
MER hoogspanningsverbinding Zuid-West 380 kV

Achtergronddocument Bodem en Water

4 december 2014

Verantwoording

Titel	MER hoogspanningsverbinding Zuid-West 380 kV Achtergronddocument Bodem en Water
Opdrachtgever	TenneT TSO B.V.
Projectleider	Esther van Rosmalen
Auteur(s)	Jikke Balkema en Frank Druijff
Tweede lezer	Esther van Rosmalen, consultant
Projectnummer	1220455
Aantal pagina's	110 (exclusief bijlagen)
Datum	4 december 2014
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

Tauw bv
afdeling Ruimtelijke Ontwikkeling
Australiëlaan 5
Postbus 3015
3502 GA Utrecht
Telefoon +31 30 28 24 82 4
Fax +31 30 28 89 48 4

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

- NEN-EN-ISO 9001

Inhoud

Verantwoording en colofon	3
1. Inleiding.....	9
1.1 Aanleiding.....	9
1.2 Dit document	9
1.3 Leeswijzer	9
2 Voorgenomen activiteit en alternatieven	10
2.1 Inleiding	10
2.2 Zoekgebied.....	11
2.3 Alternatieven en varianten.....	12
2.4 Locatie hoogspanningsstations	25
3 Beleidskader	34
3.1 Inleiding	34
3.2 Internationale regelgeving	34
3.3 Nationale regelgeving.....	34
3.4 Provinciaal beleid	36
3.5 Regionaal beleid: waterschap	37
3.6 Gemeentelijk beleid.....	38
3.7 Samenvatting	38
4 Methodiek en uitgangspunten effectbeschrijving.....	41
4.1 Inleiding	41
4.2 Ingrepen en effecten op hoofdlijnen	42
4.2.1 Ingrepen op hoofdlijnen	42
4.2.2 Effecten op hoofdlijnen	42
4.3 Wat niet wordt onderzocht.....	43
4.4 Beoordelingskader	47
4.4.1 Algemeen	47
4.4.2 Wijze van beoordeling varianten	48
4.4.3 Wijze van beoordeling aansluitingen op 150kV-stations door kabels	48

4.4.4	Criterium 1: Aardkundige waarden.....	49
4.4.5	Criterium 2: Bodemkwaliteit.....	50
4.4.6	Criterium 3: Stromingspatronen oppervlaktewater (alleen deelgebied 2 Oost en 3).....	52
4.5	Uitgangspunten voor de effectbeschrijving	52
5	Huidige situatie en autonome ontwikkeling.....	56
5.1	Inleiding	56
5.2	Deelgebied 1	57
5.2.1	Bodemopbouw	57
5.2.2	Aardkundige waarden	59
5.2.3	Bodemkwaliteit	60
5.3	Deelgebied 2 West	62
5.3.1	Bodemopbouw	62
5.3.2	Aardkundige waarden	63
5.3.3	Bodemkwaliteit	65
5.4	Deelgebied 2 Oost.....	67
5.4.1	Bodemopbouw	67
5.4.2	Aardkundige waarden	69
5.4.3	Bodemkwaliteit	73
5.5	Deelgebied 3	74
5.5.1	Bodemopbouw	74
5.5.3	Aardkundige waarden	76
5.5.4	Bodemkwaliteit	77
5.6	Deelgebied 4	79
5.6.1	Bodemopbouw	79
5.6.3	Aardkundige waarden	80
5.6.4	Bodemkwaliteit	82
6	Effecten deelgebied 1.....	84
6.1	Inleiding	84
6.2	Criterium 1: Aardkundige waarden.....	84
6.3	Criterium 2: Bodemkwaliteit.....	84
6.4	150kV-kabelaansluitingen	86
6.5	Samenvattende beschouwing deelgebied 1.....	86

7	Effecten deelgebied 2 West.....	87
7.1	Inleiding	87
7.2	Criterium 1: Aardkundige waarden	87
7.3	Criterium 2: Bodemkwaliteit.....	88
7.4	150kV-kabelaansluitingen	89
7.5	Samenvattende beschouwing deelgebied 2 West	89
8	Effecten deelgebied 2 Oost	90
8.1	Inleiding	90
8.2	Criterium 1: Aardkundige waarden	90
8.3	Criterium 2: Bodemkwaliteit.....	93
8.4	Criterium 3: Stromingspatronen oppervlaktewater	95
8.5	150kV-kabelaansluitingen	96
8.6	Samenvattende beschouwing deelgebied 2 Oost	97
9	Deelgebied 3	98
9.1	Inleiding	98
9.2	Criterium 1: Aardkundige waarden	98
9.3	Criterium 2: Bodemkwaliteit.....	99
9.4	Criterium 3: Stromingspatronen oppervlaktewater	99
9.5	Samenvattende beschouwing deelgebied 3.....	100
10	Effecten deelgebied 4.....	101
10.1	Inleiding	101
10.2	Criterium 1: Aardkundige waarden	101
10.3	Criterium 2: Bodemkwaliteit.....	102
10.4	150kV-kabelaansluitingen	103
10.5	Samenvattende beschouwing deelgebied 4.....	104
11	Effectbeschrijving stationsvarianten deelgebied 4.....	105
11.1	Inleiding	105
11.2	Criterium 1: Aardkundige waarden	106
11.3	Criterium 2: Bodemkwaliteit.....	106
11.4	150kV-kabelaansluitingen	107
11.5	Samenvattende beschouwing stationsvarianten	107

12	Mitigerende maatregelen en Leemten in kennis.....	108
12.1	Mitigerende maatregelen.....	108
12.2	Leemten in kennis	109
12.3	Aanzet evaluatieprogramma	110

Bijlage(n)

1. Begrippen en afkortingen
2. Literatuurlijst
3. Overzicht grondsoort per deelgebied
4. Overzicht aardkundige waarden per deelgebied
5. Overzicht verontreinigingssituatie per deelgebied

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

TenneT, de beheerder van het landelijke hoogspanningsnet, is voornemens een nieuwe 380 kilovolt (kV) hoogspanningsverbinding in Zuidwest-Nederland aan te leggen. Deze hoogspanningsverbinding verbindt de elektriciteitsproductielocatie Borssele met de landelijke 380 kV ring bij Tilburg (zie Bijlage 3 van het MER voor afbakening scope binnen SEVIII) en wordt verder aangeduid als 'ZW380'. De landelijke ring bestaat uit hoogspanningsverbindingen van 380 kV en 220 kV die het transport van elektriciteit door het gehele land mogelijk maken. De aanleg van de 380 kV hoogspanningsverbinding is nodig om te kunnen voldoen aan de wettelijke eisen voor de leveringszekerheid van elektriciteit en om in de toekomst voldoende capaciteit te bieden voor elektriciteitstransport.

1.2 Dit document

Het voorliggende rapport is het Achtergronddocument Leefomgeving behorende bij het milieueffectrapport (MER) Zuid-West 380 kV. Het thema Leefomgeving kijkt naar de gevolgen van de nieuwe hoogspanningsverbinding voor mensen die in het studiegebied wonen of daar langdurig verblijven. Daarbij worden de aspecten magneetvelden, geluid, trillingen en luchtkwaliteit beschouwd.

In het MER zijn de milieueffecten van de tracéalternatieven voor de nieuwe hoogspanningsverbinding tussen Borsele en Tilburg beschreven. Mede op basis van het MER nemen de ministers van EZ en IenM¹ een besluit over het tracé en de uitvoeringswijze van deze hoogspanningsverbinding. In het MER staat beschreven welke effecten te verwachten zijn en wat het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) is. Er worden verschillende achtergronddocumenten opgesteld, waarin per (milieu)aspect (landschap, natuur, leefomgeving, bodem & water, archeologie en ruimtegebruik) een effectbeschrijving en mogelijke mitigerende en compenserende maatregelen zijn opgenomen. Dit alles binnen de hiervoor vastgestelde richtlijnen².

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 bevat een korte beschrijving van de voorgenomen activiteit en van de alternatieven/varianten. Vervolgens beschrijft hoofdstuk 3 relevante regelgeving en beleid ten aanzien van het thema Leefomgeving. In hoofdstuk 4 is een toelichting opgenomen op het begrip 'magnetische velden'. Vervolgens is het beoordelingskader opgesteld, dat is beschreven in hoofdstuk 5 (onderzoeksmethodiek). Hoofdstuk 6 geeft een toelichting op de huidige situatie en de autonome ontwikkeling. In hoofdstuk 7 tot en met 12 worden per deelgebied de effecten in beeld gebracht. Het laatste hoofdstuk (13) bevat de leemten in kennis en informatie.

¹ Infrastructuur en Milieu

² Richtlijnen voor het milieueffectrapport Zuid-West 380kV-verbinding Borssele - de landelijke ring, september 2009

2 Voorgenomen activiteit en alternatieven

2.1 Inleiding

De voorgenomen activiteit van het project Zuid-West 380 kV is het bouwen van een bovengrondse, 2-circuits 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen Borsele en de landelijke 380 kV-ring bij Tilburg, plus de daarvoor noodzakelijke aanpassingen aan bestaande hoogspanningsverbindingen en -stations. De lengte van de nieuwe hoogspanningsverbinding bedraagt ongeveer 100 tot 120 km, afhankelijk van het tracéalternatief. De verbinding zal bestaan uit hoogspanningsmasten van het nieuwe 'Wintrack' type, dat in Nederland voor het eerst is toegepast in de nieuwe hoogspanningsverbinding in de Randstad.

Het beginpunt van de nieuwe verbinding is het bestaande 380 kV-hoogspanningsstation bij Borsele. Het eindpunt ligt bij Tilburg waar als onderdeel van de voorgenomen activiteit een nieuw 380 kV-hoogspanningsstation zal worden gebouwd. In het nieuwe station bij Tilburg wordt de nieuwe verbinding aan de landelijke ring gekoppeld. Op het station bij Tilburg komen daarom 380 kV-transformatoren en het station wordt verbonden met het bestaande 150kV-net bij Tilburg. De capaciteit van de nieuwe 380 kV-verbinding is ten minste twee keer 2600 MVA.

Overeenkomstig het Derde Structuurschema Elektriciteitsvoorziening (SEVIII) worden in het MER alleen bovengrondse tracéalternatieven onderzocht. Voor de aan te leggen 150kV-aansluitingen op 150kV-transformatorstations is ondergrondse aanleg wel mogelijk; dit is het uitgangspunt voor dit MER.

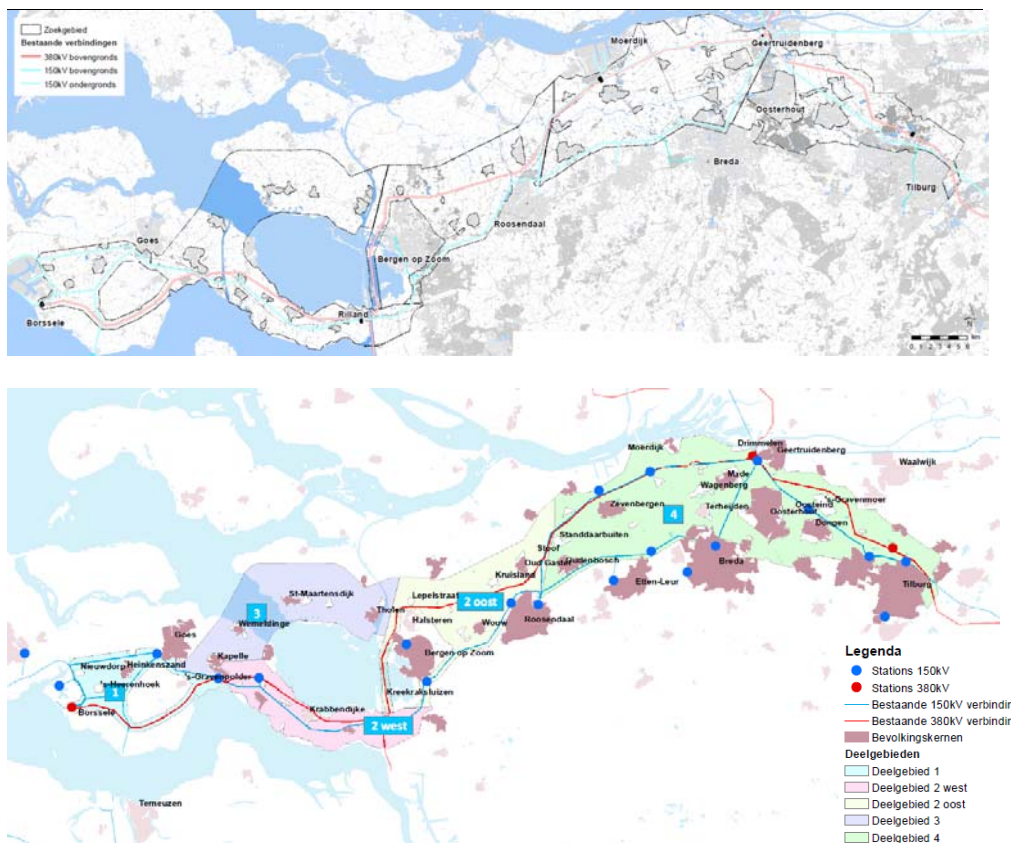
Over de ligging en uitvoeringswijze van de nieuwe verbinding moet een afgewogen besluit worden genomen door het bevoegd gezag, te weten de ministers van EZ en van IenM. In het 'SEV III' staat een aantal criteria waaraan een nieuwe hoogspanningsverbinding moet voldoen:

- Nieuwe doorsnijdingen van het landschap zoveel mogelijk voorkomen
- Indien mogelijk en zinvol, nieuwe verbindingen zoveel mogelijk combineren met bestaande hoogspanningsverbindingen
- Indien combineren met een bestaande verbinding niet kan, dan indien mogelijk en zinvol, bundelen van nieuwe hoogspanningsverbindingen met een al bestaande hoogspanningsverbinding en/of met infrastructuur (wegen of spoorwegen)
- In principe voorkomen dat gevoelige bestemmingen in de magneetveldzone komen te liggen

Nadat de ministers een besluit hebben genomen over het tracé en de uitvoering, wordt dit juridisch verankerd in een zogenoemd inpassingsplan op grond van de Wet ruimtelijke ordening. Het opgestelde MER vormt hierbij onder meer de grondslag.

2.2 Zoekgebied

Het zoekgebied ligt tussen Borssele en de landelijke 380 kV-ring (nabij Tilburg). Dit gebied geeft de grenzen aan waarbinnen het tracé van de nieuw te realiseren hoogspanningsverbinding dient te komen. Figuur 2.1 geeft dit zoekgebied weer. Het totale zoekgebied is verdeeld in vijf deelgebieden.



Figuur 2.1 Zoekgebied en deelgebieden.

Deelgebied 1 ligt in de provincie Zeeland en loopt van het bestaande (schakel)station Borssele tot de A58. Nabij Goes begint deelgebied 2 West en eindigt tussen station Rilland en Kreekraksluizen. Daar begint deelgebied 2 Oost; dat loopt door tot in de provincie Noord-Brabant en eindigt westelijk van Standdaarbuiten en Oudenbosch. Deelgebied 3 loopt van 's-Gravenpolder naar Tholen. Deelgebied 4 bevat noordelijk Moerdijk en de energiecentrale van Geertruidenberg en is zuidelijk begrensd door Breda-Noord. Het meest oostelijke gedeelte van deelgebied 4 beslaat het gebied ten noorden van Tilburg; hier is een nieuw te realiseren 380 kV-hoogspanningsstation voorzien.

De aanleg van de hoogspanningsverbinding

De Wintrack-masten worden gefundeerd op een betonnen fundering die waar noodzakelijk wordt geplaatst op heipalen. De masten zelf bestaan uit twee delen die afzonderlijk worden aangevoerd en ter plaatse worden gemonteerd.

Daarvoor zijn zware en hoge kranen nodig. Bij de aanleg van de verbinding gaat het globaal om de volgende werkzaamheden:

- Aanleg van een werkterrein ter plaatse van de mastvoet en een tijdelijke weg daar naar toe
- Aanbrengen van fundering (heien, uitgraven bouwkuip, aanbrengen wapening, storten beton, afwerken)
- Aanvoeren en monteren masten
- Aanbrengen isolatoren
- Aanbrengen geleiders en bliksemdraden
- Opruimen werkterrein en tijdelijke weg
- Cultuurtechnisch herstel van de bouwvoor (de bovenste laag van de bodem) ten behoeve van de landbouw

De bouwtijd van een enkele mast bedraagt één à twee maanden. Het aanbrengen van de fundering vraagt de meeste tijd; het plaatsen van de masten kan in één dag plaatsvinden.

Op de meeste locaties wordt de nieuwe verbinding gecombineerd met een bestaande verbinding (zie paragraaf 2.4). Uitgangspunt daarbij is dat de bestaande verbinding pas kan worden afgebroken als de nieuwe verbinding in gebruik is genomen. Het gevolg daarvan is dat de nieuwe verbinding in principe niet exact de hartlijn van het bestaande tracé kan volgen, omdat moet worden gebouwd naast de bestaande lijn.

2.3 Alternatieven en varianten

In deze paragraaf worden kort de tracéalternatieven en varianten beschreven. Een uitgebreide beschrijving is te vinden in het MER (deel A).

Inhoud van de tracéalternatieven

De tracéalternatieven in het MER bestaan uit de volgende onderdelen:

- Nieuwe 380 kV-verbinding
- Amoveren van bestaande 150kV- of 380 kV-verbindingen
- Aansluitingen van 150kV-stations, in principe door middel van ondergrondse 150kV-verbindingen
- Nieuw hoogspanningsstation bij Tilburg

Leidende principes van de alternatieven

De alternatieven zijn, in navolging van de voorgaande stappen, gebaseerd op een drietal principes; C150, C380 en N. De tracéalternatieven (uitgezonderd alternatief N) zijn aangeduid met een naam die bestaat uit het getal 150 of 380 en twee letters. De getallen duiden aan met welk type bestaande verbinding wordt gecombineerd en de letters geven de principes aan. De principes en naamgeving van de tracéalternatieven zijn als volgt:

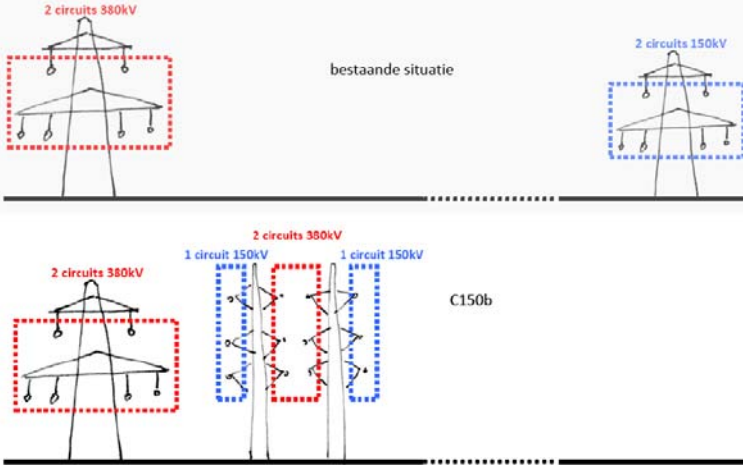
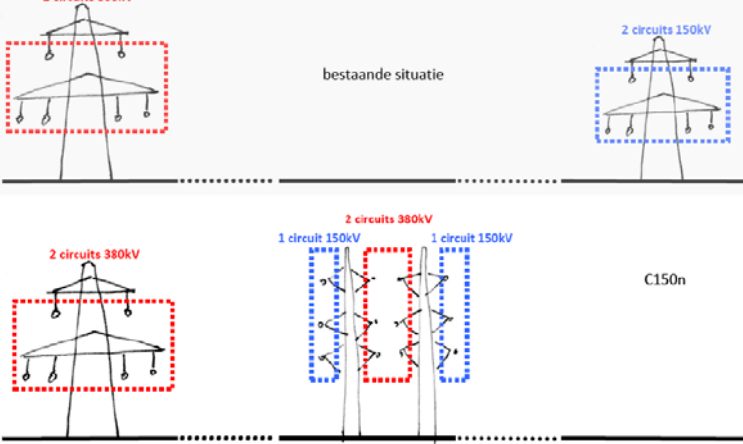
- C 150 .. of C 380 ..; de nieuwe verbinding combineert met een bestaande 150 respectievelijk 380 kV verbinding. Dat wil zeggen dat de nieuwe verbinding samen met de bestaande verbinding in één nieuwe mast wordt gerealiseerd. De bestaande 150 respectievelijk 380 kV verbinding wordt na realisatie van de nieuwe verbinding gesloopt. Dit geldt voor alle tracéalternatieven behalve voor alternatief N in deelgebied 3
- C ... b; de toevoeging 'b' betekent dat een bestaand tracé wordt gevolgd. Daarbij zijn twee mogelijkheden aanwezig:
 - De eerste mogelijkheid is dat de nieuwe gecombineerde verbinding wordt gebouwd naast een bestaande hoogspanningsverbinding die blijft staan. In dat geval wordt de nieuwe verbinding naast en parallel aan de bestaande verbinding gebouwd. Waar mogelijk worden de masten van de nieuwe verbinding 'in de pas' geplaatst, dat wil zeggen naast de masten van de bestaande verbinding. De veldlengte van de nieuwe verbinding is dan nagenoeg gelijk aan die van de bestaande verbinding. Zie tabel 2 en 3 C150b, tabel 4 en 5 C380b
 - De tweede mogelijkheid is dat de nieuwe verbinding het tracé volgt van de verbinding waarmee wordt gecombineerd. In dat geval wordt de nieuwe verbinding gebouwd naast een bestaande verbinding die vervolgens wordt gesloopt. In enkele gevallen gaan de alternatieven deels uit van het eerst slopen van een verbinding en het vervolgens in de vrijgekomen ruimte bouwen van de nieuwe gecombineerde verbinding. Zie tabel 1 C150b, tabel 3 C380b
- C ... n: een gecombineerde verbinding, die een (in vergelijking met het bestaande tracé van de verbinding waarmee wordt gecombineerd) nieuw tracé volgt. Dit kan een geheel nieuw, autonoom tracé zijn. Bij alternatieven die volgens dit principe worden gebouwd komt de ruimte vrij van de bestaande verbinding waarmee wordt gecombineerd. Zie tabel 2 C150n en tabel 4 C380n
- N; een geheel Nieuw tracé dat niet bundelt of combineert met een bestaande hoogspanningsverbinding. Bij dit principe wordt geen bestaande verbinding gesloopt. Zie tabel 5, alternatief N

Met opmaak:
opsommingstekens en
nummering

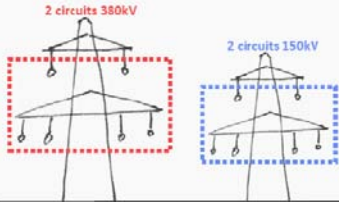
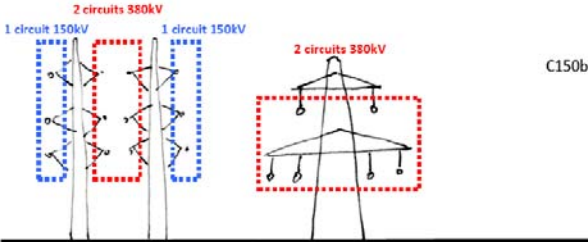

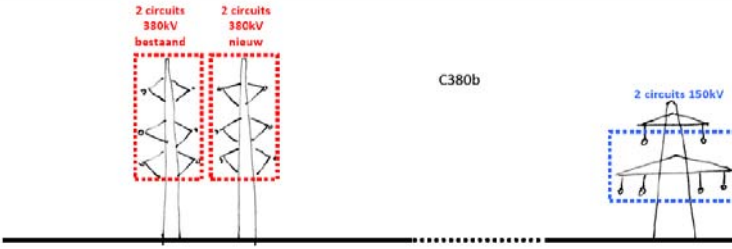
In één geval (C150b) zijn meer alternatieven op hetzelfde principe gebaseerd. In dat geval is achter de naam een nummer toegevoegd: C150b1 en C150b2. In Deel C – Kaartenboek van het MER zijn voor alle alternatieven de combinatieprincipes per deeltracé in kaart gebracht.

Tracéalternatief	Leidend principe
<p>C150b</p> <p>bestaande situatie</p> <p>C150b</p>	<p>Bestaande 150kV-verbinding (boven) wordt ongeveer op hetzelfde tracé vervangen door een nieuwe, gecombineerde verbinding (onder).</p> <p>Geen wijzigingen aan bestaande 380 kV-verbinding</p>

Tabel 1 Uitvoeringsprincipe C150b.

C150b	
 <p>bestaande situatie</p> <p>C150b</p>	<p>Bestaande 150kV-verbinding (boven) wordt vervangen door een nieuwe, gecombineerde verbinding naast een andere, reeds bestaande verbinding (onder). Nieuw tracé evenwijdig aan en in de pas met bestaande verbinding. Geen wijzigingen aan bestaande 380 kV-verbinding. In dit geval wordt zowel 'gecombineerd' als 'gebundeld'.</p>
C150n	
 <p>bestaande situatie</p> <p>C150n</p>	<p>Bestaande 150kV-verbinding (boven) wordt vervangen door een nieuwe, gecombineerde verbinding op een 'vrij' tracé (onder). 150kV aansluitingen naar stations worden verlengd. Geen wijzigingen aan bestaande 380 kV-verbindingen.</p>

Tabel 2 Uitvoeringsprincipe C150b en C150n.

<p>C150b</p> <p>bestaande situatie</p>  <p>2 circuits 380kV</p> <p>2 circuits 150kV</p> <hr/>  <p>2 circuits 380kV</p> <p>1 circuit 150kV</p> <p>1 circuit 150kV</p> <p>2 circuits 380kV</p> <p>C150b</p>	<p>Bestaande 150kV-verbinding die onderdeel is van een bundel van een 150kV- en een 380 kV-verbinding wordt in de bundel vervangen door een gecombineerde verbinding. Geen wijzigingen aan bestaande 380 kV-verbindingen.</p>
<p>Tracéalternatief</p>	<p>Leidend principe</p>
<p>C380b</p> <p>bestaande situatie</p>  <p>2 circuits 380kV</p> <p>2 circuits 150kV</p> <hr/>  <p>2 circuits 380kV bestaand</p> <p>2 circuits 380kV nieuw</p> <p>2 circuits 150kV</p> <p>C380b</p>	<p>Bestaande 380 kV-verbinding (boven) wordt ongeveer op hetzelfde tracé vervangen door een nieuwe, gecombineerde verbinding (onder). Geen wijzigingen aan bestaande 150kV-verbindingen.</p>

Tabel 3 Uitvoeringsprincipe C150b en C380b.

C380b	
<p>bestaande situatie</p> <p>2 circuits 150kV</p> <p>2 circuits 380kV</p> <p>2 circuits 380kV bestaand</p> <p>2 circuits 380kV nieuw</p> <p>C380b</p>	<p>Bestaande 380 kV-verbinding (boven) wordt vervangen door een nieuwe, gecombineerde verbinding naast een andere, reeds bestaande verbinding (onder). Nieuw tracé evenwijdig aan, maar niet in de pas met bestaande verbinding. Geen wijzigingen aan bestaande 150kV-verbindingen. In dit geval wordt zowel 'gecombineerd' als 'gebundeld'.</p>
C380n	
<p>bestaande situatie</p> <p>2 circuits 380kV</p> <p>2 circuits 150kV</p> <p>2 circuits 380kV bestaand</p> <p>2 circuits 380kV nieuw</p> <p>C380n</p>	<p>Bestaande 380 kV-verbinding (boven) wordt vervangen door een nieuwe, gecombineerde verbinding op een 'vrij' tracé (onder). Geen wijzigingen aan bestaande 150kV-verbindingen.</p>

Tabel 4 Uitvoeringsprincipe C380b en C380n.

<p>C380b</p>	<p>Bestaande 380 kV die onderdeel is van een bundel van 150kV en 380 kV wordt in de bundel vervangen door een gecombineerde verbinding. Geen wijzigingen aan bestaande 150kV-verbindingen</p>
<p>Tracéalternatief</p>	<p>Leidend principe</p>
<p>N</p>	<p>Nieuwe 380 kV-verbinding wordt op een nieuw, vrij, tracé gebouwd (onder). Geen wijzigingen aan bestaande 150kV en 380 kV-verbindingen</p>

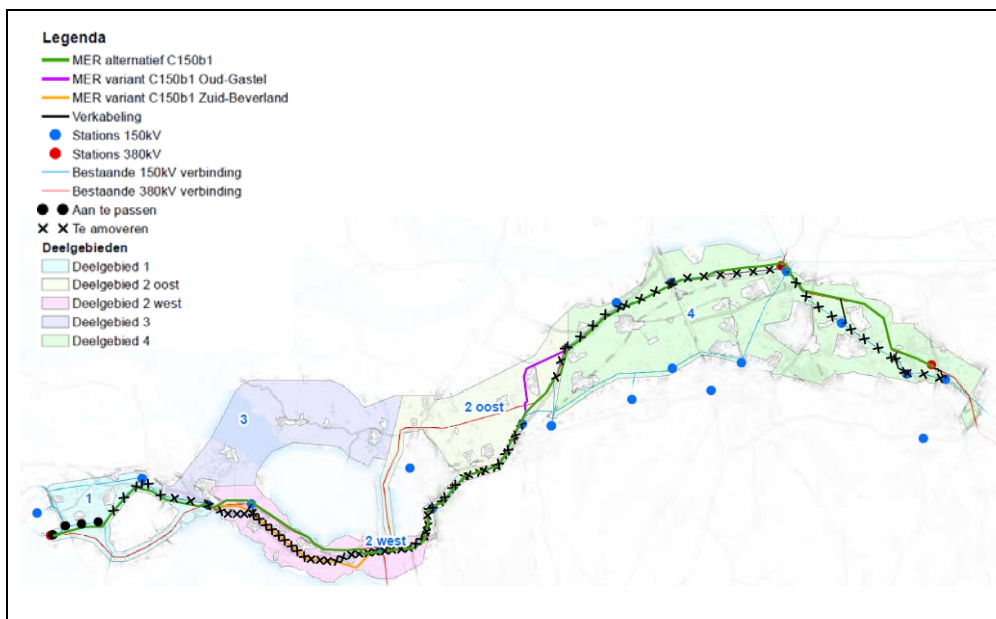
Tabel 5 Uitvoeringsprincipe C380b en N.

Overzicht van de alternatieven

De zes tracéalternatieven zijn hieronder op hoofdlijnen beschreven. In deelgebied 2 West en deelgebied 2 Oost zijn varianten voor de tracéalternatieven aangeduid. Op die plaatsen is voor een klein deel van het tracéalternatief een ander tracé onderzocht.

In deelgebied 4 zijn drie nieuwe stationslocaties onderzocht. Deze zijn als varianten opgenomen, waarbij de varianten bestaan uit een andere stationslocatie plus de (extra) benodigde verbindingen.

Alternatief C150b1



Figuur 2.2 Overzicht C150b1

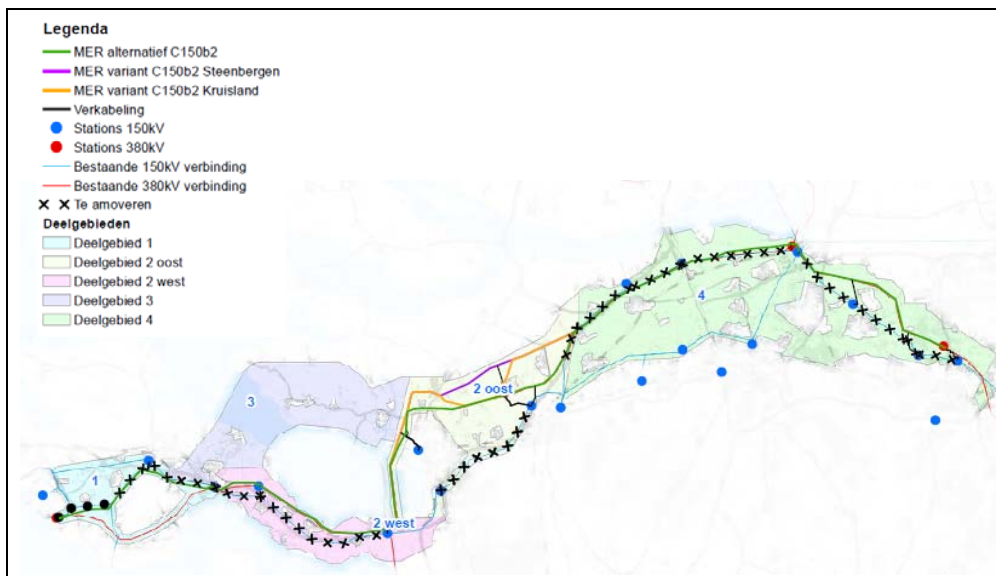
Het leidende principe bij het integrale tracéalternatief C150b1 is de combinatie van de nieuwe 380 kV-verbinding met bestaande 150 kV-verbindingen (zie Afbeelding 2.2). De nieuwe verbinding bestaat uit combimasten met twee 150 kV-circuits (vervanging van bestaand) en de twee 380 kV-circuits van de nieuwe verbinding. De nieuwe verbinding volgt tracés van bestaande verbindingen. In deelgebied 1, deelgebied 2 west en deelgebied 4 wordt de nieuwe verbinding naast de bestaande 380 kV-verbinding gebouwd. Hier ontstaat dus een bundeling van twee verbindingen: de bestaande 380 kV en de nieuwe, gecombineerde 380/150 kV-verbinding. In deelgebied 2 oost volgt het tracé van de nieuwe combiverbinding het tracé van de bestaande 150 kV-verbinding. Na aanleg van de nieuwe gecombineerde verbinding wordt de bestaande 150 kV-verbinding weggehaald. Bij tracéalternatief C150b1 blijft de bestaande 380 kV-verbinding ongewijzigd.

Tracévarianten

Bij het alternatief C150b1 zijn in het deelgebied 2 west en deelgebied 2 oost respectievelijk twee varianten opgenomen:

- Variant Zuid-Beveland (deelgebied 2 west)
- Variant Oud-Gastel (deelgebied 2 oost)

Alternatief C150b2



Figuur 2.3 Overzicht C150b2.

Dit alternatief is in deelgebieden 1 en 4 identiek aan alternatief C150b1 (zie figuur 2.3). Voor deelgebied 2 west is het alternatief tot Rilland identiek aan alternatief C150b1. Over de gehele lengte van het tracé wordt gecombineerd met bestaande 150 kV-verbindingen. De nieuwe verbinding bestaat uit combimasten met twee 150 kV-circuits (vervanging van bestaand) en de twee 380 kV-circuits van de nieuwe verbinding.

In deelgebied 2 west vanaf Rilland en deelgebied 2 oost wordt de nieuwe gecombineerde verbinding naast de bestaande 380 kV-verbinding gebouwd. Het alternatief blijft aan de noordkant van de bestaande 380 kV verbinding en volgt deze over het Markiezaat. Dit alternatief leidt hiermee in deelgebied 2 oost tot een gebundelde doorsnijding van het landschap die bestaat uit de bestaande 380 kV-verbinding en de nieuwe, gecombineerde verbinding. Na aanleg van de nieuwe gecombineerde verbinding kan de bestaande 150 kV-verbinding grotendeels worden gesloopt.

Om voldoende functionaliteit te behouden blijft een deel van de bestaande 150 kV-verbinding in deelgebied 2 oost (tussen de 150 kV-stations Rilland en Woensdrecht) echter aanwezig.

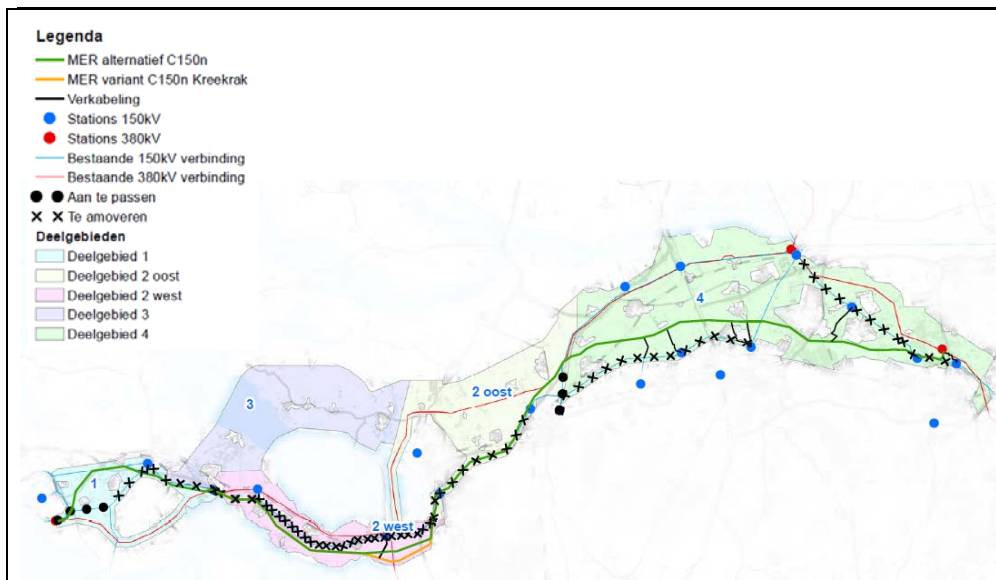
In het deelgebied 2 oost zijn verder ten behoeve van de aansluiting van de 150 kV-stations enkele kabeltracés in het alternatief opgenomen. Deze 150 kV-aansluitingen worden ondergronds gerealiseerd. In dit alternatief blijft de bestaande 380 kV-verbinding ongewijzigd.

Tracévarianten

Bij dit alternatief zijn in het deelgebied 2 oost twee varianten opgenomen:

- Variant Steenbergem
- Variant Kruisland

Alternatief C150n



Figuur 2.4 Overzicht C150n.

Het leidende principe bij tracéalternatief C150n (zie figuur 2.4) is de combinatie van de nieuwe 380 kV-verbinding met een bestaande 150 kV-verbinding, waarbij grotendeels een nieuw tracé wordt gevolgd. De nieuwe verbinding bestaat uit combimasten met twee 380 kV-circuits van de nieuwe verbinding en twee 150 kV-circuits (vervanging van bestaand).

Het tracéalternatief volgt tussen Woensdrecht en Roosendaal het tracé van de bestaande 150 kV-verbinding op de hartlijn. Op de andere delen van dit alternatief wordt niet gebundeld met een bestaande verbinding en wordt ook niet het tracé van een bestaande verbinding gevolgd, maar ontstaat een nieuw vrij tracé. In deelgebied 1 volgt het tracéalternatief van Borssele naar Goes een noordelijke routing. Hierdoor kan een klein deel van de bestaande 150 kV-verbinding tussen Borssele en Goes worden verwijderd.

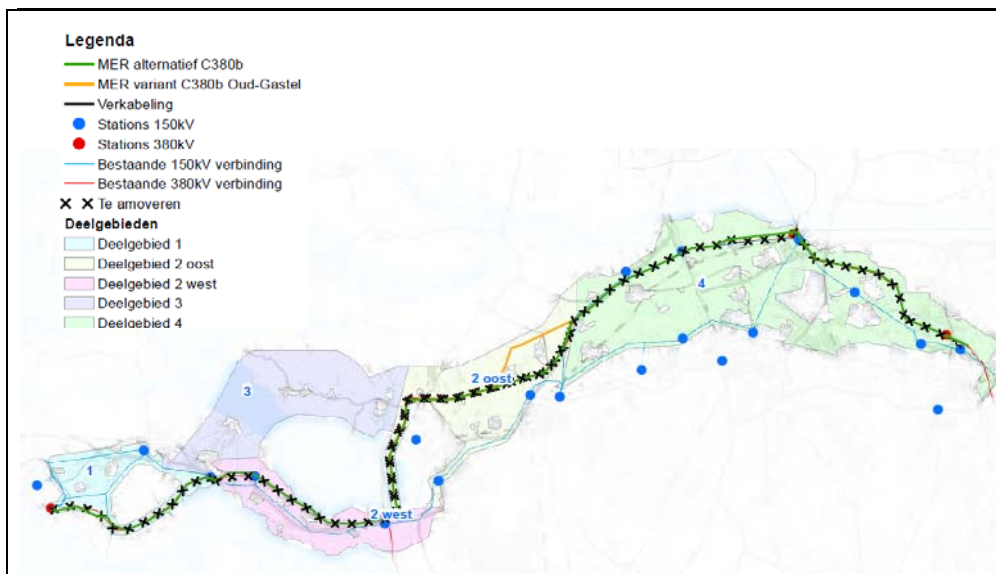
In deelgebied 2 west en deelgebied 2 oost worden de bestaande 150 kV-verbindingen, waaronder de verbinding langs en door de Brabantse stedenrij, gecombineerd met de nieuwe verbinding. In deelgebied 4 bestaat dit alternatief uit een vrij tracé ten noorden van de Brabantse stedenrij. Na aanleg van de nieuwe verbinding worden de bestaande 150 kV-verbindingen geamoveerd. In dit tracéalternatief blijft de bestaande 380 kV-verbinding ongewijzigd. Voor de aansluiting van het bestaande 150 kV-station in deelgebied 4 zijn relatief lange ondergrondse 150 kV-verbindingen nodig.

Tracévarianten

Bij alternatief C150n is in deelgebied 2 west één variant opgenomen:

- Variant Kreekrak (tussen deelgebied 2 west en 2 oost)

Alternatief C380b



Figuur 2.5 Overzicht C380b.

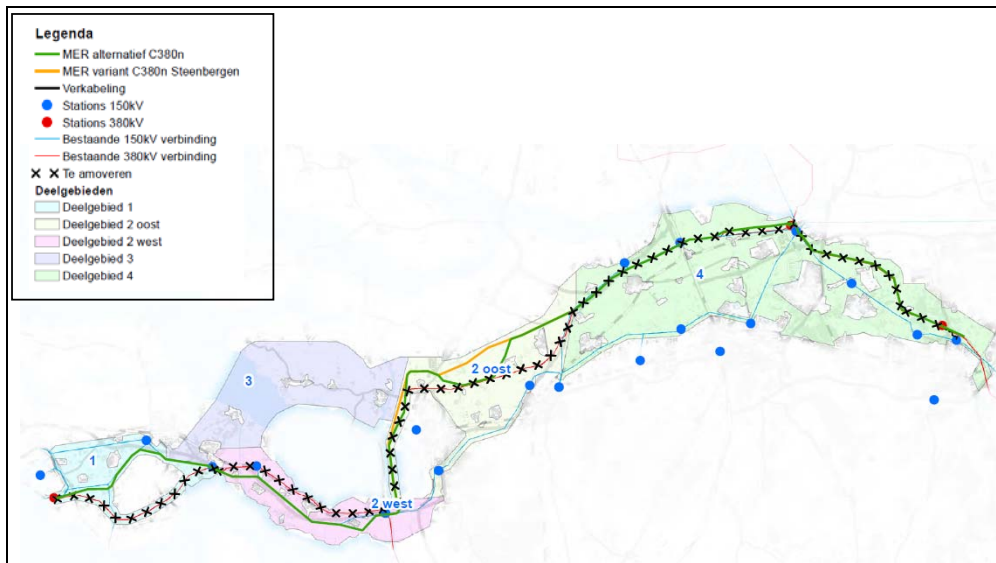
Het leidende principe bij dit tracéalternatief (zie figuur 2.5) is de combinatie van de nieuwe 380 kV-verbinding met de bestaande 380 kV-verbinding. De nieuwe verbinding, die bestaat uit masten met vier 380 kV-circuits (twee van de nieuwe verbinding, twee ter vervanging van de bestaande verbinding), volgt het tracé van de bestaande verbinding. De nieuwe verbinding wordt naast de bestaande 380 kV-verbinding gebouwd. Na aanleg van de nieuwe verbinding wordt de bestaande 380 kV-verbinding geamoveerd. In dit alternatief blijven de bestaande 150 kV-verbindingen en de aansluitingen naar de stations ongewijzigd.

Tracévarianten

Bij alternatief C380b is in deelgebied 2 oost één variant opgenomen:

- Variant Oud-Gastel

Alternatief C380n



Figuur 2.6 Overzicht C380n.

Het leidende principe bij alternatief C380n (zie figuur 2.6) is de combinatie van de nieuwe 380 kV-verbinding met de bestaande 380 kV-verbinding. De nieuwe verbinding bestaat uit masten met twee 380 kV-circuits van de nieuwe verbinding en twee 380 kV-circuits die de bestaande verbinding vervangen. De nieuwe verbinding wordt in deelgebied 1 en in deelgebied 2 west naast een bestaande, te handhaven 150 kV-verbinding gebouwd. In deelgebied 2 oost is sprake van een meer vrij tracé ten noorden van de bestaande verbinding. In deelgebied 4 wordt de bestaande 380 kV-verbinding gevolgd en is dit alternatief C380n identiek aan alternatief C380b. Na aanleg van de nieuwe verbinding kan de bestaande 380 kV-verbinding worden geamoveerd.

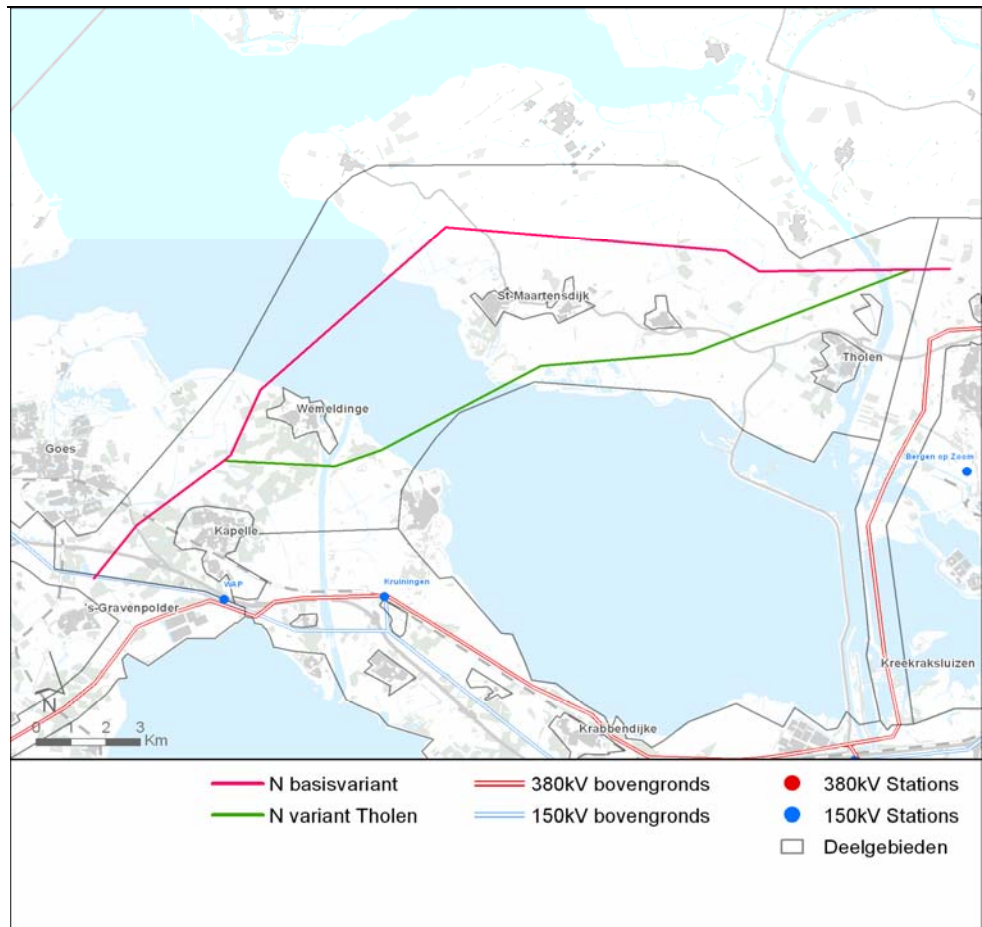
In deelgebied 1 en in deelgebied 2 west liggen de bestaande 150 kV- en 380 kV-verbinding niet in elkaars nabijheid; in de bestaande situatie is dus geen sprake van bundeling. In deze gebieden ontstaat bij alternatief C380n door nieuwbouw en sloop een situatie met een gebundelde doorsnijding van twee verbindingen (bestaande 150 kV-verbinding en de nieuwe gecombineerde verbinding). In dit alternatief blijven de bestaande 150 kV-verbinding en de aansluiting naar de 150 kV-stations ongewijzigd.

Tracévarianten

Bij alternatief C380n is in deelgebied 2 oost één variant opgenomen:

- Variant Steenberg

Alternatief N



Figuur 2.7 Overzicht N.

Tracéalternatief N (zie figuur 2.7) bestaat in deelgebied 3 uit een nieuwe doorsnijding over de Oosterschelde, via Tholen en het noordelijk deel van West-Brabant. Het alternatief is in de andere deelgebieden gelijk aan alternatief C150b1. De keuze voor een nieuwe doorsnijding impliceert dat in deelgebied 3 niet wordt gecombineerd of gebundeld met bestaande hoogspanningsverbindingen. In deelgebied 2 west en deelgebied 2 oost blijven daardoor bij dit tracéalternatief alle bestaande 150 kV- en 380 kV-hoogspanningsverbindingen ongewijzigd aanwezig.

Waar dit alternatief verschilt van de andere alternatieven is dat de verbinding de Oosterschelde oversteekt en verder naar het oosten loopt via het eiland Tholen (deelgebied 3). Hier is voor gekozen vanwege de vele ruimtelijke beperkingen in de omgeving van Bergen op Zoom. Bij de motivering van tracéalternatief N is voornamelijk gekeken naar het vermijden van gevoelige bestemmingen (zowel natuurwaarden als woonbebouwing).

Tracéalternatief N is in alle overige deelgebieden gelijk aan een ander tracéalternatief:

- In deelgebied 1 is N = C150b1
- In deelgebied 2 oost is N = C150b2
- In deelgebied 4 is N = C150b1/C150b2

Tracévarianten

Bij alternatief N is in deelgebied 2 oost één variant opgenomen:

- Variant Tholen

150 kV-kabel aansluitingen

In alle deelgebieden van het project zijn mogelijk 150 kV kabels voorzien die het betreffende alternatief verbinden met bestaande 150 kV-stationslocaties. In de achtergronddocumenten en het MER zijn deze kabels niet locatie specifiek beoordeeld op milieueffecten, omdat:

- De exacte locatie van de 150 kV kabels is niet bekend in deze fase van de m.e.r.-procedure. Om die reden zijn in de verschillende kaarten van de tracéalternatieven met pijlen aangegeven waar de kabels bij benadering worden uitgevoerd en met welk 150 kV-station ze de betreffende alternatieven zullen verbinden
- De 150 kV-kabels hebben geen of geringe permanente effecten op het milieu, of zijn mitigeerbaar. Gedurende de aanlegfase zijn wel effecten te verwachten, maar deze zijn tijdelijk van aard en niet onderscheidend tussen de alternatieven
- Bij het traceren van de 150kV-kabels kunnen eventuele ruimtelijke belemmeringen, die milieueffecten geven, vrijwel altijd vermeden worden. Bijvoorbeeld: bij het ontwerpen van de tracés van de 150 kV-kabels kunnen gevoelige bestemmingen worden vermeden door het toepassen van boringen of het optimaliseren van het tracé
- De milieueffecten van de uitgewerkte 150 kV kabeltracés van het voorkeursalternatief in het inpassingsplan, worden voor de relevante milieuaspecten op een hoger detailniveau in beeld gebracht in het inpassingsplan

2.4 Locatie hoogspanningsstations

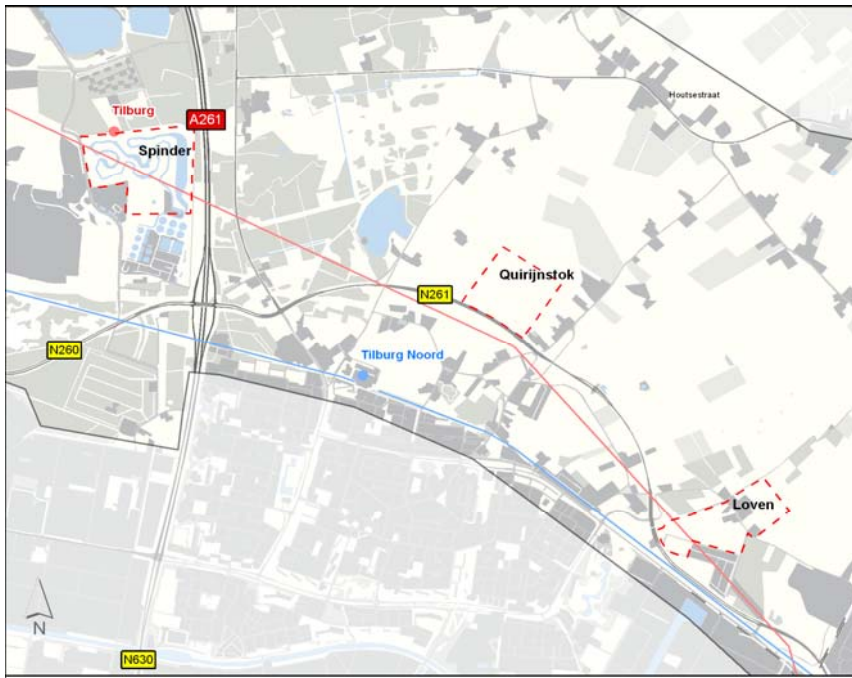
Station Tilburg

Het eindpunt van de verbinding ligt bij Tilburg. Nabij Tilburg moet een nieuw hoogspanningsstation worden gebouwd voor de koppeling aan de landelijke 380 kV-ring. Dit station moet liggen aan zowel de nieuw te realiseren als de huidige 380 kV-verbinding. Op basis van ruimtelijke mogelijkheden aanwezig natuurwaarden en het ruimtelijk beleid van Tilburg zijn in overleg met de gemeente

Tilburg drie mogelijke locaties voor een hoogspanningsstation in het onderzoek opgenomen:

- Locatie 1: Spinder
- Locatie 2: Quirijnstok
- Locatie 3: Loven

De drie mogelijke locaties worden als gelijkwaardige varianten onderzocht (figuur 2.8). De meest westelijk gelegen locatie is Spinder. De andere twee locaties zijn Loven en Quirijnstok.



Figuur 2.8 Locaties voor het 380 kV-hoogspanningsstation Tilburg en de bijbehorende verbindingen.

Locatie 1: Variant Spinder

Deze locatie ligt ten westen van de A261 (zie Figuur 2.9) in een gebied met een redelijk industrieel karakter door de aanwezigheid van een actieve afvalstort en een waterzuivering. De locatie ligt deels op het terrein van de rioolwaterzuivering. Het betreffende deel van de waterzuivering heeft een functie voor het verbeteren van de biologische kwaliteit van het effluent en een functie als buffer voor het opvangen van pieken in de afvoer van het water dat door de waterzuivering op het oppervlaktewater wordt geloosd. Ten behoeve van de bufferfunctie is het terrein omgeven door een dijk. Het bosgebied direct ten noorden van de stationslocatie is deels aangemerkt als EHS (zie Figuur 2.9). In het bos is een woonbestemming aanwezig (één woning). De gronden rond de woning zijn geen onderdeel van de EHS. Het gedeelte van de locatie ten noorden van de waterzuivering ligt daardoor deels in de ecologische hoofdstructuur. De actuele natuurwaarde van het betreffende deel van de EHS is beperkt.



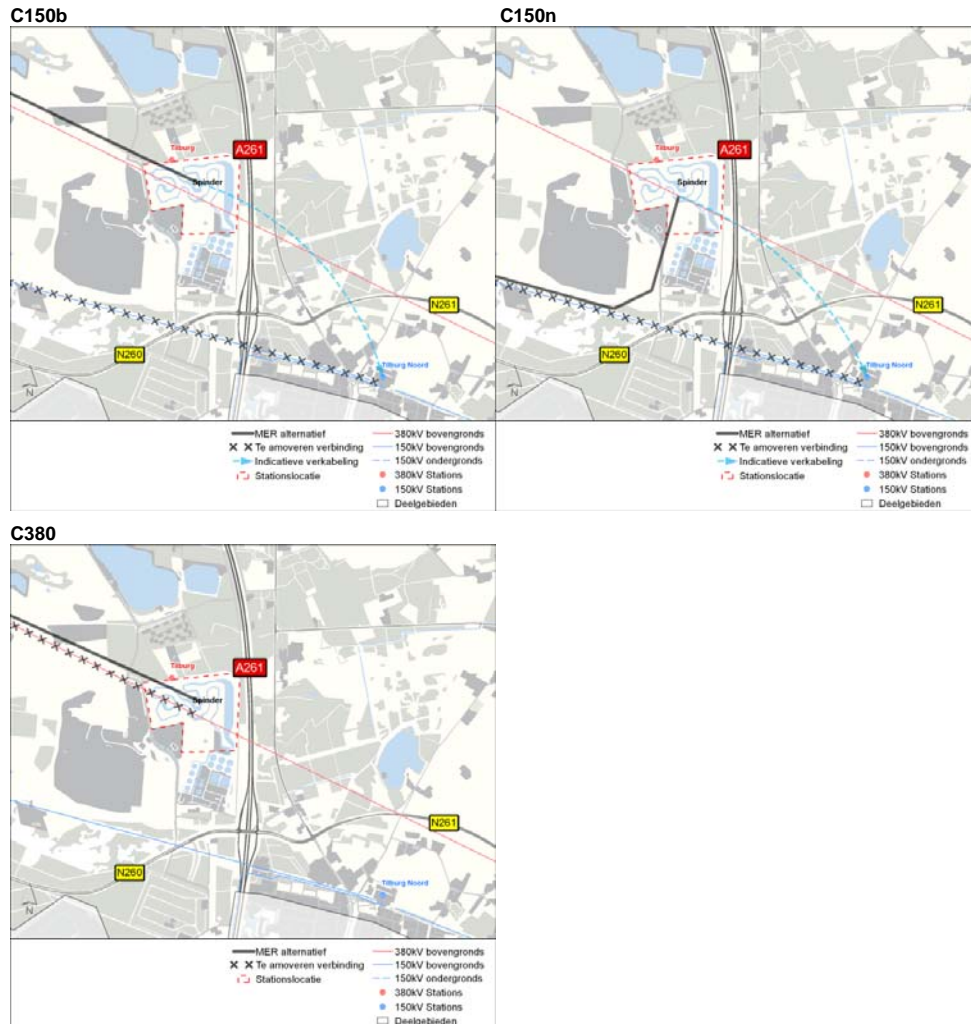
Figuur 2.9 Links: huidige situatie plangebied Spinder, Rechts: Groen = EHS, overige = geen EHS.

Beschrijving verbindingen

De stationslocatie ligt onder de bestaande 380 kV-verbinding (landelijke ring) (zie figuur 2.9). Bij deze locatie kan daardoor direct of nagenoeg direct worden aangesloten op de landelijke ring. Ook de nieuwe verbinding kan bij de alternatieven C150b en C380 (nagenoeg) direct worden aangesloten. Voor alternatief C150n wordt het tracé van de nieuwe verbinding doorgetrokken naar de stationslocatie.

Beschrijving 150kV-kabels

De bestaande 150kV-stations Tilburg-Noord en Tilburg-West zijn met een (ondergrondse) 150kV-kabel verbonden. De 150kV-kabels zijn bij de C150-alternatieven nodig omdat de bestaande 150kV-verbinding in de nieuwe gecombineerde verbinding wordt gehangen. In principe volgt het kabeltracé het tracé van de bestaande 150kV-verbinding. Daarnaast komt er een nieuwe 150kV-kabel tussen de 380-150kV-transformatoren van het nieuwe hoogspanningsstation Tilburg en het 150kV-station Tilburg-Noord. De kabeltracés zijn nog indicatief en worden vastgesteld in het Voorkeursalternatief (VKA).



Figuur 2.9 Spinder: locaties en verbindingen bij de alternatieven C150b, C380 en C150n. Dikke lijn: nieuwe verbinding, Blauwe peil: 150kV-kabel (indicatief), kruisjes: te amoveren bestaande lijn.

Locatie 2: Variant Quirijnstok

Deze locatie ligt in een open agrarische gebied ten noorden van de stadsrand van Tilburg, grenzend aan de Noordwesttangent (Burgemeester Bechtweg) van Tilburg. Het station ligt ten noorden, op korte afstand van de bestaande 380 kV-verbinding (landelijke ring). De locatie heeft uitsluitend een agrarische functie. Binnen de locatie zijn geen woningen of bedrijfspanden aanwezig. Ten oosten van de locatie ligt de Quirijnstokstraat met enkele woningen en boerderijen, op enige afstand westelijk van de locatie de Kalverstraat. In het open gebied tussen Quirijnstokstraat en Kalverstraat ligt één agrarisch bedrijf.

Beschrijving verbindingen

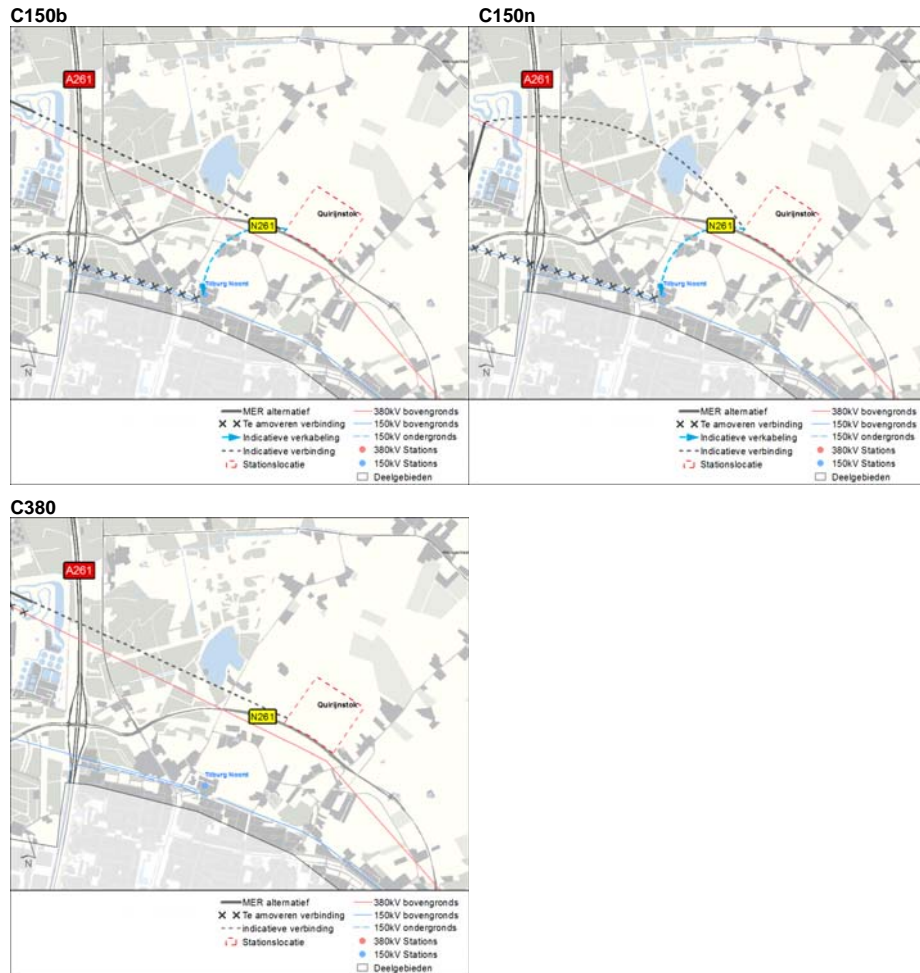
Bij de alternatieven C150b en C380 wordt de nieuwe verbinding naast de bestaande 380 kV-verbinding doorgetrokken tot de stationslocatie (zie figuur 2.10). De nieuwe verbinding kruist de A261 (Tilburg - Loon op Zand) en doorsnijdt het bosgebied (EHS) oostelijk van de A261. De bestaande verbinding kruist hier de noordelijke randweg van Tilburg. Het tracé van de nieuwe verbinding blijft ten noorden van de randweg en komt daardoor op een wat grotere afstand van de bestaande verbinding. Bij alternatief C150b ontstaat daardoor een situatie met hoogspanningsverbindingen aan weerszijden van de noordelijke randweg van Tilburg. Bij alternatief C380 vervalt de bestaande verbinding tot de stationslocatie.

Voor alternatief C150n wordt de nieuwe verbinding, die ten oosten van de A261 ongeveer het tracé van de bestaande (en bij dit alternatief te slopen) 150kV-verbinding volgt, vanaf een punt ten westen van de A261 in een rechte lijn doorgetrokken naar de stationslocatie. Deze verbinding kruist de noordelijke randweg van Tilburg tweemaal en ligt bij de stadsrand van Tilburg, met verspreid liggend enkele woningen en bedrijven. Bij dit alternatief kruist de nieuwe verbinding de bestaande 380 kV-verbinding. Om dit te voorkomen moet bij dit alternatief de bestaande 380 kV vanaf ongeveer de plaats waar deze de Kalverstraat kruist worden verplaatst naar een tracé ten noorden van de noordelijke randweg.

Afhankelijk van het alternatief vervalt een gedeelte van de bestaande 150 of 380 kV-verbinding langs Tilburg ten westen van het nieuwe 380 kV-station.

Beschrijving kabels

De bestaande 150kV-stations Tilburg-Noord en Tilburg-West worden met een 150kV-kabel verbonden. Daarnaast komt er een 150kV-kabel tussen het nieuwe 380-150kV hoogspanningsstation en het 150kV-station Tilburg-Noord. De 150kV-kabel tussen Tilburg-Noord en Tilburg-West volgt in principe het tracé van de bestaande bovengrondse 150kV-verbinding. De kabeltracés zijn nog indicatief en worden vastgesteld in het VKA.



Figuur 2.10 Quirijnstok: locaties en verbindingen bij de alternatieven C150b, C380 en C150n. Getrokken lijn: nieuwe verbinding, Blauwe stippellijn: 150kV-kabel (indicatief), kruisjes: te amoveren bestaande lijn.

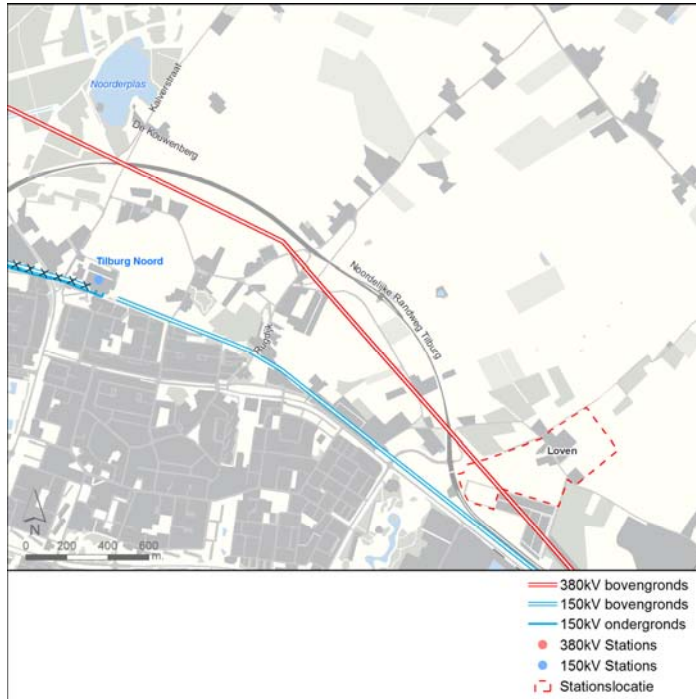
Locatie 3: Variant Loven

Dit is meest oostelijke locatie. Deze locatie is ingesloten tussen het nieuwe bedrijventerrein Loven Noord en enkele bospercelen en ligt ten noorden van de stadsrand van Tilburg. Deze locatie maakt gebruik van ruimte die door de gemeente Tilburg is gereserveerd voor uitbreiding van het bedrijventerrein. De autonome ontwikkeling voor dit gebied is dan ook dat de bestaande functies plaats maken voor bedrijvigheid.

Beschrijving verbindingen

Het station ligt bij de bestaande 380 kV-verbinding (zie figuur 2.11). De bestaande 380 kV-verbinding ligt deels aan de zuidkant van de noordelijke randweg van Tilburg en kruist deze weg twee keer. Er zijn plannen om een deel van de bestaande verbinding in noordelijke richting (naar een tracé ten noorden van de randweg) op te schuiven met als doel ruimte voor woningbouw aan de stadsrand van Tilburg te creëren. Om aan te sluiten op het 380 kV-station wordt zodoende bij alle alternatieven een noordelijker tracé (noord van de randweg) gevolgd dan het bestaande 380 kV-tracé. Daarbij wordt tevens rekening gehouden met de mogelijke verlegging van de bestaande 380 kV-verbinding. Afhankelijk van het alternatief vervalt het gedeelte van de bestaande 150kV of 380 kV-verbinding langs Tilburg tot en met Loven of 150kV-station Tilburg-Noord.

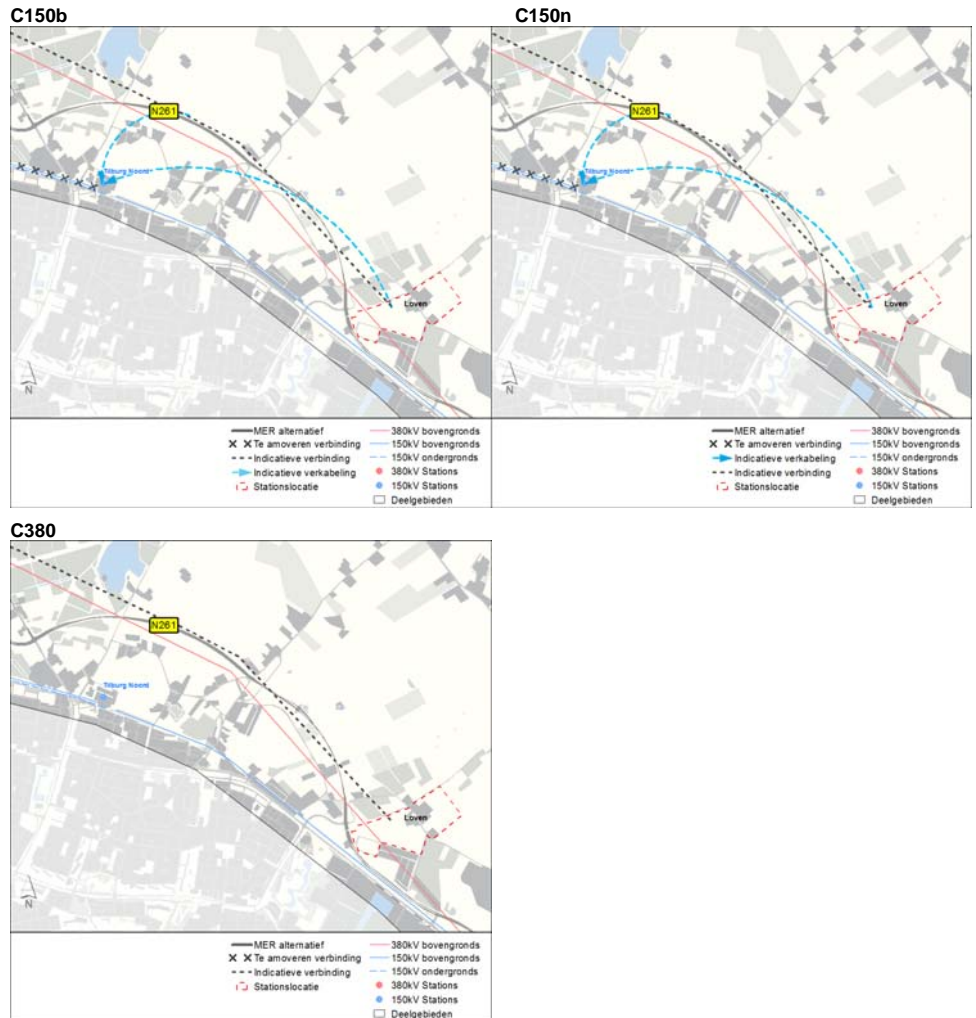
Bij alternatief C150n kruist de nieuwe verbinding de bestaande 380 kV-verbinding ten zuiden van de noordelijke randweg. Om dit te voorkomen moet bij dit alternatief de bestaande 380 kV-verbinding vanaf ongeveer de plaats waar deze de Kalverstraat kruist worden verplaatst naar een tracé ten noorden van de noordelijke randweg. Een alternatief daarvoor is het realiseren van een 380 - 380 kruising.



Figuur 2.11 Loven: locaties en verbindingen bij de alternatieven C150b, C380 en C150n. Getrokken lijn: nieuwe verbinding, stippellijn: 150kV-kabel (indicatief), kruisjes: te amoveren bestaande lijn.

Beschrijving kabels

De bestaande 150kV-stations Tilburg-Noord en Tilburg-West worden met een 150kV-kabel verbonden (zie figuur 2.12). Tevens komt er een kabel tussen het nieuwe 380-150kV hoogspanningsstation en het bestaande 150kV-station Tilburg-Noord. De 150kV-verbinding tussen Tilburg-Noord en Tilburg-West volgt in principe het tracé van de bestaande bovengrondse verbinding.



Figuur 2.12 Loven: locaties en verbindingen bij de alternatieven C150b, C380 en C150n. Getrokken lijn: nieuwe verbinding, stippellijn: 150kV-kabel (indicatief), kruisjes: te amoveren bestaande lijn.

3 Beleidskader

3.1 Inleiding

Op verschillende niveaus wordt door overheden in beleidsdocumenten kaders aangegeven waarbinnen ruimtelijke ontwikkelingen plaats mogen en kunnen vinden. Met bestaand beleid dient zo veel mogelijk rekening gehouden te worden. De wet- en regelgeving vormt een dwingend kader bij de planvorming. In dit hoofdstuk is een overzicht opgenomen van relevante wet- en regelgeving en van het beleid ten aanzien van het thema Bodem en Water dat relevant is voor de m.e.r.-procedure en het te nemen ruimtelijk besluit voor de nieuwe hoogspanningsverbinding.

3.2 Internationale regelgeving

Europese Kaderrichtlijn Bodem

De Europese Bodemstrategie is in 2006 vastgesteld door de Europese Commissie. Hierin zijn de bedreigingen van de bodem en de maatregelen daartegen beschreven. De strategie heeft tot doel om bodemfuncties te beschermen, achteruitgang van bodems te voorkomen, verontreinigde bodems te herstellen en bodembescherming te integreren met andere beleidsvelden.

De Bodemstrategie is vertaald naar de Kaderrichtlijn Bodem. Het is nog niet duidelijk wanneer deze richtlijn in werking zal treden. De Europese Bodemstrategie en ook de Kaderrichtlijn Bodem, stellen dat bodembeleid over méér gaat dan alleen verontreinigingen. Aspecten die aandacht krijgen zijn bijvoorbeeld het voorkomen van structuurverlies en behoud van bijzondere waarden.

Kaderrichtlijn Water (2000)

Sinds 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water van kracht. Deze richtlijn heeft tot doel om de Europese wateren in een goede ecologische staat te brengen. Voor elk waterlichaam zijn doelen geformuleerd voor de ecologische en chemische waterkwaliteit. Aangezien (vervulde) waterbodems onderdeel vormen van een watersysteem hebben deze eisen ook indirect betrekking op de kwaliteit van waterbodems. De eisen uit de Kaderrichtlijn Water zijn op nationaal niveau ondergebracht bij de Waterwet.

3.3 Nationale regelgeving

Wet milieubeheer - Kaderwet (1993)

Voor de invoering van de Wet milieubeheer (Wm) in 1993 bestonden aparte wetten voor bijvoorbeeld water, bodem, lucht, afval en geluid. De Wm voegt de regels voor deze verschillende onderdelen van het milieu samen. Het voordeel is dat de regels beter op elkaar zijn afgestemd en makkelijker te handhaven zijn. Zo kunnen instrumenten uit de Wet milieubeheer, zoals milieuvergunningen of milieukwaliteitseisen 'milieubreed' worden ingezet.

Deze wet is tevens de implementatie van verschillende Europese milieuriichtlijnen (zie paragraaf 3.2), zoals de m.e.r.-richtlijn, en de Kaderrichtlijn Bodem en de Kaderrichtlijn Water. Nog niet alle milieuwetten zijn in de Wm ondergebracht. De belangrijkste 'losse' wetten zijn de Wet Geluidhinder, de Waterwet, de Wet bodembescherming en de Meststoffenwet. Een voor dit MER belangrijk hoofdstuk van de Wm gaat over milieukwaliteitseisen. Milieukwaliteitseisen zijn wettelijke normen die aangeven welke kwaliteit het milieu, bijvoorbeeld de lucht of de bodem moeten hebben.

Wet bodembescherming (Wbb) (2006)

In de bodem en/of het grondwater kunnen verontreinigingen aanwezig zijn. Bij het opstellen van een ruimtelijk plan moet daarom onderzoek worden gedaan naar de bodemkwaliteit binnen het werkterrein. Deze verplichting volgt uit de Wet op de ruimtelijke ordening (Wro) en het Besluit op de ruimtelijke ordening (Bro). De Wet bodembescherming (Wbb) regelt het beschermen en saneren van landbodems. Zo verplicht de Wbb dat veroorzakers van een verontreiniging deze weer opruimen. Daarnaast beschrijft de wet de aanpak van bodemverontreiniging op land. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen historische gevallen van bodemverontreiniging (ontstaan vóór 1987) en nieuwe gevallen:

- Voor historische verontreinigingen is de landeigenaar verantwoordelijk.
Bij graafwerkzaamheden moet deze grond worden gesaneerd of afgevoerd³
- Bij nieuwe verontreinigingen geldt een zorgplicht: de veroorzaker van de verontreiniging moet deze saneren

Het bevoegd gezag (gemeente of provincie) kan in het kader van de Wbb aanvullende regels op de wetgeving en het landelijke beleid opleggen, met betrekking tot de aanpak van bodemverontreinigingen (bijvoorbeeld nadere eisen aan saneringsplannen en evaluatierapporten) en voor het toepassen van grond in bijvoorbeeld grondwaterbeschermings- of waterwingebieden.

Waterwet (2009)

De Waterwet is per 22 december 2009 in werking getreden. In deze nieuwe wet staat integraal waterbeheer centraal: de Waterwet vervangt acht bestaande wetten voor het waterbeheer in Nederland⁴.

³ Historische verontreinigingen worden aangemerkt als 'ernstig' of 'niet-ernstig'. Verontreinigingen zijn ernstig van aard als de interventiewaarde bij meer dan 25 m³ grond wordt overschreden. De ernstige verontreinigingen kunnen spoedeisend zijn (op grond van humaan, ecologisch of verspreidingsrisico) of niet spoedeisend. Bevoegd gezag op grond van de Wbb is de provincie of gemeente. Een verontreiniging is niet-ernstig van aard als de interventiewaarde bij minder dan 25 m³ grond wordt overschreden. Bij graafwerkzaamheden moet deze grond worden afgevoerd of gesaneerd. De gemeente is het bevoegd gezag

⁴ Dit zijn de Wet op de waterhuishouding, Wet op de waterkering, Grondwaterwet, Wet verontreiniging oppervlaktewateren, Wet verontreiniging zeewater, Wet droogmakerijen en indijkingen (Wet van 14 juli 1904), Wet beheer rijkswaterstaatswerken (het 'natte' gedeelte) en de Waterstaatswet 1900. Ook de saneringsregeling voor waterbodems van de Wet bodembescherming verhuist naar de waterwet

De wet regelt het voorkómen van zowel wateroverlast, waterschaarste, als waterverontreiniging. Zo zijn de waterkwaliteitseisen uit de Kaderrichtlijn Water geborgd in de Waterwet. Daarnaast voorziet de wet in het toekennen van functies voor het gebruik van water, zoals scheepvaart, drinkwatervoorziening, landbouw, industrie en recreatie. Met de invoering van de Waterwet zijn de bestaande vergunningstelsels, op basis van de Wet verontreiniging oppervlaktewateren, Wet verontreiniging zeewater, Wet op de waterhuishouding, Grondwaterwet, Wet beheer rijkswaterstaatswerken en de keuren van de waterschappen, geïntegreerd tot één watervergunning. Zo is het lozen van bemalingswater vergunningsplichtig in het kader van de Waterwet.

De Waterwet en het waterbeleid zijn te vertalen naar twee tritsen, namelijk 'vasthouden - bergen - afvoeren' en 'schoon houden - scheiden - schoon maken'. Graaf- en aanlegwerkzaamheden mogen niet ten koste gaan van het waterbergend vermogen van het gebied en verontreiniging van de (water)bodem moet worden voorkomen. Tot slot mag het veiligheidsniveau van waterkeringen niet afnemen.

Watertoetsproces

In het Besluit ruimtelijke ordening (dat met ingang van 1 juli 2008 is herzien, gelijktijdig met de Wro) is vastgelegd dat bij ruimtelijke plannen een watertoetsproces wordt uitgevoerd. De watertoets is een wettelijke verplicht procesinstrument. Door vroegtijdig overleg met de waterbeheerders wordt het belang van de waterhuishouding en het waterbeheer vanaf het begin bij ruimtelijke plannen en besluiten meegenomen. Hierdoor kan het bestaande waterhuishoudkundige beleid goed toegepast worden.

Nationaal waterplan 2009-2015

Het Nationaal Waterplan is de opvolger van de Vierde Nota Waterhuishouding uit 1998 en vervangt alle voorgaande Nota's Waterhuishouding. Het Nationaal Waterplan is opgesteld op basis van de Waterwet die op 22 december 2009 in werking is getreden. Het Nationaal Waterplan beschrijft de hoofdlijnen van het nationale waterbeleid. Het Nationaal Waterplan voorziet in een intensievere samenwerking tussen de overheden. De grondgedachte voor duurzaam waterbeheer is "meebewegen met natuurlijke processen waar het kan, weerstand bieden waar het moet en kansen voor welvaart en welzijn benutten". Dit geldt ook voor water en ruimte.

Het Nationaal waterplan is door gezamenlijke overheden waterbeheerders in de regio (programmabureau Zuidwestelijke Delta) vertaald naar een uitvoeringsprogramma voor de Zuidwestelijke Delta. Inmiddels zijn diverse projecten in voorbereiding of uitvoering, onder andere Klimaatbuffer Oesterdam en het aanpassen van de Roode Vaart in combinatie met stedelijke herstructurering centrum Zevenbergen.

3.4 Provinciaal beleid

Voor de nieuwe hoogspanningsverbinding is het beleid van de provincies Zeeland en Noord-Brabant relevant. Vooral van belang is het beleid op de thema's aardkundige waarden en grondwaterbescherming.

Aardkundige waarden

In het provinciale beleid zijn markante voorbeelden van aardkundige verschijnselen aangewezen als aardkundige waarde of aardkundig waardevol gebied. In de provincie Zeeland is het beleid vastgelegd in het Omgevingsplan 2012-2018. De provincie Noord-Brabant heeft de begrenzingen van aardkundig waardevolle gebieden vastgelegd in de Structuurvisie ruimtelijke ordening. Voor beide provincies geldt dat aantasting van aardkundige waarden door bijvoorbeeld ontgroningen, egalisatie en bouwwerken zoveel mogelijk moet worden voorkomen.

Grondwaterbescherming

De provincies zijn het bevoegd gezag voor de bescherming van het grondwater voor de drinkwaterwinningen. Dit vloeit voort uit de Wet milieubeheer. In de beschermingszones gelden speciale regels om het grondwater, dat wordt onttrokken voor de drinkwatervoorziening, veilig te stellen. De begrenzing van de beschermingszones zijn opgenomen in de Provinciale Milieu Verordening (PMV). In het waterwingebied zijn geen activiteiten toegestaan behalve activiteiten ten behoeve van de drinkwaterwinning. In de overige zones is het mogelijk om voor de verboden een ontheffing aan te vragen bij Gedeputeerde Staten. Voor alle milieubeschermingszones geldt een zorgplicht (als er voorzieningen nodig zijn om het gebied de vereiste bescherming te bieden) en een meldplicht.

De provincies beschikken tevens over een Grondwaterverordening, waarin regels zijn opgenomen voor het onttrekken van grondwater. Dit is relevant wanneer bemaling nodig is bij de aanleg van mastvoeten en ondergrondse kabels.

Waterkwaliteit

In de Waterwet (2009) is opgenomen dat iedere provincie een regionaal Waterplan moet opstellen. Provincies moeten daarbij rekening houden met het landelijke waterbeleid. Dat beleid is beschreven in het Nationaal Waterplan. De provinciale waterplannen zijn veelal toegespitst op de waterkwaliteit en in die zin minder relevant voor de realisatie van de 380 kV hoogspanningsverbinding.

3.5 Regionaal beleid: waterschap

Het zoekgebied ligt in de beheergebieden van de waterschappen Scheldestromen, Brabantse Delta en een klein deel van De Dommel.

Waterbeheerplan

Op waterschapsniveau is het waterbeheerplan het belangrijkste beleidsstuk. Waterbeheerplannen zetten de lijnen uit voor het gehele werkpakket van de waterschappen.

Het waterbeheerplan gaat in op zowel waterkwantiteits- als waterkwaliteitsaspecten.

De Keur

In de Keur is geregeld wie het onderhoud van waterkeringen en watergangen moet uitvoeren, wat de onderhoudsplicht inhoudt en welke handelingen en activiteiten niet zijn toegestaan zonder vergunning in en nabij watergangen, waterkeringen en waterbergingsgebieden.

Als een activiteit onder een of meer keurverboden valt en er is geen vrijstelling op van toepassing, dan dient er een watervergunning bij het waterschap te worden aangevraagd.

Vergunningaanvragen voor activiteiten in of nabij watergangen worden - voor zover voor de betreffende activiteit geen absoluut verbod geldt - getoetst op:

- Afname bergingscapaciteit afwateringsgebied
- Afname doorstroomcapaciteit watergang
- Stabiliteit taluds en waterkeringen
- Negatief effect op de fysisch / chemische waterkwaliteit
- Negatief effect op ecologische toestand van de watergang
- Negatief effect op het grondwaterregime
- Doelmatig onderhoud watergang

3.6 Gemeentelijk beleid

Op gemeentelijk niveau zijn de bodembeheerplannen en waterplannen van de gemeenten in het zoekgebied relevant. Bodembeheerplannen geven regels voor grondverzet op basis van bodemkwaliteitskaarten. Waterplannen beschrijven (integraal) gemeentelijk beleid op het gebied van water. De plannen gaan in op de onderwerpen grondwater, waterkwaliteit, regenwater en afvalwater. Zowel waterplannen als bodembeheerplannen zijn met name relevant bij eventuele ondergrondse tracédelen.

Besluit bodemkwaliteit

Het Besluit bodemkwaliteit vormt sinds 2008 het nieuwe beleidskader voor (her)gebruik van grond, bagger en bouwstoffen. Het bevoegd gezag is doorgaans de gemeente, alleen bij waterbodems is het de waterbeheerder. In het Besluit zijn de landelijke referentiewaarden voor grond- en baggerverzet opgenomen. Er wordt getoetst aan de bodemkwaliteit en aan de functie van een gebied. Als toetsingskader bevat het besluit naast bodemfunctieklassen (natuur, landbouw, wonen en industrie) ook bodemkwaliteitsklassen.

De bodemkwaliteitsklassen zijn ingedeeld op basis van de minimale chemische bodemkwaliteit voor de bodemfuncties, gebaseerd op de risico's voor mens, ecosysteem en landbouw en op het risico van vergiftiging. Een nadere toelichting op het Besluit bodemkwaliteit is te vinden in de Handreiking Besluit bodemkwaliteit.

3.7 Samenvatting

In tabel 3.1 wordt samenvattend de regelgeving en het beleid weergegeven dat relevant is voor het MER.

Tabel 3.1 Kernpunten uit regelgeving en beleid en belang voor het onderzoek

Regelgeving en beleid	Omschrijving	Toelichting
Internationale regelgeving		
Kaderrichtlijn Bodem	Bodembescherming	Voorkomen van verontreinigingen, structuurverlies en aantasting van bijzondere waarden
Kaderrichtlijn Water	Behouden en verbeteren van goede chemische waterkwaliteit	Voorkomen verontreiniging a.g.v. bijvoorbeeld uitloging van constructies of lozingswater (bemaling), saneren van vervuilde (water)bodems
Nationale regelgeving en beleid		
Wet Milieubeheer	Regels t.a.v. de milieukwaliteitseisen	Stelt wettelijke normen aan de bodemkwaliteit
Wet bodembescherming	Regels t.a.v. het beschermen en saneren van bodems	Verbeteren en behouden van de bodemkwaliteit (verontreinigingen dienen gesaneerd of voorkomen te worden)
Waterwet	Integraal waterbeheer: vasthouden - bergen - afvoeren en schoonhouden - scheiden - schoonmaken	Behoud waterbergend vermogen, tegengaan van verontreiniging. Verontreinigde locaties waar graafwerkzaamheden plaatsvinden dienen gesaneerd te worden
Nationaal waterplan	Beleid over de omgang met oppervlaktewater	Behoud waterbergend vermogen en flexibel kunnen omgaan met veranderende omstandigheden
Watertoetsproces	Procesinstrument in ruimtelijke ordening	Stelt eisen aan het vroegtijdig betrekken van waterbeheerders bij ruimtelijke plannen
Provinciaal regelgeving en beleid		
Aardkundige waarden	Bescherming van bijzondere aardkundige verschijnselen	Aardkundige monumenten en aardkundig waardevolle gebieden mogen niet worden aangetast
Grondwaterbescherming	Regels voor het veiligstellen van de drinkwatervoorziening	In waterwingebieden zijn geen activiteiten toegestaan, in grondwaterbeschermingsgebieden, boringsvrije zones en intrekgebieden gelden regels voor het roeren van de grond
Regionale regelgeving		
Waterbeheerplan	Beleid ten aanzien van waterkwaliteit en -kwantiteit binnen het beheergebied	Vanuit de eisen die de Keur stelt en de visie van het waterschap worden de beheermaatregelen voor het waterschap beschreven
Keur	Regels ten aanzien van waterkeringen en watergangen	Het is niet zonder meer toegestaan om in watergangen of waterkering(szones) aanpassingen te verrichten ⁵

⁵ Dit aspect is niet onderscheidend voor effectbeoordeling van de tracéalternatieven maar wel relevant bij de verlening van vergunningen voor het inpassingsplan

Regelgeving en beleid	Omschrijving	Toelichting
Gemeentelijke regelgeving en beleid		
Bodembeheerplan, waterplan	Regels en beleid ten aanzien van bodem en water	Juridisch gezien sluiten deze beleidsstukken aan op nationale regelgeving
Besluit bodemkwaliteit	Regels ten aanzien van hergebruik van grond, bagger en bouwstoffen	Het is niet zonder meer toegestaan om grondstoffen te hergebruiken

4 Methodiek en uitgangspunten effectbeschrijving

4.1 Inleiding

Per criterium wordt in dit hoofdstuk toegelicht hoe de effectbepaling en -beoordeling wordt uitgevoerd. Waar mogelijk worden de effecten kwantitatief bepaald: oppervlaktes (in ha of m², afhankelijk van de omvang van het effect), of aantallen. Als dit niet mogelijk is, gebeurt de bepaling kwalitatief. Na het bepalen en beschrijven van de effecten worden deze vertaald naar een kwalitatieve score. Voor de effectbeoordeling wordt voor alle milieuthema's gebruik gemaakt van de in tabel 4.1 weergegeven 7-puntsschaal.

Tabel 4.1 Effectbeoordeling ten opzichte van de referentiesituatie

+++	Zeer positief
++	Positief
+	Beperkt positief
0	Neutraal
-	Beperkt negatief
--	Negatief
---	Zeer negatief

De beschrijving en beoordeling van de milieugevolgen in dit MER heeft als doel een goede afweging van de tracéalternatieven mogelijk te maken. Het gaat daarbij om een onderlinge vergelijking binnen de scope van het project. Bij de vertaling van kwantitatief beschreven effecten naar een effectbeoordeling (zoals bijvoorbeeld het ruimtebeslag van masten in een archeologisch waardevol gebied, of het aantal gevoelige bestemmingen in de magneetveldzone) zijn klassengrenzen gebruikt. Deze klassengrenzen zijn projectspecifiek, omdat rekening wordt gehouden met projectspecifieke omstandigheden zoals tracélengte, uitvoeringsvorm, gebiedseigenschappen, en dergelijke. Per project worden de klassengrenzen zo gedefinieerd dat relevante verschillen tussen de alternatieven tot uiting komen en dat tevens de absolute omvang of ernst van het effect tot uiting komt. Door deze (voor m.e.r. gebruikelijke) aanpak is het niet mogelijk de kwalitatieve effectbeoordelingen van verschillende hoogspanningsprojecten met elkaar te vergelijken. Voor een verantwoorde tracéafweging binnen een specifiek hoogspanningsproject is dit geen belemmering.

Relatie met andere thema's

Het waterbeheer is van belang voor beheer en behoud van natuur, archeologie, landschap en cultuurhistorie. Zo kunnen veranderingen in grondwaterstanden effect hebben op natuurwaarden of archeologische waarden. Er is daarom in het nationale waterbeleid aandacht voor de instandhouding van beschermde soorten (Flora- en faunawet) en van Natura2000-gebieden, wetlands en beschermde natuurmonumenten (Natuurbeschermingswet). Ook het voorkomen van aantasting van archeologische monumenten en rijksmonumenten wordt beschouwd in het nationale waterbeleid (Monumentenwet 1998). Een uitgebreidere beschrijving van de regelgeving voor natuur is opgenomen in het achtergrondrapport Ecologie. Een uitgebreidere beschrijving van de regelgeving voor archeologie en (cultuur)historie is opgenomen in het achtergrondrapport Archeologie respectievelijk Landschap en Cultuurhistorie.

4.2 Ingrepen en effecten op hoofdlijnen

4.2.1 Ingrepen op hoofdlijnen

De nieuwe hoogspanningsverbinding bestaat uit een aantal onderdelen:

- De eigenlijke verbinding (masten en geleiders)
- Ondergrondse 150kV-kabelaansluitingen naar 150kV-stations
- Hoogspanningsstation bij Tilburg

Onderdeel van de voorgenomen activiteit is ook het slopen van bestaande hoogspanningsverbindingen. Het fysieke ruimtebeslag bestaat uit de masten en de ruimte voor het station. Onder de geleiders gelden beperkingen voor de hoogte van onderliggende objecten of begroeiing. In de praktijk betekent dit dat in de zogenaamde ZRO-strook (de strook waarop door TenneT een 'zakelijk recht' wordt gevestigd in een overeenkomst met eigenaar en gebruikers) beperkingen worden opgelegd aan de hoogte van de objecten of begroeiing.

4.2.2 Effecten op hoofdlijnen

De belangrijkste effecten voor het thema Bodem en Water worden veroorzaakt door de vergravingen ten behoeve van het plaatsen van nieuwe masten en het aanleggen van een hoogspanningsstation. De effecten van het amoveren van de bestaande verbinding worden niet meegenomen. De effecten van het aanleggen van de ondergrondse aansluitingen op de stations worden alleen kwalitatief en op hoofdlijnen beschreven.

Relevante effecten worden alleen verwacht op de volgende criteria:

- Aardkundige waarden
- Bodemkwaliteit
- Stromingspatronen oppervlaktewater

4.3 Wat niet wordt onderzocht

Een aantal effecten zal in potentie wel kunnen optreden, maar is niet relevant voor dit MER. In onderstaande alinea's is beschreven om welke effecten het gaat en om welke reden ze niet verder zijn onderzocht.

Uitloging

Bij de realisatie van de hoogspanningsverbinding zullen betonnen funderingen en stalen hoogspanningsmasten worden gebruikt. Deze materialen kunnen na verloop van tijd uitlogen, bijvoorbeeld door roestvorming. Tevens kan er verontreiniging ontstaan bij het onderhoud, bijvoorbeeld bij het verven van de masten. Uitloging, verwerking en verspreiding als gevolg van het mogelijk afbladderen van de coating worden voorkomen door het tijdig plegen van onderhoud, het gebruik van niet of weinig uitloogbare, onderhoudsarme materialen, de juiste coating (zonder schadelijke stoffen), gebruik van spatdoeken bij coaten van stalen masten en een gedragscode bij het reinigen van de masten. Hetzelfde geldt voor de geleiders en andere onderdelen die aanwezig zijn. De omvang van dit potentiële milieueffect is daardoor niet significant. Het is ook niet onderscheidend voor de tracékeuze. Dit milieueffect wordt dan ook niet nader beschreven en gekwantificeerd in de effectbeschrijving.

Effect op mobiele verontreinigingen in bouwfase

In dit rapport is geen beoordeling opgenomen voor de eventuele invloed op mobiele verontreinigingen die in de bouwfase zouden kunnen optreden als gevolg van bronnering. Dit kunnen bijvoorbeeld koolwaterstoffen zijn of andere verontreinigingen die in en met grondwater kunnen worden verplaatst. De reden daarvoor is de beperkte tijdsduur van dergelijke bronneringen (per mastvoet) en de beperkte oppervlakte waar dergelijke tijdelijke maatregelen worden toegepast. Dit wordt op basis van de nu beschikbare onderzoeksinformatie (en de mogelijkheid eventuele negatieve effecten middels retourbemaling te mitigeren) niet onderscheidend geacht, maar kan wel van belang zijn bij de vergunningverlening van het uiteindelijke tracé. Dit laatste geldt ook voor eventuele effecten als gevolg van zwaar transport over een stortlocatie tijdens de bouwfase.

Niet gesprongen explosieven

Het opruimen van explosieven resulteert niet in (significante) milieueffecten. Voor de (planning van de) uitvoering zijn niet gesprongen explosieven wel van belang.

Effect op de bodemtemperatuur

Aantakkingen van de 150 kV-verbinding naar de stations worden ondergronds aangelegd. Bij ondergrondse aanleg ontstaat rondom de kabels een temperatuurstijging in de bodem. In opdracht van het voormalige ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) is in 1983 onderzoek gedaan naar de gevolgen van de warmteafgifte van kabels en leidingen aan de grond en naar de maatregelen die genomen kunnen worden om eventuele negatieve gevolgen voor het milieu te voorkomen of te beperken (Heidemij, 1983).

De resultaten van dit onderzoek zijn gepubliceerd in het rapport “Bodembeschermende voorzieningen tegen warmteafgifte”. Het rapport geeft een inventarisatie van negatieve gevolgen van warmteafgifte voor het bodemmilieu. Op basis van het rapport van Heidemij is een grenswaarde voorgesteld van een maximale temperatuursverhoging van 5 graden Celsius op 40 cm diepte in de bodem.

In de huidige Wet bodembescherming worden geen specifieke eisen genoemd voor de toelaatbare temperatuurstijgingen in de bodem. Ook vanuit Europees verband zijn er geen specifieke eisen vastgelegd.

Bodems zijn zodanig slechte warmtegeleiders, dat het effect van temperatuursverhoging rondom de kabels naar verwachting minimaal is, ongeacht de samenstelling van de bodem en de mate van verzadiging. Dit aspect is daarom niet nader onderzocht.

Zetting

De zettingsgevoeligheid is de mate waarin de grond kan zakken en is afhankelijk van de bodemopbouw. Veen is bijvoorbeeld zettingsgevoelig, terwijl zand niet zettingsgevoelig is. Klei heeft een hogere zettingsgevoeligheid dan zand en een lagere zettingsgevoeligheid dan veen. Tijdens de aanlegfase kan zetting van de bodem optreden als gevolg van een lagere grondwaterstand tijdens de bemaling van het grondwater voor het tijdelijk droog houden van de mastvoeten. Voor de mastvoeten is de bemalingsduur echter kort (circa vijf dagen), waardoor de verwachte zetting zeer beperkt is. Daarnaast kan zetting optreden als gevolg van het gebruik van een bouwweg. Ook dit effect is naar verwachting beperkt. Eventuele mitigerende maatregelen tijdens de aanleg zijn het minimaliseren van de lengte van de bouwweg en het uitrollen van de verbinding per helikopter (in plaats van over de grond). Ook tijdens de gebruiksfase zal geen zetting van de bodem optreden omdat de masten gefundeerd worden. Dit effect is daarom niet onderzocht.

Grondbalans

Bij de realisatie van de mastvoeten wordt grond vergraven. Uitgangspunt is om gebiedseigen grond zoveel mogelijk ter plekke te verwerken. Daardoor treden geen significante milieueffecten op. Wanneer bekend is hoeveel grond er vrijkomt (soort, kwaliteit), kan een (lokale) grondbalans worden opgesteld, waarbij rekening wordt gehouden met de kwaliteit van de grond ter plaatse. Voor het toepassen van grond of bouwstoffen is het Besluit bodemkwaliteit van kracht. Voor het vergraven van (verontreinigde) grond is de Wet bodembescherming van toepassing. Dit aspect is daarom niet onderzocht.

Cultuurtechnische aspecten

Tijdens de aanleg van de hoogspanningsverbinding kan de cultuurtechnische waarde van de bodem negatief beïnvloed worden. Er kan bijvoorbeeld structuurverlies optreden of verspreiding van ziekten en plagen plaatsvinden als gevolg van bouwverkeer. Deze potentiële effecten zijn te voorkomen door een goede uitvoering. Ze worden daarom niet nader onderzocht.

Grondwaterbeschermingszones

Rondom onttrekkingsputten voor de drinkwatervoorziening zijn 'waterwingebieden' aangewezen. In deze gebieden mogen in beginsel alleen activiteiten plaatsvinden ten behoeve van de drinkwaterproductie. Het is dus niet toegestaan om een mastvoet in een waterwingebied te plaatsen. Dit is een randvoorwaarde waar bij de tracéontwikkeling al rekening mee is gehouden. De mastvoeten kunnen mogelijk wel geplaatst worden in een grondwaterbeschermingsgebied of boringsvrije zone. Daar gelden wel regels ten aanzien van de plaatsing van mastvoeten; er mogen bijvoorbeeld geen diepe boringen plaatsvinden waardoor scheidende lagen kunnen worden doorboord. Bij het plaatsen van de mastvoeten, wordt rekening gehouden met de regelgeving en de situatie ter plaatse.

Doorboren van scheidende lagen

Het doorboren van scheidende lagen (ten behoeve van de aanleg van hoogspanningsmasten) vormt een potentieel risico voor de kwaliteit van het grondwater doordat een verontreiniging of zilt grondwater zich dan naar een ander watervoerend pakket kan verplaatsen. De kans op lekstromen is echter klein, vooral wanneer heipalen worden geboord in plaats van geheid. Dit aspect wordt daarom niet meegenomen in dit MER.

Watergangen

Het (tijdelijk) aansnijden van watergangen is niet meegenomen in de effectbeoordeling. Het plaatsen van masten voor de hoogspanningsverbinding wordt conform de regels van de Keur uitgevoerd. Dit betekent dat watergangen niet zonder toestemming gedempt worden ten behoeve van de plaatsing van een mastvoet. Mocht het toch noodzakelijk zijn om een mastvoet *in* een watergang te plaatsen, dan wordt dit effect gecompenseerd door het omleggen van een watergang of het realiseren van een waterberging op een andere locatie en in overleg met het waterschap. Het tijdelijke effect van de kwaliteit van oppervlaktewater door lozingen van bronneringswater wordt in dit MER niet meegenomen omdat het geen onderscheidend effect heeft voor de alternatieven.

Waterkeringen

Het kruisen van dijken en beschermingszones langs dijken, waarbij de waterkering zou kunnen worden aangetast, is niet beoordeeld in dit achtergrondrapport. Rondom dijken is een vrijwaringszone aangewezen waar geen (graaf)werkzaamheden mogen plaatsvinden. Waterkeringen beschermen immers het achterland tegen overstromingen vanuit grotere of kleinere wateren. In dijken en beschermingszones van dijken worden in principe geen masten geplaatst omdat dit de stabiliteit van de dijk kan beïnvloeden en daarmee een negatief effect kan hebben op de veiligheid.

Invloed op grondwaterstanden en -stroming tijdens aanlegfase

Voor het drooghouden van ontgravingen in de aanlegfase is in een deel van het studiegebied bemaling nodig. Dit geldt zowel voor de ondergrondse tracédelen als voor de mastvoeten. Het bemalingsvolume is met name groot als een verlaging van de diepe grondwaterstand (stijghoogte) onder de deklaag dient plaats te vinden om opbarsten van de deklaag te voorkomen. Dit wordt spanningsbemaling genoemd. Verlaging van de grondwaterstand en stijghoogte in het watervoerend pakket kan resulteren in het aantrekken van brak / zout grondwater. Met (gangbare) technische maatregelen tijdens de uitvoering, zoals retourbemaling, zijn deze effecten vrij eenvoudig te mitigeren en daarmee verwaarloosbaar. Zodoende wordt dit effect niet nader onderzocht.

Invloed op grondwaterstanden en -stroming tijdens beheerfase

Bij ondergrondse tracédelen (de kabeltracés) wordt een nieuw zandbed aangebracht. Wanneer het zandbed wordt aangebracht als vervanging van venige of kleiige bodems, kan de grondwaterstroming ter plaatse veranderen. De doorlatendheid van zand is namelijk groter dan van klei en veen. Hierdoor kunnen effecten optreden als gevolg van twee mechanismen:

1. Horizontale stroming

Dit effect treedt op als een zandbed wordt aangelegd in een gebied met grote hoogteverschillen en vooral als het tracé van het zandbed haaks op de hoogtelijnen (en isohypsen) ligt. Tussen het begin en het einde van het kabeltracé is in dergelijke gevallen een (groot) verschil in de grondwaterstand / stijghoogte aanwezig. Als gevolg van zo'n stijghoogteverschil in een goed doorlatend zandbed zal grondwater horizontaal door het zandbed stromen en uittreden bij het laagste punt: het zandbed gaat dan als het ware als een drain fungeren. Dit effect treedt vooral op bij grote verschillen in stijghoogte over relatief korte afstanden en als het zandbed (ten minste in het hoge deel) in het grondwater is gelegen. Het resultaat van dit effect is een daling van de grondwaterstand rond het kabeltracé aan de hoge kant.

2. Verticale stroming

Het effect van verticale stroming is de verandering van kwel of wegzijging door het verminderen van de verticale weerstand. Indien de deklaag gedeeltelijk wordt afgegraven kan er een extra kwelstroom ontstaan naar het zandbed. Dit effect treedt op bij een aaneengesloten deklaag die dikker is dan de dikte van het zandbed. Tevens dient er een verschil te zijn in waterdruk tussen de freatische grondwaterstand⁶ en de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket. In een wegzijgings-situatie (een stroming vanuit het ondiepe grondwater naar het diepe zandpakket) kan ook een verandering optreden; een toename van de wegzijging als een deel van de deklaag wordt afgegraven en aangevuld met zand. Het resultaat van dit effect is een beïnvloeding van grondwaterstijghoogtes en op infiltratie- en kwelstromen.

⁶ De (vrije) grondwaterstand zoals die zich instelt in een gegraven kuil.

Deze mechanismen en de als gevolg daarvan mogelijke effecten op grondwaterstanden en stromingen zijn ongewenst. Om deze reden wordt ervan uitgegaan dat in situaties waar deze effecten kunnen optreden maatregelen worden genomen om effecten te voorkomen. Mogelijke maatregelen zijn het aanbrengen van een slecht doorlatende laag of een folie onder het zandbed. Het gaat om effectieve maatregelen die technisch relatief eenvoudig zijn. Daardoor is de kans dat de geschetste effecten kunnen optreden minimaal. Om deze reden wordt hieraan in dit rapport verder geen aandacht besteed.

Tijdelijke bouwwegen

Uitgangspunt is dat deze verstoring voor elk alternatief vergelijkbaar is en dus niet onderscheidend is. Er is op voorhand geen inschatting te maken van de locaties en de manier van aanleg van de tijdelijke bouwwegen en -plaatsen en dus van het effect van deze verstoringen. In een later stadium van de planvorming worden de effecten van de tijdelijke bouwwegen en bouwplaatsen in beeld gebracht.

4.4 Beoordelingskader

4.4.1 Algemeen

De nieuwe 380 kV-verbinding wordt bovengronds aangelegd. De effecten van de 380 kV-verbinding voor het thema Bodem en Water spelen zich hoofdzakelijk af op de locaties waar de mastvoeten worden geplaatst. Bij de realisering van een hoogspanningsstation bij Tilburg zijn eveneens effecten voor het thema Bodem en Water aan de orde daar waar de grond vergraven wordt. Het effect van de ondergrondse 150kV-kabels wordt alleen op hoofdlijnen en kwalitatief beschreven, aangezien de definitieve tracés van de ondergrondse verbindingen nog niet bekend zijn.

Aansluitend op het beleidskader, zoals beschreven in hoofdstuk 3, zijn in dit achtergrondrapport de volgende deelaspecten relevant:

- Aardkundige waarden
- Bodemkwaliteit
- Oppervlaktewater (alleen voor deelgebied 2 Oost en 3 (Markiezaatsmeer en Oosterschelde))

Tabel 4.2 bevat een overzicht van de beoordelingscriteria en beoordelingswijze. In de navolgende paragrafen wordt dit per criterium nader toegelicht.

Tabel 4.2 Beoordelingscriteria en beoordelingswijze

Deelaspect	Beoordelingskader	Beoordelingscriterium	Beoordeling
Aardkundige waarden	Aardkundige waarden zijn beschermd op grond van provinciaal beleid	Aardkundige waarden kunnen blijvend (permanent) worden aangetast	Oppervlakte aantasting aardkundige waarden (m ²)
Bodemkwaliteit	Onderzoek naar bodemkwaliteit is nodig op grond van de Wet bodembescherming	Het saneren van bodemverontreinigingen leidt tot een blijvend (permanent) milieueffect	Oppervlakte aantasting bestaande en potentiële verontreinigingen (m ²)
Oppervlaktewater	Effect op sedimentatie- en erosieprocessen, zoals het versneld eroderen van schorren en slikken	Door plaatsing van de masten in de Oosterschelde kunnen de stromingspatronen in deze zeearm veranderen	Kwalitatief

4.4.2 Wijze van beoordeling varianten

In deelgebied 2 Oost en West, deelgebied 3 en deelgebied 4 zijn er verschillende varianten mogelijk binnen de tracéalternatieven. Het effect van deze varianten ten opzichte van het tracéalternatief wordt, evenals de varianten, waar mogelijk gekwantificeerd.

De effecten van de varianten worden bepaald op basis van een zevenpuntschaal (zie paragraaf 4.1).

4.4.3 Wijze van beoordeling aansluitingen op 150kV-stations door kabels

In alle deelgebieden van het project zijn mogelijk 150kV-kabels voorzien die het betreffende alternatief verbinden met bestaande 150kV-stationslocaties. In de achtergronddocumenten en het MER zijn deze kabels niet kwantitatief beoordeeld op milieueffecten. De redenen daarvoor zijn:

- De exacte locatie van de 150kV-kabels is niet bekend in deze fase van de m.e.r.-procedure. Om die reden is in de verschillende kaarten van de tracéalternatieven met pijlen aangegeven waar de kabels bij benadering worden uitgevoerd en met welk 150 kV-station ze de betreffende alternatieven zullen verbinden.
- De 150 kV-kabels hebben geen of geringe permanente effecten op het milieu, of zijn mitigeerbaar. Gedurende de aanlegfase zijn wel effecten te verwachten, maar deze zijn tijdelijk van aard en niet onderscheidend tussen de alternatieven.
- Bij het traceren van de 150kV-kabels kunnen eventuele ruimtelijke belemmeringen, die milieueffecten geven, vrijwel altijd vermeden worden. Bijvoorbeeld: bij het ontwerpen van de tracés van de 150 kV-kabels kunnen gevoelige bestemmingen worden vermeden door het toepassen van boringen of het optimaliseren van het tracé.
- Het voorkeursalternatief zoals dat wordt opgenomen in het inpassingsplan wordt verder uitgewerkt dan de alternatieven in het MER. De milieueffecten van de 150kV-kabel tracés van het nader uitgewerkte voorkeursalternatief, worden voor de relevante milieuaspecten in beeld gebracht.

In dit achtergrondrapport worden milieueffecten van kabels van alternatieven naar stationslocaties op hoofdlijnen kwalitatief beschreven. Het zwaartepunt ligt daarbij op de voor het milieuaspect relevante aandachtspunten. Voor Bodem & Water betreft dat de aardkundige waarden en bodemkwaliteit.

4.4.4 Criterium 1: Aardkundige waarden

Te verwachten effect

Graafwerkzaamheden kunnen (potentiële) aardkundige waarden blijvend aantasten. Aardkundige waarden zijn die onderdelen van het landschap die ons iets vertellen over de natuurlijke ontstaanswijze van een gebied.

Methode van onderzoek

Bij de provincies Zeeland en Noord-Brabant zijn de aardkundige waardenkaarten opgevraagd. Dit zijn beleidskaarten. Op de aardkundige waardenkaart zijn aardkundig relevante gebieden begrensd. Binnen deze begrenzingen bevinden zich aardkundig waardevolle verschijnselen. In de structuurvisies van de provincies Noord-Brabant en het omgevingsplan Zeeland is opgenomen dat aantasting van aardkundige waarden moet worden voorkomen. De verschillende aardkundige waarden zijn voor dit MER allemaal gelijk gewaardeerd.

Per tracéalternatief is geanalyseerd welk oppervlak van een begrensd aardkundig waardevol gebied wordt aangetast, rekening houdend met de trefkans. Daarnaast is bij de beoordeling gekeken naar de aaneengesloten lengte van de aantasting. Wanneer deze kleiner is dan 350 m, dan kan aantasting van de aardkundige waarde waarschijnlijk worden voorkomen door een goede plaatsing van de mastvoeten. Dit is kwalitatief toegelicht.

Wijze van beoordeling

Het vergraven van gebieden met aardkundige waarden wordt in principe aangemerkt als een negatief milieueffect, behalve bij hele kleine lokale aantastingen, zoals de vergraving veroorzaakt door de plaatsing van één mastvoet.

Door de plaatsing van één mastvoet kan een gebied van ongeveer 20 bij 50 m (0,1 ha, 1000 m²) worden beïnvloed door vergraving. Uitgangspunt is dat één mastvoet relatief weinig schade veroorzaakt. Dit zijn lokale aantastingen.

De structuur van een aardkundig waardevol gebied als geheel wordt nauwelijks aangetast. Een vergraving tot 0,1 ha wordt daarom als een neutraal effect gezien.

Wanneer een aardkundig waardevol gebied over een grotere lengte wordt vergraven en daarom meer mastvoeten in het gebied moeten worden geplaatst, dan wordt het totale beïnvloede oppervlak groter en nemen de negatieve effecten toe. Een vergraving van 0,2 tot 5 ha wordt als licht negatief beoordeeld en een vergraving van 5-20 ha wordt als negatief beoordeeld. Een vergraving van meer dan 20 ha wordt als zeer negatief beoordeeld.

De classificatie van oppervlaktes (ha) naar waardering is weergegeven in tabel 4.3 en is gebaseerd op expert judgement waarbij het uitgangspunt is om op geloofwaardige wijze onderscheid te kunnen maken tussen de alternatieven..

De classificatie van de oppervlaktes is voor de navolbaarheid voor elk deelgebied gelijk. De deelgebieden verschillen echter iets in oppervlakte en lengte. Dit betekent dat een totale vergraving van 10 ha in een relatief groot deelgebied procentueel iets minder negatief is dan 10 ha vergraving in een relatief klein deelgebied. Omdat de alternatieven juist binnen de deelgebieden met elkaar worden vergeleken maakt dit voor de effectvergelijking van alternatieven onderling niet uit. Absoluut gezien is 10 ha vergraving in beide deelgebieden even negatief.

In de toelichting wordt, waar relevant, aandacht besteed aan de daadwerkelijke kwaliteit van het als waardevol aangemerkte gebied, zodat de kwantitatieve aantasting genuanceerd wordt. In sommige situaties is bijvoorbeeld een groot gebied als aardkundig waardevol aangemerkt, terwijl alleen kleine oppervlaktes binnen dit gebied echt waardevol zijn. Bij zorgvuldige mastplaatsing wordt in die situaties aantasting van waarden grotendeels voorkomen.

Voor de beoordeling van de effecten zijn de klassengrenzen vastgesteld (zie onderstaande tabel). De klassengrenzen zijn bepaald door rekening te houden met de reikwijdte van alle onderzoeksresultaten in alle deelgebieden en de mate van het effect.

Tabel 4.3 Classificatie van effecten van vergraving van aardkundige waarden

Waardering effecten	Omschrijving	Oppervlak
+++	Zeer positief effect	n.v.t.
++	Positief effect	n.v.t.
+	Licht positief effect	n.v.t.
0	Niet of nauwelijks effect	0 ha - 0,1 ha (1 mastvoet)
-	Licht negatief effect	0,2 ha - 5 ha (> 2 - 50 mastvoeten)
--	Negatief effect	5,1 ha - 20 ha (> 51 - 200 mastvoeten)
---	Zeer negatief effect	> 20 ha (> 200 mastvoeten)

4.4.5 Criterium 2: Bodemkwaliteit

Te verwachten effect

In het studiegebied zijn potentiële en/of bestaande bodemverontreinigingen aanwezig. Bestaande verontreinigingen zijn door onderzoek aangetoond. Bij potentiële verontreinigingen bestaat er een vermoeden dat er een verontreiniging is maar hier is (nog) geen onderzoek naar gedaan om dit te verifiëren.

Bodemverontreinigingen ter plaatse van mastfundaties worden indien nodig gesaneerd. Dit is beoordeeld als een blijvend positief effect. Mobiele verontreinigingen in bodem en grondwater worden niet beïnvloed door de aanwezigheid van een kabel of een mastfundering.

De resultaten van de effectbeoordeling geven een inschatting van de milieuwinst. De daadwerkelijke milieuwinst blijkt pas tijdens de uitvoeringsfase, wanneer duidelijk is waar mastvoeten worden geplaatst.

Als de graafwerkzaamheden een (potentiële) verontreiniging raken, dan wordt aan de hand van bodemonderzoek bepaald welke maatregelen nodig zijn (geen actie nodig, monitoren, gedeeltelijk saneren of volledig saneren). Daarom is het mogelijk dat het positieve effect van een sanering in de praktijk minder vaak zal voorkomen.

Methode van onderzoek

Van de provincies Zeeland en Noord-Brabant zijn gegevens ontvangen met betrekking tot bekende bodemverontreinigingen. Deze data zijn afkomstig van het landsdekkend beeld bodemverontreinigingen (LDB). In dit databestand zijn de puntlocaties van verontreinigingen opgenomen. De locaties zijn een aantal jaren geleden geïnventariseerd in het kader van een landelijk project van het voormalig ministerie van VROM. Inmiddels is het bestand overgedragen aan de provincies. In het landsdekkend beeld zijn ook potentiële verontreinigingen opgenomen. In sommige gevallen is de omvang van de verontreinigingen in detail bekend.

In andere gevallen bestaat een reële kans op verontreiniging, maar heeft er nog geen (afperkend, nader) bodemonderzoek plaatsgevonden. Daarnaast beschikken sommige gemeenten over meer gedetailleerde gegevens (van specifieke gevallen) die niet zijn uitgewisseld met de provincie. De bij de provincies beschikbare gegevens vormen het uitgangspunt voor de effectbepaling omdat deze een voor alle gemeente gelijkwaardig beeld geven van de verontreinigingssituatie. De verontreinigde locaties zijn in een GIS op kaart gezet. Per tracé is het oppervlak doorkruiste bestaande en potentiële verontreinigingen bepaald op basis van het vergravingsoppervlak.

Ter plaatse van stortlocaties wordt in de gehanteerde (rekenkundige) methodiek uitgegaan van de mogelijkheid een deelsanering uit te voeren ter plaatse van de mast. Uiteraard dienen hier in de praktijk en ten behoeve van de vergunningverlening locatiespecifieke afspraken over gemaakt te worden met de bevoegde instanties.

Wijze van beoordeling

Voor de beoordeling van de effecten zijn de klassengrenzen vastgesteld. De klassengrenzen zijn bepaald door rekening te houden met de reikwijdte van alle onderzoeksresultaten in alle deelgebieden en de mate van het effect.

Bij het saneren van een verontreiniging ter plaatse van één tot circa tien mastvoeten (is circa 1 ha) zijn de effecten dermate gering, dat dit als een neutraal effect wordt beoordeeld. Wanneer er meer dan 1 ha verontreinigingen mogelijk verwijderd wordt, dan is dit als licht positief beoordeeld.

Ruimtebeslag op een groot (> 5) tot zeer groot aantal ha (> 20 ha) wordt als positief of zeer positief beoordeeld. De classificatie van het criterium bodemverontreiniging is weergegeven in tabel 4.4.

Tabel 4.4 Classificatie effecten van ruimtebeslag bestaande en potentiële verontreinigingen

Waardering effecten	Omschrijving	oppervlak
+++	Zeer positief effect	> 20 ha (> 200 mastvoeten)
++	Positief effect	5 ha - 20 ha (> 51 - 200 mastvoeten)
+	Licht positief effect	1 ha - 5 ha (>10 - 50 mastvoeten)
0	Niet of nauwelijks effect	0 ha - 1 ha (10 mastvoeten)
-	Licht negatief effect	n.v.t.
--	Negatief effect	n.v.t.
---	Zeer negatief effect	n.v.t.

4.4.6 Criterium 3: Stromingspatronen oppervlaktewater (alleen deelgebied 2 Oost en 3)

Door plaatsing van de masten in de Oosterschelde kunnen de stromingspatronen in deze zeearm veranderen. Hierdoor kunnen sedimentatie- en erosieprocessen in de Oosterschelde veranderen, zoals het versneld eroderen van schorren en slikken. Het effect van het plaatsen van masten op stromingspatronen in de Oosterschelde is alleen kwalitatief beschreven en beoordeeld in dit achtergrondrapport. De beoordeling betreft alleen het voor dit onderdeel relevante gebied, namelijk de Oosterschelde in deelgebied 2 Oost. In de andere deelgebieden is dit criterium niet aan de orde.

4.5 Uitgangspunten voor de effectbeschrijving

Alternatieven op hoofdlijnen

In deze fase van de planvorming zijn aannames gedaan ten aanzien van oppervlakte- en lengtematen en andere maatvoeringen. De alternatieven zijn namelijk op hoofdlijnen uitgewerkt, er zijn in deze (m.e.r.)fase van het project geen uitgewerkte ontwerpen beschikbaar. Dit is ook niet nodig; met de nu beschikbare informatie (en de hierop gebaseerde effectenstudies) kan uitstekend een zorgvuldige afweging tussen de alternatieven en varianten worden gemaakt.

Zoek- en studiegebied

In het MER wordt onderscheid gemaakt tussen het zoekgebied en het studiegebied:

- Zoekgebied: Het zoekgebied is het gebied waarbinnen de alternatieven gesitueerd zijn
- Studiegebied: Het studiegebied is het gebied waar effecten als gevolg van de voorgenomen activiteit kunnen optreden

Indeling in vier deelgebieden

Het zoekgebied is verdeeld in vier deelgebieden (zie figuur 2.1), waarbij deelgebied 2 is opgesplitst in een deelgebied West en een deelgebied Oost. De beschrijving van de effecten van de verschillende alternatieven vindt plaats aan de hand van deze deelgebieden.

Effecten afgezet tegen de referentiesituatie

Om de effecten van de alternatieven en varianten te beoordelen, zijn ze vergeleken met de referentiesituatie. De referentiesituatie is de huidige situatie plus de autonome ontwikkelingen, zoals beschreven in hoofdstuk 5 van dit achtergronddocument. Daarbij is de autonome ontwikkeling de situatie in 2020, die ontstaat als vastgesteld overheidsbeleid wordt uitgevoerd, maar zonder dat de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding van Borssele naar de landelijke Ring wordt aangelegd. Er worden dus twee situaties beschouwd in het MER:

- Referentiesituatie (hoofdstuk 5)
- Nieuwe situatie (plansituatie): de situatie na aanleg van de 380 kV-hoogspanningsverbinding (inclusief ondergrondse kabels en het station Tilburg) (hoofdstuk 6 tot en met 11)

Maatregelen om effecten te voorkomen of te mitigeren

Bij het beoordelen van de effecten is rekening gehouden met maatregelen die, als onderdeel van het voornemen, 'standaard' worden genomen om effecten te voorkomen of te beperken.

Specifiek voor het thema Bodem & Water betreft dit:

- Bij het bepalen van de locaties van de mastvoeten en eventueel het station wordt waar mogelijk rekening gehouden met aardkundige waarden, om de effecten zo veel mogelijk te voorkomen
- Bij de definitieve tracering van ondergrondse 150kV-verbindingen worden aardkundig waardevolle gebieden zoveel mogelijk ontzien

Met verdergaande mitigerende maatregelen, die niet 'standaard' onderdeel zijn van het voornemen of van het werkproces, is in de effectbeoordeling geen rekening gehouden. Het gaat om maatregelen waarvan per concreet geval besloten dient te worden of deze worden toegepast (onderdeel van het voorkeursalternatief).

Rekening houden met positieve effecten vanwege 'opruimen' bestaande verbindingen

Naast negatieve effecten van de aanleg van de nieuwe verbinding, kan er ook sprake zijn van positieve effecten op de plaatsen waar bestaande verbindingen worden verwijderd. Hier kan zich bijvoorbeeld begroeiing herstellen (gunstig voor planten en dieren). Ook vanuit landschappelijk oogpunt is het verdwijnen van een verbinding soms als positief te beschouwen, zeker als er niet in de directe nabijheid een nieuwe verbinding wordt aangelegd. Voor het thema Bodem en Water leidt de verwijdering van bestaande masten niet tot positieve milieugevolgen.

Onderscheid aanlegfase - gebruiksfase

De aanleg van een hoogspanningsverbinding heeft tijdelijke en blijvende effecten.

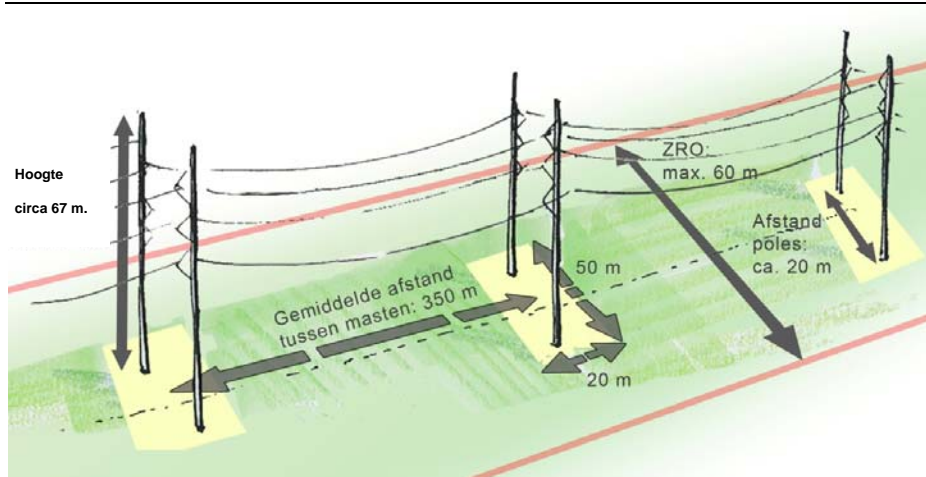
Tijdelijke effecten treden hoofdzakelijk op tijdens de aanlegfase maar zijn niet meer merkbaar zodra de werkzaamheden zijn afgerond. Blijvende effecten zijn effecten die na de realisatie van de hoogspanningsverbinding merkbaar blijven. Per criterium is aangegeven of het effect tijdelijk of blijvend van aard is.

Afstanden en oppervlaktes

Voor de thema's Bodem en Water, Archeologie, Ruimtegebruik en Natuur zijn berekeningen gemaakt van de oppervlaktes die (mogelijk) worden beïnvloed door de bovengrondse verbinding, inclusief masten. De masten worden geplaatst op een fundament. Om dit fundament te kunnen leggen, wordt eerst een gebied ontgraven. Voor het MER-onderzoek wordt uitgegaan van een vergravingsoppervlakte van 20 bij 50 m per mast; de oppervlakte van de fundering plus een buffer. Dit is een worstcase benadering, het daadwerkelijke vergravingsoppervlak zal zeer waarschijnlijk kleiner zijn. Het potentieel en relevante graafgebied voor de bovengrondse delen bestaat uit de lengte van het tracé dat door een waardevol gebied loopt, maal de maximale breedte van het vergravingsgebied (50 m).

Dit levert een oppervlak op dat geen recht doet aan mogelijke effecten die plaatsvinden. Het is nog een grote overschatting. Om een reële inschatting te maken van de mogelijke effecten die plaatsvinden wordt rekening gehouden met de gemiddelde afstand tussen twee masten (zogenaamde veldlengte).

Het reële effect van vergraving wordt daarom berekend door de totale lengte doorsnijding van het waardevolle gebied te delen door de gemiddelde veldlengte (350 m) en vervolgens te vermenigvuldigen met het vergravingsoppervlak van 1.000 m² (20 bij 50 m).



Figuur 4.1 Afstanden en oppervlaktes.

De mastvoeten bevinden zich zoals gezegd op een gemiddelde afstand van 350 m van elkaar (de veldlengte). Kleinere waardevolle of kwetsbare locaties kunnen daardoor bij het plaatsen van de mastvoeten worden ontweken, terwijl grote aaneengesloten oppervlakten niet ontweken kunnen worden. De kwantitatieve bepaling van het vergravingsoppervlak houdt geen rekening met de mogelijkheid om kleinere of kwetsbare locaties te ontwijken.

Met behulp van de beschikbare kaarten kan natuurlijk wel worden nagegaan of er bij de vergravingen sprake is van relatief (veel) kleinere locaties, die te vermijden zijn, of juist grote aaneengesloten gebieden die niet te vermijden zijn. Dit wordt kwalitatief toegelicht in de samenvattende beschouwingen per deelgebied, die volgen op de feitelijke effectbeschrijving en beoordeling.

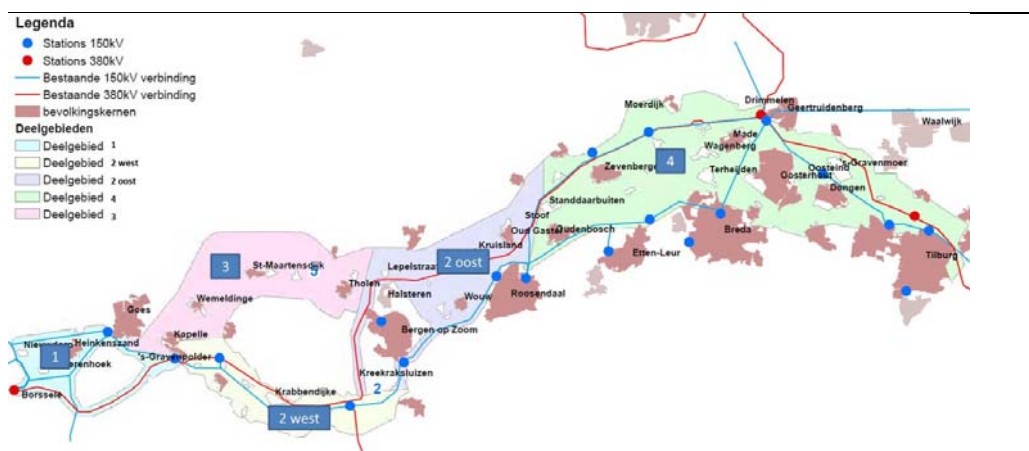
De maximale diepte van de vergraving is circa 3 m. Deze diepte is als uitgangspunt genomen voor de effectbeschrijvingen.

Voor wat betreft de stationsvarianten in deelgebied 4 is uitgegaan van een vergraving van het daadwerkelijke stationsoppervlak, inclusief het vergravingsoppervlak dat extra nodig is om het station bovengronds aan te sluiten.

5 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is per deelaspect de huidige situatie beschreven. Voor het thema Bodem en Water zijn er geen relevante autonome ontwikkelingen⁷. De huidige situatie vormt de referentiesituatie. Het zoekgebied is ingedeeld in vier deelgebieden (zie figuur 5.1), waarbij deelgebied 2 is opgesplitst in een deelgebied 2 West en 2 Oost. De huidige situatie is weergegeven op kaarten en beknopt beschreven per deelgebied. In de bijlage zijn de kaarten op A3-formaat opgenomen.



Figuur 5.1 Indeling in deelgebieden.

Binnen het zoekgebied is een globale indeling te maken tussen hoger gelegen zandgebieden en lagergelegen kleigebieden. In de provincie Zeeland en in het noordelijke deel van het zoekgebied in de provincie Noord-Brabant overheersen (jonge) zeeleigebieden. Rondom Bergen op Zoom, ten zuiden van Oosterhout en ten noorden van Tilburg bevinden zich de zandgronden. De grens tussen de zandgronden en kleigebieden geeft eveneens een hydrologische grens aan. Bij de hoger gelegen zandgronden is veelal sprake van infiltratie van water en een relatief lage grondwaterstand. In het grensgebied van zand en klei is sprake van zoete kwel en hogere grondwaterstanden. In de lager gelegen zeeleigebieden kan sprake zijn van brakke kwel.

⁷ Klimaatverandering, eventuele bodemdaling en sedimentatie van de Oosterschelde zijn wel van invloed op de aspecten bodem en water. Deze ontwikkelingen leiden echter niet tot wezenlijk andere milieueffecten van de nieuwe verbinding op de deelaspecten binnen het thema Bodem en Water. Deze ontwikkelingen zijn daarom verder buiten beschouwing gelaten

In het grootste deel van het zeeleigebied is echter sprake van polders met een gereguleerde (grond)waterstand.

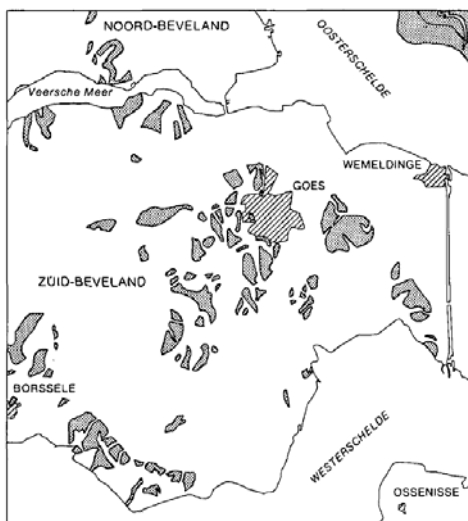
5.2 Deelgebied 1

5.2.1 Bodemopbouw

De oudste bodemlagen bevinden zich in de diepste ondergrond. De jongere bodemlagen zijn daar bovenop afgezet. In de diepere ondergrond van deelgebied 1, vanaf 5 tot 10 m beneden maaiveld, bevinden zich oude rivierafzettingen van de Schelde met daar bovenop dekzanden.

De laag dekzand vormt het eerste watervoerende pakket in het deelgebied. Dit materiaal is afgezet in het Pleistoceen, meer dan 10.000 jaar geleden. Daar bovenop worden afzettingen uit het Holoceen aangetroffen. Dit zijn hoofdzakelijk zeeleigronden, afgewisseld met veen en fijnzandige lagen. Dit Holocene pakket wordt de deklaag genoemd. De hierna volgende toelichting heeft betrekking op deze deklaag, omdat deze zich aan het oppervlak bevindt.

De onderste laag van de deklaag bestaat uit basisveen. Deze veenlaag is nog beperkt aanwezig (zie figuur 5.2). Op dit pakket is vervolgens zware tot zeer zware zeelei afgezet (schorren en slikken) doordat het gebied via krekens in open verbinding met de zee kwam te staan. De krekens zijn in de ondergrond herkenbaar aan de zandige opvullingen. De top van deze laag ligt gemiddeld tussen 2,5 en 4,0 m -NAP.



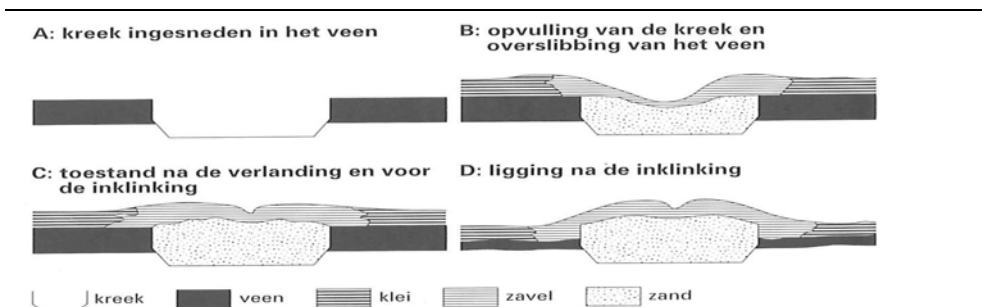
Figuur 5.2 Verbreiding van het Basisveen in het gebied van Kaartblad 48 Oost. Bron: Bodemkaart van Nederland 48 Oost 49 StiBoka, Wageningen, 1987. Naar Van Rummelen 1978.

Vervolgens is wederom veen afgezet; het zogenaamde Hollandveen. Een groot deel van dit veen is afgegraven (vervening). Ook heeft klink en oxidatie plaatsgevonden, waardoor deze laag nu een dikte heeft van circa 0,7 tot 3 m. Lokaal zijn het veen en de onderliggende pakketten geërodeerd, vooral rondom de geulen waar het water in- en uitstroomde. Het zeekleipakket dat vervolgens op het Hollandveen is afgezet, varieert hierdoor in dikte van 0,5 tot wel 30 m.

De afzetting vond plaats in verschillende fasen. Er wordt onderscheid gemaakt in het oudland (300 - 600 na Chr.), middelland (900 - 1200 na Chr.) en nieuwland (vanaf 1200 na Chr.).

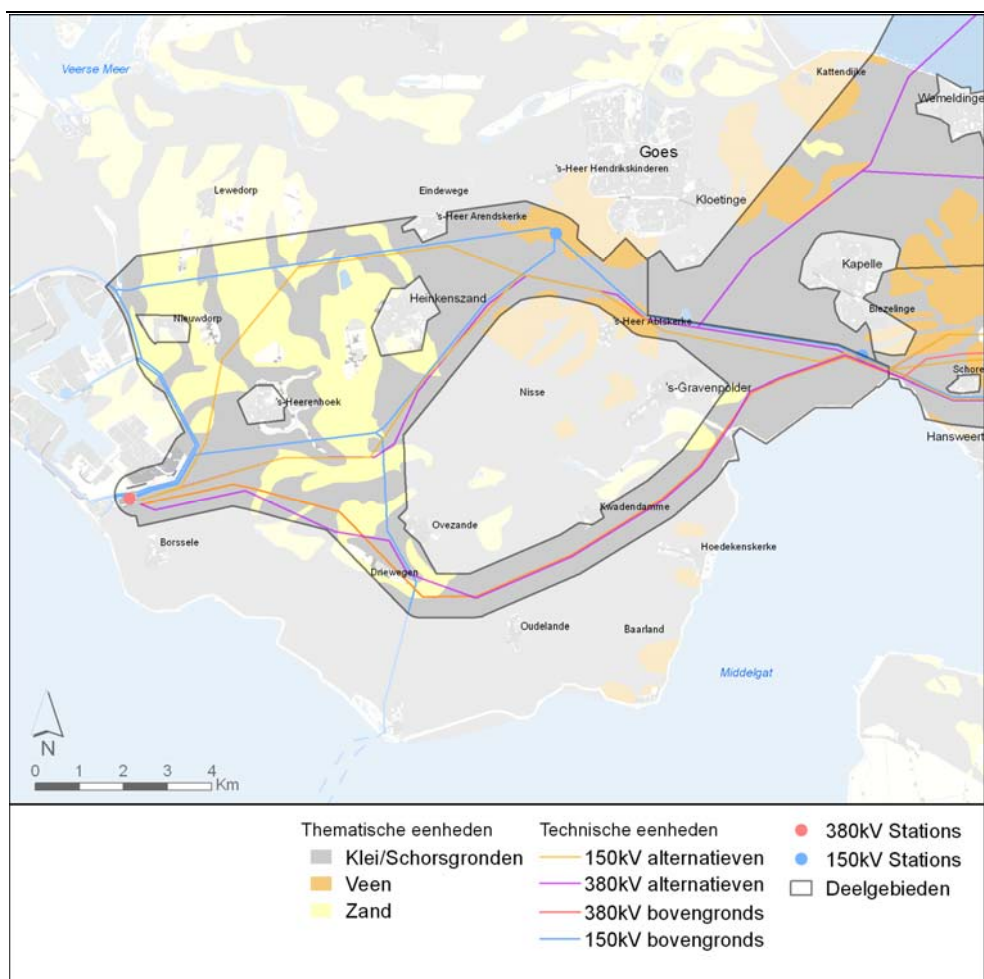
Het oudland komt onder andere voor in de Zak van Zuid-Beveland en bestaat uit laag gelegen poelgronden, bestaande uit zware klei en veen, en hoger gelegen kreekruigen en oeverwallen, bestaande uit zavel. Door rijping van de klei en klink van het veen zijn de poelgronden gedaald. Deze polders zijn relatief laaggelegen. De zandige kreekruigen zijn minder gedaald en liggen daardoor hoger in het landschap. Het oorspronkelijke reliëf is "omgekeerd" (reliëfinversie, zie figuur 5.3). De hoogteverschillen tussen beide zijn nog verder toegenomen doordat de veenlagen in de poelgebieden voor een groot deel zijn afgegraven voor de winning van turf en zout.

Het middelland en nieuwland bestaan uit meer zandige kleihoudende gronden (zavelgronden) met open of dichtgeslibde krekken. Een voorbeeld van middelland is de Borsselepolder en een voorbeeld van nieuwland wordt aangetroffen in de Willem - Annapolder, ten oosten van 's Gravenpolder. Deze polders zijn relatief hooggelegen.



Figuur 5.3 Ontwikkeling van een kreekruig (schematisch) (Berendsen, 2000; naar Bennema & Van der Meer, 1952).

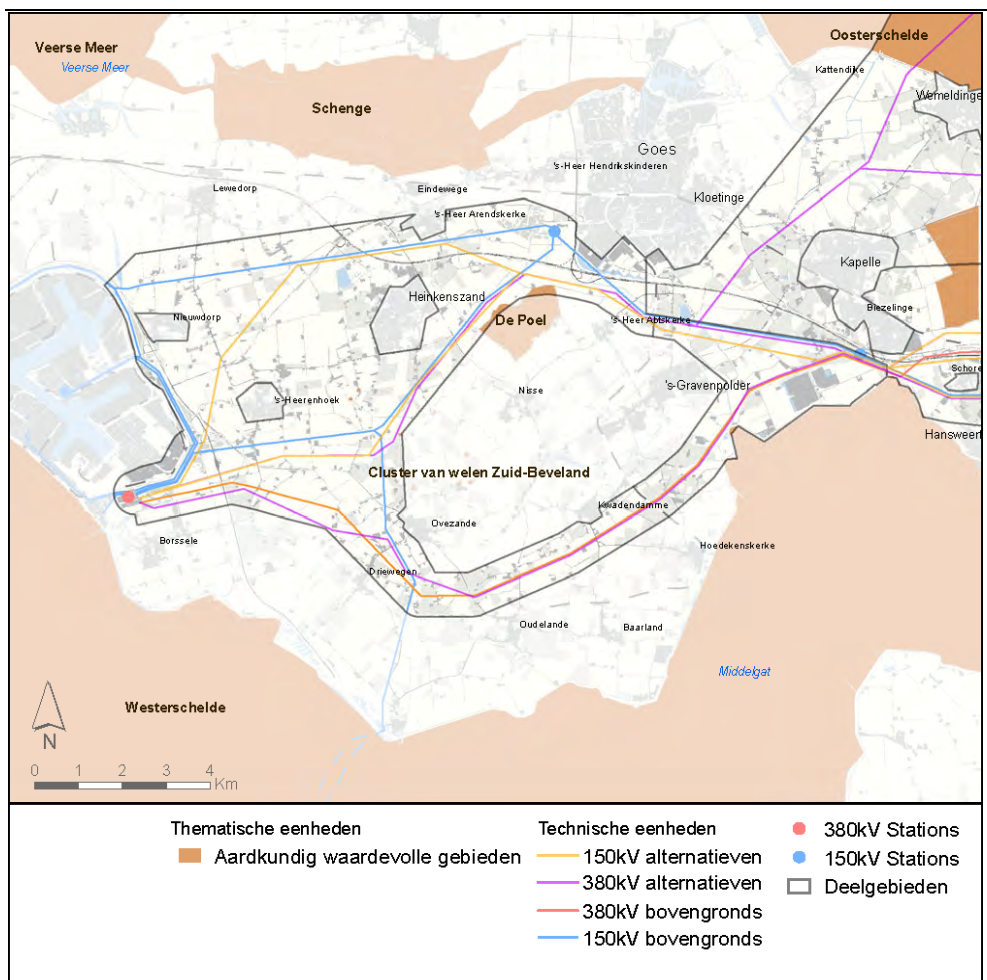
De provinciale grondsoortenkaart van Zeeland is gebaseerd op de aan het maaiveld voorkomende afzettingen. In het oudland komen vooral veen, moerige gronden en zware klei voor. Het middelland en nieuwland bestaan vooral uit platen, lichte en zware schorren en zandige kreekruigen. Schorren zijn de voormalige kwelders die afhankelijk van het kleigehalte zwaar of licht worden geclassificeerd. Platen en oude kreekruigen zijn overwegend zandig. De grondsoort in deelgebied 1 is weergegeven in figuur 5.4.



Figuur 5.4 Grondsoorten deelgebied.

5.2.2 Aardkundige waarden

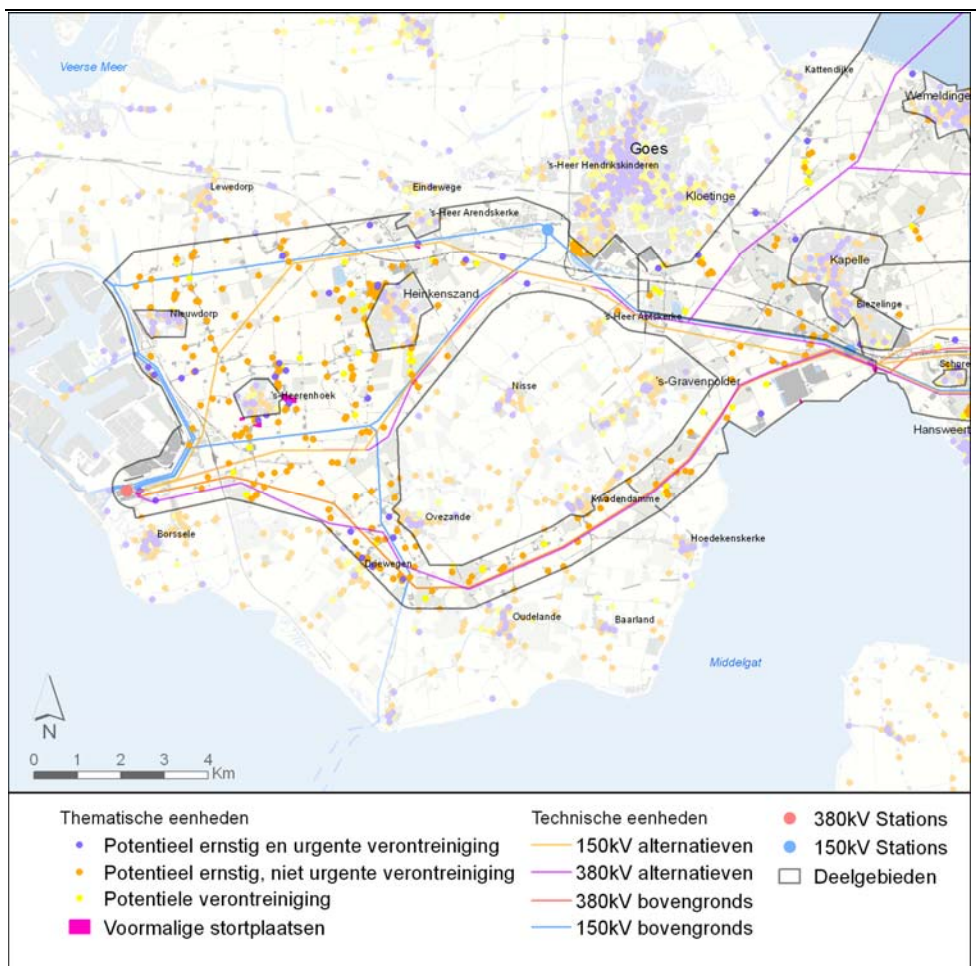
De begrenzing van de aardkundige waardevolle gebieden in Zeeland is niet formeel vastgelegd. Wel wordt een aantal aardkundige verschijnselen gerekend tot de bijzondere natuur- en landschapswaarden die bij voorkeur behouden, hersteld en ontwikkeld moeten worden. In deelgebied 1 bevinden zich twee aardkundig waardevolle gebieden, namelijk het Cluster van wielen Zuid-Beveland en De Poel. De aardkundige waarden bevinden zich niet in de invloedssfeer van de tracéalternatieven. De ligging van de aardkundige waardevolle gebieden is weergegeven in figuur 5.5.



Figuur 5.5 Aardkundige waarden in deelgebied 1.

5.2.3 Bodemkwaliteit

In deelgebied 1 is sprake van diverse bodemverontreinigingen en verdachte locaties. De verontreinigingen zijn op kaart weergegeven (figuur 5.6). De kaart geeft echter alleen een indicatie van de verontreinigingen: sommige verontreinigingen zijn nog niet exact begrensd met behulp van een afperkend onderzoek of zijn zelfs helemaal nog niet onderzocht.



Figuur 5.6 Bestaande en potentiële bodemverontreinigingen in deelgebied 1.

De verontreinigingen concentreren zich hoofdzakelijk in en rondom stedelijk gebied, bijvoorbeeld rondom Goes (zie figuur 5.6). Daarnaast zijn er een aantal stortplaatsen in het gebied aanwezig. Deze stortplaatsen zijn potentieel ernstig en urgent verontreinigd. De stortplaatsen bevinden zich bij Borssele, 's Heerenhoek, Heinkenszand, 's-Heer Arendskerke en Ovezande.

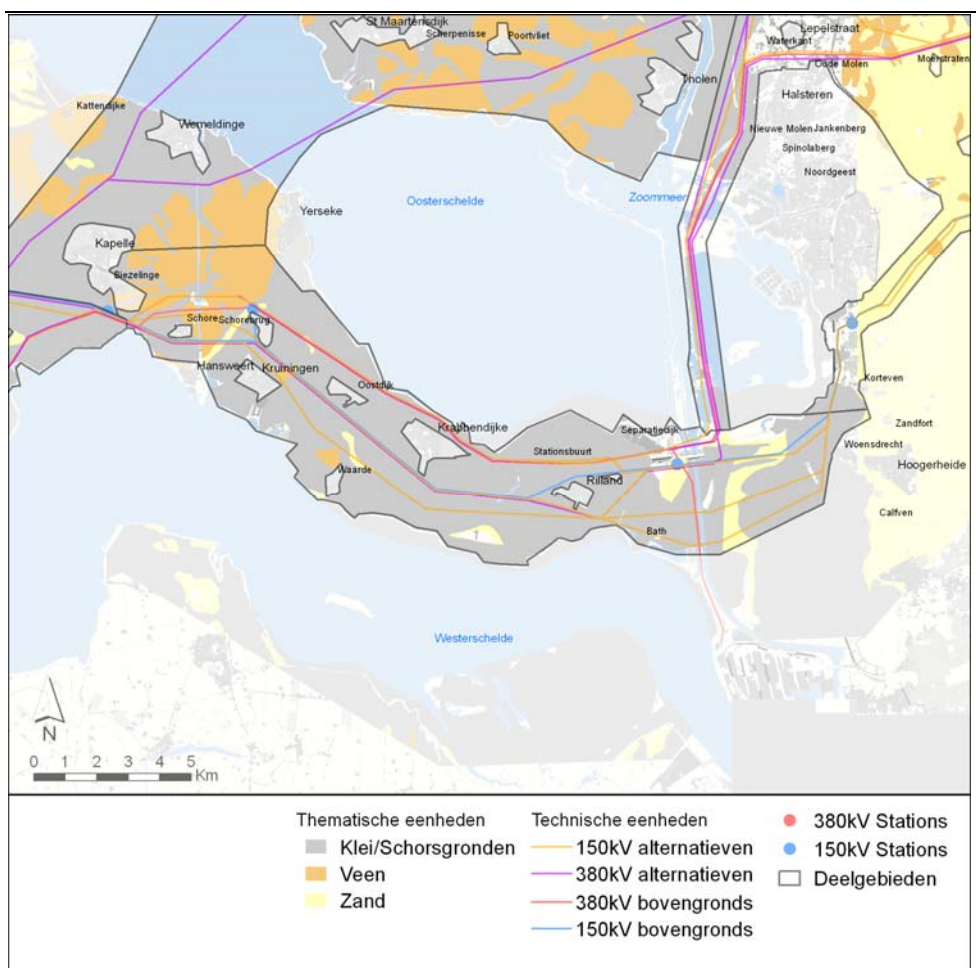
5.3 Deelgebied 2 West

5.3.1 Bodemopbouw

Deelgebied 2 West bestaat net als deelgebied 1 overwegend uit zeekleigebied. In deelgebied 2 West bevindt het eerste watervoerende pakket zich op 5 tot 10 m beneden maaiveld. Dit pakket bestaat uit grove en fijne zanden afgewisseld met kleilagen, afgezet in het Pleistoceen. Bovenop dit pakket bevinden zich afzettingen uit het Holoceen. De Holocene bodemlaag is zeer heterogeen van opbouw en bestaat uit venige, kleiige en soms ook zandige afzettingen.

Het zand in de ondergrond is bedekt met een veenlaag van enkele centimeters tot 2 meter. De veengronden zijn ontstaan na afloop van de laatste ijstijd, vanaf ongeveer 10.000 jaar geleden. Het klimaat was toen warm en vochtig en dat is gunstig voor de ontwikkeling van veen. Een groot deel van het veen is weggeërodeerd door de zee, toen wijdvertakte kreekstelsels het vasteland doorsneden en het zeewater hier in en uit stroomde. Ook is een deel van het veen afgegraven.

De veengronden zijn vrijwel overal bedekt met een dunne laag zavel of klei. Klei werd tijdens overstromingen afgezet in de komgronden op enige afstand van de kreken (de poelgronden), bijvoorbeeld tijdens de Elisabethsvloed van 1421. De dikte van de kleilaag neemt in noordelijke richting toe. De oude kreken zijn in de loop der tijd opgevuld met zand. Een aantal oude kreken en de oude loop van de rivier de Schelde (ter plaats van Rilland) is de Pleistocene ondergrond diep ingesneden, tot circa 30 m. Hier bevinden zich de dikste Holocene klei- en zandpakketten die door de zee zijn opgevuld met zandige kreekafzettingen en nu als hogere ruggen in het zeekleilandschap liggen. Dit wordt het nieuwland genoemd.



Figuur 5.7 Grondsoorten deelgebied 2 West.

5.3.2. Aardkundige waarden

In deelgebied 2 West bevinden zich binnen het zoekgebied drie aardkundig waardevolle gebieden.

In het omgevingsplan Zeeland 2006-2012 is het de doelstelling van de provincie om de aardkundige waarden van Zeeland te behouden. Binnen het zoekgebied gaat het om de Oosterschelde, Yerseke- en Kapelse Moer en het Verdrongen land van Zuid-Beveland.

De ligging van de aardkundige waarden is weergegeven in figuur 5.8. Onderstaand zijn de waarden beschreven die gekruist worden door de tracéalternatieven.



8

De Oosterschelde is, samen met de Westerschelde en Voordelta, aangemerkt als aardkundig waardevol gebied. Het is een (semi-afgesloten) zeearm met platensystemen, schorren en slikken.

De Oosterschelde vormt een uniek getijdenlandschap, dankzij de redelijk ongestoorde dynamiek. Het gebied is gevoelig voor veranderingen in morfologische dynamiek en specifiek de schorren zijn kwetsbaar voor erosie.



9

Yerseke- en Kapelse Moer bestaat uit het typisch Zeeuwse polderlandschap van kreekkruggen, oeverwallen en poelgronden, ook wel Oudland genoemd. De hogere delen bestaan uit kreekkruggen en oeverwallen, welke grotendeels zijn ontstaan door inversie van het oorspronkelijke reliëf. De lagere delen, de zogenaamde poelgronden, bestaan uit zeeklei met veen in de ondergrond. Door ontwatering, inklinking en zoutwinning is er een hobbelig microreliëf in het landschap ontstaan. Yerseke- en Kapelse Moer is één van de weinige Oudland-gebieden waar het kenmerkende oude Zeeuwse polderlandschap nog bewaard is gebleven. Het gebied is volledig binnen het zoekgebied gelegen.



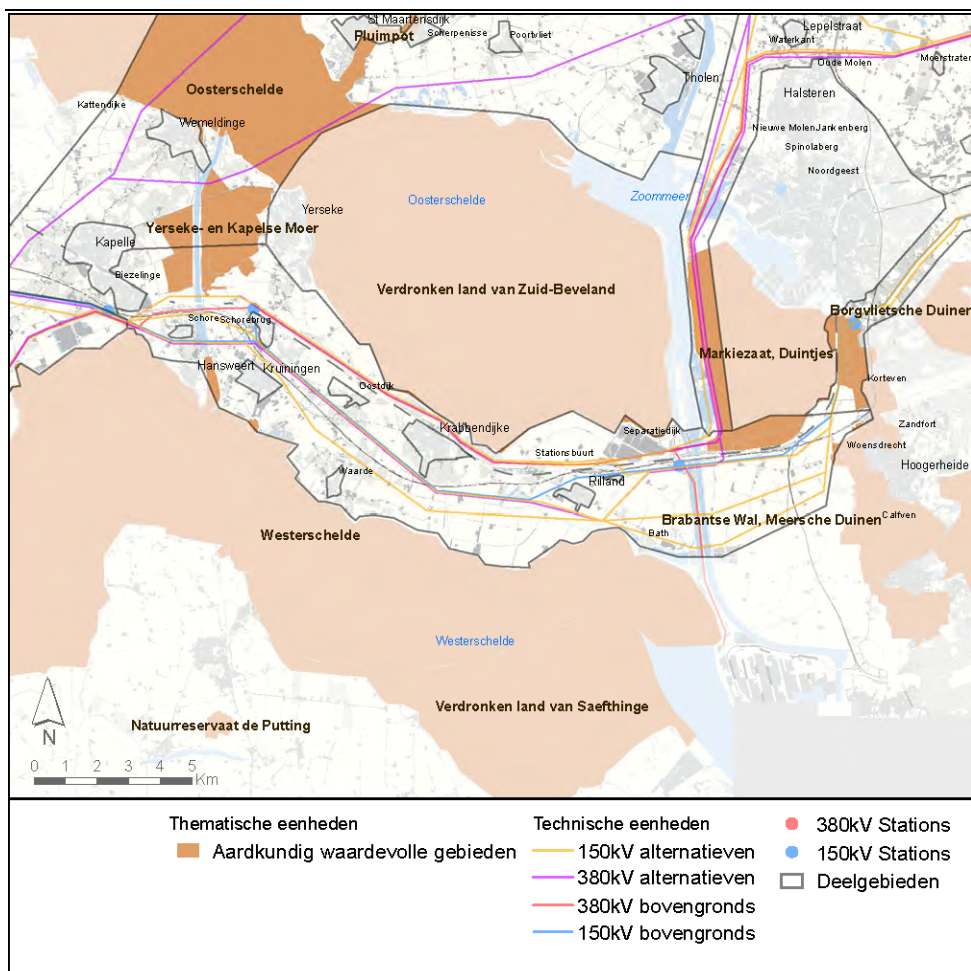
10

Het Verdrongen land van Zuid-Beveland is een buitendijks gebied dat bestaat uit een actief platensysteem (schorren en slikken) in veenafzettingen. De voormalige polder is door overstromingen aan het einde van de 16e eeuw onder invloed van de zee komen te staan.

⁸ De Oosterschelde bij laag water [provincie Zeeland, 2010]

⁹ Yerseke- en Kapelse Moer [Het Zeeuwse Landschap, 2010]

¹⁰ Het Verdrongen land van Zuid-Beveland [gemeente Reimerswaal, 2010]

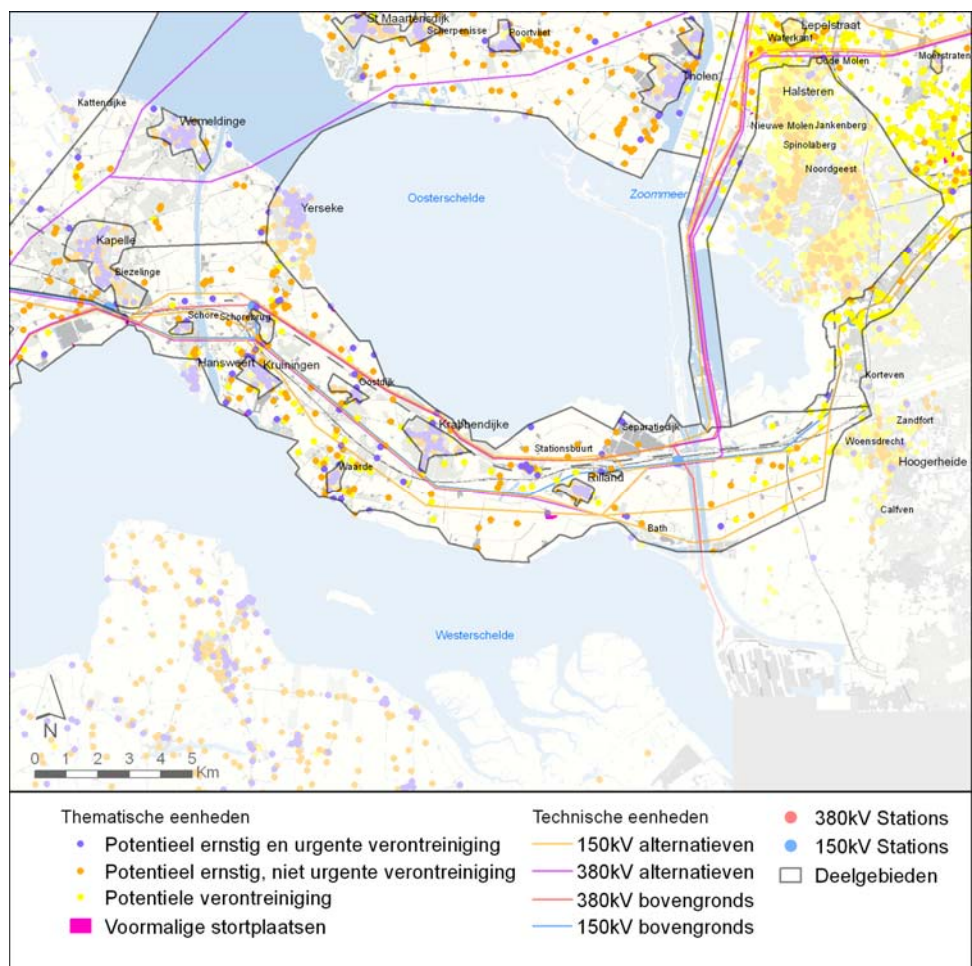


Figuur 5.8 Aardkundige waarden in deelgebied 2 West.

5.3.3 Bodemkwaliteit

In deelgebied 2 West is sprake van diverse bodemverontreinigingen en verdachte locaties (figuur 5.9). De verontreinigingen zijn op kaart weergegeven. De kaart geeft echter alleen een indicatie van de verontreinigingen: sommige verontreinigingen zijn nog niet exact begrensd met behulp van een afperkend onderzoek of zijn zelfs helemaal nog niet onderzocht. Verkennende bodemonderzoeken zullen in een later stadium worden uitgevoerd, voor het definitieve tracé.

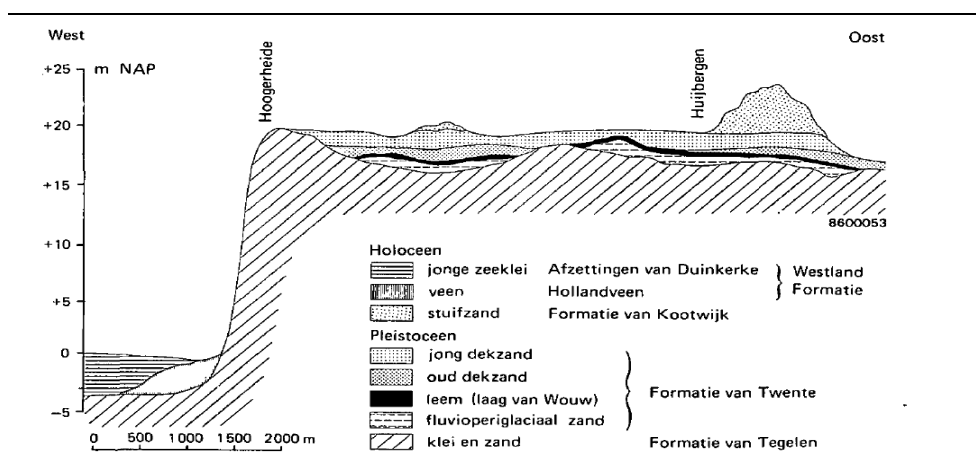
Potentieel ernstig en urgente verontreinigingen (waaronder stortplaatsen) bevinden zich in nabij Rilland, Kapelle en Schore. Verspreid over de deelgebieden bevinden zich nog enkele kleinere potentieel ernstig en urgente verontreinigingen en verdachte locaties.



Figuur 5.9 Bodemkwaliteit in deelgebied 2 West.

5.4 Deelgebied 2 Oost

5.4.1 Bodemopbouw



Figuur 5.10 Schematische geologische doorsnede bij de Brabantse Wal (Bergen op Zoom)

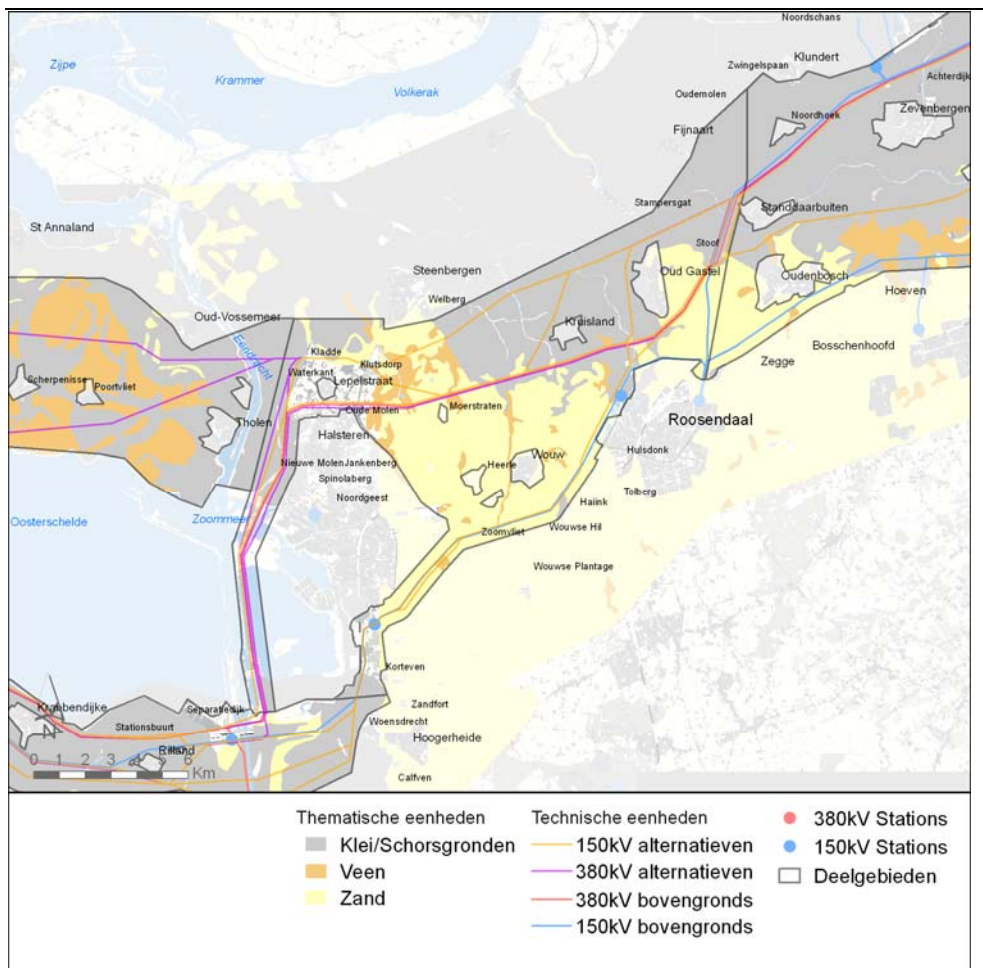
Bron: Bodemkaart van Nederland 48 Oost 49 West StiBoka, Wageningen, 1987.

Deelgebied 2 Oost deel beslaat de overgangszone van het Brabants Plateau naar het west Brabantse zeekleigebied. Het zeekleigebied gaat via de Brabantse Wal over in het Brabants Plateau, het zandgebied. De zogenaamde Naad van Brabant is een relatief smalle overgangszone tussen A) het zeekleigebied van het Zeeuwse estuarium en westelijk Brabant en B) de hogere zandgronden van de Kempen (zie figuur 5.10). De zone begint bij de Brabantse Wal (Ossendrecht) noordwaarts en loopt langs Bergen op Zoom naar het oosten richting Oosterhout en verder. In figuur 5.10 is deze overgang weergegeven. De bodemopbouw bestaat hier uit een overgang van het dekzand naar veen- en kleigronden. Het gebied wordt gekenmerkt door geulvormige laagten en zandkopjes. Door de bodemopbouw en het hoogteverschil treedt in deze overgangszone kwel op. Dankzij deze specifieke omstandigheden zijn hier bijzondere natuurwaarden ontstaan.

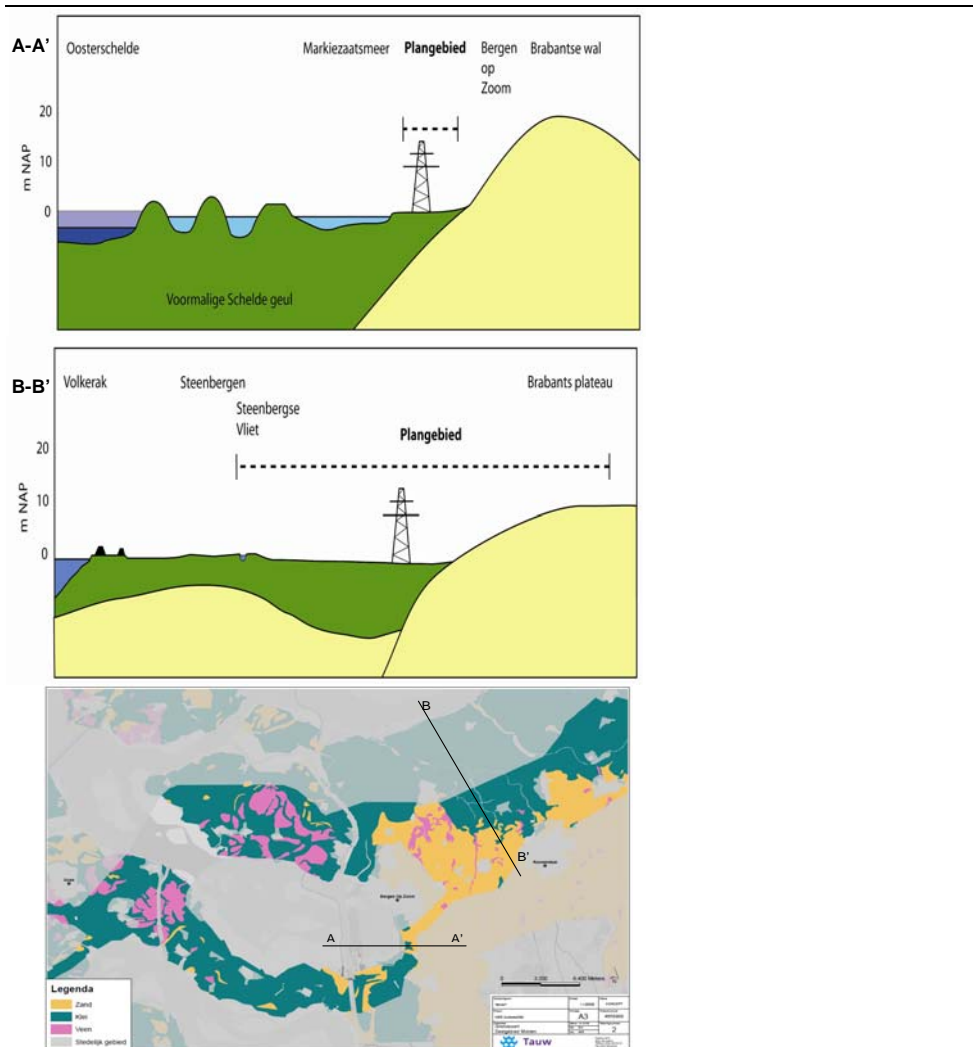
Het Brabantse plateau bestaat in de ondergrond (zie figuur 5.11) uit Pleistocene zand- en kleipakketten met daarboven leem, dekzanden (oud en jong dekzand) en stuifzand. Dit wordt het dekzandgebied genoemd. Het gebied karakteriseert zich door een licht reliëf. In de laagtes van het Brabants Plateau, in de beekdalen of in slecht afwaterende gebieden komt lokaal veen voor. In figuur 5.12 is de bodem schematisch weergegeven in een tweetal dwarsdoorsneden.

Naast het vasteland, maakt ook de Oosterschelde (Markiezaatsmeer) deel uit van deelgebied 2 Oost. Door de invloed van de getijdenwerking vanuit zee, bestaat de ondergrond van de Oosterschelde uit geulen, afgewisseld met platen, slikken en schorren.

Sinds de aanleg van de Oosterscheldewerken is de invloed van eb en vloed afgenomen en na de aanleg van de Oesterdam en de dijk ten oosten van het Schelde-Rijnkanaal ontstond in 1984 het Markiezaatsmeer dat inmiddels zoet is geworden.



Figuur 5.11 Grondsoorten deelgebied 2 Oost.



Figuur 5.12 Schematische doorsnedes:

A - A': Oosterschelde - Brabantse wal

B - B': Volkerak - Brabants Plateau

5.4.2 Aardkundige waarden

In deelgebied 2 Oost bevinden zich binnen het zoekgebied vijf aardkundig waardevolle gebieden. De begrenzing van de Brabantse waarden is vastgelegd in de Structuurvisie ruimtelijke ordening, waarin tevens is vastgelegd dat aantasting van deze waarden zoveel mogelijk moet worden voorkomen.

De aardkundige waarden die in dit deel van het zoekgebied voorkomen zijn Markiezaat / Duintjes, Brabantse Wal / Meersche Duinen bij Bergen op Zoom, Smalle Beek tussen Bergen op Zoom en Roosendaal, Polder Cruisland ten noordwesten van Roosendaal en Dintel, ten noordoosten van Roosendaal. De ligging van de aardkundige waarden is weergegeven in figuur 5.13. Onderstaand zijn de waarden beschreven die gekruist worden door de tracéalternatieven.



¹¹ De Markiezaat / Duintjes maakte vroeger deel uit van de Oosterschelde, maar is door de aanleg van een dijk afgesloten van getijdenwerking. Bij Markiezaat is het gebied als gevolg van het wegvallen van de getijdenwerking gefossiliseerd en sterk verland. In het landschap zijn de sporen van de voormalige getijdenkreeken en -geulen echter nog steeds zichtbaar. De Duintjes zijn ver van de kust gevormde jonge duinen, ontstaan door eolische processen. Deze zijn tegen de Brabantse Wal aan gelegen. Het landschap is aardkundig dynamisch omdat het gebied snel evolueert van brakwatergetijdengebied naar zoetwatermeer, en van slikken- en schorregebied naar grasland, rietmoeras en/of (broek)bos. Het studiegebied doorsnijdt dit gebied aan de west- en zuidzijde.



¹² De Brabantse Wal kenmerkt zich door een groot reliëfverschil als gevolg van Pleistocene erosie. De steilrand van de Brabantse Wal kan plaatselijk meer dan 20 m hoog zijn. Op de 'hoge kant' van de wal bevindt zich een combinatie van rivier- en stuifduinen. In de poldergebieden aan de voet van de Wal zijn oude dijken, kreekrestanten en kreekruigen de meest opvallende landschapselementen.

Ook komt plaatselijk in kwelgebieden ijzerrijk grondwater aan de oppervlakte, afkomstig van de steilrand van de Brabantse Wal. Aan de oostrand van de duingebieden liggen opvallende stuifzandwallen. Bijzondere kenmerken voor dit aardkundig waardevolle gebied zijn open zichtlijnen over vrij lange afstanden. Deze zijn in dit gebied belangrijk om het reliëfrijke karakter van het landschap goed tot uiting te laten komen.

¹¹ De jonge duinvormen van 'de Duintjes' [provincie Brabant, 2004]

¹² Overgang van het hogere zandgebied naar het lagere zeekeleigebied ten zuiden van Ossendrecht [provincie Brabant, 2004]



Smalle Beek omvat de beekdalen van de Smalle Beek en Het Loopje en een deel van het omliggende dekzandlandschap. Door de aanwezigheid van stugge kleien in de ondergrond van de Formatie van Waalre is het stelsel van kleine beekdalen opvallend diep ingesneden in het omliggende dekzandlandschap. Het hoogteverschil is circa 2 tot 3 m en de insnijdingen en glooiingen zijn daarom goed zichtbaar in het landschap. De Smalle Beek is bijna geheel gelegen in het zoekgebied. De beekdalen zijn kwetsbaar voor verstoringen van het reliëf zelf en zichtlijnen hierop.

13



In het gebied Polder Cruisland ligt een aantal voormalige brakwater-getijdenkreeken en resten ervan, inclusief delen van hun getijden-oeverwallen en van de tussen de kreeken liggende getijafzettingenvlakte. De kreeken zijn ontstaan na dijkdoorbraken waarvan de bressen gedurende lange tijd open zijn gebleven. Ze zijn gegroeid vanuit enkele wielen die nu nog als open waterplassen in het landschap zichtbaar zijn. De kreeken zijn grotendeels dichtgeslibd en verland. Een deel van het meest westelijke kreekstelsel (Roode Weel, Nauw beek, Vierhoevensche Kreek) heeft een hoge historisch-geografische waarde. Kleine delen van dit westelijk kreekstelsel vormen een historische groenstructuur van redelijk hoge waarde.

14

¹³ Boven: insnijding van de Smalle Beek (dwars op de weg) in de omliggende terrasafzettingen. Onder: glooiingen op de overgang van beekdal naar geulranddekzand [provincie Brabant, 2004].

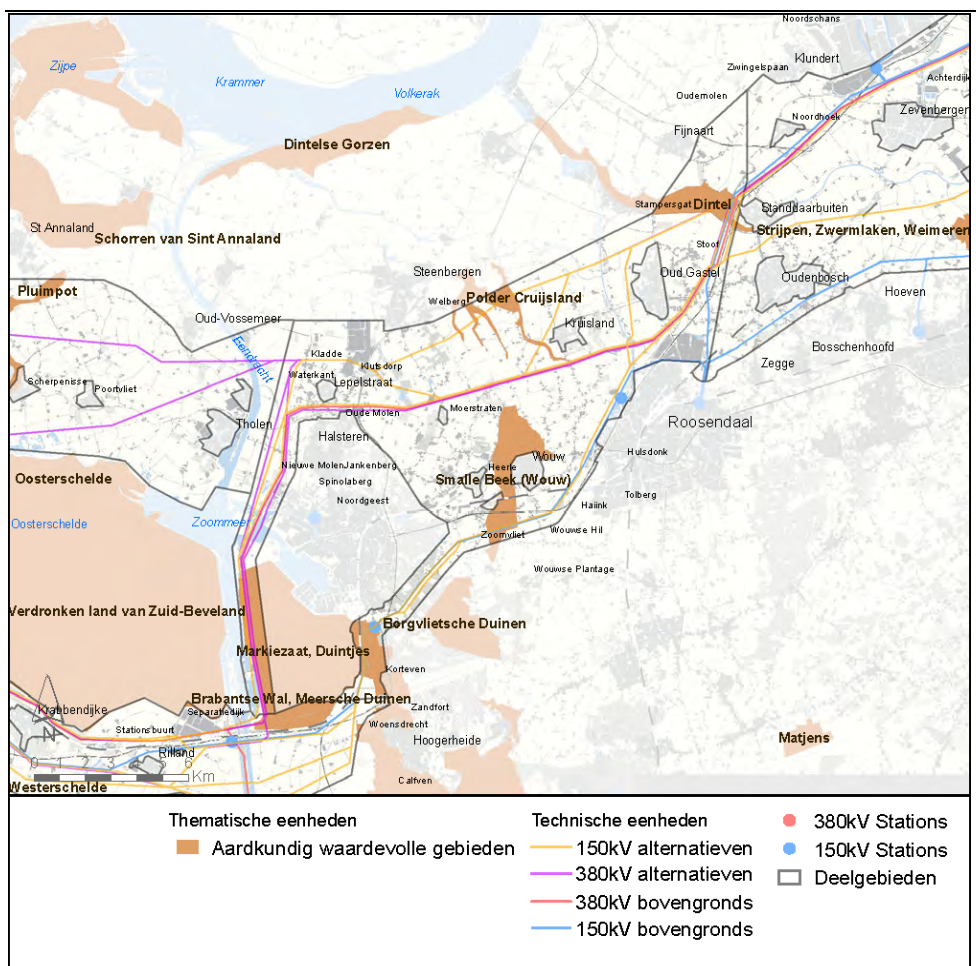
¹⁴ De Vierhoevensche Watergang in Polder Cruisland. De rechterzijde van de watergang is een 'getij-oeverwal' [provincie Brabant, 2004]



15

Dintel omvat de benedenloop van de vroegere getijdenrivier de Dintel tussen zijn oorspronkelijke dijken. Het getij was in dit gebied langer merkbaar dan in de omliggende polders. Hierdoor is het landschap tussen de dijken (buitendijks) ongeveer een halve meter hoger opgeslibd dan in het omliggende, binnendijkse gebied. Na het afsluiten van de Dintel met een sluis verdween het brakwatergetij uit de rivier. In het huidige landschap zijn nog maar weinig sporen van deze vroegere actieve getijdenwerking te herkennen: in het polderlandschap zijn plaatselijk enkele zwak zichtbare getij-oeverwallen zichtbaar.

¹⁵ Oeverwal aan de zuidzijde van de Dintel bij Stampersgat (oplopend naar achtergrond toe) [provincie Brabant, 2004]

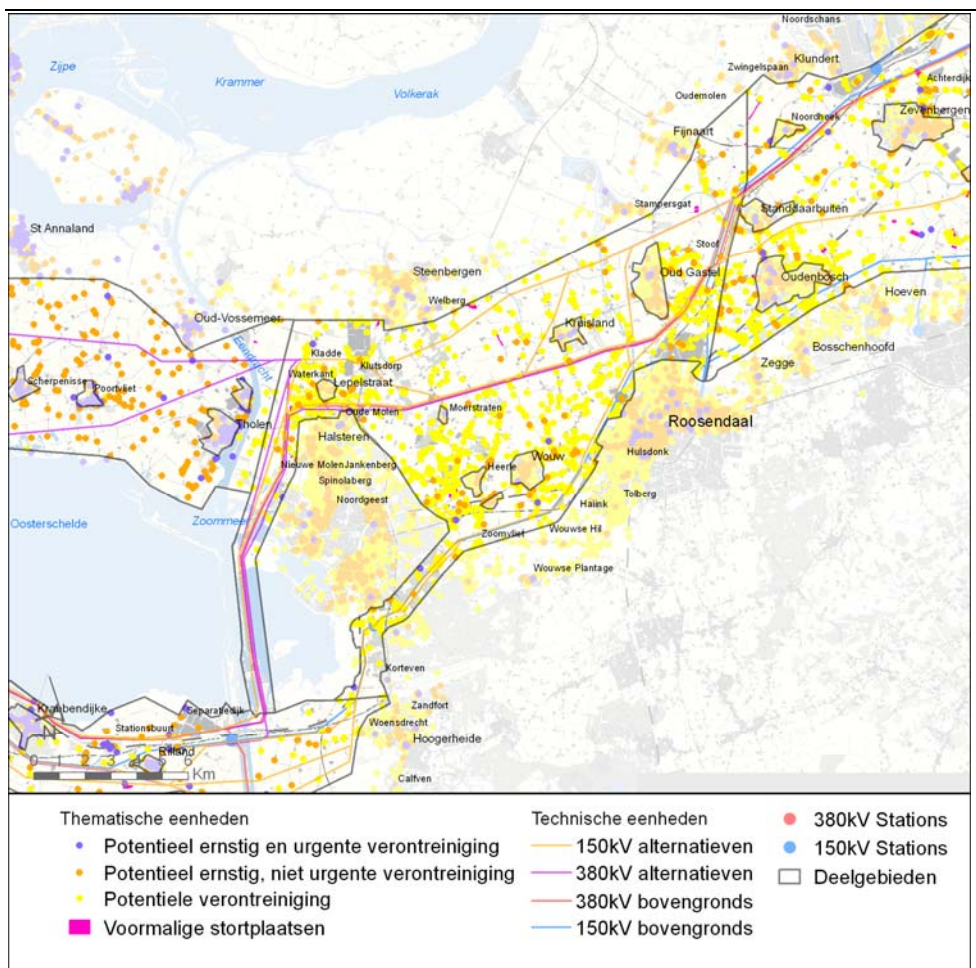


Figuur 5.13 Aardkundige waarden in deelgebied 2 Oost.

5.4.3 Bodemkwaliteit

In deelgebied 2 Oost is sprake van diverse bodemverontreinigingen en verdachte locaties (figuur 5.14). De verontreinigingen zijn op kaart weergegeven. De kaart geeft echter alleen een indicatie van de verontreinigingen: sommige verontreinigingen zijn nog niet exact begrensd met behulp van een afperkend onderzoek of zijn zelfs helemaal nog niet onderzocht. Verkennende bodemonderzoeken zullen in een later stadium worden uitgevoerd, voor het definitieve tracé.

Potentieel ernstig en urgente verontreinigingen (waaronder stortplaatsen) bevinden zich in nabij Bergen op Zoom. Verspreid over de deelgebieden bevinden zich nog enkele kleinere potentieel ernstig en urgente verontreinigingen en verdachte locaties.



Figuur 5.14 Bodemkwaliteit in deelgebied 2 Oost.

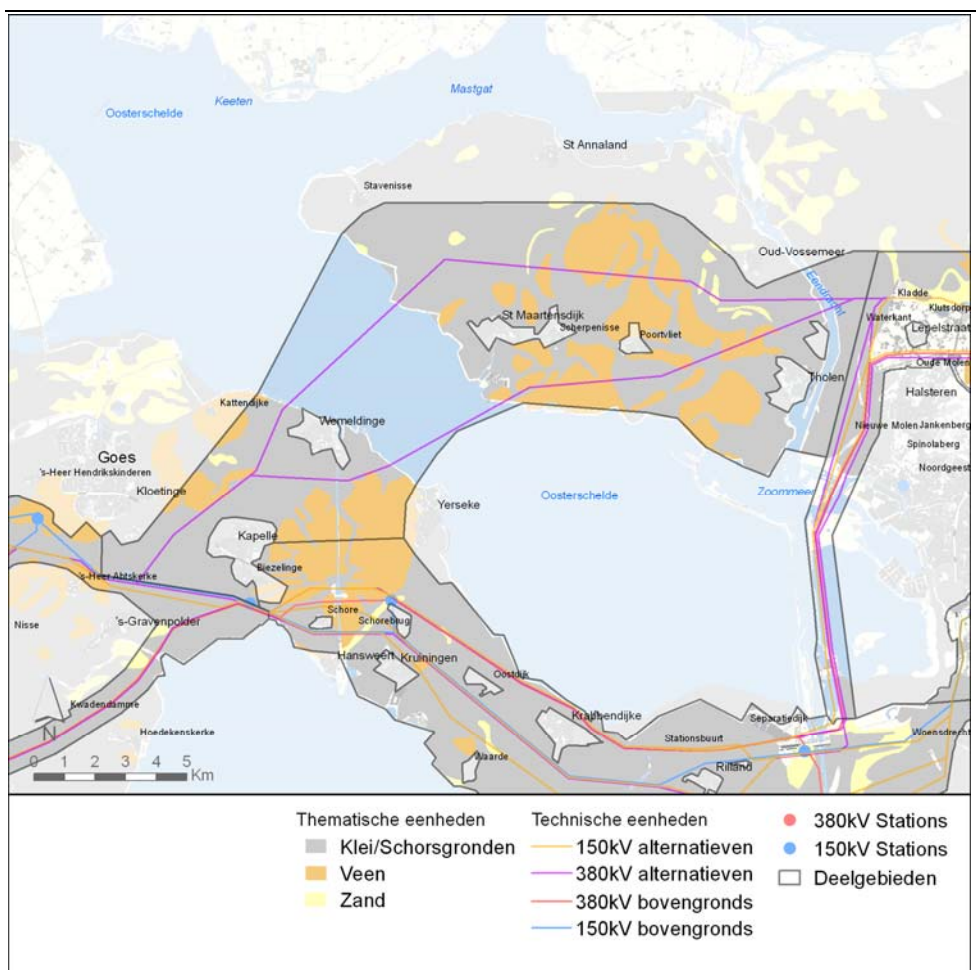
5.5 Deelgebied 3

5.5.1 Bodemopbouw

Het westelijk gedeelte van deelgebied 3 (bestaande uit het zoekgebied voor alternatief N) bestaat net als deelgebied 2 West overwegend uit zeekleigebied. Het eerste watervoerende pakket bevindt zich op 5 tot 10 m beneden maaiveld. Dit pakket bestaat uit grove en fijne zanden afgewisseld met kleilagen, afgezet in het Pleistoceen. Bovenop dit pakket bevinden zich afzettingen uit het Holoceen. De Holocene bodemlaag is zeer heterogeen van opbouw en bestaat uit venige, kleiige en soms ook zandige afzettingen.

Het zand in de ondergrond is bedekt met een veenlaag van enkele centimeters tot 2 meter. De veengronden zijn ontstaan na afloop van de laatste ijstijd, vanaf ongeveer 10.000 jaar geleden. Het klimaat was toen warm en vochtig en dat is gunstig voor de ontwikkeling van veen. Een groot deel van het veen is weggeërodeerd door de zee, toen wijdvertakte kreekstelsels het vasteland doorsneden en het zeewater hier in en uit stroomde. Ook is een deel van het veen afgegraven. De veengronden zijn deels bedekt met een dunne laag zavel of klei (zie figuur 5.15).

Naast het vasteland, maakt ook de Oosterschelde deel uit van deelgebied 3. Door de invloed van de getijdenwerking vanuit zee, bestaat de ondergrond van de Oosterschelde uit geulen, afgewisseld met platen, slikken en schorren. Sinds de aanleg van de Oosterscheldewerken is de invloed van eb en vloed afgenomen, waardoor het geulenpatroon langzamerhand is afgevlakt. Dit proces is nog steeds gaande.



Figuur 5.15 Grondsoorten deelgebied 3.

5.5.3 Aardkundige waarden

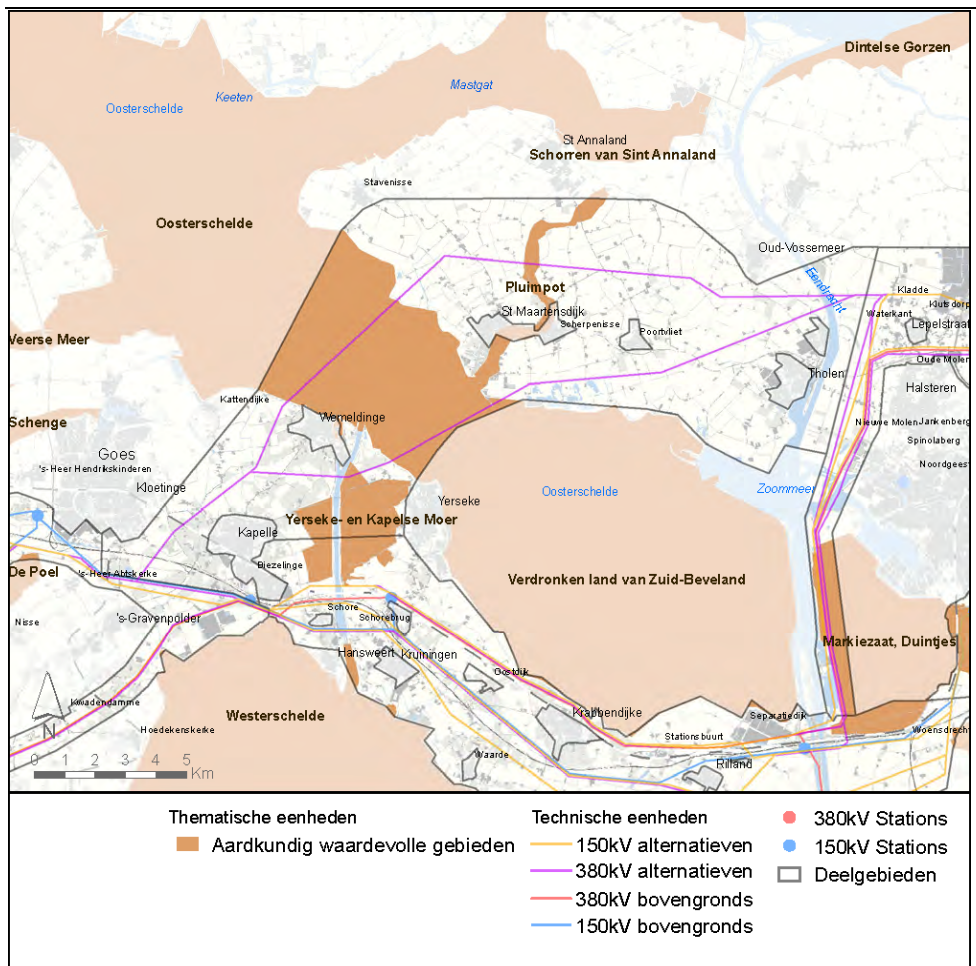
In deelgebied 3 bevindt zich binnen het zoekgebied vier aardkundig waardevolle gebieden. Het betreft Oosterschelde (zie paragraaf 5.5.2), Polder Cruisland, Dintel (paragraaf 5.6.2) en Pluimpot. In het omgevingsplan Zeeland 2012-2018 is het de doelstelling van de provincie om de aardkundige waarden van Zeeland te behouden.

De ligging van de aardkundige waarden is weergegeven in figuur 5.16. Onderstaand is de het aardkundig waardevolle gebied Pluimpot beschreven die gekruist worden door de tracéalternatieven.



De Pluimpot is een bijzondere voormalige getijdenkreek, omdat de kreek aan twee zijden in verbinding stond met de zee. De kreek is tussen 1500 en 1600 dichtgeslibd, maar de oude loop van de kreek is nog steeds duidelijk te herkennen in het landschap. De kreek-inversierug is zichtbaar als een hooggelegen poldergebied en is duidelijk te herkennen in het verkavelings- en dijkenpatroon. Het waardevolle gebied is bijna geheel gelegen in het zoekgebied. Het hoogteverschil is een belangrijk onderdeel van de aardkundige waarde.

¹⁶ De loop van de getijdenkreek in De Pluimpot [www.aardkunde.nl, 2010]

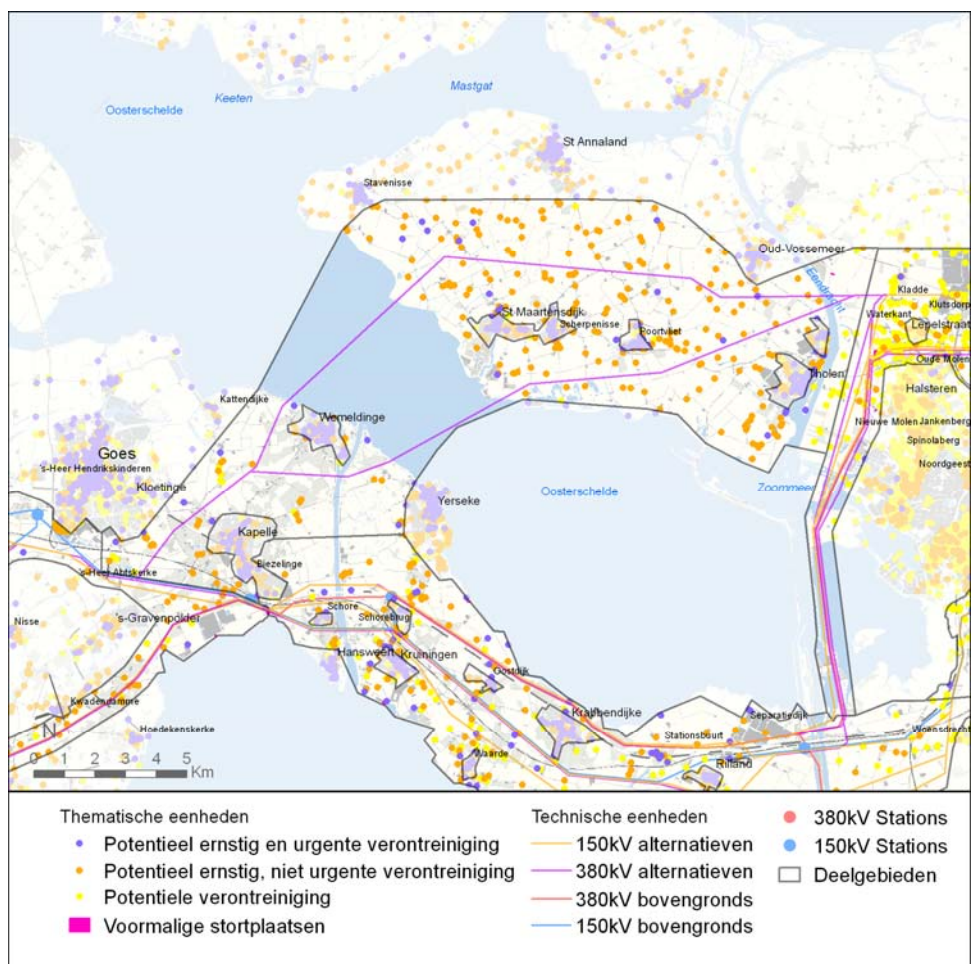


Figuur 5.16 Aardkundige waarden in deelgebied 3.

5.5.4 Bodemkwaliteit

In deelgebied 3 is sprake van diverse bodemverontreinigingen en verdachte locaties (figuur 5.17). De verontreinigingen zijn op kaart weergegeven. De kaart geeft echter alleen een indicatie van de verontreinigingen: sommige verontreinigingen zijn nog niet exact begrensd met behulp van een afperkend onderzoek of zijn zelfs helemaal nog niet onderzocht. Verkennende bodemonderzoeken zullen in een later stadium worden uitgevoerd voor het definitieve tracé.

Potentieel ernstig en urgente verontreinigingen (waaronder stortplaatsen) bevinden zich in nabij Rilland, Kapelle en Schore, Tholen en Bergen op Zoom. Verspreid over de deelgebieden bevinden zich nog enkele kleinere potentieel ernstig en urgente verontreinigingen en verdachte locaties.



Figuur 5.17 Bodemkwaliteit in deelgebied 3.

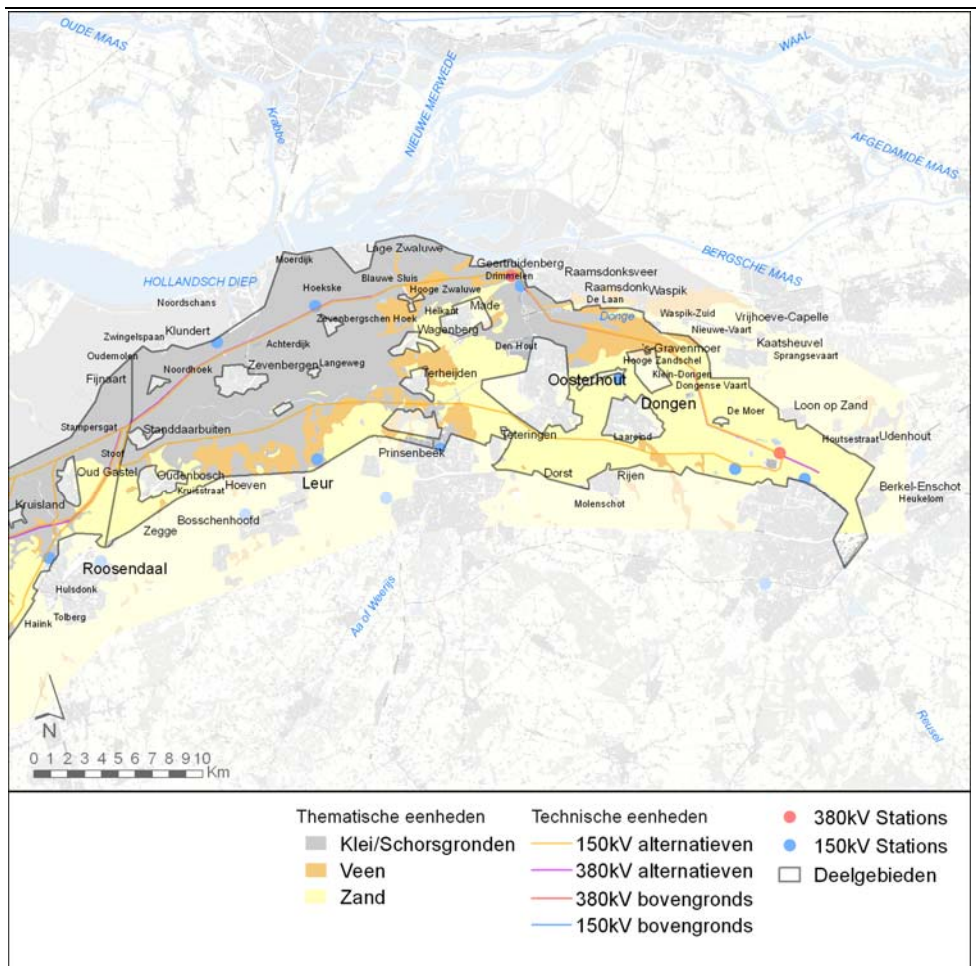
5.6 Deelgebied 4

5.6.1 Bodemopbouw

Deelgebied 4 ligt evenals deelgebied 2 Oost op de overgangszone van het West Brabantse zeekleigebied en het Brabants Plateau. Deze overgangszone, de Naad van Brabant genoemd, volgt grofweg op de lijn Etten-Leur - Oosterhout. Ten westen daarvan bevinden zich klei- en veengronden en ten oosten daarvan dekzandgronden (zie ook figuur 5.18).

De dekzandgronden op het Brabants Plateau bestaan uit jonge en oude dekzanden en zandverstuivingen, bijvoorbeeld ten westen en zuiden van Oosterhout. Het dekzand is in het Pleistoceen afgezet door de wind en bestaat uit leemhoudende fijne zanden. De dikte van dit pakket varieert van enkele decimeters tot 3 à 4 meter. In de lage terreingedeelten van het dekzandgebied met een gebrekkige waterafvoer ontwikkelde zich veen. In de beekdalen komen beekafzettingen voor (vooral leem) en plaatselijk veen. Tijdens de Middeleeuwen traden in het dekzandgebied verstuivingen op waarbij duinen zijn gevormd. Stuifzandgronden komen bijvoorbeeld voor ten westen en zuiden van Oosterhout.

In het oostelijk deel van het plangebied bestaat de ondergrond hoofdzakelijk uit zand (figuur 5.18). Dit bestaat uit dekzand; afgerond fijn zand met plaatselijk leemlagen. De dekzanden zijn afgezet tijdens de laatste ijstijden. Het oude dekzand is 0,4 tot 1,0 m dik. De afzettingen hebben een duidelijke gelaagdheid met leemlaagjes tot enkele centimeters dikte. In de beekdalen en de lage terreingedeelten ontbreekt het oude dekzand. De leemlagen in het oude dekzand zijn zeer fijnzandig en worden lössleem of Brabantse leem genoemd. Het jonge dekzand bestaat uit fijn zand en bevat minder leem. Dit dekzand bevindt zich aan het oppervlak. Tussen Oosterhout en Loon op Zand loopt een oost-west georiënteerde dekzandrug. Lokaal komt stuifzand voor, zoals ten oosten van Loon op Zand.



Figuur 5.18 Grondsoorten in deelgebied 4..

5.6.3 Aardkundige waarden

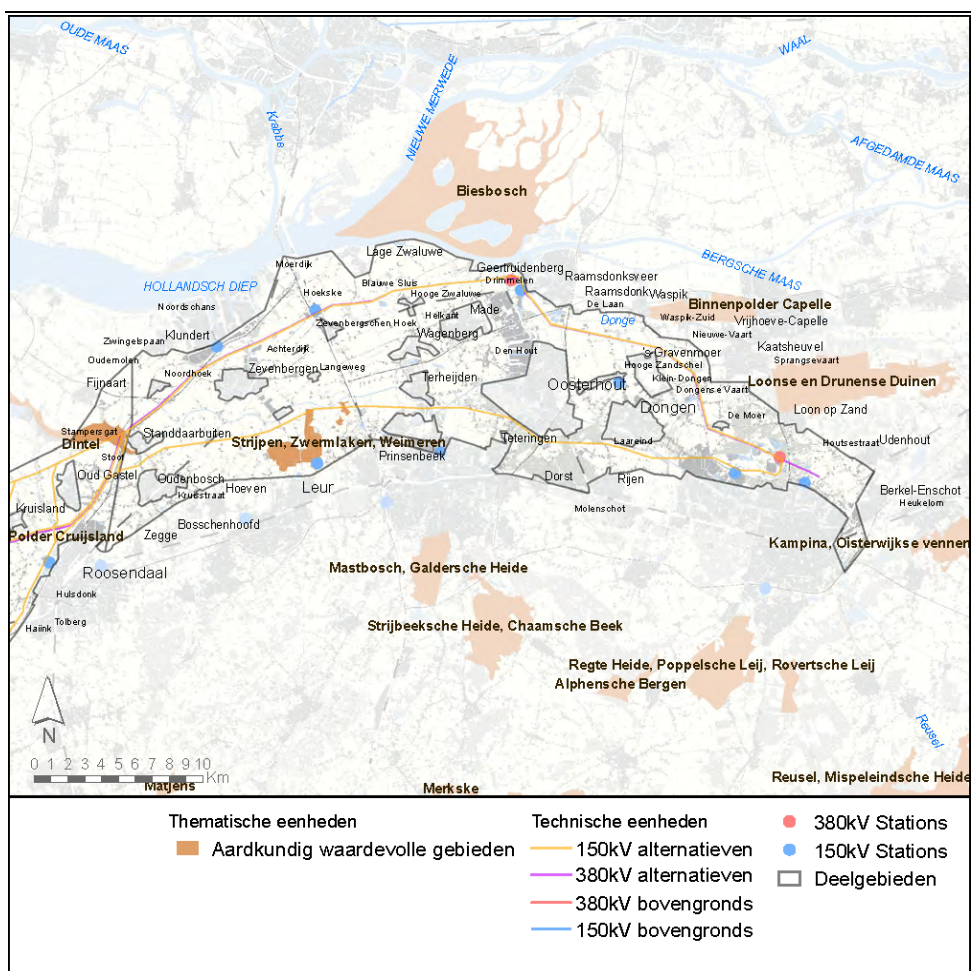
In deelgebied 4 bevindt zich één aardkundig waardevol gebied in het westelijk deel van het zoekgebied, namelijk Strijpen / Zwermilaken / Weimeren bij Etten-Leur. De begrenzing van dit aardkundig waardevolle gebied is vastgelegd in de Structuurvisie ruimtelijke ordening van Noord-Brabant, waarin tevens is vastgelegd dat aantasting van aardkundige waarden zoveel mogelijk moet worden voorkomen.

De ligging van het gebied is weergegeven in figuur 5.19.



17

Strippen / Zwermlaken / Weimeren bestaat uit vier verspreid liggende kleinere gebiedjes ten zuiden van de Mark. Strippen / Zwermlaken / Weimeren is een voor Noord-Brabant zeldzaam stukje ontgonnen veenvlakte op de overgang van dekzandlandschap naar zeeleigebied, plaatselijk met petgaten. Langs de historische dijken bevinden zich veel wielen. Het gebied ligt voor een klein deel in het zoekgebied.



Figuur 5.19 Aardkundige waarde in deelgebied 4.

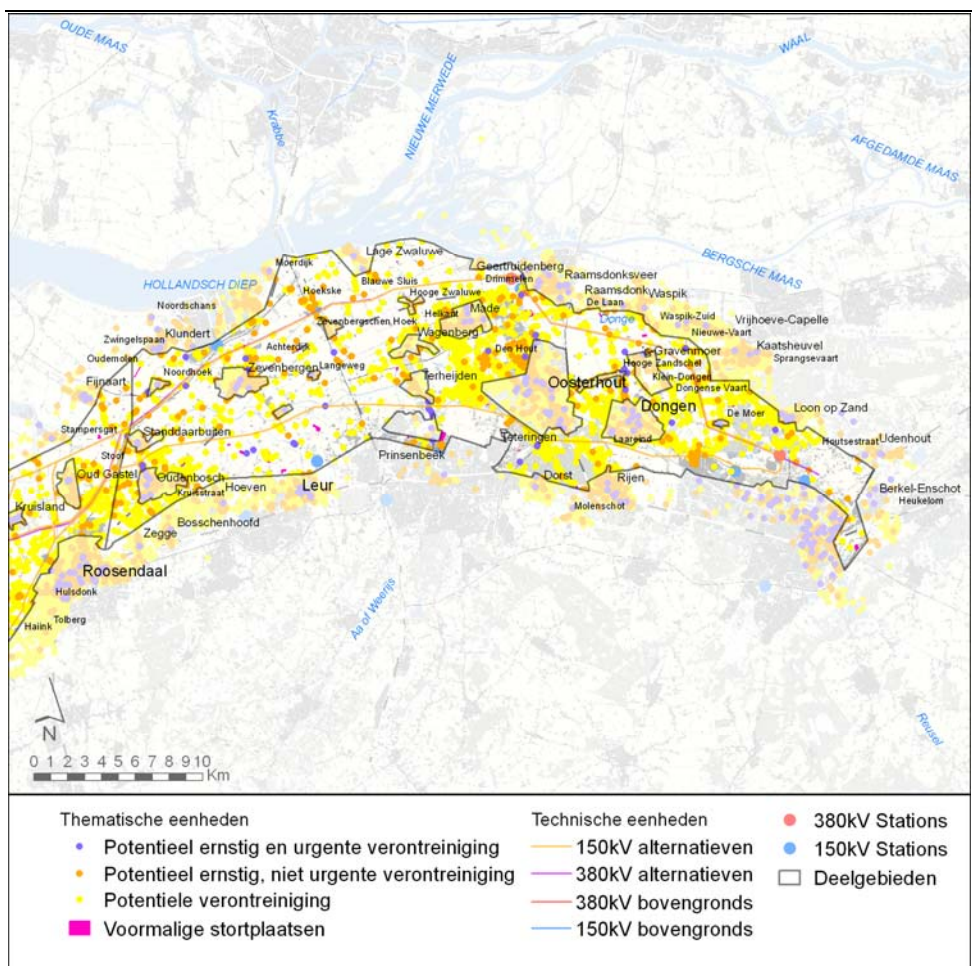
¹⁷ Ontgonnen veenvlakte (Strippen) met wiel aan de Haagse Dijk [provincie Brabant, 2004]

5.6.4 Bodemkwaliteit

In deelgebied 4 is sprake van diverse bodemverontreinigingen en verdachte locaties (figuur 5.20). De verontreinigingen zijn op kaart weergegeven. De kaart geeft echter alleen een indicatie van de verontreinigingen: sommige verontreinigingen zijn nog niet exact begrensd met behulp van een afperkend onderzoek of zijn zelfs helemaal nog niet onderzocht. Verkennende bodemonderzoeken zullen in een later stadium worden uitgevoerd, voor het definitieve tracé.

De verontreinigingen en verdachte locaties in dit deelgebied concentreren zich in en om Oosterhout. Aan de zuidzijde van Oosterhout is een aantal potentieel ernstig en urgent verontreinigde locaties bekend. Verspreid over het deelgebied bevinden zich nog enkele kleinere potentieel ernstig en urgente verontreinigingen en verdachte locaties.

Nabij de stationslocatie bevindt zich een waterzuiveringsterrein inclusief vloeivelden. Gelet op dit gebruik, is het mogelijk dat zich hier een verontreiniging bevindt. Dit is echter uit bekende gegevens nog niet naar voren gekomen. Nabij Loon op Zand bevindt zich een potentieel ernstig en urgente verontreiniging. Een groot gebied ten westen van Berkel-Enschot is aangemerkt als potentieel ernstig verontreinigd.



Figuur 5.20 Potentiële en bestaande verontreinigingen in deelgebied 4.

6 Effecten deelgebied 1

6.1 Inleiding

In onderstaande tabel 6.1 zijn de effecten voor het thema Bodem en Water voor deelgebied 1 samengevat. Geconstateerd kan worden dat in dit deelgebied geen relevante effecten optreden. In de paragrafen 6.2 en 6.3 wordt de beoordeling per criterium toegelicht en gemotiveerd. Paragraaf 6.4 gaat op hoofdlijnen in op de ondergrondse 150kV-kabelaansluitingen. Paragraaf 7.5 bevat een samenvattende beschouwing voor deelgebied 1.

Tabel 6.1 Samenvatting effecten deelgebied 1

Alternatief	C150b1 (=C150b2)	C150n	C380b	C380n
Aardkundige waarden	0	0	0	0
Bodemkwaliteit	0	0	0	0

6.2 Criterium 1: Aardkundige waarden

Tabel 6.2 bevat voor alle alternatieven de beoordeling op het criterium aardkundige waarden binnen deelgebied 1. Geen van de alternatieven tast een aardkundig waardevol gebied aan, de beoordelingen zijn daarom allemaal neutraal (0).

Tabel 6.2 Effectentabel criterium aardkundige waarden (afgerond in ha) in deelgebied 1

Alternatief	C150b1 (=C150b2)	C150n	C380b	C380n
Aantasting bovengrondse tracédelen	0	0	0	0
Effect totaal (kwantitatief)	0	0	0	0
Beoordeling	0	0	0	0

6.3 Criterium 2: Bodemkwaliteit

Wanneer tracéalternatieven over verontreinigingen zijn geprojecteerd is dit als een licht positief effect beoordeeld omdat het voor de tracéalternatieven niet vaststaat waar de mastvoeten precies geplaatst worden. Er is daarmee een kans dat de verontreinigingen in de uiteindelijke situatie niet ontweken kunnen worden. Deze moeten dan gesaneerd worden.

In deelgebied 1 is dit het geval voor de ernstig verontreinigde stortplaats nabij het hoogspanningsstation Borssele.

Een groot aantal alternatieven raakt een zeer beperkte oppervlakte van deze stortplaats (zie tabel 6.3) die daardoor mogelijk deels gesaneerd moet worden. De mate waarin verontreinigde gebieden worden geraakt is in deelgebied 1 bij alle alternatieven dermate beperkt, dat alle alternatieven neutraal **(0)** zijn beoordeeld.

Tabel 6.3 Effectentabel criterium bodemkwaliteit (afgerond in ha) in deelgebied 1

Alternatief	C150b1 (=C150b2)	C150n	C380b	C380n
Aantasting bovengrondse tracédelen	0,04	0,04	0,01	0,01
Effect totaal (kwantitatief)	0,04	0,04	0,01	0,01
Beoordeling	0	0	0	0

Alternatief C150b1 en C150b2

Nabij het hoogspanningsstation te Borssele zijn beide alternatieven over een stortplaats geprojecteerd. Deze stortplaats is aangemerkt als ernstige en urgente verontreiniging. De exacte begrenzing van deze verontreiniging is niet bekend. Door zorgvuldige plaatsing van de mastvoeten kan deze verontreiniging vermeden worden. Verspreid over het tracé worden enkele kleinere verontreinigingen gepasseerd. De beoordeling is neutraal **(0)**.

Alternatief C150n

Nabij het hoogspanningsstation Borssele is dit alternatief over een stortplaats geprojecteerd. Deze stortplaats is aangemerkt als ernstige en urgente verontreiniging. De exacte begrenzing van deze verontreiniging is niet bekend. Ter hoogte van 's-Heer Arendskerke wordt eveneens een stortplaats door het bovengrondse tracéalternatief geraakt. Bij zorgvuldige plaatsing van de mastvoeten kunnen deze verontreinigingen vermeden worden. Tevens raakt dit alternatief nog enkele kleinere potentiële verontreinigingen. Ook hier geldt dat door zorgvuldige plaatsing van de mastvoeten deze verontreiniging vermeden kan worden. De beoordeling is neutraal **(0)**.

Alternatief C380b

Nabij het hoogspanningsstation Borssele is dit alternatief over een stortplaats geprojecteerd. Deze stortplaats is aangemerkt als ernstige en urgente verontreiniging. De exacte begrenzing van deze verontreiniging is niet bekend. Bij zorgvuldige plaatsing van de mastvoeten kan deze verontreiniging vermeden worden. Ter hoogte van Ovezande en Hoedekenskerke worden enkele potentieel ernstige verontreinigingen geraakt. Ook hier geldt dat door zorgvuldige plaatsing van de mastvoeten deze verontreiniging vermeden kan worden. De beoordeling is neutraal **(0)**.

Alternatief C380n

Nabij het hoogspanningsstation Borssele is dit alternatief over een stortplaats geprojecteerd. Deze stortplaats is aangemerkt als ernstige en urgente verontreiniging. De exacte begrenzing van deze verontreiniging is niet bekend. Bij zorgvuldige plaatsing van de mastvoeten kan deze verontreiniging vermeden worden. Ter hoogte van 's Heerenhoek en de kern Borssele wordt een potentieel ernstige verontreiniging geraakt. Ook hier geldt dat door zorgvuldige plaatsing van de mastvoeten deze verontreiniging vermeden kan worden. De beoordeling is neutraal **(0)**.

6.4 150kV-kabelaansluitingen

De alternatieven die ondergronds aansluiten op station Goes (C150b1 en C150n) leiden, door de afwezigheid van aardkundig waardevolle gebieden en verontreinigingslocaties in de omgeving, niet tot effecten op de aardkundige waarden dan wel bodemkwaliteit.

6.5 Samenvattende beschouwing deelgebied 1

Gebieden met aardkundige waarden worden in deelgebied 1 door geen van de alternatieven doorkruist. Bodemverontreinigingen komen in beperkte mate voor. De alternatieven verschillen op dit punt, maar de mate van 'doorsnijding' is zodanig beperkt dat de alternatieven neutraal worden beoordeeld. Al met al zijn er in deelgebied 1 geen negatieve effecten te verwachten voor het thema Bodem en Water.

7 Effecten deelgebied 2 West

7.1 Inleiding

In onderstaande tabel 7.1 zijn de effecten voor het thema Bodem en Water voor deelgebied 2 West samengevat. Geconstateerd kan worden dat in dit deelgebied geen relevante effecten optreden. In de paragrafen 7.2 en 7.3 wordt de beoordeling per criterium toegelicht en gemotiveerd. Paragraaf 7.4 gaat op hoofdlijnen in op het kwalitatieve effect van de ondergrondse aansluitingen. Paragraaf 7.5 bevat een samenvattende beschouwing voor deelgebied 2 West.

Tabel 7.1 Samenvattende tabel deelgebied 2 West

Alternatief	C150b1	C150b2	C150n	C380b	C380n
Aardkundige waarden	0	0	0	0	0
Bodemkwaliteit	0	0	0	0	0

Varianten	C150b1 Zuid-Beveland	C150n Kreekrak
Aardkundige waarden	0	0
Bodemkwaliteit	0	0

7.2 Criterium 1: Aardkundige waarden

Tabel 7.2 bevat voor alle alternatieven en varianten de beoordeling op het criterium aardkundige waarden binnen deelgebied 2 West. Drie van de vijf alternatieven doorkruisen het aardkundig waardevolle gebied Yerseke en Kapelse Moer. Het betreft hier per aardkundig waardevol gebied een dusdanig beperkte doorsnijding dat het effect in alle gevallen neutraal (**0**) wordt geacht omdat door zorgvuldige plaatsing van mastvoeten, vergraving kan worden voorkomen.

Tabel 7.2 Effectentabel criterium aardkundige waarden (afgerond in ha) in deelgebied 2 West

Alternatief	C150b1	C150b1 Zuid- Beveland	C150b2	C150n	C150n Kreekrak	C380b	C380n
Aantasting bovengrondse tracédelen	0,01	0	0,01	0	0	0,01	0
Beoordeling	0	0	0	0	0	0	0

Alternatief C150b1

Alternatief C150b1 loopt in deelgebied 2 West door één aardkundig waardevol gebied, namelijk Yerseke en Kapelse Moer. Het gebied Yerseke en Kapelse Moer wordt met minder dan één veldlengte doorkruist (circa 50 m). De masten kunnen zodanig geplaatst worden dat het beschermde gebied niet aangetast wordt. Het effect van C150b1 is neutraal **(0)**.

De variant Zuid-Beveland leidt niet tot doorkruising van het gebied Yerseke en Kapelse Moer. Het effect van deze variant is neutraal **(0)**.

Alternatief C150b2

Alternatief C150b2 loopt in deelgebied 2 West eveneens door de Yerseke en Kapelse Moer. Het gebied Yerseke en Kapelse Moer wordt in het zuiden met minder dan één veldlengte doorkruist (circa 50 m). Dit gebied kan hierdoor bij zorgvuldige plaatsing van de mastvoeten waarschijnlijk worden ontzien. Het effect van C150b2 is neutraal **(0)**.

Alternatief C380b

Het gebied Yerseke en Kapelse Moer (deelgebied 2 West) wordt in dit alternatief met minder dan één veldlengte doorkruist (circa 30 m). Aantasting van dit gebied kan voorkomen worden door een zorgvuldige plaatsing van de mastvoeten. Het effect van C380b is neutraal **(0)**.

7.3 Criterium 2: Bodemkwaliteit

Drie van de vijf alternatieven in deelgebied 2 West lopen voor een klein deel door (over) één of meerdere kleinere verontreinigingslocaties. Het totaal oppervlak is bij deze alternatieven dermate beperkt, dat alle alternatieven neutraal **(0)** worden beoordeeld.

Tabel 7.4 Effectentabel criterium bodemkwaliteit (afgerond in ha) in deelgebied 2 West

Alternatief	C150b1	C150b1 Zuid- Beveland	C150b2	C150n	C150n Kreekrak	C380b	C380n
Aantasting bovengrondse tracédelen	0,04	0,04	0,02	0,02	0,02	0	0
Beoordeling	0	0	0	0	0	0	0

Alternatief C150b1

Alternatief C150b1 passeert ten zuiden van Kapelle-Biezeling (deelgebied 2 West) een stortplaats en nabij Kruiningen enkele verontreinigingen. Te Krabbendijke doorkruist het alternatief een stortplaats.

Ten noorden van Rilland wordt een verontreiniging geraakt die als ernstig en urgent is geclassificeerd. Vanwege de beperkte omvang van de verontreinigingen is het effect van C150b1 als neutraal beoordeeld **(0)**.

Het effect van variant Zuid-Beveland is gelijk aan het alternatief, namelijk neutraal **(0)**.

Alternatief C150b2

Ten zuiden van Kapelle-Biezeling en ten noorden van Krabbendijke (deelgebied 2 West) wordt een stortplaats doorkruist. Vanwege de beperkte omvang is het effect van C150b2 als neutraal beoordeeld **(0)**.

Alternatief C150n

Ten zuiden van Kapelle-Biezeling (deelgebied 2 West) wordt een stortplaats doorkruist en nabij Kruiningen wordt een ernstige en urgente verontreiniging geraakt. Ten westen van Krabbendijke wordt een verontreiniging doorkruist die als ernstig en urgent is geclassificeerd. Ten zuiden van Rilland loopt het tracé van dit alternatief over een verontreiniging met ernstige en urgente classificatie. Vanwege de beperkte omvang van de verontreinigingen, is het effect van C150n als neutraal beoordeeld **(0)**.

Het effect van variant Kreekrak is gelijk aan het alternatief, namelijk neutraal **(0)**.

7.4 150kV-kabelaansluitingen

Variant C150b1 Zuid-Beveland

De ondergrondse aansluiting van variant C150b1 Zuid-Beveland op station Kruiningen passeert twee potentieel ernstige (niet urgente) verontreinigingen bij bedrijventerrein Nishoek. Bij de definitieve tracerings dient rekening gehouden te worden met maatregelen om deze locaties te saneren. Deze ondergrondse kabelaansluiting doorsnijdt geen aardkundige waarden.

7.5 Samenvattende beschouwing deelgebied 2 West

In tabel 7.1 is de beoordeling voor deelgebied 2 West voor het thema Bodem & Water weergegeven. Op het criterium aardkundige waarden scoren alle alternatieven neutraal (0), omdat de doorsnijding van aanwezige aardkundige waarden zeer beperkt is en met zorgvuldige plaatsing van mastvoeten vergraving kan worden voorkomen. Drie alternatieven raken mogelijk bodemverontreinigingen. Vanwege de beperkte omvang van de verontreinigingen, kan een milieueffect naar alle waarschijnlijk worden voorkomen bij zorgvuldige plaatsing van de mastvoeten. Ook hier is het totaal aan verontreinigingen dermate gering dat alle alternatieven neutraal (0) scoren op het criterium bodemkwaliteit.

Met betrekking tot de twee varianten kan worden gesteld dat deze geen afwijkende effecten sorteren ten opzichte van de alternatieven. Variant Zuid-Beveland doorkruist in tegenstelling tot het alternatief C150b1 geen aardkundige waarden. Maar gezien de zeer geringe doorsnijding van circa 50 m in het alternatief is het ook in dit alternatief mogelijk dit aardkundig waardevolle gebied te ontwijken.

8 Effecten deelgebied 2 Oost

8.1 Inleiding

In onderstaande tabel 8.1 zijn de effecten voor het thema Bodem en Water voor deelgebied 2 Oost samengevat. Geconstateerd kan worden dat alle alternatieven een licht negatief effect sorteren op het criterium aardkundige waarde en een neutraal effect op de bodemkwaliteit en het stromingspatroon oppervlaktewater. In de paragrafen 8.2 t/m 8.4 wordt de beoordeling per criterium toegelicht en gemotiveerd.

Paragraaf 8.5 gaat op hoofdlijnen in op de ondergrondse aansluitingen. Paragraaf 8.6 bevat een samenvattende beschouwing voor deelgebied 2 Oost.

Tabel 8.1 Samenvattende tabel deelgebied 2 Oost

Alternatief	C150b1	C150b2	C150n	C380b	C380n
Aardkundige waarden	-	-	-	-	-
Bodemkwaliteit	0	0	0	0	0
Stromingspatroon oppervlaktewater	nvt	0	nvt	0	0

Variant	C150b1	C150b2	C150b2	C380b	C380n
	Oud Gastel	Steenbergen	Kruisland	Oud Gastel	Steenbergen
Aardkundige waarden	-	-	-	-	-
Bodemkwaliteit	0	0	0	0	0
Stromingspatroon oppervlaktewater	nvt	0	0	0	0

8.2 Criterium 1: Aardkundige waarden

Vier verschillende aardkundige waarden worden in deelgebied 2 Oost door meerdere tracéalternatieven bovengronds gekruist. Het gaat om de Brabantse Wal / Meersche Duinen bij Bergen op Zoom, de Smalle Beek tussen Bergen op Zoom en Roosendaal, Polder Cruisland ten noordwesten van Roosendaal en Dintel ten noordoosten van Roosendaal.

De verschillen tussen de alternatieven zijn klein, het effect wordt voor alle alternatieven en varianten als licht negatief (-) beoordeeld.

Tabel 8.2 Effectentabel criterium aardkundige waarden (afgerond in ha) in deelgebied 2 Oost

Alternatief & variant	C150b1	C150b1	C150b2	C150b2	C150b2	C150n
		Oud Gastel		Steenbergen	Kruisland	
Aantasting bovengrondse tracédelen	1,04	1,35	0,28	0,78	0,40	0,35
Beoordeling	-	-	-	-	-	-

Alternatief & variant	C380b	C380b	C380n	C380n Steenbergen
		Oud Gastel		
Aantasting bovengrondse tracédelen	0,22	0,40	0,39	0,73
Beoordeling	-	-	-	-

Alternatief C150b1

Alternatief C150b1 loopt in deelgebied 2 Oost door drie aardkundig waardevolle gebieden, namelijk Brabantse Wal, Smalle Beek (Wouw) en Dintel. De Brabantse Wal wordt ruim 2 km bovengronds doorkruist. Het kenmerkende reliëf zal hierdoor niet worden aangetast. Wel kan het karakteristieke bodemprofiel van kreekrestanten en kreekruggen aan de voet van de Brabantse Wal en de rivier- en stuifduinen op de 'hoge kant' lokaal, ter plaatse van de mastvoeten aangetast worden. Het gebied van de Smalle Beek wordt aan de zuidrand bovengronds circa 1,2 km doorkruist. Hier kan het stelsel van beekdalen aangetast worden. Het gebied van voormalige getijdenrivier de Dintel wordt bovengronds in het zuiden over een lengte van circa 300 m dwars geraakt. Aantasting van dit beschermde gebied kan met een zorgvuldige plaatsing van de mastvoeten worden vermeden. Het effect van C150b1 is licht negatief (-).

Variant Oud Gastel leidt tot een grotere doorsnijding (0,40 in plaats van 0,22). Het uiteindelijke effect blijft licht negatief (-).

Alternatief C150b2

Alternatief C150b2 loopt in deelgebied 2 Oost door drie aardkundig waardevolle gebieden: Markiezaat / Duintjes en Dintel. Het gebied Markiezaat / Duintjes wordt aan de westgrens van het gebied circa 3 km bovengronds doorkruist. Het bodemprofiel van het karakteristieke polderlandschap, met kreekruggen, oeverwallen en poelgronden, wordt mogelijk aangetast als gevolg van het plaatsen van de mastvoeten. Alternatief C150b2 kruist het zuidelijk deel van de Dintel over een lengte van circa 1 km. Het plaatsen van mastvoeten in het gebied kan niet voorkomen worden, waardoor het bodemprofiel van de vroegere loop van de getijdenrivier aangetast kan worden. Het effect van C150b2 is licht negatief (-).

Beide varianten (Steenbergen en Kruisland) leiden tot een grotere doorsnijding van aardkundig waardevolle gebieden. Het uiteindelijke effect van deze varianten ten opzichte van het alternatief blijft gelijk (-).

Alternatief C150n

Alternatief C150n doorkruist in deelgebied 2 Oost twee aardkundig waardevolle gebieden, namelijk de Brabantse Wal / Meersche duinen en Smalle Beek. Bij de Brabantse Wal betreft het een bovengronds traject met een lengte van circa 2,2 km. Aantasting van het voor dit gebied kenmerkende hoogteverschil zal hierdoor niet plaatsvinden. Wel kan het karakteristieke bodemprofiel ter plaatse van de mastvoeten van kreekrestanten en kreekruggen aan de voet van de Brabantse Wal en de rivier- en stuifduinen op de 'hoge kant' aangetast worden. De Smalle Beek wordt in het zuidelijk deel circa 1,2 km bovengronds doorkruist. Hier kan aantasting van het beekdal optreden als gevolg van doorsnijding van de hoogspanningsmast. Het effect van C150n is licht negatief (-).

Alternatief C380b

Alternatief C380b doorkruist in deelgebied 2 Oost Markiezaat¹⁸ / Duintjes, Polder Cruisland en Dintel. Het Markiezaat / Duintjes wordt aan de westrand circa 6,4 km bovengronds doorsneden. Aantasting van de aardkundige waarden in het Markiezaat (kreekrestanten, kreekruggen) treedt hierbij slechts beperkt op omdat het tracé over de rand van het waardevolle gebied loopt. De Polder Cruisland wordt circa 200 m bovengronds doorkruist. Dit is minder dan de gemiddelde veldlengte, waardoor dit gebied bij zorgvuldige plaatsing van de mastvoeten waarschijnlijk kan worden ontzien. Het gebied van aardkundige waarde De Dintel wordt bovengronds doorkruist met circa 1 km. Hierbij zullen er mastvoeten in het gebied geplaatst worden, waardoor het bodemprofiel van de vroegere loop van de getijdenrivier aangetast kan worden. Dit betreft de getijde-oeverwallen die nog zwak zichtbaar zijn in het landschap. Het effect van C380b is licht negatief (-).

Variant Oud Gastel leidt tot een grotere doorsnijding van de aardkundig waardevolle gebieden in deelgebied 2 Oost. Het uiteindelijke effect van deze variant ten opzichte van het alternatief blijft gelijk (-).

¹⁸ De precieze trasering en technische uitvoering van de verbinding ter plaatse van het Markiezaat wordt nog nader uitgewerkt richting de ontwerp- en realisatiefase.

Alternatief C380n

Alternatief C380n doorkruist in deelgebied 2 Oost drie aardkundig waardevolle gebieden, namelijk Markiezaat¹⁹ / Duintjes, Polder Cruijlsland en Dintel. Het Markiezaat / Duintjes wordt aan de westrand bovengronds over een lengte van circa 3,8 km doorkruist. Aantasting van deze aardkundige waarden (kreekrestanten, kreekkruggen) treedt hierbij slechts beperkt op omdat doorsnijding aan de rand van het waardevolle gebied plaatsvindt. De Polder Cruijlsland wordt circa 1,4 km bovengronds doorkruist. De Dintel wordt in het zuiden circa 1,4 km bovengronds doorkruist, waardoor het bodemprofiel van de vroegere loop van de getijdenrivier aangetast kan worden. Het effect van C380n is licht negatief (-).

Variant Steenbergens leidt tot een grotere doorsnijding van de aardkundig waardevolle gebieden in deelgebied 2 Oost. Het uiteindelijke effect van deze variant ten opzichte van het alternatief blijft gelijk, namelijk licht negatief (-).

8.3 Criterium 2: Bodemkwaliteit

Alle alternatieven in deelgebied 2 Oost lopen door (over) één of meerdere kleinere verontreinigingslocaties. Het totaal oppervlak is bij deze alternatieven dermate beperkt, dat alle alternatieven en varianten neutraal worden beoordeeld (0). Vanwege de beperkte omvang van de verontreinigingen, kan een milieueffect naar alle waarschijnlijk worden voorkomen bij zorgvuldige plaatsing van de mastvoeten.

¹⁹ De precieze trasering en technische uitvoering van de verbinding ter plaatse van het Markiezaat wordt nog nader uitgewerkt richting de ontwerp- en realisatiefase.

Tabel 8.4 Effectentabel criterium bodemkwaliteit (afgerond in ha) in deelgebied 2 Oost

Alternatief & variant	C150b1	C150b1	C150b2	C150b2	C150b2	C150n
		Oud Gastel		Steenbergen	Kruisland	
Aantasting bovengrondse tracédelen	0,10	0,10	0,13	0,01	0,01	0,14
Beoordeling	0	0	0	0	0	0

Alternatief & variant	C380b	C380b	C380n	C380n Steenbergen
		Oud Gastel		
Aantasting bovengrondse tracédelen	0,07	0,04	0,02	0
Beoordeling	0	0	0	0

Alternatief C150b1

Het tracé van alternatief C150b1 passeert in deelgebied 2 Oost ten oosten van Oud Gastel enkele kleinere potentiële verontreinigingen. Vanwege de beperkte omvang van de verontreinigingen, kan een milieueffect naar alle waarschijnlijk worden voorkomen bij zorgvuldige plaatsing van de mastvoeten. Het effect van C150b1 is neutraal **(0)**.

Het effect van variant Oud Gastel is gelijk aan het alternatief, namelijk neutraal **(0)**.

Alternatief C150b2

Ten westen van de haven van Bergen op Zoom in deelgebied 2 Oost loopt het alternatief door een potentieel verontreinigd gebied. Met een vergravingsoppervlak van 0,13 ha is het effect van C150b2 neutraal **(0)**.

Ten noorden van Halsteren wordt een potentieel verontreinigde locatie doorkruist. Het effect van varianten Steenbergen en Kruisland zijn in kwantitatieve zin kleiner dan het effect van het alternatief. De beoordeling van het effect is tevens neutraal **(0)**.

Alternatief C150n

Het tracé van alternatief C150n in deelgebied 2 Oost passeert ten zuiden van Bergen op Zoom en ten zuid-oosten van Oud Gastel enkele kleinere potentiële verontreinigingen. Vanwege de beperkte omvang van de verontreinigingen, kan een milieueffect naar alle waarschijnlijk worden voorkomen bij zorgvuldige plaatsing van de mastvoeten. Het effect van C150n is neutraal **(0)**.

Alternatief C380b

Ten westen van Bergen op Zoom in deelgebied 2 Oost wordt een verontreinigingslocatie aangesneden die als ernstig en urgent is geclassificeerd. Ten noorden van Halsteren wordt een stortplaats doorkruist. Met een vergravingsoppervlak van 0,07 ha is het effect van C380b neutraal **(0)**.

Het effect van variant Oud Gastel is met 0,04 ha iets kleiner dan het effect van het alternatief en wordt eveneens als neutraal **(0)** beoordeeld.

Alternatief C380n

Het tracé doorsnijdt in deelgebied 2 Oost op één locatie een potentiële verontreinigingslocatie over een lengte van 79 m. Een milieueffect kan naar alle waarschijnlijk worden voorkomen bij zorgvuldige plaatsing van de mastvoeten. Het effect van variant Steenberg is gelijk aan het alternatief **(0)**.

8.4 Criterium 3: Stromingspatronen oppervlaktewater

Stromingspatronen (erosie- en sedimentatieprocessen) kunnen veranderen als een mastvoet geplaatst wordt in gebieden waar deze processen zich voordoen. Er kan een effect optreden als de verandering van stromingspatronen wezenlijke invloed heeft op de natuurlijke waarden, zoals in de Oosterschelde. Alternatieven C150b2, C380b, C380n en bijbehorende varianten kruisen het Markiezaatsmeer. Gezien de complexe aard van de stromingspatronen en de moeizaam te kwantificeren veranderingen in sedimentatie en erosiepatronen is dit onderdeel kwalitatief beoordeeld met inachtneming van de lengte van de doorkruising.

De bovengrondse passage van het Markiezaatsmeer is grotendeels gelijk aan de bestaande hoogspanningsverbinding door het Markiezaatsmeer of is daarmee gebundeld. Door (de funderingen van) de hoogspanningsmasten verandert het stromings- en golfpatroon op die specifieke locaties. Het water moet immers rond de fundering/masten stromen, waardoor (afhankelijk van het getij) het water wordt gestuwd of waardoor er juist luwte ontstaat. Het effect is echter lokaal en gezien de huidige situatie, het feit dat het Markiezaatsmeer is afgedamd en de beperkte diameter van de palen, naar verwachting zeer beperkt. Daardoor is ook het effect op erosie/sedimentatie beperkt. Om die reden wordt het effect van de verschillende alternatieven en varianten neutraal beoordeeld **(0)**.

Tabel 8.5 Effectentabel criterium stromingspatroon oppervlaktewater in deelgebied 2 Oost

Alternatief & variant	C150b1	C150b1 Oud Gastel	C150b2	C150b2 Steenbergen	C150b2 Kruisland	C150n
Beoordeling	nvt	nvt	0	0	0	nvt

Alternatief & variant	C380b	C380b Oud Gastel	C380n	C380n Steenbergen
Beoordeling	0	0	0	0

8.5 150kV-kabelaansluitingen

Variante C150b1 Oud Gastel

Op korte afstand van het station Roosendaal-Borchwerf in deelgebied 2 Oost liggen een drietal potentieel ernstige (niet urgente) verontreinigingen, waar aandacht voor dient te zijn bij de ondergrondse aansluiting van alternatief C150b1 Oud Gastel. Hier zijn mogelijk saneringsmaatregelen nodig.

Varianten C150b2 Steenbergen en Kruisland

Bij de definitieve tracering van de ondergrondse verbinding naar het station Roosendaal-Borchwerf in deelgebied 2 Oost zal bij variant Kruisland (C150b2) en variant Steenbergen (C150b2) rekening gehouden moeten worden met de ligging van het aardkundig waardevolle gebied Polder Cruisland.

Bij de aanleg van de ondergrondse verbinding naar station Bergen op Zoom en Roosendaal-Borchwerf dient voor beide varianten bij de tracering rekening gehouden te worden met de diverse aanwezige potentieel ernstige verontreinigingen. Bij de aansluiting op Bergen op Zoom betreft het met name potentiële verontreinigingen ten noorden van bedrijventerrein Theodorushaven. Bij de aansluiting op Steenbergen betreft het enkele potentiële verontreinigingen in het landelijk gebied ten westen van Roosendaal.

Alternatief C150n

Op korte afstand van het station Roosendaal-Borchwerf liggen een drietal potentieel ernstige (niet urgente) verontreinigingen, waar aandacht voor dient te zijn bij de ondergrondse aansluiting van alternatief C150n.

8.6 Samenvattende beschouwing deelgebied 2 Oost

In tabel 8.1 is de beoordeling voor deelgebied 2 Oost voor het thema Bodem & Water weergegeven. Op het criterium aardkundige waarden scoren alle alternatieven licht negatief. C150b1 leidt kwantitatief gezien tot het grootste effect op de aardkundige waarde als gevolg van de tracering door aardkundige waarden van de Brabantse Wal en het gebied Smalle beek. Alle alternatieven raken ook één of meerdere bodemverontreinigingen. Hier is de totale lengte van de doorsnijdingen van verontreinigingen echter dermate gering dat alle alternatieven neutraal scoren. De alternatieven sorteren een neutraal effect op het stromingspatroon in het Markiezaatsmeer. Met betrekking tot de varianten kan worden gesteld dat deze geen noemenswaardige afwijkende effecten sorteren ten opzichte van de alternatieven.

9 Deelgebied 3

9.1 Inleiding

In onderstaande tabel 9.1 zijn de effecten voor het thema Bodem en Water voor deelgebied 3 samengevat. Geconstateerd kan worden dat de alternatieven vrijwel geen effect sorteren op het thema Bodem & Water, met uitzondering van het licht negatieve effect van alternatief N op de aardkundige waarden. In de paragrafen 9.2, 9.3 en 9.4 wordt de beoordeling per criterium toegelicht en gemotiveerd. Paragraaf 9.5 bevat een samenvattende beschouwing voor deelgebied 3.

Tabel 9.1 Samenvattende tabel deelgebied 3

Alternatief	N alternatief
Aardkundige waarden	-
Bodemkwaliteit	0
Stromingspatronen oppervlaktewater	0

Variant	N Tholen
Aardkundige waarden	-
Bodemkwaliteit	0
Stromingspatronen oppervlaktewater	0

9.2 Criterium 1: Aardkundige waarden

Alternatief N in deelgebied 3 is een autonoom tracé. Het doorkruist vier aardkundig waardevolle gebieden, namelijk de Oosterschelde, Polder Cruisland, Pluimpot en Dintel. Het betreft een relatief groot oppervlak aardkundig waardevol gebied dat door dit alternatief wordt geraakt. De mate van doorkruising van de aardkundige waarden is in veel gevallen groter dan de veldlengte, waardoor aantasting van de karakteristieke aardkundige waarden zoals bodemprofielen, kreekruggen et cetera kan optreden. De bovengrondse doorkruising van de Oosterschelde heeft een lengte van circa 500 m. Het redelijk ongestoorde getijdenlandschap wordt hierdoor aangetast. Het aardkundig waardevol gebied De Pluimpot wordt ruim een halve kilometer doorkruist.

Polder Cruisland wordt bovengronds circa 1,4 km doorkruist. Dit kan leiden tot aantasting van de voormalige krekken en bijbehorende getijdenoeverwallen. De Dintel wordt eveneens 1,4 km bovengronds doorkruist. Het bodemprofiel van de vroegere loop van de getijdenrivier kan hierdoor aangetast worden. Het effect van alternatief N is licht negatief (-).

Bij variant Tholen wordt een iets kleiner oppervlak aardkundige waarden doorsneden. Gezien het geringe verschil blijft het effect licht negatief (-).

In tabel 9.2 zijn de effecten van het alternatief en de variant Tholen gekwantificeerd.

Tabel 9.2 Effectentabel criterium aardkundige waarden in deelgebied 3 (afgerond in ha) en beoordeling van variant t.o.v. alternatief

Alternatief & variant	N	
	Tholen	
Onder nieuwe verbinding	2,17	1,97
Beoordeling	-	-

9.3 Criterium 2: Bodemkwaliteit

Alternatief N raakt in deelgebied 3 twee potentieel ernstige bodemverontreinigingen. Het totaal aan doorsnijding van verontreinigingen dat bovengronds wordt doorkruist is echter dermate gering dat het alternatief neutraal scoort **(0)**.

Variante Tholen passeert, in tegenstelling tot het alternatief, geen bodemverontreinigingen. Ook variant Tholen scoort daarom neutraal **(0)**.

In tabel 9.3 zijn de effecten van het alternatief en de variant Tholen gekwantificeerd.

Tabel 9.3 Effectentabel criterium bodemkwaliteit (afgerond in ha) en beoordeling van variant t.o.v. alternatief in deelgebied 3

Alternatief/variant	N	
	Tholen	
Onder nieuwe verbinding	0,02	0
Beoordeling	0	0

9.4 Criterium 3: Stromingspatronen oppervlaktewater

Stromingspatronen (erosie- en sedimentatieprocessen) kunnen veranderen als een mastvoet geplaatst wordt in gebieden waar deze processen zich voordoen. Er kan een effect optreden als de verandering van stromingspatronen wezenlijke invloed heeft op de natuurlijke waarden, zoals in de Oosterschelde. Alternatief N en de variant Tholen kruisen de Oosterschelde, een gebied met complexe en kwetsbare erosie- en sedimentatieprocessen.

Dit geldt zowel voor de geulen, zandplaten als slikken en schorren. Gezien de complexe aard van de stromingspatronen en de moeizaam te kwantificeren veranderingen in sedimentatie en erosiepatronen is dit onderdeel kwalitatief beoordeeld met inachtneming van de lengte van de doorkruising.

De bovengrondse passage van de Oosterschelde heeft een lengte van respectievelijk circa 3,3 km door alternatief N en circa 4,8 km door de variant Tholen. Door (de funderingen van) de hoogspanningsmasten verandert het stromings- en golfpatroon op die specifieke locaties. Het water moet immers rond de fundering/masten stromen, waardoor (afhankelijk van het getij) het water wordt gestuwd of waardoor er juist luwte ontstaat.

Het effect is echter lokaal en gezien de diameter van de palen, beperkt in omvang. Daardoor is ook het effect op erosie/sedimentatie beperkt. Naar verwachting zijn de effecten beperkt, zowel voor wat betreft het stromingspatroon als de gevolgen daarvan op erosie dan wel sedimentatie, en lokaal van karakter. Om die reden wordt alternatief N neutraal **(0)** beoordeeld. Ook de variant Tholen wordt neutraal beoordeeld **(0)**.

Tabel 9.4 Effectentabel criterium stromingspatronen oppervlaktewater en beoordeling van variant t.o.v. alternatief in deelgebied 3

Alternatief & variant	N	N Tholen
Beoordeling	0	0

9.5 Samenvattende beschouwing deelgebied 3

In tabel 9.1 is de beoordeling voor deelgebied 3 voor het thema Bodem & Water weergegeven. In totaal worden vier aardkundig waardevolle gebieden geraakt door alternatief N. Het totale ruimtebeslag is 2,2 ha, het effect is licht negatief. Het effect van alternatief N op de bodemkwaliteit is neutraal. Op het criterium stromingspatronen oppervlaktewater scoort alternatief N eveneens neutraal omdat de diameter van de palen relatief klein is en het effect lokaal is. Daardoor is ook het effect op erosie/sedimentatie beperkt. Met betrekking tot variant Tholen kan worden gesteld dat deze geen noemenswaardige afwijkende effecten sorteert ten opzichte van het alternatief.

10 Effecten deelgebied 4

10.1 Inleiding

In onderstaande tabel 10.1 zijn de effecten voor het thema Bodem en Water voor de alternatieven in deelgebied 4 samengevat. In de paragrafen 10.2 en 10.3 wordt de beoordeling per criterium toegelicht en gemotiveerd. Paragraaf 10.4 gaat op hoofdlijnen in op de ondergrondse aansluitingen op de stations. Paragraaf 10.5 bevat een samenvattende beschouwing voor het deelgebied. De effectbeoordeling van varianten zoals deze in dit deelgebied zijn vastgesteld voor de stationslocaties ten noorden van Tilburg wordt in hoofdstuk 11 beschreven.

Tabel 10.1 Samenvattende tabel deelgebied 4

Alternatief	C150b1 (=C150b2=N)	C150n	C380b (=C380n)
Aardkundige waarden	0	-	0
Bodemkwaliteit	0	0	0

10.2 Criterium 1: Aardkundige waarden

In deelgebied 4 raken alleen alternatief C150n en C380b (=C380n) een aardkundig waardevol gebied, te weten Dintel en Strijpen / Zwerm-laken / Weimeren bij Etten-Leur. Alternatief C150b1 raakt geen aardkundig waardevolle gebieden. In Tabel 10.2 zijn de effecten weergegeven en gekwantificeerd.

Tabel 10.2 Effectentabel criterium aardkundige waarden in deelgebied 4 (afgerond in ha)

Alternatief	C150b1 (=C150b2=N)	C150n	C380b (=C380n)
Aantasting bovengrondse tracédelen	0	0,23	0,06
Beoordeling	0	-	0

Alternatief 150b1 (=C150b2=N)

Alternatief C150b1 raakt geen aardkundig waardevolle gebieden en wordt zodoende als neutraal beoordeeld (0).

Alternatief C150n

Alternatief C150n loopt in deelgebied 4 door het aardkundig waardevolle gebied Strijpen / Zwermlaken / Weimeren. Het betreft een historisch ontgonnen veenvlakte op de overgang van dekzandlandschap naar zeekeleigebied, plaatselijk met petgaten. Er zijn veel wielen in het gebied aanwezig. De bovengrondse verbinding loopt twee maal over het beschermde gebied, over een afstand van respectievelijk 500 m en 300 m. De beïnvloeding kan door zorgvuldige plaatsing van de mastvoeten niet geheel worden voorkomen. Het effect van alternatief C150n wordt daarom als licht negatief (-) beoordeeld.

Alternatief C380b (=C380n)

Alternatief C380n passeert in deelgebied 4 het aardkundig waardevolle gebied Dintel. De doorkruising heeft een lengte van 200 m. De verstoring van de aardkundig waardevolle rivierbedding en oeverwallen kan door zorgvuldige plaatsing van de mastvoeten grotendeels worden voorkomen en wordt zodoende als neutraal beoordeeld (0).

10.3 Criterium 2: Bodemkwaliteit

Alle alternatieven lopen in deelgebied 4 door één of meerdere verontreinigingslocaties. Bij alle alternatieven is het totale ruimtebeslag echter dermate beperkt, dat deze alternatieven neutraal worden beoordeeld (0).

Tabel 10.3 Effectentabel criterium bodemkwaliteit (afgerond in ha) in deelgebied 4

Alternatief	C150b1 (=C150b2=N)	C150n	C380b (=C380n)
Aantasting bovengrondse tracédelen	0,08	0,05	0,09
Effect totaal (kwantitatief)	0,08	0,05	0,09
Beoordeling	0	0	0

Alternatief C150b1 (=C150b2=N)

De alternatieven C150b1 (=C150b2=N) loopt in deelgebied 4 over de stortplaats aan de Dikkendijk tussen Zevenbergen en Moerdijk (ten zuiden van de voormalige regionale stortplaats). Tevens wordt er een ernstig en urgent verontreinigde waterbodem van de Donge geraakt nabij Geertruidenberg en 's Gravenmoer. Deze verontreinigingen kunnen echter vermeden worden bij het zorgvuldig plaatsen van de mastvoeten. Alternatief C150b1 wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

Alternatief C150n

Tussen Zevenbergen en Etten-Leur in deelgebied 4 wordt een stortplaats gekruist. Deze stortplaats kan worden vermeden door een zorgvuldige plaatsing van de mastvoeten. Alternatief C150n wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

Alternatief C380b (=C380n)

Dit alternatief kruist in deelgebied 4 een stortplaats aan de Dikkendijk tussen Zevenbergen en Moerdijk (ten zuiden van de voormalige regionale stortplaats) en een potentieel ernstige verontreiniging ten noorden van Oosteind. De verontreinigingen kunnen vermeden worden door een zorgvuldige plaatsing van de mastvoeten. Alternatief C380b wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

10.4 150kV-kabelaansluitingen**Alternatief C150b1**

Alternatief C150b1 sluit in deelgebied 4 aan op meerdere stations, te weten Moerdijk, Zevenbergsehoek, Geertruidenberg, Oosteind, Prinsenbeek, Tilburg West en Tilburg Noord. Voor wat betreft het criterium bodemkwaliteit dient bij de definitieve tracering van de aansluiting van alternatief C150b1 op Zevenbergsehoek rekening gehouden te worden met de locatie van drie potentieel ernstige verontreinigingen langs de A59. Bij de aansluiting van dit alternatief op station Oosteind dient rekening gehouden te worden met meerdere verontreinigingslocaties, waaronder enkele potentieel ernstige en urgente locaties. Ook de aansluiting op station Tilburg West vraagt bij dit alternatief aandacht gezien de aanwezigheid van meerdere potentiële verontreinigingen rond De Moer.

Alternatief C150n

Wat betreft de aardkundige waarden dient bij de definitieve tracering van de aansluiting van alternatief C150n op station Prinsenbeek in deelgebied 4 nadrukkelijk rekening gehouden te worden met gebied Strijpen / Zwerm-laken / Weimeren. Dit gebied wordt over grotere lengte gekruist door de ondergrondse aansluiting.

Ten oosten van Dongen dient bij de ondergrondse aansluiting van alternatief C150n op station Oosteind rekening gehouden worden met diverse potentiële verontreinigingslocaties. Bij de aansluiting op de bestaande 150kV verbinding ten oosten van Etten-Leur dient rekening gehouden te worden met (twee) in de omgeving gelegen ernstige (en urgente) verontreinigingen en meerdere voormalige stortlocaties. Dat zelfde geldt voor de aansluiting van dit alternatief op station Prinsenbeek, ook hier zijn, naast enkele potentiële en ernstige (niet urgente), twee potentieel ernstige wel urgente verontreinigingen en een voormalige stortplaats bekend.

Ook bij de aansluiting op station Breda dient ten noorden van Breda rekening gehouden worden met de ligging van enkele potentiële verontreinigingen. Bovendien zijn er in dit gebied twee (voormalige) stortplaatsen aanwezig waar rekening mee gehouden dient te worden in de tracering.

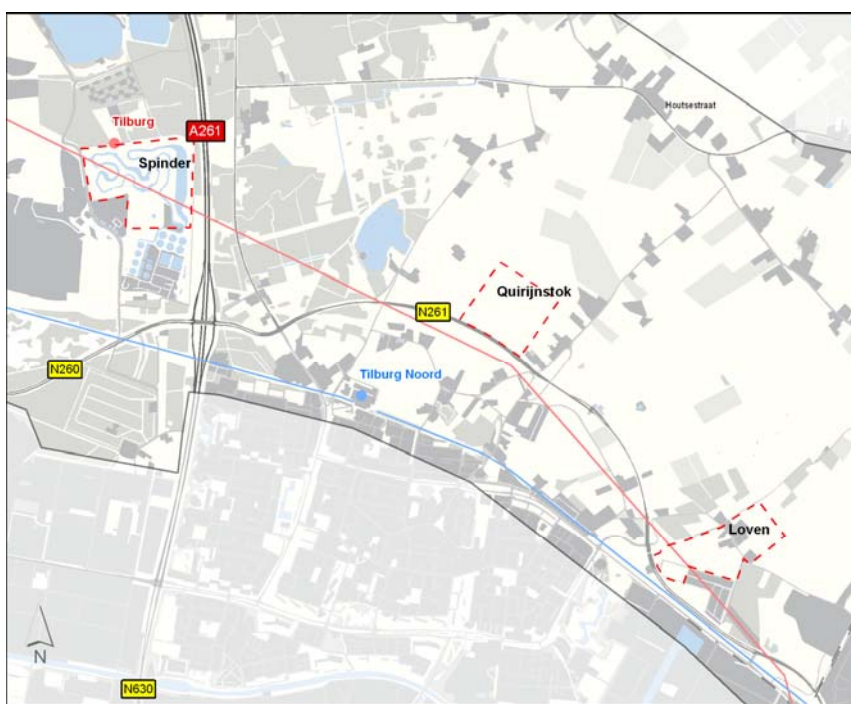
10.5 Samenvattende beschouwing deelgebied 4

In tabel 10.1 is de beoordeling voor deelgebied 4 voor het thema Bodem & Water weergegeven. In deelgebied 4 lopen alternatief C150n en C380b (=C380n) door een aardkundig waardevol gebied, namelijk Dintel en Strijpen / Zwerm-laken / Weimeren. Gezien het beperkte oppervlak van de doorsnijding is het effect neutraal. Alle alternatieven raken meerdere verontreinigingslocaties. Ook hier is het oppervlak dat bovengronds wordt doorkruist gering, waardoor het effect neutraal wordt geacht.

11 Effectbeschrijving stationsvarianten deelgebied 4

11.1 Inleiding

In het MER zijn drie locaties voor het nieuwe hoogspanningsstation bij Tilburg onderzocht, te weten Spinder, Quirijnstok en Loven. Voor een beschrijving van de stationsvarianten wordt verwezen naar hoofdstuk 2.4.



Figuur 11.1 Locaties voor het 380 kV-hoogspanningsstation Tilburg.

In onderstaande tabel 11.1 zijn de effecten voor het thema Bodem & Water voor de varianten van de stationslocaties samengevat. In de paragrafen 11.2 en 11.3 wordt de beoordeling toegelicht en gemotiveerd. Paragraaf 11.4 gaat op hoofdlijnen in op de ondergrondse aansluitingen op de drie stationsvarianten. Paragraaf 11.5 bevat een samenvattende beschouwing.

Tabel 11.1 Samenvatting effecten varianten stationslocaties

Varianten	Spinder	C150b1 (=C150b2=N) Quirijnstok	C150b1 (=C150b2=N) Loven	C150n Quirijnstok	C150n Loven	C380b (=C380n) Quirijnstok	C380b (=C380n) Loven
Aardkundige waarden	0	0	0	0	0	0	0
Bodemkwaliteit	0	0	0	0	0	0	0

11.2 Criterium 1: Aardkundige waarden

De stationsvarianten in deelgebied 4 raken geen aardkundige waardevolle gebieden. Dit is in tabel 11.2 weergegeven. Het effect van de varianten op het criterium aardkundige waarden verschillen zodoende niet van elkaar.

Tabel 11.2 Effectentabel stationslocaties criterium aardkundige waarden ten opzichte van de alternatieven

Varianten	Spinder	C150b1 (=C150b2=N) Quirijnstok	C150b1 (=C150b2=N) Loven	C150n Quirijnstok	C150n Loven	C380b (=C380n) Quirijnstok	C380b (=C380n) Loven
Aantasting bovengrondse tracédelen	0	0	0	0	0	0	0
Beoordeling	0	0	0	0	0	0	0

11.3 Criterium 2: Bodemkwaliteit

De varianten Spinder, Quirijnstok en Loven doorkruisen geen verontreinigingslocaties (zie tabel 11.3). De drie stationsvarianten verschillen zodoende niet van elkaar.

Tabel 11.3 Effectentabel stationslocaties criterium bodemkwaliteit ten opzichte van de alternatieven

Varianten	Spinder	C150b1 (=C150b2=N) Quirijnstok	C150b1 (=C150b2=N)) Loven	C150n Quirijnstok	C150n Loven	C380b (=C380n) Quirijnstok	C380b (=C380n) Loven
Aantasting bovengrond se tracédelen	0	0	0	0	0	0	0
Beoordeling	0	0	0	0	0	0	0

11.4 150kV-kabelaansluitingen

Variant Quirijnstok

Bij de ondergrondse aansluiting op station Tilburg Noord dient in de tracering rekening gehouden worden met enkele potentiële verontreinigingen, waarvan één locatie als potentieel ernstig wordt aangeduid.

Variant Loven

Bij de ondergrondse aansluiting van stationsvariant Loven op Tilburg Noord dient in de tracering eveneens rekening gehouden worden met enkele potentiële verontreinigingen, waarvan één locatie als potentieel ernstig wordt aangeduid.

11.5 Samenvattende beschouwing stationsvarianten

In tabel 11.1 zijn de beoordelingen voor de varianten van de stationslocaties bij Tilburg samengevat voor het thema Bodem & Water. De algemene conclusie is dat de varianten geen effecten sorteren op de te beoordelen criteria. Wel leidt de bouw van het station Spinder op deze locatie tot een verlies van 6,9 ha oppervlaktewater en leidt daarmee mogelijk tot een compensatieopgave.

12 Mitigerende maatregelen en Leemten in kennis

12.1 Mitigerende maatregelen

In deze paragraaf wordt voor het thema Bodem&Water beschreven welke maatregelen kunnen worden toegepast om de milieueffecten (tijdens de aanleg) van het voorkeursalternatief verder te beperken. Een aantal mitigerende maatregelen maken reeds onderdeel uit van het voornemen en zijn meegenomen in de effectbeoordeling. Hierbij betreft het:

- Voorkomen verstoring aardkundige waarden door zorgvuldige tracering
- Voorkomen van verstoring watergangen door zorgvuldige tracering
- Tegengaan uitloging door materiaalgebruik en onderhoud

De onderstaande mitigerende maatregelen kunnen worden toegepast om de milieueffecten (tijdens de aanleg) van het voorkeursalternatief (verder) te beperken.

Zorgvuldige plaatsing mastvoet

Door het zorgvuldig plaatsen van een mastvoet, of een aanpassing van het tracé kan doorsnijding van aardkundige waarden of een bodemverontreiniging worden voorkomen.

Boring in plaats van open ontgraving kabel

Door gebruik te maken van de mogelijkheid te werken met een gestuurde boring in plaats van een open ontgraving kan de verstoring op aardkundige waarden of het doorsnijden van een bodemverontreiniging worden beperkt of voorkomen. De tracéalternatieven, zoals in dit achtergronddocument beoordeeld, zijn echter al in grote lijnen geoptimaliseerd, maar door een kleine verplaatsing of aanpassing kunnen milieueffecten mogelijk worden beperkt.

Herstel aardkundige waarden na ontgraving (mastvoet en kabel)

Aardkundige waarden kunnen soms na de aanlegwerkzaamheden deels worden hersteld. Bijvoorbeeld wanneer gegraven wordt in een rug in het landschap kan de oorspronkelijke maaiveldhoogte weer worden hersteld. Hierbij moet echter rekening gehouden worden met zetting. Een verstoorde bodemsamenstelling kan deels gemitigeerd worden door het terugbrengen van de oorspronkelijke bodem. Volledige mitigatie is niet mogelijk omdat er een zandbed in de bodem komt en de oorspronkelijke bodemsamenstelling daarmee wijzigt.

Aanleg slecht doorlatende laag onder zandbed kabel

Bij ondergrondse tracédelen (de kabeltracés) wordt een nieuw zandbed aangebracht. Wanneer het zandbed wordt aangebracht als vervanging van venige of kleiige bodems, kan de grondwaterstroming ter plaatse veranderen. De doorlatendheid van zand is namelijk groter dan van klei en veen. De gevolgen hiervan op de grondwaterstromen kunnen ongewenst zijn. Om deze reden wordt ervan uitgegaan dat in situaties waar deze effecten optreden maatregelen worden genomen om deze effecten te voorkomen.

Mogelijke maatregelen zijn het aanbrengen van een slecht doorlatende laag of een folie onder het zandbed. Het gaat om effectieve maatregelen die technisch relatief eenvoudig zijn.

Hogere aanleg van de kabel

De gevolgen van zetting kunnen worden beperkt door de ondergrondse verbinding, afhankelijk van de zettingsgevoeligheid ter plaatse, op circa 0,5 meter boven de gewenste "einddiepte" te leggen. Boven de kabel wordt een extra grondlaag aangebracht, zodat op termijn geen extra grond hoeft te worden aangevoerd om de ontstane verlagingen weer op te vullen. Gezien de verwachte zetting, van plaatselijk ruim 0,45 meter, komt de kabel, uitgaande van een zetting van 60% in drie jaar, zo binnen enkele jaren op de gewenste diepte te liggen. Tevens hoeft hierdoor minder bronbemaling te worden toegepast, omdat de sleuf minder diep ligt. Deze mitigerende maatregelen leiden niet tot een andere voorkeursvolgorde vanuit bodem en water. De maatregel heeft wel een tijdelijk effect voor landschap en natuur, doordat in de eerste jaren een lichte verhoging in het landschap boven de kabel ligt.

Beperken graafwerkzaamheden

Beperking van graafwerkzaamheden kan worden bereikt door de kabel niet op einddiepte, maar op zettingsdiepte te leggen. Beperking van graafwerkzaamheden kan ook worden bereikt door de graafwerkzaamheden te combineren met projecten die in de omgeving plaatsvinden. Hierdoor hoeft minder bronbemaling te worden toegepast en worden mogelijk de verstoring van aardkundige en archeologische waarden beperkt. Deze mitigerende maatregelen leiden niet tot een andere beoordeling van de alternatieven vanuit bodem en water.

Beperken bemalingsduur

Door de bemalingsduur van mastvoeten en de kabelsleuf zo kort mogelijk te houden, hoeft minder grondwater te worden verpompt. Door goed te plannen en efficiënt te werken kan de bemalingsduur worden beperkt. Deze mitigerende maatregel leidt niet tot een andere beoordeling en effectscore van de alternatieven.

Aanpassing ligging bouwweg

Door bij de bepaling van de ligging van de bouwweg rekening te houden met de ondergrond en de lengte van de bouwweg te minimaliseren, kan zetting als gevolg van de bouwweg worden verminderd. Deze mitigerende maatregel heeft geen invloed op de effectbeoordeling van de alternatieven.

12.2 Leemten in kennis

Bij het opstellen van dit rapport is veel informatie verzameld. Het kan voorkomen dat niet alle onderzoeksgegevens beschikbaar zijn of er kunnen onzekerheden zijn in de beschikbare onderzoeksgegevens. In dat geval wordt gesproken van *leemten in informatie*.

Het kan ook voorkomen dat er geen wetenschappelijk basis is om bepaalde effecten te kunnen beoordelen. Ook is er altijd een zekere mate van onzekerheid over het optreden van bepaalde ontwikkelingen in het studiegebied. In dat geval is er sprake van *leemte in kennis*.

Mastposities

De precieze mastposities zijn in nog niet bekend. Dit betekent dat in dit MER-onderzoek uitgegaan is van een rekenkundige aanname voor wat betreft de mastlocaties. In het vergunningen- en engineeringstraject dient per mastposities de onderzoeksinformatie op onderdelen nader te worden gedetailleerd.

Bodem

Om de precieze ligging, omvang en aard van de bodemverontreinigingen vast te stellen dient, bij realisatie van de verbinding, nader bodemonderzoek te worden uitgevoerd.

Grondwater

De wijze en duur van de bemaling bij aanleg van de mastvoeten dient bij realisatie nader onderzocht te worden in een bemalingsadvies.

Oppervlaktewater

Het precieze effect van de mastvoeten in de Oosterschelde. Onduidelijk is wat de precieze gevolgen zijn van de plaatsing van deze masten op het stromingspatroon, de sedimentatie en erosie.

Aardkundige waarden

De effectbeoordeling voor het criterium aardkundige waarden is gebaseerd op de beleidsmatige begrenzing van aardkundig waardevolle gebieden. Binnen deze beleidsmatige begrenzing kan de daadwerkelijke aardkundige waarde van een locatie verschillen. Ook buiten de aardkundig waardevolle gebieden kunnen aardkundige waarden als gevolg van de aanleg van de hoogspanningsverbinding worden verstoord. Deze informatie ontbreekt.

Er zijn in dit MER-onderzoek echter geen leemten in kennis of informatie naar voren gekomen die een objectieve en volwaardige vergelijking van de tracéalternatieven beperken. Er is voldoende milieu-informatie beschikbaar om het milieu volwaardig mee te laten wegen bij de besluitvorming: een keuze voor het tracé van de nieuwe hoogspanningsverbinding.

12.3 Aanzet evaluatieprogramma

De realisatie van de 380 kV verbinding resulteert in zowel directe als indirecte, en zowel positieve als negatieve effecten op bodem en water. Het verdient aanbeveling om tijdens en na de aanleg, deze verwachte milieueffecten te monitoren. Zo nodig kunnen aanvullende mitigerende maatregelen worden getroffen. In het bemalingsplan en hydrologisch effectenonderzoek ten behoeve van grondwateronttrekking voor het plaatsen van masten en een saneringsplan ten behoeve van bodemsanering, worden metingen vastgelegd en daarmee worden de effecten gevolgd. De sedimentatie- en erosieprocessen als gevolg van plaatsing van masten in de Oosterschelde kan via (reguliere) stroom- en sedimentmetingen van Rijkswaterstaat in de Oosterschelde, worden gemonitord.

Bijlage

1

Begrippen en afkortingen

Beoordelingscriteria

Aan de hand van de beoordelingscriteria worden de effecten op deelaspecten beoordeeld.

Bundel

Eén of meerdere geleiders.

Daalpunt

Zie opstijgpunt.

Deelaspecten

Milieuaspecten zijn nader in te delen in deelaspecten. Voor de milieuaspecten Bodem en Water zijn dat onder andere de aardkundige waarden en de bodemkwaliteit.

Deelgebied

Deel van een plangebied, op een geografische wijze aangeduid.

Freatische grondwaterstand

De (vrije) grondwaterstand zoals die zich instelt in een gegraven kuil. Freatisch grondwater is grondwater waarin de stijghoogte (de waterdruk) alleen afhangt van de hoogte van de waterkolom. Freatisch water kan aan de onderzijde wel zijn begrensd door een slecht doorlatende bodemlaag (bijvoorbeeld klei), het water staat zelf in relatief goed-doorlatende grond. Het eerste grondwater dat men tegenkomt wanneer men gaat graven, is normaal gesproken freatisch.

Geleider

Een enkele draad of meerdere draden waardoor stroom wordt getransporteerd.

Geren, gering

Werkwoord dat een richting aangeeft: het licht schuin lopen ten opzichte van een bepaalde richting.

Grondbalans

Een grondbalans is een rekensom die er gericht op is om de hoeveelheid af te graven en te deponeren grond in evenwicht te houden.

Hoekmasten

Bij een hoekmast komen geleiders uit twee richtingen samen.

Hoogspanningsverbinding

Verbinding tussen twee punten waar stroom door getransporteerd kan worden, zijnde een bovengrondse of een ondergrondse verbinding.

Inpassingsplan

Een ruimtelijk besluit van het Rijk dat wordt genomen in het kader van de rijkscoördinatierегeling, dat in de plaats treedt van het gemeentelijke bestemmingsplan.

Kabel

Ondergrondse hoogspanningsverbinding.

kV

Kilovolt

Lijn

Bovengrondse hoogspanningsverbinding

Magneetveldarme mast

Hoogspanningsmast waarin de hoogspanningslijnen zodanig zijn opgehangen, dat de magnetische velden van die lijnen elkaar uitdempen, zodat de breedte van de magneetveldzone wordt beperkt. Dit masttype werd eerder wel aangeduid als "M-compactmast" en in dit achtergronddocument aangeduid met de merknaam "Wintrack".

MER

Milieueffectrapport, product van de m.e.r.-procedure. Het rapport bevat alle wettelijk voorgeschreven onderdelen (samenvatting, nut- en noodzaak, beleidskader, procedure, alternatieven, effectbeschrijving, effectbeoordeling en -vergelijking, mitigerende en compenserende maatregelen).

M.e.r.-procedure

Procedure voor de milieueffectrapportage, geregeld in hoofdstuk 7 van de Wet milieubeheer, ondersteunend aan het rijksinpassingsplan. In de m.e.r.- procedure worden verschillende alternatieven op milieueffecten beoordeeld en tegen elkaar afgewogen. Belangrijk resultaat van de afweging is een meest milieuvriendelijk alternatief.

Milieuaspecten

Aspecten van het milieu die worden onderzocht op effecten door de aanleg van de hoogspanningsverbinding. Het gaat om bijvoorbeeld landschap, natuur, water, leefomgevingskwaliteit, etc.

MMA

Meest milieuvriendelijk alternatief, een niet wettelijk verplicht onderdeel van het MER. Dit is het alternatief met netto de minste negatieve milieueffecten, dat financieel en technisch wel haalbaar is.

MVA

Afkorting van mega-volt-ampère. Het is het kale product van de spanning en de stroomsterkte zonder verder te kijken naar de onderlinge faseverhouding.

Nulalternatief

Referentiealternatief; dit alternatief geeft de (toekomstige) ruimtelijke situatie weer zoals die zou zijn als de voorgenomen activiteit niet zou worden uitgevoerd.

Opstijgpunt

Een bouwwerk waar een ondergronds deel en een bovengronds deel van een hoogspanningsverbinding (en andersom) in elkaar overgaan.

Plangebied

Het zoekgebied voor de Zuid-West 380 kV-verbinding zoals vastgelegd in de startnotitie m.e.r..

Rijkscoördinatie regeling

Een instrument voor het Rijk (op grond van de Wet ruimtelijke ordening) om ruimtelijke besluitvorming op zowel centraal als decentraal niveau te coördineren voor zover dat nodig is ter verwezenlijking van een onderdeel van het nationaal ruimtelijk beleid.

Spanning (elektrisch)

Elektrische spanning is de resultante van het potentiaalverschil tussen de elektrische ladingen. Deze wordt uitgedrukt in volt (V) of in kilovolt (1 kV = 1000 V). De sterkte van een elektrisch veld wordt uitgedrukt in volt per m (V/m) of in kilovolt per m (kV/m).

Startnotitie

De startnotitie is het eerste formele document binnen de m.e.r.-procedure waarin een voorgenomen project wordt aangekondigd. Hierin wordt vermeld wat de voorgenomen activiteit is en welke alternatieven op welke manier worden onderzocht.

Stroom

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

Studiegebied

Het gebied tot waar de milieueffecten reiken. Dit kan voor verschillende aspecten een andere begrenzing hebben. Effecten op vogels reiken bijvoorbeeld verder dan de fysieke ingreep van een mastvoet op het aspect bodem.

Traverse(n)

Draagarm(en) aan een vakwerkhoogspanningsmast waaraan de isolatorkettingen met de stroomdraden hangen. De Wintrack mast heeft geen traversen; hier fungeren de isolatoren als draagarm tussen de mast en de stroomdraden.

Uitvoeringsbesluiten

De vergunningen en andere besluiten die nodig zijn om de daadwerkelijke aanleg en exploitatie van de verbinding mogelijk te maken.

Vakwerkmast

Conventionele (hoogspannings)mast, bestaande uit een raamwerk van ijzer.

Veld

Een elektrisch veld ontstaat wanneer er een verschil is in spanning tussen een voorwerp en zijn omgeving. Een magnetisch veld ontstaat wanneer er een elektrische stroom loopt.

Vermogen

Het product van spanning en stroom; wordt uitgedrukt in Watt (W) of kilowatt (1 kW = 1000 W).

Voorlopig voorkeursalternatief uit de startnotitie

Het tracéalternatief dat - op basis van beschikbare informatie ten tijde van de publicatie van de startnotitie - de voorlopige voorkeur had van het bevoegd gezag. Dit alternatief is één van de alternatieven die tijdens de m.e.r.-procedure zijn onderzocht.

Wintrack

Merksnaam van de magneetveldarme mast die is ontworpen ten behoeve van de 380 kV hoogspanningsverbinding.

Bijlage

2

Literatuurlijst

Alterra Wageningen UR, 2010: De loop van de getijdenkreek in De Pluimpot
www.aardkunde.nl

Gemeente Reimerswaal, 2010: Het Verdrongen land van Zuid-Beveland
www.reimerswaal.nl

Het Zeeuwse Landschap, 2010: Terreinen, Yerseke- en Kapelse Moer
<http://www.hetzeeuwseLandschap.nl>

Ministerie Infrastructuur en Milieu, 2007: Europese Kaderrichtlijn Bodem
<http://www.europadecentraal.nl/menu/808/Bodem.html>

Ministerie Infrastructuur en Milieu, 2000: Kaderrichtlijn Water
http://www.rijkswaterstaat.nl/water/wetten_en_regelgeving/natuur_en_milieuwetten/kaderrichtlijn_water/

Ministerie Infrastructuur en Milieu: Waterwet
http://wetten.overheid.nl/BWBR0025458/geldigheidsdatum_29-01-2014

Ministerie Infrastructuur en Milieu: Wet bodembescherming
http://wetten.overheid.nl/BWBR0003994/geldigheidsdatum_29-01-2014

Ministerie Infrastructuur en Milieu: Wet milieubeheer
http://wetten.overheid.nl/BWBR0003245/geldigheidsdatum_29-01-2014

Ministerie van Economische Zaken en het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke ordening en Milieubeheer, 2009: Richtlijnen voor het milieueffectrapport Zuid-West 380 kV-verbinding Borssele - de landelijke ring
<http://www.zuid-west380.kv.nl>

Ministerie van Economische Zaken en het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke ordening en Milieubeheer, 2009: Startnotitie voor de milieueffectrapportage Zuid-West 380 kV-verbinding Borssele - de landelijke ring
<http://www.zuid-west380.kv.nl>

Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie, 2008:
Derde Structuurschema Elektriciteitsvoorziening
<http://www.rijksoverheid.nl>

Provincie Brabant, 2014: Aardkundig Waardevolle Gebiedenkaart Noord-Brabant
<http://atlas.brabant.nl/aardkundigewaarden/>

Provincie Noord-Brabant, 2004: De jonge duinvormen van 'de Duintjes'
www.brabant.nl

Provincie Noord-Brabant, 2010: Provinciale Milieu Verordening
<https://www.brabant.nl/applicaties/regelingen/regeling-detail.aspx?r=838>

Provincie Noord-Brabant, 2011: Structuurvisie Ruimtelijke Ordening
<https://www.brabant.nl/dossiers/dossiers-op-thema/ruimtelijke-ordening/structuurvisie.aspx>

Provincie Zeeland, 2010: De Oosterschelde bij laag water
www.zeeland.nl

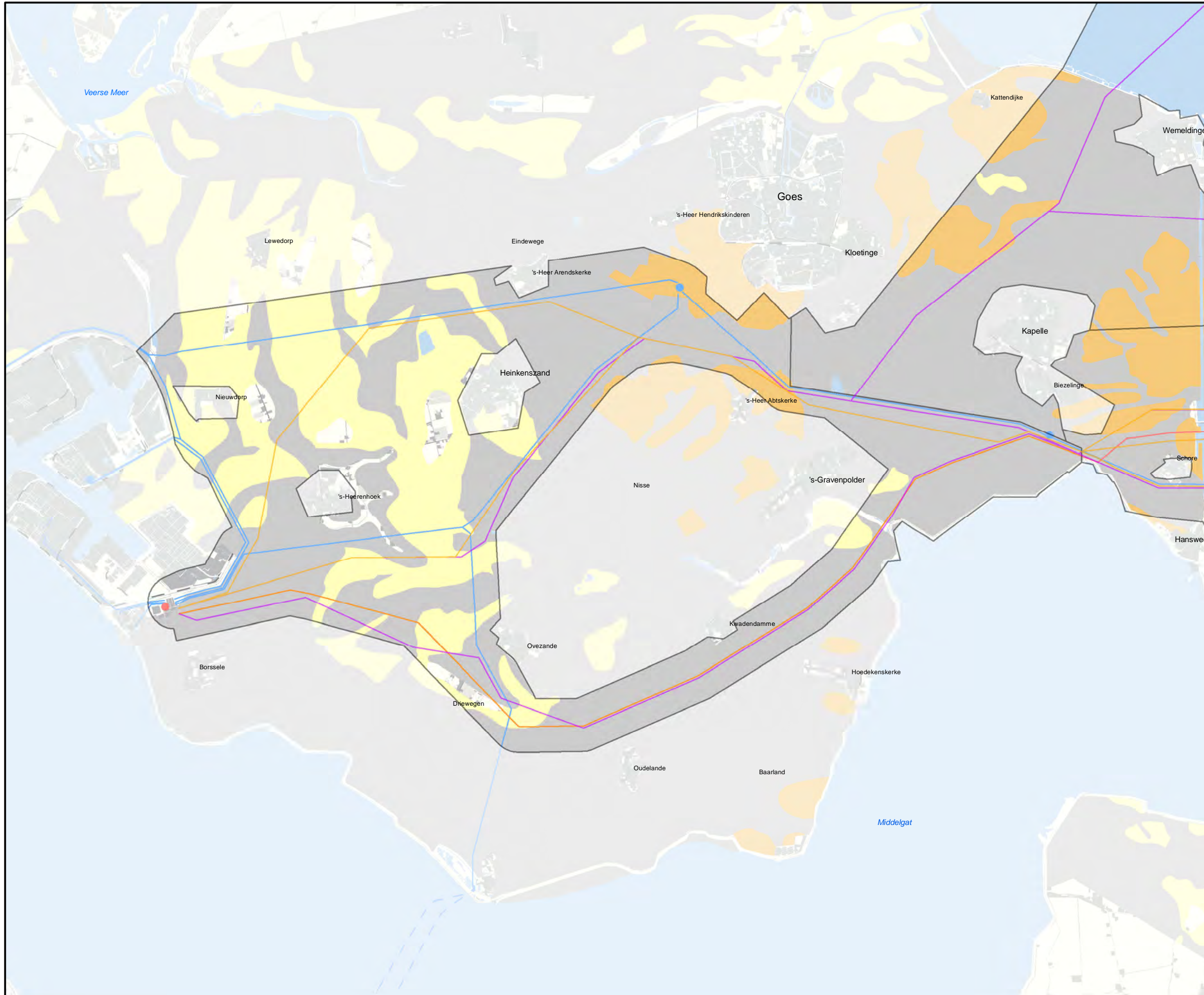
Provincie Zeeland, 2006: Omgevingsplan Zeeland 2012-2018
http://provincie.zeeland.nl/wonen/omgevingsplan_2012_2018/index?tid=16725

Provincie Zeeland, 2001: Provinciale Milieu Verordening
http://provincie.zeeland.nl/milieu_natuur/pmv/index

Bijlage

3

Overzicht grondsoort per deelgebied



Legenda

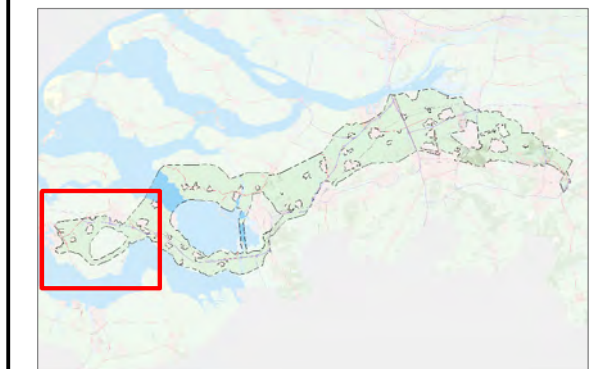
Thematische eenheden

- Klei/Schorsgronden
- Veen
- Zand

Technische eenheden

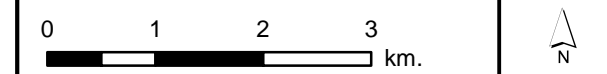
- 150kV alternatieven
- 380kV alternatieven
- 380kV bovengronds
- 150kV bovengronds
- 380kV Stations
- 150kV Stations
- Deelgebieden

Zuid • West 380 kV Bodemopbouw

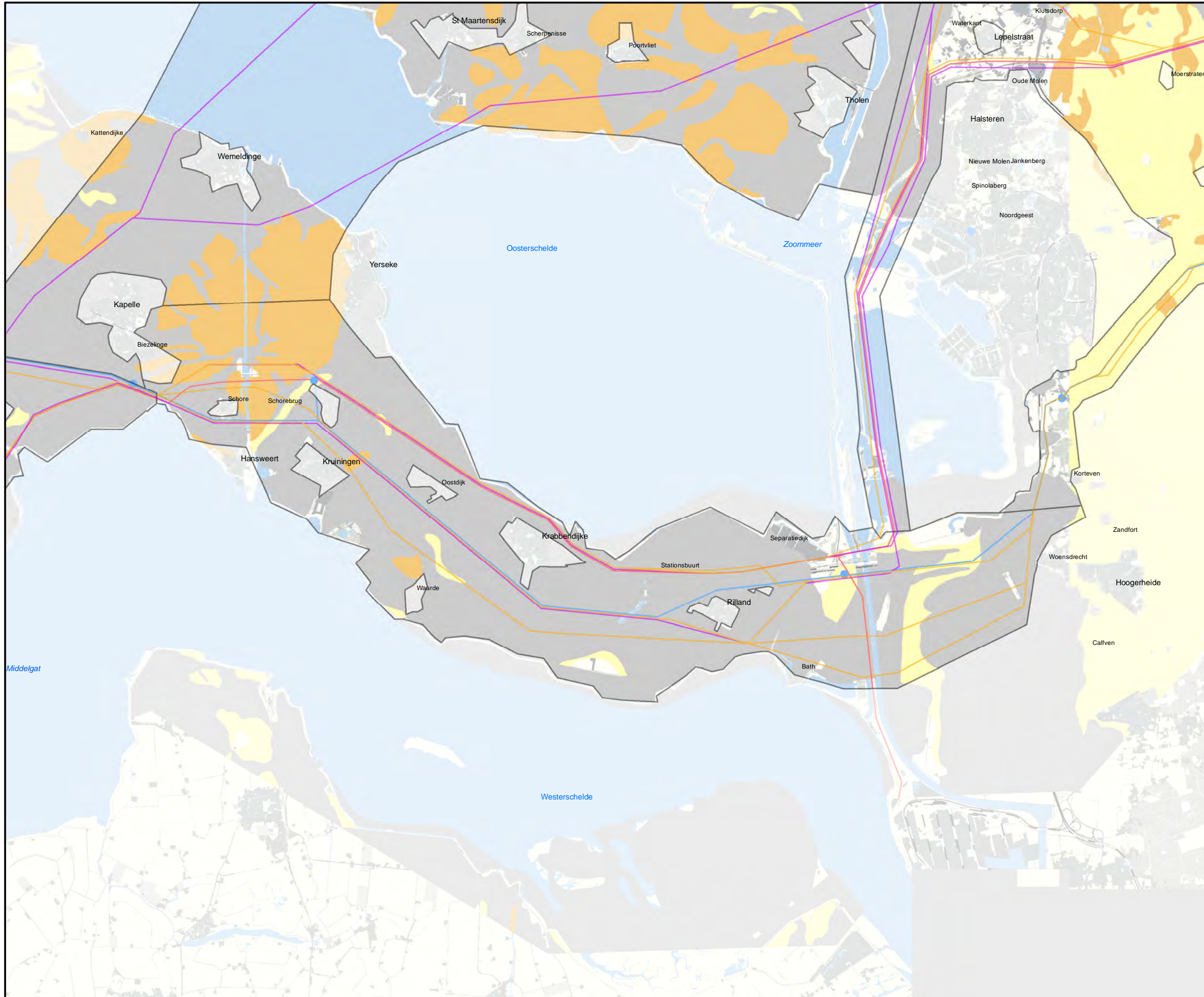


Revisiedatum	29-1-2014	Formaat	A3
Aanmaakdatum	29-1-2014	Schaal	1:70.000
Versie	zw380 MER	Blad	1 van 5

Kenmerk
 A:\p_zw380\producten\mer\140121_alternatieven_per_onderdeel\mxd\A3\140129p_zw380_mer_bodemopbouw_a3!



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



Legenda

Thematische eenheden

- Klei/Schorsgronden
- Veen
- Zand

Technische eenheden

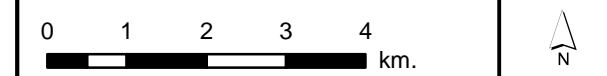
- 150kV alternatieven
- 380kV alternatieven
- 380kV bovengronds
- 150kV bovengronds
- 380kV Stations
- 150kV Stations
- Deelgebieden

Zuid • West 380 kV Bodemopbouw

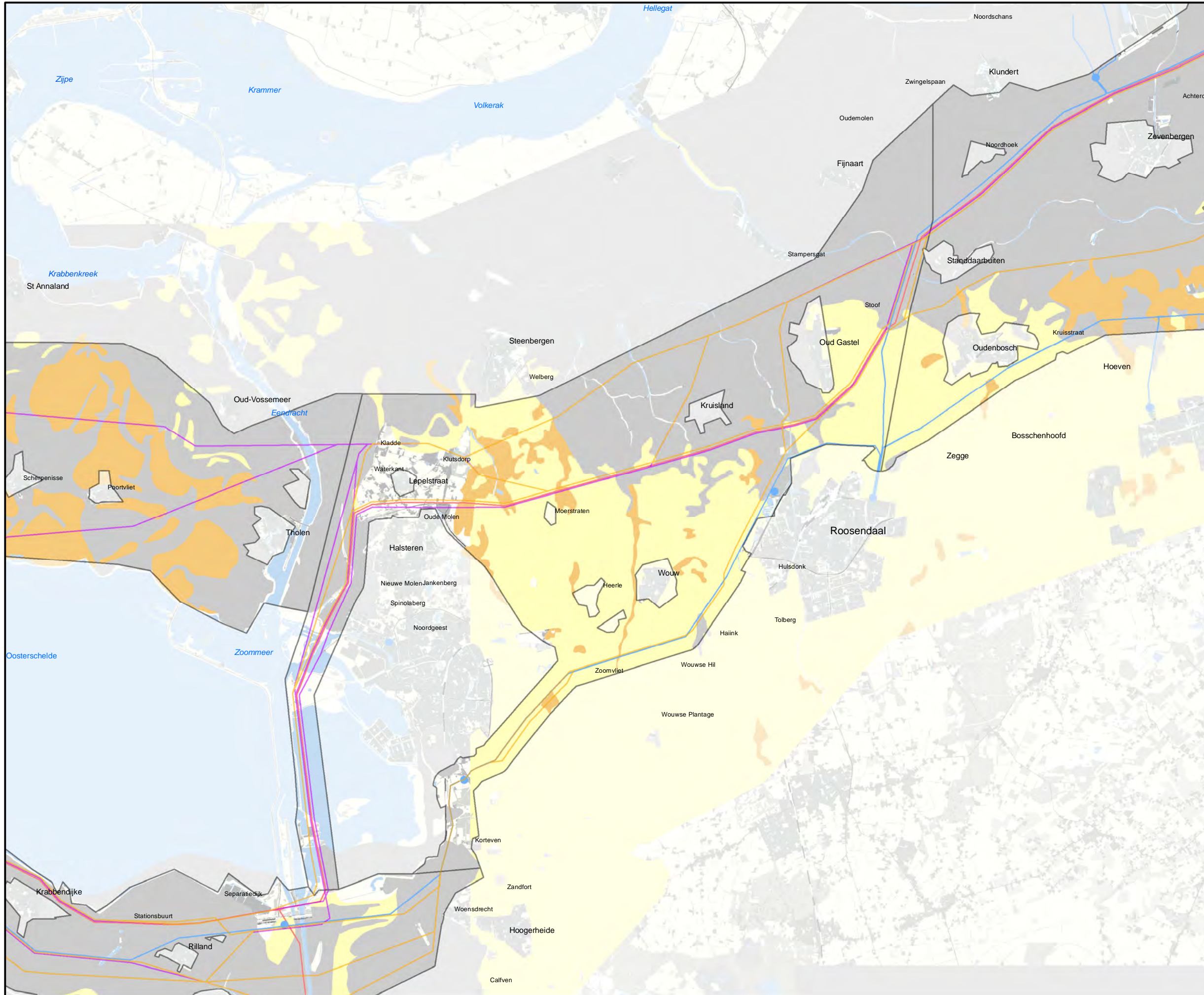


Revisiedatum	29-1-2014	Formaat	A3
Aanmaakdatum	29-1-2014	Schaal	1:95.000
Versie	zw380 MER	Blad	3 van 5

Kenmerk
 A:\p_zw380\producten\mer\140121_alternatieven_per_onderdeel\mxd\A3\140129p_zw380_mer_bodemopbouw_a3l



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



Legenda

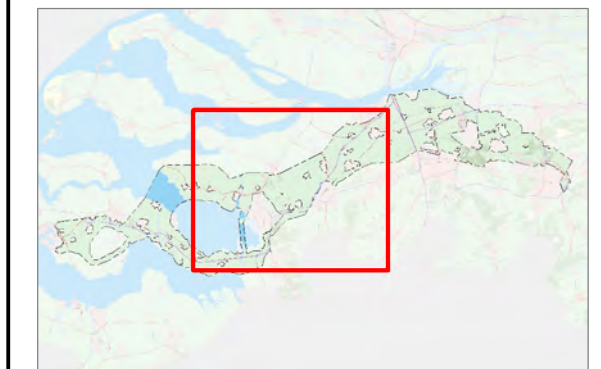
Thematische eenheden

- Klei/Schorsgronden
- Veen
- Zand

Technische eenheden

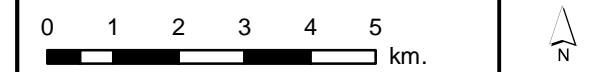
- 150kV alternatieven
- 380kV alternatieven
- 380kV bovengronds
- 150kV bovengronds
- 380kV Stations
- 150kV Stations
- Deelgebieden

Zuid • West 380 kV Bodemopbouw

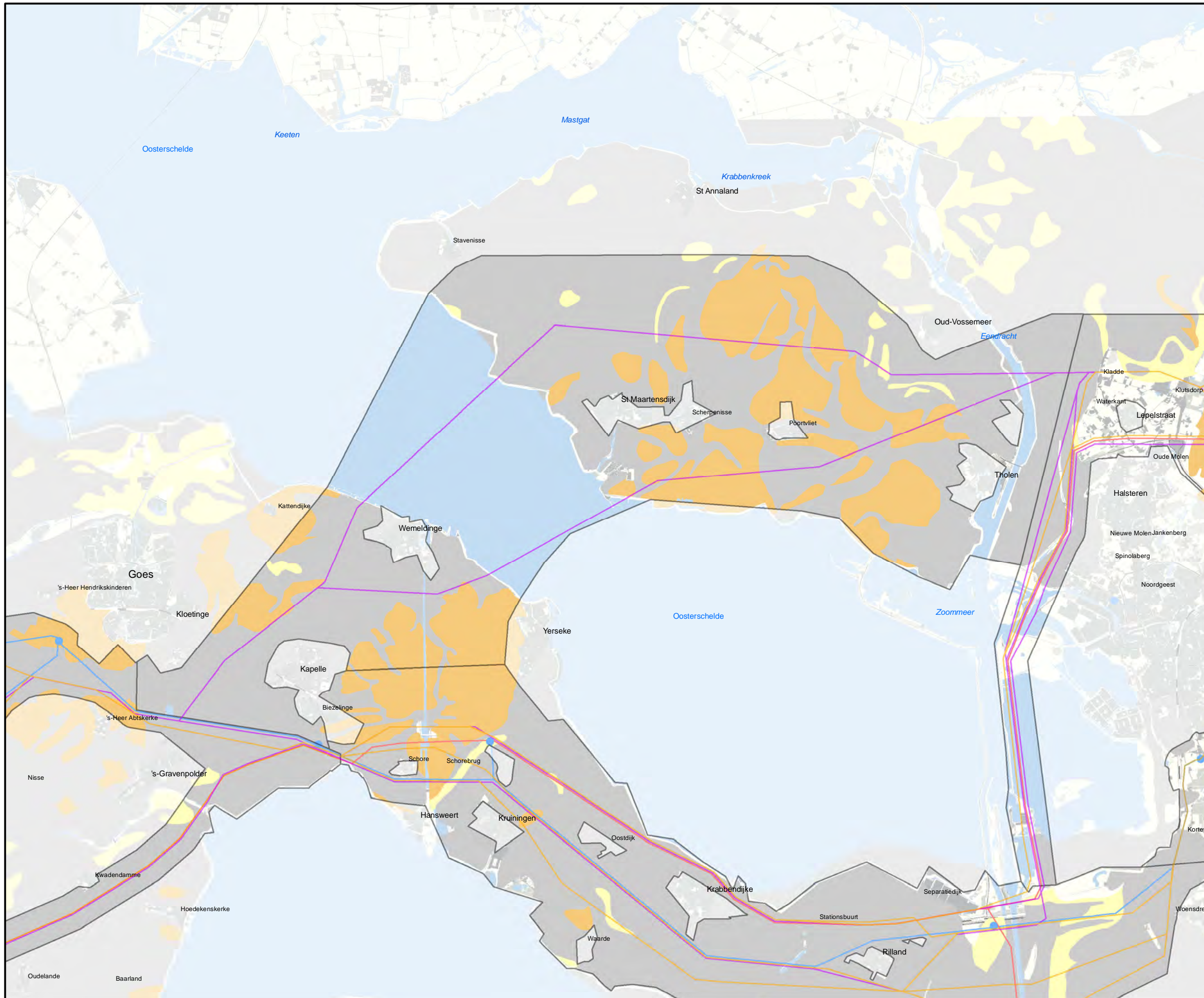


Revisiedatum	29-1-2014	Formaat	A3
Aanmaakdatum	29-1-2014	Schaal	1:115.000
Versie	zw380 MER	Blad	2 van 5

Kenmerk
 A:\p_zw380\producten\mer\140121_alternatieven_per_onderdeel\mxd\A3\140129p_zw380_mer_bodemopbouw_a3l



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



Legenda

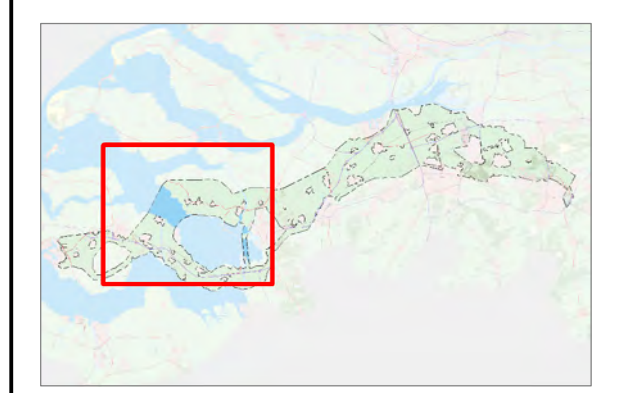
Thematische eenheden

- Klei/Schorsgronden
- Veer
- Zand

Technische eenheden

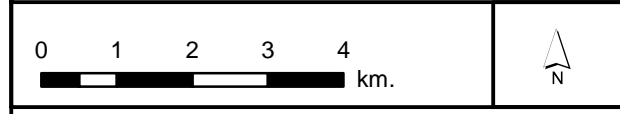
- 150kV alternatieven
- 380kV alternatieven
- 380kV bovengronds
- 150kV bovengronds
- 380kV Stations
- 150kV Stations
- Deelgebieden

Zuid • West 380 kV Bodemopbouw

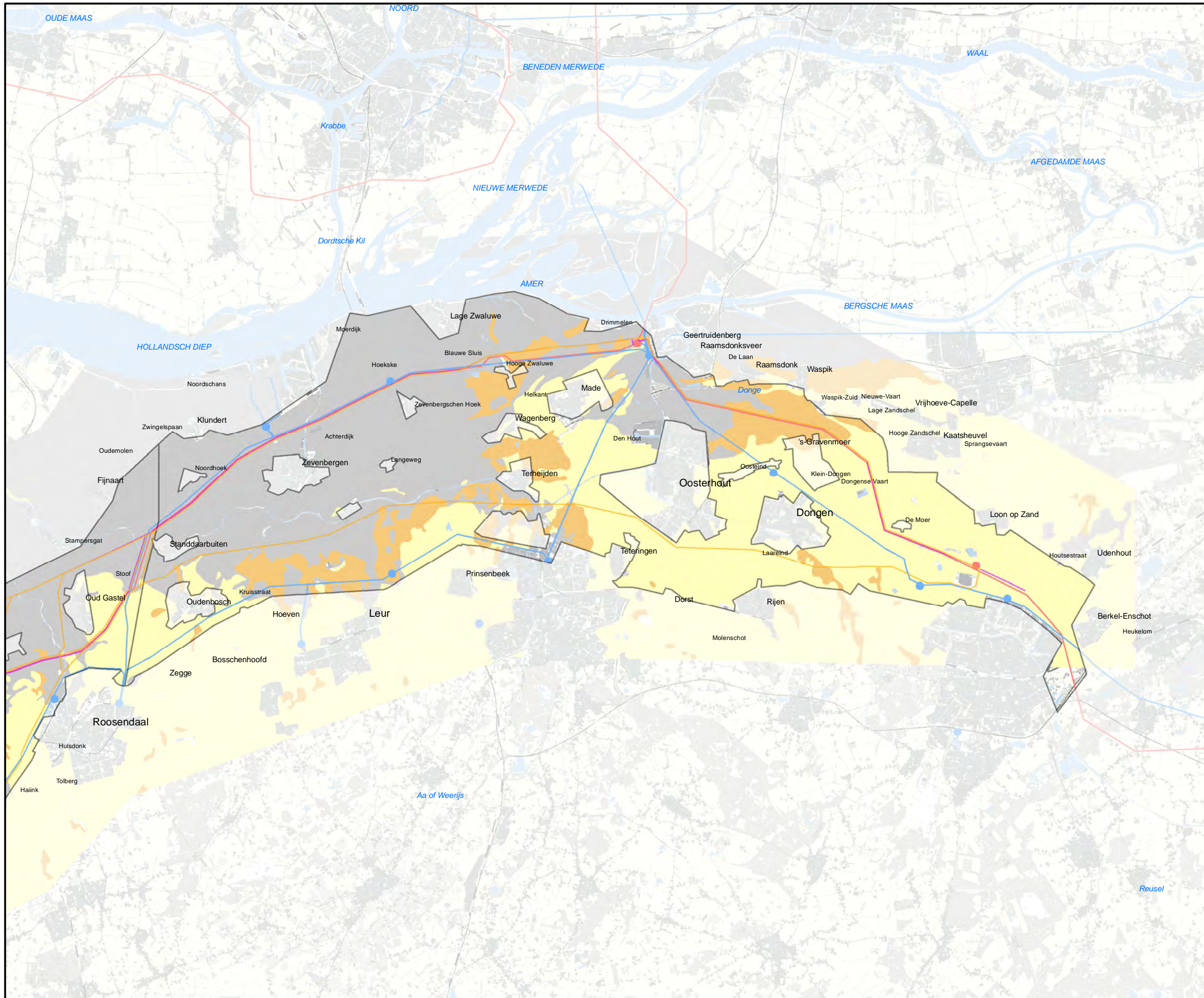


Revisiedatum	29-1-2014	Formaat	A3
Aanmaakdatum	29-1-2014	Schaal	1:100.000
Versie	zw380 MER	Blad	4 van 5

Kenmerk
 A:\p_zw380\producten\mer\140121_alternatieven_per_onderdeel\mxd\A3\140129p_zw380_mer_bodemopbouw_a3l



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



Legenda

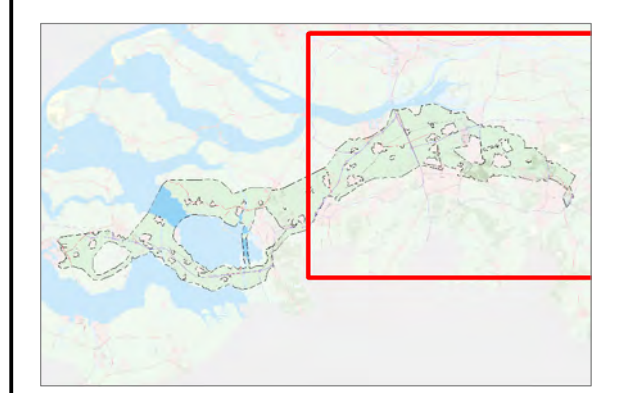
Thematische eenheden

- Klei/Schorsgronden
- Veem
- Zand

Technische eenheden

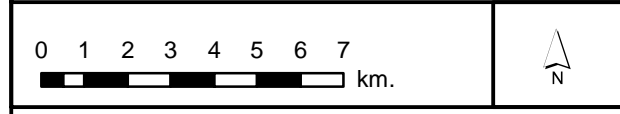
- 150kV alternatieven
- 380kV alternatieven
- 380kV bovengronds
- 150kV bovengronds
- 380kV Stations
- 150kV Stations
- Deelgebieden

Zuid • West 380 kV Bodemopbouw



Revisiedatum	29-1-2014	Formaat	A3
Aanmaakdatum	29-1-2014	Schaal	1:175.000
Versie	zw380 MER	Blad	5 van 5

Kenmerk
 A:\p_zw380\producten\mer\140121_alternatieven_per_onderdeel\mxd\A3\140129p_zw380_mer_bodemopbouw_a3



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Bijlage

4

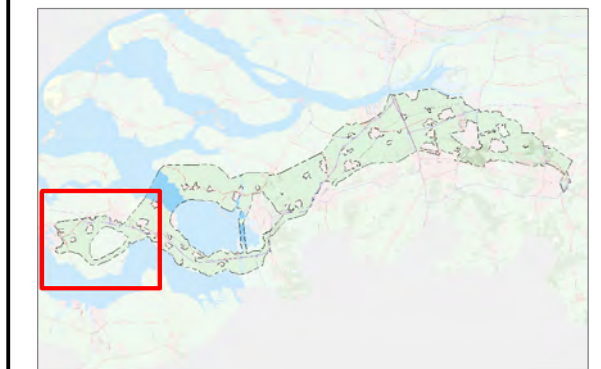
Overzicht aardkundige waarden per deelgebied



Legenda

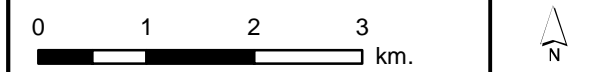
- Thematische eenheden**
 Aardkundig waardevolle gebieden
- Technische eenheden**
 150kV alternatieven
 380kV alternatieven
 380kV bovengronds
 150kV bovengronds
 380kV Stations
 150kV Stations
 Deelgebieden

Zuid • West 380 kV Aardkundig

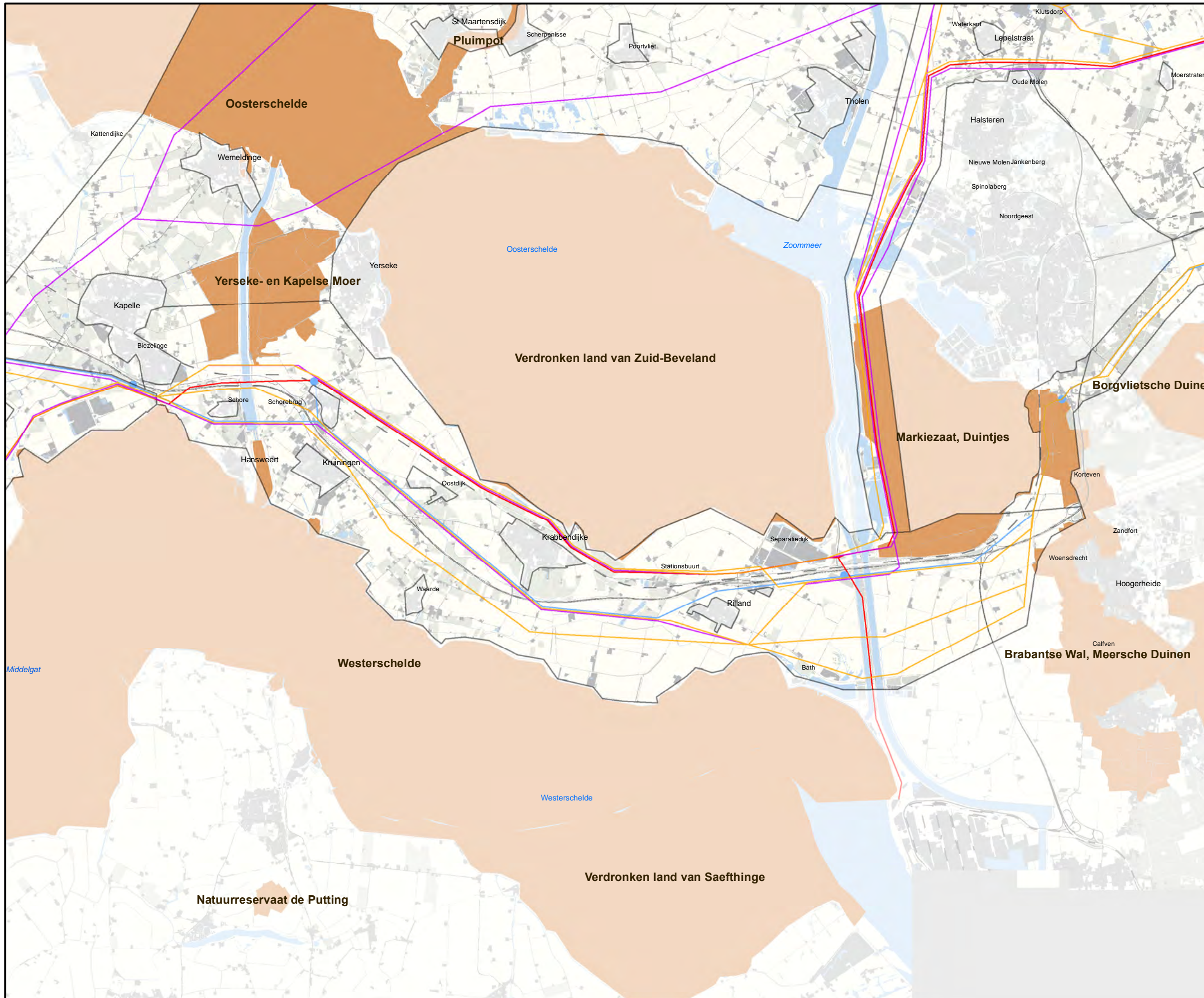


Revisiedatum	28-5-2014	Formaat	A3
Aanmaakdatum	29-1-2014	Schaal	1:70.000
Versie	zw380 MER	Blad	1 van 5

Kenmerk
 A:\p_zw380\producten\mer\140528_achtergronddocument_review\mxd\A3\140528p_zw380_mer_aardkundig_a3l



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



Legenda

Thematische eenheden

- Aardkundig waardevolle gebieden

Technische eenheden

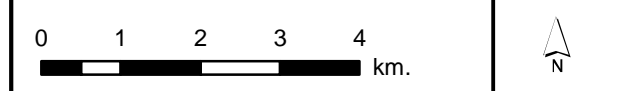
- 150kV alternatieven
- 380kV alternatieven
- 380kV bovengronds
- 150kV bovengronds
- 380kV Stations
- 150kV Stations
- Deelgebieden

Zuid • West 380 kV Aardkundig

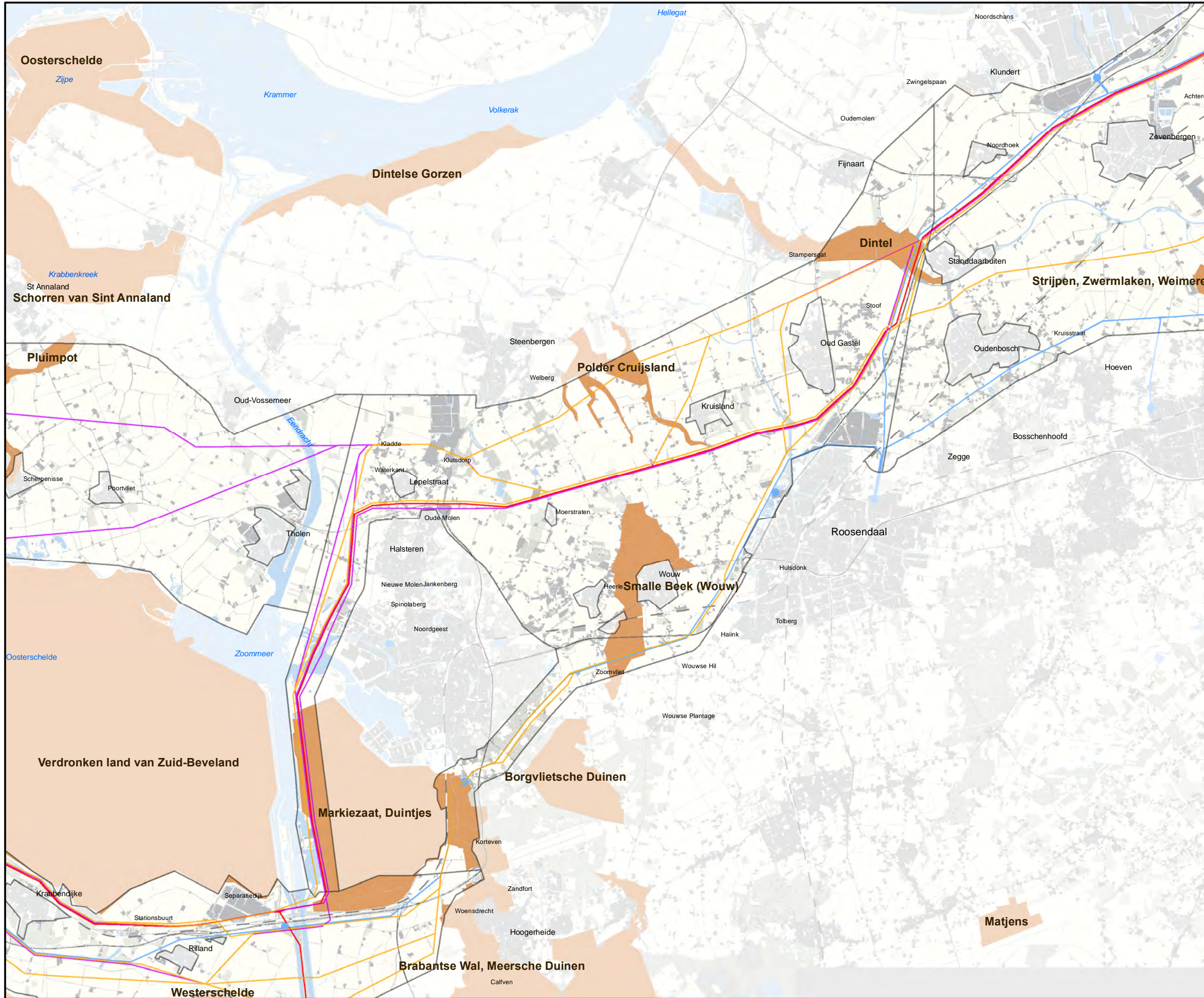


Revisiedatum	28-5-2014	Formaat	A3
Aanmaakdatum	29-1-2014	Schaal	1:95.000
Versie	zw380 MER	Blad	3 van 5

Kenmerk
 A:\p_zw380\producten\mer\140528_achtergronddocument_review\mxd\A3\140528p_zw380_mer_aardkundig_a3l



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



Legenda

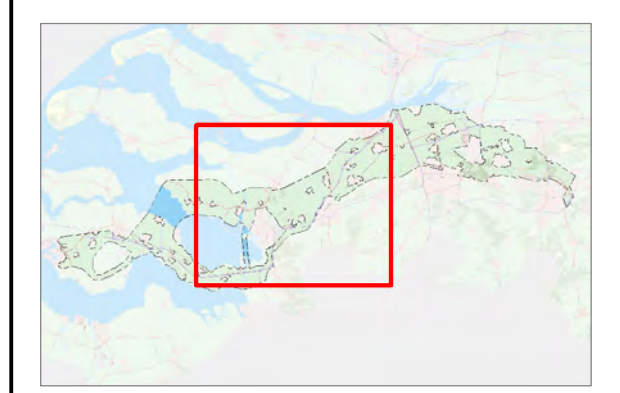
Thematische eenheden

- Aardkundig waardevolle gebieden

Technische eenheden

- 150kV alternatieven
- 380kV alternatieven
- 380kV bovengronds
- 150kV bovengronds
- 380kV Stations
- 150kV Stations
- Deelgebieden

Zuid • West 380 kV Aardkundig

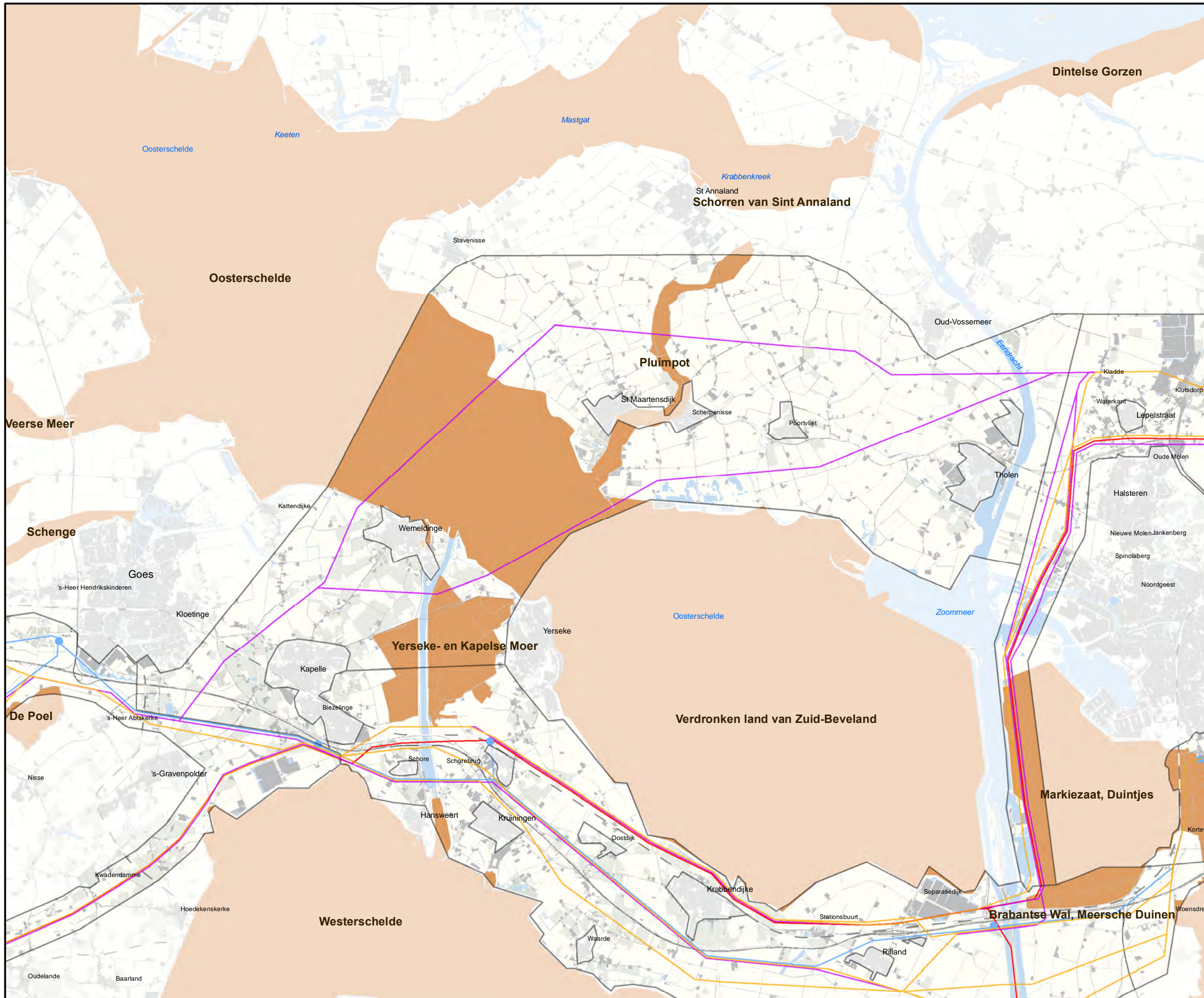


Revisiedatum	28-5-2014	Formaat	A3
Aanmaakdatum	29-1-2014	Schaal	1:115.000
Versie	zw380 MER	Blad	2 van 5

Kenmerk
 A:\p_zw380\producten\mer\140528_achtergronddocument_review\mxd\A3\140528p_zw380_mer_aardkundig_a3l

0 1 2 3 4 5 km.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



Legenda

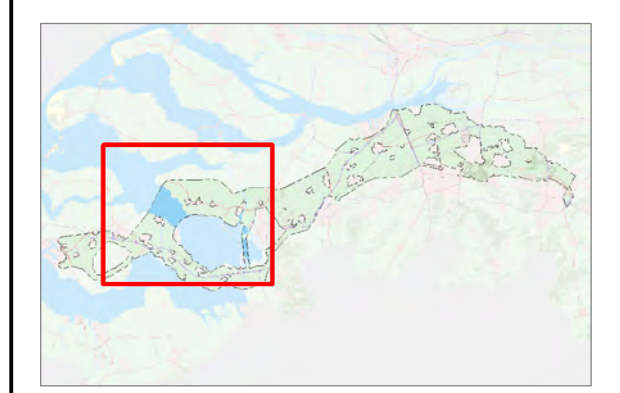
Thematische eenheden

- Aardkundig waardevolle gebieden

Technische eenheden

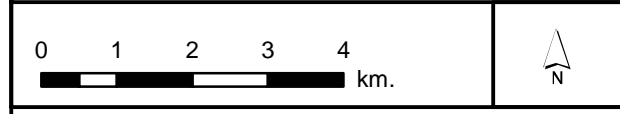
- 150kV alternatieven
- 380kV alternatieven
- 380kV bovengronds
- 150kV bovengronds
- 380kV Stations
- 150kV Stations
- Deelgebieden

Zuid • West 380 kV Aardkundig

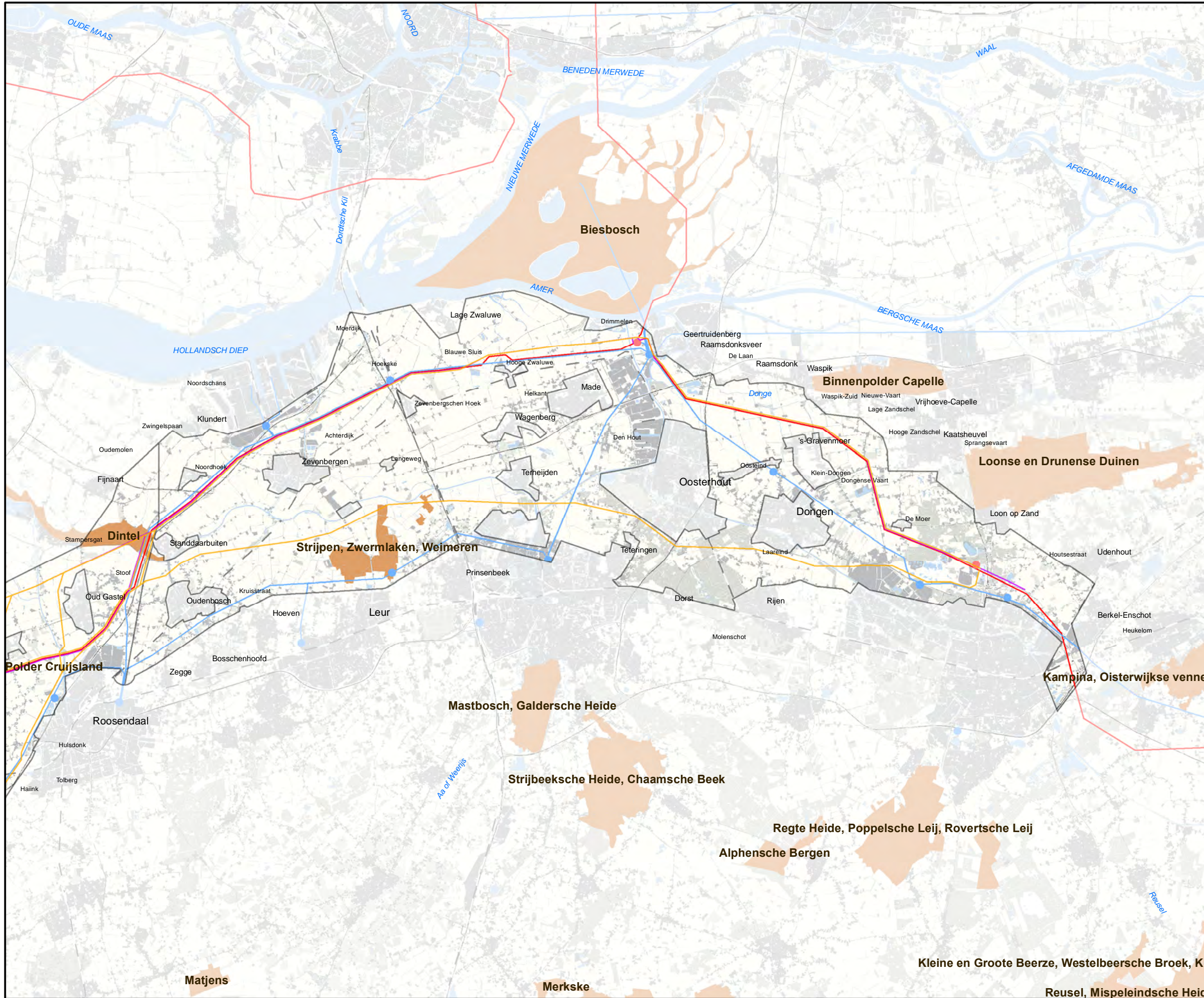


Revisiedatum	28-5-2014	Formaat	A3
Aanmaakdatum	29-1-2014	Schaal	1:100.000
Versie	zw380 MER	Blad	4 van 5

Kenmerk
 A:\p_zw380\producten\mer\140528_achtergronddocument_review\mxd\A3\140528p_zw380_mer_aardkundig_a3l



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



Legenda

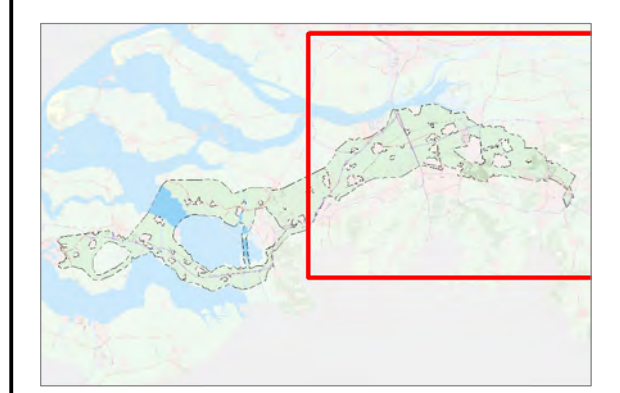
Thematische eenheden

- Aardkundig waardevolle gebieden

Technische eenheden

- 150kV alternatieven
- 380kV alternatieven
- 380kV bovengronds
- 150kV bovengronds
- 380kV Stations
- 150kV Stations
- Deelgebieden

Zuid • West 380 kV Aardkundig



Revisiedatum	28-5-2014	Formaat	A3
Aanmaakdatum	29-1-2014	Schaal	1:175.000
Versie	zw380 MER	Blad	5 van 5

Kenmerk
 A:\p_zw380\producten\mer\140528_achtergronddocument_review\mxd\A3\140528p_zw380_mer_aardkundig_a3l

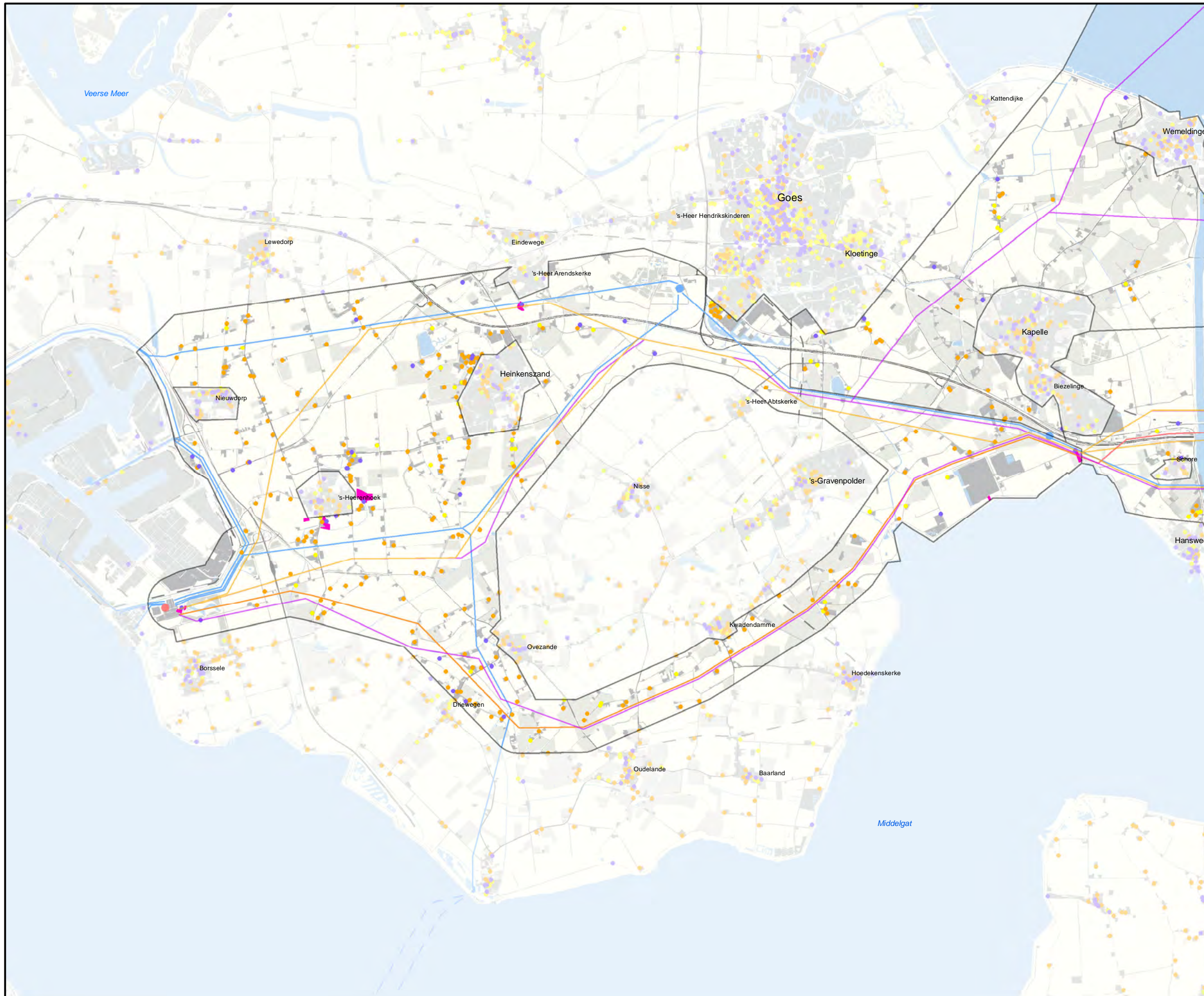
0 1 2 3 4 5 6 7 km.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Bijlage

5

Overzicht verontreinigingssituatie per deelgebied



Legenda

Thematische eenheden

- Potentieel ernstig en urgente verontreiniging
- Potentieel ernstig, niet urgente verontreiniging
- Potentiele verontreiniging
- Voormalige stortplaatsen

Technische eenheden

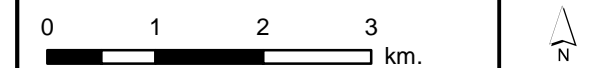
- 150kV alternatieven
- 380kV alternatieven
- 380kV bovengronds
- 150kV bovengronds
- 380kV Stations
- 150kV Stations
- Deelgebieden

Zuid • West 380 kV Verontreiniging

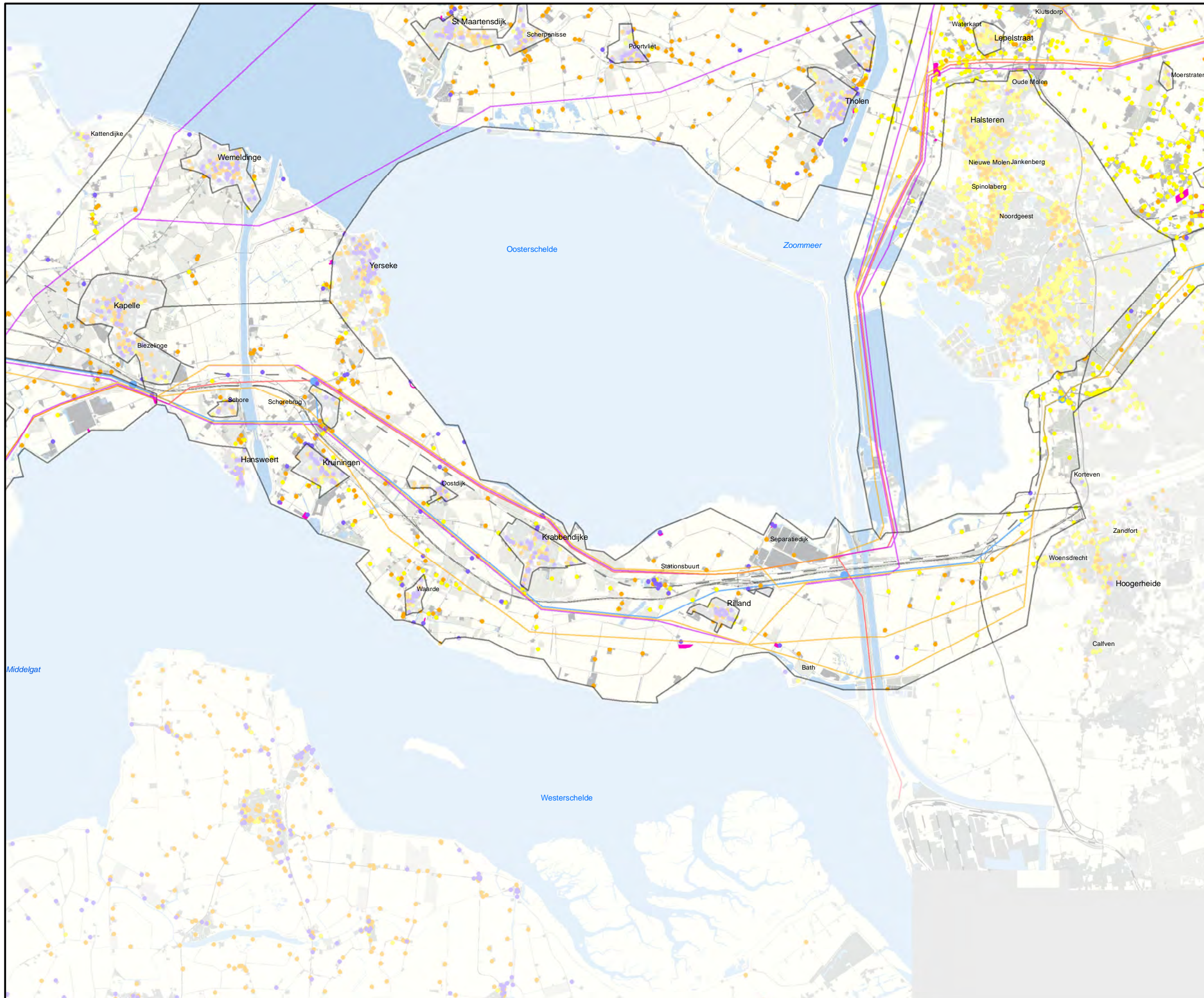


Revisiedatum	29-1-2014	Formaat	A3
Aanmaakdatum	29-1-2014	Schaal	1:70.000
Versie	zw380 MER	Blad	1 van 5

Kenmerk
 A:\p_zw380\producten\mer\140121_alternatieven_per_onderdeel\mxd\17cm\140129p_zw380_mer_verontreinigingen_a3l



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



Legenda

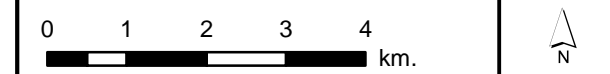
- Thematische eenheden**
- Potentieel ernstig en urgente verontreiniging
 - Potentieel ernstig, niet urgente verontreiniging
 - Potentiele verontreiniging
 - Voormalige stortplaatsen
- Technische eenheden**
- 150kV alternatieven
 - 380kV alternatieven
 - 380kV bovengronds
 - 150kV bovengronds
 - 380kV Stations
 - 150kV Stations
 - Deelgebieden

Zuid • West 380 kV Verontreiniging

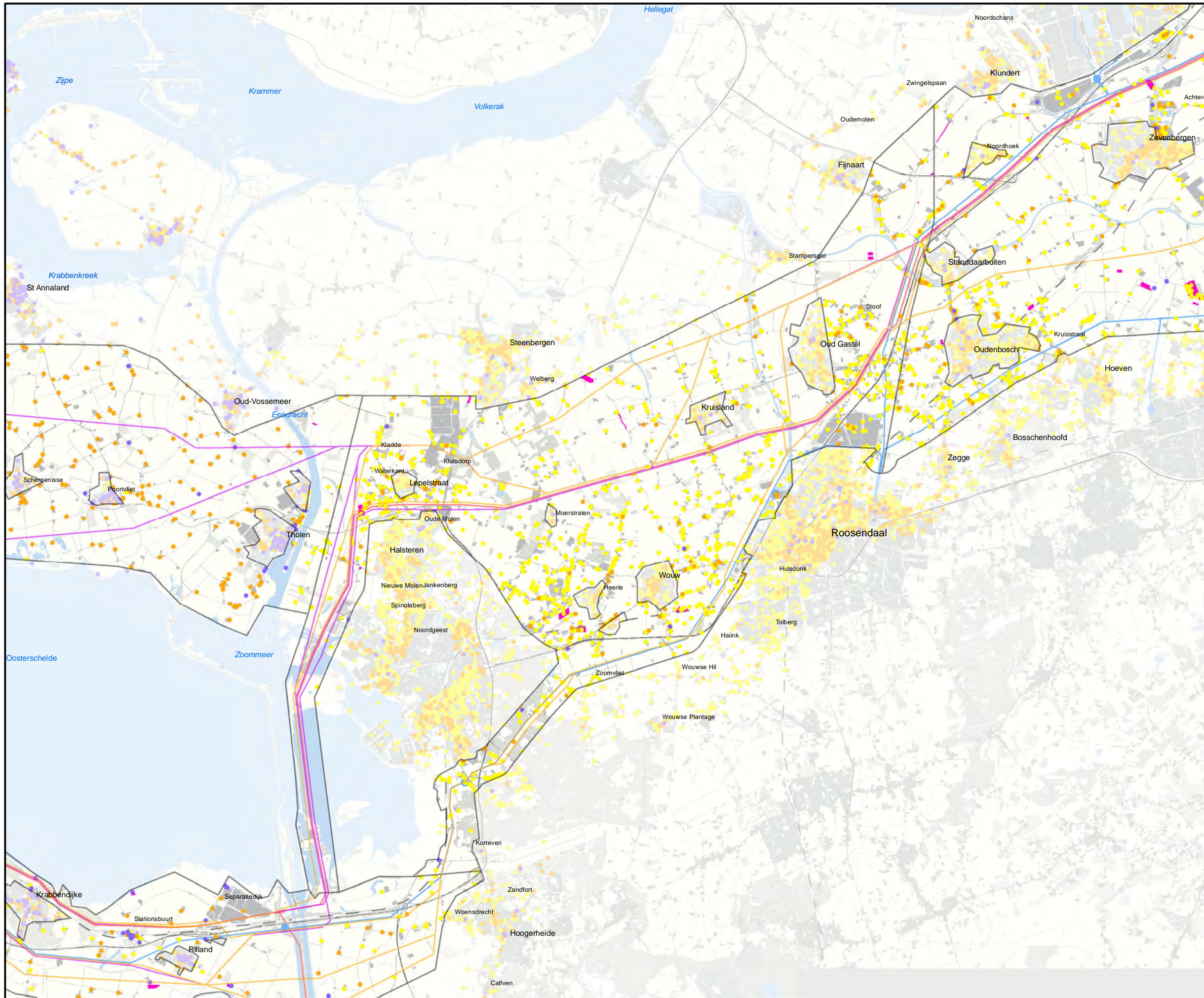


Revisiedatum	29-1-2014	Formaat	A3
Aanmaakdatum	29-1-2014	Schaal	1:95.000
Versie	zw380 MER	Blad	3 van 5

Kenmerk
 A:\p_zw380\producten\mer\140121_alternatieven_per_onderdeel\mxd\17cm\140129p_zw380_mer_verontreinigingen_a3l



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



Legenda

Thematische eenheden

- Potentieel ernstig en urgente verontreiniging
- Potentieel ernstig, niet urgente verontreiniging
- Potentiele verontreiniging
- Voormalige stortplaatsen

Technische eenheden

- 150kV alternatieven
- 380kV alternatieven
- 380kV bovengronds
- 150kV bovengronds
- 380kV Stations
- 150kV Stations
- Deelgebieden

Zuid • West 380 kV Verontreiniging

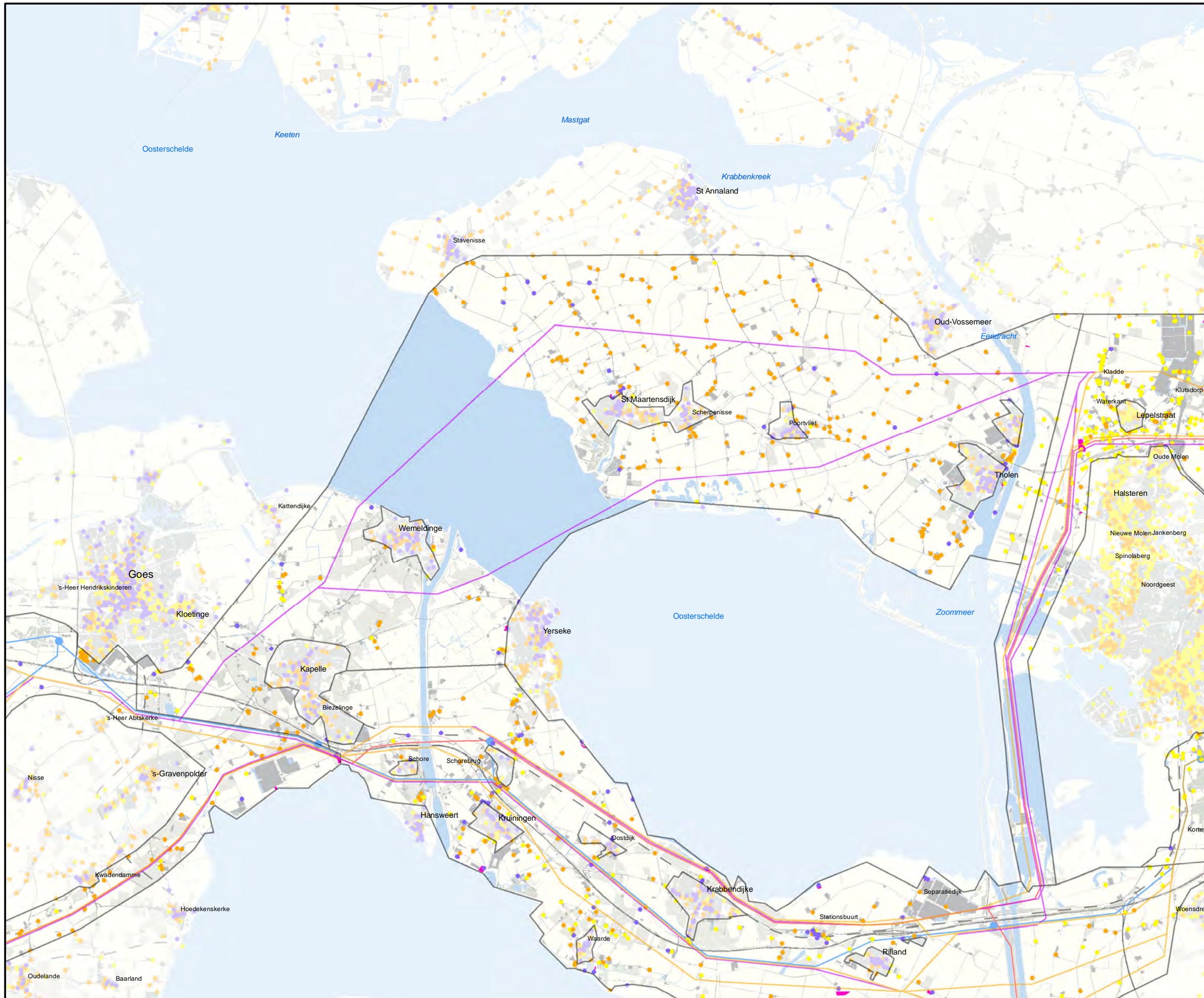


Revisiedatum	29-1-2014	Formaat	A3
Aanmaakdatum	29-1-2014	Schaal	1:115.000
Versie	zw380 MER	Blad	2 van 5

Kenmerk
 A:\p_zw380\producten\mer\140121_alternatieven_per_onderdeel\mxd\17cm\140129p_zw380_mer_verontreinigingen_a3l



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



Legenda

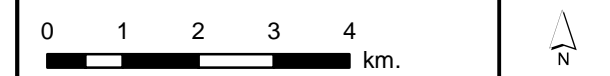
- Thematische eenheden**
- Potentieel ernstig en urgente verontreiniging
 - Potentieel ernstig, niet urgente verontreiniging
 - Potentiele verontreiniging
 - Voormalige stortplaatsen
- Technische eenheden**
- 150kV alternatieven
 - 380kV alternatieven
 - 380kV bovengronds
 - 150kV bovengronds
 - 380kV Stations
 - 150kV Stations
 - Deelgebieden

Zuid • West 380 kV Verontreiniging

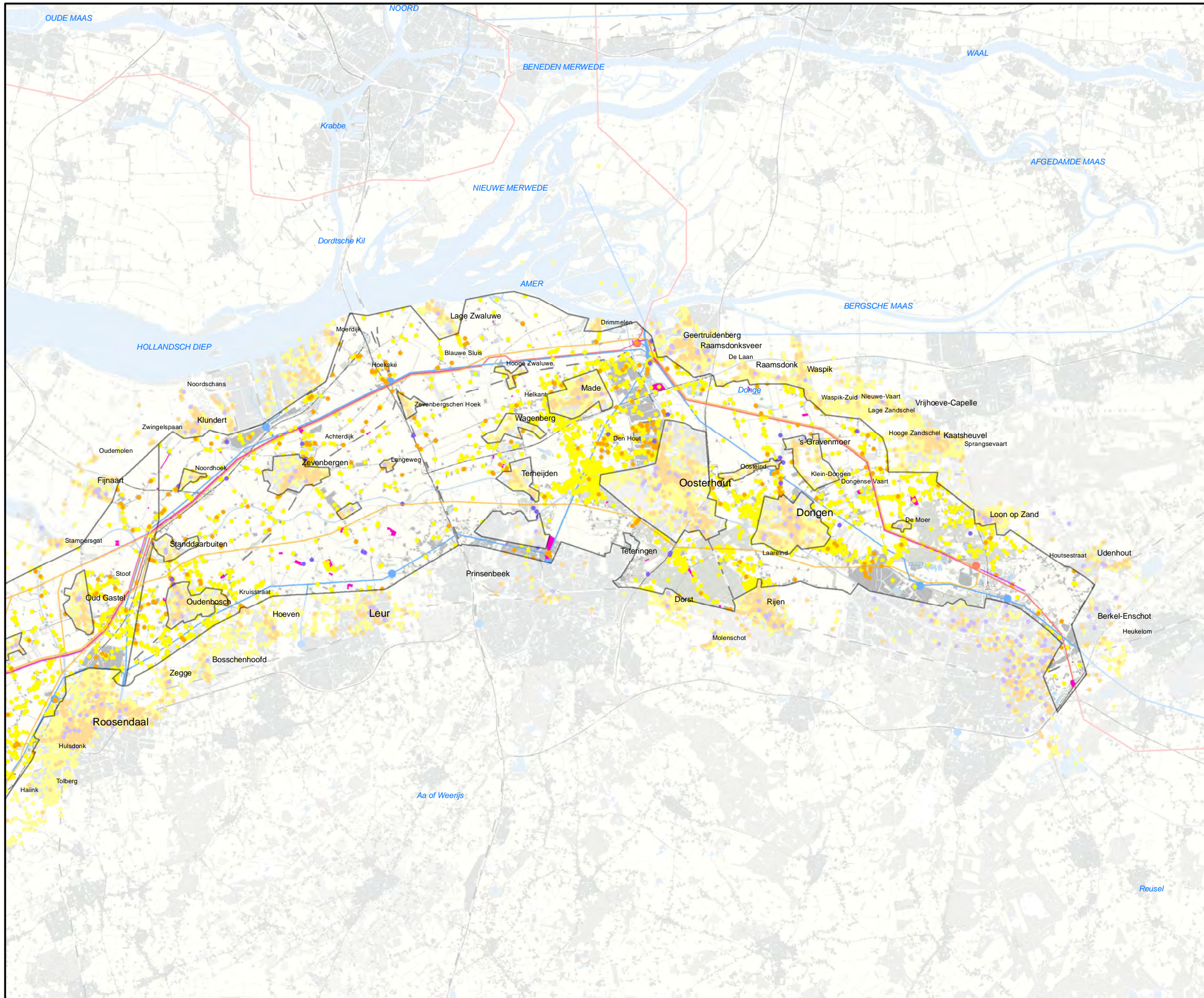


Revisiedatum	29-1-2014	Formaat	A3
Aanmaakdatum	29-1-2014	Schaal	1:100.000
Versie	zw380 MER	Blad	4 van 5

Kenmerk
 A:\p_zw380\producten\mer\140121_alternatieven_per_onderdeel\mxd\17cm\140129p_zw380_mer_verontreinigingen_a3l



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



Legenda

- Thematische eenheden**
- Potentieel ernstig en urgente verontreiniging
 - Potentieel ernstig, niet urgente verontreiniging
 - Potentiele verontreiniging
 - Voormalige stortplaatsen
- Technische eenheden**
- 150kV alternatieven
 - 380kV alternatieven
 - 380kV bovengronds
 - 150kV bovengronds
 - 380kV Stations
 - 150kV Stations
 - Deelgebieden

Zuid • West 380 kV Verontreiniging



Revisiedatum	29-1-2014	Formaat	A3
Aanmaakdatum	29-1-2014	Schaal	1:175.000
Versie	zw380 MER	Blad	5 van 5

Kenmerk
 A:\p_zw380\producten\mer\140121_alternatieven_per_onderdeel\mxd\17cm\140129p_zw380_mer_verontreinigingen_a3\



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.