

380 kV- hoogspanningsverbinding Vierverlaten - Ens

Deelrapport bodem en water bij het milieueffectrapport



Sweco Nederland B.V.

Onderwerp:

Projectnummer:

Klant:

Datum:

Auteur:

Handelsregister 30129769

380 kV-hoogspanningsverbinding Vierverlaten - Ens

51014831

TenneT TSO B.V.

30-01-2026

Projectteam Sweco

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	5
1.1	Aanleiding en doel	5
1.1.1	Een nieuwe hoogspanningsverbinding Vierverlaten-Ens	5
1.1.2	Milieu-effectrapportage	6
1.1.3	Doel voorliggend rapport	7
1.1.4	Vijf tracéalternatieven en enkele varianten	7
1.2	Leeswijzer	10
2.	Uitgangspunten effectonderzoek	11
2.1	Plangebied, studiegebied	11
2.1.1	Studiegebied: algemeen	12
2.1.2	Studiegebied: masten en werkterreinen	13
2.2	Kaders wet- en regelgeving, beleid en richtlijnen	14
2.2.1	Bodem	14
2.2.2	Water	16
2.3	Beoordelingskader	19
2.3.1	Beoordelingskader bodem en water	19
2.3.2	Toelichting/methodiek beoordelingscriteria	21
3.	Referentiesituatie	30
3.1	Huidige situatie	30
3.1.1	Bodem: chemische bodemkwaliteit	30
3.1.2	Bodem: zetting	33
3.1.3	Water: verzilting	34
3.1.4	Water: grondwaterkwaliteit	36
3.1.5	Water: oppervlaktewaterkwaliteit	37
3.2	Autonome ontwikkeling	38
4.	Effectbeoordeling tracéalternatieven	40
4.1	Effectbeoordeling	40
4.1.1	Bodem: invloed op de chemische bodemkwaliteit	40
4.1.2	Bodem: risico op zetting	41
4.1.3	Water: verzilting	44
4.1.4	Water: effect op de grondwaterkwaliteit	45
4.1.5	Water: effect op de oppervlaktewaterkwaliteit	47
4.2	Cumulatieve effecten	48
4.3	Maatregelen en aanbevelingen	48
4.4	Leemten in kennis	50

5.	Effectbeoordeling mitigerende maatregelen en verbindingstukken	51
5.1	Inleiding	51
5.2	Effectbeoordeling	51

1. Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

1.1.1 Een nieuwe hoogspanningsverbinding Vierverlaten-Ens

Het gebruik en transport van elektriciteit in Nederland neemt al decennialang toe. Het hoogspanningsnet in Nederland wordt zwaarder belast en door de energietransitie zet deze ontwikkeling de komende jaren sterk door. Noord-Nederland neemt hierin een belangrijke plaats in door:

- de aanlanding van (nieuwe) windparken op de Noordzee;
- de verdergaande ontwikkeling van een grootindustriële cluster met de doelstelling om te elektrificeren;
- meerdere verbindingen met het Europese elektriciteitsnet.

Om de energietransitie te kunnen faciliteren en knelpunten in het elektriciteitsnet te voorkomen is een nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding nodig tussen de hoogspanningsstations Vierverlaten in de gemeente Groningen en Ens in de gemeente Noordoostpolder. Deze nieuwe hoogspanningsverbinding lost knelpunten op die ontstaan door meer aanbod van duurzame opwek enerzijds en meer vraag naar elektriciteit van huishoudens en bedrijven anderzijds. Ook is de hoogspanningsverbinding nodig om het internationale stroomtransport van en naar Duitsland en de rest van Europa beter te faciliteren. Ten slotte maakt de nieuwe hoogspanningsverbinding ruimte vrij op het onderliggende net (het hoogspanningsnet met een spanningsniveau van 220 kV en lager).

Om de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding ruimtelijk mogelijk te maken heeft netbeheerder TenneT het voormalige ministerie van Economische Zaken en Klimaat (thans ministerie van Klimaat en Groene Groei) gevraagd een ruimtelijke procedure te starten voor de aanleg van een nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen de hoogspanningsstations Vierverlaten in de gemeente Groningen en Ens in de gemeente Noordoostpolder. De realisatie van deze nieuwe hoogspanningsverbinding is de voorgenomen activiteit. TenneT is de initiatiefnemer voor de aanleg van de nieuwe hoogspanningsverbinding. De minister van Klimaat en Groene Groei is samen met de minister van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening het bevoegd gezag voor de besluitvorming over de ruimtelijke inpassing van de nieuwe hoogspanningsverbinding. Hiervoor wordt de projectprocedure gevolgd. De minister van Klimaat en Groene Groei coördineert tevens de vergunningverlening.

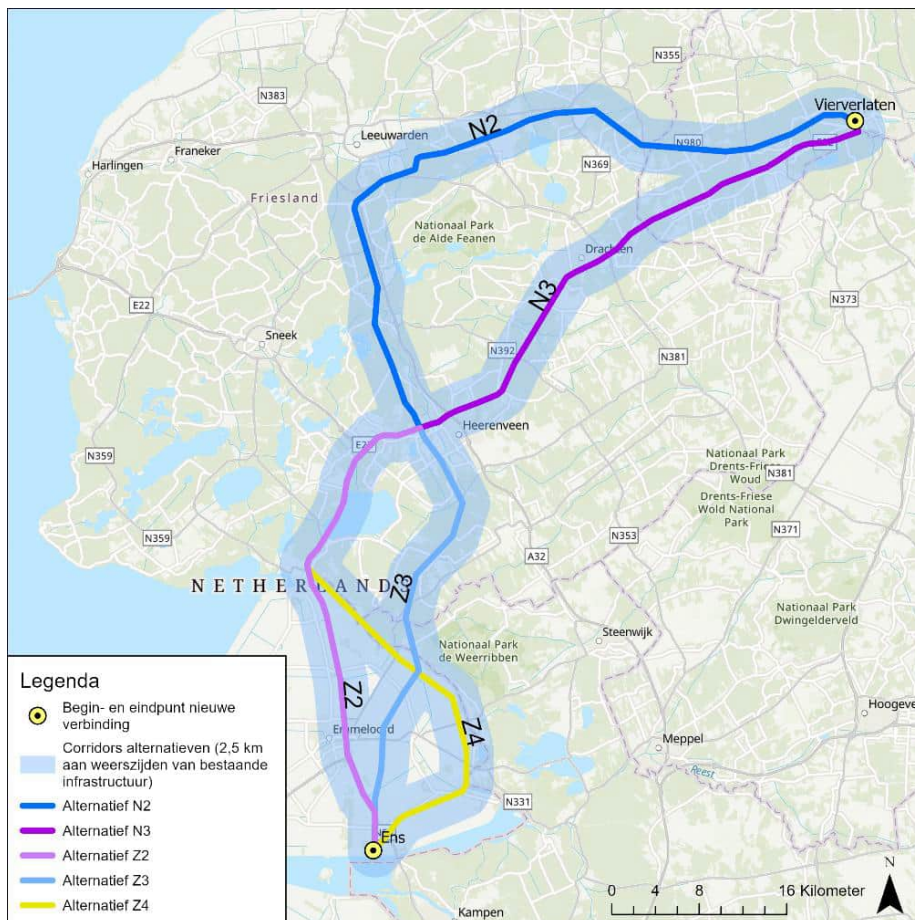
1.1.2 Milieueffectrapportage

De aanleg en het in gebruik hebben van een hoogspanningsverbinding met bijbehorende infrastructuur hebben in potentie effecten op de fysieke leefomgeving. Bij het bepalen van het tracéalternatief voor een nieuwe hoogspanningsverbinding (het voorgenomen project) is het van belang om te onderzoeken welke effecten (kunnen) optreden.

Een milieueffectrapportage (afgekort als mer) is een procedure die als doel heeft om het milieubelang een volwaardige plaats te geven in de voorbereiding en besluitvorming. In het milieueffectrapport (afgekort met de hoofdletters MER) worden de effecten beschreven. Een mer-procedure is altijd gekoppeld aan een (ruimtelijk) besluit. Voor dit project gaat het om twee besluiten:

- de voorkeursbeslissing (het besluit over het voorkeursalternatief) waarvoor een plan-MER wordt opgesteld; en
- het projectbesluit, waarvoor een project-MER wordt opgesteld.

Het plan-MER wordt opgesteld in de verkenningsfase van de projectprocedure. In deze fase wordt van een groot zoekgebied getrechterd naar uiteindelijk één voorkeursalternatief in de voorkeursbeslissing. Als onderdeel van deze verkenningsfase worden in het plan-MER vijf tracéalternatieven met elkaar vergeleken op hun effecten op de mens en de fysieke leefomgeving. In figuur 1.1 zijn de corridors weergegeven waarbinnen de tracéalternatieven liggen. Figuur 1.2 toont de vijf tracéalternatieven, inclusief varianten.



Figuur 1.1 De corridors waarbinnen tussen Vierverlaten en Ens de nieuwe hoogspanningsverbinding in het plan-MER wordt onderzocht

1.1.3 Doel voorliggend rapport

In het plan-MER worden de effecten van vijf tracéalternatieven, inclusief enkele varianten, voor de realisatie van de nieuwe hoogspanningsverbinding tussen Vierverlaten en Ens beschreven. Dit gebeurt voor alle relevante thema's die een relatie hebben met de mens en de fysieke leefomgeving. Een van de thema's waar in het plan-MER aandacht aan wordt besteed is bodem en water. Voorliggend rapport levert de input voor de effectbeschrijving en -beoordeling van de voorgenomen ontwikkeling voor dit thema.

1.1.4 Vijf tracéalternatieven en enkele varianten

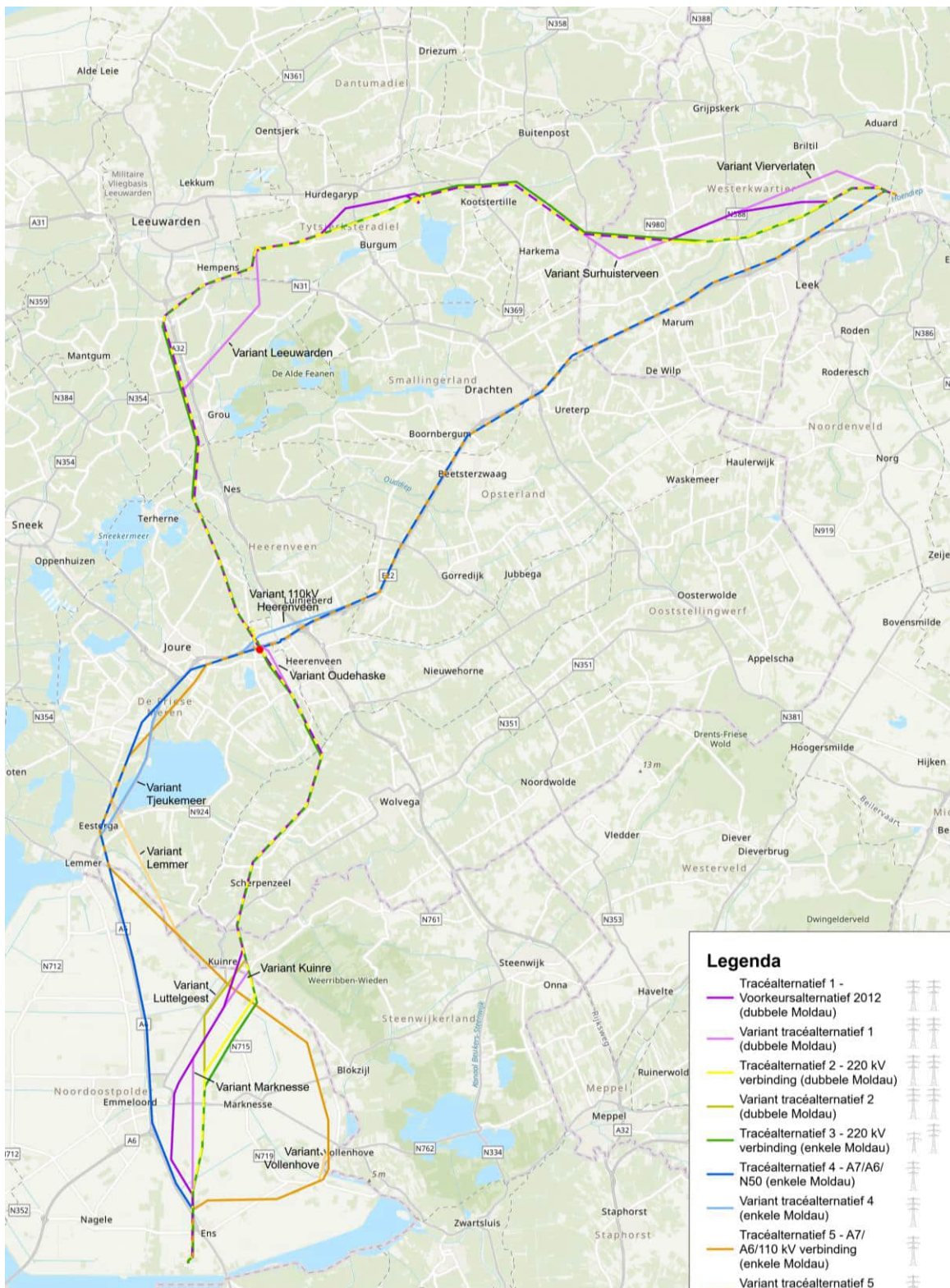
In het plan-MER worden vijf tracéalternatieven onderzocht. Dit zijn zelfstandige tracéalternatieven die van Vierverlaten naar Ens lopen. Voor sommige tracéalternatieven zijn daarnaast enkele varianten opgesteld. Het gaat om delen van het tracéalternatief die om verschillende redenen een net wat andere ligging hebben gekregen. Dit levert de volgende tracéalternatieven en varianten op (zie Figuur 1.2; de kleuren van de tracéalternatieven en varianten die op de kaart zijn weergegeven, zijn ter herkenning ook opgenomen bij de beschrijvingen):

- Tracéalternatief 1 – 220 kV-hoogspanningsverbinding (dubbele Moldau¹);
- - Varianten tracéalternatief 1 (dubbele Moldau);
- Tracéalternatief 2 – 220 kV-hoogspanningsverbinding (dubbele Moldau);
- - Varianten tracéalternatief 2 (dubbele Moldau)
- Tracéalternatief 3 – 220 kV-hoogspanningsverbinding (enkele Moldau);
- Tracéalternatief 4 – A7/A6/N50 (enkele Moldau);
- - Varianten tracéalternatief 4 (enkele Moldau);
- Tracéalternatief 5 – A7/A6/110 kV-hoogspanningsverbinding (enkele Moldau);
- - Varianten tracéalternatief 5 (enkele Moldau).

De tracéalternatieven worden uitgebreid beschreven in bijlage 4 Notitie tracéontwikkeling 380 kV-hoogspanningsverbinding Vierverlaten – Ens bij de Integrale Effectanalyse (IEA). In voorliggend deelrapport worden de effecten van de tracéalternatieven op twee niveaus beschreven en beoordeeld: voor het gehele tracéalternatief en voor het noordelijk en het zuidelijk deel van het tracéalternatief. Zoals in Figuur 1.2 te zien is, kan het tracé van een tracéalternatief in een noordelijk en een zuidelijk deel worden opgeknipt: het traject van Vierverlaten naar Oudehaske en vervolgens van Oudehaske naar Ens (het kruispunt is gemarkeerd met een rode stip). Naast de beoordeling voor het gehele tracéalternatief, krijgen deze twee delen van een tracéalternatief ieder een eigen effectbeoordeling. Op die manier is alle informatie aanwezig om een goede afweging te kunnen maken, waarbij de combinatie van een noordelijk en een zuidelijk tracédeel van verschillende tracéalternatieven mogelijk is.

Naast de vijf tracéalternatieven zijn er voor vier tracéalternatieven varianten samengesteld. Het betreft iedere keer relatief korte stukjes met een andere ligging dan het tracéalternatief. Voor de varianten wordt gekeken of deze leiden tot onderscheidende effecten ten opzichte van het betreffende tracéalternatief. Daarbij is elke keer de vraag: verandert de beoordeling van het betreffende tracéalternatief wanneer de onderscheidende onderdelen van de varianten worden toegepast voor dat deeltracé.

¹ De Moldaumast is het type mast dat wordt gebruikt voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding. Een dubbele Moldau betekent twee mastenrijen naast elkaar. In één mastenrij komt de huidige 220 kV-hoogspanningsverbinding, in de andere mastenrij komt de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding.



Figuur 1.2 Tracéalternatieven en varianten hoogspanningsverbinding Vierverlaten – Ens. De rode stip is het punt waar de tracéalternatieven elkaar ter hoogte van Oudehaske kruisen.

1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de uitgangspunten beschreven die zijn gehanteerd bij het onderzoek. Er wordt onder meer ingegaan op het studiegebied, de relevante kaders vanuit wet- en regelgeving en beleid, het beoordelingskader met daarin beoordelingscriteria en de manier waarop het onderzoek is uitgevoerd.

De effecten van de voorgenomen activiteit worden onderzocht ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie wordt gevormd door de huidige situatie, aangevuld met de autonome ontwikkelingen. Een beschrijving van de relevante referentiesituatie voor het voorliggend onderzoek is opgenomen in hoofdstuk 3.

In hoofdstuk 4 worden de effecten van de tracéalternatieven en varianten beschreven en beoordeeld. Dit gebeurt aan de hand van de beoordelingscriteria die in hoofdstuk 2 zijn beschreven. Het hoofdstuk eindigt met een samenvatting en een conclusie van de effecten en de onderscheidende verschillen tussen de tracéalternatieven.

Op basis van de effectbeschrijving en -beoordeling uit alle thema's die in het plan-MER zijn onderzocht is gekeken of er mitigerende maatregelen zijn die getroffen moeten worden om effecten te voorkomen en daarmee te voldoen aan normen, die nodig zijn om een vergunning te verkrijgen of die grote invloed kunnen hebben op de effectbeoordeling en daarmee de keuze van het VKA. In hoofdstuk 5 wordt beschreven of het toepassen van deze mitigerende maatregelen leidt tot een andere beoordeling van de tracéalternatieven voor de thema's uit dit deelrapport. Daarnaast is in hoofdstuk 5 nog specifiek ingegaan op twee verbindingstukken, die er voor zorgen dat het noordelijk deeltracé van een tracéalternatief verbonden kan worden met een zuidelijk deeltracé van een ander tracéalternatief.

2. Uitgangspunten effectonderzoek

2.1 Plangebied, studiegebied

In het plan-MER worden verschillende termen gebruikt als het gaat om het te onderzoeken gebied:

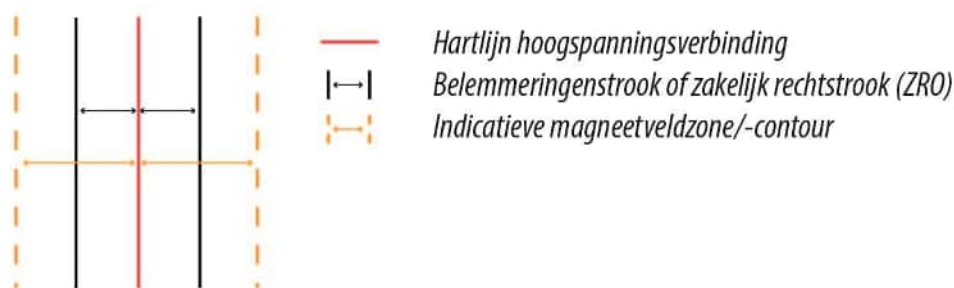
- Het plangebied: het gebied waarbinnen de tracéalternatieven voor de nieuwe hoogspanningsverbinding zijn uitgewerkt en onderzocht in het plan-MER.
- Het studiegebied: het gebied waar de verschillende omgevingseffecten duidelijk merkbaar zijn. Soms zijn effecten alleen merkbaar ter plekke van de masten, in andere gevallen kunnen effecten tot op vele kilometers van de hoogspanningsverbinding merkbaar zijn. Daardoor verschilt de omvang van het studiegebied per onderzoeksthema.
- De hartlijn: Elk tracéalternatief is op kaart ingetekend (zie Figuur 1.2), de tracéalternatieven zijn uitgewerkt in de Notitie tracéontwikkelingen 380 kV-hoogspanningsverbinding Vierverlaten – Ens bij het de Integrale Effectanalyse (IEA). De ingetekende lijn (hartlijn) is niet per definitie de plek waar de hoogspanningsverbinding komt te liggen, maar vormt het uitgangspunt voor het bepalen van de effecten van een tracéalternatief. Rondom deze zogenoemde hartlijn liggen een ZRO-strook en een indicatieve magneetveldzone. Deze worden in paragraaf 2.1.1. nader toegelicht.
- Samenloop met 110 kV: Als de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding het tracé van een bestaande 110 kV-hoogspanningsverbinding volgt, dan wordt de bestaande 110 kV-hoogspanningsverbinding in beginsel onder de grond gebracht. Dit wordt 'verkabeling' genoemd. Voor de 380 kV-tracéalternatieven waarbij verkabeling van 110 kV aan de orde is, wordt de verkabeling meegenomen bij het bepalen van de effecten in de onderzoeken in het plan-MER. Voor de te verkabelen tracédelen is een ligging bepaald. Daarbij is als uitgangspunt genomen dat de verkabelde 110 kV-hoogspanningsverbinding nabij de nieuwe bovengrondse 380 kV-hoogspanningsverbinding komt te liggen. Er is uitgegaan van 40 meter afstand (hart-op-hart) tussen de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding en het tracé van de 110 kV-kabel. Hoewel in principe de kabel ook een andere route kan volgen dan de bovengrondse hoogspanningsverbinding, is de gedachte dat het samenlopen met de 380 kV-hoogspanningsverbinding als voordeel heeft dat de meeste effecten beperkt blijven tot een klein gebied. Of dit ook het geval is moet mede

blijken uit de effectbeoordeling van het plan-MER. Om te bepalen aan welke zijde van het bovengrondse 380 kV-tracéalternatief de verkabelde 110 kV-hoogspanningsverbinding komt te liggen, is op basis van expert judgement een inschatting gemaakt, met bijbehorende aanlegmethodiek (ontgraven of boren). Op basis van expert judgement is ingeschat of de hoogspanningsverbinding technisch haalbaar en realistisch is, waar nodig is het tracé aangepast.

2.1.1 Studiegebied: algemeen

Het studiegebied verschilt per onderzoeksthema. Zoals hiervoor toegelicht is de hartlijn het vertrekpunt voor het effectonderzoek. Op of rondom de hartlijn liggen een aantal zones waarbinnen effecten kunnen optreden:

- hartlijn van de hoogspanningsverbinding;
- belemmeringenstrook (ook wel zakelijk recht strook, ofwel ZRO-strook);
- indicatieve magneetveldzone/-contouren.



Figuur 2.1 Zones/contouren rondom de hartlijn van een tracéalternatief

De grootte van de verschillende zones en contouren is afhankelijk van het type hoogspanningsverbinding (380 kV, 220 kV of 110 kV en bovengronds of ondergronds). In de subparagrafen hieronder worden de verschillende uitgangspunten hiervoor behandeld. In de korte toelichting hieronder is uitgegaan van een bovengrondse 380 kV-hoogspanningsverbinding.

Op de hartlijn zelf komen masten te staan. Voor de aanleg van deze masten worden werkterreinen ingericht. Rondom de hartlijn van een enkele 380 kV-mastenrij ligt een zone van 35 meter aan weerszijden (dus 70 meter in totaal). Dit betreft de strook waarin in de gebruiksfase beperkingen gelden voor andere functies om het risico op beschadiging van onderdelen van de hoogspanningsverbinding te beperken, oftewel de belemmeringenstrook (ook wel zakelijk recht strook, ZRO-strook²). Daarnaast ligt er voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding een indicatieve magneetveldzone van 65 meter aan weerszijden van de hartlijn (dus 130 meter in totaal). In dit gebied kan het magneetveld gemiddeld over een heel jaar sterker zijn dan 0,4 microtesla. Bij het traceren van een nieuwe bovengrondse hoogspanningsverbinding is het advies om binnen deze zone de ligging van gevoelige gebouwen (waar mensen gedurende minimaal een jaar langer dan 14-18 uur per dag verblijven) zo veel als redelijkerwijs mogelijk is te voorkomen.

² Nader informatie over de belemmeringenstrook is te vinden op <https://www.tennet.eu/nl/uw-veiligheid>

De hartlijn is niet de plek waar de hoogspanningsverbinding per definitie uiteindelijk komt te liggen. Op basis van de afwegingen die in de verkenningsfase worden gemaakt, kan de ligging nog anders worden (dat wordt verder uitgewerkt in de planuitwerkingsfase). Als de voorkeursbeslissing een tracé kiest waarbij het verkabelen van de 110 kV aan de orde is, dan wordt het tracé van zowel de 380 kV als de 110 kV-verkabeling nader uitgewerkt. In die fase is optimalisatie van het tracé mogelijk en kan, bijvoorbeeld in overleg met de grondeigenaar, een definitief tracé worden bepaald en onderzocht.

In de realisatiefase zijn werkterreinen en werkwegen nodig. Deze zullen overlappen met de bovengenoemde zones, maar zullen er deels ook buiten liggen. Werkterreinen en bijbehorende hindercontouren worden voor de thema's waar deze relevant zijn apart onderzocht.

Het studiegebied voor het thema bodem en water wordt bepaald door het ruimtebeslag van de masten, inclusief werkterreinen en bouwwegen. In navolgende subparagrafen wordt dit studiegebied nader toegelicht.

2.1.2 Studiegebied: masten en werkterreinen

Bovengronds

In de aanlegfase is sprake van ruimtebeslag als gevolg van de bouw van de masten. Het ruimtebeslag wordt in de aanlegfase bepaald door de hoogspanningsmast, inclusief werkterreinen en bouwwegen. Om de effecten te beschrijven en beoordelen wordt op de hartlijn uitgegaan van het potentiële ruimtebeslag van de masten (inclusief werkterrein) per strekkende kilometer. Uitgangspunt daarbij is:

- (afgerond naar boven) 3 masten per strekkende kilometer
- 1 ha per mast (mast, werkterrein en bouwwegen)³

Dit levert een ruimtebeslag op van maximaal 3 ha per strekkende kilometer. Deze uitgangspunten zijn ruim genomen en geven daarmee een marge (zo is de afstand tussen twee masten 350 - 400 meter, waardoor je ook van 2,5 á 3 mast per strekkende kilometer uit zou kunnen gaan). De extra marge biedt ruimte om ervan uit te gaan dat binnen de 3 ha per strekkende kilometer ook de opstellocaties zijn meegenomen die nodig zijn om de geleiders in de hoogspanningsmasten op te hangen (haspelplaats). Een haspelplaats wordt om de ca 5 km verwacht.

In het geval van een dubbele mastenrij wordt voor het ruimtebeslag uitgegaan van 6 ha/km (1 ha per mast, 2 x 3 masten per strekkende kilometer).

Ondergronds

Voor de effectbeoordeling van de verkabeling van bestaande bovengrondse 110 kV-hoogspanningsverbinding wordt onderscheid gemaakt tussen verkabeling door middel van ontgraven en verkabeling door middel van boren. Voor de aspecten bodem en water is het uitgangspunt dat bij boren de diepteligging van de boring en de werkwijze zodanig is, dat er geen effecten zullen optreden. Er is in dat geval geen sprake van bemaling, grote belasting

³ De afmeting van een werkterrein voor een vakwerkmast in een 380 kV-hoogspanningsverbinding is ongeveer 70 x 90 meter. Op plekken waar gehaspeld moet worden is meer ruimte nodig. Daarnaast is ruimte nodig voor werkwegen. Daarom is uitgegaan van een ruimtebeslag van 1 ha per mast.

van de grond of van sanering van eventueel verontreinigde grond. Eventuele effecten door ontgraving bij een in- of uittredepunt zijn zodanig lokaal (maximaal 50x50 meter) dat ze in deze plan-MER fase als niet onderscheidend worden beschouwd. De gestuurde boringen zelf liggen op grotere diepte (>15 m onder maaiveld) en raken daardoor mogelijk aanwezige verontreinigingen niet. In het geval van verkabeling door middel van ontgraven wordt het effect voor de aspecten bodem en water berekend op basis van de lengte van de doorsnijding en werkstroken van 25 m aan weerszijden van de verkabeling (totale breedte 50 m).

2.2 Kadern wet- en regelgeving, beleid en richtlijnen

2.2.1 Bodem

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de relevante wet- en regelgeving en het relevante beleid aangaande bodem⁴:

Tabel 2.1 | Relevante regelgeving en beleid

Naam	Omschrijving en relevantie
Nationaal niveau	
Nationale omgevingsvisie (NOVI), 11 september 2020	<p>Omschrijving</p> <p>In de NOVI geeft het Rijk een langetermijnvisie op de toekomstige ontwikkeling van de leefomgeving van Nederland. De NOVI is opgesteld met het oog op duurzame ontwikkeling van de bewoonbaarheid van het land en de bescherming en verbetering van het leefmilieu en gericht op de onderlinge samenhang. De NOVI stelt de bodem en ondergrond centraal bij het maken van deze keuzes in ruimtelijke ontwikkeling door de ondergrond in samenhang met de bovengrond te beschouwen. Functies moeten, meer dan voorheen, passen bij de natuurlijke eigenschappen van het natuurlijke systeem als geheel. Hierbij wordt een holistische benadering nagestreefd, waarbij zowel de fysische, biologische en chemische eigenschappen van het bodem-watersysteem een rol spelen.</p> <p>Planspecifiek</p> <p>Natuurlijke eigenschappen van het natuurlijke systeem maken deel uit van het beoordelingskader van het thema bodem en water.</p>
Kamerbrief "Water en bodem sturend" (2023)	<p>Omschrijving</p> <p>Deze brief gaat over het water en de bodem, de basis van ons bestaan, en daarmee van groot belang voor iedereen. Het kabinet wil meer rekening houden met deze basis, bij besluiten die ze nemen over de indeling van ons land. In de brief worden uitgangspunten benoemd die leidend zijn bij de keuze voor ruimtelijke ontwikkelingen. Deze zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Niet afwentelen; • Meer rekening houden met extremen; • In samenhang omgaan met wateroverlast, droogte en bodem; • Meerlaagsveiligheid⁵; • Minder afdekken, minder vergraven, niet verontreinigen; • Integrale aanpak in de omgeving; • Comply or explain. <p>Planspecifiek</p> <p>Bodem en water zijn al sturend bij de tracékeuze omdat effecten van de hoogspanningsverbinding (met name in realisatiefase) op het bodem- en</p>

⁴ Hierin staan alleen voor dit deelrapport relevante documenten. Op gemeentelijk niveau zijn niet alle beleidsdocumenten opgenomen, maar alleen die documenten die een relevant kader meegeeft voor deze studie.

⁵ Het gaat hier o.a. om de lagen preventie, ruimtelijke ordening en crisisbeheersing, waterbewustzijn en extra herstel.

Naam	Omschrijving en relevantie
	watersysteem (bijvoorbeeld zettingen en grondwaterkwaliteit) deel uitmaken van het beoordelingskader.
Omgevingswet (Ow) (2024)	<p>Omschrijving De regels voor bodem maken onderdeel uit van de Omgevingswet. Het nieuwe wettelijke instrumentarium voor bodem berust op drie pijlers: 1 het voorkomen van nieuwe verontreiniging of aantasting (preventie); 2 het meewegen van bodemkwaliteit als onderdeel van een brede afweging over de kwaliteit van de leefomgeving in relatie tot functies (toedeling van functies); 3 het op duurzame en doelmatige wijze beheren van resterende historische verontreinigingen (beheer historische verontreinigingen).</p> <p>Elke pijler kent zijn eigen instrumenten die ontleend worden aan de Omgevingswet.</p> <p>Planspecifiek Omdat er gegraven gaat worden in de bodem is toetsing aan deze wetgeving relevant. De regels zijn onder andere opgenomen in het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) en Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), zie hierna.</p>
Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) (2024)	<p>Omschrijving Het Bal omschrijft algemene rijksregels voor milieubelastende activiteiten (MBA) in de fysieke leefomgeving. Daarnaast is omschreven of activiteiten meldingsplichtig zijn of een omgevingsvergunning nodig hebben. Voor ingrepen in de bodem kent het Bal de volgende MBA's: - graven in bodem (boven en onder de interventiewaarde); - saneren van de bodem; - opslaan van grond en baggerspecie; - toepassen van bouwstoffen; - toepassen van grond of baggerspecie.</p> <p>Planspecifiek Voor het realiseren van de hoogspanningsmasten gaan graafwerkzaamheden plaatsvinden, daarnaast kan sprake zijn van opslag en toepassen van grond en baggerspecie. Deze milieubelastende activiteiten vallen onder de regels van de betreffende MBA in het Bal. Deze regels zijn in deze fase van het project niet relevant. Deze worden nader beschouwd in het project-MER.</p>
Provinciaal niveau	
Provinciale omgevingsvisie <ul style="list-style-type: none"> • provincie Flevoland • provincie Overijssel • provincie Fryslân • provincie Groningen 	<p>Omschrijving De omgevingsvisie is een verplicht instrument onder de Omgevingswet om de visie van de overheid op de fysieke leefomgeving te beschrijven. De omgevingsvisie bevat de volgende elementen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Een beschrijving van de hoofdlijnen van de kwaliteit van de fysieke leefomgeving: waar bestaat de fysieke leefomgeving uit en wat is de kwaliteit ervan? • De hoofdlijnen van de voorgenomen ontwikkeling, gebruik, beheer, bescherming en behoud van het grondgebied: wat gebeurt er/ gaat er gebeuren aan ontwikkelingen en instandhouding van het grondgebied? • De hoofdlijnen van het voor de fysieke leefomgeving te voeren integrale beleid: wat zijn de na te streven doelen en op welke manier worden die bereikt? <p>De omgevingsvisie is in de Omgevingsverordening vertaald in regels.</p> <p>Planspecifiek In de omgevingsvisie is beleid opgenomen over bodem en ondergrond, incl. (grond)water. Gewenste doelen en ambities zijn afgestemd op het beschermen en benutten van bodemkwaliteiten. Ook de regels in het omgevingsverordening zijn daarop afgesteld. Bijvoorbeeld het belang dat de chemische kwaliteit van de bodem past bij de beoogde functie. Daarnaast heeft de bodem ook een draagkwaliteit die maakt of en hoe er gebouwd kan worden. Deze kwaliteiten komen terug bij de beoordeling van de criteria chemische bodemkwaliteit en zettingen.</p>
Omgevingsverordeningen <ul style="list-style-type: none"> • provincie Flevoland • provincie Overijssel • provincie Fryslân 	<p>Omschrijving De omgevingsverordening bevat alle provinciale regels voor de fysieke leefomgeving. Per provincie is er één.</p>

Naam	Omschrijving en relevantie
<ul style="list-style-type: none"> provincie Groningen 	<p>Planspecifiek</p> <p>In de omgevingsverordeningen van de provincies Flevoland, Overijssel, Fryslân en Groningen zijn (in aanvulling op Rijksregels) regels opgenomen voor:</p> <ul style="list-style-type: none"> activiteiten in, onder of over een gesloten stortplaats; melden voorgenomen bodemsaneringen; graven in de verzadigde bodem met een kwaliteit onder de signaleringsparameter beoordeling grondwatersanering; graven in de verzadigde zone van de bodem met een kwaliteit boven de signaleringsparameter beoordeling grondwatersanering; ontgrondingenactiviteiten. <p>In de realisatiefase wordt gegraven in de bodem en vindt eventueel bemaling plaats. Hierbij dient rekening te worden gehouden met de regels uit de omgevingsverordeningen.</p>
<p>Programma Energiehoofdstructuur (PEH) (2023)</p>	<p>Omschrijving</p> <p>Als het gaat om het landelijke gebied, kan de ruimteclaim van energie gaan botsen met andere ruimteclaims zoals voor landbouw, natuur of waterberging. Tegenstrijdig lijkende opgaven zijn in de praktijk echter vaak ook te combineren. Door functiecombinaties te stimuleren tussen energie en natuur en energie en landbouw kunnen slimme combinaties gemaakt worden in het werken aan de opgaven van het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) en het PEH. Vanuit het PEH gaat het onder andere om functiecombinaties met bovengrondse en ondergrondse hoogspanningsverbindingen of buisleidingen. In het PEH is per type gebied van het NPLG in een schema aangegeven of een ondergrondse hoogspanningsverbinding toegestaan is. Voor veel gebieden zijn hier voorwaarden aan verbonden (N2000, NNN, groenblauwe dooradering). In veenweidegebieden worden bij voorkeur geen ondergrondse hoogspanningsverbindingen aangelegd, dit in verband met de zettingsgevoelige bodem.</p> <p>Planspecifiek</p> <p>In het beoordelingskader van het thema bodem wordt rekening gehouden wordt met de zettingsgevoeligheid van de bodem.</p>
<p>Veenweideprogramma 2021 – 2030 (VWP)</p>	<p>Het VWP maakt onderdeel uit van het Klimaatakkoord. Middels het VWP hebben Wetterskip Fryslân, Provincie Fryslân, betrokken gemeenten en diverse partijen een gezamenlijke aanpak ontwikkeld om veenoxidatie en bodemdaling in het Friese veenweidegebied te beperken en de CO₂-uitstoot uit veen te verminderen. In het VWP zijn 6 programmalijnen opgenomen met per programmalijn diverse thema's en bijhorende acties.</p> <p>Planspecifiek</p> <p>Bij de verdere uitwerking van het tracé van de nieuwe kabelverbindingen in de volgende fase van het project worden zettingsgevoelige gronden, waaronder de veenweidegebieden, meegewogen.</p>
Gemeentelijk niveau	
<p>Nota bodembeheer en Omgevingsplan</p>	<p>In de Nota bodembeheer kan de gemeente gebiedsspecifiek beleid vastleggen. In de nota kunnen lokaal maximale waarden voor de chemische bodemkwaliteit worden opgenomen die van toepassing zijn bij grondverzet. Na het verstrijken van de overgangstermijn van het oude Besluit bodemkwaliteit (is nu opgenomen in de Omgevingswet) komt de Nota bodembeheer te vervallen. Na de overgangstermijn moet gebiedsspecifiek beleid zijn opgenomen in de omgevingsplannen. Het is mogelijk dat gemeenten dit reeds geregeld hebben bij de inwerkingtreding van de Omgevingswet.</p> <p>Planspecifiek</p> <p>In het beoordelingskader van het thema bodem wordt rekening gehouden met de chemische kwaliteit van de bodem.</p>

2.2.2 Water

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de relevante wet- en regelgeving en het relevante beleid aangaande water.

Naam	Omschrijving en relevantie
Europees niveau	
Kaderrichtlijn Water (KRW) 22 december 2000	<p>Omschrijving In deze richtlijn zijn regels opgesteld om de verslechtering van de toestand van waterlichamen in de Europese Unie te stoppen en een 'goede toestand' te bereiken voor Europese rivieren, meren en grondwater. Voor de KRW is een register van beschermde gebieden opgesteld. De richtlijn bestaat uit de onderdelen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - bescherming van alle soorten water; - herstel van ecosystemen in en rond waterlichamen; - vermindering van vervuiling in waterlichamen; - garantie voor duurzaam watergebruik door particulieren en bedrijven. <p>Planspecifiek De Kaderrichtlijn Water heeft invloed op de bescherming van drinkwaterbronnen, oppervlaktewateren en grondwaterlichamen. De aanwezigheid van KRW-oppervlaktewaterlichamen is meegenomen in het beoordelingskader van het thema water.</p>
Nationaal niveau	
Nationale omgevingsvisie (NOVI), 11 september 2020	Zie paragraaf 2.2.1
Nationale analyse waterkwaliteit	<p>Omschrijving De Nationale analyse waterkwaliteit is onderdeel van de Delta-aanpak Waterkwaliteit. In 2016 hebben overheden, maatschappelijke organisaties en kennisinstellingen gezamenlijk de intentieverklaring 'Delta-aanpak Waterkwaliteit' getekend, met als doel via een programmatische aanpak 'een stevige impuls' te geven 'aan de verbetering van de waterkwaliteit'. In de Delta-aanpak wordt een breder perspectief op de waterkwaliteit gehanteerd dan in de Kaderrichtlijn Water (KRW).</p> <p>Planspecifiek De bouw van de hoogspanningsmasten kan effecten hebben op waterkwaliteit. Deze effecten zijn in het beoordelingskader van het thema water meegenomen.</p>
Omgevingswet (Ow) (2024)	Met betrekking tot het thema water regelt de Omgevingswet onder meer de vergunningverlening, het toezicht en de handhaving voor activiteiten die invloed hebben op de waterkwaliteit, de waterkwantiteit, de waterveiligheid en de waterfuncties. Voorbeelden zijn het lozen van bemalingswater en het onttrekken of infiltreren van grondwater. De regels zijn nader uitgewerkt in het Bestluit activiteiten leefomgeving (zie onder).
Besluit activiteiten leefomgeving" (Bal) (2024)	<p>Omschrijving Het Bal omschrijft algemene rijksregels voor milieubelastende activiteiten (MBA) in de fysieke leefomgeving. Daarnaast is omschreven of activiteiten meldingsplichtig zijn of een omgevingsvergunning nodig hebben. Met betrekking tot het thema water zijn in het Bal regels opgenomen met betrekking tot het onttrekken van grondwater en water infiltreren. Daarnaast zijn er regels voor lozingsactiviteiten opgenomen (bijvoorbeeld lozen op oppervlaktewater).</p> <p>Planspecifiek Bij eventueel benodigde bemalingen vindt grondwateronttrekking en -lozing plaats, waarbij rekening moet worden gehouden met de regels uit het Bal.</p>
Kamerbrief 'Water en bodem sturend' (2022)	Zie paragraaf 2.2.1
Provinciaal niveau	
Regionaal Waterprogramma <ul style="list-style-type: none"> • provincie Flevoland • provincie Overijssel • provincie Fryslân • provincie Groningen 	<p>Omschrijving Het Regionaal Waterprogramma is een verplicht programma in het kader van de Omgevingswet. Daarin moet in ieder geval staan wat de provincie doet om uitvoering te geven aan de Europese richtlijnen die betrekking hebben op water. Het gaat om de volgende richtlijnen: - Kaderrichtlijn Water; - Grondwaterrichtlijn; - Drinkwaterrichtlijn; - Richtlijn Overstromingsrisico's; - Zwemwaterrichtlijn.</p> <p>Planspecifiek De bovengenoemde aspecten worden meegenomen in de beoordeling van het thema water.</p>
Waterbeheerprogramma's <ul style="list-style-type: none"> • Waterschap Zuiderzeeland 	Omschrijving

Naam	Omschrijving en relevantie
<ul style="list-style-type: none"> Waterschap Drents Overijsselse Delta Wetterskip Fryslân Waterschap Noorderzijlvest 	<p>In het waterbeheerprogramma is beleid uitgewerkt voor de ontwikkeling, het gebruik, het beheer, de bescherming of het behoud van de fysieke leefomgeving, c.q. de watersystemen. In het waterbeheerprogramma staan onder andere de volgende maatregelen:</p> <ul style="list-style-type: none"> maatregelen ter uitvoering van de Kaderrichtlijn Water en de Grondwaterrichtlijn voor grondwater; maatregelen om te voldoen aan de omgevingswaarden voor oppervlaktewaterkwaliteit; maatregelen voor waterlichamen waarin waterwinlocaties liggen. <p>Het waterbeheerprogramma kan maatregelen bevatten die van invloed zijn op bestaande peilbesluiten of leggers.</p> <p>Planspecifiek Mogelijke effecten op het (grond)watersysteem worden meegenomen in de beoordeling van het thema water.</p>
<p>Waterschapsverordeningen</p> <ul style="list-style-type: none"> Waterschap Zuiderzeeland Waterschap Drents Overijsselse Delta Wetterskip Fryslân Waterschap Noorderzijlvest 	<p>Omschrijving De waterschapsverordening bevat regels die specifiek zijn gericht op het watersysteem binnen het beheergebied van een waterschap. Samen met het omgevingsplan bevat de waterschapsverordening de regels voor de fysieke leefomgeving op lokaal niveau. Er staan regels in voor verschillende soorten activiteiten. Voorbeelden zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> lozen van water op het oppervlaktewater: Het waterschap kan voor directe lozingen regels stellen in de waterschapsverordening. Ook kan het waterschap een vergunningplicht of meldingsplicht instellen en met maatwerkvoorschriften en maatwerkregels werken. onttrekken van oppervlaktewater of grondwater: Het waterschap kan voor bepaalde wateronttrekkingsactiviteiten regels opnemen in de waterschapsverordening. Dat kunnen ook vergunningplichten zijn. beperingengebied: Een <u>beperingengebied</u> is een gebied rondom een werk of object, waarin regels gelden vanwege de aanwezigheid van dat werk of object. Het beperkingengebied omvat zowel het werk zelf (voorheen 'kernzone') als een zone rond het werk (voorheen 'beschermingszone'). <p>Planspecifiek Bij de trasering en in de realisatiefase van de hoogspanningsverbinding dient rekening te worden gehouden met bovengenoemde regels.</p>
<p>Omgevingsverordeningen</p> <ul style="list-style-type: none"> provincie Flevoland provincie Overijssel provincie Fryslân provincie Groningen 	<p>Omschrijving De omgevingsverordening bevat alle provinciale regels voor de fysieke leefomgeving. Hierbij wordt opgemerkt dat de omgevingsverordening (van bijvoorbeeld Groningen) ook instructieregels m.b.t. water bevat, zie bijvoorbeeld afdeling 3.11: waterkeringszones of 3.12 bergingsgebieden. De instructieregels zijn gericht op het stellen van regels in het omgevingsplan (en dus gericht aan de gemeente), maar er moet ook in het projectbesluit rekening mee worden gehouden.</p> <p>Planspecifiek In de omgevingsverordeningen van de provincies Flevoland, Overijssel, Fryslân en Groningen zijn (in aanvulling op Rijksregels) regels opgenomen voor:</p> <ul style="list-style-type: none"> grondwaterbescherming: er gelden regels voor milieubelastende activiteiten in waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden; onderzoeksplicht bij overschrijding signaleringsparameters grondwater; saneren van grondwater; grondwateronttrekkingen; oppervlaktewater ter voorkoming van wateroverlast.
<p>Provinciale omgevingsvisie</p> <ul style="list-style-type: none"> provincie Flevoland provincie Overijssel provincie Fryslân provincie Groningen 	<p>Omschrijving De omgevingsvisie geeft invulling aan de verplichte omgevingsvisie voor de fysieke leefomgeving, zoals wordt voorgeschreven in de Omgevingswet. De omgevingsvisie bevat de volgende elementen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Een beschrijving van de hoofdlijnen van de kwaliteit van de fysieke leefomgeving: waar bestaat de fysieke leefomgeving uit en wat is de kwaliteit ervan?

Naam	Omschrijving en relevantie
	<ul style="list-style-type: none"> De hoofdlijnen van de voorgenomen ontwikkeling, gebruik, beheer, bescherming en behoud van het grondgebied: wat gebeurt er/ gaat er gebeuren aan ontwikkelingen en instandhouding van het grondgebied? De hoofdzaken van het voor de fysieke leefomgeving te voeren integrale beleid: wat zijn de na te streven doelen en op welke manier worden die bereikt? <p>De omgevingsvisie is in de Omgevingsverordening vertaald in regels.</p> <p>Planspecifiek In de omgevingsvisie is beleid opgenomen over bodem en ondergrond, incl. (grond)water. Gewenste doelen en ambities zijn afgestemd op het beschermen en benutten van bodemkwaliteiten. Ook de regels in het omgevingsverordening zijn daarop afgesteld. Bijvoorbeeld het belang dat de chemische kwaliteit van de bodem past bij de beoogde functie. Daarnaast heeft de bodem ook een draagkwaliteit die maakt óf en hoe er gebouwd kan worden. Deze kwaliteiten komen terug bij de beoordeling van de criteria chemische bodemkwaliteit en zettingen.</p>
Blauwe Omgevingsvisie 2021 (BOVi)	<p>De BOVi is een strategische visie voor de langere termijn. Het geeft aan hoe het Waterschap Noorderzijlvest op dit moment naar de toekomst kijkt om haar taken uit te blijven voeren en haar waterbeheergebied toekomstbestendig in te kunnen richten. Het Waterbeheerprogramma is de uitwerking van de BOVi op tactisch en operationeel niveau (doelen- en maatregelen).</p> <p>Planspecifiek Mogelijke effecten op het (grond)watersysteem worden meegenomen in de beoordeling van het thema water.</p>
Gemeentelijk niveau	
Gemeentelijke omgevingsvisie	<p>Omschrijving In de gemeentelijke omgevingsvisie zijn de ambities en beleidsdoelen voor de fysieke leefomgeving op lange termijn vastgelegd, bijvoorbeeld voor de thema's: maatschappelijke opgaven, gezondheid, lucht, bodem en natuur.</p> <p>Planspecifiek Voor de realisatie van de hoogspanningsverbinding is de visie op het thema bodem en grondwater relevant. De gemeentelijke omgevingsvisie is nader uitgewerkt in het Omgevingsplan/Nota bodembeheer van de gemeente.</p>

2.3 Beoordelingskader

2.3.1 Beoordelingskader bodem en water

Voor het MER is op basis van de NRD en het advies van de Commissie mer⁶ een beoordelingskader vastgesteld. Voor het thema bodem en water geldt het volgende beoordelingskader:

Tabel 2.2 | Beoordelingscriteria voor bodem en water

Thema	Beoordelingscriteria	Beoordeling
Bodem	Invloed op de chemische bodemkwaliteit	Kwalitatief: invloed op de chemische bodemkwaliteit.
	Grondverzet en invloed op bodemprofiel	Kwalitatief: beoordelen op basis van informatie over bodemopbouw
	Risico op zetting	Kwalitatief: beoordelen zettingsrisico's op basis van informatie over bodemopbouw.
Water	Verziltting	Kwalitatief: doorsnijding van gebieden met kwetsbare ondoorlatende lagen in de

⁶ Het advies is te vinden op <https://www.commissiemer.nl/adviezen/3683>

Thema	Beoordelingscriteria	Beoordeling
		ondergrond, waarbij als gevolg van die doorsnijding risico's op zoute kwel toenemen (GIS-analyse gevoelige gebieden en functies binnen beïnvloedingsgebied).
	Effect op de grondwaterkwaliteit	Kwalitatief: doorsnijding grondwaterbeschermingsgebieden en waterwingebieden. Daarnaast inschatting (potentieel) effect op KRW-grondwaterlichamen (GIS-analyse waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen binnen beïnvloedingsgebied).

In de notitie reikwijdte en detailniveau (NRD) was onder het thema water ook een criterium opgenomen voor de invloed op het oppervlaktewater (kwantiteit en kwaliteit). Omdat oppervlaktewater (hoofdzakelijk watergangen) bij de locatiekeuze van de hoogspanningsmasten wordt vermeden, is er geen invloed op de oppervlaktewaterkwantiteit én -kwaliteit. Bij variant Tjeukemeer (dit is een KRW-oppervlaktewaterlichaam) is de invloed op de oppervlaktewaterkwaliteit wél beschreven omdat vermijding van dit oppervlaktewater niet mogelijk is. Daarmee wordt het onderscheidende effect van deze variant in beeld gebracht.

De mogelijke fluctuaties in het grondwaterpeil bij de aanleg en daarmee samenhangende funderingsschade zijn niet meegenomen. Voorafgaand aan de uitvoering zal tijdig afstemming wordt gezocht met de betreffende gemeenten om funderingsschade zoveel mogelijk te voorkomen/beperken.

De effecten op beperkingengebieden rondom waterkeringen zijn in deelrapport Veiligheid onder het criterium "waterveiligheid" in beeld gebracht.

Beoordeling tracéalternatieven

Voor de vijf tracéalternatieven worden de effecten per beoordelingscriterium beschreven en beoordeeld. De beschreven effecten worden per omgevingsthema samengevat in een tabel, waarin de effecten in de vorm van een relatieve plus/min-beoordeling worden weergegeven ten opzichte van de referentiesituatie. Bij de effectbeschrijving en -beoordeling wordt onderscheid gemaakt tussen een beoordeling voor het tracé van Vierverlaten tot Oudehaske (noord) en van Oudehaske naar Ens (zuid). Op basis van de beoordeling van het noordelijk en het zuidelijk deel van het tracéalternatief wordt ook het gehele tracéalternatief (van Vierverlaten naar Ens) beoordeeld. Hiervoor wordt uitgegaan van een gemiddelde van het noordelijk en zuidelijk deeltracé, afgerond naar beneden. Op die manier is alle informatie aanwezig om een goede afweging te kunnen maken, waarbij de combinatie van een noordelijk en een zuidelijk tracédeel van verschillende tracéalternatieven mogelijk is.

De beoordelingscriteria zijn inhoudelijk zodanig anders, dat ze om een ander beoordelingskader vragen. Hieronder wordt per beoordelingscriterium beschreven welk beoordelingskader is gehanteerd voor de effectbeoordeling van de tracéalternatieven.

Beoordeling varianten

Binnen vier van de vijf tracéalternatieven wordt voor een aantal deeltrajecten varianten meegenomen in de effectanalyse van het plan-MER. Het gaat om

onderdelen van een tracéalternatief die dusdanig onderscheidend zijn, dat ze onderzocht dienen te worden in het plan-MER, maar slechts over een klein gedeelte afwijken van het totale tracéalternatief. Ze wijken daardoor te weinig af om als volwaardig tracéalternatief beschouwd te worden.

Als resultaat van de verkenningsfase wordt één van de tracéalternatieven (of een combinatie van twee tracéalternatieven) vastgesteld als voorkeursalternatief (VKA). Bij de keuze van het VKA moet inzichtelijk zijn of er voor dat betreffende tracéalternatief varianten zijn die als onderdeel van dat VKA meegenomen moeten worden. Daarom is ook voor de varianten inzicht nodig in de effecten.

Omdat het bij de varianten om relatief kleine gebieden gaat, kan niet één op één aangesloten worden bij het beoordelingskader, zoals toegelicht onder voorgaand kopje 'beoordeling tracéalternatieven'. Het toepassen van datzelfde kader leidt er waarschijnlijk toe dat vrijwel alle varianten niet onderscheidend worden beoordeeld, waardoor kleine verschillen buiten beeld vallen. Daarom is voor het in beeld brengen van de effecten van de varianten gekozen voor een andere beoordelingssystematiek. Uitgangspunt is dat het effect van het betreffende gebied van de variant wordt vergeleken met het overeenkomstige gebied in het tracéalternatief waarvoor het een variant is. De beoordeling geeft dus niet een feitelijk effect weer, maar het verschil ten opzichte van het vergelijkbare deel van het tracéalternatief. Aangegeven wordt of de variant leidt tot onderscheidende effecten en zo ja, of die positiever of negatiever zijn. Daarbij is elke keer de keuze uit:

- ▲ : effect is positiever dan het vergelijkbare stuk van het tracéalternatief
- ~ : effect wijkt niet af van het vergelijkbare stuk van het tracéalternatief
- ▼ : effect is negatiever dan het vergelijkbare stuk van het tracéalternatief

2.3.2 Toelichting/methodiek beoordelingscriteria

2.3.2.1 Bodem

Invloed op chemische bodemkwaliteit

In het studiegebied kunnen stortplaatsen en bodemverontreinigingen aanwezig zijn. Voor graven in verontreinigde grond gelden de regels uit het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). Op grond van het 'stand-still beginsel' mag de bodemkwaliteit niet verslechteren door grondverzet. Vanuit milieuperspectief is het verwijderen van verontreinigingen (afvoeren van verontreinigde grond) een blijvend (positief) effect. Ten opzichte van de huidige situatie leidt dit tot een verwachte milieuwinst. Vanuit kostenoverwegingen wordt zo veel mogelijk voorkomen dat op verontreinigde locaties wordt gegraven. Het is daarom de verwachting dat het positieve effect in de praktijk minder vaak zal voorkomen dan blijkt op basis van de verontreinigde locaties die uit het bodemonderzoek naar voren komen.

Het doorsnijden van een bodemverontreiniging, bijvoorbeeld bij een verkabeling door middel van ontgraving, wordt per saldo aangemerkt als een positief milieueffect omdat de bodemkwaliteit verbetert als de vrijkomende verontreinigde grond wordt afgevoerd. Bij het plaatsen van mastvoeten van lijnverbindingen en het verkabelen door middel van boren ter plaatse van

bodemverontreinigingen zal de verbetering van de bodemkwaliteit veel beperkter zijn omdat er geen tot weinig verontreinigde grond wordt afgevoerd. De mastvoeten worden gefundeerd door middel van heipalen, er wordt niet/nauwelijks gegraven.

Opgemerkt wordt dat ter plaatse van een eventueel verontreinigde waterbodem niet wordt gegraven (en dus ook geen verontreinigde waterbodem wordt afgevoerd) omdat watergangen worden gekruist door middel van een boring in plaats van een ontgraving.

Uitgangspunt is dat er geen (sterk) negatief effect kan optreden, omdat er geen verontreiniging wordt toegevoegd bij de realisatie van de hoogspanningsverbinding.

Voor het in beeld brengen van de bodemkwaliteit is gebruik gemaakt van www.bodemloket.nl. Deze website is een gezamenlijk initiatief van de gemeenten, provincie en het Rijk, waarin de (potentieel) verontreinigde locaties op kaart zijn aangegeven. De informatie die op kaart is aangegeven betreft:

- onderzoek uitvoeren;
- gegevens aanwezig, status onbekend;
- saneringsactiviteit;
- voldoende onderzocht/gesaneerd.

Uit de bovenstaande informatie is niet te herleiden of er sprake is van *actuele* aanwezigheid van bodemverontreiniging. Alle informatie heeft betrekking op *potentieel* aanwezige bodemverontreiniging. Nader (dossier)onderzoek moet uitwijzen of inderdaad sprake is van bodemverontreiniging. Het is bijvoorbeeld mogelijk dat uit nader onderzoek blijkt dat geen verontreiniging aanwezig is of dat de verontreiniging inmiddels is gesaneerd.

Met het oog op bovenstaande is besloten alle locaties die op de kaart van Bodemloket vermeld staan als (potentieel) verontreinigde locaties te beschouwen. Dit geeft zeer waarschijnlijk een te positieve kwalificatie bij de beoordeling van het criterium chemische bodemkwaliteit. Immers: op locaties waar geen bodemverontreiniging aanwezig blijkt te zijn, zal geen afvoer van verontreinigde grond tijdens de aanleg van de kabel plaatsvinden. Om de effecten te kunnen beoordelen zijn klassengrenzen vastgesteld op basis van de lengtes (potentieel) verontreinigde grond die door het tracé worden doorsneden, zie onderstaande tabel. De klassengrenzen zijn bepaald aan de hand van de reikwijdte van de onderzoeksresultaten. Zoals boven aangegeven, wordt het saneren van bodemverontreinigingen aangemerkt als een positief milieueffect, negatieve effecten doen zich niet voor.

De oppervlakte (potentieel) verontreinigde locaties betreft de som van de (potentieel) verontreinigde locaties ter plaatse van het 380 kV-tracé (lijnverbinding) en de (potentieel) verontreinigde locaties ter plaatse van het te verkabelen 110 kV-tracé.

Berekening oppervlaktes ter plaatse van het 380 kV-lijntracé

Op basis van de tracélengtes door (potentieel) verontreinigde grond is de oppervlakte (potentieel) verontreinigde grond berekend op basis van de volgende uitgangspunten⁷:

- per km tracélengte staan 3 masten;
- per mast is het ruimtebeslag 1 ha;
- bij de tracéalternatieven 1 en 2 is sprake van een dubbele mastenrij, dus voor deze tracéalternatieven wordt het ruimtebeslag van de masten verdubbeld. Voor tracéalternatief 3 geldt dit niet omdat daar de bestaande 220 kV-lijn gehandhaafd wordt.

Berekening oppervlakte ter plaatse van het 110 kV-kabeltracé

Ter plaatse van het te verkabelen 110 kV-tracé is een strook van 25 m (zowel links als rechts van de verkabelde 110 kV-hoogspanningsverbinding) gelegd. De totale strookbreedte is dus 50 m. Binnen deze strook is de oppervlakte (potentieel) verontreinigde grond bepaald.

De totale oppervlakte (potentieel) verontreinigde grond betreft de som van de oppervlakte ter plaatse van het 380 kV-lijntracé en de oppervlakte ter plaatse van het 110 kV-kabeltracé.

Invloed op de chemische bodemkwaliteit

++	Het tracéalternatief doorsnijdt meer dan 150 ha (potentieel) verontreinigde grond
+	Het tracéalternatief doorsnijdt tussen de 50 – 150 ha (potentieel) verontreinigde grond
0/+	Het tracéalternatief doorsnijdt minder dan 50 ha (potentieel) verontreinigde grond
0	Het tracéalternatief doorsnijdt geen (potentieel) verontreinigde grond. Daarmee leidt het niet tot een verandering ten opzichte van de referentiesituatie
0/-	n.v.t. Van negatieve effecten zal geen sprake zijn omdat bij aanwezigheid van verontreinigde grond en/of grondwater gesaneerd wordt in het geval dit noodzakelijk is om ervoor te zorgen dat de bouw van de masten en de verkabeling van de 110 kV (door boren of ontgraving) niet tot negatieve beïnvloeding van de bodemkwaliteit leidt.
-	n.v.t. zie bovenstaande opmerking
--	n.v.t. zie bovenstaande opmerking

⁷ Zoals in paragraaf 2.1.2 toegelicht is dit een benadering om het potentiële effect in beeld te krijgen. Op dit moment is bijvoorbeeld nog niet bekend waar werkterreinen precies komen te liggen of hoeveel masten er per strekkende kilometer komen. De uitgangspunten bevatten een marge, zodat waarschijnlijk sprake zal zijn van een overschatting van het effect.

Grondverzet en invloed op bodemprofiel

In klei- en veengronden dient bij de aanleg van kabelverbindingen vaak back-fill zand te worden toegepast om te zorgen voor voldoende warmtegeleiding. Als gevolg van toepassing van back-fill zand in de kabelsleuf wordt het bodemprofiel blijvend verstoord. Dit kan leiden tot opbrengstreductie van landbouwgewassen. Daarnaast resulteert de toepassing van back-fill zand in een overschot op de grondbalans. Voor zover het overschot aan grond niet kan worden verwerkt op het aangrenzende perceel, dient dit te worden afgevoerd.

Werkterrein en gronddepots

Voor elk van de tracéalternatieven geldt dat er als gevolg van de werkzaamheden tijdelijk een werkterrein en gronddepots moeten worden aangelegd. Dit kan mogelijk effecten hebben op het bodemprofiel. De effecten van het werkterrein en de gronddepots worden nader onderzocht in het kader van het project-MER.

Methode

Het toepassen van back-fill zand speelt alleen bij klei- en veengronden. Omdat het voorkomen van klei- en veengronden al een rol speelt bij het bepalen van de zettingsgevoeligheid (zie volgende paragraaf) is het aspect grondverzet en invloed op het bodemprofiel impliciet al meegenomen in de beoordeling zettingsgevoeligheid (zie volgende paragraaf).

Risico op zettingen

De zettingsgevoeligheid is de mate waarin de grond in elkaar wordt gedrukt bij een belasting en is afhankelijk van de bodemopbouw. Veen is bijvoorbeeld zettingsgevoelig, terwijl zand niet zettingsgevoelig is. Klei is matig zettingsgevoelig. Tijdens de aanlegfase kan zetting van de bodem optreden door twee oorzaken. Allereerst door een lagere grondwaterstand bij eventueel benodigde bemaling van het grondwater. Deze bemaling kan nodig zijn voor het tijdelijk drooghouden van de bouwputten. Daarnaast kan zetting optreden door zware belasting van een (tijdelijke) bouwweg en transport of er kan sprake zijn van zettingsgevoelige objecten (bijvoorbeeld nabijgelegen woningen).

Werkzaamheden in een gebied met een risico op zetting worden negatief beoordeeld. De mate waarin dit voorkomt bepaalt hoe groot het negatieve effect is. Er is bij dit criterium geen sprake van een positief effect.

Voor het in beeld brengen van zettingsgevoelige gronden is gebruik gemaakt van de Grondsoortenkaart van de WUR (Wageningen University and Research). Als zettingsgevoelige gronden worden de volgende grondsoorten beschouwd:

- klei;
- veen;
- leem;
- moerig op zand.

De uitgangspunten voor de berekening van de oppervlakte zettingsgevoelige grond ter plaatse van de tracés zijn hetzelfde als voor de berekening van de (potentieel) verontreinigde grond.

Risico op zetting

++	n.v.t.
+	n.v.t.
0/+	n.v.t.
0	Het tracéalternatief doorsnijdt geen zettingsgevoelige grond. Daarmee leidt het niet tot een verandering ten opzichte van de referentiesituatie
0/-	Het tracéalternatief doorsnijdt minder dan 50 ha zettingsgevoelige grond (klei en veen)
-	Het tracéalternatief doorsnijdt tussen de 50 – 150 ha zettingsgevoelige grond (klei en veen)
--	Het tracéalternatief doorsnijdt meer dan 150 ha zettingsgevoelige grond (klei en veen)

2.3.2.2 Water

Verziltting

Bij doorsnijding van slecht doorlatende lagen en bemaling nemen de risico's op verziltting toe. Of verziltting kan optreden hangt af van de afstand tot chloridehoudend/zout water in combinatie met de soort ondergrond. Omdat de tracéalternatieven mogelijk in verzilttingsgevoelig gebied liggen, wordt het effect op verziltting nader onderzocht. Risico's op verziltting speelt alleen bij ondergrondse aanleg (bij ontgraving of bij in- en uittredepunten). Bij bovengrondse aanleg zullen de effecten verwaarloosbaar zijn omdat alleen ter plaatse van de mastvoeten doorsnijding optreedt.

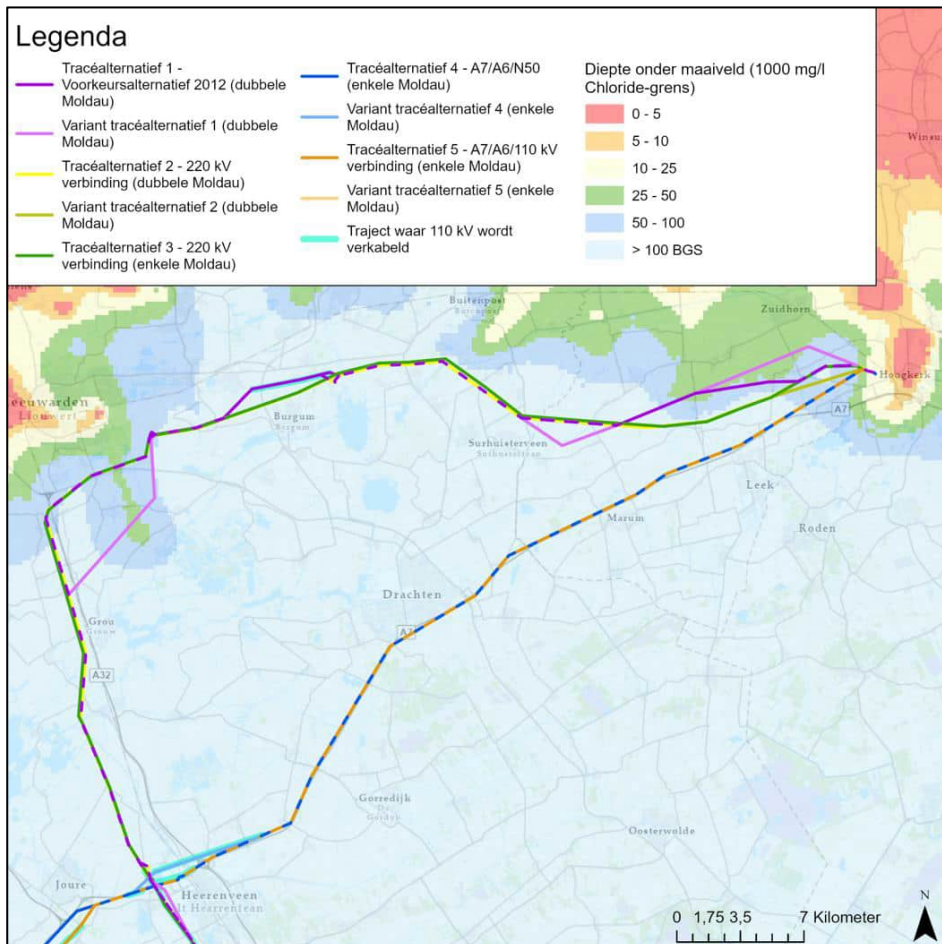
Vooraf in (diep) bemalen poldergebieden is de kans groot dat bij doorsnijding van slecht doorlatende lagen verziltting optreedt. Bij kleilagen is herstel mogelijk en leidt versterking tot een beperkt risico op verziltting. Bij veenlagen of in diepere poldergebieden met veel kweldruk, is herstel beperkt mogelijk. Het voornemen leidt dan tot potentieel grote negatieve effecten. Voornamelijk de landbouw en ecologische waarden kunnen effect ondervinden door een toename van verziltting. In gebieden waar geen klei- of veenlagen aanwezig zijn, zijn geen negatieve effecten op de grondwaterkwaliteit te verwachten.

Ook bemaling tijdens de uitvoering kan mogelijk leiden tot verziltting. Hierbij is onderscheid te maken tussen open bemaling (om de bouwput droog te houden) en spanningsbemaling (om het opbarsten van de deklaag te voorkomen). Met het bemalingswater kan zout grondwater worden aangetrokken. De negatieve effecten kunnen merkbaar blijven in de gebruiksfase. Dit is als uitvoeringsaspect echter nu nog niet te bepalen. Daarvoor is meer informatie nodig over waar en hoeveel bemaling nodig is, en het gevolg daarvan. Voor de effectbeoordeling betreft het hier dan ook een globale inschatting van het risico van verziltting op basis van de ligging van het tracé.

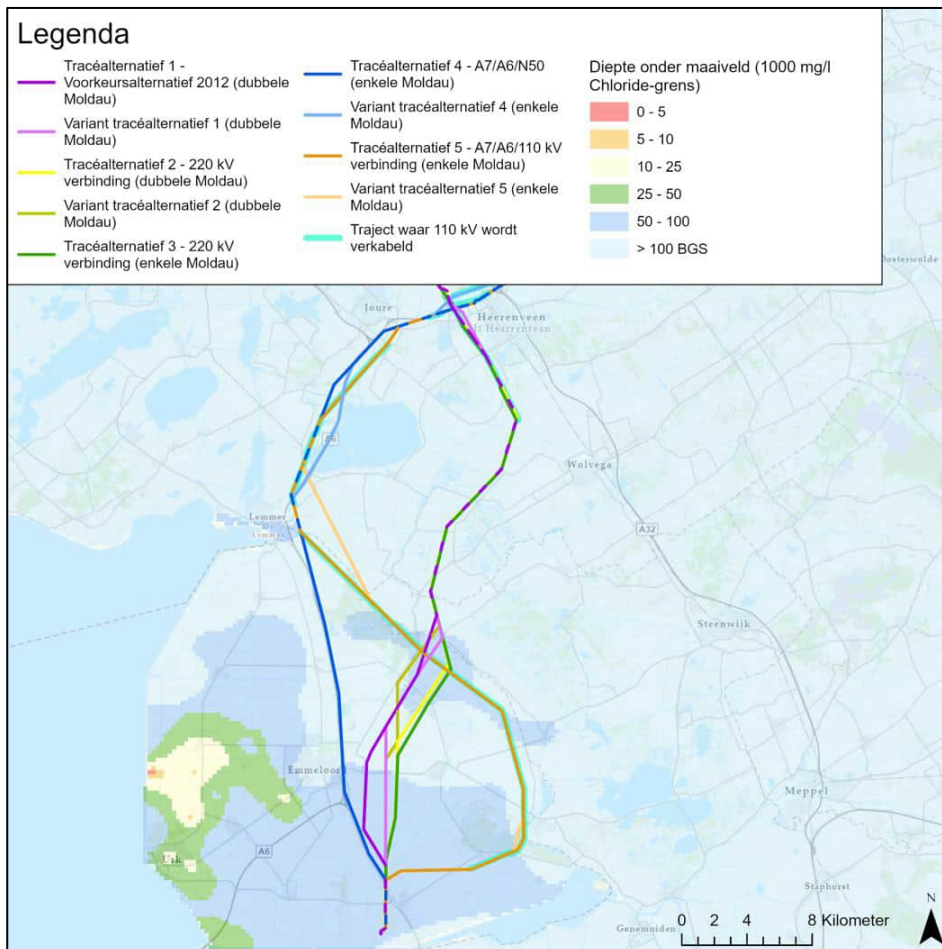
Om het risico van verziltting te bepalen zijn twee kaarten gebruikt:

- de grondsoortenkaart van de WUR (Wageningen University & Research) om gronden met ondoorlaatbare lagen in beeld te brengen (zie de figuren in paragraaf 3.1.2). De volgende grondsoorten hebben (potentieel) kwetsbare ondoorlaatbare lagen:
 - Leem
 - Lichte klei
 - Lichte zavel
 - Moerig op zand
 - Veen
 - Zwarte klei
 - Zwarte zavel

- de verziltingkaart van Deltares met de aanwezigheid van zout water (1.000 mg/l grens) in de ondergrond (zie de figuren 2.2 en 2.3).



Figuur 2.2 Verziltingskaart deelgebied Noord



Figuur 2.3 Verziltingskaart deelgebied Zuid

Uit de kaarten blijkt dat de tracéalternatieven hoofdzakelijk door gebieden lopen met brak/zout water op meer dan 100 m diepte. Het risico op verzilting in de ondiepe ondergrond wordt hier als verwaarloosbaar beschouwd. Alleen in de Noordoostpolder (deelgebied Zuid) lopen alle tracéalternatieven door een gebied met de brak/zout watergrens op 50-100 m -mv (zie figuur 2.3). Dit is ook het geval voor de tracéalternatieven 1 t/m 3 in deelgebied Noord (zie figuur 2.2).

Hierbij wordt opgemerkt dat zoutconcentraties (Cl-) groter dan 200 mg/l⁸ schadelijk kunnen zijn voor vegetatie of gewassen. Omdat op de kaart een grens van 1.000 mg/l wordt gehanteerd bij de aangegeven diepteniveaus, zal de grens van > 200 mg/l op ondiepere niveaus voorkomen. Daarom zijn de gebieden met een 1.000 mg/l-grens tussen 0 – 50 m als verziltingsgevoelig beschouwd. Mogelijk leidt dit tot een overschatting van de oppervlakte verziltingsgevoelige gebieden.

⁸ Bron onder andere: Leven met Zout Water, overzicht huidige kennis omtrent interne verzilting. Rapport 2009-45. Uitgave van Leven met Water, Stowa en Acacia Water

Gebieden met gronden met (potentieel) ondoorlaatbare lagen in combinatie met gebieden met een brak/zout-watergrens tussen 0 - 50 m -mv worden als verziltingsgevoelig beschouwd.

De uitgangspunten van de berekening van de oppervlakte verziltingsgevoelige grond ter plaatse van de tracés zijn hetzelfde als voor de berekening van de (potentieel) verontreinigde grond.

Verziltig

++	n.v.t.
+	n.v.t.
0/+	n.v.t.
0	Het tracéalternatief doorsnijdt geen verziltingsgevoelige grond. Daarmee leidt het niet tot een verandering ten opzichte van de referentiesituatie
0/-	Het tracéalternatief doorsnijdt minder dan 50 ha verziltingsgevoelige gronden
-	Het tracéalternatief doorsnijdt tussen de 50 – 150 ha verziltingsgevoelige gronden
--	Het tracéalternatief doorsnijdt meer dan 150 ha verziltingsgevoelige gronden

Grondwaterkwaliteit

Als het over de grondwaterkwaliteit gaat, wordt onderscheid gemaakt tussen het effect op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondlichamen. Van deze drie effecten is slechts één effect relevant voor de aanleg van een hoogspanningsverbinding: het effect op grondwaterbeschermingsgebieden. Hieronder wordt eerst toegelicht waarom de andere twee effecten niet relevant zijn. Daarna wordt toegelicht hoe is omgegaan met de effectbeoordeling van grondwaterbeschermingsgebieden.

Invloed op waterwingebieden

Rondom onttrekkingsputten van drinkwaterpompstations zijn door provincies waterwingebieden aangewezen. In deze gebieden mogen in beginsel alleen activiteiten plaatsvinden voor de drinkwaterproductie. Het plaatsen van hoogspanningsmasten is mogelijk alleen in specifieke gevallen toegestaan. In het project-MER zal dit nader worden onderzocht. Voor de huidige fase van de projectprocedure (plan-MER ten behoeve van de keuze van het voorkeursalternatief) wordt ervan uitgegaan dat alle waterwingebieden zijn uitgesloten van het plaatsen van masten. Waterwingebieden worden daarom niet meegenomen in de effectanalyse. Hierbij wordt opgemerkt dat het vlak van een waterwingebied relatief klein is waardoor deze gebieden bij het plaatsen van de masten doorgaans kunnen worden ontweken.

KRW-grondwaterlichamen

Voor KRW-grondwaterlichamen geldt dat de waterkwaliteit van het grondwater in deze gebieden is beschermd. Een verbetering van de grondwaterkwaliteit is positief en een verslechtering van de grondwaterkwaliteit is negatief.

Dit onderdeel van het criterium betreft een inschatting van het effect van het project op de grondwaterkwaliteit. Het project heeft op de volgende wijze mogelijk effect op de grondwaterkwaliteit:

- **Realisatiefase:** in de realisatiefase worden bij de uitvoering mogelijk slecht doorlatende lagen doorsneden en is mogelijk bemaling nodig. Dit speelt in ieder geval bij ondergrondse aanleg. Dit is een potentieel risico voor de grondwaterkwaliteit en daarmee ook voor KRW-grondwaterlichamen. De aspecten van doorsnijding van mogelijk slecht doorlatende lagen en mogelijke bemaling zijn reeds meegenomen bij de beoordeling van het aspect zetting van het thema bodem (zie paragraaf 2.3.2.1). Dit effect wordt daarom niet meegenomen bij de effectanalyse van KRW-waterlichamen. Hiermee worden dubbelingen in de beoordeling voorkomen.
- **Gebruiksfase:** er is geen sprake van risico op grondwaterverontreiniging door afspoeling van zink van de masten. De te plaatsen masten worden voorzien van een coating in de fabriek. De gebruikte coatings zijn op waterbasis en bevatten geen zware metalen. De afspoeling van de coatings is zeer minimaal. Zink afspoeling behoort daarmee tot het verleden. Er zijn geen andere aandachtspunten ten aanzien van effecten op de grondwaterkwaliteit in de gebruiksfase

Invloed op grondwaterbeschermingsgebieden

De hoogspanningsmasten kunnen mogelijk wel geplaatst worden in een grondwaterbeschermingsgebied of boringsvrije zone (zone rondom een waterwingebied; in het waterwingebied gelden strikte beperkingen). Daar gelden regels voor de plaatsing van mastvoeten (bijvoorbeeld voorschriften die opgevolgd moeten worden bij het boren van de fundering voor de mastvoeten).

Het doorsnijden van grondwaterbeschermingsgebieden of boringsvrije zones is een negatief effect. Er zijn geen positieve effecten op de grondwaterkwaliteit te verwachten. Waar gesproken wordt over grondwaterbeschermingsgebieden worden binnen dit criterium ook de boringsvrije zones bedoeld.

De uitgangspunten van de berekening van de oppervlakte grondwaterbeschermingsgebieden ter plaatse van de tracés zijn hetzelfde als de berekening van de (potentieel) verontreinigde grond.

Beoordeling invloed op grondwaterbeschermingsgebieden

++	n.v.t.
+	n.v.t.
0/+	n.v.t.
0	Het tracéalternatief doorsnijdt geen grondwaterbeschermingsgebieden. Daarmee leidt het niet tot nauwelijks tot een verandering ten opzichte van de referentiesituatie
0/-	Het tracéalternatief doorsnijdt tot 50 ha grondwaterbeschermingsgebieden
-	n.v.t. (uit de effectanalyse blijkt dat de doorsnijding van grondwaterbeschermingsgebieden door de tracéalternatieven steeds minder is dan 50 ha)
--	n.v.t. (zie bovenstaande opmerking)

3. Referentiesituatie

3.1 Huidige situatie

3.1.1 Bodem: chemische bodemkwaliteit

3.1.1.1 *Deelgebied Noord*

Figuur 3.2 geeft de locaties van (potentieel) verontreinigde grond ter plaatse van de tracéalternatieven in deelgebied Noord. Uit de figuur blijkt dat verspreid over de tracéalternatieven locaties (potentieel)verdachte grond voorkomen. De doorsneden locaties betreffen hoofdzakelijk lijnvormige elementen die te relateren zijn aan gedempte watergangen in het landelijke gebied. Plaatselijk betreft het vlaklocaties die zijn onderzocht ten behoeve van uitbreidingsplannen voor woningbouw en industrieterrein. Omdat het overwegend locaties in het landelijke gebied betreft, zal er maar beperkt sprake zijn van aanwezigheid van verontreinigde grond.

Een uitzondering vormt de stortplaats bij Grootegast waarvan het noordelijk deel wordt doorsneden door tracéalternatief 1 (zie figuur 3.1). Hier zal de verontreiniging naar verwachting niet beperkt zijn.

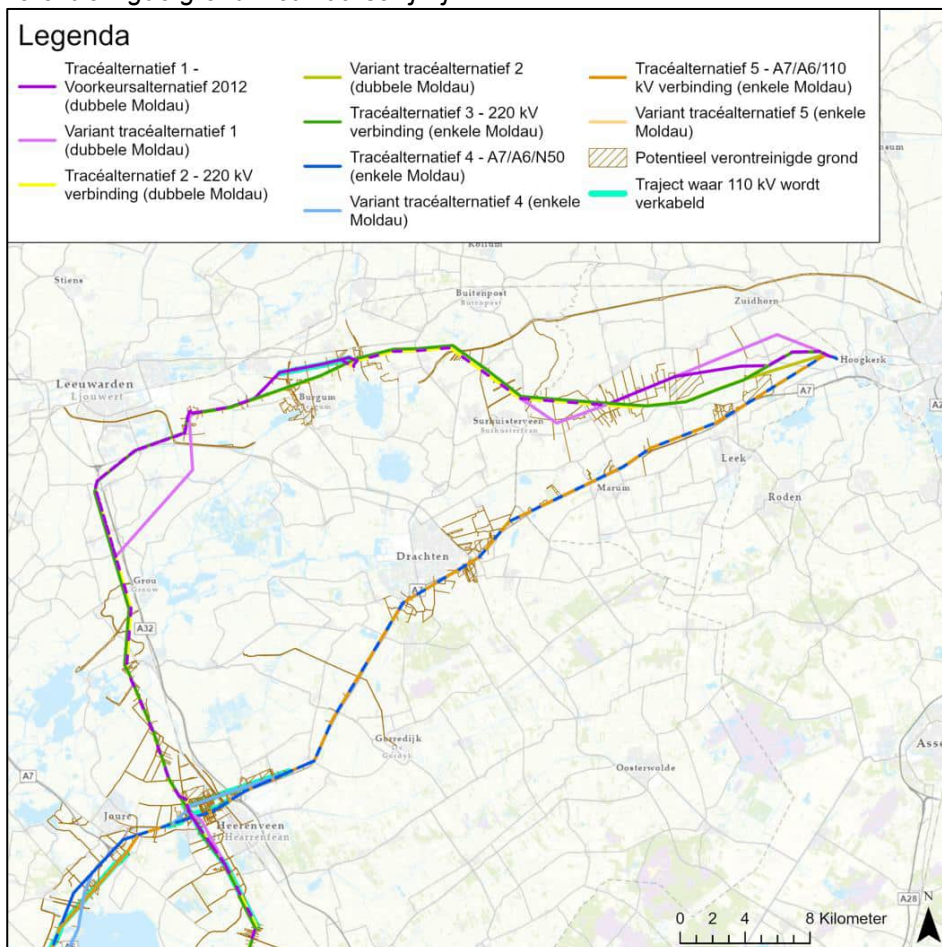


Figuur 3.1 Doornijding van de stortplaats bij Grootegast door tracéalternatief 1

Opmerking

Van de gemeente Leeuwarden is geen informatie in het Bodemloket opgenomen. De informatiebron www.zichtopgrond.nl van de gemeente is niet geraadpleegd. In deze gemeente zijn daarom geen locaties met (potentieel) verontreinigde grond op de kaarten aangegeven. Omdat in deze gemeente de

tracéalternatieven ook door landelijk gebied lopen, is de aanwezigheid van verontreinigde grond niet waarschijnlijk.



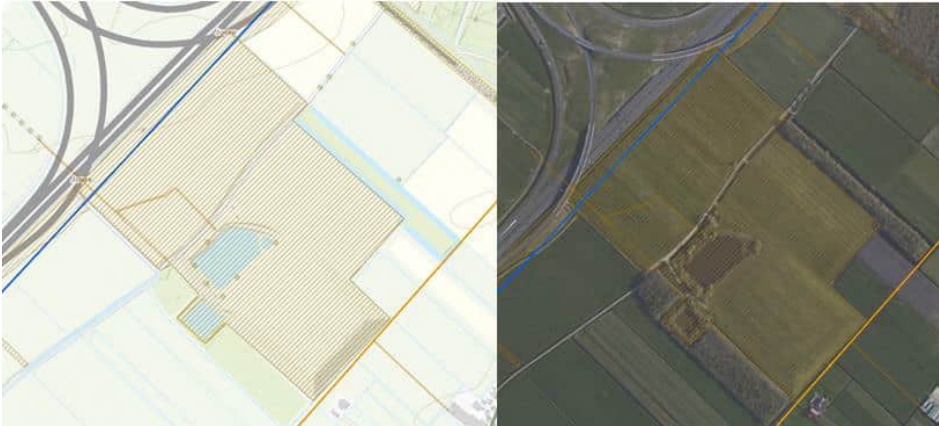
Figuur 3.2 (Potentieel) verontreinigde grond ter plaatse van de tracéalternatieven in deelgebied Noord

3.1.1.2 Deelgebied Zuid

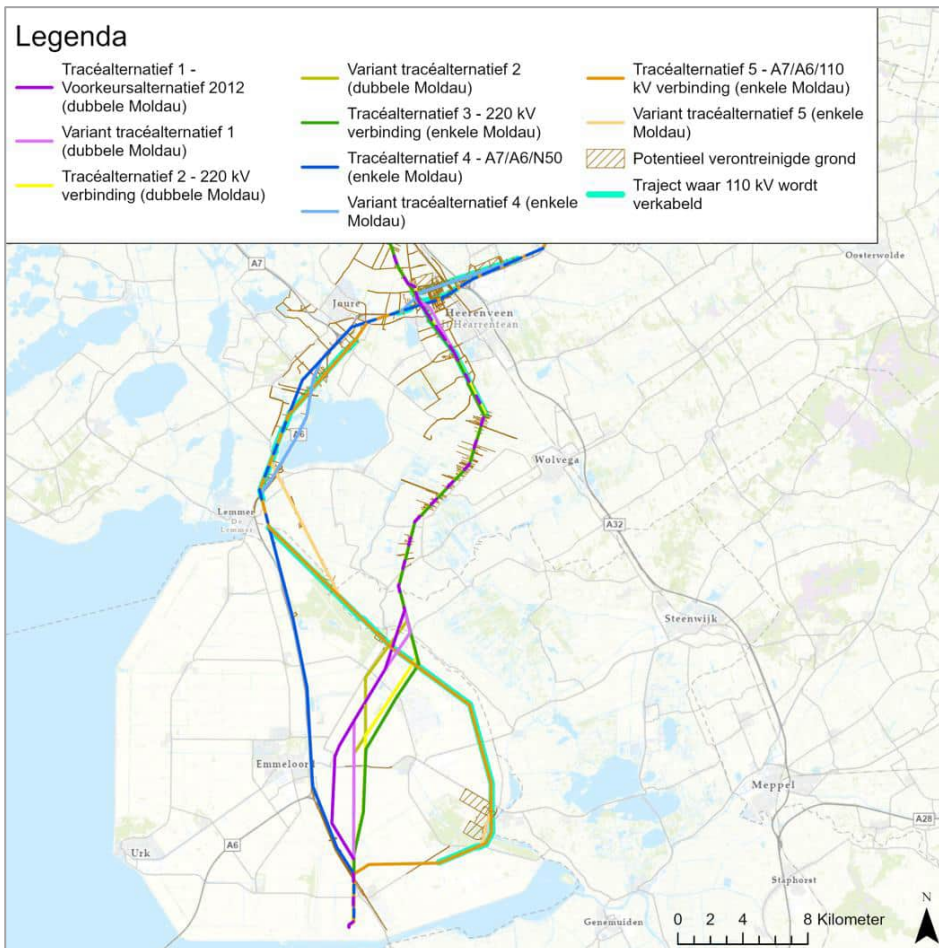
Uit figuur 3.4 blijkt dat ook in deelgebied Zuid (potentieel) verdachte grond verspreid over de tracéalternatieven voorkomt. De doorsneden locaties betreffen ook hier hoofdzakelijk lijnvormige elementen die zijn gerelateerd aan gedempte watergangen in het landelijke gebied. Bij tracéalternatief 4, ter hoogte van Hoogeveen, betreffen de doorsneden locaties nieuwe bedrijventerreinen (periode 1995-2000) langs de A7 waar bodemonderzoeken voorafgaand aan de aanleg zijn uitgevoerd. Omdat de terreinen in het landelijke gebied zijn aangelegd, zal er geen sprake zijn van aanwezigheid van verontreinigde grond. Verder valt op dat in de Noordoostpolder relatief weinig (potentieel) verontreinigde grond voorkomt. Uit een nadere beschouwing van de betreffende locaties blijkt dat het overwegend om onderzochte wegbermen gaat.

Ook voor deelgebied Zuid geldt dat de locaties overwegend in het landelijke gebied liggen, waardoor de kans op de aanwezigheid van verontreinigde grond klein is.

Een uitzondering vormt de voormalige stortplaats bij Ouwsterhaule waarvan het noordelijk deel wordt doorsneden door tracéalternatief 4 (zie figuur 3.3).



Figuur 3.3 Doorsnijding van de stortplaats bij Ouwsterhaule door tracéalternatief 4



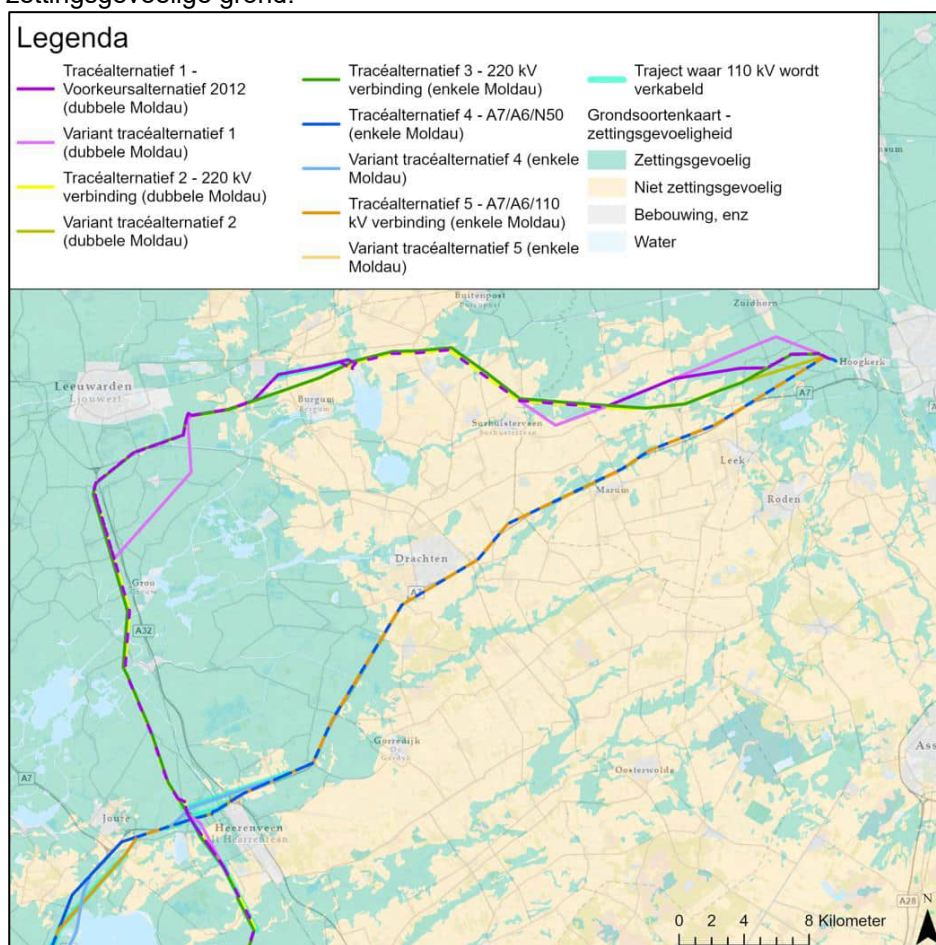
Figuur 3.4 (Potentieel) verontreinigde grond ter plaatse van de tracéalternatieven in deelgebied Zuid

3.1.2 Bodem: zetting

3.1.2.1 Deelgebied Noord

Figuur 3.5 geeft de zettingsgevoeligheidskaart van deelgebied Noord weer. Uit de figuur blijkt dat de tracéalternatieven 1 t/m 3 voor ongeveer de helft van de lengte door zettingsgevoelige grond lopen. Bij de tracéalternatieven 4 en 5 is dit ruim één derde.

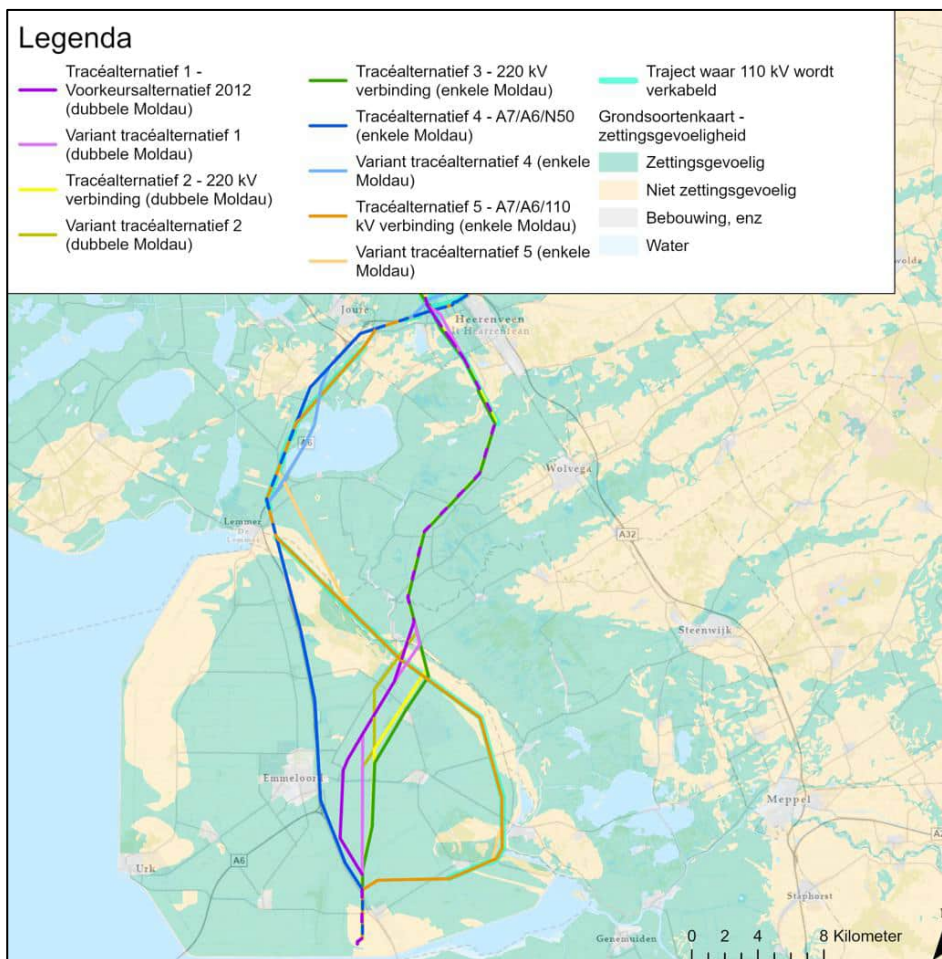
Van de varianten doorsnijden de varianten Vierverlaten en Leeuwarden zettingsgevoelige grond.



Figuur 3.5 Zettingsgevoelige gronden in deelgebied Noord

3.1.2.2 Deelgebied Zuid

De zettingsgevoeligheidskaart van deelgebied Zuid is weergegeven in figuur 3.6. Uit de figuur blijkt dat alle tracéalternatieven door zettingsgevoelige grond lopen. Alleen tracéalternatief 5 loopt voor een relatief groot deel door zandgrond (niet zettingsgevoelig) op de grens van de Noordoostpolder en de provincie Overijssel. Ook de varianten lopen door zettingsgevoelige grond.

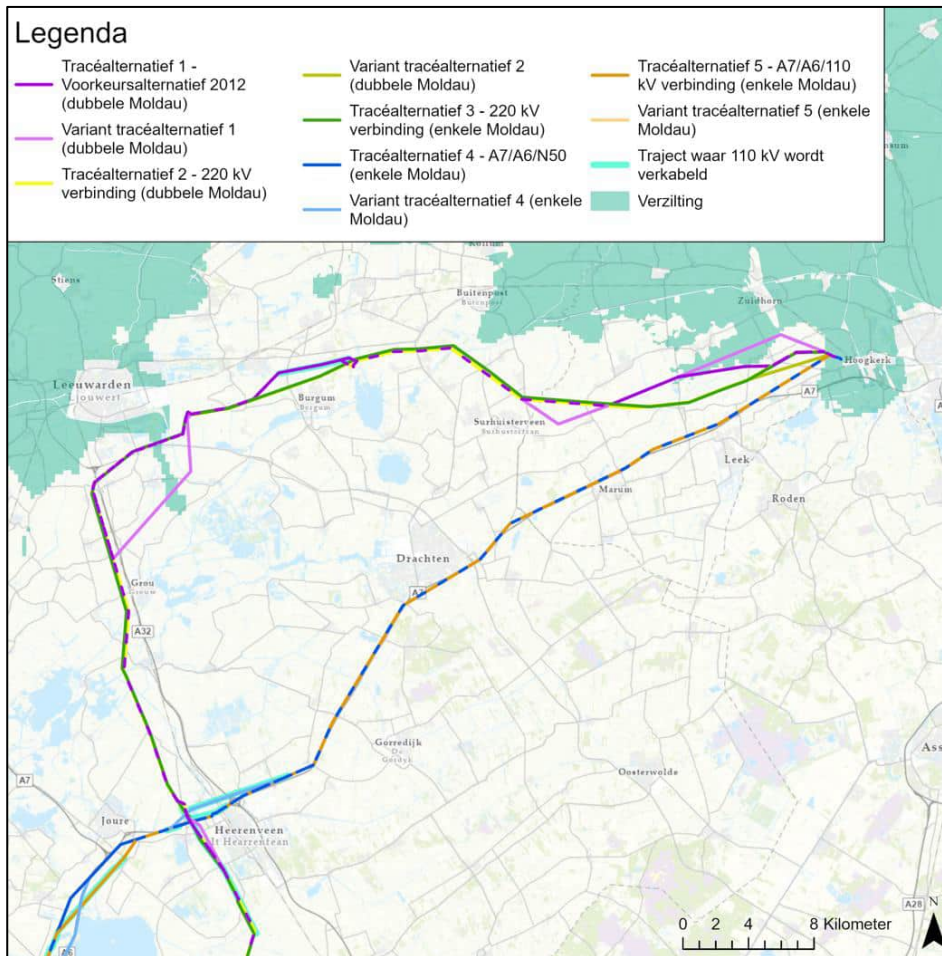


Figuur 3.6 Zettingsgevoelige gronden in deelgebied Zuid

3.1.3 Water: verzilting

3.1.3.1 Deelgebied Noord

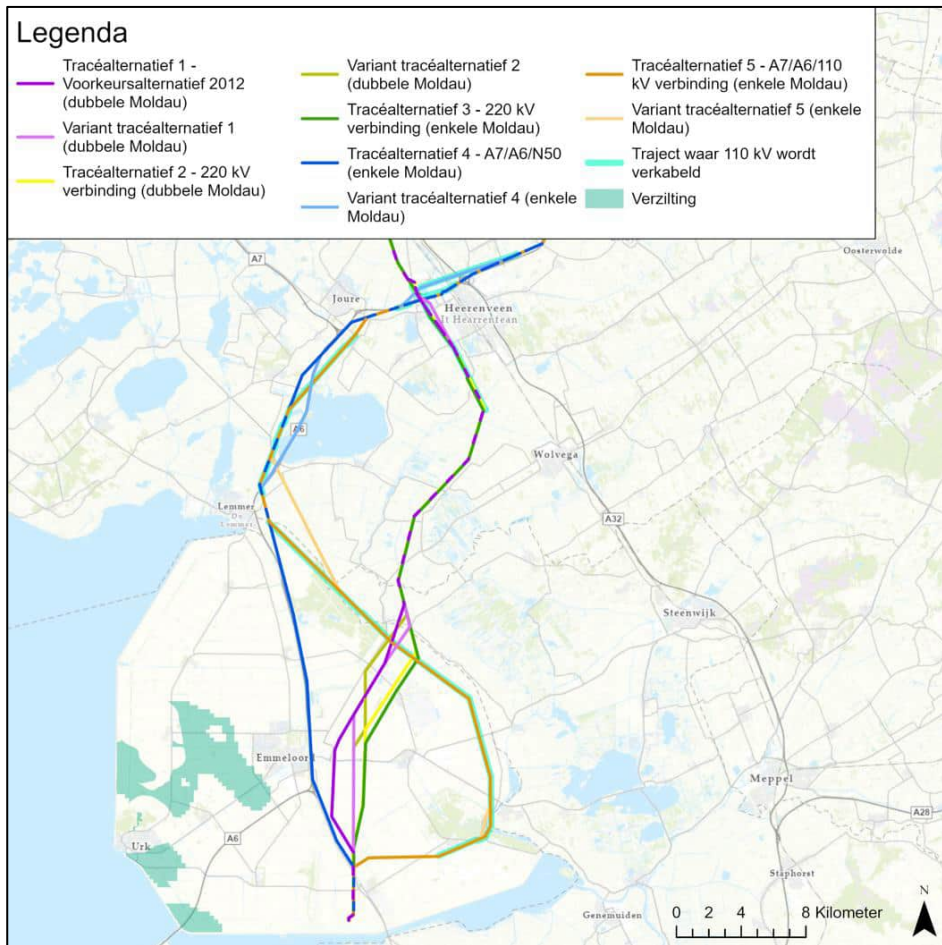
Figuur 3.7 geeft een beeld van het risico op verzilting ter plaatse van de tracéalternatieven in deelgebied Noord. Uit de kaart blijkt dat bij de tracéalternatieven in dit deelgebied nauwelijks sprake is van risico op verzilting. Alleen de varianten Vierverlaten en Leeuwarden van tracéalternatief 1 doorsnijden een klein stukje verziltingsgevoelig gebied.



Figuur 3.7 Risico op verzilting in deelgebied Noord

3.1.3.2 Deelgebied Zuid

Figuur 3.8 geeft een beeld van het risico op verzilting ter plaatse van de tracéalternatieven in deelgebied Zuid. Uit de kaart blijkt dat in dit deelgebied bij geen van de tracéalternatieven en varianten sprake is van verziltingsgevoelige gebieden. In dit deelgebied ligt de diepte van de chloridegrens (1.000 mg/l) overal dieper dan 50 meter (zie figuur 2.5 in paragraaf 2.3.2.2).



Figuur 3.8 Verziltiging in deelgebied Zuid

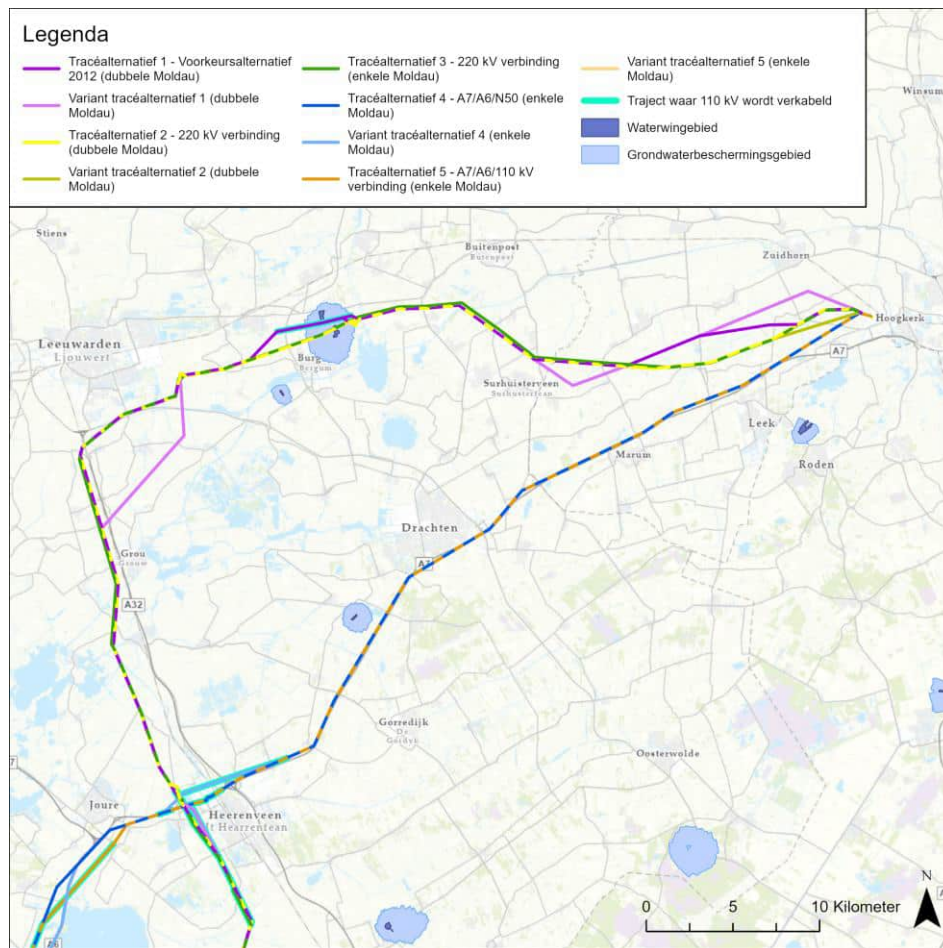
3.1.4 Water: grondwaterkwaliteit

De figuren 3.9 (deelgebied Noord) en 3.10 (deelgebied Zuid) geven de locaties weer van de grondwaterbeschermingsgebieden en waterwingebieden⁹ ter plaatse van de tracéalternatieven. Uit de figuren blijkt dat alleen in deelgebied Noord de tracéalternatieven 1, 2 en 3 door een grondwaterbeschermingsgebied lopen. Dit betreft het grondwaterbeschermingsgebied bij Burgum. Binnen dit grondwaterbeschermingsgebied bevinden zich twee waterwingebieden. De tracéalternatieven 2 en 3 doorsnijden één van deze wingebieden over een zeer beperkte lengte (circa 130 m). Wanneer het voorkeursalternatief uit één van deze tracéalternatieven zal bestaan, zullen deze waterwingebieden bij de verdere uitwerking van het voorkeursalternatief worden gemeden.

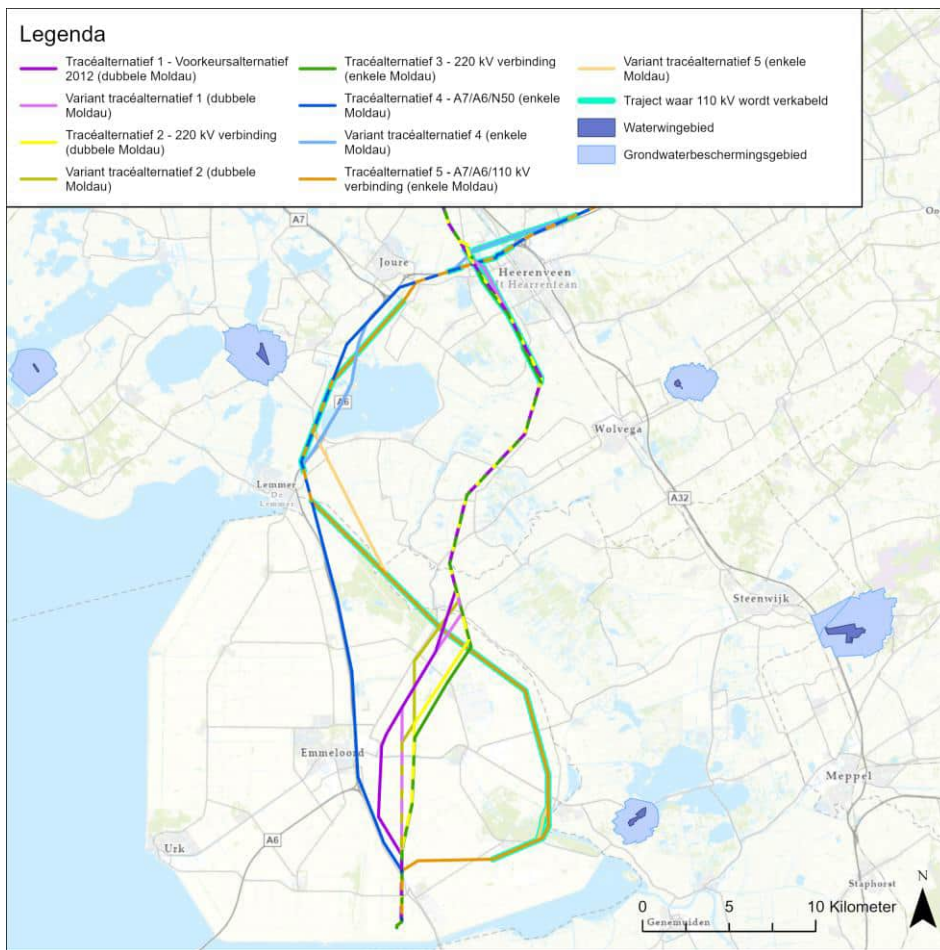
⁹ Het plaatsen van hoogspanningsmasten is mogelijk alleen in specifieke gevallen toegestaan. In het project-MER zal dit nader worden onderzocht. Voor de huidige fase van de projectprocedure (plan-MER t.b.v. de keuze van het voorkeursalternatief) wordt ervan uitgegaan dat alle waterwingebieden zijn uitgesloten van het plaatsen van masten. Waterwingebieden worden daarom niet meegenomen in de effectanalyse.

3.1.5 Water: oppervlaktewaterkwaliteit

Uit figuur 3.10 blijkt dat alleen bij variant van tracéalternatief 4 sprake is van doorsnijding van een groot meer (Tjeukemeer). De overige tracéalternatieven betreffen doorsnijdingen van waterlopen en kanalen die bij de locatiekeuze van de hoogspanningsmasten kunnen worden vermeden.



Figuur 3.9 Grondwaterbeschermings- en waterwingebieden (de waterwingebieden betreffen de kleine 'vlekjes' binnen de grondwaterbeschermingsgebieden) in deelgebied Noord



Figuur 3.10 Grondwaterbeschermings- en waterwingebieden deelgebied Zuid

3.2 Autonome ontwikkeling

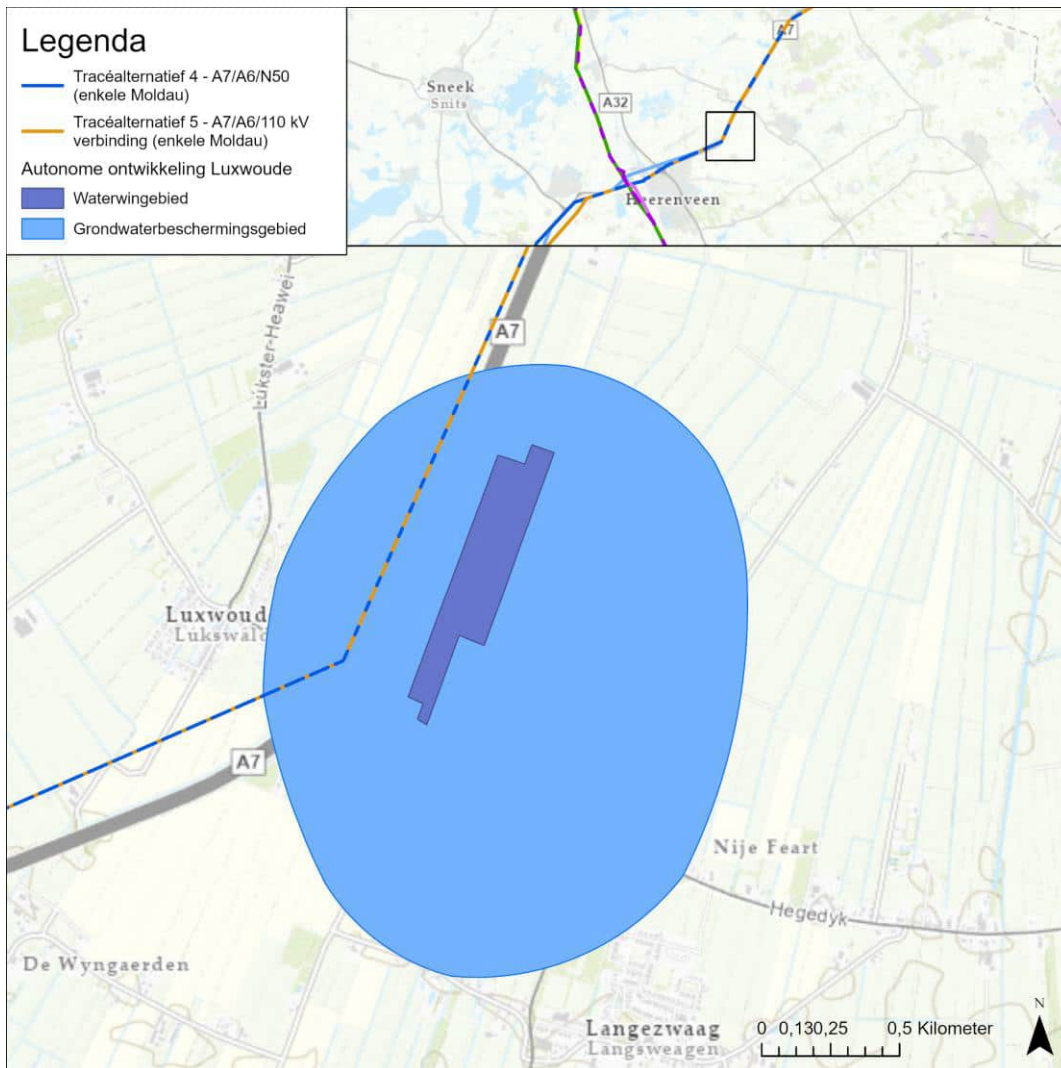
De waterschappen werken aan maatregelen om de oppervlaktewaterkwaliteit te verbeteren met het oog op de KRW-doelstellingen. Deze maatregelen zijn verder niet geïnventariseerd omdat ze niet van invloed zijn op de beoordeling van de effecten.

Verder is er een autonome ontwikkeling in het studiegebied die relevant kan zijn voor de thema's bodem en water. Het gaat om de volgende ontwikkeling: Luxwoude (gemeente Opsterland): grondwaterwinning- en drinkwaterproductielocatie.

Drinkwaterwinning Luxwoude

Het grondwaterbeschermingsgebied van de drinkwaterwinning Luxwoude (zie figuur 3.11) is nog niet geregeld binnen het omgevingsplan. In de Provinciale Milieuverordening (PMV) zal een grondwaterbeschermingszone worden aangewezen waarbinnen de activiteiten zijn beperkt of verboden die een negatief effect kunnen hebben op de drinkwaterwinning. Met betrekking tot het waterwingebied wordt opgemerkt dat voor de huidige fase van het project (plan-MER) waterwingebieden niet worden meegenomen in de

effectanalyse omdat ervan uit wordt gegaan dat waterwingebieden zijn uitgesloten van het plaatsen van masten. Opgemerkt wordt dat de besluitvorming voor deze locatie is aangehouden. College moet nader onderzoeken/laten toetsen waarom dit de beste locatie is (en niet het bedrijventerrein bij Heerenveen).



Figuur 3.11 Situering autonome ontwikkeling Luxwoude

4. Effectbeoordeling tracéalternatieven

4.1 Effectbeoordeling

4.1.1 Bodem: invloed op de chemische bodemkwaliteit

Zoals in paragraaf 2.3.2.1 aangegeven worden alle locaties die op de kaart van het Bodemloket staan vermeld als (potentieel) verontreinigde locaties beschouwd. Dit geldt dus ook voor locaties die als 'voldoende onderzocht/gesaneerd' staan aangegeven. Uit voorgaande paragrafen blijkt dat de tracéalternatieven hoofdzakelijk in landelijk gebied liggen, waar geen (grote oppervlaktes) verontreinigde grond worden verwacht. De locaties die in deze gebieden op de kaart van het Bodemloket staan aangegeven, betreffen bodemonderzoeken die voorafgaand aan de aanleg van nieuwe bedrijventerreinen en woningbouwlocaties zijn uitgevoerd.

Uitzonderingen betreffen twee stortplaatsen (bij Grootegast ter plaatse van tracéalternatief 1 en bij Ouwsterhaule ter plaatse van tracéalternatief 4). Het is echter nog niet duidelijk of ter plaatse van deze stortplaatsen een mastvoet wordt geplaatst. Daarnaast is ook niet zeker of het noodzakelijk is het stortmateriaal te verwijderen voorafgaand aan plaatsing van de mastvoet. Een en ander wordt nader uitgezocht in de project-MER-fase. Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat doorsnijding van een stortplaats niet tot een positief effect leidt op de chemische bodemkwaliteit.

Gelet op bovenstaande zal het aspect chemische bodemkwaliteit naar verwachting niet onderscheidend zijn tussen de verschillende tracéalternatieven. De tracéalternatieven zijn daarom neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0). Ook de varianten zijn niet onderscheidend.

Tabel 4.1 Samenvatting effectbeoordeling invloed op de chemische bodemkwaliteit.

Thema: Bodem en water	Tracéalternatief 1	V1 = Variant Vierverlaten	V2 = Variant Surhuisterveen	V3 = Variant Leeuwarden	V4 = Variant Kuinre	V5 = Variant Marknesse	V6 = Variant Oudehaske	Tracéalternatief 2	V1 = Variant Luttelgeest	Tracéalternatief 3	Tracéalternatief 4	V1 = Variant Heerenveen	V2 = Variant Tjeukemeer	Tracéalternatief 5	V1 = Variant Lemmer	V2 = Variant Vollenhove

Invloed op de chemische bodemkwaliteit

Noord	0	~	~	~			~	0		0	0	~		0		
Zuid	0				~	~		0	~	0	0		~	0	~	~
Totaal	0							0		0	0			0		

Legenda bij variantbeoordeling:

- ^ : effect positiever dan het vergelijkbare stuk van het tracéalternatief
- ~ : effect wijkt niet af van het vergelijkbare stuk van het tracéalternatief
- v : effect negatiever dan het vergelijkbare stuk van het tracéalternatief

4.1.2 Bodem: risico op zetting

4.1.2.1 Effectbeschrijving

Tijdens de aanlegfase kan zetting van de bodem optreden door twee oorzaken. Allereerst door een lagere grondwaterstand bij eventueel benodigde bemaling van het grondwater. Deze bemaling kan nodig zijn voor het tijdelijk drooghouden van de bouwputten. Daarnaast kan zetting optreden door zware belasting van een (tijdelijke) bouwweg en transport of er kan sprake zijn van zettingsgevoelige objecten.

De tabellen 4.1 en 4.2 geven per tracéalternatief de oppervlaktes zettingsgevoelige gronden die worden doorkruist weer (respectievelijk 380 kV-lijntracé en 110 kV-kabeltracé). Tabel 4.3 geeft de totaaloppervlaktes per tracéalternatief.

Uit tabel 4.2 blijkt dat de totaaloppervlaktes variëren tussen circa 200 ha en 500 ha. De tracéalternatieven 1 en 2 doorsnijden de grootste oppervlakte zettingsgevoelige grond.

Tabel 4.1 Oppervlaktes zettingsgevoelige gebieden per tracéalternatief (380 kV-hoogspanningsverbinding)

Tracéalternatief		1	2	3	4	5
Gevoelig voor zettingen	Noord	327 ha	303 ha	144 ha	79 ha	79 ha
	Zuid	210 ha	205 ha	101 ha	95 ha	93 ha
Totaal		537 ha	508 ha	245 ha	174 ha	172 ha

Tabel 4.2 Oppervlaktes zettingsgevoelige gebieden per tracéalternatief (verkabeling 110 kV)

Tracéalternatief		1	2	3	4	5
Gevoelig voor zettingen	Noord	9 ha	3 ha	3 ha	6 ha	6 ha
	Zuid	15 ha	15 ha	13 ha	27 ha	72 ha
Totaal		24 ha	18 ha	16 ha	33 ha	78 ha

Tabel 4.3 Oppervlaktes zettingsgevoelige gebieden per tracéalternatief (totaal)

Tracéalternatief		1	2	3	4	5
Gevoelig voor zettingen	Noord	336 ha	306 ha	147 ha	85 ha	85 ha
	Zuid	225 ha	220 ha	114 ha	122 ha	165 ha
Totaal		563 ha	526 ha	262 ha	207 ha	250 ha

4.1.2.2 Effectbeoordeling

Tracéalternatief 1 (VKA 2012) – dubbele Moldau

Bij tracéalternatief 1 is voor zowel het noordelijk als zuidelijk deel sprake van een sterk negatief effect (effectbeoordeling: - -) omdat een oppervlak van meer dan 150 ha zettingsgevoelig gebied wordt doorsneden. Het tracéalternatief als geheel is daarmee ook sterk negatief beoordeeld.

Varianten tracéalternatief 1 (dubbele Moldau)

De varianten lopen evenals het vergelijkbare deel van het tracéalternatief door zettingsgevoelige grond. Bij de varianten Surhuisterveen betreft het grotere oppervlakten. Daarom worden deze varianten als negatiever beoordeeld ten opzichte van het tracéalternatief.

Bij de varianten Surhuisterveen, Leeuwarden en Marknesse is van een kleiner oppervlakte ten opzichte van het tracéalternatief. Deze varianten worden als positiever beoordeeld ten opzichte van het tracéalternatief. Bij de varianten Kuinre en Oudehaske zijn er nauwelijks verschillen tussen de oppervlaktes.

Tracéalternatief 2 – 220 kV-hoogspanningsverbinding (dubbele Moldau)

Bij tracéalternatief 2 is voor zowel het noordelijk als zuidelijk deel sprake van een sterk negatief effect (effectbeoordeling: - -) omdat een oppervlak van meer dan 150 ha zettingsgevoelig gebied wordt doorsneden. Het tracéalternatief als geheel is daarmee ook sterk negatief beoordeeld.

Variant tracéalternatief 2 (dubbele Moldau)

De variant Luttelgeest loopt evenals het vergelijkbare deel van het tracéalternatief door zettingsgevoelige grond. Omdat het een kleiner oppervlakte betreft, wordt deze variant als positiever beoordeeld ten opzichte van het tracéalternatief.

Tracéalternatief 3 – 220 kV-hoogspanningsverbinding (enkele Moldau)

Bij tracéalternatief 3 is voor zowel het noordelijk als zuidelijk deel sprake van een negatief effect (effectbeoordeling: -) omdat een oppervlak van tussen de 50

en 150 ha zettingsgevoelig gebied wordt doorsneden. Het tracéalternatief als geheel is daarmee ook negatief beoordeeld.

Tracéalternatief 4 – A7/A6/N50 (enkele Moldau)

Bij tracéalternatief 4 is voor het noordelijk deel sprake van een negatief effect (effectbeoordeling: -) omdat een oppervlak van tussen de 50 en 150 ha zettingsgevoelig gebied wordt doorsneden. In het zuidelijk deel wordt een gebied van 169 ha doorsneden, waardoor het effect in dat deel sterk negatief is (- -). Het tracéalternatief als geheel is daarmee ook sterk negatief beoordeeld.

Varianten tracéalternatief 4 (enkele Moldau)

De varianten lopen evenals het vergelijkbare deel van het tracéalternatief door zettingsgevoelige grond. Omdat het bij variant Heerenveen grotere oppervlakten betreffen en bij variant Tjeukemeer kleinere oppervlakten, worden deze varianten als respectievelijk negatiever en positiever beoordeeld ten opzichte van het tracéalternatief.

Tracéalternatief 5 – A7/A6/110 kV-hoogspanningsverbinding (enkele Moldau)

Bij tracéalternatief 5 is voor zowel het noordelijk als zuidelijk deel sprake van een negatief effect (effectbeoordeling: -) omdat een oppervlak van tussen de 50 en 150 ha zettingsgevoelig gebied wordt doorsneden. Het tracéalternatief als geheel is daarmee ook negatief beoordeeld.

Varianten tracéalternatief 5 (enkele Moldau)

Bij variant Lemmer ligt ten opzichte van het vergelijkbare stuk van het tracéalternatief een kleinere oppervlakte in zettingsgevoelig gebied (veengrond) en wordt daarom als positiever beoordeeld ten opzichte van het tracéalternatief. Bij variant Vollenhove is er nauwelijks verschil tussen de oppervlaktes. Deze variant krijgt daardoor dezelfde beoordeling als het vergelijkbare stuk in het tracéalternatief.

Samenvatting risico op zetting

Bij alle tracéalternatieven is sprake van de aanwezigheid van risico op zettingen. Het risico is het grootst bij de tracéalternatieven 1 en 2 en in mindere mate bij tracéalternatief 3. Bij de tracéalternatieven 4 en 5 is het risico op zettingen het kleinst. Dit verschil is echter niet groot genoeg om tot een andere effectbeoordeling te leiden. Bij de varianten is zowel sprake van positievere als negatievere effectbeoordelingen ten opzichte van de vergelijkbare stukken in de tracéalternatieven.

Tabel 4.4 Samenvatting effectbeoordeling risico op zetting.

Thema: Bodem en water	Tracéalternatief 1	V1 = Variant Vierverlaten	V2 = Variant Surhuisterveen	V3 = Variant Leeuwarden	V4 = Variant Kuinre	V5 = Variant Marknesse	V6 = Variant Oudehaske	Tracéalternatief 2	V1 = Variant Luttelgeest	Tracéalternatief 3	Tracéalternatief 4	V1 = Variant Heerenveen	V2 = Variant Tjeukemeer	Tracéalternatief 5	V1 = Variant Lemmer	V2 = Variant Vollenhove

Risico op zetting

Noord	-	-	^	v	v		~	-	-	-	-	v		-		
Zuid	-	-				~	^	-	^	-	-		^	-	^	~
Totaal	-	-					-	-	-	-	-			-		

Legenda bij variantbeoordeling:

- ^ : effect positiever dan het vergelijkbare stuk van het tracéalternatief
- ~ : effect wijkt niet af van het vergelijkbare stuk van het tracéalternatief
- v : effect negatiever dan het vergelijkbare stuk van het tracéalternatief

4.1.3 Water: verzilting

4.1.3.1 Effectbeschrijving

Tabel 4.5 geeft per tracéalternatief de oppervlakte verziltingsgevoelige gronden die worden doorkruist weer. Dit betreft de oppervlaktes ter plaatse van de 380 kV-lijnverbinding. Ter plaatse van de 110 kV-kabeltracés komen geen verziltingsgevoelige gronden voor. De oppervlaktes, die variëren tussen 3 ha en 21 ha, zijn beperkt. De tracéalternatieven 1 en 2 doorkruisen de grootste oppervlaktes verziltingsgevoelige gronden. De locatie van de verziltingsgevoelige gronden is beperkt tot deelgebied Noord. In deelgebied Zuid komen geen verziltingsgevoelige gronden voor.

Tabel 4.5 Oppervlaktes verziltingsgevoelige gebieden per tracéalternatief

Tracéalternatief		1	2	3	4	5
Gevoelig voor verzilting	Noord	21 ha	10 ha	10 ha	3 ha	3 ha
	Zuid	-	-	-	-	-
Totaal		21 ha	10 ha	10 ha	3 ha	3 ha

4.1.3.2 Effectbeoordeling

Zoals in paragraaf 2.3.2.2 aangegeven kan bemaling tijdens de aanleg van de hoogspanningsverbinding tot verzilting leiden door het aantrekken van zout water. Dit speelt echter alleen bij de verkabeling van de 110 kV lijn. Omdat ter

plaatsen van de 110 kV-kabeltracés geen verziltingsgevoelige gronden voorkomen, zijn alle tracéalternatieven neutraal beoordeeld. Ook de varianten zijn niet onderscheidend ten opzichte van het vergelijkbare deel van het tracéalternatief

Tabel 4.6 Samenvatting effectbeoordeling risico op verzilting.

Thema: Bodem en water	Tracéalternatief 1	V1 = Variant Vierverlaten	V2 = Variant Surhuisterveen	V3 = Variant Leeuwarden	V4 = Variant Kuirne	V5 = Variant Marknesse	V6 = Variant Oudehaske	Tracéalternatief 2	V1 = Variant Luttelgeest	Tracéalternatief 3	Tracéalternatief 4	V1 = Variant Heerenveen	V2 = Variant Tjeukemeer	Tracéalternatief 5	V1 = Variant Lemmer	V2 = Variant Vollenhove
Verzilting	0	~	~	~	~	~	~	0	~	0	0	~	~	0	~	~
Noord	0	~	~	~	~	~	~	0	~	0	0	~	~	0	~	~
Zuid	0				~	~		0	~	0	0		~	0	~	~
Totaal	0							0		0	0			0		

Legenda bij variantbeoordeling:

- ▲ : effect positiever dan het vergelijkbare stuk van het tracéalternatief
- ~ : effect wijkt niet af van het vergelijkbare stuk van het tracéalternatief
- ▼ : effect negatiever dan het vergelijkbare stuk van het tracéalternatief

4.1.4 Water: effect op de grondwaterkwaliteit

4.1.4.1 Effectbeschrijving

Er kunnen beperkingen gelden met betrekking tot het plaatsen van mastvoeten in grondwaterbeschermingsgebieden. Het doorsnijden van grondwaterbeschermingsgebieden is daarom een negatief effect.¹⁰

Tabel 4.7 geeft per tracéalternatief de oppervlaktes grondwaterbeschermingsgebieden die worden doorkruist weer. De oppervlaktes variëren tussen circa 0 ha en 17 ha. In deelgebied Zuid komen geen grondwaterbeschermingsgebieden en waterwingebieden voor.

Tabel 4.7 Oppervlaktes grondwaterbeschermingsgebieden per tracéalternatief

Tracéalternatief		1	2	3	4	5
Grondwater-beschermings-gebieden	Noord	21 ha	18 ha	8 ha	-	-
	Zuid	-	-	-	-	-
Totaal		21 ha	18 ha	8 ha	-	-

¹⁰ Zoals in paragraaf 2.3.2.2 toegelicht is niet gekeken naar effecten op waterwingebieden, omdat het plaatsen van masten hier uitgesloten is.

4.1.4.2 Effectbeoordeling

Tracéalternatief 1 (VKA 2012) – dubbele Moldau

Bij tracéalternatief 1 is in het noordelijk deeltracé sprake van een beperkt negatief effect (effectbeoordeling: 0/-), de doorsnijding van grondwaterbeschermingsgebieden (21 ha) ligt tussen 1 ha en 50 ha. Het zuidelijk deeltracé doorsnijdt geen grondwaterbeschermingsgebied (effectbeoordeling 0). Vanwege het effect in het noordelijk deel, is het tracéalternatief als geheel beperkt negatief beoordeeld.

Varianten tracéalternatief 1 (dubbele Moldau)

De varianten doorsnijden geen grondwaterbeschermingsgebieden. De vergelijkbare delen in het tracéalternatief doorsnijden ook geen grondwaterbeschermingsgebied. Deze varianten leiden daarom niet tot andere effecten.

Tracéalternatief 2 – 220 kV-hoogspanningsverbinding (dubbele Moldau)

Bij tracéalternatief 2 is in het noordelijk deeltracé sprake van een beperkt negatief effect (effectbeoordeling: 0/-), de doorsnijding van grondwaterbeschermingsgebieden (18 ha) ligt tussen 1 ha en 50 ha. Het zuidelijk deeltracé doorsnijdt geen grondwaterbeschermingsgebied (effectbeoordeling 0). Vanwege het effect in het noordelijk deel, is het tracéalternatief als geheel beperkt negatief beoordeeld.

Varianten tracéalternatief 2 (dubbele Moldau)

De variant Luttelgeest doorsnijdt geen grondwaterbeschermingsgebieden. De vergelijkbare delen in het tracéalternatief doorsnijden ook geen grondwaterbeschermingsgebieden. De varianten leiden daarom niet tot andere effecten.

Tracéalternatief 3 – 220 kV-hoogspanningsverbinding (enkele Moldau)

Bij tracéalternatief 3 is in het noordelijk deeltracé sprake van een beperkt negatief effect (effectbeoordeling: 0/-), de doorsnijding van grondwaterbeschermingsgebieden (8 ha) ligt tussen 1 ha en 50 ha. Het zuidelijk deeltracé doorsnijdt geen grondwaterbeschermingsgebied (effectbeoordeling 0). Vanwege het effect in het noordelijk deel, is het tracéalternatief als geheel beperkt negatief beoordeeld.

Tracéalternatief 4 – A7/A6/N50 (enkele Moldau)

Het tracéalternatief doorsnijdt zowel in het noordelijk als het zuidelijk deeltracé geen grondwaterbeschermingsgebieden (effectbeoordeling: 0).

Varianten tracéalternatief 4 (enkele Moldau)

De varianten doorsnijden geen grondwaterbeschermingsgebieden. De varianten leiden daarom niet tot andere effecten.

Tracéalternatief 5 – A7/A6/110 kV-hoogspanningsverbinding (enkele Moldau)

Het tracéalternatief doorsnijdt zowel in het noordelijk als het zuidelijk deeltracé geen grondwaterbeschermingsgebieden (effectbeoordeling: 0).

Varianten tracéalternatief 5 (enkele Moldau)

De varianten Lemmer en Vollenhoven doorsnijden geen grondwaterbeschermingsgebieden. Deze varianten leiden daarom niet tot andere effecten.

Samenvatting effecten op grondwaterkwaliteit

Bij de tracéalternatieven 1, 2 en 3 is sprake van een beperkt risico voor de grondwaterkwaliteit vanwege het doorsnijden van grondwaterbeschermingsgebieden. Dit risico komt alleen voor in deelgebied Noord. Tracéalternatieven 4 en 5 doorsnijden geen grondwaterbeschermingsgebied.

Tabel 4.8 Samenvatting effectbeoordeling grondwaterkwaliteit.

Thema: Bodem en water	Tracéalternatief 1	V1 = Variant Vierverlaten	V2 = Variant Surhuisterveen	V3 = Variant Leeuwarden	V4 = Variant Kuirre	V5 = Variant Marknesse	V6 = Variant Oudehaske	Tracéalternatief 2	V1 = Variant Luttelgeest	Tracéalternatief 3	Tracéalternatief 4	V1 = Variant Heerenveen	V2 = Variant Tjeukemeer	Tracéalternatief 5	V1 = Variant Lemmer	V2 = Variant Vollenhove
<i>Grondwaterkwaliteit</i>																
Noord	0/-	~	~	~	~	~	~	0/-	0/-	0	~	~	~	0	~	~
Zuid	0				~	~		0	0	0			~	0	~	~
Totaal	0/-							0/-	0/-	0				0		

Legenda bij variantbeoordeling:

- ▲ : effect positiever dan het vergelijkbare stuk van het tracéalternatief
- ~ : effect wijkt niet af van het vergelijkbare stuk van het tracéalternatief
- ▼ : effect negatiever dan het vergelijkbare stuk van het tracéalternatief

4.1.5 Water: effect op de oppervlaktewaterkwaliteit

Slechts op één plek wordt een zodanig groot oppervlaktewater doorkruist, dat het daar noodzakelijk zal zijn om masten in het water te plaatsen. Bij variant Tjeukemeer van tracéalternatief 4 is sprake van doorsnijding van een groot meer (Tjeukemeer), waarbij de masten mogelijk op terpen of op andere wijze in het water dienen te worden geplaatst. Dit kan negatieve effecten hebben op de waterkwaliteit (bijvoorbeeld vertroebeling). Hierbij dient er rekening mee te worden gehouden dat het Tjeukemeer een KRW-oppervlaktewaterlichaam betreft met specifieke kwaliteitsnormen voor de oppervlaktewaterkwaliteit. De overige tracéalternatieven doorsnijden alleen waterlopen en kanalen die bij de locatiekeuze van de hoogspanningsmasten kunnen worden vermeden. Bij deze tracéalternatieven is sprake van een neutrale score.

Tabel 4.9 Samenvatting effectbeoordeling oppervlaktewaterkwaliteit.

Thema: Bodem en water	Oppervlaktewaterkwaliteit															
	Tracéalternatief 1	V1 = Variant Vierverlaten	V2 = Variant Surhuisterveen	V3 = Variant Leeuwarden	V4 = Variant Kuirne	V5 = Variant Marknesse	V6 = Variant Oudehaske	Tracéalternatief 2	V1 = Variant Luttelgeest	Tracéalternatief 3	Tracéalternatief 4	V1 = Variant Heerenveen	V2 = Variant Tjeukemeer	Tracéalternatief 5	V1 = Variant Lemmer	V2 = Variant Vollenhove
Noord	0	~	~	~	~	~	0	0	0	0	~	0	0	0	~	0
Zuid	0				~	~	~	0	0	0		~	~	0	~	~
Totaal	0						0	0	0	0			0	0		

Legenda bij variantbeoordeling:

- ▲ : effect positiever dan het vergelijkbare stuk van het tracéalternatief
- ~ : effect wijkt niet af van het vergelijkbare stuk van het tracéalternatief
- ▼ : effect negatiever dan het vergelijkbare stuk van het tracéalternatief

4.2 Cumulatieve effecten

Bij cumulatie wordt gekeken naar de kans dat er sprake is van een stapeling van gelijksoortige effecten door verschillende oorzaken, bronnen of projecten. Het moet gaan om projecten die nog niet zijn uitgevoerd, maar waarvan wel zeker is dat deze uitgevoerd gaan worden omdat er al juridisch bindende besluitvorming over heeft plaatsgevonden.

In de omgeving van het projectgebied spelen meerdere projecten waar mogelijk lokaal cumulatieve effecten mee kunnen optreden (zie voor een overzicht van autonome projecten paragraaf 4.4 van MER deel A). In paragraaf 4.1 van dit deelrapport zijn deze projecten reeds meegenomen in de effectbeoordeling. Hieruit volgen geen cumulatieve effecten die van invloed zijn op de besluitvorming over het voorkeursalternatief (VKA). In het project-MER (planuitwerkingsfase) wordt dit opnieuw onderzocht voor het VKA. Voor het thema bodem en water spelen verder geen andere projecten in de omgeving van het projectgebied waarmee cumulatieve effecten zullen optreden.

4.3 Maatregelen en aanbevelingen

Voor elk onderzoeksthema is geanalyseerd of er maatregelen noodzakelijk en/of wenselijk zijn om de kwaliteit van de leefomgeving te verbeteren. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen mitigerende, optimaliserende en compenserende maatregelen. Mitigerende en compenserende maatregelen¹¹ zijn verplicht in het geval dat als gevolg van het planvoornemen niet aan de norm kan worden voldaan of als de basiskwaliteit niet gegarandeerd kan worden. Wanneer mitigatie van negatieve effecten niet volstaat of mogelijk is, is het nodig om compenserende maatregelen toe te passen. Optimaliserende maatregelen kunnen worden getroffen om een neutraal of positief effect

¹¹ Mitigerende maatregelen zorgen voor beperking of voorkomen van effecten. Indien effecten niet of niet geheel voorkomen kunnen worden, kunnen compenserende maatregelen worden getroffen. Compenseren is het creëren van nieuwe waarden die gelijk zijn aan de waarden die verloren (dreigen te) gaan.

positiever te maken. Deze maatregelen zijn niet noodzakelijk maar kunnen bijdragen aan het inpassen van het project en/of het verkrijgen van draagvlak.

Voor het plan-MER (verkenningfase) is op verschillende momenten gekeken naar maatregelen die negatieve effecten op de fysieke leefomgeving kunnen wegnemen of verminderen. Bij het samenstellen en intekenen van de tracéalternatieven is zoveel mogelijk rekening gehouden met omgevingswaarden. Dit is gedaan door een aantal tracéingsprincipes te volgen, onder andere: zoveel mogelijk rechtstand (relevant voor landschap), magneetveldzones raken zo min mogelijk woonbebouwing (leefomgevingskwaliteit), vermijden van bestaande waarden (natuur, cultuurhistorie, etc.), vermijden van risicovolle locaties (gebruiksfuncties en waterkeringen (waterveiligheid)). Daarmee zijn omgevingswaarden zoveel mogelijk gemeden. Bij de totstandkoming van de tracéalternatieven zijn omgevingspartijen op verschillende momenten betrokken. Dit heeft bij een aantal ruimtelijke vraagstukken geleid tot een aanpassing van delen van een tracéalternatief en het toevoegen van varianten, om op die manier effecten weg te nemen of te beperken. In het proces van traceren (om te komen tot de onderzochte tracéalternatieven) is daarmee al voorgesorteerd op mogelijke effecten en mitigatie daarvan. De onderbouwing van de tracéalternatieven en hoe deze tot stand zijn gekomen is beschreven in bijlage 4 van het Deelrapport Notitie Tracéontwikkeling bij de Integrale Effectanalyse (IEA).

Vervolgens is bij de beoordeling van de tracéalternatieven in de deelrapporten nagegaan of sprake kan zijn van belangrijke nadelige effecten; dat zijn (significante) effecten die er (in potentie) toe kunnen leiden dat een tracéalternatief niet uitvoerbaar is of die leiden tot een aanzienlijke tracéaanpassing (waarvoor in de planuitwerkingsfase onvoldoende schuifruimte is binnen de bandbreedte zoals die is opgenomen in de voorkeursbeslissing). Om te bepalen of mitigerende maatregelen om geconstateerde effecten te verzachten of weg te nemen nodig en mogelijk zijn, ligt de nadruk in de plan-MER fase op mitigerende maatregelen die kunnen leiden tot een wijziging in de beoordeling van het tracéalternatief. Als dat zo is, is dat onderscheidende beslisinformatie voor de afweging van het voorkeursalternatief. In de plan-MER fase betreft dat vooral effecten op tracéniveau (of een deel van het tracé); in het project-MER wordt meer op mastniveau gekeken. Voor dergelijke belangrijke nadelige effecten is nagegaan of die met een mitigerende maatregel te voorkomen of te verminderen zijn. De geselecteerde maatregelen worden in een tweede stap van het plan-MER apart beoordeeld op effecten (zie hoofdstuk 5 van dit deelrapport).

Daarnaast zijn er diverse effecten te verwachten die weliswaar negatief zijn, maar niet significant of onderscheidend zijn voor de tracéalternatieven. Ook zijn er maatregelen denkbaar die een positief effect verder kunnen versterken. Het gaat om maatregelen die binnen de bandbreedte van de planuitwerking meegenomen kunnen worden. Het uitwerken van maatregelen voor dit type effecten (zowel negatief als positief) vindt daarom plaats in de planuitwerkingsfase (project-MER), bij het verder ontwerpen van het voorkeursalternatief.

In deze paragraaf wordt eerst aangegeven of er effecten zijn waarvoor het nodig is om eventuele mitigerende maatregelen al in het kader van het plan-MER verder uit te werken; de impact ervan is dan in het plan-MER onderzocht.

Vervolgens wordt ingegaan op mogelijke maatregelen die in de planuitwerkingsfase of later meegenomen kunnen worden.

Mitigerende maatregelen die in het plan-MER zijn onderzocht

In dit deelrapport zijn negatieve effecten naar voren gekomen als gevolg van één of meerdere tracéalternatieven (bij sommige tracéalternatieven is er een risico op zettingen, daarnaast zijn er beperkte effecten mogelijk op de grondwaterkwaliteit). In het algemeen kan worden gesteld dat dit geen effecten zijn die in potentie de uitvoerbaarheid van het voornemen in de weg staan of die leiden tot significante effecten. Ook zou het wegnemen of verminderen van deze effecten niet leiden tot een onderscheidende andere effectbeoordeling in vergelijking met de andere tracéalternatieven. Daar waar het gaat om de zettingseffecten, zijn de gebieden waar deze effecten potentieel kunnen optreden zodanig groot, dat traceringsvarianten hier geen optie zijn. Er zijn vanuit dit thema daarom geen mitigerende maatregelen naar voren gekomen die in het plan-MER zijn onderzocht.

Mitigerende maatregelen die in de planuitwerking worden onderzocht

Voor het thema dat in dit deelrapport is onderzocht zijn op dit moment geen andere maatregelen of aanbevelingen in beeld. In het project-MER zal opnieuw worden gekeken of mitigerende maatregelen nodig zijn om effecten te mitigeren.

4.4 Leemten in kennis

Er zijn geen relevante leemten in kennis geconstateerd.

5. Effectbeoordeling mitigerende maatregelen en verbindingstukken

5.1 Inleiding

In hoofdstuk 4 zijn de effecten beschreven en beoordeeld van de onderzochte tracéalternatieven en varianten. Op basis van de effectbeschrijving en -beoordeling uit alle thema's die in het plan-MER zijn onderzocht is gekeken of er mitigerende maatregelen zijn die getroffen moeten worden om effecten te voorkomen en daarmee te voldoen aan normen, die nodig zijn om een vergunning te verkrijgen of die grote invloed kunnen hebben op de effectbeoordeling en daarmee de keuze van het VKA. Uit de verschillende onderzoeken komen alleen voor het aspect landschap mitigerende maatregelen naar voren die aan een van deze voorwaarden voldoen. Het gaat om aanpassingen van het tracé om landschappelijke effecten te beperken.

In paragraaf 5.2.1 wordt beschreven of het toepassen van deze mitigerende maatregelen leidt tot een andere beoordeling van de tracéalternatieven. Daarbij wordt gebruik gemaakt van de beoordelingscriteria zoals beschreven in paragraaf 2.3.

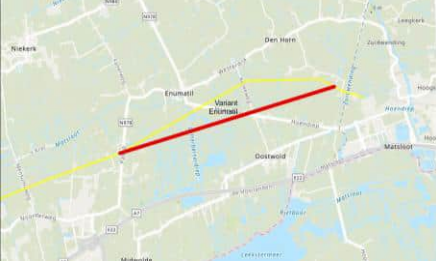
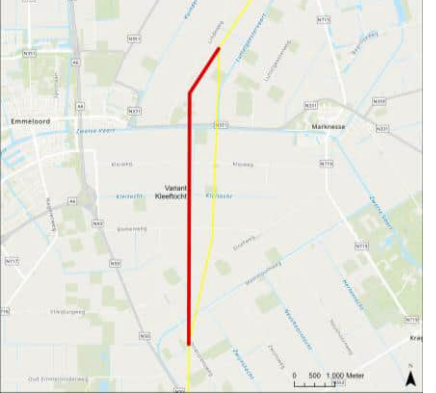
Naast de mitigerende maatregelen worden in dit hoofdstuk ook twee verbindingstukken beoordeeld. In hoofdstuk 4 is de effectbeoordeling opgedeeld in deeltracé noord en zuid. Dit impliceert dat het voorkeursalternatief kan bestaan uit deeltracé noord van het ene tracéalternatief en deeltracé zuid van een ander tracéalternatief. Om deze twee deeltracés te kunnen verbinden, zijn twee verbindingstukken in beeld gebracht. In paragraaf 5.2.2 wordt beoordeeld of het toepassen van deze verbindingstukken effecten met zich meebrengt.

5.2 Effectbeoordeling

In deze paragraaf worden de effecten van de verschillende mitigerende maatregelen in tabelvorm beschreven. De tabel is zo ingedeeld dat er eerst een korte beschrijving volgt van de maatregel. Waar mogelijk is daarvan ook een kaartje opgenomen. Vervolgens wordt beschreven wat het effect is wanneer de maatregel wordt doorgevoerd. In de laatste kolom wordt vervolgens

aangegeven of deze maatregel zou leiden tot een andere effectbeoordeling van het gehele tracéalternatief of van deeltracé noord/zuid. De beoordeling van de mitigerende maatregelen vindt daarmee op vergelijkbare wijze plaats als de varianten in hoofdstuk 4.

5.2.1 Effectbeschrijving en -beoordeling

Mitigerende maatregel	Kaartje	Effectbeschrijving	Beoordeling
<p>Mitigerende maatregel Enumatil</p> <p><i>Tracéalternatief 2 maakt na het verlaten van hoogspanningsstation Vierverlaten een aantal knikken richting Boerakker. In dit open landschap kan landschappelijk een rustiger beeld gecreëerd worden door het aantal knikken in dit gebied te beperken. De maatregel bij Enumatil verbetert de rechtstand.</i></p>	 <p><i>In rood de ligging van het tracé bij toepassing van de mitigerende maatregel Enumatil</i></p>	<p><u>Risico op zetting:</u> De mitigerende maatregel loopt, evenals de tracéalternatieven door zettingsgevoelige grond. De tracélengte door zettingsgevoelige grond is echter nauwelijks kleiner.</p> <p><u>Verziltling, effect op de grondwaterkwaliteit en oppervlaktewaterkwaliteit:</u> De mitigerende maatregel loopt, evenals de tracéalternatieven niet door verziltingsgevoelige gebieden en/of door grondwaterbeschermings- en waterwingebieden en/of door een groot oppervlaktewater.</p>	<p>Het doorvoeren van deze mitigerende maatregel levert geen andere effecten op dan het vergelijkbare deel van het tracéalternatief.</p>
<p>Mitigerende maatregel Kleeftocht</p> <p><i>In het open landschap van de Noordoostpolder is het vanuit landschap wenselijk om met zo min mogelijk knikken door het landschap te traceren. Variant Marknesse wordt onderzocht als een variant op tracéalternatief 1 (VKA 2012, dubbele Moldau). Het is wenselijk om variant Marknesse ook te onderzoeken voor tracéalternatief 2 (dubbele Moldau), genaamd Variant Kleeftocht. Variant Kleeftocht ligt ter hoogte van Marknesse en Emmeloord tussen de tracéalternatieven 1, 2 en 3 in. De variant voorziet in meer rechtstand. Ten noorden van Ens sluit de variant weer aan op tracéalternatief 2.</i></p>	 <p><i>In rood de ligging van het tracé bij toepassing van de mitigerende maatregel Kleeftocht</i></p>	<p><u>Risico op zetting:</u> De mitigerende maatregel loopt, evenals de tracéalternatieven door zettingsgevoelige grond. De tracélengte door zettingsgevoelige grond is echter nauwelijks kleiner.</p> <p><u>Verziltling, effect op de grondwaterkwaliteit en oppervlaktewaterkwaliteit:</u> De mitigerende maatregel loopt, evenals de tracéalternatieven niet door verziltingsgevoelige gebieden en/of door grondwaterbeschermings- en waterwingebieden en/of een groot oppervlaktewater.</p>	<p>Het doorvoeren van deze mitigerende maatregel levert geen andere effecten op dan het vergelijkbare deel van het tracéalternatief.</p>



De mitigerende maatregelen leiden niet tot andere effecten dan de vergelijkbare delen van het tracéalternatief.

5.2.2 Effectbeschrijving verbindingstukken

Tussen de tracéalternatieven ten noorden van Oudehaske en ten zuiden van Oudehaske zijn meerdere combinaties mogelijk. De 5 tracéalternatieven geven niet al deze combinaties weer. Bij de keuze van het voorkeursalternatief is het mogelijk om tracéalternatieven met elkaar te combineren. Het betreffen de volgende combinaties:

- Combinatie tracéalternatief 3 (enkele Moldau) met tracéalternatief 4 of 5 (enkele Moldau).
- Combinatie tracéalternatief 1 of 2 (dubbele Moldau) met tracéalternatief 4 of 5 (enkele Moldau).

Deze tracéalternatieven dienen met elkaar verbonden te worden door middel van het verbindingstuk Oudehaske Noord of verbindingstuk Oudehaske Oost. Deze verbindingstukken zijn bepaald in overleg met de betrokken omgevingspartijen. De verbindingstukken worden toegepast op het moment dat in het voorkeursalternatief wordt gekozen voor één van de combinaties. In tegenstelling tot de varianten die in de effectenstudie in hoofdstuk 4 worden onderzocht, is er in dat geval geen keuze te maken. Als een combinatie tussen twee tracéalternatieven wordt gemaakt, wordt het bijbehorende verbindingstuk in het betreffende voorkeursalternatief ingepast. Doordat de verbindingstukken anders zijn dan de varianten die in de effectenstudie zijn onderzocht, is de effectanalyse ook anders uitgevoerd. De potentiële effecten van de verbindingstukken worden zelfstandig beschreven, om eventuele belangrijke aandachtspunten in beeld te krijgen. In onderstaande tabel is per verbindingstuk beschreven of er voor de in dit deelrapport onderzochte beoordelingscriteria belangrijke aandachtspunten zijn.

Mitigerende maatregel	Locatie en kaart	Is er een belangrijk aandachtspunt?	Conclusie
<p>Verbindingsstuk Oudehaske noord bij combinatie noordelijk tracédeel tracéalternatief 1 / 2 / 3 met zuidelijk tracédeel tracéalternatief 4 / 5.</p>	 <p><i>In rood de ligging van verbindingsstuk Oudehaske noord</i></p>	<p><u>Risico op zetting:</u> De mitigerende maatregel loopt, evenals de tracéalternatieven, door zettingsgevoelige grond. De tracélengte door zettingsgevoelige grond is vergelijkbaar.</p> <p><u>Verziltting, effect op de grondwaterkwaliteit:</u> De mitigerende maatregel loopt, evenals de tracéalternatieven niet door verziltingsgevoelige gebieden en/of door grondwaterbeschermings- en waterwingebieden en/of door een groot oppervlaktewater.</p> <p><u>Oppervlaktewaterkwaliteit:</u> Met de aanleg van het verbindingsstuk wordt doorsnijding van oppervlaktewater (door tracéalternatief 2) vermeden.</p>	<p>Vanuit bodem en water worden geen belemmeringen verwacht voor het toepassen van dit verbindingsstuk.</p>
<p>Verbindingsstuk Oudehaske oost bij combinatie noordelijk tracédeel tracéalternatief 4 / 5 met zuidelijk tracédeel tracéalternatief 1 / 2 / 3.</p>	 <p><i>In rood de ligging van verbindingsstuk Oudehaske oost</i></p>	<p><u>Risico op zetting:</u> De mitigerende maatregel loopt, evenals de tracéalternatieven, door zettingsgevoelige grond. De tracélengte door zettingsgevoelige grond is vergelijkbaar.</p> <p><u>Verziltting, effect op de grondwaterkwaliteit:</u> Het verbindingsstuk loopt, evenals de tracéalternatieven niet door verziltingsgevoelige gebieden en/of door grondwaterbeschermings- en waterwingebieden.</p>	<p>Vanuit bodem en water worden geen belemmeringen verwacht voor het toepassen van dit verbindingsstuk.</p>

Mitigerende maatregel	Locatie en kaart	Is er een belangrijk aandachtspunt?	Conclusie
		<p><u>Oppervlaktewaterkwaliteit:</u> Met betrekking tot het aspect oppervlaktewaterkwaliteit is er ook geen wijziging: zowel het tracéalternatief als het tracé van het verbindingsstuk lopen door een oppervlaktewater.</p>	