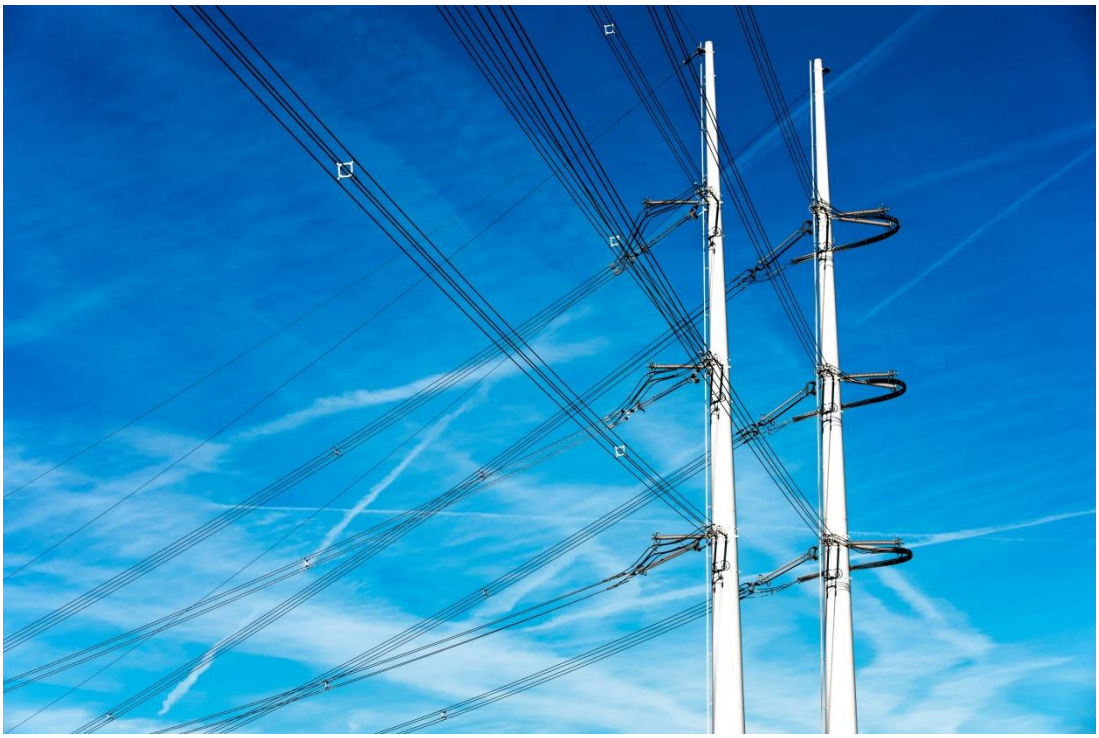
Tauw

Noord-West 380 kV
Eemshaven Oudeschip-Vierverlaten
(EOS-VVL)

Samenvatting milieueffectrapport



12 oktober 2015

Concept

Kenmerk R001-4634227HJW-V01

Verantwoording

Titel	Noord-West 380 kV, Eemshaven Oudeschip-Vierverlaten (EOS-VVL)
Opdrachtgever	TenneT TSO
Projectleider	Rob Evelein
Auteur(s)	Hugo Weimer, Marlies Verspui
Projectnummer	4634227
Aantal pagina's	31
Datum	12 12 oktober 2015
Handtekening	

Colofon

Tauw bv
BU Water & Ruimtelijke Kwaliteit
Australiëlaan 5
Postbus 3015
3502 GA Utrecht
Telefoon +31 30 28 24 82 4
Fax +31 30 28 89 48 4

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom.
De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001

Inhoud

Verantwoording en colofon **3**

1 Inleiding **6**

2 Waarom een nieuwe verbinding? **7**
2.1 De elektriciteitsmarkt 7
2.2 Het netwerk 8
2.3 Eemshaven 9

3 Alternatieven **12**
3.1 Uitgangspunten alternatieven 12
3.2 De alternatieven 15

4 Onderzoeksaanpak **20**
4.1 Milieuthema's 20
4.2 Totstandkoming MMA en VKA 22

5 Milieueffecten **23**
5.1 Overzicht milieueffecten totaal plangebied 23
5.2 Milieueffecten Leefomgeving 24
5.3 Milieueffecten Ecologie 24
5.4 Milieueffecten Landschap en Cultuurhistorie 24
5.5 Milieueffecten Archeologie 25
5.6 Milieueffecten Bodem en Water 25
5.7 Station Vierverlaten 26

6 Waar komt de nieuwe verbinding? **28**
6.1 Meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) 28
6.2 Voorkeursalternatief (VKA): Waar komt de nieuwe verbinding? 29

7 Nadere informatie **31**

1 Inleiding

TenneT wil de transportcapaciteit voor elektriciteit vanaf Eemshaven vergroten door de huidige 220 kV-verbinding tussen Eemshaven en station Vierverlaten te verwijderen en een nieuwe verbinding met een grotere capaciteit te bouwen. Aanleiding vormen de toenemende vraag naar elektriciteit op termijn en de geleidelijke toename van de elektriciteitsproductie op Eemshaven. Ook aansluitingen van windparken en de ingebruikname (of aanleg) van nieuwe verbindingen van Eemshaven naar het buitenland vragen om extra transportcapaciteit. De bestaande verbindingen vanaf Eemshaven hebben niet genoeg capaciteit. De nieuwe hoogspanningsverbinding krijgt 4 circuits van 380 kV. Daarvan worden er in eerste instantie twee in gebruik genomen. De verbinding wordt Noord-West 380 kV Eemshaven Oudeschip-Vierverlaten genoemd (verder: EOS-VVL). De andere twee circuits worden in gebruik genomen zodra de noodzaak zich aan dient.

Belang van het milieu: Milieueffectrapport (MER)

Bij de ontwikkeling van een nieuwe verbinding weegt het belang van het milieu zwaar. Daarom is gekeken welke alternatieven er zijn om de hoogspanningsverbinding te ontwikkelen. En vervolgens zijn de milieueffecten van de verschillende alternatieven onderzocht. De resultaten staan in het Milieueffectrapport. Het opstellen van het MER is een verplicht onderdeel van de besluitvorming van dit project en is een bijlage bij het inpassingsplan. In het inpassingsplan leggen de ministers van Economische Zaken (EZ) en Infrastructuur en Milieu (IenM) het tracé vast. Het Inpassingsplan valt als een bestemmingsplan op rijksniveau te zien.

Deze samenvatting: MER

De belangrijkste onderdelen uit het MER staan in deze samenvatting. In hoofdstuk 2 wordt aangegeven waarom de nieuwe verbinding nodig is en waar deze komt. Hoofdstuk 3 gaat in op de alternatieven die zijn ontwikkeld, en hoofdstuk 4 op de wijze waarop deze alternatieven zijn onderzocht. Hoofdstuk 5 laat de milieueffecten zien van alle alternatieven. Hoofdstuk 6 presenteert het tracé van het Meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) en het voorkeursalternatief (VKA). Tot slot laat hoofdstuk 7 zien waar meer informatie over het project EOS-VVL en de procedure daarvoor te vinden is.

2 Waarom een nieuwe verbinding?

2.1 De elektriciteitsmarkt

Er zijn veel ontwikkelingen in de productie, het transport en het verbruik van elektriciteit in binnen- en buitenland. En deze ontwikkelingen gaan heel snel: nieuwe initiatieven komen op, duurzame energie (wind en zon) en internationale verbindingen worden steeds belangrijker. Daarnaast neemt het elektriciteitsgebruik – na een stagnatie in de afgelopen jaren – weer toe. De ontwikkelingen zijn samen te vatten in drie thema's: verduurzaming, internationalisering en groei.

De opwekking van duurzame energie neemt toe

De hoeveelheid duurzaam geproduceerde energie stijgt door de ontwikkeling van windparken op zee en op land. Ook komen er steeds meer kleinere opwekeenheden, zoals zonne-energie en installaties voor warmtekrachtkoppeling.

De markt internationaliseert

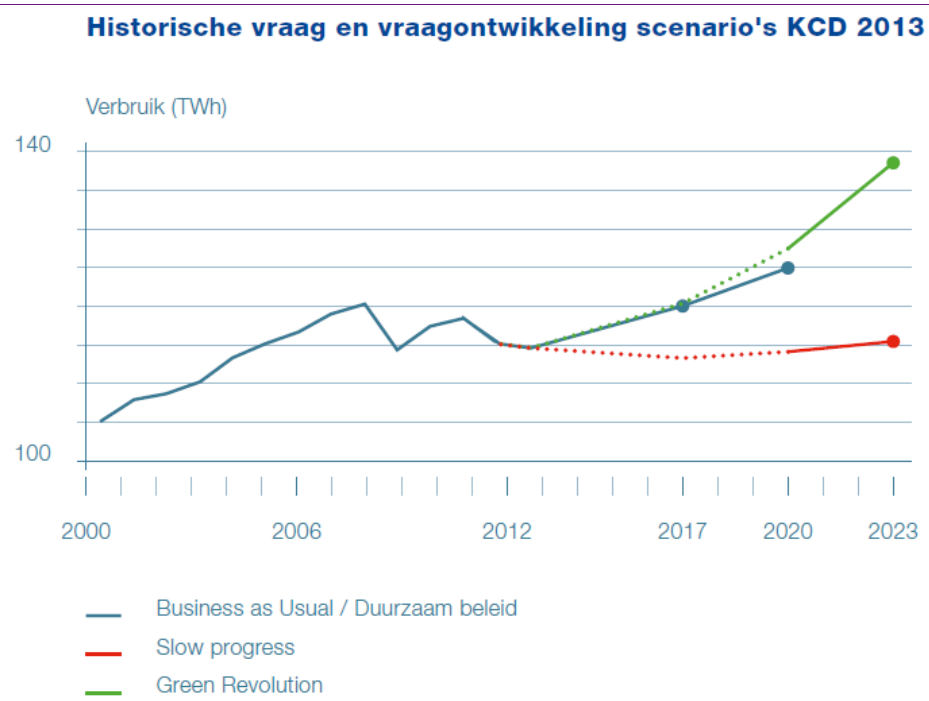
Daarnaast internationaliseert de elektriciteitsmarkt. Afnemers kopen hun stroom daar waar de prijs en de voorwaarden voor hen het gunstigst zijn. Producenten produceren daar waar de omstandigheden het best zijn. Er komen steeds meer verbindingen met het buitenland (interconnecties). Voorbeelden hiervan zijn:

- de bestaande verbinding van Eemshaven naar Noorwegen;
- de bestaande verbinding van de Maasvlakte naar Engeland;
- de toekomstige verbinding van Doetinchem naar Wesel (Duitsland);
- de toekomstige verbinding van Eemshaven naar Denemarken;
- de toekomstige tweede verbinding van Eemshaven naar Noorwegen.

Daardoor is er steeds meer sprake van een internationaal dan van een puur Nederlands hoogspanningsnet.

De vraag naar elektriciteit groeit op termijn

Door de effecten van de economische crisis en efficiënter elektriciteitsverbruik is de groei van de vraag naar elektriciteit de afgelopen jaren gestagneerd. De verwachting is dat er op middellange termijn weer een groei ontstaat van enkele procenten per jaar vanwege de bevolkingsgroei (van 16,9 miljoen in 2015 naar 17,5 miljoen in 2025 en 18,0 miljoen in 2050), een aantrekkende economie en het toenemend gebruik van elektrische apparatuur zoals elektrische auto's en airco's. TenneT heeft meerdere scenario's doorgerekend. Daaruit blijkt dat het verbruik op middellange termijn toeneemt met 0% tot 3% per jaar. Inmiddels blijkt dat het scenario Business as Usual in onderstaande figuur de realiteit dicht benadert.



Figuur 2.1 Ontwikkeling elektriciteitsverbruik scenario's KCD[1] 2013

2.2 Het netwerk

Noodzakelijke veranderingen

De verduurzaming en de internationalisering van de elektriciteitsmarkt zorgen er samen met de verwachte groei in verbruik voor dat het hoogspanningsnet er in de toekomst anders uit moet zien. Bij het huidige netwerk staat het transport van centrales naar lokale gebruikers nog centraal. Het toekomstige netwerk vraagt om een meer intelligent systeem met meer flexibiliteit en capaciteit.

Meer flexibiliteit en meer capaciteit

Door de verduurzaming van de elektriciteitsproductie verandert het aanbod van elektriciteit permanent. De invloed van de zon en wind op de verandering is groot, want ook als het niet waait of als de zon niet schijnt moet er elektriciteit geleverd worden. Op dat moment worden gas- en/of kolencentrales ingezet of wordt elektriciteit uit het buitenland geïmporteerd. Dat heeft grote

[1] Kwaliteits en Capaciteits Document van TenneT. Dit document wordt elke twee jaar door TenneT opgesteld om de actuele ontwikkeling van de energiemarkt weer te geven.

consequenties voor het hoogspanningsnet. Dit moet flexibeler worden om fluctuaties te kunnen opvangen en zodoende in de leveringszekerheid voorzien.

2.3 Eemshaven

Ontwikkelingen elektriciteitsproductie

Eemshaven is een van de belangrijkste locaties voor elektriciteitsproductie in Nederland en een schakelpunt met Noord-Europa. Veel ontwikkelingen die in de vorige paragrafen beschreven zijn, hebben dan ook rechtstreeks gevolgen voor Eemshaven en daarmee de rest van Noord-Nederland.

Meer (duurzame) productie, meer aansluitingen

De hoeveelheid geproduceerde energie en het aantal aansluitingen in de Eemshaven groeit. In de structuurvisie Windenergie op Zee staat bijvoorbeeld dat er een windpark ten noorden van Groningen in de Waddenzee komt. Ook in het Energierapport 2011 staat dat Eemshaven een belangrijke rol speelt bij de productie van duurzame energie en dat er daarom extra windturbineparken komen. In Eemshaven zijn nu al aansluitingen naar Noorwegen en er wordt onder meer een nieuwe verbinding met Denemarken voorbereid. De mogelijkheden voor een tweede verbinding naar Noorwegen worden onderzocht.
Daarnaast hebben de afgelopen jaren verschillende elektriciteitsproducenten verzoeken gedaan voor de vestiging van nieuwe elektriciteitscentrales en aansluiting op het transportnet. Deze aansluitingen zijn deels al gerealiseerd. In SEV III[2] is Eemshaven aangewezen als een van de centrale productielocaties voor elektriciteit, vanwege de ligging aan de kust (gemakkelijke aanvoer van brandstof en aanwezigheid van koelwater).
De bestaande centrales in Eemshaven spelen ook een rol als de verduurzaming in de elektriciteitsvoorziening voortzet. Het energieaanbod van duurzame energie is immers niet stabiel en om leveringszekerheid te kunnen bieden, is er ook behoefte aan snel inzetbare reservecapaciteit. Uit marktconsultatie (de basis voor het KCD) blijkt dat producenten hiervoor hun oudere centrales in Eemshaven willen gebruiken.

Meer transport van elektriciteit

Uit bovengenoemde prognoses blijkt dat de vanuit Eemshaven te transporteren hoeveelheid elektriciteit de komende jaren zal stijgen. Daarom is er meer transportcapaciteit nodig. Uit het KCD blijkt dat het knelpunt in de transportcapaciteit zit tussen Eemshaven en Vierverlaten. In SEV III is daarom voorzien in een nieuwe 380 kV-verbinding van Eemshaven naar Vierverlaten. Het project EOS-VVL is hiervan de concrete uitwerking en vormt de aanleiding voor het opstellen van het Inpassingsplan en dit MER.

[2] Structuurschema Elektriciteitsvoorzieningen III

Vereiste transportcapaciteit in 2019 en 2025

De vereiste transportcapaciteit op het traject Eemshaven - Vierverlaten neemt de komende jaren toe. Tabel 2.2 toont de (verwachte) ontwikkeling van het opgewekt vermogen, het benodigd transportvermogen en het beschikbaar transportvermogen. Voor de jaren 2008 en 2014 is het aangegeven opgewekt vermogen ook het daadwerkelijke opgewekt vermogen. Voor de periode daarna zijn de prognoses uit KCD 2013-2023 gebruikt en voor 2025 ook KCD 2013-2023 aangevuld met actuele prognoses.

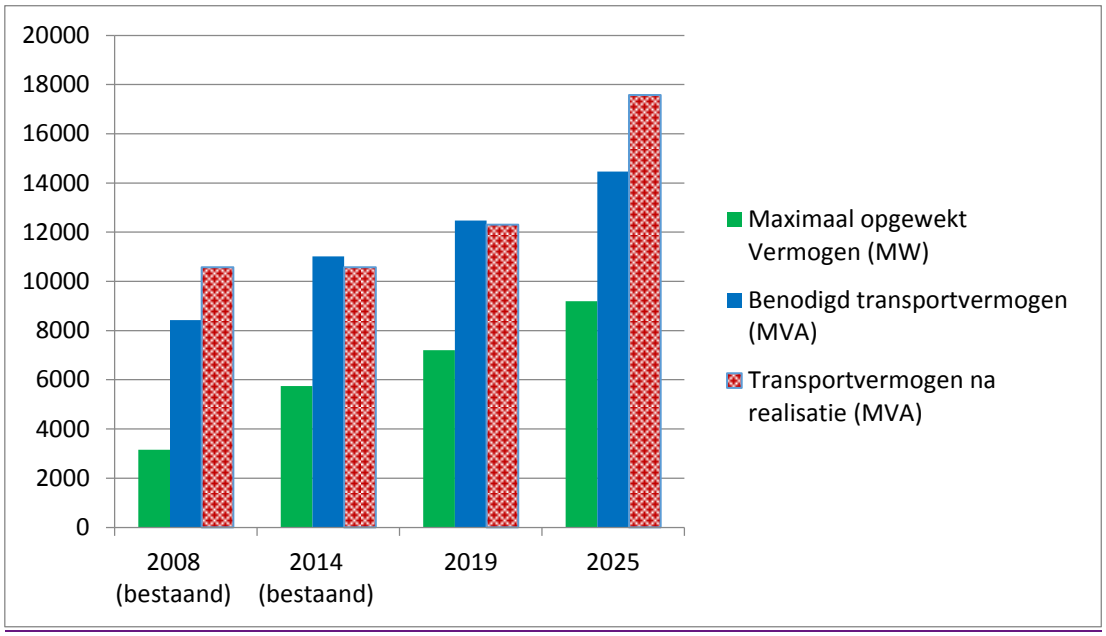
Uiteindelijk bestaat de nieuwe verbinding uit 4 circuits van 380 kV, maar in eerste instantie zijn 2 circuits van 380 kV afdoende. De laatste 2 circuits worden in de masten gehangen als de noodzaak er is. Voor 2019 geldt als uitgangspunt dat de tijdelijke 2 circuits 380 kV-verbinding Eemshaven -Vierverlaten in bedrijf is. Voor de eindsituatie waarbij de 4-circuitsverbinding in bedrijf is, is 2025 aangehouden.

Figuur 2.2 Opgewekt vermogen en benodigd transportvermogen

Jaar	Maximaal opgewekt vermogen MW)	Benodigd transportvermogen (n-2) (MVA)	Beschikbaar transportvermogen (MVA)	Overschot/ tekort (MVA)
Start project 2008	3150	8420	10574	2158
Huidige situatie 2014	5750	11020	10574	-442
Fase 1 2019	7200	12470	12308	-162
Fase 2 2025	9200	14470	17578	3108

Uit de tabel is af te lezen dat:

- het beschikbare transportvermogen vanaf 2014 niet meer voldoet;
- door het toevoegen van 2 circuits 380 kV per 2019 de transportcapaciteit weer groot genoeg is;
- er na 2025, als nog 2 circuits 380 kV zijn toegevoegd, een restcapaciteit resteert van ruim 3.000 MVA. Hiermee kan ook in de toekomst nog opgewekt vermogen veilig worden getransporteerd.



Figuur 2.2 Overzicht opgewekt vermogen en transportvermogen

Uitbreiden transformatorstation Vierverlaten

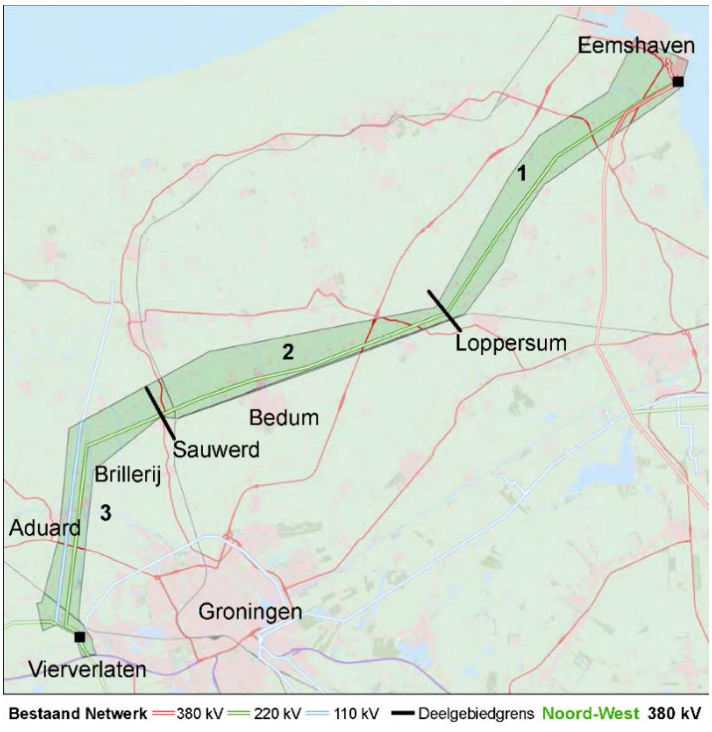
Om de nieuwe verbinding mogelijk te maken, moet transformatorstation Vierverlaten uitgebreid worden. Op het bestaande station zijn de 220 kV-verbindingen naar Ens en Zwolle Hessenweg aangesloten. Daarnaast wordt het transportvermogen getransformeerd naar 110 kV om in de regionale energiebehoefte te voorzien. Na de komst van EOS-VVL moet het transportvermogen getransformeerd worden naar 220 kV. Daarvoor is het noodzakelijk om op Vierverlaten transformatoren te plaatsen die 380 kV omzetten in 220 kV.

3 Alternatieven

Voor EOS-VVL zijn verschillende alternatieven ontwikkeld en onderzocht. Dit hoofdstuk beschrijft allereerst de belangrijkste uitgangspunten bij het ontwikkelen van alternatieven.

3.1 Uitgangspunten alternatieven

De nieuwe hoogspanningsverbinding is ongeveer 40 kilometer lang en wordt bovengronds aangelegd. De nieuwe verbinding tussen Eemshaven en Vierverlaten vervangt de huidige 220 kV-verbinding, die wordt afgebroken. In figuur 3.1 is het plangebied weergegeven waarin de alternatieven zijn uitgewerkt. Het plangebied is verdeeld in drie deelgebieden (zie ook figuur 3.3) en de uitbreiding van station Vierverlaten. De effectbeschrijving in het MER is op basis van deze kleinere gebieden beter navolgbaar. Zo kan per deelgebied voor een ander alternatief worden gekozen, zodat de gehele nieuwe verbinding van Eemshaven naar Vierverlaten kan worden samengesteld uit meerdere tracédelen.



Figuur 3.1 Plangebied EOS-VVL en deelgebieden

De basis voor het ontwikkelen van het tracé van de hoogspanningsverbinding EOS-VVL ligt in SEV III. Hier staat waar nieuwe verbindingen van 220 kV en meer kunnen komen en aan welke

eisen deze moeten voldoen. In het SEV III is tussen Eemshaven en Vierverlaten globaal een nieuwe hoogspanningsverbinding ingetekend.

Het SEV III beschrijft ook principes voor de tracering van een nieuwe hoogspanningsverbinding:

- in beginsel bovengrondse aanleg;
- geheel nieuwe doorsnijdingen van het landschap moeten zo veel mogelijk worden voorkomen;
- combineren met bestaande verbindingen, indien mogelijk en zinvol;
- Als dat niet zinvol of mogelijk is: bundelen met bestaande verbinding of bovenregionale infrastructuur.

Bovengrondse aanleg

Technisch is het mogelijk 380kV (deels) ondergronds aan te leggen. Er heeft een analyse plaats gevonden naar de haalbaarheid hiervan bij EOS-VVL. Daaruit blijkt dat er voordelen te halen zijn bij ondergrondse aanleg ten aanzien van landschap, het aantal gevoelige bestemmingen en ecologie (aantal draadslachtoffers en verstoring leefgebied weidevogels). Een ondergrondse aanleg heeft negatieve effecten ten opzichte van een bovengrondse oplossing bij ecologie tijdens realisatiefase, bodem en water (cultuurhistorische kernwaarden zoals dijken, bodemlagen met aardkundige waarde zoals kweldervlaktes en opbarstgevaar en/of opkwelling zout grondwater) en archeologie. Vanuit technisch oogpunt heeft ondergrondse aanleg geen voorkeur. Daarnaast zijn de meerkosten voor ondergrondse aanleg voor een traject van circa 12 kilometer circa €165 miljoen . De beperkte voordelen van een ondergrondse aanleg wegen niet op tegen de nadelen en de aanzienlijke meerkosten van ondergrondse aanleg. Daarom is een (deels) ondergronds aanleg niet reëel voor het project EOS-VVL en zal deze niet nader in dit MER onderzocht worden.

Voorkomen nieuwe doorsnijdingen

De nieuwe verbinding tussen Eemshaven en Vierverlaten vervangt de huidige 220 kV-verbinding. Hiermee wordt voldaan aan het uitgangspunt van SEV III om een geheel nieuwe doorsnijding van het landschap zo veel mogelijk te voorkomen. Deels kan worden gecombineerd of gebundeld met de 110 kV-verbinding Vierverlaten –Brillerij.

Tijdelijke situatie 2 circuits

Het project EOS-VVL is een 380 kV-verbinding van 4 circuits. De eerste jaren hangen er echter 2 circuits 380 kV in de masten, omdat dit qua capaciteit volstaat voor de korte termijn (zie ook hoofdstuk 2). Dit is een tijdelijke situatie.
De verbinding wordt zo gebouwd dat de masten en funderingen stevig genoeg zijn om 4 circuits te dragen in de toekomst. Op voorhand is niet exact te bepalen op welk moment de transportcapaciteit van een 4-circuitsverbinding nodig is. Dit is sterk afhankelijk van de ontwikkelingen in de elektriciteitswereld. De verwachting is dat dit ongeveer 2025 is.

Toekomstige ontwikkelingen

De verwachting is dat in de toekomst tussen Eemshaven en Vierlaten vier circuits 380kV nodig zullen zijn. De huidige masten en fundaties zijn daarop voorbereid. Indien die situatie zich aandient zal ook de transportcapaciteit tussen Vierverlaten en de landelijke ring (zie afbeelding) moeten worden vergroot. Voor deze situatie zal dan een nieuwe procedure, inclusief het opstellen van een MER worden doorlopen.



Figuur 3.2 Zoekgebieden nieuwe 380 kV-verbinding tussen Vierverlaten en Ens (startnotitie NW 380 kV)

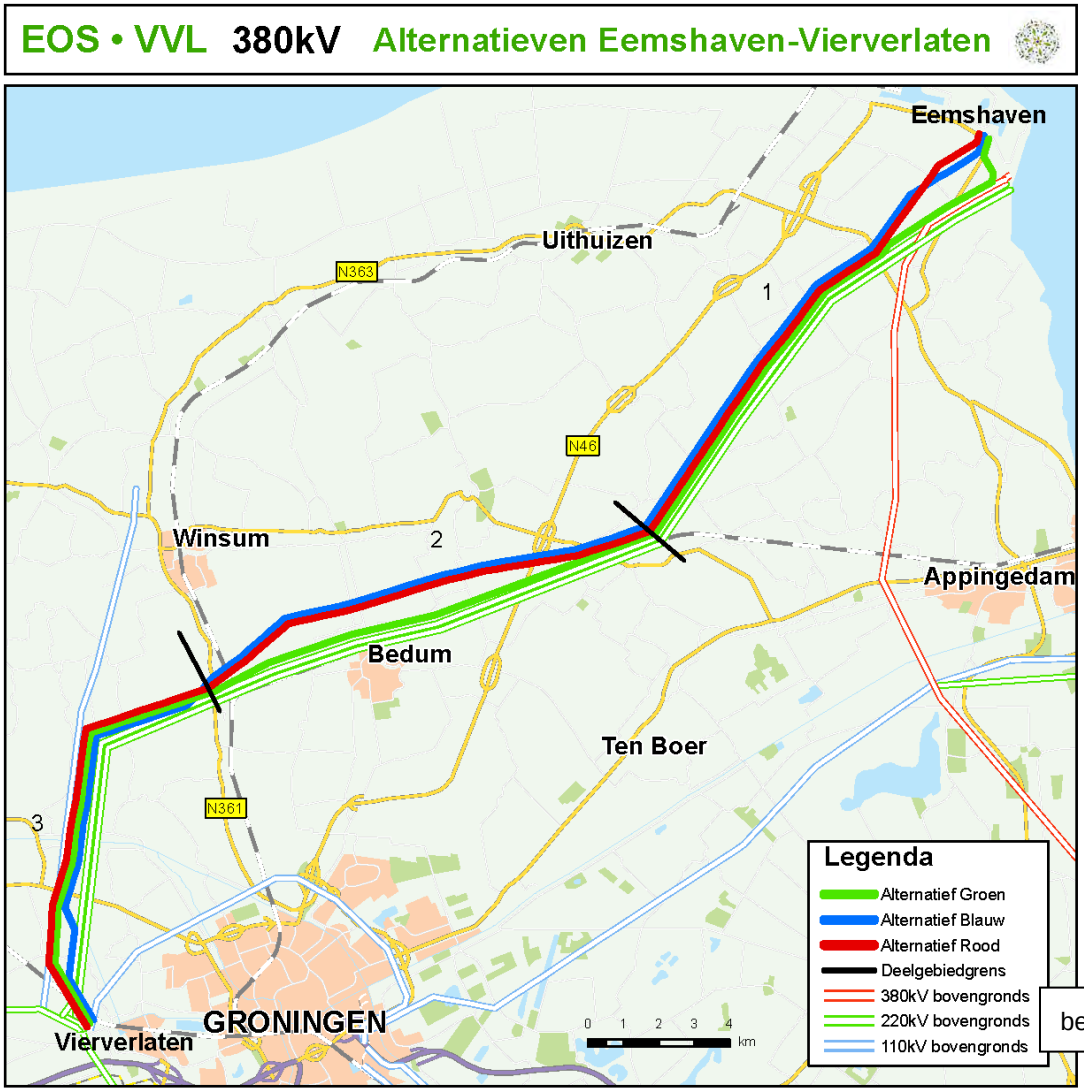
Masten: bipolemast

Globaal zijn er twee typen masten te onderscheiden: vakwerkmasten en bipolemasten. Op dit moment komen vakwerkmasten het meest voor in Nederland. Bij nieuwe 380 kV-verbindingen hebben het ministerie van EZ en TenneT gekozen voor de nieuwere bipolemast (zie figuur 3.3 en 3.4). De bipolemast heeft in vergelijking met de vakwerkmast een smallere magneetveldzone[3]. De geleiders zijn zo opgehangen dat ze elkaars magneetveld grotendeels uitdoven. Daarnaast heeft dit masttype een strak en modern uiterlijk.

[3] Doordat er elektrische stroom door de draden van de bovengrondse hoogspanningslijn loopt, ontstaat er een magnetisch veld rondom de verbinding.

3.2 De alternatieven

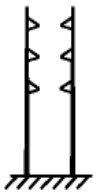
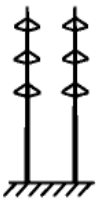
In het plangebied zijn drie alternatieven ontwikkeld. De alternatieven volgen allemaal grotendeels het tracé van de huidige te verwijderen 220 kV-verbinding. Aan elk alternatief is een kleurnaam toegekend: er is een alternatief Rood, een alternatief Blauw en een alternatief Groen. De alternatieven zijn gebaseerd op 4 circuits. Ze combineren in de tijdelijke situatie allen met de 110 kV-verbinding op het stuk Brillerij - Vierverlaten. In figuur 3.2 zijn de alternatieven weergegeven. In deze paragraaf volgt per deelgebied een korte beschrijving van de alternatieven.



Figuur 3.2 Weergave van de alternatieven

Deelgebied 1

Vertrekpunt van alle alternatieven is het station Oudeschip in de Eemshaven. Alle alternatieven volgen voor een groot deel de bestaande 220kV-verbinding, omdat hier nauwelijks ruimtelijke belemmeringen zijn. Alleen bij station Oudeschip wordt er afgeweken van de bestaande 220 kV-verbinding. Het station ligt namelijk circa 1 kilometer ten noordwesten van het station Robbenplaat waar de huidige 4 circuits 220 kV-verbinding op aansluit.
Er is geen alternatief mogelijk dat alle ontwikkelingen (windturbines, glastuinbouw) en gevoelige bestemmingen geheel vermijdt. Alle alternatieven doorkruisen het zoekgebied voor het windturbinepark. Alternatief Rood doorkruist ook een mogelijk toekomstig glastuinbouwgebied. Alternatief Groen volgt het tracé van de bestaande 220 kV-verbinding geheel. De alternatieven Rood en Blauw zijn ontwikkeld om enkele gevoelige bestemmingen te ontwijken die nabij de bestaande 220 kV-verbinding liggen.

	Bestaande verbinding(en)	Tijdelijke situatie	Eindsituatie
Eemshaven - Brillerij			



Figuur 3.3 Deelgebied 1 en 2 Eemshaven – Brillerij tijdelijke en eindsituatie (foto alleen tijdelijke situatie, voor eindsituatie zie Figuur 3.4)

Deelgebied 2

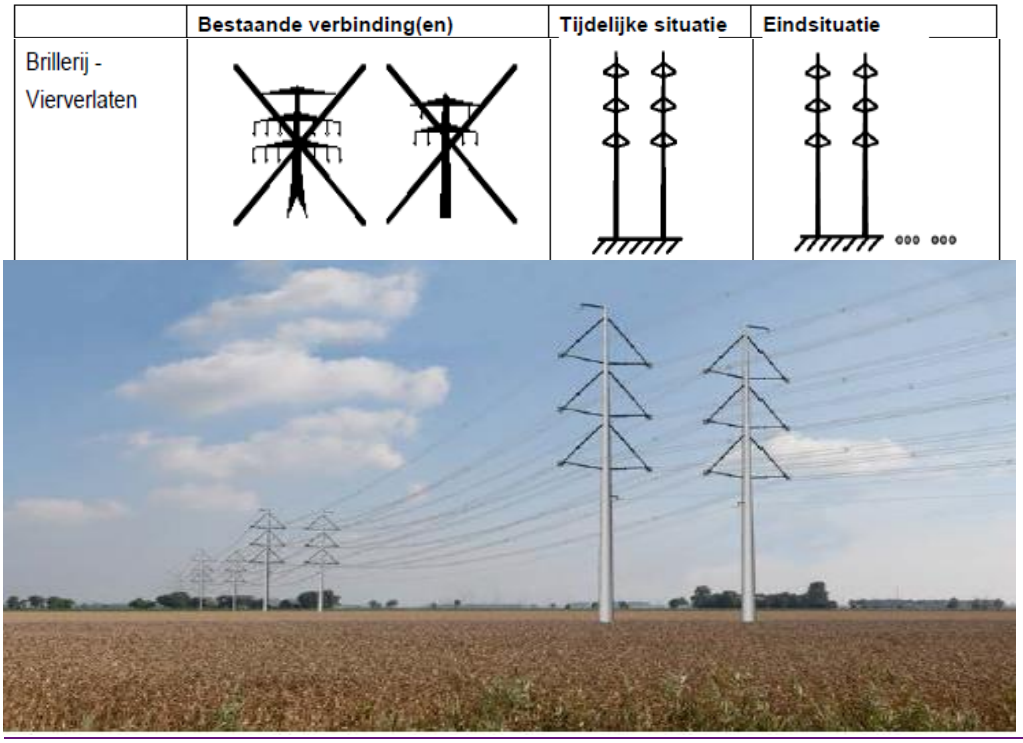
Ter hoogte van Bedum is beperkte fysieke ruimte voor een nieuwe verbinding. De bestaande hoogspanningsverbinding loopt over een industrieterrein. De hier aanwezige melkfabriek heeft uitbreidingsplannen. Hier is er gekozen om drie verschillende tracés te onderzoeken. Alternatief Groen blijft het bestaande tracé van de 220 kV-verbinding volgen over het bedrijventerrein en door de bebouwde kom van Bedum. De alternatieven Rood en Blauw zijn hier hetzelfde. Ze zijn ontwikkeld om het industrieterrein en de bebouwde kom van Bedum te mijden. Deze tracés

lopen daarom door het landschap waar nu geen verbinding staat. Er worden bovendien geen gevoelige bestemmingen geraakt.

Deelgebied 3

Tussen Brillerij en Vierverlaten wordt in de tijdelijke situatie de bestaande 110 kV-verbinding verwijderd en samen met de 2 circuits 380 kV in de masten opgehangen. Dit betekent dat er in plaats van twee losstaande verbindingen (220 kV en 110 kV) in de huidige situatie, in dit deel van het plangebied straks nog maar één verbinding over is. Dat blijft ook in de uiteindelijke situatie zo, want de bestaande 110 kV-verbinding wordt ondergronds gebracht als er 4 circuits 380 kV in de masten worden gehangen. Zo wordt aangesloten bij een van de uitgangspunten van SEV III, namelijk dat nieuwe hoogspanningsverbindingen van 220 kV of hoger waar mogelijk en zinvol gecombineerd moeten worden met bestaande hoogspanningsverbindingen.

Vanaf het Aduarderdiep zijn er drie verschillende tracés ontwikkeld. Alternatief Blauw buigt ter hoogte van de Friesestraatweg naar de 220 kV-verbinding. Dit om de gevoelige bestemmingen bij Den Horn te vermijden. Alternatief Groen blijft langs het tracé van de 110 kV lopen. Alternatief Rood buigt westelijk van de 110 kV-verbinding iets af om enkele gevoelige bestemmingen te vermijden.

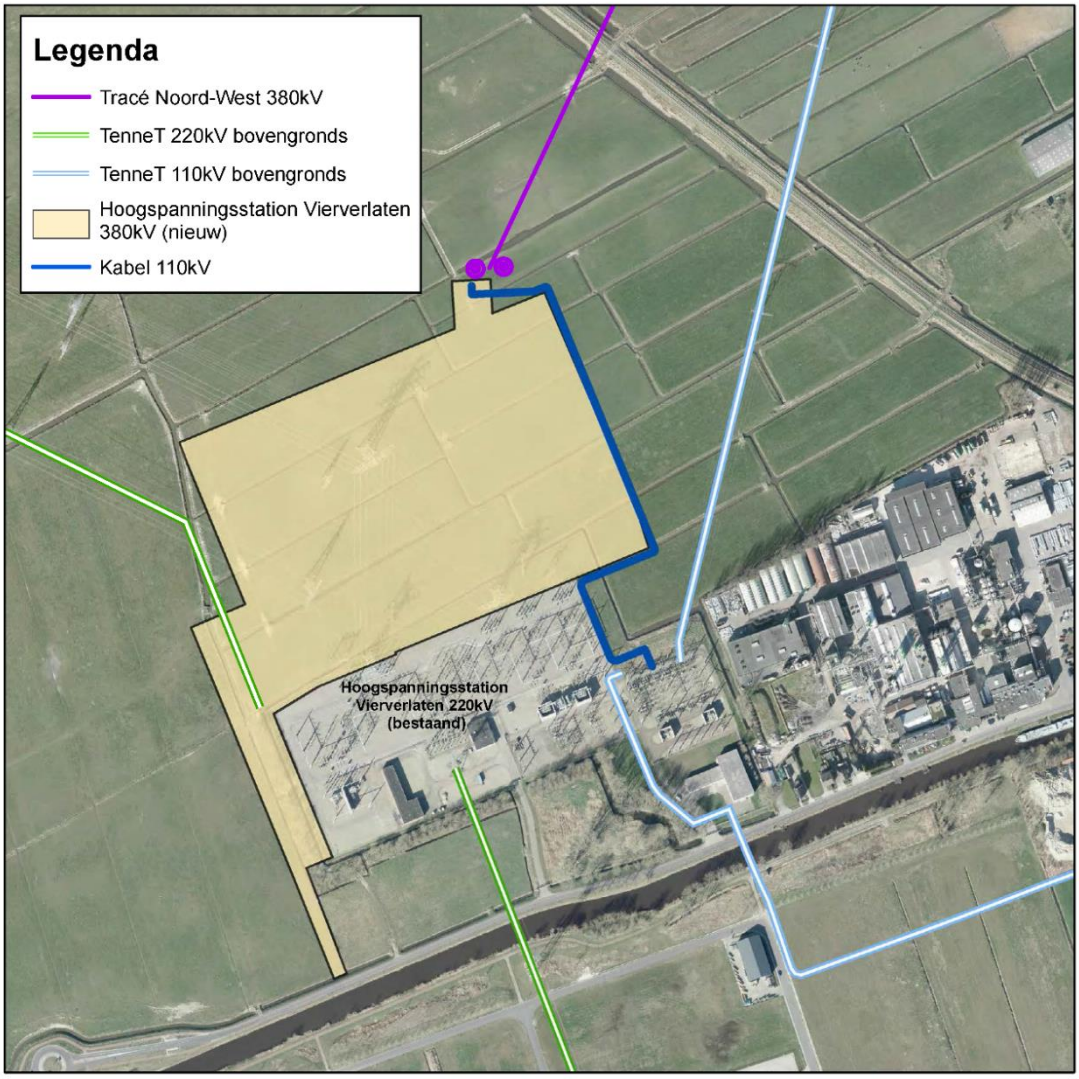


Figuur 3.4 Deelgebied 3 Brillerij – Vierverlaten tijdelijke en eindsituatie

Uitbreiding van station Vierverlaten met 380 kV-transformatoren

Voor de realisatie van de verbinding Eemshaven – Vierverlaten moet het bestaande 220 kV/110 kV-hoogspanningsstation Vierverlaten worden uitgebreid. De aansluiting tussen het oude en nieuwe deel van het station moet zo kort en recht mogelijk zijn en er mogen geen scherpe hoeken in de tussenliggende verbindingen zitten. Dit is alleen mogelijk aan de noordzijde van het bestaande station. Er zijn daarom geen alternatieven in het MER onderzocht. De milieueffecten van de uitbreiding zijn wel in beeld gebracht in het MER.

Het station wordt uitgebreid met 380 kV/220 kV-transformatoren. Deze transformatoren verlagen de spanning van de nieuwe verbinding (380 kV) naar 220 kV. 220 kV is de spanning waarop het transport vanaf Vierverlaten verder gaat in zuidelijke richting naar Zwolle Hessenweg en in westelijke richting naar Burgum. De uitbreiding van het station wordt verbonden met het bestaande station Vierverlaten.



Figuur 3.3 Uitbreiding transformatorstation Vierverlaten

4 Onderzoeksaanpak

In het vorige hoofdstuk is beschreven welke alternatieven zijn ontwikkeld. Dit hoofdstuk gaat in op de milieuthema's die belangrijk zijn voor het vergelijken van de alternatieven en het ontwikkelen van het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) en het voorkeursalternatief (VKA). In het Milieueffectrapport (MER) zijn de verschillende thema's uitgebreid beschreven en onderzocht.

4.1 Milieuthema's

In het MER is aangegeven dat er zes relevante milieuthema's zijn. Deze zijn in het MER onderzocht: Leefomgeving, Natuur, Landschap en Cultuurhistorie, Bodem en Water, Archeologie en Ruimtegebruik.

Leefomgeving

Dit thema is verdeeld in twee onderwerpen: woningen in magneetveldzones en hinder tijdens de bouw. Met name het onderwerp magneetvelden is onderscheidend gebleken bij de ontwikkeling van het MMA en het VKA. Hinder tijdens de bouw is wel een merkbaar effect, maar is niet onderscheidend voor de diverse alternatieven. Van alle alternatieven zijn de gevoelige bestemmingen van de nieuwe verbinding geteld.

Magneetveld(zone)

Een hoogspanningsverbinding, waardoor stroom loopt, heeft een magneetveld De sterkte van het magneetveld wordt uitgedrukt in microtesla. Het gebied onder en naast de verbinding waar het magneetveld gelijk of hoger is dan 0,4 microtesla heet de 0,4 microtesla magneetveldzone, kortweg de magneetveldzone. Woningen en andere plaatsen waar veelvuldig kinderen verblijven worden gevoelige bestemmingen genoemd. De overheid heeft in haar beleid (het zogenaamde Voorzorgbeginsel) geadviseerd om bij het ontwikkelen van nieuwe verbindingen zo veel mogelijk te voorkomen dat er huizen en scholen (gevoelige bestemmingen) in de magneetveldzone staan.
Omdat dit beleid alleen betrekking heeft op nieuwe verbindingen en niet op bestaande, is een vergelijking van alternatieven waarbij ook bestaande verbindingen betrokken zijn lastig. Om die vergelijking in het MER toch mogelijk te maken, is ook gekeken wat de effecten zouden zijn als het beleid ook van toepassing zou zijn op de bestaande verbindingen.

Bipolemast

Om de magneetveldzone te beperken is een nieuwe type mast ontwikkeld: de bipolemast. Deze bestaat uit twee palen met hieraan de stroomvoerende draden. Door de verticale ophanging is magneetveldzoneminder breed dan bij een vakwerkmast.

Ecologie

EOS-VVL passeert een aantal natuurgebieden. In die gebieden gelden wetten en regels ter bescherming van de waarden.
De effecten op Ecologie zijn verdeeld in twee onderwerpen: allereerst de effecten op gebieden (met name Natura 2000-gebieden en Ecologische Hoofdstructuur) en daarnaast effecten op soorten (flora en fauna). De belangrijkste effecten die er ecologisch zijn, betreffen vogels die tegen de verbinding vliegen (draadslachtoffers), verlies van leefgebied voor dieren, doorsnijding van natuur, of schade aan soorten.

Landschap en Cultuurhistorie

Hoogspanningsverbindingen zijn zichtbaar in het landschap. Hier is op verschillende schaalniveaus naar gekeken in het MER:

- Het effect van de nieuwe verbinding op het landschappelijk hoofdpatroon. Op dit niveau wordt naar de bovenregionale structuren gekeken, zoals rijkswegen of landschapstypen met bijbehorende verkavelingspatronen.
- Het effect op de gebiedskarakteristiek. Het gaat om het effect op ruimtelijke patronen en structuren in een specifiek gebied.
- Effect op de samenhang tussen landschapselementen. Gekeken wordt naar de mate van beïnvloeding van landschappelijke elementen in relatie tot hun context, zoals een historisch bebouwingslint of een monumentale boerderij.

Andere thema's

De onderstaande thema’s zijn onderzocht omdat ze relevant zijn voor het MER. De uitkomsten bleken niet onderscheidend te zijn voor de verschillende alternatieven:

- *Archeologie*: Om de masten te kunnen plaatsen wordt eerst grond afgegraven. Dit kan gevolgen hebben voor mogelijke archeologische waarden.
- *Bodem en Water*: De aanleg van de verbinding kan effect hebben op bodem en water. Zo kunnen aardkundige waarden (zoals een kreekrug) worden aangetast en kan de verbinding een verontreinigd gebied doorkruisen.
- *Ruimtegebruik*: Een hoogspanningsverbinding legt beperkingen op aan het ruimtegebruik onder en direct naast de lijn.

Vergelijken van situaties met en zonder verbinding

Welk effect hebben de verschillende lternatieven van de nieuwe verbinding op het milieu? Voor een antwoord op deze vraag is vergelijkend onderzoek gedaan. Allereerst is de referentiesituatie beschreven. Dat is de situatie zónder nieuwe hoogspanningsverbinding zoals die nu is, plus de zogenaamde autonome ontwikkelingen die in beleid zijn vastgelegd en uiterlijk in 2025 gerealiseerd moeten zijn. Vervolgens is de situatie met de nieuwe alternatieven uitgewerkt en per

milieuthema vergeleken met de referentiesituatie. Op deze manier kunnen de effecten van de alternatieven vergeleken worden met de situatie zonder nieuwe hoogspanningsverbinding.

Beoordeling op een 7-puntsschaal

In het MER zijn de milieueffecten van alle alternatieven in beeld gebracht. Dit is in de meeste gevallen gedaan door te tellen (kwantitatief): hoeveel vierkante meter natuur wordt er doorsneden? Hoeveel monumenten worden geraakt? Hoeveel huizen staan er in de 0,4 microtesla magneetveldzone?
In andere gevallen, zoals de effecten op het landschap, zijn beschrijvend (kwalitatief) weergegeven. Om de effecten van de alternatieven met elkaar te kunnen vergelijken, zijn zowel de kwantitatieve als de kwalitatieve gegevens vertaald naar de volgende 7-puntschaal:

Tabel 4.1 7-Puntsschaal ten behoeve van de effectbeoordeling

Waardering effecten	Omschrijving
+++	Zeer positief effect
++	Positief effect
+	Licht positief effect
0	Niet of nauwelijks effect / neutraal
-	Licht negatief effect
--	Negatief effect
---	Zeer negatief effect

4.2 Totstandkoming MMA en VKA

Meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)

Op basis van de uitkomsten van het onderzoek naar de milieueffecten van de verschillende alternatieven, is per deelgebied een alternatief gekozen met de meest milieuvriendelijke beoordeling: het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA).

Voorkeursalternatief (VKA)

Het VKA is het alternatief dat planologisch wordt vastgelegd en gemotiveerd in het inpassingsplan. De onderzochte milieueffecten en het MMA spelen een belangrijke rol bij de keuze voor het VKA. Daarnaast zijn aspecten als technische haalbaarheid, kosten, ruimtelijke ordening en maatschappelijke belangen meegewogen.

5 Milieueffecten

In onderstaande tabel zijn de milieueffecten van alle alternatieven, het MMA en het VKA opgenomen. De milieueffecten van het MMA (gebaseerd op alternatief Blauw) komen overeen met de effecten van het VKA.

5.1 Overzicht milieueffecten totaal plangebied

De milieueffecten staan per thema en per alternatief in tabel 5.1 en zijn weergegeven voor het totale plangebied. In de paragrafen daarna zijn de conclusies per thema beschreven.

Tabel 5.1 Overzichtstabel met milieueffecten van de alternatieven, MMA en VKA

				MMA	VKA
	Rood	Blauw	Groen		
Effect op Leefomgeving, gevoelige bestemmingen					
Aantal gevoelige bestemmingen nieuwe verbinding	- 3	- 3	- - - 37	- 3	- 3
Vrijgespeelde gevoelige bestemmingen	63	63	34	63	63
Hinder tijdens de aanlegfase	-	-	-	-	-
Effect op Ecologie					
Diverse instandhoudingsdoelstellingen	-	-	-	-	-
Flora en faunawet	- -	- -	- -	- -	- -
Effect op EHS	- - -	- - -	- -	- - -	- - -
Effect op weidevogelgebied buiten EHS	- - -	- - -	- -	- - -	- - -
Effect op Landschap					
Landschappelijk hoofdpatroon	0	0	0	0	0
Kwaliteit van het tracé	-	-	0	-	-
Landschappelijke gebiedskarakteristiek	-	-	0	-	-
Landschappelijke samenhang tussen elementen	+	+	+	+	+
Archeologie					
Archeologische waarden: rijksmonumenten	0	0	0	0	0
Archeologische waarden: AMK-terreinen	-	-	-	-	-
Archeologische verwachtingsgebieden	-	-	-	-	-
Bodem en Water					
Aardkundige waarden	-	-	-	-	-
Bestaande en potentiele verontreinigingen	0	0	0	0	0
Kans op opbarsten en aantrekken brak/zout grondwater	-	-	-	-	-

5.2 Milieueffecten Leefomgeving

In de magneetveldzonevan de alternatieven Rood en Blauw van de nieuwe verbinding bevinden zich de minste gevoelige bestemmingen, namelijk 3. In de magneetveldzone van alternatief Groen bevinden zich 37 gevoelige bestemmingen.

Doordat de bestaande 220 kV- en 110 kV-verbindingen worden verwijderd, verdwijnen er twee magneetveldzones. Hierdoor worden dus ook gevoelige bestemmingen vrijgespeeld. Bij de alternatieven Rood en Blauw gaat het om 63 bestemmingen, bij alternatief Groen om 34 bestemmingen.

5.3 Milieueffecten Ecologie

Natura 2000: alle alternatieven licht negatief
Op het criterium Natura 2000 scoren de alternatieven allemaal licht negatief. Er zijn geen soorten waarop een duidelijk negatief effect is.

Flora en Fauna: alle alternatieven negatief
Op het criterium Flora en Fauna scoren alle alternatieven negatief. De nieuwe verbinding zorgt voor draadslachtoffers onder een aantal inheemse soorten. De meeste relevante soorten worden niet of nauwelijks beïnvloed en effecten bij de aanleg zijn eenvoudig te beperken door de verbinding beter zichtbaar te maken door er draadmarkering in op te hangen..

EHS: verschillen tussen alternatieven
De alternatieven hebben verschillende effecten op Ecologische Hoofdstructuur (EHS) en weidevogelgebied (deze gebieden overlappen elkaar grotendeels in het plangebied). In het EHS-beheersgebied zijn de effecten van de alternatieven Rood en Blauw zeer negatief. Beide alternatieven doorsnijden een weidevogelkerngebied (Winsumermeeden). Het alternatief Groen veroorzaakt minder verstoring van het beheersgebied en snijdt het weidevogelkerngebied niet aan. Dit komt doordat dit alternatief voornamelijk het tracé van de bestaande 220 kV-verbinding volgt, waar een kleiner gebied is aangewezen als weidevogelgebied. De alternatieven Rood en Blauw volgen ter hoogte van Bedum een tracé dat door een weidevogelgebied loopt.

5.4 Milieueffecten Landschap en Cultuurhistorie

De alternatieven volgen grotendeels de bestaande 220 kV- en 110 kV-verbindingen. Doordat de bestaande verbinding verdwijnt, hebben de alternatieven geen effect op het landschappelijk hoofdpatroon.

Kwaliteit van het tracé
Alternatieven Rood en Blauw scoren licht negatief op het effect ‘kwaliteit van het tracé’, Groen scoort neutraal. Een neutrale score is van toepassing als een verbinding herkenbaar is als bovenregionale infrastructuur. Ten noorden van Bedum en Vierverlaten hebben alternatieven

Rood en Blauw echter enkele richtingsveranderingen die afbreuk doen aan het bovenregionale karakter. En Rood en Blauw hebben één, respectievelijk drie knikken richting het station Vierverlaten. Die leiden ten opzichte van de referentiesituatie tot een licht negatief effect.

De knikken in alternatief Groen leiden weliswaar ook tot een beperkte afname van de herkenbaarheid van het tracé als bovenregionale structuur, maar ten opzichte van de referentiesituatie is dit niet onderscheidend.

Gebiedskarakteristiek
De alternatieven Rood en Blauw hebben door de grotere zichtbaarheid van de nieuwe verbinding in het open landschap in totaal een licht negatief effect op de gebiedskarakteristiek. Alternatief Groen is ook zichtbaarder vanwege de hogere masten, maar dit alternatief volgt langer het bestaande tracé en heeft geen negatief effect op het open landschap.

Een positief effect bij alle alternatieven is het verdwijnen van de 110 kV-verbinding Brillerij - Vierverlaten In het zuidelijk deel van het plangebied heeft alternatief Groen verder een tracering die vergelijkbaar is met Rood, maar met een grotere rechtstand. Alternatief Blauw maakt eerder een knik richting het tracé van de bestaande 220 kV-verbinding. Groen wordt neutraal beoordeeld, Rood en Blauw licht negatief.

De alternatieven hebben allemaal een neutraal effect op de samenhang van landschapselementen.

5.5 Milieueffecten Archeologie

De alternatieven Blauw en Rood lopen vlak langs een archeologisch rijksmonument. Met zorgvuldige mastplaatsing kan het monument eenvoudig ontweken worden. Alternatief Groen raakt geen rijksmonument. De beoordeling van alle alternatieven is neutraal.

Op het criterium AMK-terreinen scoren alle alternatieven licht negatief. De alternatieven kruisen echter maar een beperkt deel van de desbetreffende AMK-terreinen en met een goede mastpositie kan ook hier het effect vermeden worden.

De alternatieven doorsnijden meerdere middelhoge- en hogeverwachtingsgebieden. Alle alternatieven hebben een licht negatief effect op de mogelijk aanwezige archeologische waarden. De totaalscores van de verschillende alternatieven in hectares verschillen minimaal.

5.6 Milieueffecten Bodem en Water

Uit de kwantitatieve effectbeoordeling blijkt dat alle alternatieven op alle aspecten van Bodem en Water ongeveer gelijk scoren. De effecten van alle alternatieven zijn als neutraal tot licht negatief beoordeeld.

Alle alternatieven kruisen aardkundige waarden: een voormalige getijdenrivier in deelgebied 1 en een complex van mariene verschijnselen in deelgebied 3. Door de plaatsing van mastvoeten wordt het bodemprofiel van de aardkundige waarden lokaal aangetast. Om het effect te minimaliseren, kan bij de bepaling van de mastpositie rekening worden gehouden met de ligging van de aardkundige waarden.

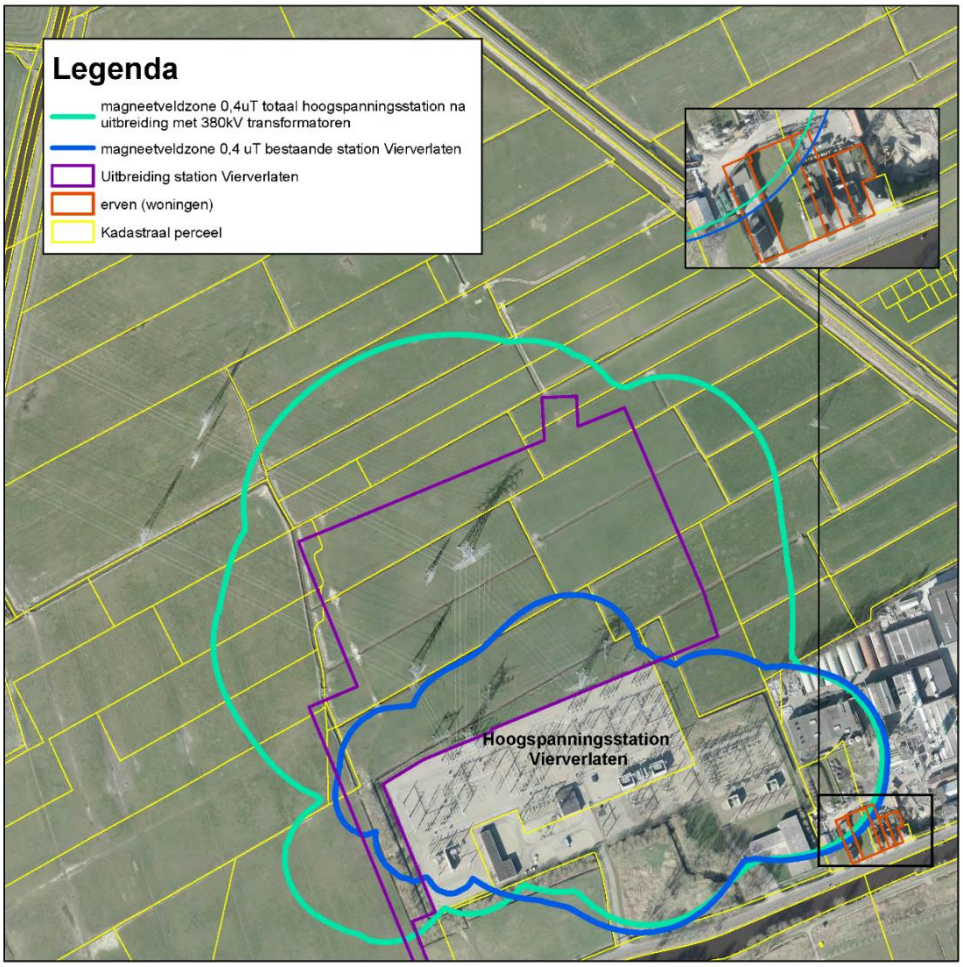
Het effect op bodemkwaliteit is verwaarloosbaar.

5.7 Station Vierverlaten

De uitbreiding van station Vierverlaten heeft een aantal effecten op milieuthema's. Deze worden hieronder en in figuur 5.1 toegelicht. Het ruimtebeslag van het station wordt circa 11,5 ha groter, dit is aangegeven met een paarseomlijning. De uitbreiding van het station ligt op een bestemd bedrijfsterrein. De uitbreiding valt binnen de kaders van het bestemmingsplan ten aanzien van bebouwing, op de hoogte van een aantal bouwwerken na. Het station past binnen het stedenbouwkundig karakter van het bedrijfsterrein. Er zijn geen landschappelijke effecten.

De belangrijkste effecten zijn als volgt:

- De magneetveldzone, aangegeven in groen, wordt ter plaatse van de bedrijfswoningen aan de oostkant van het station iets kleiner. De bedrijfswoningen blijven binnen de 0,4 microtesla contour van het station vallen. Er is geen effect op het aantal gevoelige bestemmingen.
- De nieuwe 380 kV/220 kV-transformatoren produceren geluid. Het bronvermogen is 100 dB. Omdat de transformatoren inpandig worden geplaatst, wordt het geluid zodanig gedempt dat er geen effect is op de gezoneerde geluidzone van het bedrijfsterrein en de bedrijfswoningen aan het Hoendiep.
- Op de locatie van de uitbreiding van het station bevinden zich meerdere watergangen. Deze zullen verlegd worden ten behoeve van de realisatie. Daarnaast wordt een deel van de stationslocatie verhard. Van deze oppervlakte wordt 10% als waterberging gecompenseerd. Hierdoor is er geen effect op de waterhuishouding.



Figuur 5.1 Effecten uitbreiding station

6 Waar komt de nieuwe verbinding?

In dit hoofdstuk wordt toegelicht wat het MMA is en waar de verbinding uiteindelijk komt te staan (het VKA). Ook wordt beschreven waar het VKA afwijkt van het MMA. De milieueffecten van het MMA en VKA staan in tabel 5.1.

6.1 Meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)

Het tracé van het MMA is geheel samengesteld uit alternatief Blauw (zie ook figuur 6.1). Het MMA ligt over het algemeen dicht in de buurt van het tracé van de 220 kV-verbinding. De reden hiervoor is dat in de buurt van dit tracé de meeste vrije ruimte aanwezig is. De aanwezigheid van de 220 kV-verbinding heeft tot gevolg dat in de directe omgeving weinig ontwikkelingen hebben plaatsgevonden.

Aansluiting Eemshaven

In Eemshaven sluit de verbinding aan op het nieuwe station Oudeschip. In Eemshaven volgt het MMA een tracé dat noordelijker ligt dan het bestaande 220 kV-tracé om gevoelige bestemmingen te ontwijken en belemmering van ruimtelijke ontwikkelingen (onder andere glastuinbouw en zoekgebied voor windturbines) te minimaliseren.

Bedum

Bij Bedum wordt een tracé gekozen dat noordelijk om de kern van Bedum gaat. Zo worden gevoelige bestemmingen en het bedrijventerrein van Bedum vermeden. Ter hoogte van Sauwerd keert het alternatief terug naar het tracé van de 220 kV-verbinding. Tussen Sauwerd en Brillerij blijft het tracé noordelijk van de 220 kV-verbinding.

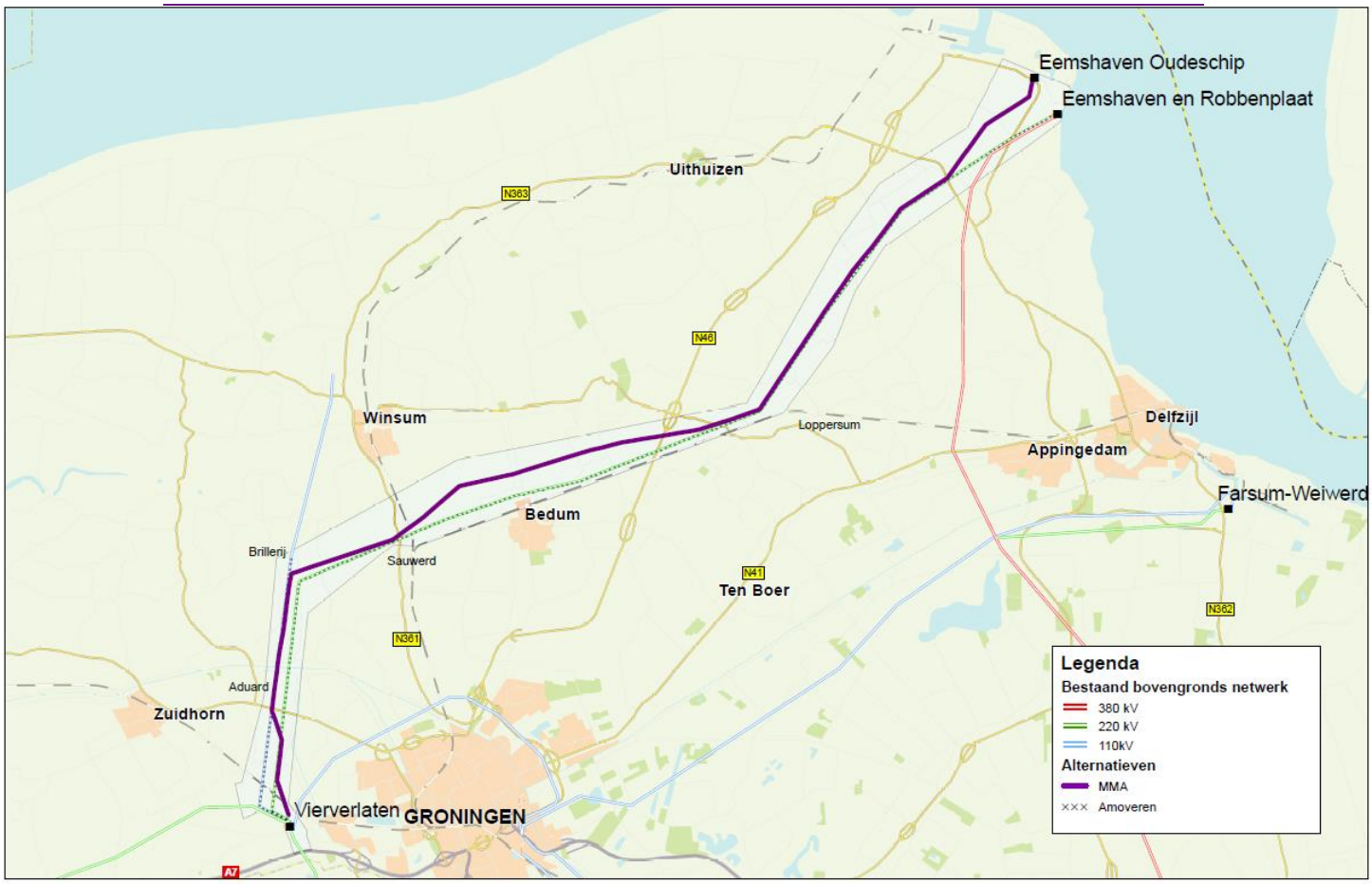
Brillerij - Vierverlaten

Bij het Aduarderdiep vindt de kruising van het kanaal iets noordelijker dan de 220 kV-verbinding plaats om enkele gevoelige bestemmingen te vermijden. Vanaf de kruising met het Aduarderdiep tot aan Vierverlaten wordt in de tijdelijke situatie gecombineerd met de 110 kV-verbinding. Dit betekent dat in de eindsituatie twee verbindingen verdwijnen (de 110 kV- en de 220 kV-verbindingen) en er één voor terugkomt (een 4 circuits 380 kV-verbinding).

De nieuwe verbinding wordt tot en met Aduard dicht op het (oude) 110 kV-tracé gebouwd. Hierdoor worden op dit stuk geen gevoelige bestemmingen geraakt en wordt rekening gehouden met de aanleg van de rondweg Aduard.

Ten zuiden van Aduard maakt het MMA een knik en keert terug naar het bestaande 220 kV-tracé. Dit wordt gevolgd richting Vierverlaten. Met dit tracé zijn – ten opzichte van een tracé langs de 110 kV – meerdere gevoelige bestemmingen vermeden, inclusief een rijksmonument en een

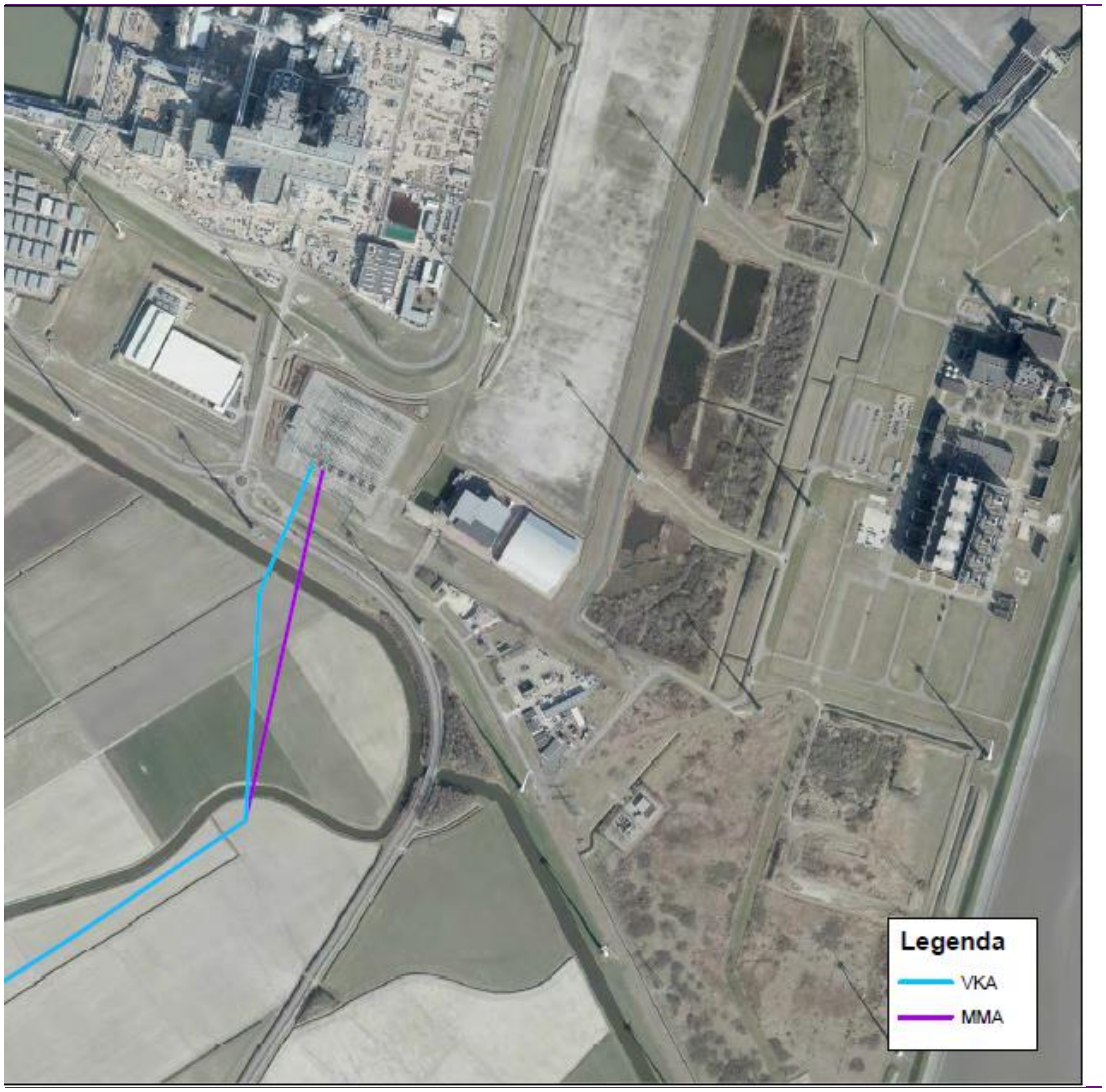
zorgboerderij. Deze voordelen wegen op tegen een extra knik in de lijn. Voor het spoor maakt de verbinding een knik richting station Vierverlaten. De knik ligt op deze plek om een gas- en waterleiding verderop te vermijden. Bij Vierverlaten sluiten de 2 110 kV-circuits aan op het huidige station en de 2 380 kV-circuits op de nieuwe 380 kV-uitbreiding van het station.



Figuur 6.1 Het tracé van het MMA

6.2 Voorkeursalternatief (VKA): Waar komt de nieuwe verbinding?

Het afwegen van alle verschillende aspecten en wensen heeft geleid tot het VKA. Gebleken is dat het VKA op één punt na overeenkomt met het MMA. De afwijking zit bij de aansluiting op station EOS (zie figuur 6.2). Tijdens het maken van het MMA was nog niet bekend hoe de aansluiting technisch moest worden uitgevoerd. De hoek tussen de verbinding en het station blijkt technisch te scherp te zijn en is in het VKA aangepast. De milieueffecten zijn niet verschillend. De extra knik die wordt geïntroduceerd, wordt door de ligging in het industriële gebied van Eemshaven landschappelijk niet als extra negatief gezien.



Figuur 6.2 Tracé VKA en MMA ter hoogte van Eemshaven

7 Nadere informatie

Nadere informatie over het project EOS-VVL is te vinden op de volgende websites.

Bureau Energieprojecten

http://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/bureau-energieprojecten

Uitleg over procedure, regelgeving en besluitvorming

http://www.agentschapnl.nl/programmas-regelingen/tennet-project-noord-west-380-kv-verbinding

Formele documenten Noord-West 380 kV

Rijksoverheid

http://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ez

Bevoegd gezag ministerie van Economische Zaken

Noord-West 380 kV

http://www.noord-west380kv.nl/eemshaven-vierverlaten

Toelichting op het project en het tracé

TenneT

www.tennet.eu

Beheerder van landelijk hoogspanningsnet

Telefoonnummer 0800-8366388