milieueffectrapportage is een onderzoek naar mogelijke milieueffecten van redelijkerwijs te beschouwen alternatieven. Via een milieueffectrapportage komt de informatie op tafel die nodig is om het milieubelang volwaardig te kunnen meewegen bij de besluitvorming.

Voorliggende rapportage is een achtergrondrapport bij het MER en beschrijft de verschillende stappen die zijn gezet bij het ontwikkelen van tracéalternatieven. Dit rapport maakt deel uit van een serie van achtergrondrapporten. Samen vormen deze rapporten de input voor het hoofdrapport van het MER.

1.3 Achtergrondrapport Tracéontwikkeling

In het Achtergrondrapport Tracéontwikkeling is het proces beschreven van de totstandkoming van een globaal zoekgebied voor de nieuwe 380 kV-verbinding, tot en met het ontwikkelen en uitwerken van haalbare en realistische tracéalternatieven ten behoeve van het MER gaandeweg. In dit achtergrondrapport zijn de uitgangspunten en stappen beschreven om tot de uiteindelijke tracéalternatieven te komen. De tracéalternatieven zijn in het MER beoordeeld op milieueffecten.

1.4 Noord-West 380 kV in het kort

TenneT is voornemens een nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding te bouwen tussen Eemshaven Oudeschip en Vierverlaten. De nieuwe 380 kV-verbinding draagt bij aan een betrouwbaar en robuust transportnetwerk, nu en voor de toekomst. De lengte van de nieuwe verbinding is circa 40 kilometer. De Ministers van Economische Zaken (EZ) en Infrastructuur en Milieu (IenM) stellen een Inpassingsplan op waarin o.a. het tracé en de uitvoering van de nieuwe hoogspanningsverbinding zijn beschreven. De nieuwe 380 kV-verbinding vervangt de bestaande 220 kV-verbinding en loopt door zeven gemeenten in de provincie Groningen. De nieuwe verbinding wordt uitgevoerd in Wintrackmasten. In eerste instantie worden twee circuits 380 kV in gebruik genomen, op termijn wordt de capaciteit uitgebreid naar vier circuits 380 kV. Nabij hoogspanningsstation Vierverlaten wordt een nieuw 380 kV-station gebouwd om de nieuwe verbinding aan te sluiten op het hoogspanningsnet verder landinwaarts.

¹ Volgens het Besluit milieueffectrapportage dient voor een besluit over de aanleg van een bovengrondse hoogspanningsverbinding met een spanning van 220 kV en hoger en een lengte van 15 kilometer of meer een procedure voor de milieueffectrapportage (m.e.r.-procedure) gevolgd te worden.

Figuur 2 de Eemshaven, met op de achtergrond hoogspanningsstation Eemshaven Oudeschip



Figuur 3 bedrijventerrein Westpoort met hoogspanningsstation Vierverlaten



1.5 Projectgeschiedenis

Het project Noord-West 380 kV Eemshaven - Vierverlaten heeft een lange projectgeschiedenis. In de loop van het project is een aantal wijzigingen geweest (scope wijzigingen). In deze paragraaf wordt het proces geschetst van de totstandkoming van het project Noord-West 380 kV Eemshaven - Vierverlaten.

Oorspronkelijk project: Eemshaven – Vierverlaten – Oudehaske – Ens – Diemen

Bij de start van het project was het uitgangspunt dat er, gezien de toenmalige ontwikkelingen in productievermogen in Eemshaven, een nieuwe twee circuits 380 kV-hoogspanningsverbinding van Eemshaven via Ens naar Diemen nodig was. Voor deze nieuwe hoogspanningsverbinding is onderstaand zoekgebied bepaald.

Figuur 4 zoekgebied Eemshaven – Oudehaske – Ens – Diemen



Om het project mogelijk te maken is in 2008 de eerste stap in de m.e.r.-procedure gezet door een Startnotitie op te stellen (door het Ministerie van Economische Zaken en het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer). Deze Startnotitie heeft van 25 augustus tot en met 5 oktober 2009 ter inzage heeft gelegen. De onafhankelijke Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.) heeft op 12 november 2009 advies uitgebracht over de door het bevoegd gezag vast te stellen richtlijnen. De richtlijnen voor het MER zijn in juni 2010 vastgesteld door het Ministerie van Economische Zaken en het toenmalige Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer.

Scopewijziging 1: Eemshaven – Vierverlaten – Oudehaske – Ens en opwaardering Ens - Lelystad

Uit analyses voor het Kwaliteits- en Capaciteitsdocument² 2011 (KCD 2011) bleek dat de behoefte aan extra transportcapaciteit aanzienlijk minder was dan de behoefte waar tot dan toe vanuit was gegaan. De voornaamste oorzaak voor deze gewijzigde inzichten was gelegen in het feit dat producenten tijdens de uitgevoerde marktconsultatie voor het KCD 2011 aangaven in de nabije toekomst minder eenheden op grote productielocaties in bedrijf zouden nemen dan tot dan werd verondersteld. Dit ten gevolge van de ontwikkelingen op de energiemarkten. Het KCD 2011 liet zien dat voor de periode tot en met 2020 voor de verbinding tussen Ens-Lelystad-Diemen het vergroten van de transportcapaciteit op de bestaande masten voldoende was. Op het tracédeel van Eemshaven naar Ens bleef nut en noodzaak van twee circuits 380 kV onverminderd van kracht.

Scopewijziging 2: Eemshaven - Vierverlaten

Analyses voor het KCD 2013 toonden vervolgens aan dat de verwachting was dat de behoefte aan extra transportcapaciteit in het noorden van het land aanzienlijk minder was dan de behoefte waarvan werd uitgegaan. De aanleg van de volledige verbinding tussen Eemshaven Oudeschip en Ens werd op korte tot middellange termijn als een te zware oplossing beschouwd. De oorzaken lagen in de ontwikkelingen op de elektriciteitsmarkt (verduurzaming, economische crisis, terugdringen CO₂-uitstoot, overschatting van de productiecapaciteit verleden).

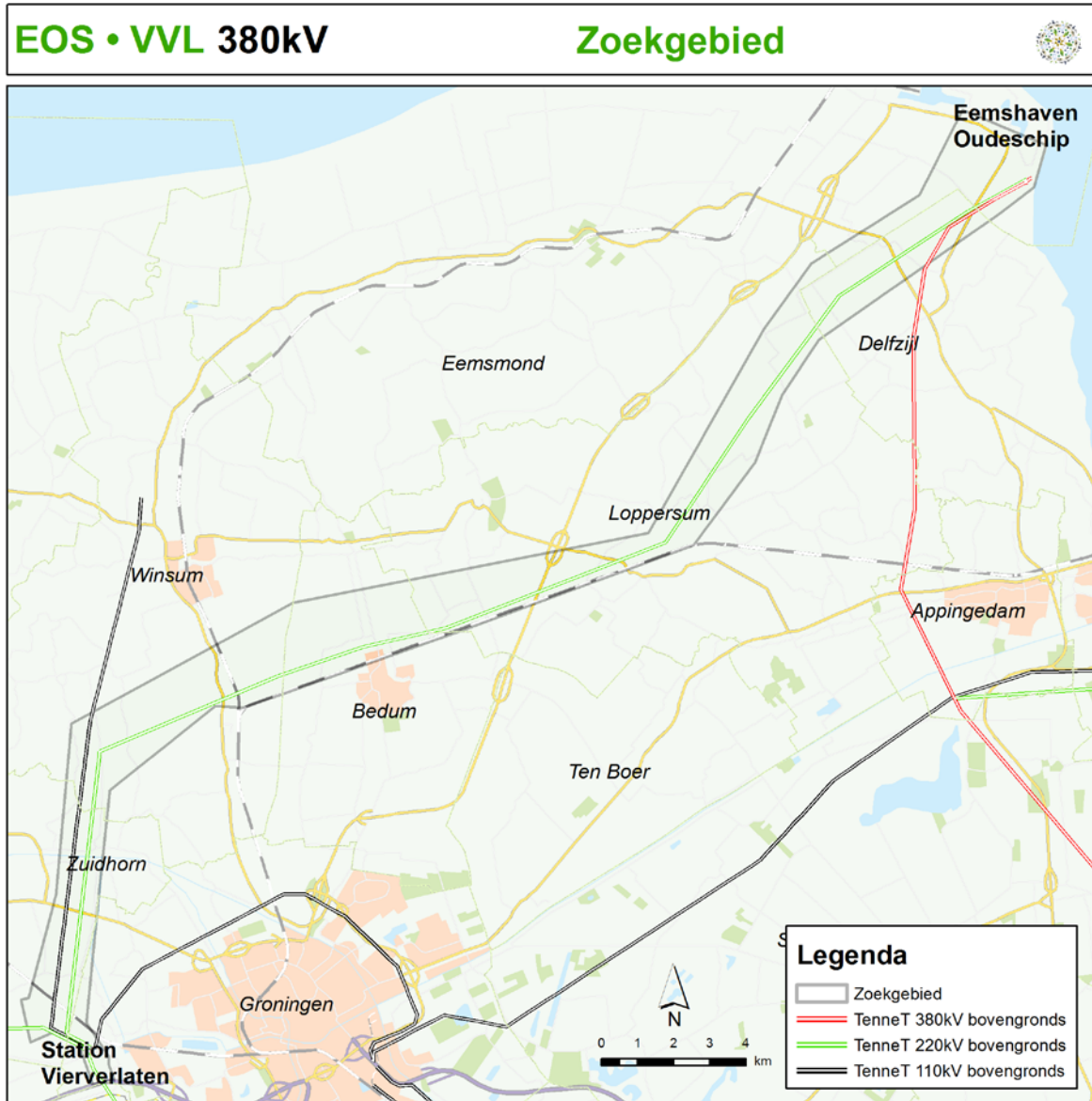
Op basis van de analyses voor het KCD 2013 en KCD 2016 is geconcludeerd dat gefaseerde uitvoering van het project Noord-West 380 kV een goed alternatief is. Door het eerste deel van de fasering (twee circuits op 380 kV-niveau tussen Eemshaven en Vierverlaten) worden de geconstateerde knelpunten in Noord-Nederland ten gevolge van de vermogenstransporten vanuit de regio Eemshaven voor een groot deel opgelost. De volgende fase van het project (toevoegen derde en vierde circuit tussen Eemshaven en Vierverlaten en het realiseren van een nieuwe twee circuits 380 kV-verbinding tussen Vierverlaten en Ens) is pas nodig en wordt pas uitgevoerd als verdere groei van de productielocatie Eemshaven werkelijk gaat plaatsvinden (zie verder hoofdstuk 2 van het MER 'Nut en noodzaak'). Voor het gedeelte Vierverlaten – Ens zal op dat moment een MER en een Inpassingsplan worden opgesteld. Eveneens blijkt uit de analyses van het KCD 2013 dat de bestaande verbinding Diemen – Lelystad – Ens moet worden opgewaardeerd. Dit

² In een Kwaliteits- en Capaciteitsdocument legt TenneT verantwoording af over de wijze waarop de kwaliteit, veiligheid en capaciteit van de elektriciteitstransporten in Nederland voor de toekomst worden geborgd. Elke twee jaar publiceert TenneT een KCD.

betekent dat de geleiders vervangen worden, waardoor er meer elektriciteit getransporteerd kan worden, zonder dat de bestaande masten vervangen hoeven te worden. Deze opwaardering wordt voorbereid in een separate planologische procedure.

De omvang van het project is daarmee teruggebracht van 220 km naar 40 km.

Figuur 5 zoekgebied Eemshaven - Vierverlaten



Mogelijkheden voor combinatie met de 110 kV

Omdat in de tijdelijke fase van het project twee circuits 380 kV worden aangelegd, is het mogelijk om - binnen sommige tracéalternatieven - voor het tracédeel Brillerij tot Vierverlaten te combineren met de bestaande 110 kV verbinding. Op verzoek van meerdere stakeholders, zoals de provincie Groningen en de gemeenten Zuidhorn en Winsum, wordt de bestaande 110 kV verbinding tussen Brillerij en Vierverlaten afgebroken. Nadat de nieuwe 380 kV-verbinding wordt bedreven op vier circuits op 380 kV, wordt de 110 kV verbinding tussen Brillerij en Vierverlaten ondergronds gebracht.

Aansluiting transformatorstation Vierverlaten

Omdat hoogspanningsstation Vierverlaten het eindpunt is geworden van het project, betekent dat de nieuwe 380 kV-verbinding aangesloten moet worden op het bestaande hoogspanningsstation bij Vierverlaten. Om het spanningsniveau 380 kV om te zetten naar 220 kV is uitbreiding van dit station nodig met meerdere transformatoren. De uitbreiding van het hoogspanningsstation Vierverlaten is op zichzelf niet m.e.r.-plichtig, maar omdat het onlosmakelijk verbonden is met het project Noord-West 380 kV Eemshaven - Vierverlaten, is de uitbreiding meegenomen in het MER. Hoogspanningsstation Vierverlaten is het eindpunt, omdat hier aangesloten kan worden op andere hoogspanningsverbindingen voor verder energietransport landinwaarts. De bestaande verbindingen hebben genoeg capaciteit om in de verdere afvoer van elektriciteit te voorzien.

Aansluiting hoogspanningsstation Eemshaven Oudeschip

De scopewijzigingen hebben geen invloed op de aansluiting van de nieuwe 380 kV verbinding op hoogspanningsstation Eemshaven Oudeschip. De scopewijzigingen hebben wel invloed op de aansluiting op het bestaande hoogspanningsstation in de Eemshaven (station Eemshaven Robbeplaat). De bestaande 220 kV verbinding sluit hier namelijk op aan. Omdat de bestaande 220 kV verbinding komt te vervallen, vervalt ook de aansluiting van deze verbinding op hoogspanningsstation Eemshaven Robbenplaat.

Scope wijziging 3: ondergrondse mogelijkheden

In 2015 is door TenneT bekend gemaakt dat, bovenop de 20 km ondergrondse 380 kV-kabelverbinding in de Randstad, vanuit technisch perspectief aanvullend meer ondergrondse aanleg van 380 kV-verbindingen mogelijk is³. TenneT heeft daarbij aangegeven dat voor het project Noord-West 380 kV Eemshaven - Vierverlaten maximaal 10 kilometer ondergrondse aanleg mogelijk is. Het Ministerie van Economische Zaken heeft daarom besloten om nader te onderzoeken of op de locaties waar bovengronds mogelijk knelpunten zijn, ondergrondse aanleg een oplossing kan bieden.

Ten tijde van deze nieuwe inzichten omtrent ondergrondse aanleg, lag het voorontwerp-Inpassingsplan van de 380 kV-hoogspanningsverbinding Eemshaven-Vierverlaten in het kader van het bestuurlijk vooroverleg (Bro-overleg) bij de bevoegde gezagen in Groningen (o.a. provincie, gemeenten en waterschappen). In het voorontwerp-Inpassingsplan werd uitgegaan van een volledig bovengrondse 380 kV-verbinding als voorgenomen activiteit. Vanuit de Bro-overleggen, verschillende brieven van lokale bevoegde gezagen,

³ Zie: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2015/12/02/advies-tennet-inzake-mogelijkheden-ondergrondse-aanleg-380kv>
(Kenmerk: DIR 2015-023)

bestuurlijke overleggen met de Provincie Groningen en de omgeving, is een oproep gedaan aan het Ministerie van Economische Zaken om een nadere afweging te maken waarbij de mogelijkheden tot partiële ondergrondse aanleg worden betrokken bij het besluit over de inpassing van de nieuwe hoogspanningsverbinding. De Minister van Economische Zaken heeft aangegeven gehoor te willen geven aan deze oproep.

Door het Ministerie van Economische Zaken is in de zomer van 2016 de onderzoeksaanpak rondom ondergrondse aanleg van 220 kV of hoger vormgegeven. Hierin staat omschreven hoe wordt omgegaan met de afweging voor de toepassing van (partiële) ondergrondse aanleg van 220kV- of 380kV- wisselstroom verbindingen binnen projecten van TenneT. Uitgangspunt daarbij is het Derde structuurschema elektriciteitsvoorziening (SEV III). Conform SEV III worden hoogspannings-verbindingen van 220 kV en hoger in beginsel bovengronds aangelegd. De onderzoeksaanpak beschrijft het proces waarlangs aandachts- en knelpunten worden gedefinieerd, wanneer tracés worden ontwikkeld uitgaande van ondergrondse aanleg en hoe deze worden betrokken in de planologische procedure (MER en Inpassingsplan) en de besluitvorming.

In het bij dit MER gevoegde achtergrondrapport 'Onderzoek milieueffecten mogelijke ondergrondse varianten Noord-West 380 kV EOS-VVL'⁴ is bovengenoemde onderzoeksaanpak beschreven en toegepast. In het achtergrondrapport 'Onderzoek milieueffecten mogelijke ondergrondse varianten Noord-West 380 kV EOS-VVL' zijn nieuwe tracéalternatieven ontwikkeld en onderzocht - uitgaande van de mogelijkheid van deels ondergrondse aanleg - met als doel om te bepalen welke tracéalternatieven kansrijk zijn en in de besluitvorming moeten worden betrokken.

M.e.r. procedure

Hoewel de scope van het project is gewijzigd tot het huidige voornemen, een vier circuits 380 kV verbinding van Eemshaven naar Vierverlaten, kan de in 2009 gestarte m.e.r.-procedure worden gehandhaafd. De uitgangspunten en de onderzoeksmethodiek voor het bepalen van de effecten zijn namelijk niet gewijzigd. Ook wordt in de richtlijnen reeds aandacht besteed aan de mogelijkheden om te verkabelen. Daarom zijn de Startnotitie m.e.r. en de richtlijnen nog steeds van toepassing op dit project.

Tijdschets

In 2009 is een Startnotitie m.e.r. opgesteld. Op basis van de ingediende zienswijzen en adviezen en het advies van de Commissie m.e.r. heeft de Minister richtlijnen opgesteld. Vervolgens zijn in 2010 door de Minister van Economische Zaken tracéalternatieven vastgesteld die in het MER onderzocht worden. In een eerdere versie van dit MER is onderzocht wat de milieueffecten zijn van de in 2010 vastgestelde tracéalternatieven. Dit MER was in concept gereed in 2015. In 2016 is nader onderzoek gedaan naar de milieueffecten van de realistische partiele ondergrondse tracéalternatieven. In het nu voorliggende MER worden de milieueffecten van de bovengrondse en partieel ondergrondse tracéalternatieven beschouwd.

⁴ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/brieven/2016/12/07/bijlage-onderzoek-milieueffecten-mogelijke-ondergrondse-varianten-noord-west-380-kv-eos-vvl>

1.6 Leeswijzer

Na de inleiding van deze rapportage in hoofdstuk 1, wordt in hoofdstuk 2 de voorgenomen activiteit van het project toegelicht. Hoofdstuk 3 beschrijft de uitgangspunten voor het ontwerpen van tracéalternatieven van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding. Daarbij wordt ingegaan op uitgangspunten vanuit beleid, planologie en milieu en uitgangspunten vanuit techniek. De totstandkoming en beschrijving van het zoekgebied voor de nieuwe verbinding is beschreven in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 is de ontwikkeling van tracéalternatieven beschreven. Vervolgens wordt in hoofdstuk 6 per tracéalternatief de ligging en eigenschappen van de verschillende tracés toegelicht. De rapportage sluit af met een beschrijving van het voorgenomen tracé voor de nieuwe 380 kV-verbinding, zoals is opgenomen in het Inpassingsplan (in hoofdstuk 7).

2. Voorgenomen activiteit

De voorgenomen activiteit van het project Noord-West 380 kV EOS-VVL bestaat uit:

- Het realiseren van een nieuwe 380 kV-verbinding van vier circuits van station Eemshaven Oudeschip in de Eemshaven naar station Vierverlaten. Hierdoor kan de bestaande 220 kV-verbinding worden verwijderd;
- De uitbreiding van station Vierverlaten met 380 kV-transformatoren.

Het milieueffectrapport (MER) heeft betrekking op een nieuwe 380 kilovolt (kV) hoogspanningsverbinding van Eemshaven naar Vierverlaten. Hoogspanningsstation Oudeschip in de Eemshaven is het beginpunt voor de verbinding en het nieuwe hoogspanningsstation Vierverlaten het eindpunt. De aanleg, het gebruik en het beheer en onderhoud van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen deze locaties is – in terminologie van het MER uitgedrukt – de ‘voorgenomen activiteit’. Aanleiding voor de voorgenomen activiteit is de noodzakelijke vergroting van transportvermogen vanuit de Eemshaven landinwaarts voor nu en voor de toekomst⁵. Ook de uitbreiding van het bestaande 380 kV hoogspanningsstation bij Vierverlaten maakt onderdeel uit van de voorgenomen activiteit.

In een MER vormt de voorgenomen activiteit het vertrekpunt voor de ontwikkeling van tracéalternatieven. Dit achtergrondrapport begint derhalve met een beschrijving van de verschillende elementen van het project.

In paragraaf 2.1 staat de realisatie van de nieuwe 380 kV-verbinding centraal (inclusief stappen van aanleg). In paragraaf 2.2 worden de aanpassingen in het bestaande hoogspanningsnet beschreven. De uitbreiding van het 380 kV hoogspanningsstation Vierverlaten komt aan de orde in paragraaf 2.3.

2.1 De nieuwe 380 kV-verbinding

2.1.1 Masten

Bij de realisatie van nieuwe 380 kV-verbindingen wordt gebruik gemaakt van een relatief nieuw masttype, de zogeheten 'Wintrack'-mast. In deze paragraaf wordt de toepassing van Wintrackmasten binnen Noord-West 380 kV Eemshaven - Vierverlaten beschreven.

In Figuur 6 is links een voorbeeld weergegeven van een Wintrackmast, ook wel bipole-masten genoemd, rechts is een traditionele vakwerkmast afgebeeld. De Wintrackmast bestaat uit twee palen. Aan iedere paal zitten ophangpunten waaraan de geleiders (stroomdraden) zijn bevestigd en een ophangpunt bovenin de paal voor de bliksemdraad. Via de bliksemdraad wordt de energie van een eventuele blikseminslag naar de grond afgevoerd. Belangrijk onderscheid tussen de Wintrack-masten en de vakwerkmast is dat de geleiders (stroomdraden) bij Wintrack veelal boven elkaar hangen, in plaats van naast elkaar zoals bij de

⁵ Een uitgebreide beschrijving van nut en noodzaak van de nieuwe hoogspanningsverbinding is beschreven in het MER deel A.

vakwerkmast. Dit heeft o.a. als voordeel dat magneetvelden rondom een verbinding met Wintrack-masten compact is⁶.



Figuur 6 links de nieuwe Wintrackmast, rechts een bestaande vakwerkmast

⁶ Meer informatie over het onderwerp magneetvelden is te lezen in het MER deel B 'Leefomgeving'.

Kader 1: toelichting op gefaseerde uitvoering

In de tijdelijke situatie van het project Noord-West 380 kV wordt de nieuwe verbinding bedreven op twee circuits 380 kV (fase 1). Op termijn voorziet TenneT een verdere groei aan behoefte van transportcapaciteit en zal de nieuwe verbinding Noord-West 380 kV EOS –VVL gebruikt worden voor maximaal vier circuits 380 kV gecombineerd in één mastopstelling (eindsituatie). De nieuwe verbinding wordt reeds als zodanig uitgevoerd dat dit gebruik van maximaal vier circuits 380 kV in de eindsituatie mogelijk is. Dat houdt in dat de masten en de fundering worden gebouwd op het kunnen dragen van vier circuits 380 kV (rechter afbeelding hieronder), terwijl er in de eerste fase van het project in eerste instantie twee circuits 380 kV zullen hangen (linker afbeelding hieronder). Planologisch wordt de nieuwe verbinding in het Inpassingsplan bestemd voor de eindsituatie.



Figuur 7 links de situatie met twee circuits 380 kV, rechts de situatie met vier circuits 380 kV

Steunmasten

Op plaatsen waar de verbinding in een rechte lijn loopt, worden zogeheten 'steunmasten' toegepast. Daarnaast zijn steunmasten geschikt om een lichte hoek te maken. Bij het project Noord-West 380 kV kan met steunmasten een hoek van maximaal 5 graden gemaakt worden. Daarbij zijn de normen van belang die in dit deel van het land voor de windbelasting - de kracht die de wind uitoefent op de verbinding - worden gehanteerd (in het noorden van Nederland geldt er een zwaarder windregime dan in het zuiden).

Hoekmasten

Zodra de nieuwe verbinding een hoek van meer dan 5 graden moet maken, is een hoekmast noodzakelijk. Een hoekmast moet, naast krachten in de lengterichting van de verbinding, ook dwarskrachten kunnen opvangen. Daarom zijn hoekmasten (en de fundamenteen daarvan) zwaarder uitgevoerd dan steunmasten. De maximale hoek die gemaakt kan worden is 60 graden.

Trekmasten

Wanneer de verbinding lange rechtstanden maakt, kan het noodzakelijk zijn om incidenteel zwaarder uitgevoerde masten toe te passen. Deze masten worden 'trekmasten' genoemd. Trekmasten hebben onder meer als functie om de geleiders voldoende strak gespannen te houden. Qua verschijningsvorm is een trekmast vergelijkbaar met een hoekmast.

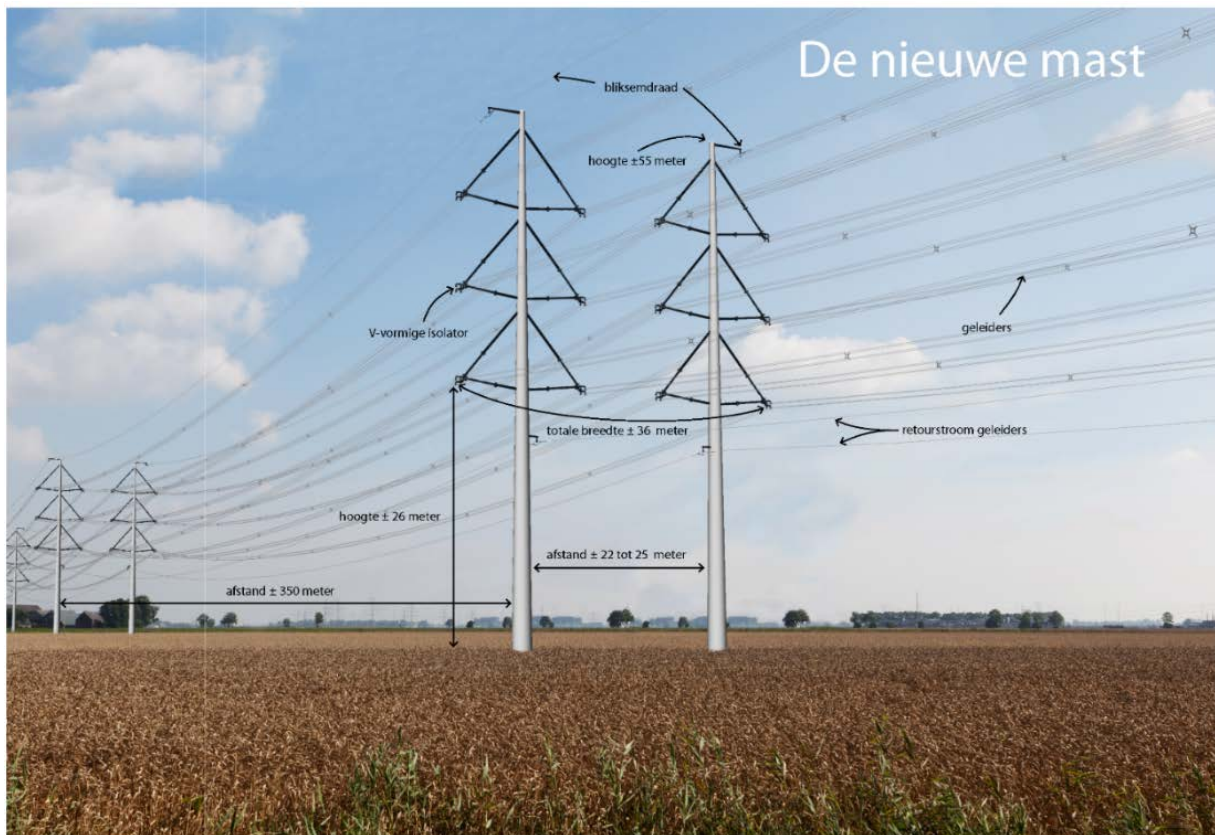
Maatvoering

De onderlinge afstand tussen masten (veldlengte) en de hoogte van de masten, wordt bepaald op basis van twee variabelen: de techniek en de omgeving. Voor de nieuwe verbinding Noord-West 380 kV wordt vanuit technisch oogpunt uitgegaan van een standaard veldlengte van 350 meter en een standaard masthoogte van 53 á 55 meter. Incidenteel kunnen masten hoger zijn (bijvoorbeeld voor een veilige afstand tot maaiveld). Ook veldlengtes kunnen variëren bijvoorbeeld doordat de lengte van een vak⁷ niet een veelvoud is van 350 meter. Bij de Wintrackmasten voor dit project is de afstand tussen de twee palen naast elkaar circa 22-25 meter. Bij de aangehouden maatvoering is rekening gehouden met het specifieke windgebied en ijsregio in het projectgebied van de verbinding. De maatvoering is weergegeven op Figuur 8.

De omgeving kan de maatvoering van mastenhoogtes en veldlengtes beïnvloeden. Zo kan de aanwezigheid van een weg of watergang het noodzakelijk maken de masten dichter of verder uit elkaar te plaatsen. Indien de verbinding een rivier of een weg kruist, kunnen hogere masten nodig zijn om voldoende ruimte voor het verkeer te bieden.

Om de nieuwe 380 kV-verbinding veilig te realiseren is een minimale afstand aangehouden tot bestaande hoogspanningsverbindingen van minimaal 55 meter (hart op hart).

⁷ Een vak is een serie hoogspanningsmasten in één rechtstand.



Figuur 8 de nieuwe Wintrack-mast incl. maatvoering

2.1.2 Aanleg van Wintrackmasten

In deze paragraaf wordt op hoofdlijnen het proces beschreven waarop de nieuwe verbinding wordt gerealiseerd. Voorafgaand aan deze stappen zijn veldbezoeken uitgevoerd, bodemonderzoeken gedaan en afspraken gemaakt met grondeigenaren.

Aanleggen van een tijdelijke toegangsweg

Voor het bouwen van een hoogspanningsmast is veel materiaal nodig. De aanleg van een verbinding begint met de aanleg van een tijdelijke weg naar de plek waar de mast moet komen. De aanwezige bodemlagen worden tijdelijk afgegraven en opgeslagen zodat de ondergrond, na de realisatie in oorspronkelijke situatie kan herstellen. De ruimte die gereserveerd wordt voor een toegangsweg naar de bouwplaats is maximaal twaalf meter breed. De oppervlakte van de werkplek voor een nieuwe mast is circa 6.000 m² groot. De afmeting van zowel de bouwweg als de werkplek is inclusief de ruimte die nodig is om de afgegraven grond tijdelijk op te slaan.

De fundering

Om de masten te voorzien van een stevige fundering worden allereerst betonnen palen in de grond geheid. Vervolgens wordt een bouwput van zo'n 3 meter diep gegraven. Via bronbemaling wordt deze bouwput vrijgehouden van water. In de bouwput wordt een fundering van beton gemaakt.

De mast

De mast wordt met vrachtwagens in delen aangeleverd. Vervolgens wordt de mast met een montagekraan opgebouwd.



Figuur 9 plaatsing van een Wintrackmast

Geleiders trekken

De geleiders kunnen pas opgehangen worden als een aantal masten staat. Eerst wordt met katrollen een nylon draad in de masten getrokken. Na deze nylon draad komt een staaldraad waaraan de geleiders worden verbonden. De geleiders staan klaar op haspels. De geleiders worden met machines de masten in getrokken. Deze lier- en remmachines staan op enige afstand opgesteld van de eerste en de laatste mast waarover de geleiders getrokken worden. Dit is buiten de eerder genoemde bouwplaats voor masten.

Terugbrengen in oorspronkelijke staat

Na de realisatie worden de bouwplaats en toegangsweg opgeruimd en het terrein wordt teruggebracht in oorspronkelijke staat.

2.1.3 Ondergrondse aanleg

Een ondergrondse hoogspanningsverbinding wordt ook wel een hoogspanningskabel genoemd. Zoals in paragraaf 1.5 is beschreven is in 2015 bekend gemaakt dat bovenop de 20 km ondergrondse 380 kV-kabelverbinding in de Randstad, vanuit technisch perspectief aanvullend meer ondergrondse aanleg van 380 kV-verbindingen mogelijk is⁸. TenneT heeft daarbij aangegeven dat voor het project Noord-West 380 kV Eemshaven - Vierverlaten maximaal 10 kilometer ondergrondse aanleg mogelijk is. Een aantal ontwikkelde tracéalternatieven bevat tracédelen uitgaande van ondergrondse aanleg.

De aanleg van 380 kV-kabeltracés is mogelijk door middel van open ontgraving of boring. In deze paragraaf zijn beide aanlegmethoden beschreven. De keuze voor een aanlegmethode is o.a. afhankelijk van de omgeving, techniek en kosten.

Bij de aanleg van 380 kV-kabels door middel van open ontgraving worden de kabels op circa 1,80 meter⁹ onder maaiveld aangelegd (zie Figuur 11). Per circuit worden doorgaans 6 á 9 afzonderlijke kabels gebruikt om de gewenste transportcapaciteit te bereiken. De afzonderlijke kabelbedden zijn circa 7 meter breed. Tussen de kabelbedden wordt een onderlinge afstand van minimaal 3 meter aangehouden. Aan de rand van de kabelbedden ligt een veiligheidszone van 5 meter aan weerszijden van de buitenste kabels. Op de strook boven de kabels en de veiligheidszone gelden gebruiksbepalingen. De totale breedte waarbinnen gebruiksbepalingen gelden, bedraagt daarmee bij een twee circuits 380 kV-verbinding circa 20 meter en bij een vier circuits 380 kV-verbinding circa 40 meter.

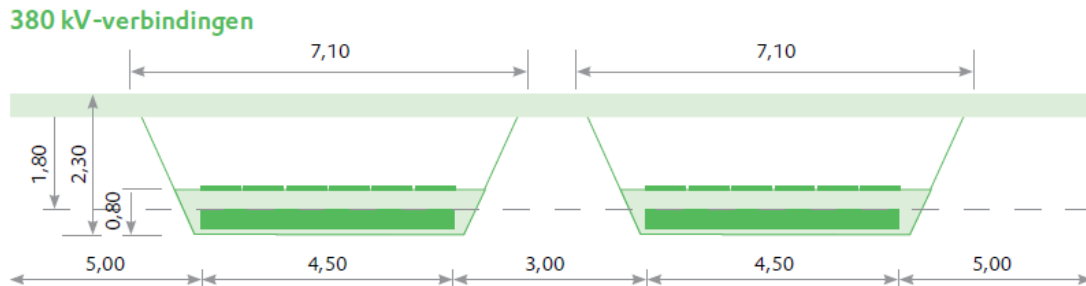


Figuur 10 kabelbed 380 kV

⁸ Zie: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2015/12/02/advies-tennet-inzake-mogelijkheden-ondergrondse-aanleg-380kv>
(Kenmerk: DIR 2015-023)

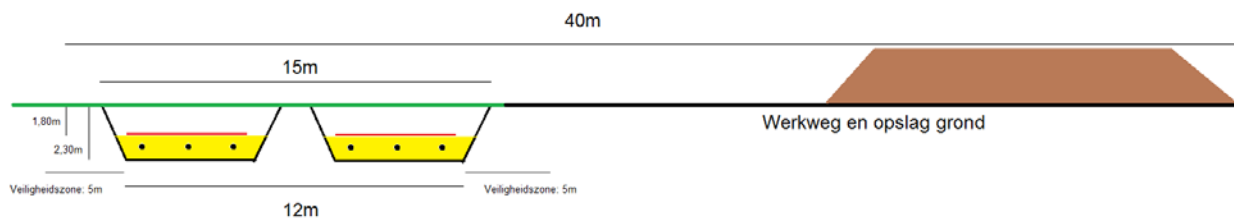
⁹ De ingraafdiepte kan per projectsituatie verschillen.

Figuur 11 open ontgraven twee circuits 380 kV-kabelbed



Voor de aanleg van 380 kV-kabels wordt een werkweg aangelegd parallel aan de kabelbedden. Deze werkweg is o.a. nodig voor het uitgraven van kabelsleuven en het leggen van de kabels in de sleuven. Naast de werkweg ligt de afgegraven aarde uit het kabelbed. Deze aarde wordt na realisatie in principe teruggeplaatst in de kabelsleuf. Het totale terrein dat nodig is voor een twee circuits 380 kV-kabelverbinding bedraagt daarmee circa 40 meter. Voor de aanleg van een vier circuits 380kV-kabelverbinding is dit 60 á 80 meter.

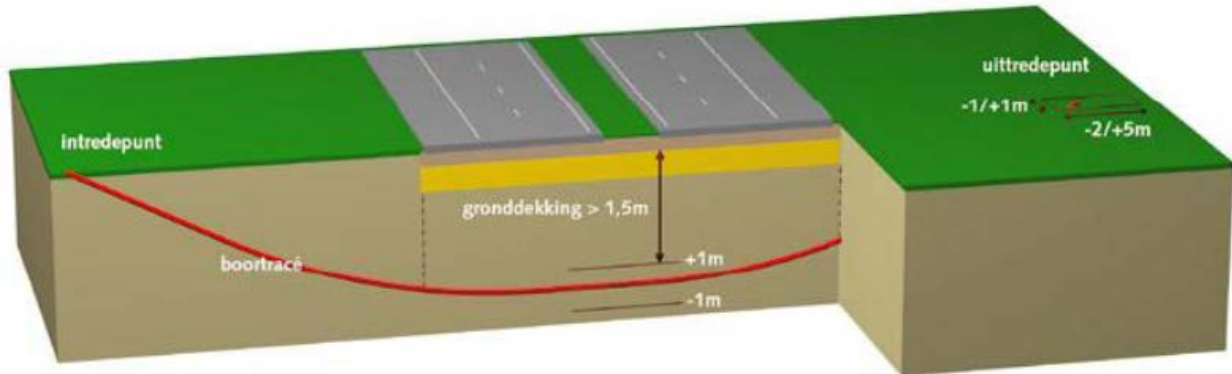
Figuur 12 open ontgraven twee circuits 380 kV-kabelbed en werkstrook



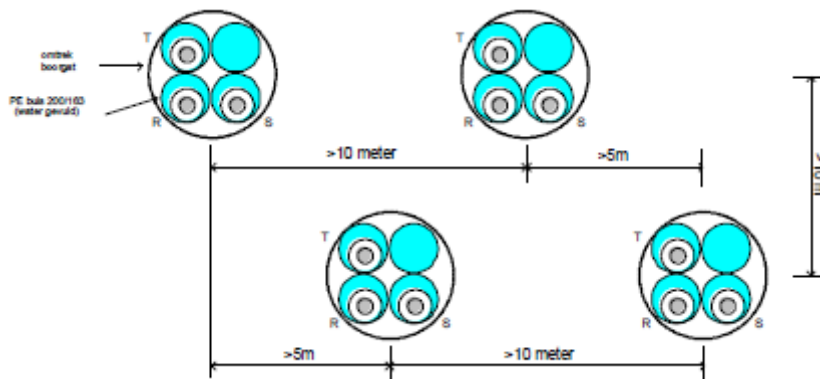
Naast aanleg door middel van open ontgraving, kunnen hoogspanningskabels ook door middel van boring worden aangelegd. Dit kunnen ook locaties zijn waar aanleg via open ontgraving niet mogelijk is, bijvoorbeeld bij kruisingen van wegen, spoor kruisingen of kruisingen van grote wateren.

Op Figuur 13 is een impressie gegeven van de aanleg van 380 kV-kabels door middel van boring. Bij een boring worden vanuit in- en uittredepunt kabels geboord van punt A naar punt B. Afhankelijk van de eigenschappen van de grond, eigenschappen van de omgeving (in dit voorbeeld een autoweg) en de techniek wordt de diepte van boring bepaald.

Figuur 13 boren schematische weergave gestuurde boring 380 kV



Figuur 14 boren schematische weergave kabelligging 380 kV



Na de aanleg van kabelverbindingen moeten de kabels bereikbaar zijn voor onderhoud, inspectie en eventuele calamiteiten.

2.2 Aanpassingen in het bestaande hoogspanningsnet

2.2.1 Mogelijkheden voor combinatie met bestaande hoogspanningsverbindingen

Het Rijksbeleid (Derde Structuurschema Elektriciteitsvoorziening, SEVIII) geeft aan dat bij het uitwerken van tracés voor een nieuwe hoogspanningsverbinding gezien moet worden of het mogelijk en zinvol is de nieuwe verbinding met reeds bestaande verbindingen te combineren. Deze principes worden nader toegelicht in hoofdstuk 3. Door de gefaseerde aanleg van Noord-West 380 kV is het mogelijk om in de eerste fase van het project (zie kader 1), bij sommige tracéalternatieven, gedeeltelijk te combineren met de bestaande 110 kV verbinding Winsum Ranum – Vierverlaten. Op het tracédeel Brillerij tot Vierverlaten is combinatie mogelijk. Zodra Noord-West 380 kV op vier circuits 380 kV wordt bedreven, wordt de 110 kV tussen Brillerij en Vierverlaten vervolgens ondergronds gebracht.

2.2.2 Sloop bestaande hoogspanningsverbindingen

Noord-West 380 kV Eemshaven – Vierverlaten gaat uit van het verwijderen van de bestaande 220 kV hoogspanningsverbinding tussen de Eemshaven en Vierverlaten. Een aantal van de tracéalternatieven gaat daarnaast uit van een gedeeltelijke combinatie met de bestaande 110 kV verbinding Ranum Winsum – Vierverlaten (zie paragraaf 2.2.1).

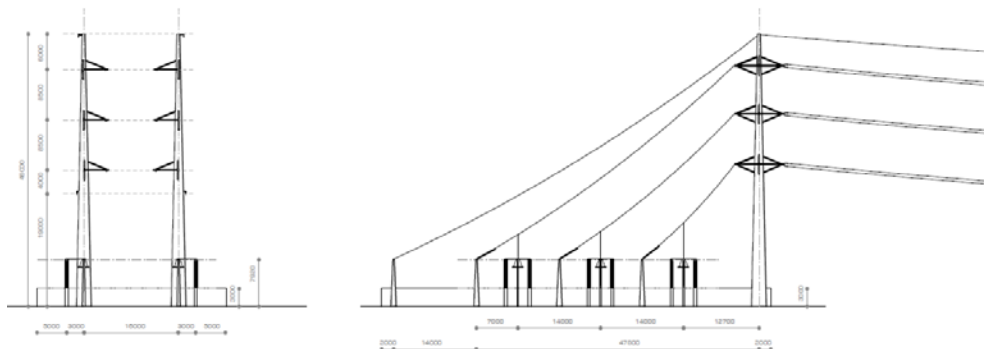
Bestaande hoogspanningsverbindingen die na realisatie van Noord-West 380 kV overbodig zijn geworden worden geamoveerd (gesloopt). Met behulp van hetzelfde materieel dat ook wordt ingezet om nieuwe geleiders te trekken, worden eerst de geleiders weggehaald. Voor het slopen van de masten wordt tijdelijk werkruimte gereserveerd. Op basis van de lokale omstandigheden worden er rijplaten aangebracht zodat voertuigen de mastlocatie kunnen bereiken. De masten worden onderaan doorgebrand en plat in het veld gelegd. Vervolgens worden ze in stukken geknipt en afgevoerd. De fundering wordt tot enkele meters onder het maaiveld weggehaald. Daarna wordt de grond zoveel als mogelijk in de oorspronkelijke staat teruggebracht.

2.2.3 Tijdelijke hoogspanningsverbindingen

De bestaande 110 kV- en 220 kV-verbindingen moeten in bedrijf blijven totdat de nieuwe 380 kV-verbinding gereed is. Waar de nieuwe 380 kV-verbinding (deels) op dezelfde plek wordt gebouwd als de bestaande 110 kV- of 220 kV-verbinding, moeten tijdelijke voorzieningen worden getroffen in de vorm van tijdelijke verbindingen, jukken of kabels. Uitgangspunt is dat bestaande verbindingen te allen tijde moeten blijven functioneren. Dit betekent dat in sommige situaties de bestaande verbinding tijdelijk moet worden omgeleid. Een tijdelijke verbinding bestaat uit masten die in segmenten worden aangevoerd en ter plekke worden opgebouwd / getuid.

2.2.4 Opstijgpunten

De overgang van de bovengrondse hoogspanningsverbindingen naar een ondergrondse hoogspanningskabels en andersom gebeurt via opstijgpunten. In het opstijgpunt wordt de hoogspanningslijn afgespannen en naar beneden gebracht. Opstijgpunten zijn afgeschermd met een hekwerk. Dit geldt zowel voor 380 kV verbindingen als voor 110 kV verbindingen.



Figuur 15 opstijgpunten Wintrack-masten

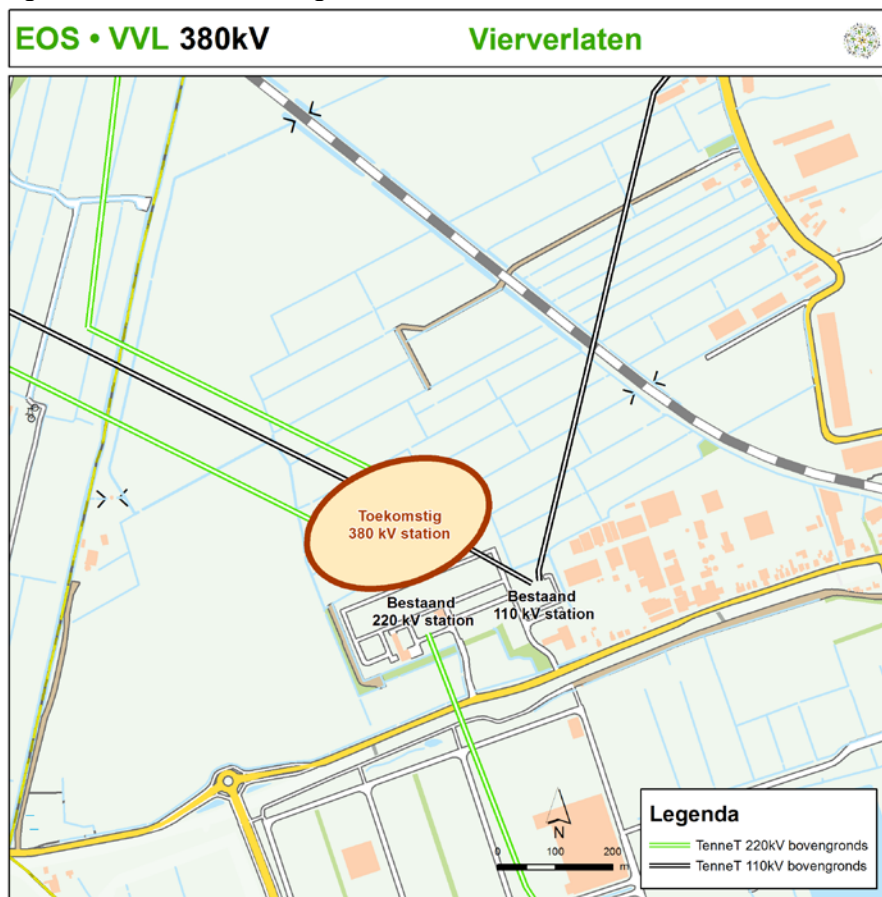
2.3 Station Vierverlaten 380 kV

De verbinding Noord-West 380 kV Eemshaven – Vierverlaten wordt bedreven op 380 kV. Het huidige station Vierverlaten is een 220 kV- en 110 kV-hoogspanningsstation. Bij het hoogspanningsstation Vierverlaten dient de stroom te worden getransformeerd van 380 kV naar 220 kV of 110 kV. Om deze transformatie mogelijk te maken, dient station Vierverlaten te worden uitgebreid met 380 / 220 kV transformatoren. De locatie van de 380 kV-uitbreiding is indicatief weergegeven op Figuur 16.

Aanpassingen in hoogspanningsverbindingen rond Vierverlaten

Naast het nieuwe 380 kV-station o.a. ten behoeve van de 380 / 220 kV-transformatoren, zijn er aanpassingen nodig op en nabij het bestaande station Vierverlaten. Er dient een nieuw 220 kV-veld bij het station gebouwd te worden om de bestaande verbinding naar Burgum op aan te sluiten. Het tracé van de bestaande 220 kV-verbinding richting Burgum moet daarvoor worden aangepast. Daarnaast wordt de aansluiting van de bestaande 110 kV-verbinding aangepast. Bovendien moet een aantal kabels en leidingen verlegd worden om de realisatie van het 380 kV station mogelijk te maken.

Figuur 16 locatie toekomstig station Vierverlaten 380 kV



3. Uitgangspunten voor ontwikkeling van tracéalternatieven

In dit hoofdstuk wordt inzicht gegeven in de uitgangspunten die van belang zijn geweest voor de ontwikkeling van de tracéalternatieven voor de nieuwe 380 kV-verbinding Noord-West 380 kV Eemshaven Oudeschip - Viervelaten. Een deel van de uitgangspunten zijn ook betrokken bij de vormgeving van het zoekgebied (hoofdstuk 4). In paragraaf 3.1 worden de uitgangspunten vanuit beleidskaders toegelicht. Dit betreft de criteria vanuit de m.e.r.-procedure, beleidsuitgangspunten vanuit het SEVIII en het Nederlandse beleidsadvies ten aanzien van magneetvelden voor bovengrondse hoogspanningsverbindingen. Vervolgens worden in paragraaf 3.2 uitgangspunten vanuit planologie (en milieu) voor de nieuwe 380 kV-verbinding toegelicht. Dit betreft onder andere de uitgangspunten vanuit leefomgeving, landschap en natuur die een rol spelen bij de ontwikkeling van hoogspanningstracés. Tot slot worden in paragraaf 3.3. de technische uitgangspunten voor de ontwikkeling van tracés beschreven. Daarbij wordt ook stilgestaan bij de uitgangspunten voor de ontwikkeling van tracéalternatieven uitgaande van deels ondergrondse aanleg.

3.1 Uitgangspunten vanuit beleidskaders

3.1.1 M.e.r.

De Wet milieubeheer vraagt om het onderzoeken van de 'redelijkerwijs' te beschouwen alternatieven. Het alternatief moet realistisch zijn, dat wil zeggen: technisch maakbaar, betaalbaar, en probleemoplossend. De criteria voor het definiëren van alternatieven zijn als volgt:

- Voldoen aan de doelstelling. Een alternatief moet een bijdrage leveren aan de doelstelling van het plan of project;
- Zoveel mogelijk rekening houden met waardevolle gebieden in het plangebied, zoals natuurgebieden, aardkundige waarden en archeologische rijksmonumenten;
- Technisch mogelijk en financieel betaalbaar. De alternatieven in een MER moeten technisch en financieel te realiseren zijn;
- Relevant gezien milieugevolgen. Alternatieven moeten onderscheidend zijn in hun milieugevolgen (zodat gevolgen van keuzen duidelijk worden).

3.1.2 SEVIII

In 2009 heeft de Rijksoverheid het Derde Structuurschema Elektriciteitsvoorziening (SEVIII) vastgesteld. Het SEVIII is een nadere uitwerking van het nationale ruimtelijke beleid dat is verwoord in de Nota Ruimte (2006). Net als de Nota Ruimte is ook het SEVIII een ruimtelijk plan, maar dan specifiek toegesneden op de elektriciteitsvoorziening. Het hoofddoel van het SEVIII is om te waarborgen dat er in Nederland (a) voldoende ruimte is voor grootschalige productie van elektriciteit en (b) voldoende capaciteit voor het transport daarvan via een landelijk netwerk van hoogspanningsverbindingen. Het SEVIII bestrijkt de periode tot aan 2020. Het SEVIII bevat een overzicht van vestigingslocaties voor elektriciteitscentrales van 500 Megawatt of meer. Daarnaast bevat het SEVIII een lijst met bijbehorende kaart van bestaande en mogelijke nieuwe hoogspanningsverbindingen. Een van die nieuwe verbindingen is Noord-West 380 kV (in SEVIII aangemerkt met de codering '4b').

Naast een aanduiding van mogelijke nieuwe hoogspanningsverbindingen zijn in het SEVIII ook verschillende uitgangspunten vastgelegd voor het ontwikkelen van tracéalternatieven van nieuwe verbindingen: 'traceringsprincipes'. Deze traceringsprincipes hebben een algemeen karakter; ze zijn van toepassing op nieuwe hoogspanningsverbindingen in heel Nederland. Deze principes zijn ook toegepast voor het uitwerken van tracéalternatieven voor de nieuwe 380 kV-verbinding in Groningen.

In het SEV III is aangegeven dat nieuwe hoogspanningsverbindingen van het hoofdtransportnet (220 kV en hoger) in beginsel bovengronds worden aangelegd en nieuwe doorsnijdingen van het landschap zoveel mogelijk moeten worden voorkomen. De belangrijkste uitgangspunten voor het ontwerpen van nieuwe hoogspanningstracés vanuit SEVIII zijn:

1. *§6.7. Nieuwe hoogspanningsverbindingen van 220 kV en meer worden in beginsel bovengronds aangelegd. Op basis van een integrale afweging op projectniveau kan – voor zover dit uit oogpunt van leveringszekerheid verantwoord is - in bijzondere gevallen, met name voor kortere trajecten, ondergrondse aanleg worden overwogen. Onderzoek en ontwikkeling van de ondergrondse aanleg van hoogspanningsleidingen wordt actief bevorderd. Zodra het vanuit leveringszekerheid en meerkosten verantwoord is, zullen nieuwe hoogspanningsverbindingen van 220 kV en meer ondergronds worden aangelegd, daar waar de maatschappelijke meerwaarde van ondergrondse aanleg evident is.*
2. *§6.8. Teneinde geheel nieuwe doorsnijdingen van het landschap zoveel mogelijk te voorkomen, gelden bij aanleg van nieuwe hoogspanningsverbindingen met een spanning van 220 kV en hoger achtereenvolgens de volgende uitgangspunten:*
 - *Nieuwe hoogspanningsverbindingen van 220 kV en meer worden waar mogelijk en zinvol met bestaande hoogspanningsverbindingen op een mast gecombineerd;*
 - *Nieuwe hoogspanningsverbindingen van 220 kV en meer worden waar mogelijk en zinvol met bestaande hoogspanningsverbindingen of met bovenregionale infrastructuur gebundeld.*
3. *§6.10. Bij de vaststelling van nieuwe tracés van hoogspanningsverbindingen of wijziging in bestaande hoogspanningsverbindingen wordt steeds het vigerende voorzorgbeleid voor gezondheidsaspecten van elektromagnetische velden in acht genomen. Dit beleid voor bovengrondse hoogspanningsverbindingen is uitgewerkt in het VROM advies van oktober 2005.*

3.1.3 Beleidsadvies magneetvelden

Blootstellingslimieten voor magnetische velden

Door een internationale commissie van deskundigen, de International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), zijn limieten aanbevolen voor de blootstelling van de bevolking aan magneetvelden in het algemeen. De aanbevolen limiet van ICNIRP uit 1998 voor blootstelling aan magnetische velden van 50 hertz is 100 microtesla. ICNIRP acht het op basis van de huidige

wetenschappelijke informatie niet waarschijnlijk dat er acute gezondheidseffecten (zoals lichtflitsen in de ogen en tintelingen in de handen) vóórkomen bij blootstelling aan veldsterkten lager dan deze limiet. De aanbevelingen van ICNIRP zijn gebaseerd op wetenschappelijk vastgestelde effecten van magnetische velden die tijdens of kort na blootstelling optreden.

De Europese Unie heeft vervolgens – in een aanbeveling (1999/519/EG) – voor 50 hertz magnetische velden een waarde van maximaal 100 microtesla aanbevolen met het oog op het voorkómen van acute effecten bij leden van de bevolking. Vrijwel alle Europese landen baseren hun beleid voor bescherming van de bevolking op het referentieniveau van 100 microtesla uit de EU-aanbeveling. De Nederlandse overheid heeft in een beleidsadvies (2005) expliciet te kennen gegeven dat deze waarde ook voor Nederland richtinggevend is. Overigens heeft inmiddels ICNIRP in 2010 een nieuw advies uitgebracht. Hierin wordt een waarde van 200 microtesla aanbevolen. Dit laatste advies heeft (nog) niet geleid tot aanpassing van de EU-aanbeveling uit 1999. Ook voor de Nederlandse overheid heeft dit niet geleid tot aanpassing van het beleid.

Aanvullend beleid

Door Wertheimer and Leeper is in 1979¹⁰ een onderzoek gepubliceerd waarin een relatie is gevonden tussen het wonen nabij bovengrondse elektriciteitsverbindingen en een mogelijk grotere kans op kinderleukemie. Sindsdien is wereldwijd veel onderzoek verricht naar een mogelijke relatie met verschillende ziekten of aandoeningen. In deze onderzoeken is geen oorzakelijk (causaal) verband gevonden tussen blootstelling aan magnetische velden en enig gezondheidseffect. Er zijn wel aanwijzingen gevonden voor een mogelijk gezondheidseffect veroorzaakt door bovengrondse hoogspanningslijnen (mogelijk grotere kans op kinderleukemie), maar onderzoekers hebben niet kunnen aantonen of dit komt door het magneetveld van bovengrondse hoogspanningslijnen of door iets anders dat met de aanwezigheid van deze lijnen samenhangt.

De Gezondheidsraad heeft in 2000 aangegeven dat er wetenschappelijke informatie aanwezig is welke een consistente en statistisch significante relatie laat zien tussen het wonen nabij bovengrondse hoogspanningslijnen en een toename van de kans op kinderleukemie. Echter, omdat er geen oorzakelijk verband is aangetoond en er ook geen biologisch mechanisme bekend is dat de relatie kan verklaren, is wetenschappelijk niet aangetoond dat de gevallen van kinderleukemie het gevolg zijn van magnetische velden. Daarop heeft de Gezondheidsraad geadviseerd dat het niet nodig is om actie te ondernemen.

Het toenmalige Ministerie van VROM (nu Ministerie van Infrastructuur en Milieu) heeft in 2001 in het Nationaal Milieubeleidsplan 4 beleid opgenomen om maatregelen te treffen op basis van het voorzorgprincipe. Dit heeft geleid tot het beleidsadvies van het Ministerie van VROM in 2005 aan gemeenten, provincies en netbeheerders voor bovengrondse hoogspanningslijnen¹¹. De kern van het beleidsadvies luidt als volgt:

¹⁰ Wertheimer N, Leeper E, *Electrical wiring configurations and childhood cancer; Am J Epidemiol* 1979 March 109 (3) 273-284

¹¹ Zie voor het volledige beleidsadvies (VROM, 2005) en de verduidelijking (VROM, 2008)

<http://www.rivm.nl/Onderwerpen/H/Hoogspanningslijnen>

Op basis van het voorgaande adviseer ik u om bij de vaststelling van streek- en bestemmingsplannen en van de tracés van bovengrondse hoogspanningslijnen, dan wel bij wijzigingen in bestaande plannen of van bestaande hoogspanningslijnen, zo veel als redelijkerwijs mogelijk is te vermijden dat er nieuwe situaties ontstaan waarbij kinderen langdurig¹² verblijven in het gebied rond bovengrondse hoogspanningslijnen waarbinnen het jaargemiddelde magneetveld hoger is dan 0,4 microtesla (de magneetveldzone).

Het beleidsadvies is alleen van toepassing op nieuwe situaties en alleen op bovengrondse hoogspanningsverbindingen. Gelet op de onzekerheid van gezondheidseffecten zou toepassing op alle situaties onevenredig zijn. In het advies staat hierover het volgende:

Deze beleidsconclusie heb ik op basis van het redelijkerwijs-criterium beperkt tot nieuwe situaties omdat de gezondheidseffecten onzeker zijn en omdat maatregelen in bestaande situaties maatschappelijk vaak grote gevolgen hebben (bijvoorbeeld de verplaatsing van woningen of hoogspanningslijnen). Daar staat tegenover dat in nieuwe situaties vaak veel meer keuzemogelijkheden aanwezig zijn en dat preventie aanzienlijk goedkoper kan zijn dan sanering.

Het beleidsadvies is dus alleen van toepassing op bovengrondse hoogspanningsverbindingen. Andere elektrische infrastructuur of voorzieningen zoals ondergrondse hoogspanningsverbindingen, hoogspanningsstations, transformatorhuisjes, spoorlijnen, tramwegen en dergelijke vallen niet onder het beleidsadvies. Reden hiervoor is dat uit het huidige wetenschappelijke onderzoek geen samenhang (consistente en statistisch significante relatie) blijkt tussen het optreden van leukemie bij kinderen en het wonen in de nabijheid van andere elektrische infrastructuur dan bovengrondse hoogspanningsverbindingen.

3.2 Uitgangspunten vanuit planologie en milieu

3.2.1 Leefomgeving

Bij het ontwikkelen van tracéalternatieven speelt het minimaliseren van risico's op mensen in de nabijheid van het tracé een belangrijke rol. Bij het ontwerpen van tracéalternatieven voor de nieuwe 380 kV-verbinding is rekening gehouden met het beleidsadvies aangaande magneetvelden van bovengrondse hoogspanningsverbindingen van de Staatssecretaris van VROM (VROM, 2005, kenmerk SAS/2005183118) en de verduidelijking hiervan (VROM, 2008, kenmerk DGM/2008105664), zie paragraaf 3.1.3. Concreet betekent dit dat bij het ontwerpen van hoogspanningstracés, zo veel als redelijkerwijs mogelijk wordt voorkomen dat 'gevoelige bestemmingen'(woningen, scholen, crèches en kinderopvangplaatsen) binnen de magneetveldzone van de nieuwe verbinding komen te liggen.

3.2.2 Landschap

Bij het ontwikkelen van tracéalternatieven speelt het landschap een belangrijke rol. Bij het ontwerpen van tracéalternatieven geldt een aantal uitgangspunten om de nieuwe verbinding zo landschappelijk optimaal mogelijk in te passen in het landschap.

¹² Langdurig verblijf is volgens de Gezondheidsraad ten minste 14-18 uur per dag gedurende minimaal 1 jaar (VROM, 2008)

Als algemeen landschappelijk uitgangspunt bij het traceren van hoogspanningsverbindingen geldt: 'hoe eenvoudiger, hoe beter'. Hiermee worden visueel complexe situaties voorkomen. De meest effectieve methode daarvoor is streven naar een zo kort mogelijk tracé met zo lang mogelijke rechte lijnen (rechtstanden) en met een strakke regelmaat in de vormgeving, afmetingen en de onderlinge afstand tussen de masten. In figuren 17, 18 en 19 is het effect van knikken in een verbinding zichtbaar gemaakt. De knikken leiden tot een visuele verstoring; ze vergroten de visuele complexiteit en ze leiden ertoe dat de hoogspanningsverbinding zich veel opvallender – en 'onrustiger' – in het landschap manifesteert. Dit effect wordt nog groter als de verbinding dicht bij elkaar meerdere knikken maakt.



Figuur 17 hoogspanningsverbinding in een rechte lijn (rechtstand)



Figuur 18 hoogspanningsverbinding met richtingsverandering van 20 graden



Figuur 19 hoogspanningsverbinding met richtingsverandering van 40 graden

Een hoogspanningslijn is een autonoom element in een landschap: de lijn staat los van de kleinschalige onderliggende verschijnselen in het lokale landschap. Bij voorkeur worden noodzakelijke knikken in de verbinding gemaakt daar waar er een samenhang is met landschapselementen van een vergelijkbare schaal als de verbinding.

In de recent verschenen Landschapsvisie van TenneT en Handreiking Landschappelijke Inpassing¹³ (2015) zijn uitgangspunten beschreven voor het ontwerpen van het hoogspanningsnet en de plaatsing van tracés in het landschap. Bij het ontwerpen van tracéalternatieven voor Noord-West 380 kV Eemshaven – Vierverlaten zijn de uitgangspunten zoals beschreven in de Landschapsvisie betrokken:

- Ontwerp installaties in een functionele en ingetogen vorm
 - o Eenvoudige vormgeving van het netwerk, het beperken van de visuele complexiteit op elk schaalniveau is het uitgangspunt. De ontwerpen van installaties zijn daarom ingetogen en doelmatig. De verschillende onderdelen van het net mogen gezien worden, maar zijn niet onnodig dominant.
- Maak rechte lijnen
 - o Eenvoudig vormgegeven lijnen – los van het lokale landschap – worden het beste opgenomen in het landschapsbeeld. Rechte lijnen van lange rijen met gelijkvormige masten, verdwijnen snel naar de achtergrond van de waarneming. Het ritme van rijen masten met daartussen de 'golvende' draden, geeft de hoogspanningslijn een eigen specifieke ruimtelijke kwaliteit. Ontwerp daarom zoveel mogelijk rechte lijnen.
- Voorkom afwijkingen
 - o Eenvoudige vormen zorgen ervoor dat objecten naar de achtergrond verdwijnen en de waarneming niet verstoren. Afwijkingen vragen bijzondere aandacht. Zo moeten hoekmasten die nodig zijn om knikken in een lijn te maken, los staan van objecten in het lokale landschap, als schuren, huizen etc. Er ontstaat een rustig beeld als er weinig afwijkingen zijn in masttype, maatvoering, richting, hoogte.
- Bundel met infrastructuur van vergelijkbare aard en schaal
 - o Bundelen met andere infrastructuren wordt nagestreefd als dat tot betere inpassing leidt. Dus geen bundeling met een kronkelig beekje, maar wel met patronen van vergelijkbaar schaalniveau, zoals autosnelwegen en grote vaarwegen. Bij bundeling met andere hoogspanningslijnen ontstaat een rustiger beeld als de afstand tussen twee masten in beide verbindingen gelijk is, waardoor de masten als het ware in de pas lopen.
- Sluit aan op het landschappelijk hoofdpatroon
 - o Het hoogspanningsnet is een bovenregionale, (inter)nationale infrastructuur en staat in feite los van het lokale landschap. Het net sluit daarom het beste aan op het Landschappelijk Hoofdpatroon, 'de vingerafdruk van een landschap'. Het bestaat uit fysieke elementen en patronen die het specifieke karakter van het landschap bepalen. Dat hoofdpatroon is samengesteld uit oude geomorfologische patronen als heuvels, meren en rivier terrassen,

¹³ Het hoogspanningsnet als landelijke ontwerpogave, handreiking voor landschappelijke inpassing. Jhon van Veelen, 2015.

met daaraan de door de mens toegevoegde ruimtelijke ingrepen. Zoals de historisch-geografische indelingen - polders, nederzettingenpatronen - en de grote bovenregionale infrastructuur zoals dijken, kanalen, auto- en spoorwegen. Dit schaalniveau van het Landschappelijk Hoofdpatroon komt overeen met het schaalniveau van het nationale elektriciteitsnet.

- Voorkom storende contrasten
 - o De positie van elk onderdeel van het hoogspanningsnet - een mast, een station of een opstijgpunt - is bepalend voor de ruimtelijke kwaliteit van een locatie. Juist op dit lokale niveau wordt het nieuwe element van zeer dichtbij ervaren. Dit impliceert goed omgaan met contrastverschil tussen technische netelementen en lokale objecten. De lokale ruimtelijke opbouw met sloten, wegen, bruggen, beplanting, huizen, bedrijven en schuren vereist een nauwkeurige aanpak. Essentieel is het om daarbij rekening te houden met de visuele invloed op ooghoogte en het contrast met de directe omgeving.

3.2.3 Natuur

Bij het ontwikkelen van tracéalternatieven speelt het minimaliseren van invloed van de nieuwe hoogspanningsverbinding op natuur een belangrijke rol. Op grond van internationale verplichtingen kent Nederland beschermde natuurgebieden (Natura 2000-gebieden) en beschermde soorten. Daarnaast kent ons land een aantal (deels aaneengesloten) gebieden waar wezenlijke natuurkenmerken en –waarden beschermd worden (Natuur Netwerk Nederland, NNN (voorheen: EHS)). Voor alle Natura 2000-gebieden gelden instandhoudingsdoelen. De essentie van het beschermingsregime voor deze gebieden is dat de natuurlijke kenmerken, gedefinieerd door de instandhoudingsdoelen niet in gevaar mogen worden gebracht. Voor ingrepen in deze gebieden geldt een specifiek afwegingskader. Het bevoegd gezag moet zich er van vergewissen dat er zekerheid bestaat dat significante effecten op de instandhoudingsdoelen van het gebied als gevolg van het plan of het project afzonderlijk of in combinatie met andere plannen en projecten uitgesloten kunnen worden. Is die zekerheid niet te verkrijgen, dan kan na passende beoordeling het plan alleen worden vastgesteld bij afwezigheid van alternatieve oplossingen én wanneer sprake is van dwingende redenen van groot openbaar belang én mits negatieve gevolgen worden gecompenseerd. Dit afwegingskader geldt zowel voor de vaststelling van het inpassingsplan als voor de verlening van de voor het project benodigde natuurvergunningen. Nationaal zijn deze internationale verplichtingen geïmplementeerd in de Wet natuurbescherming.

De Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) geeft op nationaal niveau het netwerk van de EHS¹⁴ aan. Tegelijk is in deze structuurvisie het afwegingskader opgenomen voor ingrepen in de EHS. Begrenzing van de EHS en omzetting van het afwegingskader vindt plaats door de provincies. Voor Noord-West 380 kV is het beleid van de provincie Groningen relevant. De provincie Groningen geeft in haar ruimtelijke verordening aan dat het ruimtelijke beleid voor de EHS is gericht op behoud en ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden. Daarom geldt in de EHS het 'nee, tenzij'-regime. Dat wil zeggen dat ontwikkelingen in de EHS die significante gevolgen hebben voor de kenmerken en waarden van de EHS alleen kunnen

¹⁴ Opgevolgd door de Natuurnetwerk Nederland (NNN).

worden toegestaan als er sprake is van een groot openbaar belang, er geen alternatieve oplossingen zijn en de effecten worden gecompenseerd. Effecten op de EHS in de provincie Groningen kunnen ontstaan via de doorsnijding van de EHS door de tracéalternatieven en de effecten die de masten en de stations veroorzaken op de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS.

3.2.4 Overige milieuthema's, breedte zakelijk rechtstrook en 'goede ruimtelijke ordening'

Overige milieuthema's

Naast de planologische uitgangspunten vanuit leefomgeving, landschap en natuur is bij het ontwikkelen van tracéalternatieven ook gekeken naar andere milieuthema's zoals: archeologie (zoveel als mogelijk vermijden van archeologische Rijksmonumenten en AMK-terreinen) en bodem en water (zoveel als mogelijk vermijden van verontreinigingen, opbarst-gevaar, aardkundige waarden en andere relevante bodem- en wateraspecten).

Breedte zakelijk rechtstrook

Hoewel ernaar wordt gestreefd dat het grondgebruik onder de geleiders en bij de masten zo veel mogelijk ongehinderd voortgezet kan worden, gelden onder de geleiders en bij de masten wel enige beperkingen voor het grondgebruik. Er worden binnen de zakelijk rechtstrook eisen gesteld aan de aard en hoogte van bebouwing of groen. Ook dient het tracé van de hoogspanningslijn zo nodig bereikbaar te zijn voor inspecties en onderhoud. Dit wordt vastgelegd in een zogenoemde zakelijk rechtsovereenkomst. De zakelijk rechtsovereenkomst wordt gesloten voor een zakelijk rechtstrook, een strook van circa 37 meter aan weerszijden van het hart van de nieuwe bovengrondse 380 kV-hoogspanningsverbinding.

Goede ruimtelijke ordening

Vanuit het streven naar goede ruimtelijke ordening is het streven om zo goed als mogelijk rekening te houden met de bestaande en toekomstige situatie. Dat betekent – waar mogelijk is – afstand te houden tot o.a. woonkernen, landgoederen, rijksmonumenten, historische molens, wierden, recreatiegebieden, windturbines en hoofdtransportleidingen.

3.3 Uitgangspunten vanuit (net) techniek

Vanuit (net)techniek zijn de volgende uitgangspunten van belang voor het ontwerpen van tracéalternatieven.

Voldoen aan veiligheidseisen

Hoogspanningsverbindingen moeten veilig zijn voor mens en omgeving. Vanuit veiligheidsoogpunt worden eisen gesteld aan de minimale hoogte van geleiders en minimale afstand van geleiders (en dus masthoogtes en mastafstanden) en de wijze waarop bij calamiteiten (blikseminslag, kortsluiting) de stroom naar de grond wordt afgevoerd. Indien een kabel wordt aangelegd, worden eisen gesteld aan de minimale aanlegdiepte en de locaties van de installaties.

In beginsel bovengronds

Nieuwe hoogspanningsverbindingen van 220 kV en meer worden in beginsel bovengronds aangelegd. Op basis van een integrale afweging op projectniveau kan – voor zover dit uit oogpunt van leveringszekerheid verantwoord is – in bijzondere gevallen, met name voor kortere trajecten, ondergrondse aanleg worden overwogen (SEVIII, paragraaf 6.7). Vanaf de start van het project Noord-West 380 kV tot 2015 werd ondergrondse aanleg niet verantwoord geacht vanuit leveringszekerheid. Derhalve zijn er in die periode geen tracéalternatieven ontwikkeld met deels ondergrondse aanleg.

Studies in 2015¹⁵ hebben laten zien dat behoedzaam stappen kunnen worden gezet met het toepassen van 380 kV-kabels binnen het Nederlandse elektriciteitsnetwerk mits dat vanuit leveringszekerheid verantwoord is. Voor de verbinding Noord-West 380 kV Eemshaven – Vierverlaten geldt dat – in het geval dat wordt besloten tot partiële verkabeling – TenneT adviseert hooguit 10 kilometer 380 kV ondergronds tracé in het project toe te passen¹⁶. Deze nieuwe inzichten rondom 380 kV-ondergronds, zijn vanaf 2015 betrokken bij de ontwikkeling van tracéalternatieven voor Noord-West 380 kV¹⁷.

Masthoogte en onderlinge mastafstand (veldlengte)

De onderlinge afstand tussen masten (veldlengte) en de hoogte van de masten, wordt bepaald op basis van twee variabelen: de techniek en de omgeving. Voor Noord-West 380 kV wordt vanuit technisch oogpunt uitgegaan van een veldlengte van standaard 350 meter en een standaard masthoogte van 53 á 55 meter (zie ook paragraaf 2.1.1). Dit heeft onder andere te maken met het ijs- en windgebied van het project. De omgeving kan ook van invloed zijn op de maatvoering. Zo kan de aanwezigheid van een weg of gebouwen het noodzakelijk maken de masten dichter of verder uit elkaar te plaatsen. Indien de verbinding een rivier of een weg kruist, kunnen hogere masten nodig zijn om voldoende ruimte voor het (scheepvaart)verkeer te bieden.

Zo veel mogelijk lange rechtstanden

Lange rechtstanden – en daarmee het vermijden van meer knikken in de lijn dan noodzakelijk – wordt niet alleen vanuit landschappelijk oogpunt verkozen (zie paragraaf 3.3.2), maar ook vanuit technisch oogpunt heeft dit de voorkeur. Een bovengrondse hoogspanningsverbinding wordt gebouwd met steunmasten en waar nodig met zwaarder uitgevoerde hoekmasten. De steunmasten dienen primair om de geleiders (draden) te dragen. De hoekmasten zijn zwaarder uitgevoerd, omdat deze grotere dwarskrachten dienen op te vangen. Hoekmasten zijn daardoor technisch complexer (en kostbaarder). Wanneer de verbinding lange rechtstanden maakt, kan het noodzakelijk zijn om incidenteel zwaarder uitgevoerde masten toe te passen, dit worden trekmasten genoemd. Qua verschijningsvorm is een trekmast vergelijkbaar met een hoekmast.

¹⁵ Zie o.a.: <http://www.tennet.eu/nl/nieuws/nieuws/tennet-actualiseert-visie-op-aanleg-ondergrondse-220-en-380-kv-kabels/>

¹⁶ Zie: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2015/12/02/advies-tennet-inzake-mogelijkheden-ondergrondse-aanleg-380kv> (Kenmerk: DIR 2015-023)

¹⁷ Zie hiervoor ook; de studie "Onderzoek milieueffecten mogelijke ondergrondse varianten Noord-West 380 kV EOS-VVL"; <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/brieven/2016/12/07/bijlage-onderzoek-milieueffecten-mogelijke-ondergrondse-varianten-noord-west-380-kv-eos-vvl>

Maximale hoek

Met Wintrack-masten die worden toegepast voor Noord-West 380 kV kan een maximale hoek van 60 graden worden gemaakt. Met steunmasten zijn hoeken tot maximaal 5 graden te maken.

Afstand tot bestaande hoogspanningsverbindingen

Voor de nieuwe 380 kV-verbinding zijn minimale afstanden tot bestaande hoogspanningsverbindingen in het zoekgebied gedefinieerd. Deze afstand is bedoeld om veilige aanleg, onderhoud en leveringszekerheid te waarborgen. De minimale afstand tot de bestaande 220 kV-hoogspanningsverbinding Eemshaven – Vierverlaten bedraagt 55 meter hart op hart. Bij de ontwikkeling van de tracéalternatieven dient hiermee rekening te worden gehouden.

Kruisingen van hoogspanningsverbindingen

Kruisingen van hoogspanningsverbindingen dienen zo veel mogelijk te worden voorkomen, omdat bij bijvoorbeeld het breken van een geleider (draadbreek) een meervoudige storing ontstaat, terwijl het transportnet alleen gegarandeerd robuust is tegen een enkelvoudige storing (n-1 criterium). Kruisingen van verschillende hoogspanningsverbindingen zijn, indien onvermijdbaar, toegestaan. De hoogste spanning dient hierbij altijd bovenlangs te kruisen.

Tijdelijk kruisingen, waarbij één van de twee verbindingen wordt opgeruimd, verdienen – indien onvermijdbaar – de voorkeur boven permanente kruisingen (waarbij de kruising permanent onderdeel wordt van het hoogspanningsnet).

Afstanden tot wegen, waterwegen en spoorwegen en andere infrastructurele voorzieningen

Naast de NEN-norm, waarin afstanden voor de geleiders tot andere objecten zijn benoemd, wordt met de net- en leidingbeheerders van andere infrastructuur bekeken of er bijzondere omstandigheden zijn. In het verticale vlak geldt dat de nieuwe hoogspanningsverbinding bijvoorbeeld geen gevaar voor het verkeer op een weg of een waterweg mag vormen. Daarom moeten de geleiders op voldoende hoogte komen te hangen. In het horizontale vlak speelt o.a. de onderlinge beïnvloeding van kabels en leidingen een rol.

Toekomstvast

Bij de ontwikkeling van nieuwe hoogspanningstracés is het raadzaam om, waar mogelijk, toekomst vaste oplossingen te ontwerpen. Dat wil zeggen dat bij het ontwerp van de nieuwe 380 kV-verbinding rekening wordt gehouden met zowel de huidige vereiste transportcapaciteit, als de toekomstig benodigde transportcapaciteit zoals die op basis van huidige inzichten kan worden gedefinieerd.

3.4 Aanvullende uitgangspunten bij ontwikkeling deels ondergrondse tracés

Aanvullend aan de uitgangspunten voor de tracering van bovengrondse hoogspanningstracés is er een aantal uitgangspunten die specifiek geldt voor de tracering van ondergrondse hoogspanningstracés. In deze paragraaf worden deze uitgangspunten voor Noord-West 380 kV Eemshaven – Vierverlaten toegelicht.

Maximum van 10 kilometer

Bij de tracering van ondergrondse tracés binnen bovengrondse tracés is een maximale lengte van 10 km kabel gehanteerd als uitgangspunt. Dit uitgangspunt is gebaseerd op het advies van TenneT aan het Ministerie van Economische Zaken¹⁸.

Milieucriteria

Bij de tracering van ondergrondse tracédelen zijn de milieucriteria: leefomgeving (gevoelige bestemmingen binnen magneetveldzone), natuur (NNN- en weidevogelgebieden) en landschap in ogenschouw genomen. Overige milieuaspecten als bodem en water, archeologie en ruimtegebruik zijn eveneens betrokken, maar zijn over het algemeen minder bepalend geweest voor de hooflijnen van ondergrondse tracés.

Voorkom onnodige tracélengte en bebouwing

Om (milieu)hinder en andere negatieve effecten van ondergrondse tracés zoveel mogelijk te voorkomen, is getracht tracés zo kort als redelijkerwijs mogelijk te maken. Waar mogelijk zijn – vanuit het oogpunt van agrarische bedrijfsvoering – kavelgrenzen gevolgd. Daarnaast is zoveel mogelijk voorkomen dat de kabel(tracés) onder bebouwing en/of verharding doorgaan. Dit is voor zowel de omgeving als TenneT niet gewenst qua aanleg, onderhoud en exploitatie.

Voorkom doorsnijding van steden en dorpen

Om hinder tijdens de aanleg te voorkomen worden kabels bij voorkeur niet in de nabijheid van bebouwing aangelegd. Daarnaast is dit onwenselijk vanwege andere kabels, leidingen en rioleringen, wederzijdse beïnvloeding van andere warmtebronnen (interferentie), de strikte beperkingen boven een 380 kV kabel (strook ca. 40 meter waarop geen bijvoorbeeld verharding is toegestaan) en beperkte vrije ruimte.

Meerdere knelpunten oplossen met één ondergrondse tracédeel

Wanneer er de mogelijkheid is binnen een bovengronds tracé met één tracéalternatief meerdere aaneengesloten knelpunten op te lossen, is hiervan gebruik gemaakt. Een theoretisch voorbeeld hiervan is de passage van een cluster van gevoelige bestemmingen gevolgd door een NNN-gebied.

Open ontgraven en boren

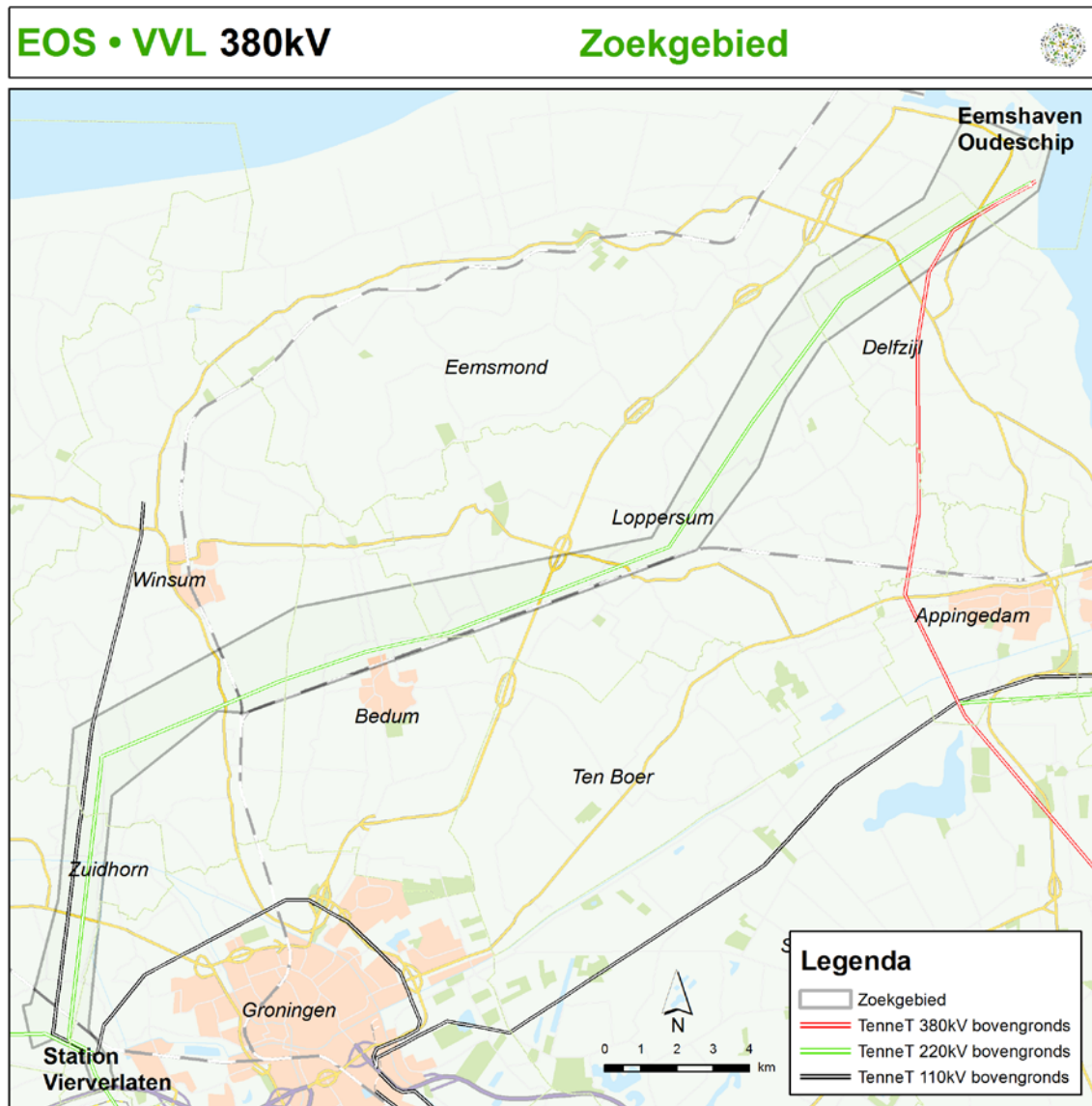
Om een volledig beeld te hebben van de milieueffecten van ondergrondse aanleg zijn de milieu(verschillen) tussen de aanlegmethoden open ontgraven en boren beide inzichtelijk gemaakt. Per tracéalternatief is een optie uitgewerkt die uitgaat van open ontgraven (en boren waar noodzakelijk; grote waterwegen, spoorwegen etc.) en een optie die volledig uitgaat van aaneengesloten boringen.

¹⁸ Zie: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2015/12/02/advies-tennet-inzake-mogelijkheden-ondergrondse-aanleg-380kv>
(Kenmerk: DIR 2015-023)

4. Zoekgebied

In de Startnotitie voor de milieueffectrapportage (2009)¹⁹ is het zoekgebied voor Noord-West 380 kV vastgelegd en beschreven²⁰. Op onderstaande afbeelding staat het zoekgebied voor de nieuwe 380 kV-verbinding in de provincie Groningen aangegeven.

Figuur 20 ligging zoekgebied Noord-West 380 kV Eemshaven Oudeschip - Vierverlaten



¹⁹ Zie: http://www.rvo.nl/sites/default/files/sn_bijlagen/bep/60-Hoogspanningsverbindingen/Noord-West-380-kV/Fase1/1_Voornemen/startnotitie-NW380kV-webversie-09-ET-16-310879.pdf

²⁰ In verschillende documenten worden in plaats van de term 'zoekgebied' ook regelmatig de termen 'corridor', 'studiegebied' en 'plangebied' gebruikt. Voor deze rapportage is gekozen de term 'zoekgebied' te hanteren.

In dit hoofdstuk worden de totstandkoming, de begrenzing en de achtergronden van het zoekgebied beschreven. Indien relevant wordt ook ingegaan op veranderende inzichten sinds 2009, bijvoorbeeld ten aanzien van de mogelijkheid tot deels ondergrondse aanleg van 380 kV-verbindingen.

4.1 Totstandkoming zoekgebied

In deze paragraaf worden de verschillende uitgangspunten en (proces)stappen beschreven die van belang zijn geweest bij de totstandkoming en het ontwerp van het zoekgebied. Daarnaast wordt een terugblik gegeven de totstandkoming van het zoekgebied (paragraaf 4.1.4) en wordt ingegaan op veranderende inzichten in de loop der jaren (paragraaf 4.1.5).

4.1.1 SEVIII

Voor de totstandkoming van het zoekgebied zoals opgenomen in de startnotitie (2009) zijn de uitgangspunten uit het SEVIII gehanteerd.

Voor de ontwikkeling van het zoekgebied zijn de uitgangspunten vanuit SEVIII bepalend geweest:

- Teneinde geheel nieuwe doorsnijdingen van het landschap zoveel als mogelijk te voorkomen, gelden bij aanleg van nieuwe hoogspanningsverbindingen met een spanning van 220 kV en hoger achtereenvolgens de volgende uitgangspunten:
 - Nieuwe hoogspanningsverbindingen van 220 kV en meer worden waar mogelijk en zinvol met bestaande hoogspanningsverbindingen op één mast gecombineerd;
 - Nieuwe hoogspanningsverbindingen van 220 kV en meer worden waar mogelijk en zinvol met bestaande hoogspanningsverbindingen of met bovenregionale infrastructuur gebundeld;
- De bestaande vier circuits 220 kV-verbinding van Eemshaven naar Vierverlaten vormt momenteel een bestaande doorsnijding van het landschap;
- De bestaande vier circuits 220 kV-verbinding wordt na ingebruikname van de nieuwe 380 kV-verbinding verwijderd;
- Om nieuwe doorsnijdingen van het landschap zo veel als mogelijk te voorkomen verdient het de voorkeur de nieuwe 380 kV-verbinding zo dicht mogelijk te bouwen bij de bestaande doorsnijding van het landschap: de bestaande 220 kV-verbinding.

4.1.2 Startnotitie

In 2009 is de Startnotitie voor het project Noord-West 380 kV gepubliceerd. Daarin is het zoekgebied opgenomen. Het oorspronkelijke zoekgebied zoals in de Startnotitie getoond, had betrekking op een nieuwe 380 kV-verbinding vanuit de Eemshaven, via Ens naar Diemen. Het zoekgebied is in de loop der jaren verkleind tot het tracédeel Eemshaven – Vierverlaten (zie paragraaf 1.5). Onderstaande beschrijvingen richten zich op het huidige zoekgebied Eemshaven – Vierverlaten.

De Startnotitie beschrijft over de totstandkoming van het zoekgebied letterlijk het volgende:

1. Uitgangspunten corridors (lees; 'zoekgebied')

De corridor heeft tot doel om het zoekgebied te bepalen waarbinnen in het MER tracéalternatieven uitgewerkt kunnen worden. Bij het bepalen van de corridor zijn bestaande en toekomstige belemmeringen en kansen voor een nieuwe hoogspanningsverbinding op basis van beschikbare informatie in kaart gebracht. Ook bestaande hoogspanningsverbindingen en hoofdinfrastructuur (wegen en spoorwegen) zijn in de beschouwing betrokken. De grenzen van de corridor zijn gebaseerd op de volgende elementen:

- Natuur en ecologie (Natura 2000-gebied, nationale parken en EHS);
- Huidig en toekomstig ruimtegebruik (waaronder woongebieden);
- Leefomgeving;
- Bodem en water;
- Landschap en cultuurhistorie.

Bij het aanduiden van de corridor is er van uitgegaan dat de nieuwe hoogspanningsverbinding waar mogelijk en zinvol wordt gecombineerd of gebundeld met bovenregionale infrastructuur of een van de bestaande hoogspanningsverbindingen.

Bovenstaande argumentatie liggen in lijn met de uitgangspunten vanuit SEVIII (zie o.a. paragraaf 4.1.1) en de uitgangspunten ten aanzien van planologie en milieu die worden toegepast voor de ontwikkeling van tracéalternatieven. Met de vormgeving van het zoekgebied is rekening gehouden met de uitgangspunten voor ontwikkeling van tracéalternatieven. Dit om in de vervolgstap binnen het zoekgebied voldoende onderscheidenlijke en haalbare tracéalternatieven te kunnen ontwikkelen.

2. Corridorgrenzen (lees; zoekgebied grenzen)

De grenzen van de corridor zijn zodanig opgesteld dat er, waar nodig, meerdere tracéalternatieven onderzocht kunnen worden per tracédeel. In het geval er direct naast de bestaande verbinding genoeg ruimte voorhanden is voor een nieuwe verbinding is de corridor smal gehouden. Zijn er op het tracédeel mogelijke belemmeringen dan is de corridor breder gemaakt om meerdere opties te kunnen onderzoeken. De getekende grenzen zijn indicatief. Als tijdens het opstellen van het MER blijkt dat de uiteindelijke oplossing niet binnen de grenzen past, dan wordt ook buiten de corridor naar oplossingen gezocht.

3. Eemshaven – Vierverlaten: volgen bestaande hoogspanningsverbinding 220 kV

Van Eemshaven naar transformatorstation Vierverlaten wordt de bestaande vier circuits 220 kV-verbinding gevolgd. Op Eemshaven wordt aangetakt op het nieuwe transformatorstation Oudeschip. Dit ligt circa 1 kilometer ten noordwesten van het transformatorstation waar de bestaande verbindingen op aangesloten zijn. Er zal zo strak mogelijk gebundeld worden met de bestaande vier circuits 220 kV-verbinding. Voor het deel van de corridor tussen Loppersum en Sauwerd is de corridorgrens ten noorden van de spoorlijn gelegd. Ter hoogte van Bedum is de corridor verbreed omdat de bestaande verbinding hier aan de noordzijde van Bedum een bedrijventerrein doorsnijdt. Omdat de nieuwe hoogspanningsverbinding hier wellicht niet strak gebundeld kan worden, is hier de corridor aan de noordzijde verbreed. In het laatste deel van de corridor is

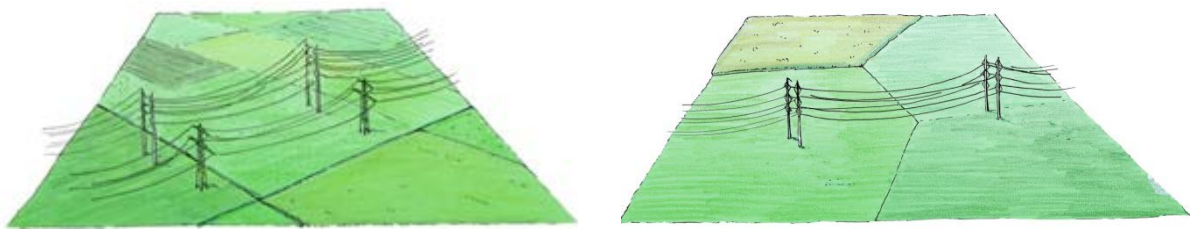
naast de bestaande 220 kV hoogspanningsverbinding ook de 110 kV verbinding opgenomen in het studiegebied. Hier zal onderzocht worden of combineren met deze verbinding mogelijke en relevant is.

Bovenstaande punten 2 en 3 sluiten eveneens aan bij de uitgangspunten vanuit SEVIII.

Kader 2: veranderende inzichten 'bundelen' en 'combineren'

Ten tijde van de Startnotitie in 2009 was het onbekend of het technisch mogelijk was om de 220 kV te vervangen; "momenteel wordt onderzocht of een combinatie van 380 kV of 220 kV met eveneens 380 kV of 220 kV op een mast technisch mogelijk is en daarbij ook voldoet aan de nationale en internationale voorschriften omtrent de leveringszekerheid. In het MER zal deze laatste combinatie wel onderzocht worden, maar de besluitvorming omtrent al dan niet toepassing van deze mogelijkheid kan uiteraard pas plaatsvinden indien bedoelde onderzoeken afgerond zijn". Bij de totstandkoming van het zoekgebied is daarom rekening gehouden met de mogelijkheid om tracéalternatieven te ontwerpen die bundelen met de 220 kV (waarbij de 220 kV blijft staan) en met de mogelijkheid om tracéalternatieven te ontwerpen die combineren (waarbij de 220 kV vervalt). In later onderzoek (2011) is vast komen te staan dat het technisch mogelijk is om vier circuits te combineren op één Wintrack-mastopstelling. Het voordeel hiervan is dat het ruimtebeslag afneemt en de bestaande 220 kV-verbinding kan worden afgebroken. Om deze redenen zijn de bundelingsalternatieven niet langer in beschouwing genomen de tracéontwikkeling en in het MER. Dit betekent dat de tracéalternatieven van Noord-West 380 kV uitgaan van het vervangen van de 220 kV verbinding. Daarbij is in de eerste fase van het project bij een aantal alternatieven ook de mogelijkheid ontstaan gedeeltelijk te combineren met de bestaande 110 kV verbinding Winsum Ranum – Vierverlaten.

Met eventuele voortschrijdende technische inzichten rondom vier circuits 380 kV op één mastopstelling is bij de totstandkoming van het zoekgebied rekening gehouden door ruimte te bieden voor zowel bundelings- als combinatiemogelijkheden (waarbij de bestaande 220kV-verbinding vervalt).



Figuur 21 links; het bundelen van een nieuwe verbinding en een bestaande verbinding, rechts; het combineren van een bestaande verbinding en een nieuwe verbinding in één mastopstelling

4.1.3 Advies richtlijnen Commissie voor de milieueffectrapportage (m.e.r.) en Reactienota (2010)²¹

Advies richtlijnen Commissie voor de m.e.r. en vastgestelde richtlijnen

De Commissie m.e.r. heeft een advies gegeven over de reikwijdte en het detailniveau voor het op te stellen MER. Dit advies is door de Minister overgenomen in de vastgestelde richtlijnen (juni 2010).

De aanleg van de nieuwe hoogspanningsverbinding biedt kansen voor verbetering van bestaande knelpunten en/of lokale 'verrommeling' van het landschap door aanwezige hoogspanningsverbindingen. Om nieuwe doorsnijdingen van het landschap te voorkomen wordt er bij de tracering naar gestreefd om zoveel mogelijk gebruik te maken van tracés van bestaande verbindingen. Indien echter blijkt dat lokaal afwijken van het bundelingsprincipe mogelijkheden biedt om bestaande situaties te verbeteren, wordt geadviseerd om dit te overwegen. Daarbij dient ook de levensduur van de nieuwe en bestaande verbinding bij de beschouwing te worden betrokken.

Het advies richtlijnen van de Commissie voor de m.e.r. is in lijn met toegepaste uitgangspunten vanuit het SEVIII (4.1.1) en de verantwoording van de totstandkoming van het zoekgebied in de Startnotitie.

Reactienota

Verbinding Eemshaven-Vierverlaten

Verschillende insprekers hebben aangeduid, dat zij in het MER tevens een alternatief wensen op te nemen dat uitgaat van een combinatie van een nieuwe verbinding, waarna de bestaande 220 kV verbinding kan worden verwijderd. Het bevoegd gezag heeft daarop het mogelijke tracé langs de Eemshavenweg nader bestudeerd. Daar zich hier meer gevoelige objecten (zoals woningen en boerderijen) bevinden en de aansluiting op station Oudeschip (beginpunt Noord-West 380 kV) ruimtelijke knelpunten kent, windmolens, kabels en bestemd glastuinbouwgebied, zal hier geen tracéalternatief onderzocht worden en zal de corridor niet aangepast worden²².

4.1.4 Terugblik totstandkoming zoekgebied

Om nieuwe doorsnijdingen in het landschap te voorkomen (SEVIII) is de bestaande 220 kV-verbinding als vertrekpunt voor de ontwikkeling van het zoekgebied gebruikt. Daarnaast zijn de uitgangspunten vanuit beleid, planologie, milieu en techniek toegepast om het zoekgebied vorm te geven. Dit heeft geresulteerd in een zoekgebied; dat voldoet aan beleidskaders (o.a. SEVIII), woon- en bebouwingkernen zoveel als mogelijk ontziet, waarbinnen lange rechtstanden mogelijk zijn en kansen biedt voor verbetering van bestaande knelpunten en/of lokale 'verrommeling' van het landschap door aanwezige

²¹ Zie: <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2015/06/richtlijnen%20MER%20NW380kV%20-%20anoniem.pdf>

²² Bovenstaande analyse is, met nieuwe inzichten rondom ondergrondse 380 kV-verbinding aanleg, in 2016 nogmaals uitgevoerd. Uit de analyse bleek dat met een deels ondergronds tracédeel de ruimtelijke knelpunten in het bovengrondse alternatief voor een belangrijk deel konden worden opgelost. Daarmee is een deels ondergronds alternatief langs de Eemshavenweg een realistisch te beschouwen alternatief geworden in het kader van het MER. Later in dit achtergrondrapport wordt hier nader op ingegaan.

hoogspanningsverbindingen (conform advies voor richtlijnen Commissie voor de m.e.r.).

4.1.5 Gewijzigde inzichten 2009 - 2017

Tussen 2009 tot 2017 hebben verschillende ontwikkelingen plaatsgevonden die relevant zijn voor (de begrenzing van) het zoekgebied. Hieronder worden kort de belangrijkste ontwikkelingen beschreven in relatie tot het zoekgebied.

Veranderende inzichten mogelijkheid bundelen en combineren

Zoals in kader 2 staat omschreven was tijdens de totstandkoming van het zoekgebied niet bekend of vier circuits 380 kV in één hoogspanningsmast technisch uitvoerbaar was. In 2011 heeft onderzoek aangetoond dat vier circuits 380 kV op één mastopstelling technisch mogelijk is. Op basis hiervan zijn bundelingsmogelijkheden, waarbij de bestaande 220 kV bleef bestaan, niet langer in beschouwing genomen. Indien het zoekgebied uitsluitend was uitgegaan van deze bundelingsmogelijkheden, zouden de Startnotitie en het zoekgebied deels zijn achterhaald door deze nieuwe technische inzichten. Bij de totstandkoming van het zoekgebied is echter rekenschap gehouden met zowel bundelings- als combinatiemogelijkheden, waarbij volwaardig rekening is gehouden met de mogelijkheid van het vervallen van de bestaande 220 kV. Om nieuwe doorsnijdingen in het landschap te voorkomen (SEVIII) is de bestaande 220 kV verbinding als vertrekpunt voor de ontwikkeling van het zoekgebied gebruikt. Daarbij is breed gekeken naar kansen voor verbetering van bestaande knelpunten en/of lokale 'verrommeling' van het landschap door aanwezige hoogspanningsverbindingen (conform advies voor richtlijnen Commissie m.e.r.). Om deze redenen kan het zoekgebied op dit punt ongewijzigd worden gebruikt.

Veranderende inzichten gedeeltelijke aanleg 380 kV-ondergronds

Nieuwe hoogspanningsverbindingen van 220 kV en hoger worden in beginsel bovengronds aangelegd. Tot 2015 bleek ondergrondse aanleg technisch gezien niet mogelijk voor het project Noord-West 380 kV. Onderzoek heeft aangetoond dat behoedzaam verdere stappen kunnen worden gezet met het toepassen van 380 kV-kabels binnen het Nederlandse elektriciteitsnetwerk mits dat vanuit leveringszekerheid verantwoord is. Voor de verbinding Noord-West 380 kV Eemshaven – Vierverlaten geldt dat TenneT adviseert hooguit 10 km 380 kV ondergronds tracé in het project toe te passen²³. Deze nieuwe inzichten rondom 380 kV-ondergronds, zijn vanaf 2015 volwaardig onderdeel van de scope van het project. In opdracht van het Ministerie van Economische Zaken heeft TenneT in 2016 onderzoek uitgevoerd naar redelijkerwijs te beschouwen tracéalternatieven met gedeeltelijke ondergrondse tracédelen²⁴. Dit heeft ertoe geleid dat tracéalternatieven, met ondergrondse tracédelen, zijn toegevoegd aan de bestaande set van tracéalternatieven. Eén van de tracés ligt buiten het zoekgebied zoals opgenomen in de startnotitie. Het betreft het tracé dat bundelt met de Eemshavenweg. Met de mogelijkheid om een deel van dit tracé

²³ Zie: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2015/12/02/advies-tennet-inzake-mogelijkheden-ondergrondse-aanleg-380kv>
(Kenmerk: DIR 2015-023)

²⁴ Zie: het onderzoek "Onderzoek milieueffecten mogelijke ondergrondse varianten Noord-West 380 kV EOS-VVL";
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/brieven/2016/12/07/bijlage-onderzoek-milieueffecten-mogelijke-ondergrondse-varianten-noord-west-380-kv-eos-vvl>

ondergronds aan te leggen is het een kansrijk tracé geworden, dat in beschouwing zal worden genomen in het MER. Ten tijde van het opstellen van de startnotitie kon dit zelfde tracé alleen volledig bovengronds worden ontwikkeld. Volledig bovengronds heeft dit tracé dermate negatieve milieueffecten dat het destijds als niet realistisch is geëvalueerd. Dit tracé ligt daarom buiten het zoekgebied zoals dat in de startnotitie in 2009 is opgenomen.

4.2 Beschrijving zoekgebied

In deze paragraaf wordt het zoekgebied beschreven van de Eemshaven naar Vierverlaten.

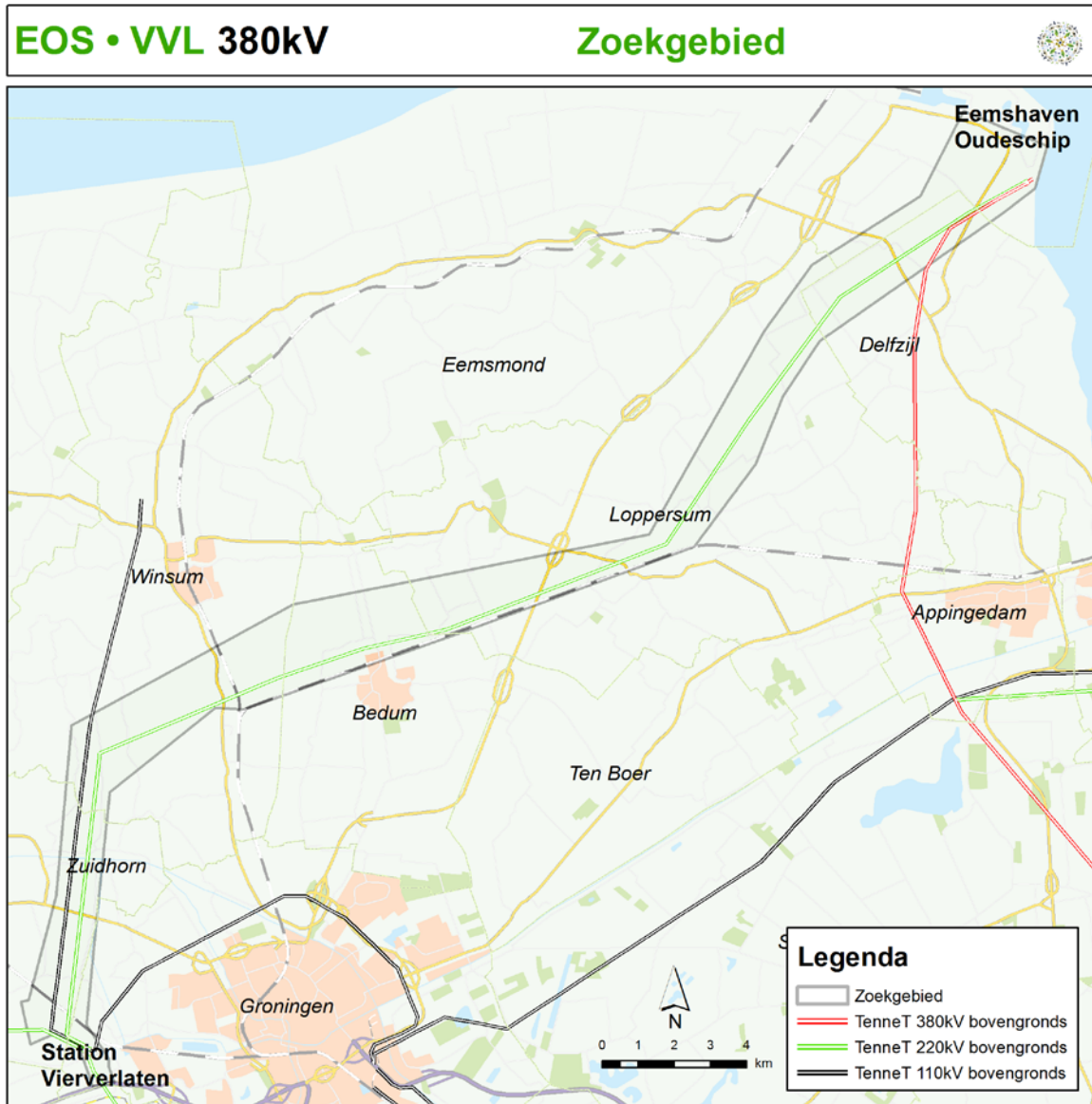
Het zoekgebied begint in de Eemshaven in de gemeente Eemshaven. Hoogspanningsstation Oudeschip vormt het vertrekpunt vanwaar de nieuwe 380 kV-verbinding verder landinwaarts gaat. In de Eemshaven is het zoekgebied relatief breed gehouden om voldoende ruimte te bieden voor het ontwerpen van tracéalternatieven, ook gelet op de lokale ruimtelijke ontwikkelingen. Het zoekgebied wordt in de Eemshaven aan de zuidzijde begrenst door de bestaande 220 kV- en 380 kV-hoogspanningsverbindingen. Aan de noordzijde vormt de bebouwing rond het dorp Oudeschip de grens.

In de gemeenten Delfzijl en Loppersum ligt het zoekgebied nabij de bestaande 220 kV-verbinding. In dit deel van het zoekgebied liggen verspreid agrarische erven en woonbebouwing. Binnen dit deel van het zoekgebied liggen geen woonkernen of natuurgebieden.

Ter hoogte van Stedum buigt het zoekgebied, de bestaande 220 kV daarbij volgend, in westelijke richting. De bestaande 220 kV-verbinding kent tussen Stedum en Sauwerd volgens huidige inzichten een aantal ruimtelijke belemmeringen voor nieuwe bovengrondse hoogspanningstracés. Zo loopt het tracé van de bestaande verbinding in de gemeente Bedum nabij een groot aantal woonbestemmingen (o.a. Ter Laan en Lageweg) en over een bedrijfslocatie aan het Boterdiep. Het zoekgebied voor Noord-West 380 kV is hier relatief breed gehouden om tracéalternatieven te kunnen ontwikkelen die verder afwijken van het huidige 220 kV-tracé (in lijn met het advies op Richtlijnen). In het zoekgebied liggen in dit gebied twee NNN-gebieden. De zuidzijde van het zoekgebied wordt gevormd door de spoorlijn Groningen – Delfzijl en de bestaande 220 kV-verbinding. De grens van het zoekgebied aan de noordzijde ligt bij de dorpen Westerwijtwerd en Onderwierum.

In het zuidelijke tracédeel van het project (gemeenten Zuidhorn en Winsum) ligt het zoekgebied rondom de bestaande 110 kV- en 220 kV-hoogspanningsverbindingen. Hierdoor ontstaat bij de ontwikkeling van tracéalternatieven de mogelijkheid te combineren met de 110 kV verbinding (zie hiervoor ook kader 1). Het zoekgebied ligt voor een deel in Middag-Humsterland. De begrenzing van het zoekgebied wordt gevormd door de plaatsen Aduard, Den Horn en Hoogkerk en het Aduarderdiep.

Figuur 22 zoekgebied Noord-West 380 kV Eemshaven Oudeschip - Vierverlaten



5. Ontwikkeling tracéalternatieven

In dit hoofdstuk wordt het ontwerpen van tracéalternatieven beschreven. Het ontwerpen van tracéalternatieven is gedaan met de uitgangspunten zoals beschreven in hoofdstuk 3 en binnen het zoekgebied zoals in hoofdstuk 4 toegelicht. In dit hoofdstuk wordt ook stilgestaan bij de nieuwe inzichten rond ondergrondse aanleg van 380 kV en de nieuwe mogelijkheden die hierdoor zijn ontstaan.

5.1 Totstandkoming tracéalternatieven

Binnen het zoekgebied zijn met de uitgangspunten vanuit beleid, planologie (en milieu) en techniek verschillende onderscheidende tracéalternatieven ontwikkeld. Het onderscheidende karakter van de alternatieven is gelegen in geografische ligging en daarmee de verwachte verschillende effecten op milieu. De ontwikkelde tracéalternatieven voldoen aan de uitgangspunten vanuit beleid, planologie en milieu en techniek, maar kennen verschillende accenten en kwaliteiten. Dit betekent dat de tracéalternatieven, in verschillende mate, accenten hebben op bijvoorbeeld het midden van woningen of natuur. Bijvoorbeeld; met het ene tracéalternatief is getracht woningen zoveel als redelijkerwijs mogelijk te ontzien, met een ander tracéalternatief is getracht waardevolle natuurgebieden zoveel als mogelijk te ontzien.

Bovenstaande heeft geresulteerd in een set van vastgesteld tracéalternatieven door de Ministeries van Economische Zaken en Volksgezondheid, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer²⁵.

5.2 Optimalisaties tracéalternatieven

Na de vaststelling van de tracéalternatieven in 2010 heeft veelvuldig overleg plaatsgevonden met provincie, gemeenten, belangenorganisaties en omwonenden. Dit heeft geresulteerd in optimalisaties van tracéalternatieven. Voorbeelden van optimalisaties zijn de ligging van tracéalternatieven rond station Viervlatten, Westervijtwerd en de Eemshaven.

Naast de optimalisaties vanuit de omgeving zijn tracéalternatieven ook geoptimaliseerd o.a. vanuit techniek en beleidskaders. Voorbeelden hiervan zijn aanpassingen van een kruising van spoorverbinding of een nieuwe rekenmethodiek voor de berekening van magneetveldzones.

5.3 Voorbereidingsbesluiten

In 2012, 2013 en 2014 zijn door de Ministers van Economische Zaken en Infrastructuur en Milieu voorbereidingsbesluiten genomen. Met het voorbereidingsbesluit is een ruimtelijke reservering getroffen rond het voorgenomen tracé. Dit om ontwikkelingen, die strijdig zouden kunnen zijn met het Inpassingsplan (en daarmee de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding), te voorkomen. Met het voorbereidingsbesluit en de

²⁵ *Tracéalternatieven ten behoeve van het milieueffectrapport Noord-West 380 kV, Ministeries van Economische Zaken en VROM (juni 2010).*

toelichting hierop is het voorgenomen tracé ook openbaar gemaakt voor de regio. Het voorgenomen tracé is op basis van de genomen voorbereidingsbesluiten verder geoptimaliseerd.

5.4 Tracéalternatieven met partieel ondergrondse aanleg

Tot 2015 bleek ondergrondse aanleg op het spanningsniveau van 380 kV technisch gezien niet mogelijk voor het project Noord-West 380 kV. Onderzoek heeft aangetoond dat behoedzaam verdere stappen kunnen worden gezet met het toepassen van 380 kV-kabels binnen het Nederlandse elektriciteitsnetwerk mits dat vanuit leveringszekerheid verantwoord is. Voor de verbinding Noord-West 380 kV Eemshaven – Vierverlaten geldt dat TenneT adviseert hooguit 10 km 380 kV ondergronds tracé in het project toe te passen²⁶. Deze nieuwe inzichten rondom 380 kV-ondergronds, zijn vanaf 2015 volwaardig onderdeel van het project en het MER²⁷. In opdracht van het Ministerie van Economische Zaken heeft TenneT in 2016 onderzoek uitgevoerd naar redelijkerwijs te beschouwen tracéalternatieven met gedeeltelijke ondergrondse tracédelen²⁸.

In totaal zijn in het onderzoek ondergrondse mogelijkheden vijf tracéalternatieven ontworpen, die uitgaan van gedeeltelijk ondergrondse aanleg. Van deze vijf deels ondergrondse tracés zijn, op basis van de belangrijkste milieucriteria (leefomgeving, natuur en landschap), twee tracéalternatieven toegevoegd aan de bestaande set bovengrondse tracéalternatieven voor het MER. De overige ondergrondse tracéalternatieven zijn volwaardig betrokken in het onderzoek naar ondergrondse mogelijkheden, maar worden op basis van milieueffectscores als minder kansrijk beschouwd dan de twee tracés die zijn opgenomen in het MER²⁹. Eén van de tracés die in het MER zijn betrokken ligt langs de Eemshavenweg buiten het zoekgebied uit 2009.

²⁶ Zie: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2015/12/02/advies-tennet-inzake-mogelijkheden-ondergrondse-aanleg-380kv> (Kenmerk: DIR 2015-023)

²⁷ Ook in lijn met de opmerking van de Commissie MER: "De Commissie (MER) merkt op dat indien het kabinetsstandpunt over ondergronds aanleggen wijzigt dit in het onderhavige MER in beschouwing moet worden genomen".

²⁸ Voor de achtergronden van het onderzoek, de knelpuntanalyse en de tracering van de ondergrondse tracédelen wordt verwezen naar: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/brieven/2016/12/07/bijlage-onderzoek-milieueffecten-mogelijke-ondergrondse-varianten-noord-west-380-kv-eos-vvl>

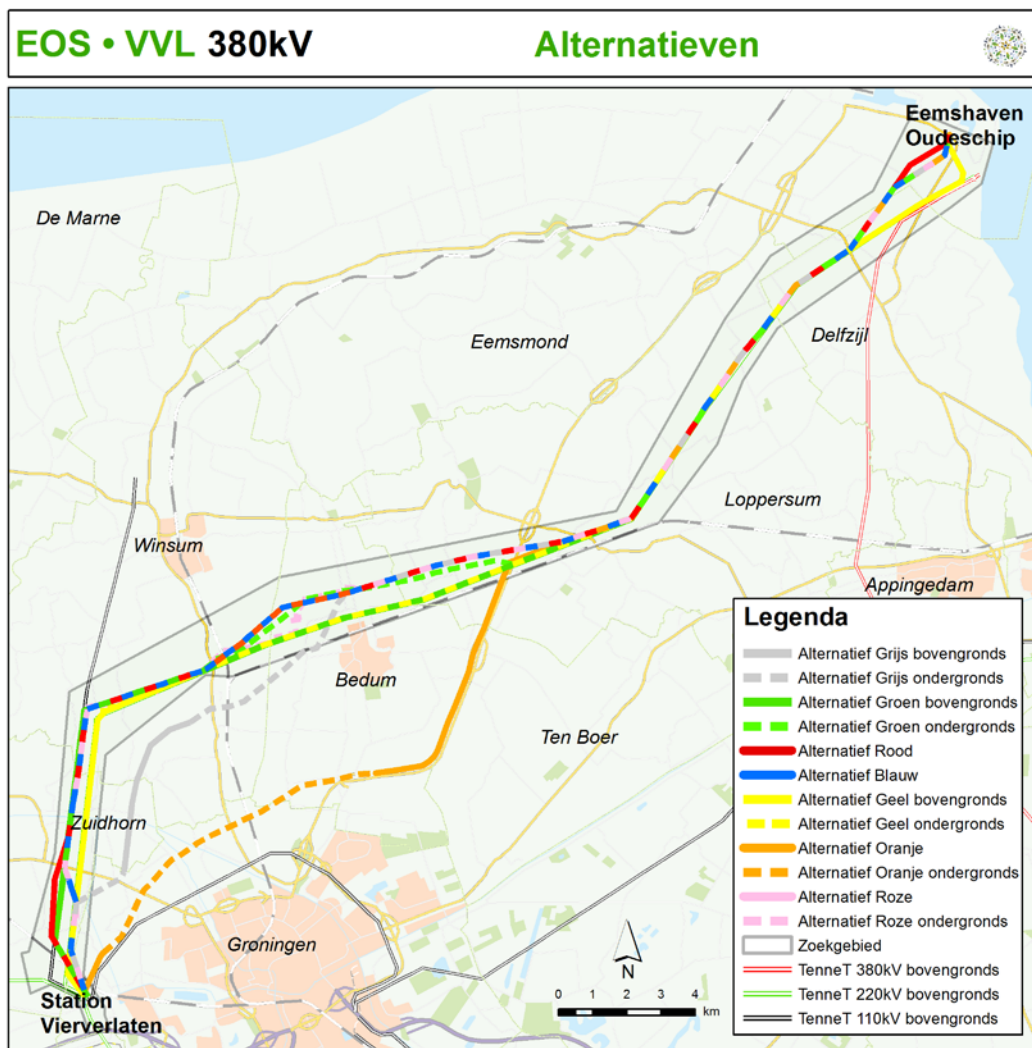
²⁹ Zie o.a. paragraaf 1.10.2 bijlage 1 van het onderzoek: "Onderzoek milieueffecten mogelijke ondergrondse varianten Noord-West 380 kV EOS-VVL"

6. Beschrijving tracéalternatieven

In dit hoofdstuk zijn de verschillende tracéalternatieven van Noord-West 380 kV Eemshaven - Vierverlaten beschreven. Alle alternatieven hebben dezelfde uitvoeringsvorm, namelijk een vier circuits 380 kV-verbinding. In eerste instantie wordt deze bedreven op twee circuits 380 kV. De tracéalternatieven zijn het resultaat van het ontwerp en ontwikkeling aan de hand van de toepassing van de eerder besproken uitgangspunten uit hoofdstuk 3. De beschrijving wordt eerst gedaan vanuit de eigenschappen en kwaliteit van de alternatieven. Vervolgens wordt ingezoomd op de ligging van het tracéalternatief. Daar waar het zinvol is om het vergelijk tussen alternatieven te maken, is dit ook beschreven.

Voor de naamgeving van tracéalternatieven is gekozen om kleuren te hanteren. Op deze wijze kan met behulp van kaartmateriaal eenvoudig het onderscheid tussen de verschillende tracéalternatieven worden gemaakt.

Figuur 23 tracéalternatieven Noord-West 380 kV Eemshaven Oudeschip - Vierverlaten



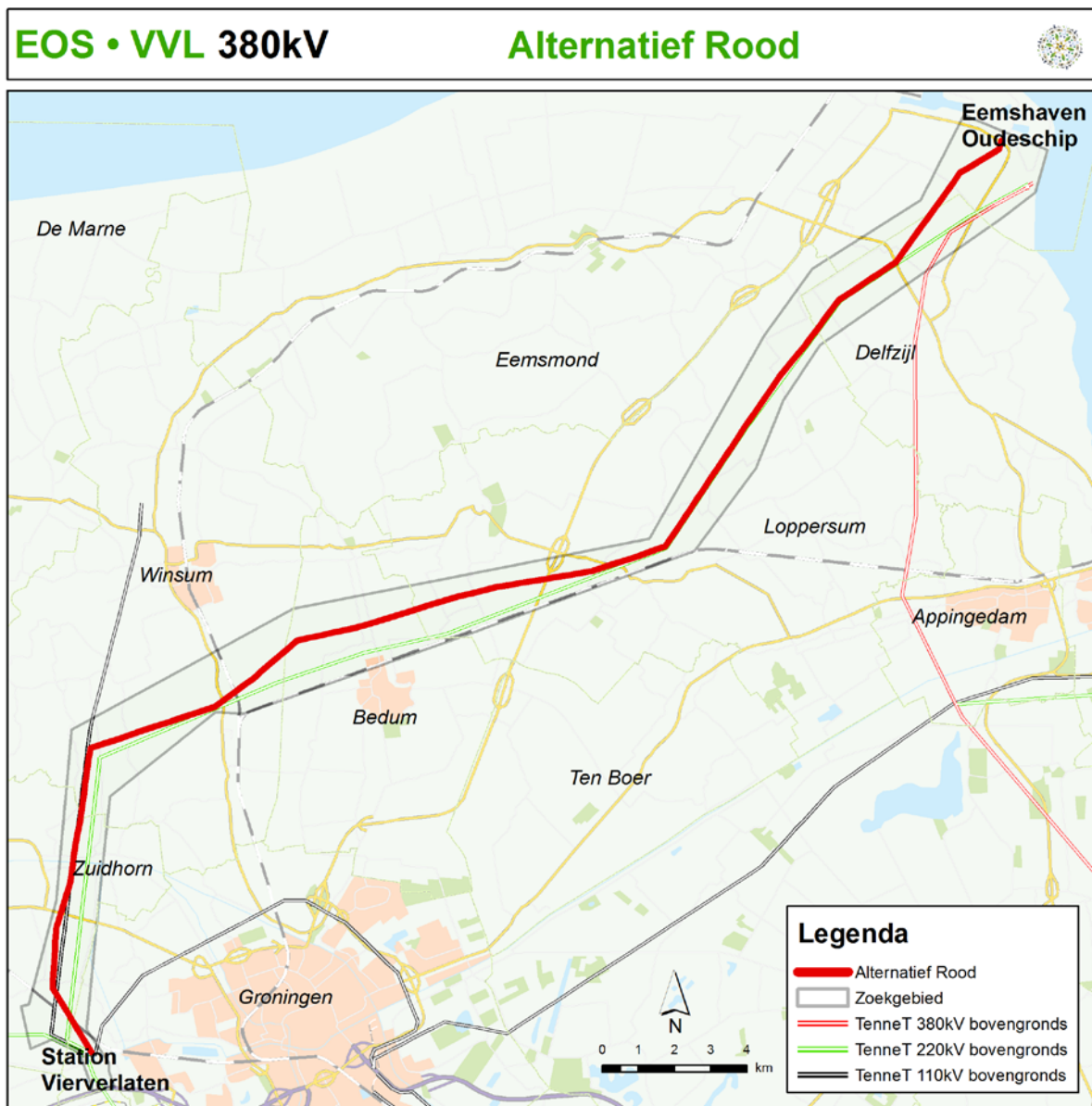
6.1 Tracéalternatieven

6.1.1 Rood

Tracéalternatief op hoofdlijnen

Tracéalternatief Rood kenmerkt zich – algemeen gesteld – door het zoveel als mogelijk afstand houden tot woningen. Daarbij volgt het tracéalternatief de bestaande 220 kV waar zinvol, en laat het alternatief het tracé van de bestaande 220 kV hoogspanningsverbinding los zodra er woningen in de nabijheid liggen. Omwille van bovenstaande ligt het tracéalternatief regelmatig in 'open gebied'.

Figuur 24 tracéalternatief Rood



Ligging tracéalternatief

Vanaf station Eemshaven Oudeschip is tracéalternatief Rood ontwerpen op afstand van de bestaande 220 kV- en 380 kV-verbindingen. De bestaande verbindingen komen relatief dichtbij aantal woningen (o.a. aan de Oostpolderweg). Tracéalternatief Rood kent een autonoom verloop nabij de Grote Tjariet om afstand tot deze woningen aan te houden. Nabij de N363 in de gemeente Delfzijl buigt tracéalternatief Rood terug naar het tracé van de bestaande 220 kV hoogspanningsverbinding.

Tussen de N363 en de Delleweg nabij Stedum (gemeente Loppersum) volgt tracéalternatief Rood aan de westzijde de bestaande 220 kV hoogspanningsverbinding. De afstand tussen de bestaande 220 kV hoogspanningsverbinding en tracéalternatief Rood bedraagt circa 55 meter (zie ook paragraaf 3.3). Tracéalternatief Rood blijft, met het volgen van de 220 kV, op afstand van woningen en woonbestemmingen. Tracéalternatief Rood maakt op dit tracédeel lange rechtstanden.

Vanaf de Delleweg nabij Stedum tot de N361 nabij Klein Wetsinge / Sauwerd kent tracéalternatief Rood een autonome loop, op afstand van de bestaande 220 kV-verbinding. De bestaande 220 kV-verbinding komt op dit tracédeel in de gemeente Bedum nabij een groot aantal woonbestemmingen (o.a. Ter Laan en Lageweg). Om deze reden is tracé Rood ontwikkeld aan de noordzijde van het zoekgebied. Met het loslaten van het tracé van de bestaande 220 kV-verbinding wordt het gebied ten noorden van Bedum opgezocht. Dit gebied is weidevogel- en deels NNN-gebied.

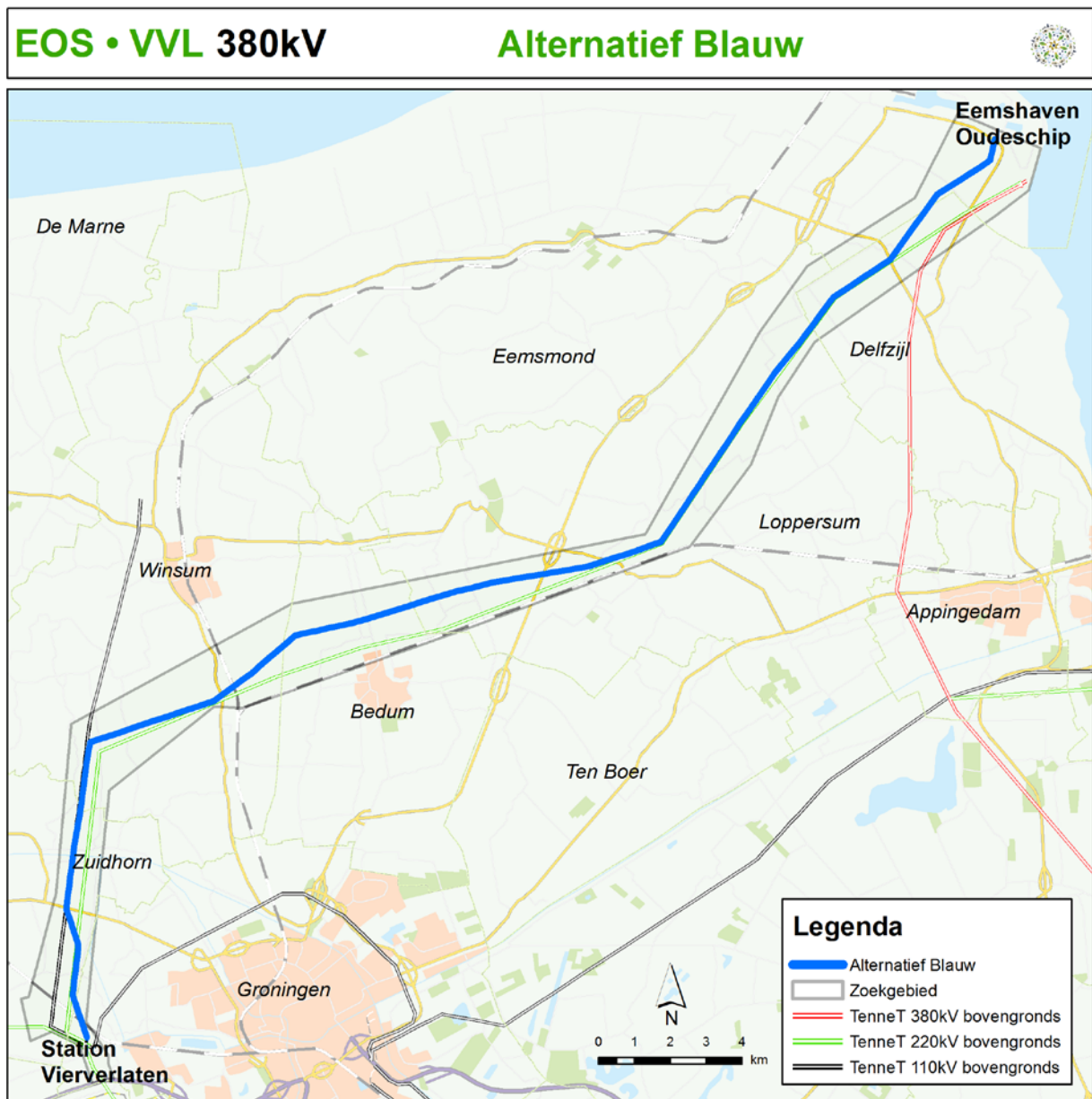
Vanaf de N361 bij Klein Wetsinge / Sauwerd buigt tracéalternatief Rood terug naar het tracé van de bestaande 220 kV. Dit tracé wordt naar het westen gevolgd, tot de kruising met het Aduarderdiep. Vanaf het Aduarderdiep wordt gecombineerd met de 110 kV verbinding Vierverlaten – Winsum Ranum. Na deze kruising wordt het bestaande 220 kV tracé losgelaten en volgt tracéalternatief Rood het tracé van de 110 kV, dit tracé wordt ter hoogte van het Van Starckenborghkanaal geleidelijk gekruist. Na deze kruising buigt het tracé in westelijke richting af om afstand tot woningen aan te houden. Tracéalternatief Rood sluit vervolgens vanuit de westzijde aan op het nieuwe station bij Vierverlaten.

6.1.2 Blauw

Tracéalternatief op hoofdlijnen

Tracéalternatief Blauw vertoont veel gelijkens met Rood. Ook tracéalternatief Blauw kenmerkt zich – algemeen gesteld – door het zoveel als mogelijk afstand houden tot woningen. Verschillen tussen Blauw en Rood zitten hoofdzakelijk in de aansluiting op de beide hoogspanningsstations (Eemshaven Oudeschip en Vierverlaten).

Figuur 25 tracéalternatief Blauw



Ligging tracéalternatief

Vanaf station Eemshaven Oudeschip is tracéalternatief Blauw ontwerpen op afstand van de bestaande 220 kV- en 380 kV-verbindingen. De bestaande verbindingen komen relatief dichtbij aantal woningen (o.a. aan de Oostpolderweg). Tracéalternatief Blauw kent een autonoom verloop nabij de Grote Tjariet om afstand tot deze woningen aan te houden. Onderscheid tussen tracéalternatief Rood en Blauw is het verloop door het gebied aan de zuidzijde van de Eemshaven de passage van een boerderij aan de Dijkweg in Oudeschip. Tracéalternatief Blauw passeert deze boerderij aan de zuidzijde, tracéalternatief Rood aan de noordzijde. Nabij de N363 in de gemeente Delfzijl buigt tracéalternatief Blauw terug naar het tracé van de bestaande 220 kV hoogspanningsverbinding.

Tussen de N363 en de Delleweg nabij Stedum (gemeente Loppersum) volgt tracéalternatief Blauw aan de westzijde de bestaande 220 kV hoogspanningsverbinding. De afstand tussen de bestaande 220 kV hoogspanningsverbinding en tracéalternatief Blauw bedraagt circa 55 meter (zie ook paragraaf 3.3). Tracéalternatief Blauw blijft, met het volgen van de 220 kV, op afstand van woningen en woonbestemmingen. Tracéalternatief Blauw maakt op dit tracédeel lange rechtstanden.

Vanaf de Delleweg nabij Stedum tot de N361 nabij Klein Wetsinge / Sauwerd kent tracéalternatief Blauw een autonome loop, op afstand van de bestaande 220 kV-verbinding. De bestaande 220 kV-verbinding komt op dit tracédeel in de gemeente Bedum nabij een groot aantal woonbestemmingen (o.a. Ter Laan en Lageweg). Om deze reden is tracé Blauw ontwikkeld aan de noordzijde van het zoekgebied. Met het loslaten van het tracé van de bestaande 220 kV-verbinding wordt het gebied ten noorden van Bedum opgezocht. Dit gebied is weidevogelgebied en deels NNN-gebied.

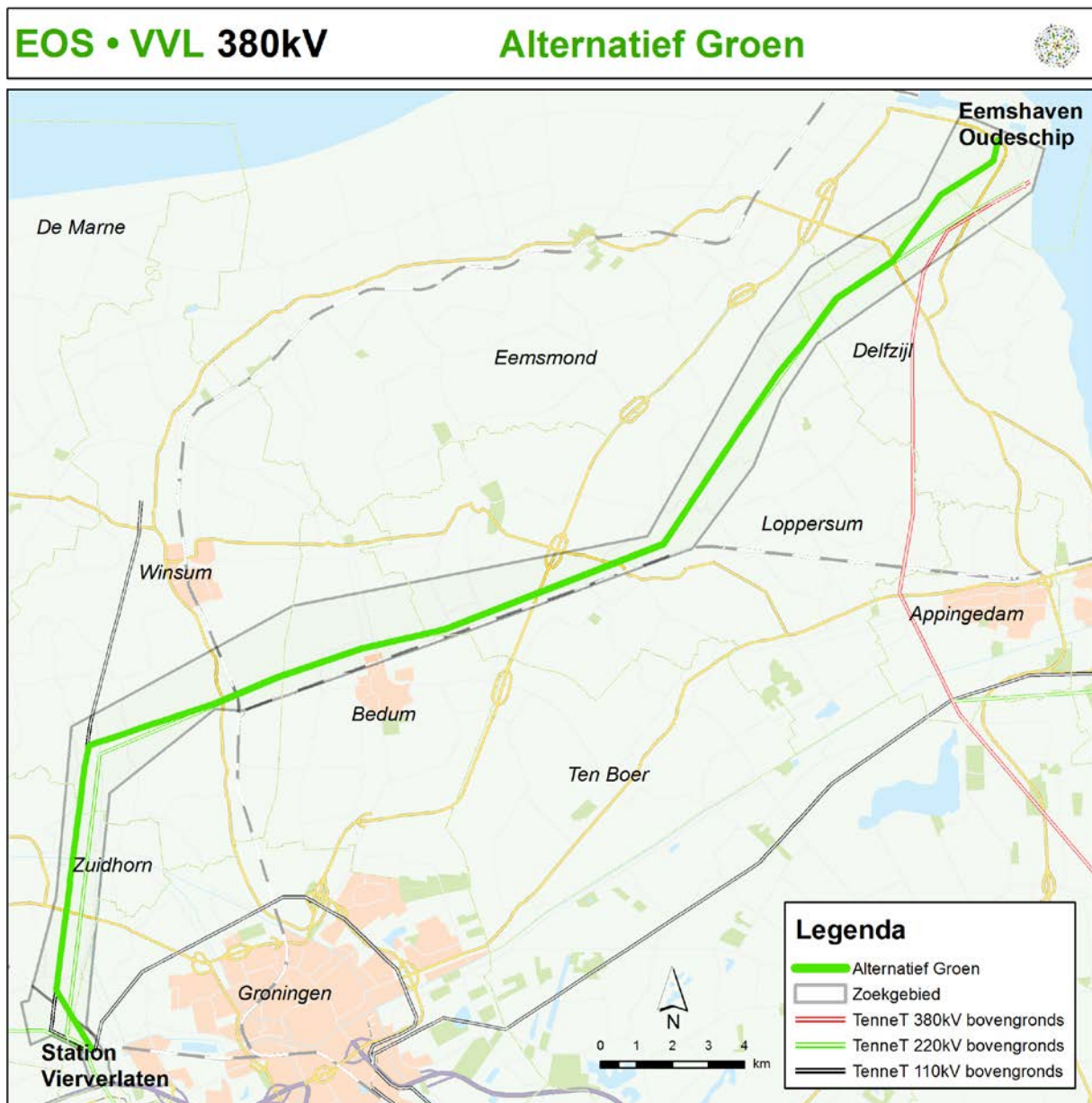
Vanaf de N361 bij Klein Wetsinge / Sauwerd buigt tracéalternatief Blauw terug naar het tracé van de bestaande 220 kV. Dit tracé wordt naar het westen gevolgd, tot de kruising met het Aduarderdiep. Vanaf het Aduarderdiep wordt gecombineerd met de 110 kV verbinding Vierverlaten – Winsum Ranum. Na deze kruising wordt het bestaande 220 kV tracé losgelaten en volgt tracéalternatief Blauw het tracé van de 110 kV, dit tracé wordt ter hoogte van het Van Starckenborghkanaal geleidelijk gekruist. Ter hoogte van de Friesestraatweg buigt het tracé in oostelijke richting de bestaande 220 kV-verbinding, om afstand tot woningen aan te houden. Tracéalternatief Blauw sluit vervolgens vanuit de noordzijde aan op het nieuwe station bij Vierverlaten.

6.1.3 Groen

Tracéalternatief op hoofdlijnen

Tracéalternatief Groen kenmerkt zich – algemeen gesteld – door het volgen van de bestaande 220 kV- en 110 kV-hoogspanningsverbinding. Daarmee liggen zowel de voor- als de nadelen van het tracé van de bestaande 220 kV besloten in tracéalternatief Groen. Er liggen relatief veel woningen rond dit tracé, maar het tracé kent grote rechtstanden en voorkomt nieuwe doorsnijdingen.

Figuur 26 tracéalternatief Groen



Tracéalternatief op hoofdlijnen

Vanaf station Eemshaven Oudeschip is tracéalternatief Groen ontwerpen op afstand van de bestaande 220 kV- en 380 kV-verbindingen. Reden hiervoor is het vertrekpunt van de nieuwe 380 kV-verbinding en het vertrekpunt van de bestaande 220 kV vanaf station Eemshaven Robbenplaat circa een kilometer zuidelijker. De bestaande verbinding komt relatief dichtbij aantal woningen (o.a. aan de Oostpolderweg). Tracéalternatief Groen kent een autonoom verloop nabij de Grote Tjariet om afstand tot deze woningen aan te houden.

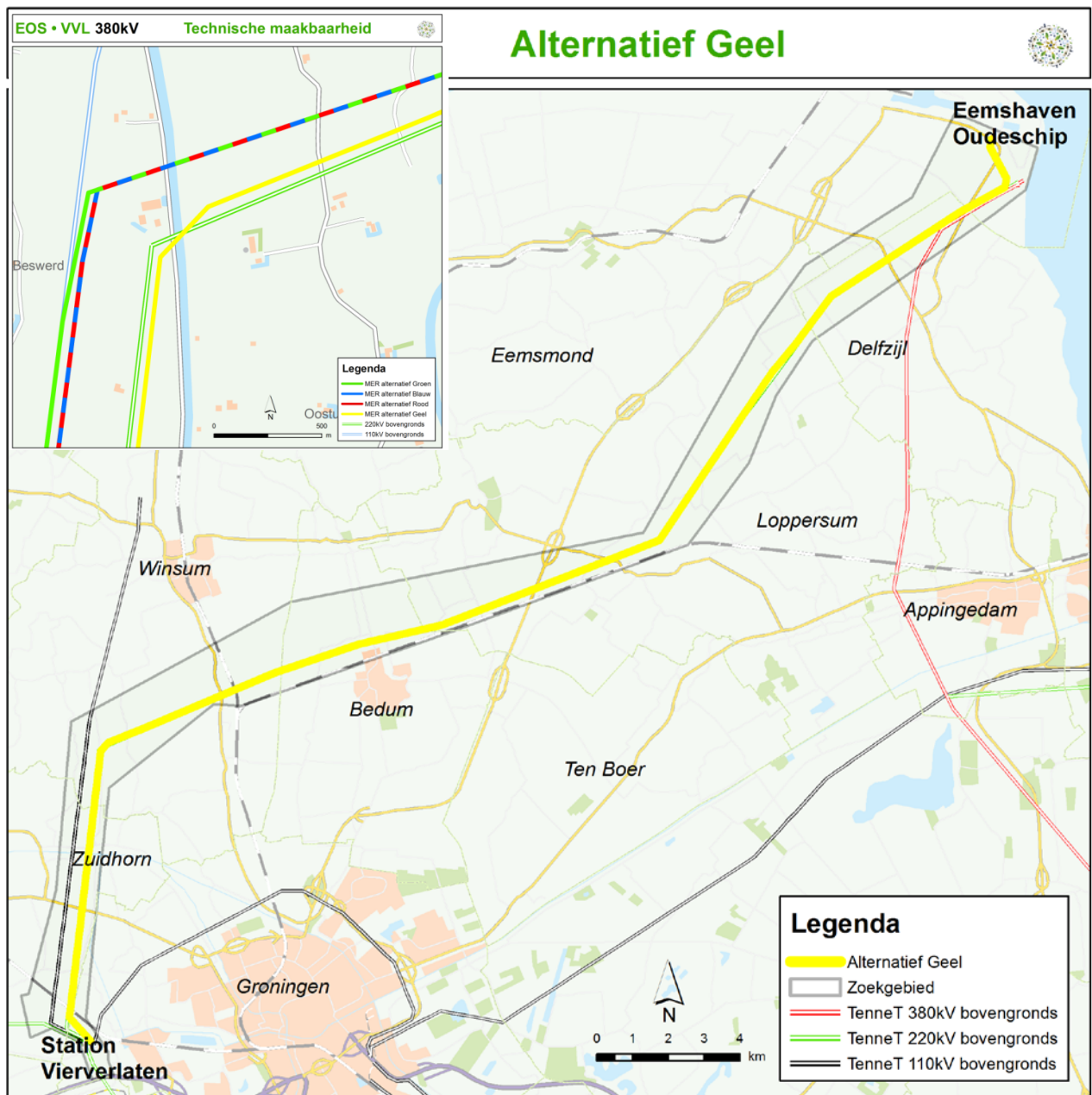
Tracéalternatief Groen volgt vervolgens door de gemeente Eemsmond, Delfzijl, Loppersum, Bedum en Winsum het tracé van de bestaande verbinding aan de noordzijde. Tracéalternatief Groen maakt op dit tracédeel grote rechtstanden. De afstand tussen de bestaande 220 kV-verbinding en het tracéalternatief voor de nieuwe 380 kV-verbinding is circa 55 meter. De bestaande 220 kV-verbinding loopt met name in het gebied rond Bedum nabij een aantal woningen en boerderijen. Dit doet, zij het op enige afstand van de bestaande verbinding (circa 55 meter), tracéalternatief Groen eveneens. De weidevogel- en NNN-gebieden rond Westerdijkshorn en Sauwerd die worden gepasseerd door de bestaande verbinding, worden met tracéalternatief Groen op nagenoeg dezelfde locatie gepasseerd.

Vanaf het Aduarderdiep wordt gecombineerd met de 110 kV verbinding Vierverlaten – Winsum Ranum. Tracéalternatief Groen laat hier het tracé van de 220 kV los en volgt de bestaande 110 kV verbinding. Tracéalternatief Groen sluit vanaf de westzijde aan op station Vierverlaten, op dezelfde manier als Rood.

6.1.4 Geel

Tracéalternatief Geel maakte onderdeel uit van de vastgestelde tracéalternatieven in 2010. Door engineers van TenneT wordt een bovengrondse tijdelijke kruising, ter hoogte van het Aduarderdiep (met verhoogde masten), als technisch niet maakbaar geacht. Om deze reden is alternatief Geel, als volledig bovengronds tracé, in de studiefase van het MER afgefallen. In paragraaf 6.1.7 wordt het tracé uitgewerkt met deels ondergrondse aanleg ter hoogte van de kruising.

Figuur 27 tracéalternatief Geel



Kader 3: maakbaarheid tracéalternatief Geel

Tracéalternatieven Rood, Blauw, Groen en Geel kruisen nabij Brillerij in de gemeente Winsum het Aduarderdiep. Het bovengrondse tracé Geel kruist het Aduarderdiep op exact dezelfde locatie als de bestaande 220 kV-hoogspanningsverbinding. De bestaande masten (en geleiders) zijn hier omwille van de waterkruising hoger, dit om te voldoen aan de gestelde eisen ten aanzien van doorvaarthoogten voor scheepvaart. Tijdens realisatie van Noord-West 380 kV moet de 220 kV in functie blijven totdat de nieuwe verbinding in gebruik is genomen. In normale 'greenfield'-situatie trekt TenneT ter plaatse van een kruising de geleiders van een bestaande verbinding in het verticale vlak met tijdelijke masten. Dit vereenvoudigt de kruising, vergoot de veiligheid en voorkomt dat voor een tijdelijke situatie onnodig permanent hoge masten moeten worden gerealiseerd.

Het realiseren van deze tijdelijke kruising op deze locatie, waarbij de bestaande geleiders en masten niet verlaagd kunnen worden (omwille van de doorvaarthoogte), kan alleen door gebruik te maken van buitengewoon verhoogde Wintrack-masten. Omdat de 220 kV in gebruik moet blijven tijdens de realisatiefase moeten hiervoor eveneens buitengewoon hoge val- en netconstructies tussen de nieuwe en bestaande verbinding worden aangebracht. Dit maakt dit tot een uitermate complexe en risicovolle operatie. Gelet op bovenstaande is door engineers van TenneT aangegeven dat een dergelijke kruising daarmee als niet maakbaar is te beschouwen.



Figuur 28 oversteek van het Aduarderdiep waar tracéalternatief Geel de bestaande 220 kV-verbinding kruist

6.1.5 Roze (deels ondergronds)

Tracéalternatief op hoofdlijnen

Tracéalternatief Roze volgt over circa 30 kilometer hetzelfde tracé als Blauw (en daarmee nagenoeg hetzelfde tracé als Rood). Tracéalternatief Roze kent, in tegenstelling tot Blauw, een ondergronds tracédeel van circa 10 kilometer. Tracéalternatief Roze is ontwikkeld om knelpunten van het bovengrondse tracé Blauw ter hoogte van de gebieden Winsummer- en Sauwerdermeeden, Oude Diepje, Fransummermeeden en het leefgebied open weide zoveel als mogelijk op te lossen³⁰.

Ligging tracéalternatief

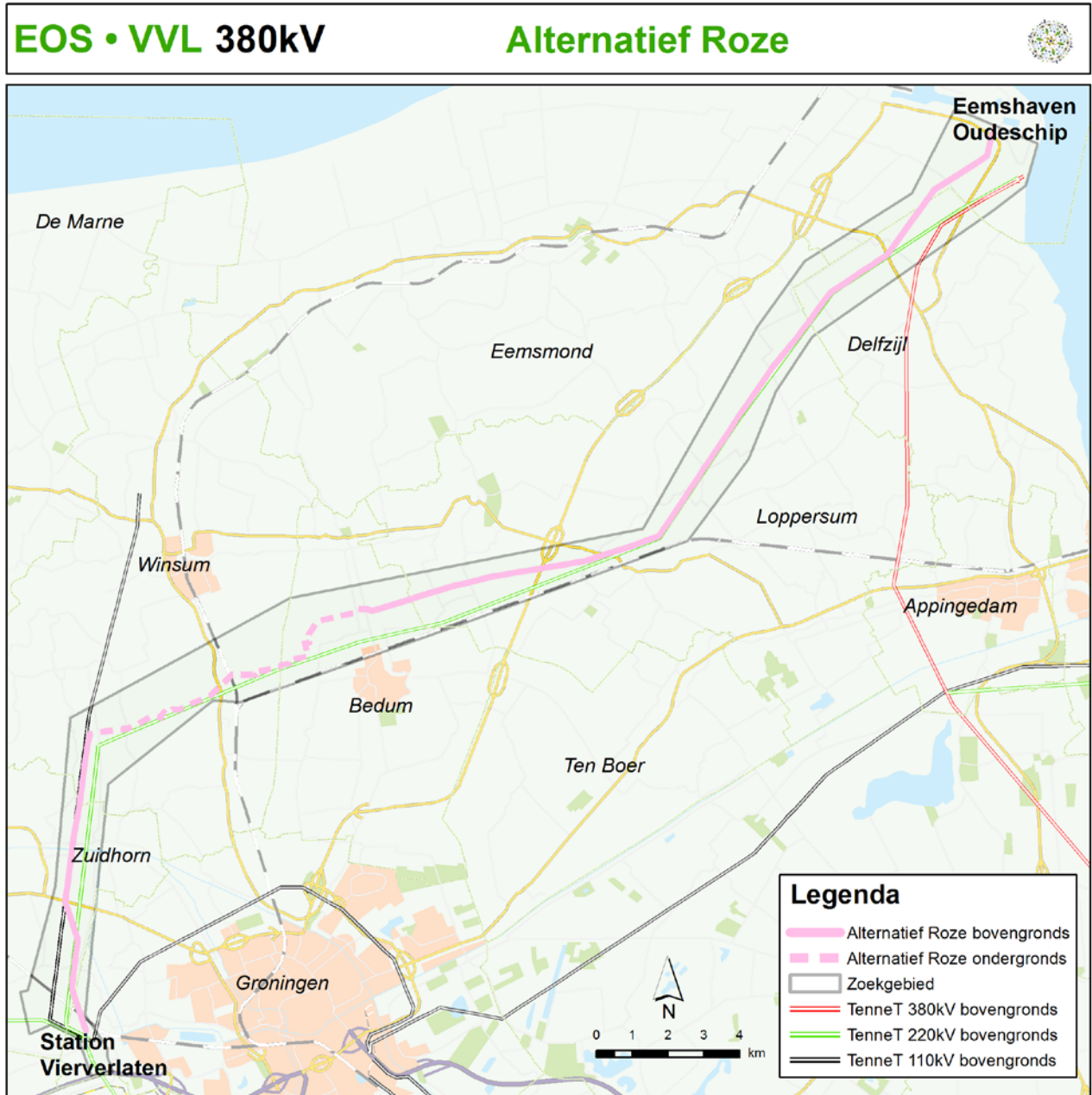
Vanaf hoogspanningsstation Eemshaven Oudeschip tot het Boterdiep (gemeente Bedum) volgt Roze hetzelfde bovengrondse tracé als tracéalternatief Blauw. Ter hoogte van het Boterdiep en nabij Brillerij zijn twee opstijpunten voorzien. Tussen deze twee punten is het tracé voor de nieuwe 380 kV-verbinding ontworpen als een ondergrondse tracédeel van circa 10 kilometer. Hiervoor zijn de uitgangspunten gehanteerd zoals in hoofdstuk 3 zijn omschreven. Het tracé loopt – met uitzondering van de ondergrondse tracédelen – gelijk aan het bovengrondse tracéalternatief Blauw. Bij het NNN-gebied ten westen van Westerdijkshorn is de ondergrondse tracé zuidelijk gesitueerd, om een zo minimaal mogelijke doorsnijding van het NNN-gebied te verwezenlijken. Ter hoogte van Brillerij eindigt het ondergrondse tracédeel en vervolgt tracéalternatief dezelfde loop als tracé Blauw richting station Vierverlaten.

Figuur 29 omgeving van Sauwerd



³⁰ Meer informatie over de knelpuntanalyse is na te lezen in de studie "Onderzoek milieueffecten mogelijke ondergrondse varianten Noord-West 380 kV EOS-VVL"; <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/brieven/2016/12/07/bijlage-onderzoek-milieueffecten-mogelijke-ondergrondse-varianten-noord-west-380-kv-eos-vvl>

Figuur 30 tracéalternatief Roze (deels ondergronds)



6.1.6 Oranje (deels ondergronds)

Tracéalternatief op hoofdlijnen

Tracéalternatief Oranje kenmerkt zich – algemeen gesteld – door het volgen van de bestaande 220 kV in het noordelijk deel van het zoekgebied en het volgen van de Eemshavenweg (N46) in zuidelijke richting. Dit is in lijn met de uitgangspunten vanuit SEVIII. Tracéalternatief Oranje bevat circa 10 kilometer ondergrondse tracélengte ter hoogte van het gebied Koningslaagte. Het tracé ligt deels buiten het zoekgebied zoals vastgelegd in de Startnotitie.

Ten tijde van de Startnotitie (2009) en Reactienota (2010) was ondergrondse aanleg van 380 kV niet mogelijk. Destijds is alleen een volledig bovengronds tracé langs de Eemshavenweg bestudeerd. Daarvan is besloten dit niet op te nemen in het MER en/of het zoekgebied aan te passen. Met de nieuwe inzichten rondom ondergrondse aanleg van 380 kV, moet deze conclusie worden heroverwogen. Dit is gedaan in de studie "*Onderzoek milieueffecten mogelijke ondergrondse varianten Noord-West 380 kV EOS-VVL*". Door toepassing van een ondergronds tracédeel in het zuiden van tracéalternatief Oranje wordt een deel van de belemmeringen, zoals aanwezig bij een volledig bovengronds tracé, weggenomen. Tracéalternatief Oranje, inclusief een ondergronds tracédeel, voldoet aan de beleidskaders vanuit SEVIII en vormt mede gelet op de milieuthema's leefomgeving, ecologie en landschap een realistisch en haalbaar tracéalternatief.

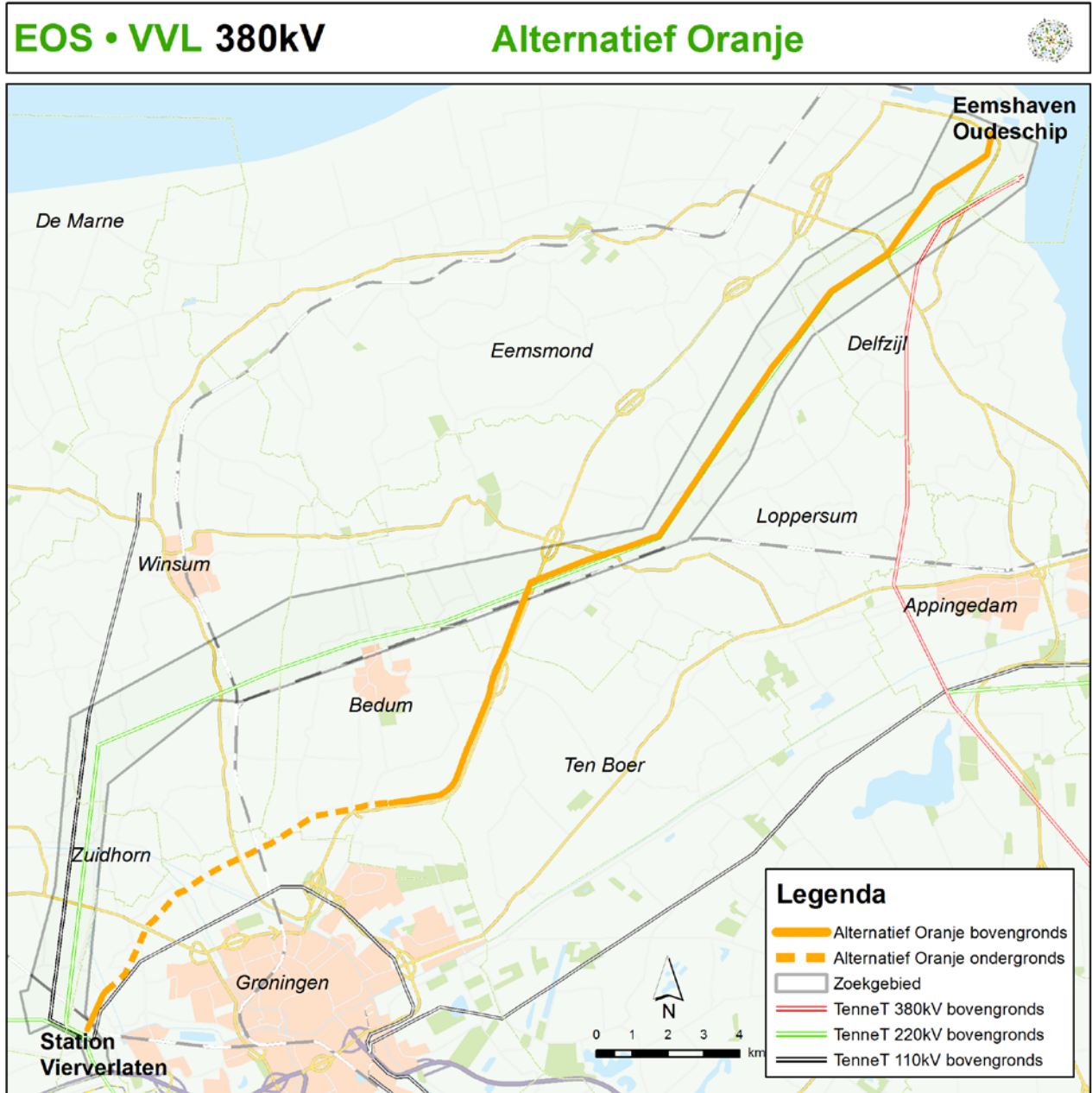
Ligging tracéalternatief

Vanaf hoogspanningsstation Eemshaven Oudeschip tot de Eemshavenweg volgt Oranje hetzelfde bovengrondse tracé als tracéalternatief Blauw. In zuidelijke richting is tracéalternatief Oranje ontworpen aan de westzijde van de Eemshavenweg. Reden hiervoor is dat in het gebied direct ten westen van de Eemshavenweg zich minder woonobjecten en natuurgebieden bevinden dan aan de oostzijde. Om de knelpunten ter hoogte van Koningslaagte te vermijden is een deels ondergrondse tracé ontwikkeld. Het deels ondergrondse tracéalternatief staat gestippeld weergegeven op onderstaande kaart. Ten zuiden van de Aduarderdiepsterweg en ten oosten van Zuidwolde en Noordwolde (nabij de Krimstermolen) worden opstijppunten gesitueerd. Daarmee kent dit tracédeel een lengte van circa 10 kilometer. Voor de tracering van het ondergrondse tracédeel zijn de uitgangspunten gehanteerd zoals in hoofdstuk 3 omschreven. Tracéalternatief Oranje bevat een kort gedeelte bovengrondse aanleg direct ten noorden van hoogspanningsstation Vierverlaten tot aan de Aduarderdiepsterweg. De reden hiervoor is de maximale lengte van 10 kilometer ondergrondse aanleg en de ruimtelijke wens het tracé pas ten oosten van Noordwolde bovengronds te laten komen.



Figuur 31 de Eemshavenweg in het Groninger landschap

Figuur 32 tracéalternatief Oranje (deels ondergronds)



6.1.7 Geel (deels ondergronds)

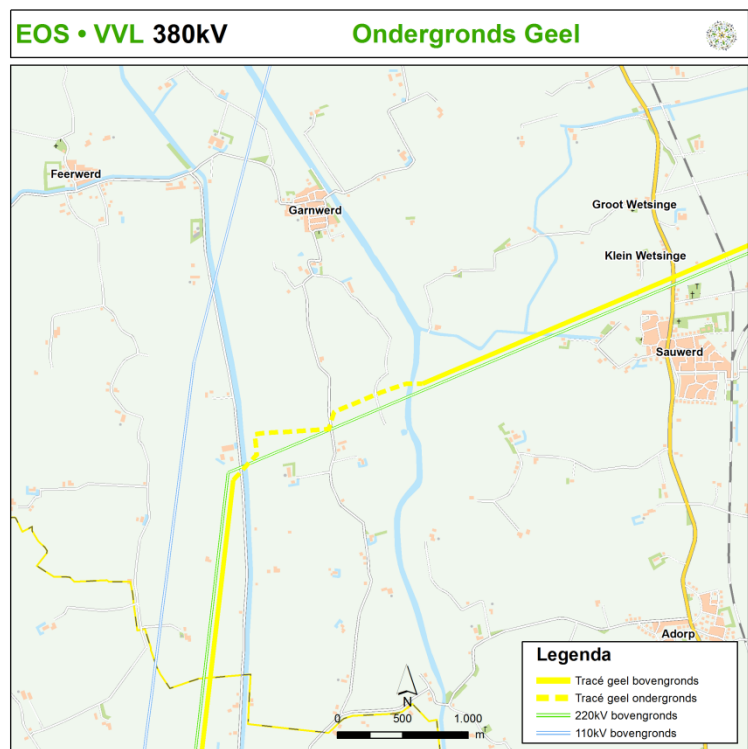
Tracéalternatief op hoofdlijnen

Tracéalternatief Geel (deels ondergronds) volgt dezelfde route als het volledig bovengrondse tracé Geel (6.1.4). Tracéalternatief Geel (deels ondergronds) is ontwikkeld om het technische knelpunt van het bovengrondse tracé Geel ter hoogte van het Aduarderdiep op te lossen³¹. Het bovengrondse tracé maakt ter hoogte van het Aduarderdiep een kruising met de bestaande 220 kV. Deze kruising is technisch niet maakbaar gebleken (zie kader 3). Met het deels ondergrondse tracé Geel wordt deze kruising door toepassing van een kabel opgelost. Het tracé Geel is, met toepassing van ondergronds, daarmee technisch maakbaar geworden. Het tracé volgt op hoofdlijnen de bestaande 220 kV verbinding.

Om een eveneens hoge (maakbare) waterkruising te voorkomen kan worden overwogen de verkabeling pas achter het Reitdiep te laten opstijgen. Deze totale ondergrondse tracélengte is circa 2 km.

Op basis van het onderzoek dat is uitgevoerd naar de milieueffecten van mogelijke ondergrondse varianten Noord-West 380 kV (bijlage 1), is geconcludeerd dat tracé Geel (deels ondergronds) als minder kansrijk kan worden bestempeld. Met name op het milieuthema leefomgeving kent het tracéalternatief sterk negatieve effecten. Bij dit tracéalternatief liggen 38 woningen binnen de magneetveldzone van de nieuwe 380 kV-verbinding. Ook op het milieuthema ecologie zijn de scores negatief (effect op NNN). Op de milieuthema landschap kent het tracéalternatief geen sterk onderscheidende milieueffecten.

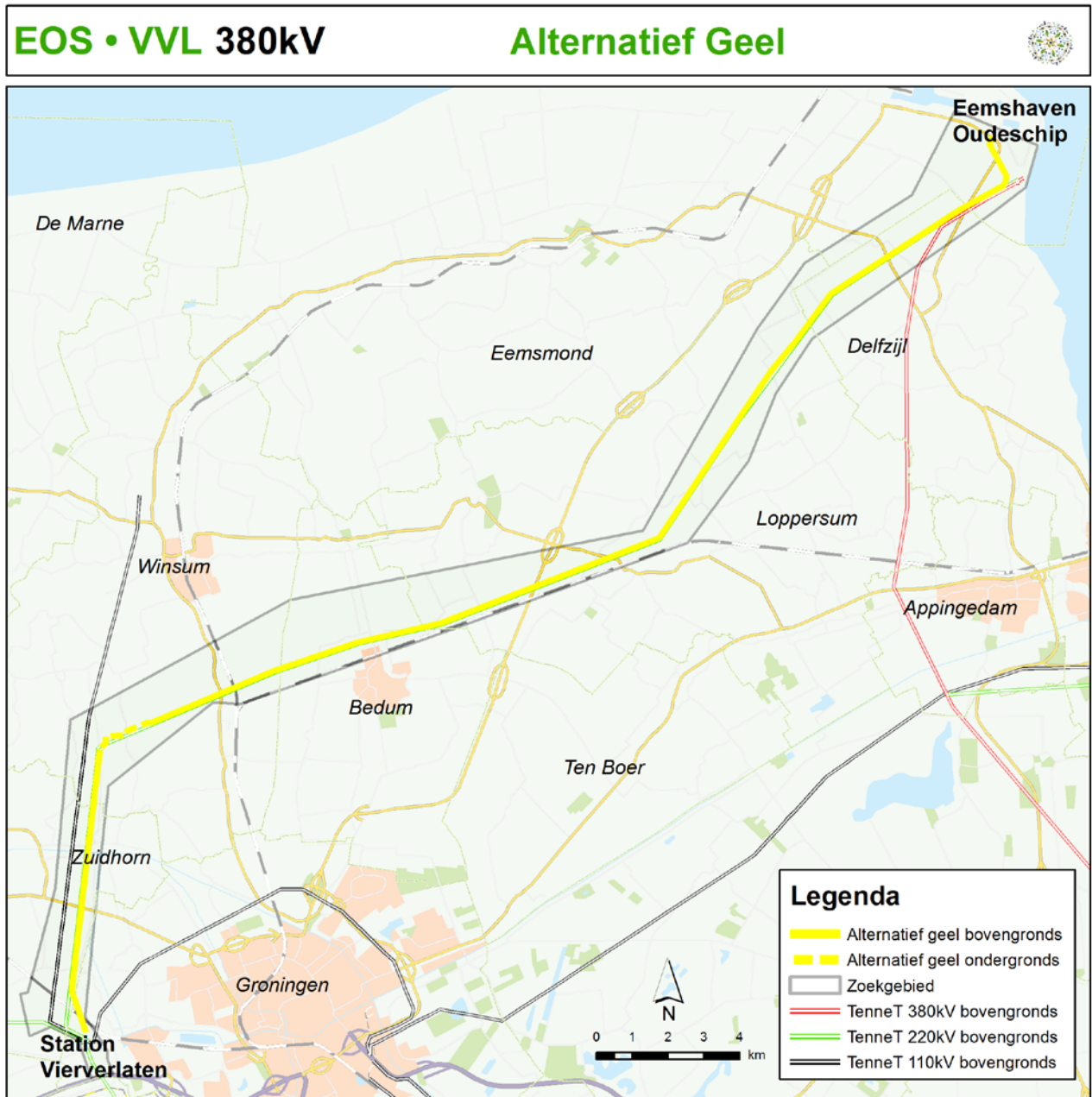
Gelet op bovenstaande is tracé Geel (deels ondergronds) niet integraal opgenomen in het MER.



Figuur 33 tracédeel ondergronds Geel

³¹ Meer informatie over de knelpuntanalyse is na te lezen in de studie "Onderzoek milieueffecten mogelijke ondergrondse varianten Noord-West 380 kV EOS-VVL"; <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/brieven/2016/12/07/bijlage-onderzoek-milieueffecten-mogelijke-ondergrondse-varianten-noord-west-380-kv-eos-vvl>

Figuur 34 tracéalternatief Geel (deels ondergronds)



6.1.8 Groen (deels ondergronds)

Tracéalternatief op hoofdlijnen

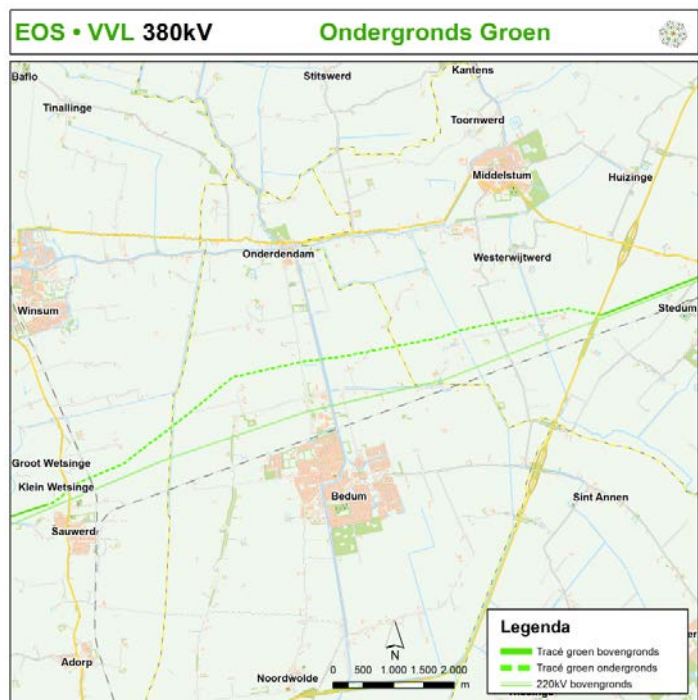
Tracéalternatief Groen (deels ondergronds) volgt op hoofdlijnen dezelfde route als het volledig bovengrondse tracé Groen (6.1.3). Tracéalternatief Groen (deels ondergronds) is ontwikkeld om het knelpunt van het bovengrondse tracé Groen op het milieuthema leefomgeving tussen de Eemshavenweg en Sauwerd op te lossen³².

Het bovengrondse tracéalternatief Groen komt er hoogte van Westerwijtwerd, de Palen, Bedum en Westerdijkshorn in de nabijheid van verschillende gevoelige bestemmingen (woningen, boerderijen). Uit analyse blijkt dat 24 gevoelige bestemmingen binnen de magneetveldzone van de bovengrondse tracé Groen liggen. Hierdoor is sprake van een substantieel negatieve invloed op het milieuthema leefomgeving. Om dit te voorkomen kan een ondergrondse tracé van Groen worden ontwikkeld die voldoende afstand aanhoudt tot de woningen en boerderijen. Daarnaast is het mogelijk een bovengrondse doorsnijding van het NNN-gebied ten westen van Westerdijkshorn en een deel van het weidevogelgebied te voorkomen.

De ondergrondse tracé Groen begint nabij de Eemshavenweg en eindigt direct ten westen van Klein Wetsinge / Sauwerd. Om woningen en (bedrijfs-)bebouwing zoveel mogelijk te vermijden loopt de tracé noordelijker dan tracéalternatief Groen bovengronds. Het tracé heeft een lengte van 10 km.

Op basis van het onderzoek dat is uitgevoerd naar de milieueffecten van mogelijke ondergrondse varianten Noord-West 380 kV, is geconcludeerd dat tracé Groen (deels ondergronds) als minder kansrijk kan worden bestempeld dan andere gedeeltelijk ondergrondse tracéalternatieven (Roze en Oranje). Met name op het milieuthema ecologie kent het tracéalternatief effecten op NNN-gebieden (19ha) en weide- en akkervogelgebieden buiten NNN (46,7ha).

Gelet op bovenstaande is tracé Groen (deels ondergronds) niet integraal opgenomen in het MER.

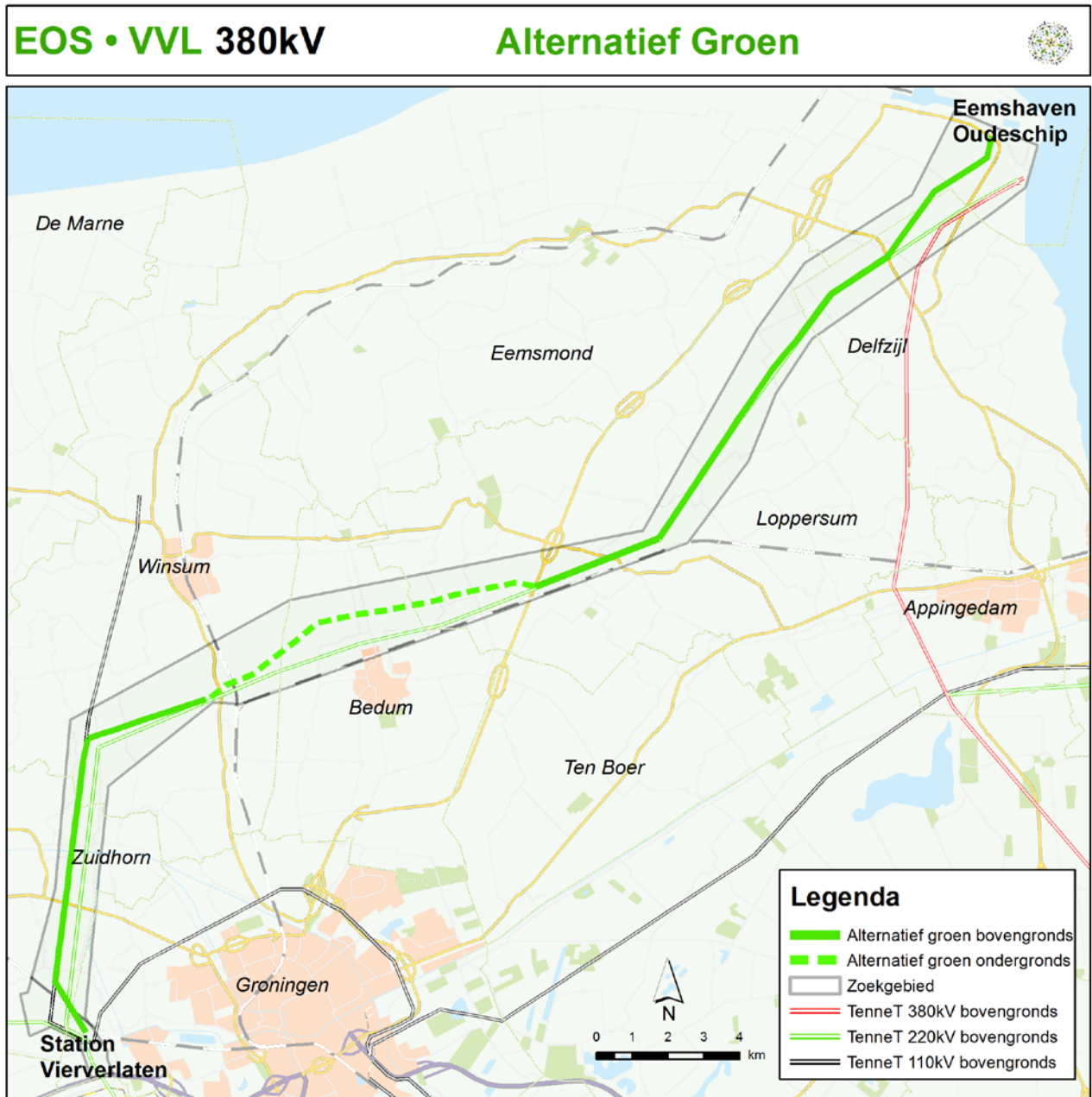


Figuur 35 tracédeel ondergronds Groen

³² Zie ook: "Onderzoek milieueffecten mogelijke ondergrondse varianten Noord-West 380 kV EOS-VVL";

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/brieven/2016/12/07/bijlage-onderzoek-milieueffecten-mogelijke-ondergrondse-varianten-noord-west-380-kv-eos-vvl>

Figuur 36 tracéalternatief Groen (deels ondergronds)



6.1.9 Grijs (deels ondergronds)

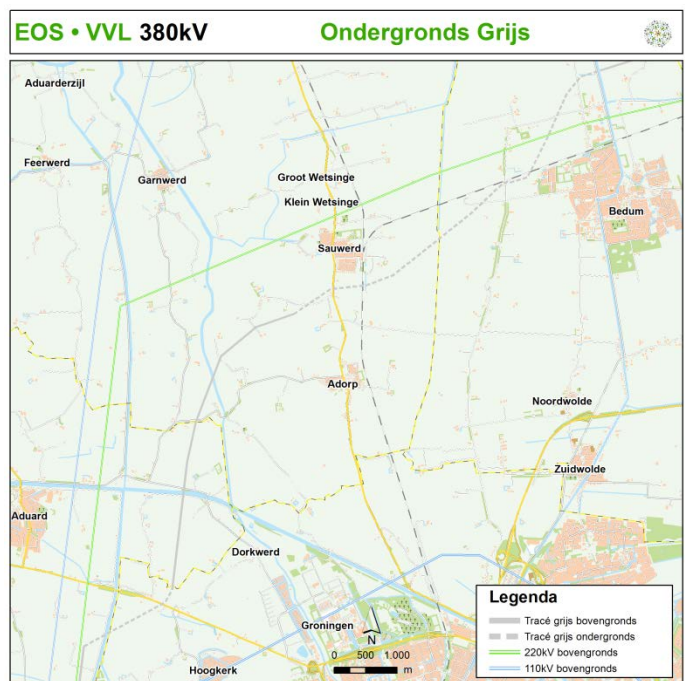
Tracéalternatief op hoofdlijnen

Vanuit de Eemshaven tot Bedum volgt tracéalternatief Grijs dezelfde route als Blauw³³. Ten noorden van Bedum buigt het tracé Grijs af naar het zuiden om o.a. NNN-gebieden en het Middag-Humsterland te vermijden. Hierdoor is het niet mogelijk om te combineren met de bestaande 110 kV verbinding.

Uit het 'Onderzoek milieueffecten mogelijke ondergrondse varianten Noord-West 380 kV EOS-VVL' is gebleken dat naar tracé Grijs, als volledig bovengronds tracé, verschillende aandachtspunten kent ten aanzien van landschap en knelpunten ten aanzien van ecologie. Om de knelpunten te voorkomen is een (deels) ondergrondse tracé ontwikkeld. Het deels ondergrondse tracé Grijs gaat uit van een opstijgpunt ten oosten van Westerdijkshorn nabij het Boterdiep. Vanaf daar loopt de tracé ondergronds in de richting van Adorp. Hierdoor wordt een NNN-gebied ondergronds gepasseerd en vervalt de bovengrondse kruising met de bestaande 220 kV hoogspanningsverbinding. Vanaf Adorp gaat het tracé bovengronds met relatief korte rechtstanden richting de Friesestaatweg. Vanaf de Friesestraatweg tot de Nieuwbrugsterweg is de tracé ondergronds om het tweede NNN-gebied te ontzien. Ter hoogte van de Nieuwbrugsterweg is een opstijgpunt voorzien en loopt het tracé bovengronds naar hoogspanningsstation Vierverlaten. Doordat het tracé afwisselend boven- en ondergronds is ingetekend ontstaan vier opstijpunten.

Op basis van het onderzoek dat is uitgevoerd naar de milieueffecten van mogelijke ondergrondse varianten Noord-West 380 kV (bijlage 1), is geconcludeerd dat tracé Grijs (deels ondergronds) als minder kansrijk kan worden bestempeld. Met name op het milieuthema ecologie en landschap kent het tracéalternatief negatieve effecten (effecten op weidevogelgebieden en kwaliteit van tracé). Op het milieuthema leefomgeving kent het tracé geen onderscheidende effecten.

Gelet op bovenstaande is tracé Grijs (deels ondergronds) niet integraal opgenomen in het MER.

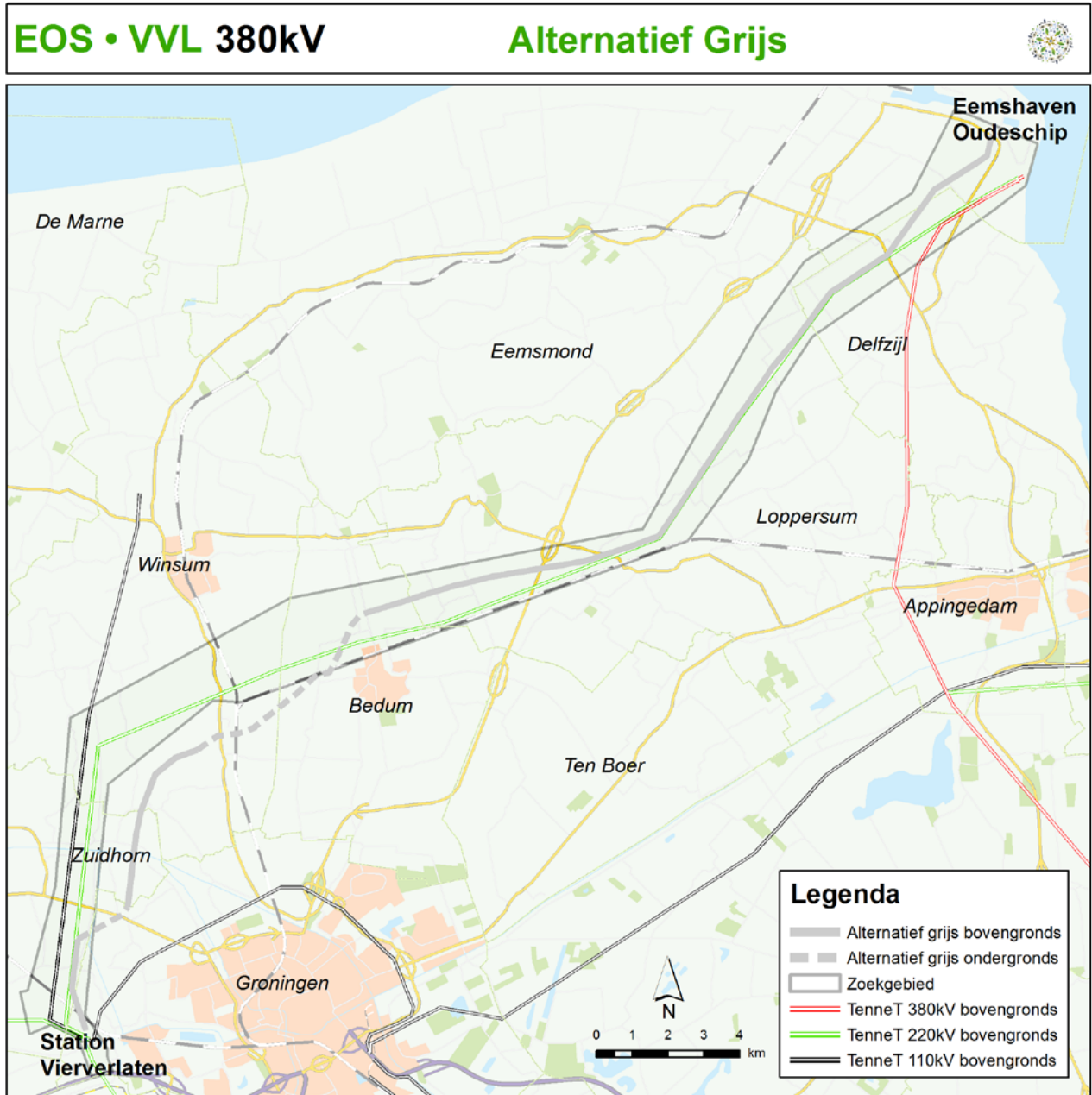


Figuur 37 tracédeel ondergronds Grijs

³³ Tracé Grijs is eveneens onderdeel geweest van de Quickscan naar mogelijke 380 kV-verkabeling binnen Noord-West 380 kV.

(http://www.tennet.eu/fileadmin/user_upload/Company/Publications/Technical_Publications/Dutch/TP_Quickscan_verkabeling_NW380_EOS-VVL.pdf)

Figuur 38 tracéalternatief Grijs (deels ondergronds)

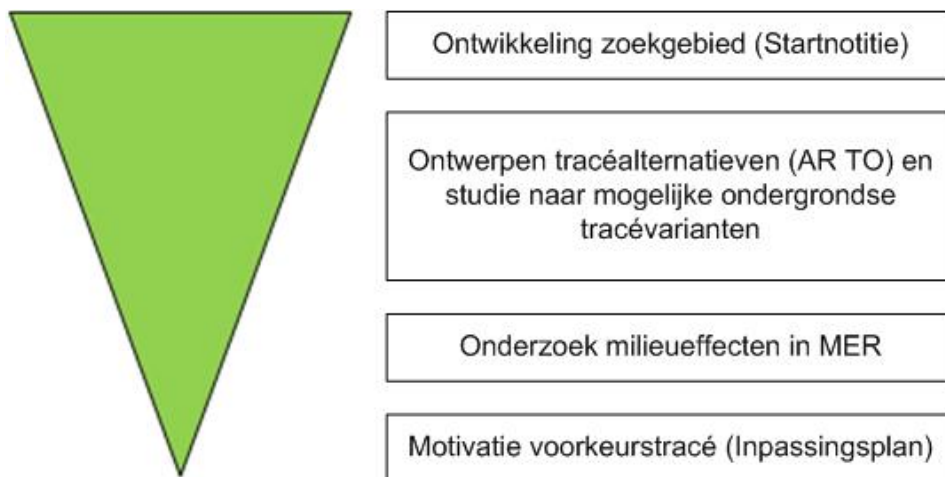


6.2 Voorselectie van tracéalternatieven

In voorgaande paragrafen zijn negen tracéalternatieven beschreven. Voorafgaand aan het MER heeft een voorselectie plaatsgevonden van tracéalternatieven die integraal in het MER zijn opgenomen en onderzocht. Dit is beschreven per tracéalternatief in voorgaande paragrafen. Deze paragraaf geeft een toelichting op het proces van voorselectie en beschrijft waar de informatie - op basis waarvan de voorselectie is gemaakt - is terug te lezen.

Figuur 39 geeft de stappen weer die zijn gezet om van een zoekgebied te komen tot een voorkeurstracé. Dit duidt ook de documenten ten opzichte van elkaar in het proces en de tijd (Startnotitie, Achtergrondrapport tracéontwikkeling, studie naar mogelijke ondergrondse tracévarianten, MER en Inpassingsplan).

Figuur 39 processtappen van zoekgebied tot voorkeurstracé



Bovenstaande overzicht geeft de stappen weer die zijn gezet tussen 2009 (Startnotitie) en 2017 (Inpassingsplan). Bij de verschillende stappen is steeds rekening gehouden met nieuwe inzichten (bijvoorbeeld nieuwe technieken, zoals de mogelijkheid van gedeeltelijk ondergrondse aanleg). Dit heeft geleid tot tussenstappen en in sommige gevallen tot aanvullende documenten (zoals de studie naar mogelijke ondergrondse tracévarianten).

Uiteindelijk zijn van alle beschouwde tracéalternatieven vijf tracés integraal opgenomen in het MER; Rood, Blauw, Groen, Roze en Oranje. Dit betekent dat vier tracéalternatief uit de voorfase, voorafgaand aan het MER, niet integraal zijn overgenomen in het MER (voorselectie). De informatie op basis waarvan deze voorselectie heeft plaatsgevonden is beschreven in o.a. de studie naar mogelijke ondergrondse tracévarianten en in voorliggende rapportage.

In onderstaande overzicht (figuur 40) zijn alle tracéalternatieven uit de voorgaande paragrafen weergegeven (figuur 23) en is aangegeven waar deze zijn beschreven in de verschillende documenten. Daarbij is tot slot aangegeven waar de informatie - op basis waarvan de voorselectie is gemaakt - is terug te lezen.

Figuur 40 overzicht tracéalternatieven

Tracéalternatief	Integraal opgenomen in:			Achtergrond voorselectie:
	Onderzoek ondergrondse varianten	Achtergrondrapport Tracéontwikkeling (AR TO)	MER	
Rood	X (zie §3.2.1)	X (zie §6.1.1)	X (zie H5)	Integraal opgenomen in MER
Blauw	X (zie §3.2.2)	X (zie §6.1.2)	X (zie H5)	Integraal opgenomen in MER
Groen	X (zie §3.2.3)	X (zie §6.1.3)	X (zie H5)	Integraal opgenomen in MER
Geel	X (zie §3.2.4)	X (zie §6.1.4)	-	Zie AR TO §6.1.4.
Roze (deels ondergronds)	X (zie §5.2.1)	X (zie §6.1.5)	X (zie H5)	Integraal opgenomen in MER
Oranje (deels ondergronds)	X (zie §3.3.1 en §5.2.2)	X (zie §6.1.6)	X (zie H5)	Integraal opgenomen in MER
Geel (deels ondergronds)	X (zie bijlage 1 §1.9.3)	X (zie §6.1.7)	-	Onderzoek ondergrondse varianten bijlage 1 §1.10 en AR TO §6.1.7.
Groen (deels ondergronds)	X (zie bijlage 1 §1.9.1)	X (zie §6.1.8)	-	Zie onderzoek ondergrondse varianten bijlage 1 §1.10 en AR TO §6.1.8.
Grijs (deels ondergronds)	X (zie bijlage 1 §1.9.2)	X (zie §6.1.9)	-	Zie onderzoek ondergrondse varianten bijlage 1 §1.10 en AR TO §6.1.9.

Bij de voorselectie en het verdere onderzoek in het MER van deze tracéalternatieven worden nog niet de mogelijke positieve effecten van mitigatie en compensatie meegenomen. Dit zal gebeuren in het inpassingsplan bij de bepaling van het VKA.

7. Voorgenomen tracé

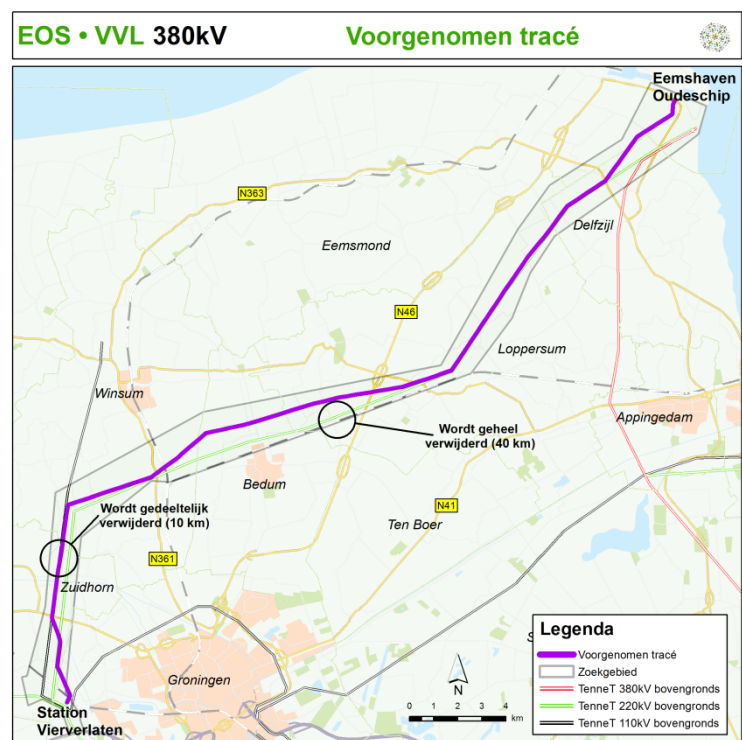
Het bevoegd gezag – de Ministers van Economische Zaken en Infrastructuur en Milieu – nemen het besluit over het voorgenomen tracé voor de nieuwe 380 kV-verbinding. Het tracé wordt vastgelegd in het Inpassingsplan. Bij dit besluit spelen naast milieueffecten, ook andere overwegingen als (net)techniek en kosten een rol. Dit hoofdstuk bevat een beschrijving van het voorgenomen tracé. De motivatie voor het voorgenomen tracé staat beschreven in het Inpassingsplan.

Het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) staat beschreven in het hoofdrapport MER Deel A.

7.1 Voorgenomen tracé op hoofdlijnen

Het voorgenomen tracé van de nieuwe hoogspanningsverbinding loopt door zeven gemeenten in de provincie Groningen. De nieuwe 380 kV-verbinding gaat uit van volledig bovengrondse aanleg. Om nieuwe doorsnijdingen in het landschap te voorkomen wordt daarbij, zoveel als mogelijk en zinvol, de bestaande hoogspanningsverbindingen in het gebied gevolgd. Daarbij is breed gekeken naar kansen voor verbetering van bestaande knelpunten. Dit heeft ertoe geleid dat het voorgenomen tracé op tracédelen afwijkt van het tracé van de bestaande 220 kV-verbinding. Na in gebruik name van de nieuwe 380 kV-verbinding wordt de bestaande 220 kV-verbinding opgeruimd. Het voorgenomen tracé kent nagenoeg dezelfde loop als tracé Blauw zoals in paragraaf 6.1.2 is beschreven. In de voorbije jaren hebben, in samenspraak met de omgeving, tracéoptimalisaties plaatsgevonden van het voorgenomen tracé.

In de eerste fase van het project worden twee circuits 380 kV in gebruik genomen, op termijn wordt de capaciteit uitgebreid naar vier circuits 380 kV. In de eerste fase (twee circuits 380 kV) wordt over circa 10 kilometer gecombineerd met de bestaande 110 kV verbinding. Door de combinatie met de 110 kV-verbinding en het opruimen van de 220 kV neemt de totale lengte van bovengrondse hoogspanningsverbindingen in Groningen af met circa 9 kilometer. Het tracé van de nieuwe verbinding telt circa 120 nieuwe Wintrackmasten, na ingebruikname van het project vervallen circa 150 bestaande vakwerkmasten in het landschap.



Figuur 41 voorgenomen tracé

7.2 Gedetailleerde beschrijving voorgenomen tracé

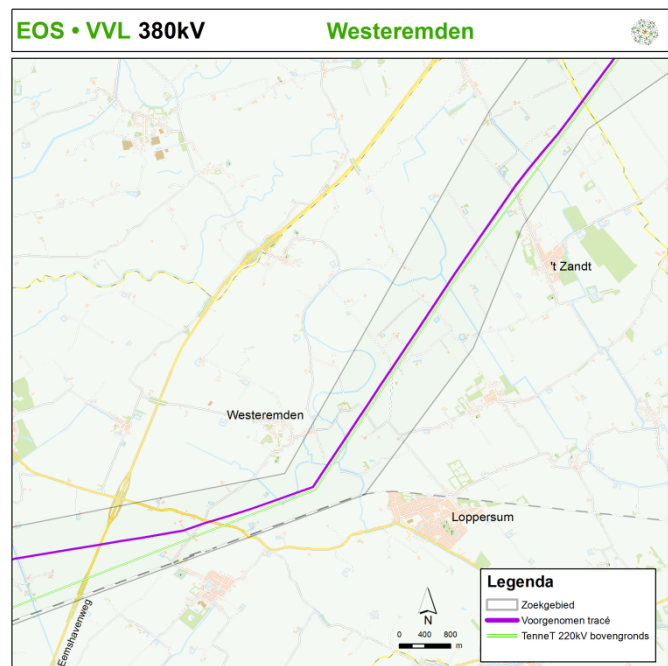
In deze paragraaf wordt een beschrijving gegeven van het voorgenomen tracé.

Beginpunt van het voorgenomen tracé is 380 kV-hoogspanningsstation Oudeschip in de Eemshaven (gemeente Eemsmond). Vanaf station Oudeschip buigt het voorgenomen tracé in zuidelijk richting en steekt daarbij de Grote Tjariet over. Vervolgens buigt het voorgenomen tracé in rechtstand in westelijke richting, parallel aan de Grote Tjariet. Ten westen van de Oostpolderweg maakt het voorgenomen tracé een knik in zuidelijke richting om nabij de N363 aansluiting te vinden bij de bestaande 220 kV-verbinding. Bij de totstandkoming van het voorgenomen tracé is rekening gehouden met lokale ruimtelijk ontwikkeling (windturbines, datacentra en buisleidingen). Het voorgenomen tracé loopt vanuit de Eemshaven vervolgens richting de gemeente Delfzijl.



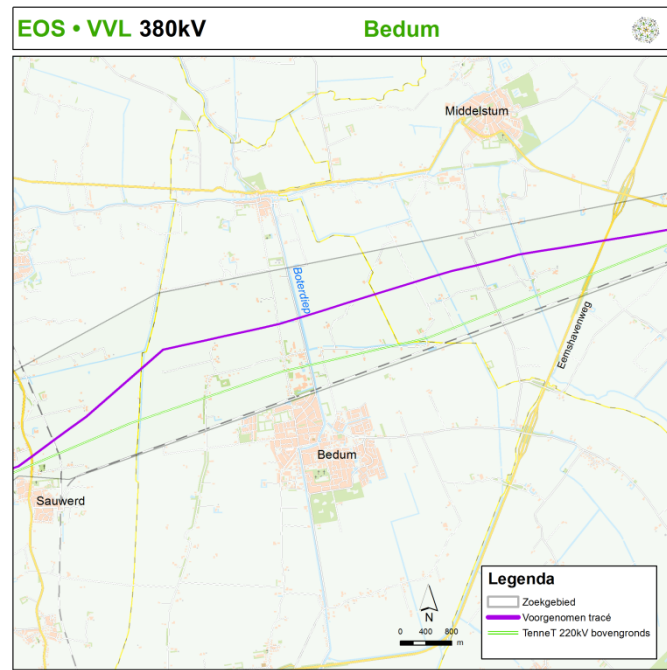
Figuur 42 omgeving Eemshaven

Tussen de N363 en de Delleweg nabij Stedum (gemeente Loppersum) volgt het voorgenomen tracé aan de westzijde de bestaande 220 kV hoogspanningsverbinding. De afstand tussen de bestaande 220 kV hoogspanningsverbinding en het voorgenomen tracé bedraagt circa 55 meter (zie ook paragraaf 3.3). Het voorgenomen tracé blijft, met het volgen van de 220 kV, op afstand van woningen en woonkernen. Het tracé kent lange rechtstanden. In dit gebied bevinden zich geen gebieden die zijn aangemerkt als weidevogel- of NNN-gebied. Het tracé loopt op afstand langs de dorpen Zijldijk, 't Zandt, Zeerijp en Westeremden.



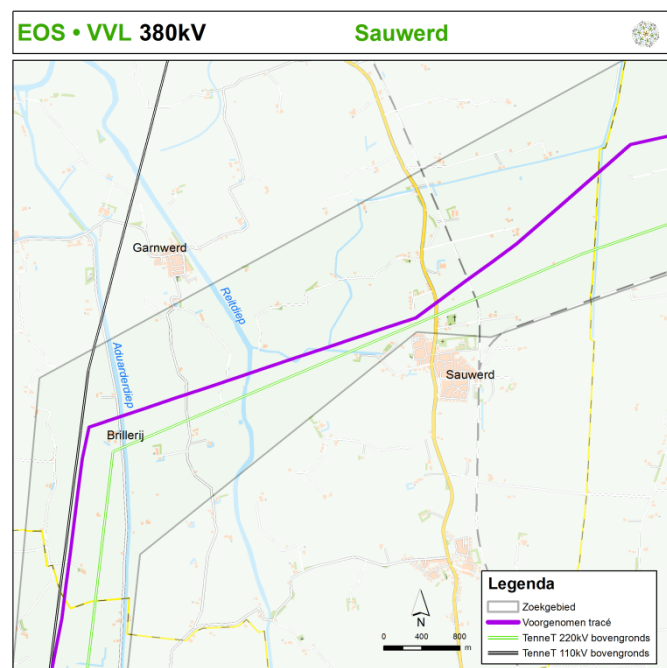
Figuur 43 omgeving Westeremden (Loppersum)

Ter hoogte van Stedum passeert het voorgenomen tracé wierde de Weer. Vanaf dit punt buigt het voorgenomen tracé af van het tracé van de bestaande 220 kV-hoogspanningsverbinding. Voornaamste reden hiervoor zijn gevoelige bestemmingen (woningen, boerderijen) in de nabijheid van de 220 kV-verbinding ten noorden van Bedum en nabij molen de Palen (o.a. rond de Breeksterweg, Palenweg en Ter Laan). Het voorgenomen tracé ligt in de gemeente Bedum en Winsum daarmee enkele honderden meters noordelijker dan de bestaande hoogspanningsverbinding. Gebieden nabij het voorgenomen tracé zijn aangemerkt als weidevogel- en NNN-gebied. Ten oosten van Westerdijkshorn buigt het voorgenomen tracé terug naar het tracé van de bestaande 220 kV verbinding.



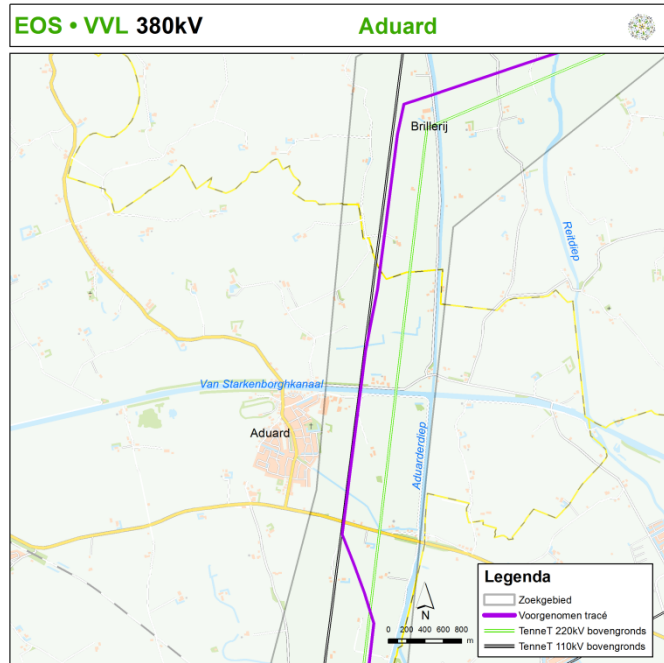
Figuur 44 omgeving Bedum

Vanaf Westerdijkshorn knikt het voorgenomen tracé in zuidelijke richting. Daarbij wordt onder andere de spoorlijn Groningen – Winsum en de N361 gekruist. Nabij de dorpen Klein Wetsinge en Sauwerd knikt het tracé terug in noordelijk richting. Ter hoogte van het Reitdiep is loopt het voorgenomen tracé noordelijk om voldoende afstand aan te houden tot woningen o.a. aan Singelweg en de Oostumerweg. De wateren het Reitdiep en het Aduarderdiep worden nagenoeg haaks gekruist. Omwille van de doorvaarthoogte moeten hier hogere masten worden toegepast. Bij Brillerij komt het voorgenomen tracé in de nabij van de bovengrondse 110 kV-verbinding Winsum Ranum – Vierverlaten.



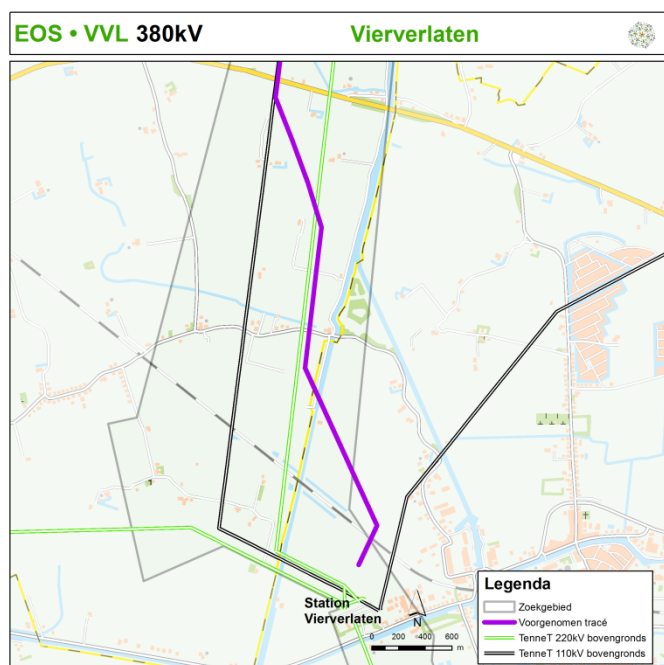
Figuur 45 omgeving Sauwerd (Winsum)

Vanaf Brillerij (gemeente Winsum) combineert het voorgenomen tracé tot Vierverlaten tijdelijk met de bestaande 110 kV-verbinding Winsum Ranum – Vierverlaten. Dit betekent dat hier in de eindsituatie één bovengrondse hoogspanningsverbinding in het landschap staat. Om voldoende afstand tot woningen aan te houden, o.a. aan de Evert Harm Woltersweg (gemeente Zuidhorn) is het voorgenomen tracé dichtbij het tracé van de 110 kV verbinding gepland. Het Van Starckenborghkanaal wordt op nagenoeg dezelfde plek haaks gekruist als de bestaande 110 kV verbinding. Omwille van de doorvaarthoogte moeten hier hogere masten worden toegepast.



Figuur 46 omgeving Aduard (Zuidhorn)

Ten zuiden van de Friesestraatweg knikt het voorgenomen tracé van de nieuwe 380 kV-verbinding naar het oosten. Aanleiding hiervoor zijn met name verspreid geleden gevoelige bestemmingen in het gebied. Het voorgenomen tracé kruist tijdelijk de bestaande 220 kV-verbinding. Vervolgens loopt het voorgenomen tracé aan de oostzijde van de 220 kV richting het station Vierverlaten. Het voorgenomen tracé kruist haaks de spoorlijn Groningen – Leeuwarden. Bij de aansluiting van het voorgenomen tracé op station Vierverlaten is rekening gehouden met (geplande) ruimtelijke ontwikkelingen op bedrijventerrein Westpoort (gemeente Groningen).



Figuur 47 omgeving Vierverlaten (Groningen)

Bijlagen

1. **Onderzoek milieueffecten mogelijke ondergrondse varianten Noord-West 380 kV EOS-VVL**
 - <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/brieven/2016/12/07/bijlage-onderzoek-milieueffecten-mogelijke-ondergrondse-varianten-noord-west-380-kv-eos-vvl>