



Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden

Deelrapport Ib - Bodem en Water op land

TenneT TSO B.V. en Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

22 mei 2020

Project Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden
Opdrachtgever TenneT TSO B.V. en Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Document Deelrapport Ib - Bodem en Water op land
Status Definitief
Datum 22 mei 2020
Referentie 114227-3.33/20-007.895

Projectcode 114227-3.33
Projectleider drs.ing. P.T.W. Mulder
Projectdirecteur ing. M. Kraneveld

Auteur(s) J.D. Smidt MSc, dr. D.S. Rits, drs. A. Biesheuvel
Gecontroleerd door S.A. de Graaff MSc
Goedgekeurd door drs.ing. P.T.W. Mulder

Paraaf



Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

LEESWIJZER	7
1 INLEIDING	9
1.1 Het voornemen	9
1.1.1 Aanleiding	9
1.1.2 Doelstelling	10
1.1.3 Projectonderdelen	10
1.2 Beschrijving plangebied	11
1.3 MER in twee fases	12
1.4 Alternatieven MER fase 1	12
1.4.1 Tracéalternatieven	13
1.4.2 Stationslocatiealternatieven	14
1.5 Aanpak effectbeoordeling MER fase 1	15
2 WETTELIJK KADER EN BELEIDSKADER	18
2.1 Wettelijk kader	18
2.2 Beleidskaders	19
3 REFERENTIESITUATIE	22
3.1 Plan- en studiegebied	22
3.2 Huidige situatie	23
3.2.1 Bodemkwaliteit	23
3.2.2 Bodemopbouw	25
3.2.3 Grondwater	26
3.2.4 Oppervlaktewater	35
3.3 Autonome ontwikkelingen	37
3.3.1 Natuurlijke autonome ontwikkelingen	37
3.3.2 Autonome ontwikkelingen	39
4 METHODIEK	41
4.1 Relevante ingreep-effectrelaties	41
4.2 Beoordelingskader en -criteria	43

4.3	Onderzoeksaanpak	43
4.3.1	Bodemkwaliteit	43
4.3.2	Grondwater	46
4.3.3	Oppervlaktewater	48
5	EFFECTBESCHRIJVING PER CRITERIUM (MER FASE 1)	50
5.1	Invloed op bodemkwaliteit	50
5.1.1	Tracéalternatieven Burgum	50
5.1.2	Tracéalternatieven Vierverlaten	52
5.1.3	Tracéalternatieven Eemshaven	54
5.1.4	Stationslocatiealternatieven	56
5.2	Risico op zettingen	59
5.2.1	Tracéalternatieven Burgum	59
5.2.2	Tracéalternatieven Vierverlaten	60
5.2.3	Tracéalternatieven Eemshaven	62
5.2.4	Stationslocatiealternatieven	62
5.3	Afgeleide effecten als gevolg van verandering in het grondwater	63
5.3.1	Grondwaterstandsverlaging door bemaling	63
5.3.2	Grondwaterkwaliteit	65
5.4	Invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen	71
5.5	Invloed op de oppervlaktewaterkwaliteit	72
6	EFFECTBEOORDELING BODEM EN WATER OP LAND	74
6.1	Effectbeoordeling tracéalternatieven	74
6.1.1	Concluderende beoordelingstabel	74
6.1.2	Invloed op bodemkwaliteit	75
6.1.3	Risico op zettingen	76
6.1.4	Invloed op afgeleide effecten door verandering in het grondwater	76
6.1.5	Invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen	76
6.1.6	Invloed op oppervlaktewaterkwaliteit	77
6.2	Effectbeoordeling stationslocatiealternatieven	77
6.2.1	Concluderende beoordelingstabel	77
6.2.2	Invloed op bodemkwaliteit	78
6.2.3	Risico op zettingen	78
6.2.4	Invloed op afgeleide effecten door veranderingen in de grondwaterstand	78
6.2.5	Invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen	78
6.2.6	Invloed op oppervlaktewaterkwaliteit	79

7	OPTIMALISATIES TRACÉALTERNATIEVEN EN STATIONSLOCATIEALTERNATIEVEN	80
7.1	Door te voeren optimalisaties tracéalternatieven	80
7.2	Door te voeren optimalisaties stationslocatiealternatieven	81
	Laatste pagina	82
	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Achtergrondrapport Bodem en Water op land	28

LEESWIJZER

Voor u ligt het deelrapport Bodem en Water op land. Dit rapport is onderdeel van de milieueffectrapportage voor het realiseren van een kabelverbinding tussen windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden en het Nederlandse hoogspanningsnet. Dit project wordt Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden (NOZ TNW) genoemd. Naast de aanleg van de kabelverbindingen zijn de aanleg van een platform op zee en een transformatorstation op land onderdeel van dit project.

Het MER voor Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden bestaat uit 3 onderdelen:

- publieksvriendelijke samenvatting;
- hoofdrapport;
- deelrapport per milieuaspect.

Hierna volgt een korte toelichting op wat u in elk van deze onderdelen kunt lezen.

Wat leest u in het deelrapport?

Hoofdstuk 1 van dit deelrapport beschrijft het voornemen en geeft een toelichting op de 9 tracéalternatieven en 6 stationslocatiealternatieven die in MER fase 1 zijn onderzocht. Daarnaast geeft het een beknopte omschrijving van de gehanteerde onderzoeks aanpak van MER fase 1. Hoofdstuk 2 zet het wettelijk- en beleidskader uiteen. In deze kaders is de wetgeving en het beleid, relevant voor het milieuaspect Bodem en Water op land, op verschillende schaalniveaus toegelicht. Hoofdstuk 3 beschrijft de referentiesituatie, die bestaat uit een beschrijving van de huidige situatie aangevuld met een overzicht van de autonome ontwikkelingen.

Hoofdstuk 4 licht de methodiek toe die de basis vormt voor de effectbeschrijving (hoofdstuk 5) en effectbeoordeling (hoofdstuk 6). Op basis hiervan behandelt hoofdstuk 7 de optimalisaties voor de alternatieven. Hieruit volgt een voorkeursalternatief. Dit alternatief wordt in MER fase 2 onderzocht.

Wat leest u in de samenvatting?

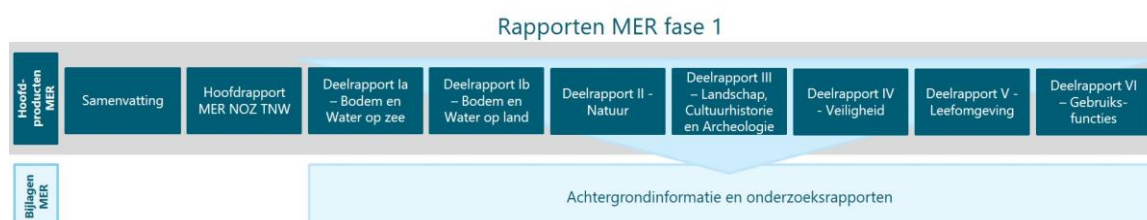
De samenvatting is een zelfstandig leesbaar document met daarin een publiek-vriendelijke weergave van de informatie uit MER fase 1.

Wat leest u in het hoofdrapport?

Het hoofdrapport beschrijft op hoofdlijnen de aanleiding voor, aanpak van en uitkomsten van de milieuonderzoeken. Meer gedetailleerde informatie en onderbouwingen zijn onderdeel van de deelrapporten.

Relatie hoofd- en deelrapporten

De in het hoofdrapport gepresenteerde informatie beperkt zich tot de hoofdzaken die relevant zijn voor de keuze van een voorkeursalternatief. Dit betekent dat het hoofdrapport de milieueffecten presenteert die (1) als sterk negatief (--) zijn beoordeeld en daarmee een risico vormen voor de uitvoerbaarheid van een alternatief, en (2) negatieve effecten die onderscheidend zijn tussen de alternatieven.



De deelrapporten geven gezamenlijk een volledig overzicht van de milieueffecten van het project. Hier zijn ook de effecten beschreven die niet sterk negatief onderscheidend zijn. Het hoofdrapport en de deelrapporten vormen samen één geheel. Dit betekent dat het hoofdrapport niet moet worden gelezen als een samenvatting van de deelrapporten en dat de deelrapporten niet moeten worden beschouwd als 'bijlagen', zie onderstaande schematisering.

MER in twee fasen

Het onderzoeksproces voor dit MER wordt uitgevoerd in twee fasen. In de eerste fase (hierna MER fase 1) zijn de onderscheidende en sterk negatieve effecten van de tracéalternatieven onderzocht (planMER). Deze informatie is input voor de integrale effecten en analyse (IEA) op basis waarvan de minister van Economische Zaken en Klimaat (hierna: EZK) samen met het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (hierna: BZK) een voorkeursalternatief kiest¹. Naast milieu-informatie weegt de minister ook technische aspecten, kosten, omgeving en toekomstvastheid mee in het besluit.

In de tweede fase van dit MER (hierna: MER fase 2) wordt het voorkeursalternatief in meer detail onderzocht en worden mitigerende maatregelen uitgewerkt. De informatie uit MER fase 2 dient ter onderbouwing van het inpassingsplan² en de vergunningaanvragen.

Voor u liggen de onderzoeksresultaten van MER fase 1 voor bodem en water op land.

¹ Het voorkeursalternatief wordt gekozen in oktober 2020.

² Op 1 juli 2021 of 1 januari 2022 treedt de nieuwe Omgevingswet (Ow) in werking. Vanaf dat moment kan de minister van EZK geen gebruik meer maken van het inpassingsplan, wordt een projectbesluit opgesteld conform de Omgevingswet. Voor NOZ TNW worden de vergunningaanvragen ingediend voor 1 juli 2021, daarom is in dit MER de term 'inpassingsplan' gehanteerd. Vooruitlopend op de Ow, wordt in het project wel gewerkt in de geest van de nieuwe Omgevingswet.

1

INLEIDING

De aanleg van het Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden (hierna: NOZ TNW) kan effecten hebben op het aspect Bodem en Water op land. Werkzaamheden tijdens de aanlegfase kunnen leiden tot effecten op de bodemkwaliteit of veranderingen in de grondwaterstand. Dit deelrapport beschrijft de effecten van de voorgenomen activiteit op bodemkwaliteit, grondwater en oppervlaktewater.

Dit inleidende hoofdstuk geeft een korte introductie op het voornemen (1.1), het plangebied (1.2), de methodiek (1.3) en de onderzochte alternatieven (1.4). De paragrafen 1.5 licht op hoofdlijnen de gehanteerde onderzoeks aanpak van MER fase 1 toe.

1.1 Het voornemen

1.1.1 Aanleiding

Nederland zet in op de opwek van grootschalige windenergie op zee. Om klimaatverandering tegen te gaan en minder afhankelijk te zijn van buitenlandse energie-import, moet Nederland haar aandeel van duurzame energie-opwek vergroten. Met het ondertekenen van het VN-Klimaatakkoord van Parijs (2016) heeft de Nederlandse regering zich gecommitted aan een vergaande vermindering van de uitstoot van broeikasgassen (49 % vermindering in 2030 ten opzichte van 1990). Om dit doel te halen, heeft de Nederlandse regering een omvangrijk samenhangend pakket met maatregelen gepresenteerd: het Klimaatakkoord (d.d. 29 juni 2019). In het Klimaatakkoord wordt de potentie van de Nederlandse Noordzee voor opwek van grootschalige windenergie op zee onderstreept. Het Klimaatakkoord stelt:

‘Voor de realisatie van de klimaatdoelen van 2030 en 2050 zien we een groot potentieel voor windenergie op zee (WOZ). Daarom willen we voortvarend werken aan de verdere uitrol in de komende decennia. Zeker in combinatie met elektrificatie van de industrie, met name in de kustzone, is WOZ in potentie de grootste toekomstige groene krachtbron voor de Nederlandse economie en samenleving. Voor de periode tot en met 2030 wordt ten minste de staande routekaart WOZ 2030 gerealiseerd.

Op 28 maart 2018 zijn in een Kamerbrief de hoofdlijnen voor een nieuwe routekaart windenergie op zee (vanaf nu routekaart 2030)³ uiteengezet. Het kabinet wil een volgende stap zetten in de verdere realisatie van windenergie op zee voor de periode 2024 tot en met 2030. De routekaart 2030 gaat uit van het realiseren van windparken in de onderstaande achtereenvolgende gebieden: 1.400 MW in het gebied Hollandse Kust (west), 700 MW in het gebied Ten noorden van de Waddeneilanden, circa 4 GW in het gebied IJmuiden Ver⁴.

In navolging van de routekaart 2030 is eind 2018 de afwegingsnotitie ‘Verkenning aanlanding netten op zee 2030’ gepresenteerd. Hierin is onderzocht waar de bovengenoemde windenergiegebieden aangesloten kunnen worden. Op 5 april 2019 is een Kamerbrief verschenen over de voortgang van de routekaart 2030⁵,

³ Ministerie Economische Zaken en Klimaat, routekaart windenergie op zee 2030, brief d.d. 27 maart 2018, Kamerstuk 33561, nummer 42.

⁴ Over de resterende 0,9 GW zal het kabinet op een later tijdstip een besluit nemen.

⁵ Kamerbrief voortgang uitvoering routekaart windenergie op zee, 5 april 2019, kamerstuk 33561, nummer 48.

waarin de keuzes voor te onderzoeken aansluitpunten op basis van deze verkenning en het bestuurlijk overleg daarover zijn opgenomen⁶. Hierin is aangegeven dat voor de aansluiting van de 700 MW van Ten noorden van de Waddeneilanden op het Nederlandse hoogspanningsnet, de hoogspanningsstations Burgum, Vierverlaten of Eemshaven worden opgenomen in de procedures onder de Rijkscoördinatieregeling (RCR).

De op zee opgewekte elektriciteit moet worden getransporteerd naar het landelijk hoogspanningsnet. TenneT is onder de Elektriciteitswet aangewezen als netbeheerder op zee. Hiermee heeft TenneT de wettelijke taak het net op zee te beheren en de verbinding tussen onder andere het windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden en een van de drie bovengenoemde hoogspanningsstations te realiseren.

1.1.2 Doelstelling

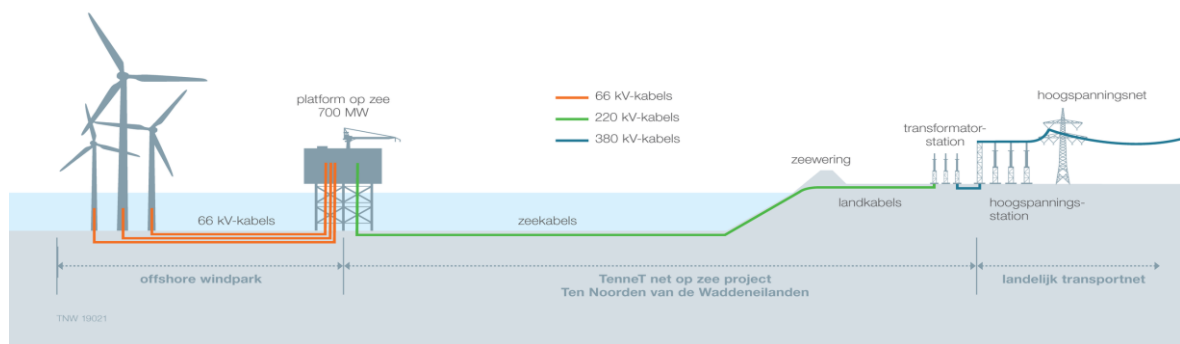
Het NOZ TNW zorgt ervoor dat de opgewekte elektriciteit van de windturbines naar het hoogspanningsnet op land kan worden getransporteerd. Om aan de duurzame energiedoelstellingen⁷ te voldoen en een tijdige realisatie van de windparken te kunnen faciliteren, dient het NOZ TNW uiterlijk 2026 in bedrijf te zijn.

1.1.3 Projectonderdelen

Op hoofdlijnen bestaat het NOZ TNW uit de volgende hoofdonderdelen (zie afbeelding 1.1):

- een offshore platform voor de aansluiting van de windturbines en het transformeren van 66 kV naar 220 kV⁸;
- twee ondergrondse 220 kV-kabelcircuits op zee (offshore) voor het transport naar land (circa 80 km);
- twee ondergrondse 220 kV-kabelcircuits op land (onshore) voor het verdere transport naar een nieuw te bouwen 220/380 kV-transformatorstation (circa 25 km);
- een transformatorstation op land;
- een ondergrondse kabelverbinding tussen het transformatorstation en het bestaande 220 of 380 kV hoogspanningsstation om de opgewekte stroom aan te sluiten op het landelijke hoogspanningsnet.

Afbeelding 1.1 Overzicht onderdelen van het project



⁶ Zie bijlage IV voor de samenvatting Verkenning aanlanding netten op zee 2030 voor Hollandse Kust (west Beta).

⁷ Uit onder andere het Energieakkoord voor duurzame groei, routekaart windenergie op zee 2030, Klimaatakkoord en Ontwikkelkader windenergie op zee.

⁸ Dit is onderdeel van het MER dat voor het windenergiegebied wordt opgesteld. De 66 kV kabelverbindingen zijn geen onderdeel van dit MER.

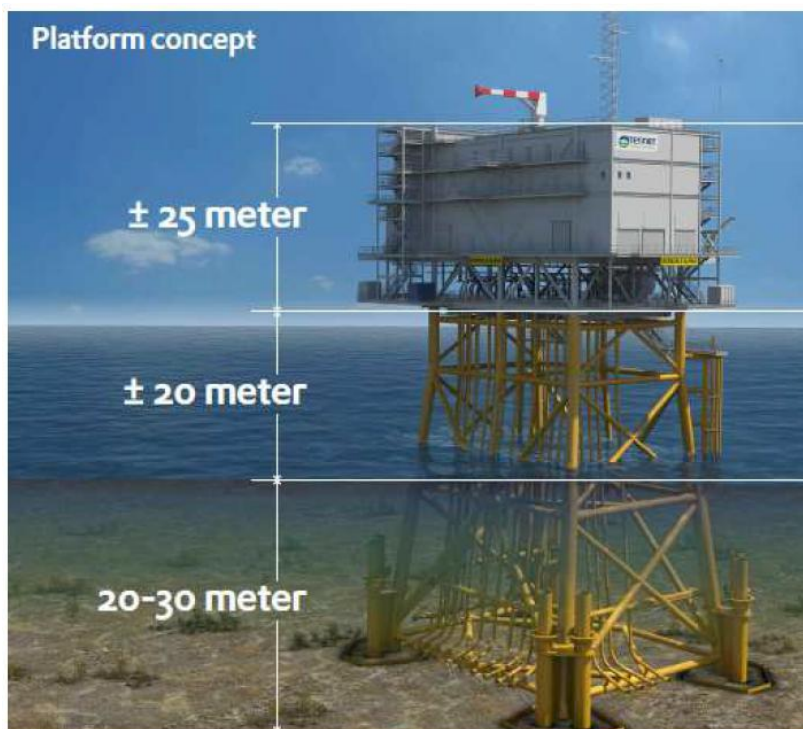
Platform op zee

Bij het windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden wordt een platform gerealiseerd. Op dit platform wordt de elektriciteit verzameld die door de windturbines is opgewekt.

De stalen draagconstructie heeft een lengte van circa 28 meter, een breedte van circa 20 meter en een hoogte van ongeveer 50 meter (afhankelijk van de waterdiepte). Het gewicht van de stalen draagconstructie bedraagt ongeveer 2.500-3.000 ton (afhankelijk van de waterdiepte). De topside die op de draagconstructie wordt geplaatst heeft een lengte van circa 45 meter, een breedte van circa 20 meter, een hoogte van circa 25 meter en een gewicht van circa 3.400 ton (zie afbeelding 1.2).

Voor het platform op zee is één locatie in beeld. Dit betekent dat voor dit onderdeel van het project geen onderscheidende effecten bestaan. Daarnaast worden geen sterk negatieve milieueffecten verwacht. Daarom wordt het platform op zee beoordeeld in MER fase 2.

Afbeelding 1.2 Visualisatie van een platform op zee



1.2 Beschrijving plangebied

Het plangebied van Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden (hierna: NOZ TNW) ligt tussen het windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden aan de noordkant en loopt tot de aansluitlocaties Burgum, Vierverlaten en Eemshaven Oudeschip (hierna: Eemshaven) aan de zuidkant (zie afbeelding 1.3). Naast een verdeling per aansluitlocatie, kent het plangebied een verdeling naar drie deelgebieden:

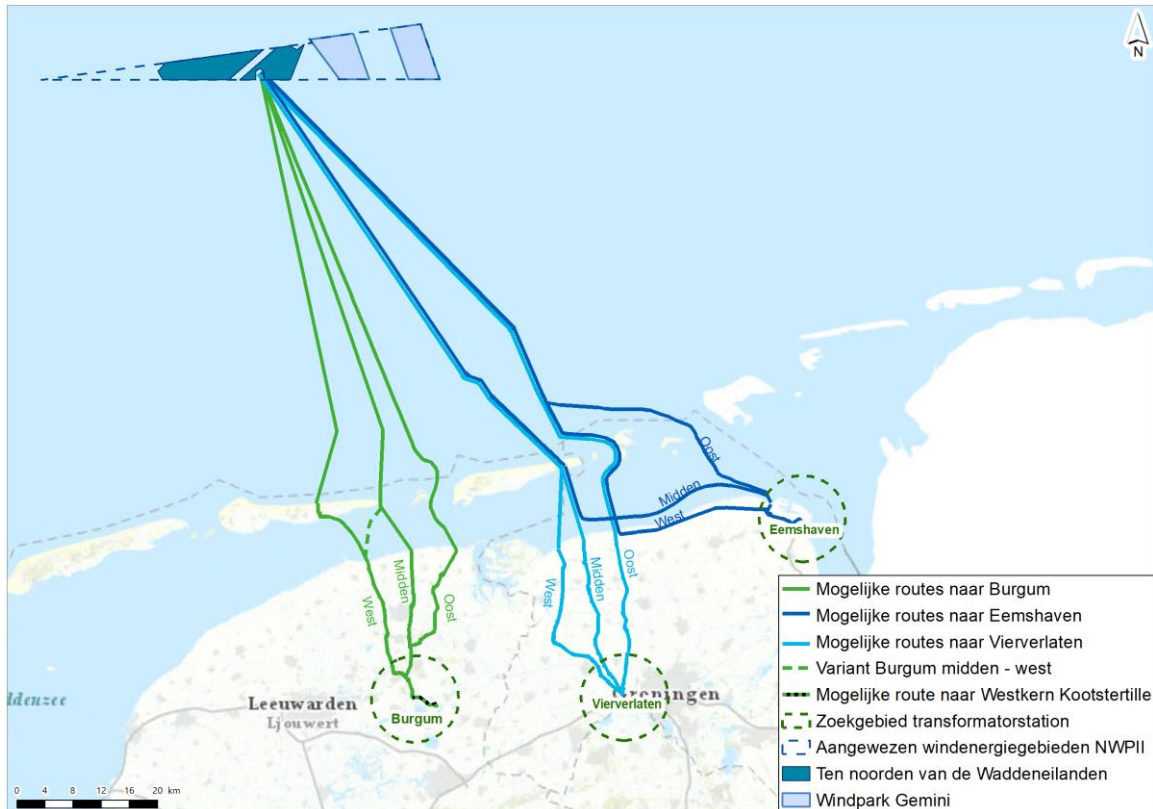
- Noordzee;
- Waddengebied⁹;
- land.

Voor de scheidslijn tussen de Noordzee en het Waddengebied is de zeewaartse grens van het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone aangehouden (zie afbeelding 1.3). De effectbeschrijving

⁹ Het Waddengebied omvat het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone, het Natura 2000-gebied en UNESCO werelderfgoedgebied Waddenzee en de Waddeneilanden.

(hoofdstuk 5) is gebaseerd op de deelgebieden, omdat de effecten per deelgebied onderscheidend kunnen zijn. De effectbeoordeling geldt voor het tracéalternatief als geheel (dus de effecten op de Noordzee, in het Waddengebied en op land samen).

Afbeelding 1.3 Overzicht plangebied, deelgebieden (stippellijn) en tracéalternatieven MER fase 1



1.3 MER in twee fases

Het onderzoeksproces dat is vastgelegd in dit MER is uitgevoerd in twee fases. In de eerste fase (hierna MER fase 1) zijn de onderscheidende en sterk negatieve effecten van de tracéalternatieven onderzocht, zie hoofdstuk 5 t/m 7 (planMER). Deze informatie is input voor de integrale effecten analyse (IEA) op basis waarvan de minister van Economische Zaken en Klimaat (hierna: MinEZK) samen met de minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (hierna: MinBZK) een voorkeursalternatief heeft gekozen. Naast milieu-informatie hebben de ministers ook technische aspecten, kosten, omgeving en toekomstbestendigheid meegewogen in het besluit.

In de tweede fase van dit MER (hierna MER fase 2) wordt het voorkeursalternatief in meer detail onderzocht en zijn mitigerende maatregelen uitgewerkt. De informatie uit MER fase 2 dient ter onderbouwing van het inpassingsplan en de vergunningaanvragen.

1.4 Alternatieven MER fase 1

MER fase 1 brengt effecten in beeld voor de volgende alternatieven:

- 9 tracéalternatieven, drie per aansluitlocatie;
- 6 stationslocatiealternatieven.

Onderstaande paragrafen lichten de alternatieven en hun uitgangspunten toe.

1.4.1 Tracéalternatieven

Per aansluitlocatie onderzoekt MER fase 1 drie tracéalternatieven, zie afbeelding 1.3. De tracéalternatieven zijn genoemd naar hun geografische ligging ten opzichte van elkaar, te weten de aansluitlocatie gevolgd door 'west', 'midden' of 'oost' (bijvoorbeeld Burgum west).

De tracéalternatieven zijn in een alternatievenontwikkelingsproces tot stand gekomen. Het Achtergronddocument Alternatievenontwikkeling (bijlage I bij het hoofdrapport) beschrijft dit proces. Deze 9 alternatieven brengen samen de volledige bandbreedte aan mogelijke milieueffecten in beeld. Andere denkbare alternatieven leiden naar verwachting niet tot wezenlijk andere milieugevolgen.

Uit onderzoek kan blijken dat effecten te voorkomen of beperken zijn door aanpassing van de oorspronkelijke tracés. De tracéalternatieven kunnen dus nog wijzigen als onderzoeksresultaten hier aanleiding toe geven of op basis van omgevingsbelangen. Onderscheidende omgevingsbelangen worden beschreven in hoofdstuk 4 van de IEA. Dit kan enerzijds betekenen dat een deel van het tracéalternatief wordt verplaatst. Anderzijds is het mogelijk een tracéalternatief te wijzigen door een tracé op land te verbinden met een ander tracé op zee. Hoofdstuk 7 van dit deelrapport beschrijft of milieueffecten voor het aspect Bodem en Water op land beperkt of voorkomen kunnen worden door het treffen van maatregelen of een wijziging van een tracé.

Variant Burgum midden-west

In het Waddengebied onderzoekt het MER aanvullend een variant, die het tracéalternatief Burgum midden op zee verbindt met het tracéalternatief Burgum west op land. Aanleiding hiervoor is de hoge stikstofdepositie van tracéalternatief Burgum west op zee, op het Natura 2000-gebied Duinen Ameland. Op basis van deze hoge stikstofdepositie is dit tracéalternatief op zee mogelijk niet vergunbaar. Een combinatie van tracéalternatief Burgum midden op zee, met tracéalternatief Burgum west op land kan wel kansrijk zijn. Daarom is de variant Burgum midden-west toegevoegd, met in het Waddengebied een koppeling tussen de twee tracéalternatieven. Variant Burgum midden-west volgt de geul richting de Friese kust.

Voor de effectbeschrijvingen geldt dat voor deze variant grotendeels de effecten van toepassing zijn zoals beschreven voor tracéalternatief Burgum midden op zee en voor tracéalternatief Burgum west op land. Deze variant wordt daarom niet steeds apart beschreven. Daar waar sprake is van aanvullende of andere effecten door het verbindende deel in deze variant, worden deze effecten beschreven.

Waarom geen andere varianten in MER?

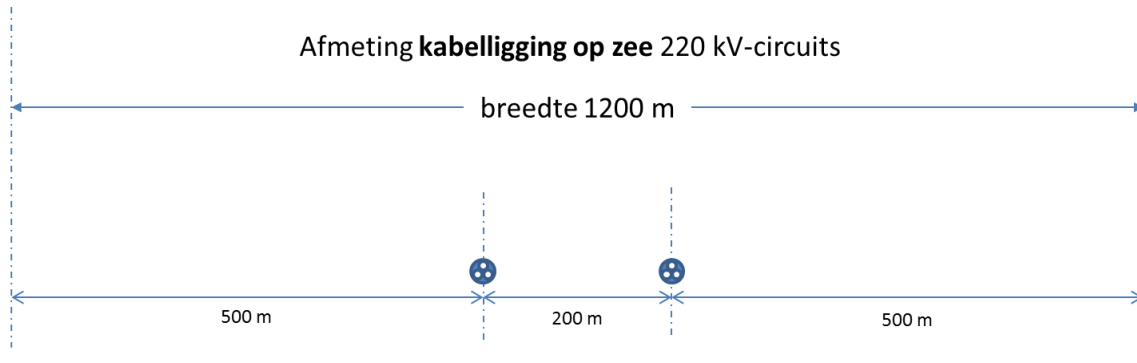
Ten opzichte van de onderzochte tracéalternatieven, zijn verschillende varianten mogelijk. Zoals in de NRD is aangegeven¹⁰, kan het ene tracé op land verbonden worden met een ander tracé op zee. De meeste varianten bieden echter geen wezenlijke voordelen ten opzichte van de onderzochte tracéalternatieven. Uitzondering hierop zijn bovengenoemde variant en een variant die een koppeling maakt tussen tracéalternatief Eemshaven west op zee (tracé over de punt van Schiermonnikoog) en Vierverlaten oost op land. In tegenstelling tot variant Burgum midden-west is de variant Eemshaven west-Vierverlaten oost niet apart beschreven in het MER, omdat deze tracévariant volledig binnen de bestaande tracéalternatieven valt en daarmee niet leidt tot andere effecten dan in het MER beschreven.

Uitgangspunten tracéalternatieven

Op zee worden twee wisselstroom 220 kV-zeekabels aangelegd. Voor de aanleg op zee is een tracébreedte nodig van circa 1.200 meter, zie afbeelding 1.4. Op zee is in MER fase 1 een tracébreedte van 2.400 meter onderzocht. Hierdoor bestaat binnen de tracéalternatieven schuifruimte om milieueffecten te beperken of voorkomen (zie paragraaf 1.5.2 voor een nadere toelichting). Op de Waddenzee wordt tussen de twee kabels een minimale afstand van 50 meter aangehouden.

¹⁰ Kader in paragraaf 1.1 van de NRD.

Afbeelding 1.4 Tracébreedte kabelsysteem op de Noordzee

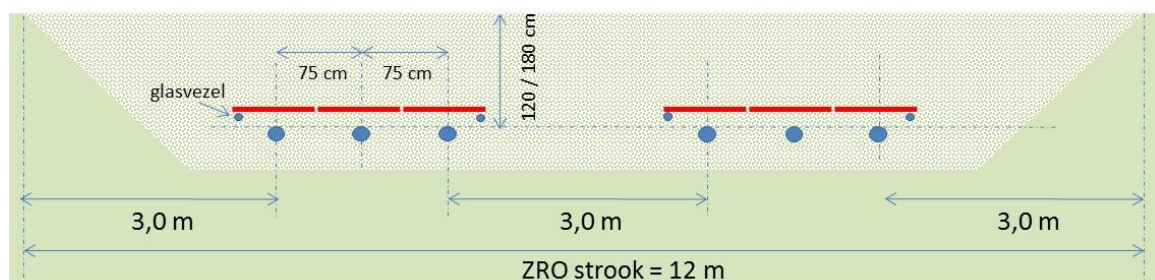


Om de land- en zee kabels op elkaar aan te sluiten is op land (meestal aan de landzijde van de waterkering) per kabelcircuit een overgangsmof nodig. Hiervoor is een oppervlakte nodig van circa 12 x 4,5 meter per mof. De overgangsmof wordt in een ondergrondse mofput gelegd. Na de aanleg is hiervan aan de oppervlakte niets meer zichtbaar.

Op land worden twee kabelcircuits aangelegd, waarbij elk kabelcircuit bestaat uit drie kabels (zie afbeelding 1.5). Voor de aanleg van de kabels op land is een strookbreedte van circa 50 meter nodig. Dit is inclusief de werkstrook. De kabelsleuf zelf heeft een breedte van circa 12 meter. Om de transportcapaciteit van de kabels te bevorderen en verliezen te beperken worden op land 'cross bonding boxes' aangelegd. Een cross bonding box is mogelijk gedeeltelijk bovengronds zichtbaar. Op land wordt een breedte van 150 meter onderzocht. Net als op zee zijn de tracéalternatieven op land breder om effecten te kunnen beperken of voorkomen.

De gehanteerde aanlegtechnieken zijn nader toegelicht in bijlage III bij het hoofdrapport. De kabels worden aangelegd volgens het principe 'bury-and-forget'. Dit betekent dat tijdens de gebruiksfase in principe geen onderhoudswerkzaamheden nodig zijn.

Afbeelding 1.5 Kabelverbindingen aangelegd in een open ontgraving¹¹



1.4.2 Stationslocatiealternatieven

Voor aansluiting van het windpark op het landelijk hoogspanningsnet is een nieuw transformatorstation nodig. De hiervoor benodigde oppervlakte is circa 3,5 hectare (+ 2,0 hectare tijdelijk werkterrein). Voor het transformatorstation is binnen een straal van 6 kilometer rondom de drie aansluitlocaties (Burgum, Viervelaten en Eemshaven) gezocht naar een geschikte locatie. Aan de hand van een aantal zoekcriteria en locatievoorkeuren is binnen dit zoekgebied van 6 kilometer getrechterd tot één of meerdere stationslocatiealternatieven per aansluitlocatie, zie het MER hoofdrapport en het Achtergronddocument Alternatievenontwikkeling (bijlage I bij het hoofdrapport) voor een nadere toelichting. Tabel 1.1 presenteert

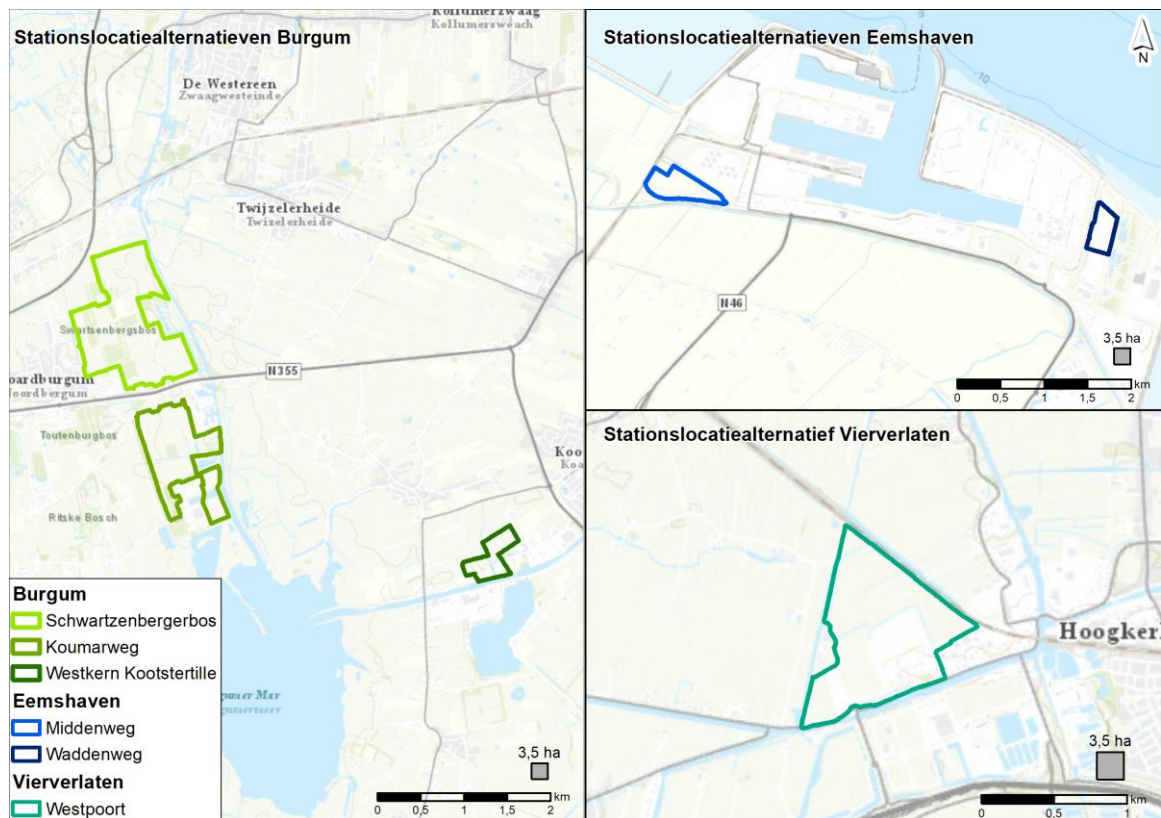
¹¹ ZRO staat voor 'zakelijk recht overeenkomst'; een zakelijk recht om in, op of boven een onroerende zaak van een ander gebouwen, werken op beplantingen in eigendom te hebben of verkrijgen (art. 5:101 van het Burgerlijk Wetboek).

een overzicht van de stationslocatiealternatieven en de onderstaande afbeeldingen laten de stationslocatiealternatieven zien.

Tabel 1.1 Overzicht stationslocatiealternatieven

Aansluitlocatie	Naam stationslocatiealternatief	Oppervlakte stationslocatiealternatief ¹²
Burgum	Schwartzenbergerbos	circa 130 ha
Burgum	Koumarweg	circa 75 ha
Burgum	Westkern Kootstertille	circa 19 ha
Vierverlaten	Westpoort	circa 81 ha
Eemshaven	Waddenweg	circa 13 ha
Eemshaven	Middenweg	circa 22 ha

Afbeelding 1.6 stationslocatiealternatieven



1.5 Aanpak effectbeoordeling MER fase 1

De onderzoeken die in MER fase 1 zijn uitgevoerd, zijn gericht op het in beeld brengen van de onderscheidende en sterk negatieve (--) effecten. Dit zijn de effecten die van invloed kunnen zijn op de afweging van de tracé- en stationslocatiealternatieven in de integrale effectenanalyse (IEA). Daarbij vormen sterk negatieve effecten een risico voor de haalbaarheid of uitvoerbaarheid van een alternatief.

¹² De benodigde oppervlakte is 3,5 ha + 2 ha werkterrein tijdens de aanlegfase. De oppervlaktes die zijn weergegeven in de tabel betreffen het zoekgebied voor een nieuw transformatorstation.

De onderzoeken in MER fase 1 zijn uitgevoerd in twee stappen:

- 1 een beschrijving en beoordeling van de worst-case milieueffecten (hoofdstuk 5 en 6);
- 2 een inventarisatie van mogelijke optimalisaties of maatregelen om sterk negatieve (--) effecten te voorkomen of beperken (hoofdstuk 7).

Ad 1: beschrijving en beoordeling worst-case milieueffecten

Voor elk milieuaspect zijn in MER fase 1 de (realistische) worst-case effecten in beeld gebracht voor zowel de tracéalternatieven als de stationslocatiealternatieven. Dit betekent dat in eerste instantie de milieueffecten zijn beschreven en beoordeeld voor de situatie waarin een effect niet kan worden vermeden of beperkt. Daarbij is dus nog geen rekening gehouden met de schuifruimte die de tracéalternatieven bieden of met andere mogelijke maatregelen om effecten te beperken. Deze methodiek, die gebruikelijk is bij een m.e.r.-procedure, voorkomt het schetsen van een onterecht positief beeld van de milieueffecten bij aanleg van het kabeltracé. Deze methodiek is gehanteerd voor de tracéalternatieven en de stationslocatiealternatieven.

Waarom beoordeling van een worst-case situatie?

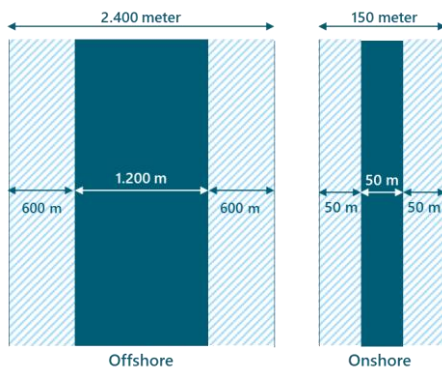
Het in beeld brengen van de worst-case situatie binnen de tracéalternatieven is van belang omdat de optimale route binnen een tracéalternatief kan verschillen per milieuaspect. Vanuit bodemkwaliteit kan het bijvoorbeeld wenselijk zijn ergens de oostkant van het tracéalternatief te volgen. Dit kan echter betekenen dat het tracé dichters langs een waterwingebied komt te liggen, waardoor hier mogelijk meer effecten optreden. De route die voor het ene criterium leidt tot een kleiner effect heeft voor een ander criterium dan direct een groter effect tot gevolg. Daarom is het onvoldoende om in MER fase 1 alleen de meest gunstige situatie binnen de tracéalternatieven in beeld te brengen. Door de twee stappen te doorlopen (worst-case en optimalisaties binnen tracéalternatieven) wordt de bandbreedte van effecten binnen de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven in beeld gebracht die nodig is voor de afweging van alternatieven.

Ad 2: optimalisaties

Na de worst-case effectbeoordeling zijn mogelijkheden geïnventariseerd om sterk negatieve (--) milieueffecten¹³ te voorkomen. Dit kan bijvoorbeeld door het benutten van de schuifruimte binnen de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven, of door het treffen van maatregelen. Als een optimalisatie of maatregel een sterk negatief (--) effect voorkomt, wordt deze opgenomen als uitgangspunt bij de verdere uitwerking van het voorkeursalternatief in MER fase 2.

Wat is schuifruimte?

De tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven bevatten schuifruimte om milieueffecten te beperken of te voorkomen. Dit betekent dat de ligging van de kabels geoptimaliseerd kan worden binnen het alternatief. Voor stationslocatiealternatieven verschilt de hoeveelheid schuifruimte per alternatief. Voor tracéalternatieven verschilt dit per deeltraject: op zee zijn de tracéalternatieven 2.400 meter breed, terwijl de daadwerkelijk benodigde breedte 1.200 meter bedraagt. Op land zijn de tracéalternatieven 150 meter breed, terwijl de daadwerkelijk benodigde breedte 50 meter bedraagt.



¹³ Het gaat hierbij om dusdanig grote/ernstige milieueffecten, dat deze een risico vormen voor de uitvoerbaarheid van een alternatief. Maatregelen om negatieve (-) effecten te beperken of voorkomen, worden uitgewerkt in MER fase 2.

Benutten van schuifruimte om sterk negatieve effecten te voorkomen

Op basis van de concept onderzoeksresultaten van MER fase 1 is de schuifruimte van de tracéalternatieven op negen locaties benut om sterk negatieve effecten (-) te beperken of voorkomen. Dit betekent dat de tracéalternatieven in dit MER op een aantal plaatsen afwijken van de reguliere onderzoeksbreedte van 2.400 meter op zee en 150 meter op land. In hoofdstuk 5 van het Achtergronddocument Alternatievenontwikkeling (bijlage I) zijn de negen tracéoptimalisaties toegelicht. Met het benutten van schuifruimte kunnen ook een aantal negatieve effecten (-) van tracéalternatieven worden beperkt of voorkomen. Dit wordt uitgewerkt voor het VKA in MER fase 2.

Voor een aantal sterk negatieve effecten van de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven zijn tracéoptimalisaties nog niet doorgevoerd. Het gaat over het algemeen om sterk negatieve effecten met een relatief kleine omvang, hierdoor is met zekerheid te stellen dat de alternatieven voldoende schuifruimte bieden om voor deze criteria een sterk negatief effect te voorkomen. In hoofdstuk 7 is beschreven of het benutten van schuifruimte sterk negatieve effecten kan voorkomen. Als dit het geval is, wordt dit als uitgangspunt meegenomen bij de uitwerking van het VKA in MER fase 2.

2

WETTELIJK KADER EN BELEIDSKADER

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van geldende wetgeving (2.1) en beleid (2.2), relevant voor het aspect Bodem en Water op land. De paragrafen behandelen kaders op verschillende schaalniveaus, voor zover deze van invloed zijn op het voornemen. Alle deelrapporten beschrijven de wetgeving en het beleid die relevant zijn voor de milieueffecten die aansluiten bij het desbetreffende milieuaspect. Het MER hoofdrapport bevat daarnaast een overzicht van de overkoepelende kaders voor het project als geheel.

2.1 Wettelijk kader

Tabel 2.1 Wettelijk kader aspect Bodem en Water op land

Wet- en regelgeving	Uitleg en relevantie
Internationaal	
Kaderrichtlijn Water (KRW), 22 december 2000	In deze richtlijn zijn regels opgesteld om de verslechtering van de toestand van waterlichamen in de Europese Unie te stoppen en een 'goede toestand' te bereiken voor Europese rivieren, meren en grondwater. Voor de KRW is een register van beschermde gebieden opgesteld. De richtlijn bestaat uit de onderdelen: <ul style="list-style-type: none">- bescherming van alle soorten water;- herstel van ecosystemen in en rond waterlichamen;- vermindering van vervuiling in waterlichamen;- garantie voor duurzaam watergebruik door particulieren en bedrijven.
Nationaal	
Waterwet, 29 januari 2009	De Waterwet bevat de regels over het beheer en gebruik van het watersysteem. Onderdeel is ook de waterbodemkwaliteit. Een verontreinigde waterbodem die belemmerend werkt voor het watersysteem dient te worden aangepakt. De Waterwet bevat regels ten aanzien van lozen op oppervlaktewater en het onttrekken- en retourneren van grondwater.
Wet bodembescherming*, 3 juli 1986	De Wet bodembescherming (Wbb) is gericht op het saneren van bestaande (risicovolle) verontreinigingen, het voorkomen van nieuwe verontreinigingen en het terugdringen van verontreinigingen door diffuse bronnen. Relevantie: in geval van ingrepen op of in de verontreinigde bodems, dient de aanwezige verontreiniging beheerst of gesaneerd te worden.
Besluit bodemkwaliteit, (Bbk), 22 november 2007	Het Besluit bodemkwaliteit (Bbk) is gericht op hergebruik van grond en baggerspecie en bouwstoffen, zodat minder primaire grondstoffen nodig zijn. Bevat toetsingskader gericht op toepassen van grond, baggerspecie en bouwstoffen en regels ten aanzien van kwaliteitsborging voor de uitvoering. Relevantie: bij toepassing van grond op de landbodem dient de kwaliteit getoetst te worden aan eisen uit het gemeentelijk beleid (generiek of gebied specifiek) en de regels van het Besluit. Hierbij wordt rekening gehouden met de bodemfunctie, bestaande bodemkwaliteit en lokale of regionale situatie.
Besluit lozen buiten inrichtingen, (Blbi), 16 maart 2011	Dit Besluit bevat regels voor een groot aantal categorieën van lozingen die het gevolg zijn van activiteiten die plaats vinden buiten inrichtingen in de zin van de Wet milieubeheer. Relevant omdat dit besluit regels bevat voor het lozen van grondwater die vrijkomt bij bodemsaneringen en proefbronneringen. Als dit in het kader van dit project aan de orde is, moet aan deze regels worden voldaan.

Wet- en regelgeving	Uitleg en relevantie
Wet natuurbescherming, 16 december 2015	Bescherming van Natura 2000-gebieden (Vogel- en Habitatrichtlijn) en soortenbescherming buiten beschermde gebieden. Bescherming van bos.
Activiteitenbesluit Milieubeheer (2007)	Dit besluit bevat regels voor lozingen van grondwater. Het lozen van grondwater vanuit een proefbronnering in het kader van een saneringsonderzoek in de zin van de Wet Bodembescherming en het lozen van grondwater afkomstig van ontwatering valt onder het Activiteiten Besluit. Als dit in het kader van het NOZ TNW aan de orde is, moet aan deze regels worden voldaan. Het lozen van grondwater afkomstig van ontwatering als gevolg van activiteiten die plaatsvinden buiten inrichtingen valt onder het Besluit lozen buiten inrichtingen.
Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro), 22 augustus 2011	Het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) stelt regels ter bescherming van de ruimtelijke ordening. Voor de Waddenzee zijn aangepaste en/of andere regels opgesteld in dit document. Hierin zijn landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten gedefinieerd en is de begrenzing van de Waddenzee vastgelegd. Ook wordt in het Barro het Kustfundament gedefinieerd. De zorg voor het kustfundament is gestoeld op twee principes: het handhaven van de basiskustlijn (BKL) en het handhaven van de zandbalans. De basiskustlijn is de ligging van de kust bij gemiddeld laag water zoals die in 1990 is vastgesteld. De zandbalans is de hoeveelheid zand in het gehele kustfundament, dus vanaf de doorgaande NAP -20 meter dieptelijn tot aan de binnenduinrand. Dit fundament moet voldoende solide zijn en blijven. Gezien de verwachte zeespiegelstijging en daarmee de gepaard gaande mogelijke toename van de suppletiebehoefte ontstaat de noodzaak om de zandvoorraad efficiënter te gaan beheren.
Ontgrondingenwet*	Deze wet regelt het winnen van zand, grind, klei en andere materialen uit de Nederlandse bodem. Bedrijven die voor dat doel uit de rivierbedding of Noordzee grond willen winnen, moeten bij Rijkswaterstaat een vergunning aanvragen op basis van de Ontgrondingenwet. Voor alles met betrekking tot bodem wordt verwezen naar de wet bodembescherming.
Wet milieubeheer (Wm) *	De Wet milieubeheer bepaalt welk wettelijk gereedschap kan worden ingezet om het milieu te beschermen. De belangrijkste instrumenten zijn milieuplannen en milieuprogramma's, milieukwaliteitseisen, vergunningen, algemene regels en handhaving. Ook bevat de wet regels voor financiële instrumenten, zoals heffingen, bijdragen en schadevergoedingen. De wet ziet toe op bodemkwaliteit en bodembescherming en verwijst regelmatig naar de Wet bodembescherming.

* tijdens de looptijd van het project treedt de Omgevingswet in werking. De Wet Bodembescherming vervalt hierbij en er komen nieuwe regels voor bodem in de Omgevingswet. De verantwoordelijkheden ten aanzien van de bodemkwaliteit verschuiven daardoor ook gedeeltelijk.

2.2 Beleidskaders

Nationaal, provinciaal, gemeentelijk beleid en het beleid van de waterschappen stellen kaders aan het project. In de onderstaande tabellen zijn deze kaders voor elk beleidsniveau beschreven.

Tabel 2.2 Beleidskader nationaal niveau aspect Bodem en Water op land

Beleidsstuk	Uitleg en relevantie
Nationaal Waterplan 2016-2021, december 2015	Het 2e Nationaal Waterplan (NWP2) beschrijft de hoofdlijnen, principes en richting van het nationale waterbeleid in de periode 2016-2021, met een vooruitblik richting 2050. Het Nationaal Waterplan beschrijft de maatregelen die genomen moeten worden om Nederland ook voor toekomstige generaties veilig en leefbaar te houden en de kansen die water biedt te benutten. Het Nationaal Waterplan is de opvolger van de Nota's Waterhuishouding. Het Nationaal Waterplan is opgesteld op basis van de Waterwet. Op basis van de Wet ruimtelijke ordening heeft het Nationaal Waterplan voor de ruimtelijke aspecten de status van structuurvisie.
Besluit Kwaliteitseisen en Monitoring Water, 2009	In het Besluit kwaliteitseisen en monitoring water 2009 (Bkmw 2009) en de onderliggende Regeling monitoring kaderrichtlijn water (Regeling monitoring (MR)) zijn eisen gesteld. Aan deze eisen moet de kwaliteit van de oppervlaktewater- en grondwaterlichamen in Nederland in beginsel voldoen.

Tabel 2.3 Beleidskader provinciaal niveau aspect Bodem en Water op land

Beleidsstuk	Uitleg en relevantie	Provincie
Regionale waterplan Friesland, 2016 - 2021	Het Regionaal waterplan legt de hoofdlijnen vast van het in de provincie te voeren waterbeleid (regionale oppervlaktewateren en het grondwater) en de daartoe behorende aspecten van het provinciale ruimtelijke beleid. Wat de hoofdlijnen zijn staat omschreven in het 2e lid van artikel 4.4 Waterwet.	Friesland
Regionale waterplan Groningen, 2016 - 2021		Groningen

Tabel 2.4 Beleidskader gemeentelijk niveau aspect Bodem en Water op land

Beleidsstuk	Uitleg en relevantie	Relevant voor aansluitlocatie(s)
Gemeentelijke beleidskaders: diverse bodemkwaliteitskaarten/nota's bodembeheer van alle betrokken gemeentes	De bodemkwaliteitskaart geeft de gebiedseigen bodemkwaliteit weer binnen een gemeente of regio. Op basis van deze kwaliteit en ambities van de gemeente kunnen gebied specifieke eisen, voor onderzoek en grondverzet, door de gemeente zijn geformuleerd. Deze eisen zijn vastgelegd in de Nota bodembeheer.	Burgum, Vierverlaten, Eemshaven

Tabel 2.5 Beleidskader waterschappen aspect Bodem en Water op land

Beleidsstuk	Uitleg en relevantie	Relevant voor aansluitlocatie(s)
Waterbeheerplan Wetterskip Fryslân, 2016-2021	In de beheerplannen van de waterbeheerders (Rijkswaterstaat en de waterschappen) staan de voorwaarden en maatregelen om de doelstellingen uit het regionaal waterplan te bereiken.	Burgum
Waterbeheerplan Waterschap Noorderzijlvest, 2016-2021		Vierverlaten, Eemshaven
Keur en legger Wetterskip Fryslân, 1 januari 2013	In genoemde plannen is specifiek aandacht voor de doorkruising van diverse waterkeringen en watergangen, onttrekking van grondwater, lozing op oppervlaktewater (waterkwantiteit) en onttrekken aan oppervlaktewater.	Burgum
Keur en legger Noorderzijlvest, 22 december 2009		Vierverlaten, Eemshaven

Tabel 2.6 Aanvullende richtlijnen voor het aspect Bodem op land

Kader	Vastgestelde datum	Uitleg en relevantie
Nederlandse Norm (NEN) 5717	december 2017	Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek Relevantie: ten behoeve van watergangen
Nederlandse Norm (NEN) 5725	oktober 2017	Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek Relevantie: ten behoeve van landbodem

Kader	Vastgestelde datum	Uitleg en relevantie
Nederlandse Norm (NEN) 5720	december 2017	Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch onderzoek Relevantie: voor het inzichtelijk maken van de kwaliteit van de bodem of oever in een oppervlaktewaterlichaam (waterbodem).
Nederlandse Norm (NEN) 5740	april 2016	Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek - Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond. Relevantie: voor het inzichtelijk maken van de kwaliteit van de ondergrond (landbodem)

3

REFERENTIESITUATIE

Dit hoofdstuk beschrijft de referentiesituatie in het plan- en studiegebied. Paragraaf 3.1 geeft een toelichting op het gebied. De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie (paragraaf 3.2), aangevuld met de autonome ontwikkelingen (paragraaf 3.3). Autonome ontwikkelingen zijn die plannen in het plangebied die met grote zekerheid plaatsvinden tot het referentiejaar 2030. Het gaat daarbij om ontwikkelingen waarover reeds besluitvorming heeft plaatsgevonden of waarover besluitvorming in voorbereiding is, die zonder de voorgenomen activiteit ook zou plaatsvinden.

De beschrijving van de referentiesituatie dient als basis voor de uitwerking van de voorgenomen activiteit en als referentiekader voor de beschrijving van de effecten van de voorgenomen activiteit.

Voor het aspect Bodem en Water op land beschrijft dit hoofdstuk de referentiesituatie van de volgende aspecten:

- bodemkwaliteit;
- bodemopbouw;
- grondwater;
- oppervlaktewater.

3.1 Plan- en studiegebied

Het MER hanteert de termen plangebied en studiegebied. Deze paragraaf licht de betekenis van beide begrippen toe.

Plangebied

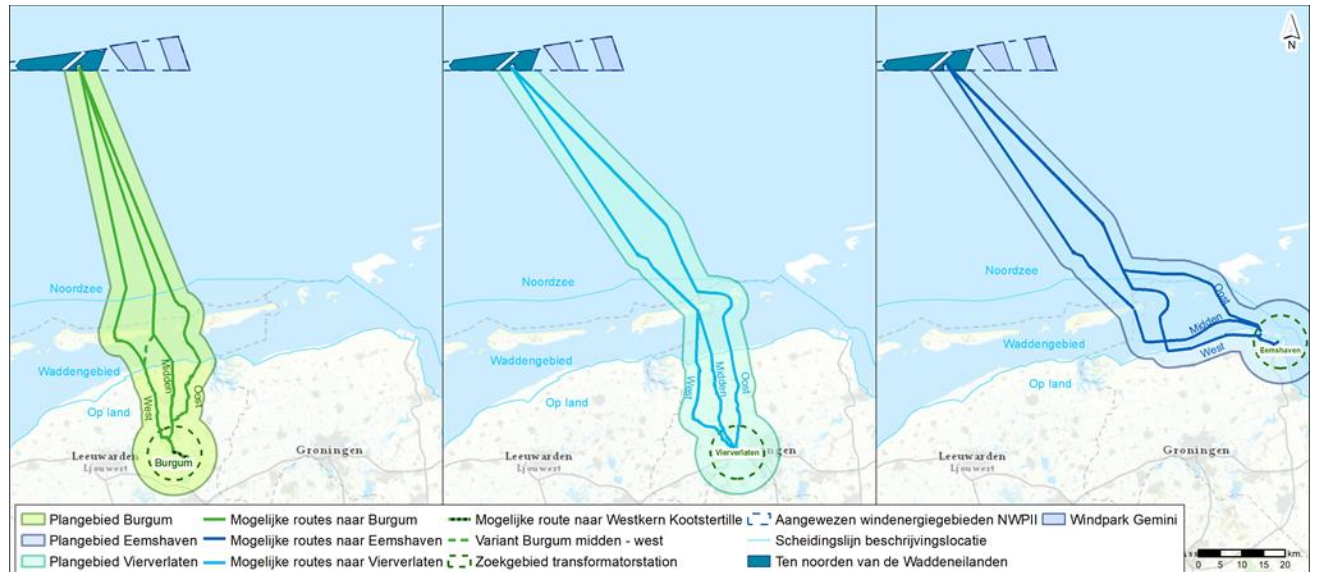
Het plangebied is het gebied waarbinnen gezocht wordt naar een geschikte invulling van de voorgenomen activiteit. Het is dus het gebied waarbinnen wordt gezocht naar:

- de locatie van het platform op zee;
- het tracé van de 220 kV-zeekabels naar land;
- het tracé van de 220 kV-landkabels naar het transformatorstation;
- een locatie voor het transformatorstation;
- het tracé van de landkabels¹⁴ tussen het transformatorstation en een bestaand hoogspanningsstation bij Burgum, Vierverlaten of Eemshaven.

Het plangebied is te verdelen in drie delen: één plangebied per aansluitlocatie. De drie plangebieden zijn aangeduid met de term 'plangebied', gevolgd door de naam van één van de aansluitlocaties (bijvoorbeeld plangebied Burgum). Afbeelding 3.1 toont deze drie plangebieden.

¹⁴ Afhankelijk van aansluiting op het hoogspanningsstation betreft dit 220kV-kabels (Burgum) of 380 kV-kabels (Vierverlaten en Eemshaven).

Afbeelding 3.1 Indicatieve weergave plangebieden



Studiegebied

Naast de term 'plangebied', wordt in het MER ook de term 'studiegebied' gebruikt. Het studiegebied is het gebied waarbinnen de milieugevolgen dienen te worden onderzocht. De omvang van het studiegebied verschilt per milieuaspect en is afhankelijk van de verwachte reikwijdte van de effecten. Paragraaf 4.3 beschrijft per criterium het bijbehorende studiegebied.

3.2 Huidige situatie

Deze paragraaf beschrijft per aspect de huidige situatie in het plangebied. Dit betreft een beschrijving van de bodemkwaliteit, het grondwater en het oppervlaktewater.

3.2.1 Bodemkwaliteit

Onderstaande beschrijvingen lichten per plangebied de huidige bodemkwaliteit op land toe.

Plangebied Burgum

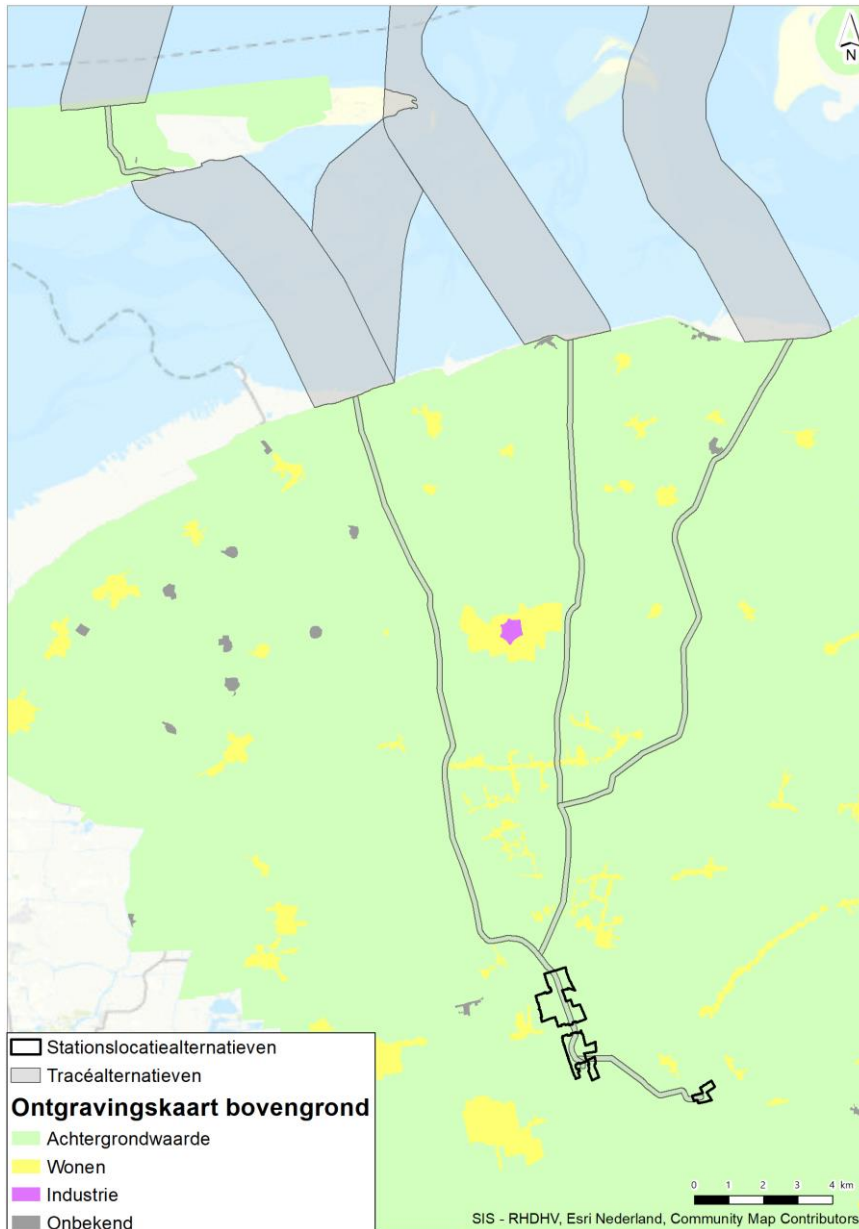
De noordelijke gemeenten in Friesland hebben gezamenlijk een gebiedsspecifiek beleid opgesteld voor het omgaan met grondstromen. Hiertoe behoort onder andere een bodemkwaliteitskaart, bestaande uit een ontgravings- en een toepassingskaart¹⁵. Afbeelding 3.2 laat de ontgravingskaart van de bovengrond zien. Deze ontgravingskaart geeft een realistische weergave van de minimale bodemkwaliteit in het gebied. De kaart laat de bodemkwaliteit van de bovengrond weer, omdat de ondergrond veelal schonere grond bevat en dit leidt tot een onrealistisch beeld van de werkelijkheid.

Afbeelding 3.2 laat zien dat de ontgravingsklasse van de bovengrond in plangebied Burgum voornamelijk gelijk aan de achtergrondwaarde (AW2000) is. Deze AW2000-ontgravingsklasse komt overeen met relatief schone grond, meestal gerelateerd aan natuur- of landbouwgebieden. De gebiedsspecifieke bodemkwaliteit rondom de woonkernen kent de ontgravingsklasse Wonen. In deze ontgravingsklasse is de bodemkwaliteit in het algemeen lager dan de achtergrondwaarde AW2000. Dit komt doordat deze gronden langdurig in gebruik zijn voor woon- en bedrijfsgebruiksfuncties. De ontgravingsklasse Industrie is van toepassing op industriegebieden en op de bermstroken (10 meter) rondom wegen. De kwaliteit van de bodem in deze

¹⁵ Een toepassingskaart laat zien welke kwaliteitsklasse grond in diverse zones mag worden toegepast.

ontgravingsklasse is lager dan de klassen AW2000 en Wonen. Dit komt doordat de wegbermen diffuus verontreinigd zijn door wegverkeer, veroorzaakt door bijvoorbeeld uitstoot van schadelijke stoffen, zoutstrooiing en afslijting van autobanden.

Afbeelding 3.2 Ontgravingskaart bovengrond Noord-Friesland (bron: FUMO, interactieve bodemkwaliteitskaart Fryslân)



De ontgravingskaart in afbeelding 3.2 geeft een beeld van de algemene bodemkwaliteit in het plangebied. Hierop zijn geen specifieke (potentiële) bodemverontreinigingen weergegeven. In het plangebied liggen diverse locaties die potentieel verdacht zijn van het voorkomen van bodemverontreinigingen en/of in aanmerking komen voor nader (historisch) bodemonderzoek. Deze locaties houden met activiteiten die hier plaatsvinden of plaats hebben gevonden. Dit gaat om wegtracés, sloperijen, stortplaatsen en uitgevoerd asbestonderzoek.

Ten zuiden van Veenwouden ligt een waterwingebied. Bij de toepassing van grond en baggerspecie in een grondwaterbeschermingsgebied of een waterwingebied gelden beperkingen op grond van de Provinciale

Milieuverordening (2013). Voor het toepassen van grond en baggerspecie in deze gebieden is afstemming met de provincie Fryslân noodzakelijk.

Plangebied Vierverlaten

In het plangebied Vierverlaten liggen diverse locaties die potentieel verdacht zijn van het voorkomen van bodemverontreinigingen. Deze locaties zijn als potentieel verontreinigd aangemerkt vanwege, onder andere, de aanwezigheid van een wegtracé. Daarnaast liggen er diverse gebieden die in aanmerking komen voor (historisch) bodemonderzoek. Dit gaat bijvoorbeeld om locaties waar een brandstoftank of een bestrijdingsmiddelenopslag staat of waar een wegtracé ligt waar mogelijk asbesthoudend puin verwerkt is. Binnen het grensgebied van de gemeente Groningen ligt een aantal locaties die (naar verwachting) verontreinigd zijn met asbest, PAK, minerale olie en benzeen. Dit staat in verband met de (vroegere) aanwezigheid van brandstoftanks of bedrijvigheid.

Plangebied Eemshaven

In en rondom de Eemshaven zijn meerdere locaties aanwezig als verdacht voor de aanwezigheid van bodemverontreinigingen. Deze locaties staan in verband bodembedreigende activiteiten zoals een stortplaats of ophoogplaats en huidige (vervuilende) bedrijvigheid.

3.2.2 Bodemopbouw

De bodemopbouw en bijbehorende bodemtypes houden verband met de zettingsgevoeligheid van de bodem. Daarmee is het bodemtype relevant voor het risico op zettingen bij aanleg van de kabels via open ontgraving, toepassing van een HDD-boring (10 tot 40 meter onder maaiveld) en realisatie van het transformatorstation. Veen is bijvoorbeeld zettingsgevoeliger dan klei. Kleigronden zijn weer zettingsgevoeliger dan zand. Daarnaast is de bodemopbouw relevant voor de grondwaterstand. Zo volgen de voor grondwater ondoordringbare kleilagen uit de bodemopbouw en staat de ondiepe grondwaterkwantiteit in verband met de ondiepe bodemopbouw (zie 3.2.3).

De diepe ondergrond op Ameland bestaat uit zand, wat dit gebied minder gevoelig maakt voor zettingen. In het noordelijke deel van plangebied Burgum op het vaste land (van de Waddenzeekunsthaven tot Dokkum) bestaat voornamelijk uit kleigronden. De diepte van deze kleilagen neemt landinwaarts af (van circa NAP -90 m tot circa NAP -8 m). Dit gebied is vanwege deze kleilagen gevoelig voor zettingen. Ten zuiden van Dokkum bestaat de diepe ondergrond voornamelijk uit zand met lokaal een dunne veenlaag.

In de provincie Groningen bestaat de ondiepe bodem voornamelijk uit zand en kleig zand. Vanaf circa NAP -10 m neemt de hoeveelheid klei in de bodem toe. Tot ongeveer 15 kilometer vanaf de Waddenzeekunsthaven bevinden zich diepere kleipakketten op een diepte van NAP -16 tot -25 à -50 m. Vanaf 15 kilometer landinwaarts (enkel relevant voor plangebied Vierverlaten) zijn er ook ondiepe kleigronden aanwezig tot een diepte van NAP -4 tot -15 m. Dit maakt dat de ondergrond in beide plangebieden in de provincie Groningen (Vierverlaten en Eemshaven) zettingsgevoelige grond is.

3.2.3 Grondwater

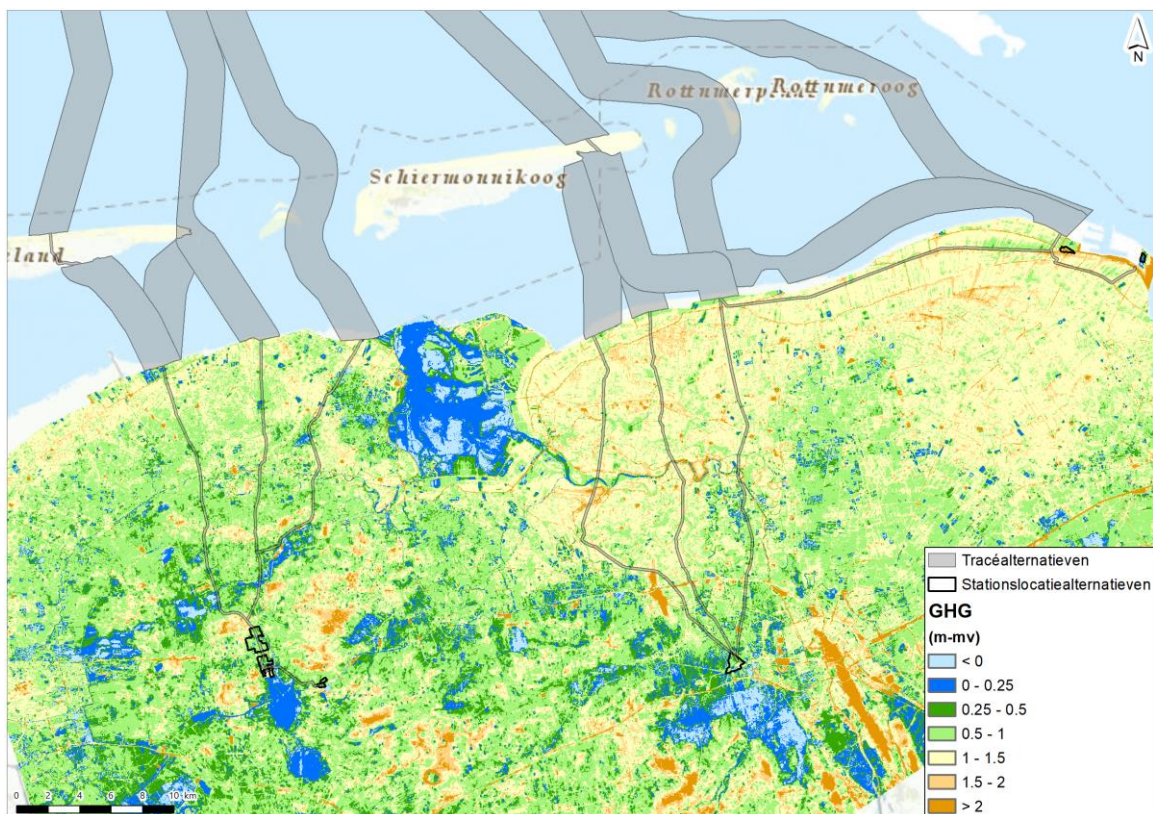
Deze paragraaf beschrijft de huidige geohydrologische situatie op land voor de drie plangebieden. Dit betreft de grondwaterstanden, de grondwaterkwaliteit, de grondwaterbeschermingsgebieden voor drinkwater en overige grondwateronttrekkingen. De in 3.2.1 beschreven bodemopbouw is een relevant onderdeel van de geohydrologische situatie. Omdat veranderingen in grondwaterstanden en grondwaterkwaliteit kunnen leiden tot afgeleide effecten op landbouw, natuur of bebouwing bevat deze paragraaf tevens een beschrijving van het landgebruik.

Grondwaterkwantiteit

Omdat aanleg van de kabels en in- en uittredeputten in den droge dient te gebeuren, is inzicht in grondwaterstanden noodzakelijk. Afbeelding 3.3 laat de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) in de plangebieden zien. Deze GHG is berekend met het MIPWA-grondwatermodel (MIPWA, 2000-2014) en geeft een indicatief inzicht in de huidige grondwaterstanden ten opzichte van het maaiveld. Lokaal kunnen andere grondwaterstanden voorkomen dan getoond, omdat elke grondwatermodellering met een bepaalde mate van onzekerheid gepaard gaat.

Afbeelding 3.3 dat de GHG bij plangebied Burgum dicht onder het maaiveld ligt, namelijk circa 0,5 tot 1,0 meter beneden maaiveld (m-mv). In de plangebieden Vierverlaten en Eemshaven ligt de GHG verder onder het maaiveld, namelijk circa 1,0 tot 1,5 m-mv.

Afbeelding 3.3 GHG op basis van het grondwatermodel MIPWA (2000 - 2014). Bron: NHI dataportaal

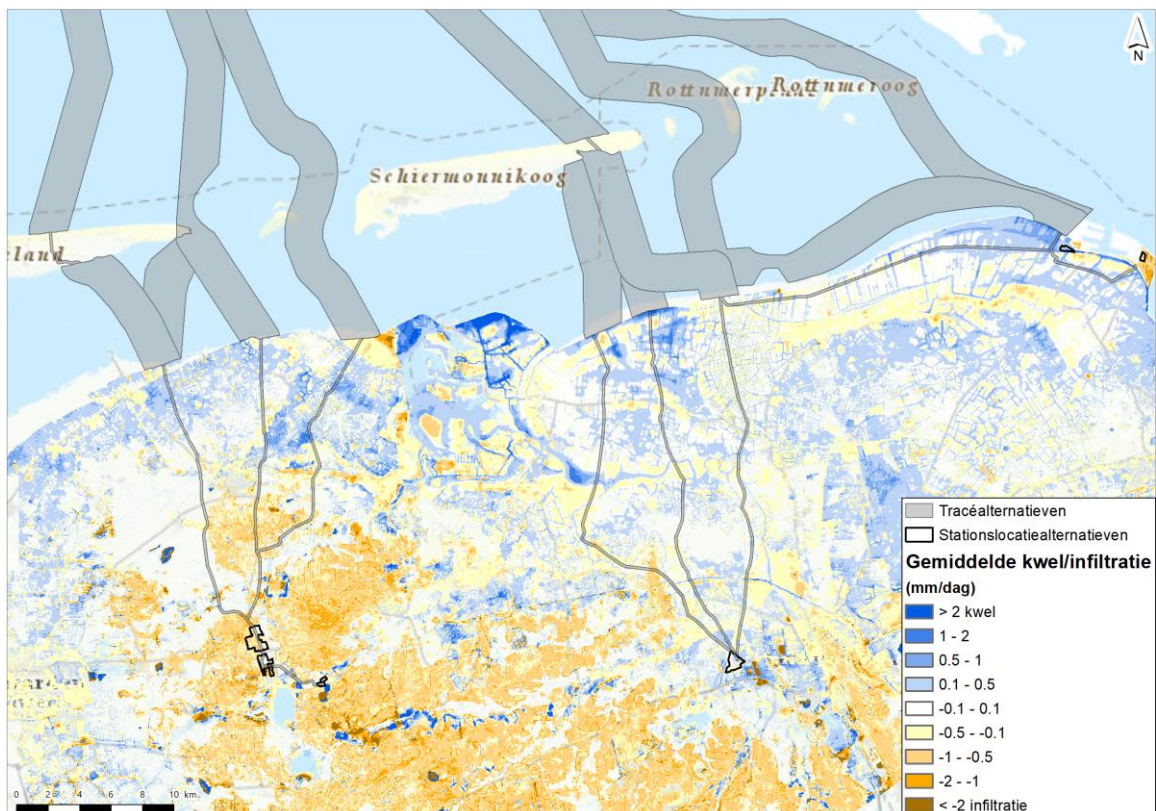


Kwel- en infiltratiesituatie

De mate waarin kwel en infiltratie optreedt, heeft invloed op de GHG. Kwel betekent dat dieper gelegen grondwater naar bovengelige watergangen en drains toestroomt. Dit diepere grondwater stroomt vanuit hoger gelegen gebieden of gebieden met een hoger polderpeil waar regenwater of oppervlaktewater infiltreert naar lager gelegen gebieden of gebieden met een lager polderpeil. Infiltratie betekent dat oppervlaktewater of regenwater vanaf het maaiveld de grond in loopt en de grondwaterstand vanuit het maaiveld aanvult. De mate waarin kwel en infiltratie optreden is afhankelijk van de grondwaterstand op verschillende locaties, de oppervlaktewaterpeilen, het zoutgehalte van het grondwater en de bodemopbouw. Klei en veen laten, in tegenstelling tot zand, nauwelijks infiltratie toe. Zand heeft een minder dichte structuur waardoor infiltratie van regenwater gemakkelijker gaat. Daarnaast speelt de ligging van het gebied een rol. In kustgebieden treedt vaak kwel op doordat de oppervlaktepeilen op land lager liggen dan het zeeniveau. Zeewater infiltreert in de zeebodem (de mate waarin dit gebeurt is afhankelijk van de lokale zeebodemopbouw) waarna het via de ondergrond naar het binnendijkse grond- en oppervlaktewater loopt.

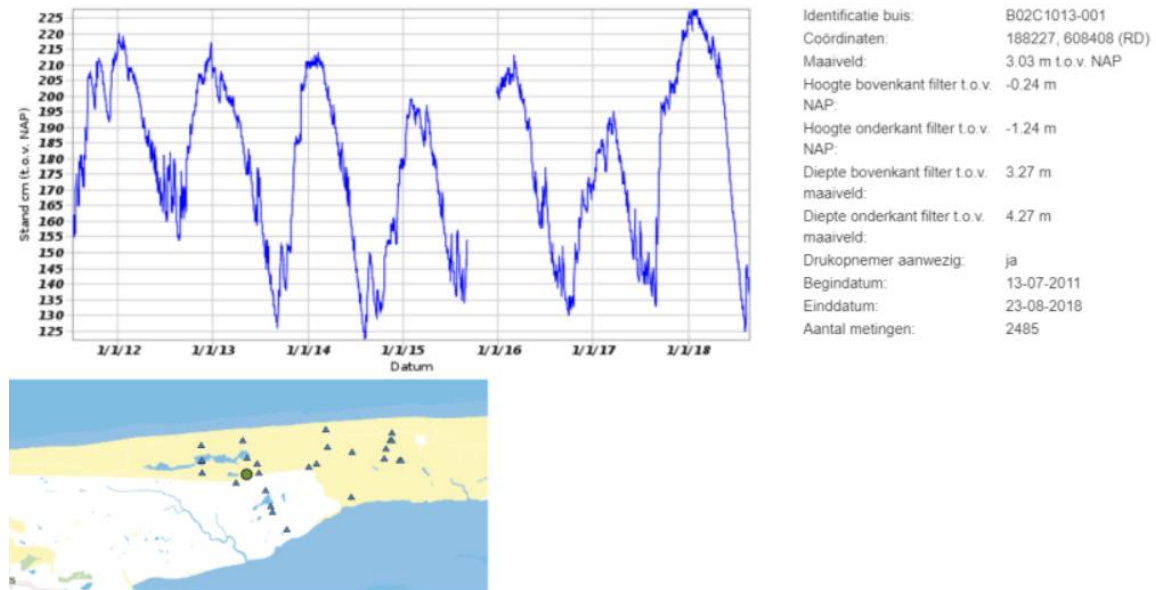
Afbeelding 3.4 laat de kwel- en infiltratiesituatie zien zoals berekend in het MIPWA-grondwatermodel (MIPWA, 2000-2014). Deze afbeelding is een indicatie van de werkelijke situatie. Modelonzekerheden kunnen per locatie en per tijdstip verschillen laten zien. Voor het plangebied Burgum is er sprake van kwel in het noordelijke deel van het plangebied, waarbij het diepere grondwater op kwelt in de watergangen. In het zuidelijk deel van het plangebied Burgum is sprake van infiltratie of van een intermediaire situatie (geen duidelijke kwel of infiltratie). In de plangebieden Viervelaten en Eemshaven is er sprake van een afwisseling van kwel en infiltratie, waarbij de gebieden dicht bij de kustlijn een hogere kweldruk hebben.

Afbeelding 3.4 Kwel- en infiltratiesituatie op basis van het grondwatermodel MIPWA (2000 - 2014). Bron: NHI dataportaal



Op Ameland zijn geen vlakdekkende kaarten van de grondwaterstanden beschikbaar. Afbeelding 3.5 laat zien dat de grondwaterstand op Ameland varieert tussen de circa 1,7 en 0,75 m-mv.

Afbeelding 3.5 Grondwaterstand in peilbuis B02C1016 op Ameland met maaiveld op NAP 3,03 m [bron: DinoLoket]



Grondwaterkwaliteit

Als gevolg van de bemaling tijdens aanleg van de kabels en het station kan er verzilting van het ondiepe grondwater optreden. Dit is met name relevant voor de landbouwopbrengst. Een toename van het chloridegehalte in de wortelzone kan leiden tot een afname van de gewasopbrengst. Deze afname verschilt per gewas. Het wel of niet optreden van verzilting van het ondiepe grondwater is afhankelijk van het chloridegehalte van het grondwater en de uitvoering van de ingreep (bemaling, boring, etc.).

Afbeelding 3.6 laat de globale zoet-zout grondwatergrens in Friesland en Groningen zien, gemeten op circa 25 meter beneden maaiveld. Als grenswaarde geldt 150 milligram chloride/liter (mg Cl/). Deze grens volgt ongeveer de in groen aangeduide kleiafzettingen ter hoogte van de plangebieden. Ten noorden van deze lijn kan dus ondiep brak grondwater voorkomen. De afbeelding is een versimpeling van de werkelijkheid. Lokaal kunnen zoetere en brakkere lagen elkaar afwisselen.

Afbeelding 3.6 Zoet-zout grens (150 mg Cl/l) op 25 m-mv. Het groene gebied is een gebied met kleiafzettingen

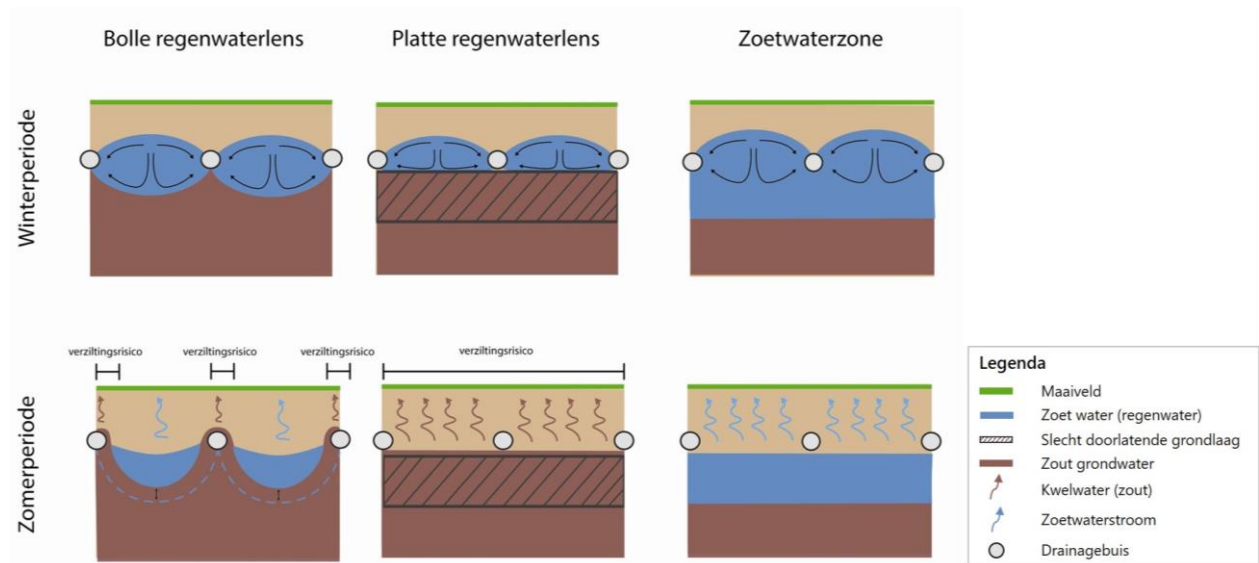


Zoetwaterlens

Boven het ondiepe brakke grondwater kan een (dunne) zoetwaterlens aanwezig zijn. Deze zoetwaterlens is belangrijk voor landbouw en natuur. Een zoetwaterlens ontstaat doordat het brakke grondwater aangevuld wordt met zoet regenwater. In de zomermaanden (als er sprake is van een verdampingsoverschot) wordt de zoetwaterlens kleiner of kan de lens geheel verdwijnen. Dit heeft effect op de mate waarin lokale agrariërs hun gewasrotatie toepassen en op de mate waarin gewassen gedurende het jaar verbouwd kunnen worden. De vorm van de zoetwaterlens wordt bepaald door het infiltrerend neerslag overschot, de bodemopbouw, de drainafstanden en de mate van kwel of infiltratie.

Afbeelding 3.7 toont verschillende vormen van een zoetwaterlens in een winter- en een zomersituatie. De bolle regenwaterlens tussen de drainagemiddelen ontstaat in kwelgebieden waar sprake is van een min of meer homogene ondergrond. De aanwezigheid van een kleilaag direct onder de drainagemiddelen remt de ontwikkeling van de zoetwaterlens, waardoor deze in de zomer gemakkelijker kan verdwijnen (platte zoetwaterlens). In gebieden zonder kwel kan een (dikkere) zoetwaterzone ontwikkelen die ook in de zomer (deels) aanwezig blijft (zoetwaterzone).

Afbeelding 3.7 Regenwaterlens (zoetwaterlens) bij verschillende bodemopbouw en kwel/infiltratiesituaties in zomer en winter
(bron: Acacia Water, met eigen aanvulling)

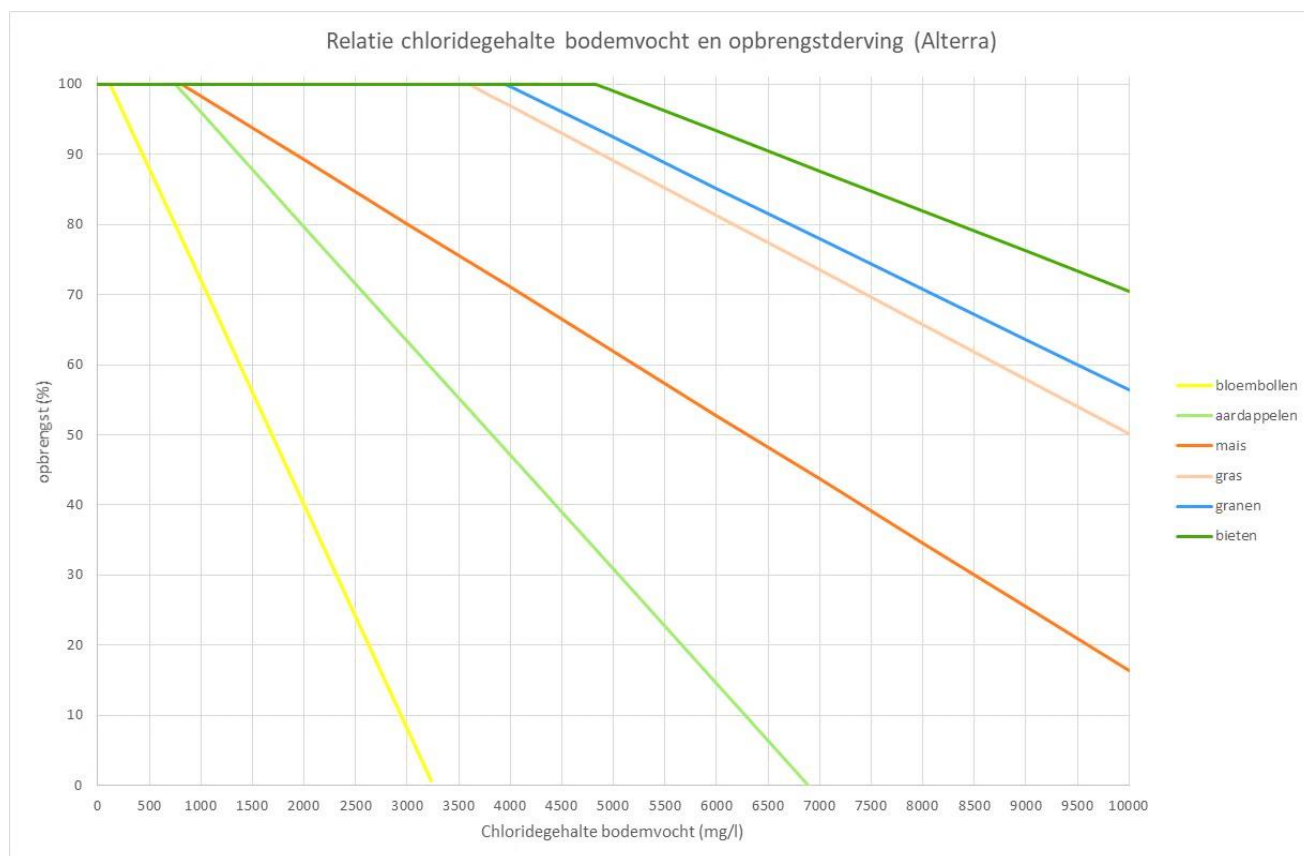


Relatie chloridegehalte grondwater en gewastypen

Afbeelding 3.8 laat de relatie zien tussen het chloridegehalte van het grondwater in de wortelzone van gewassen en de opbrengstderving. Bij een chloridegehalte van 0 mg/l is een opbrengst van 100 % aangehouden. Het chloridegehalte kan dan stijgen tot een bepaalde drempelwaarde, voordat een daling van de opbrengst optreedt. Deze drempelwaarde verschilt per gewas. Voor bloembollen is deze drempelwaarde 125 mg/l, terwijl voor aardappelen deze drempelwaarde op 750 mg/l ligt. Zowel bloembollen als aardappelen zijn hiermee gevoelig voor een toename van het chloridegehalte in het grondwater. Gras, granen en bieten zijn aanzienlijk toleranter, met drempelwaardes boven 3.500 mg/l.

Na overschrijding van de drempelwaarde daalt de gewasopbrengst. Voor bloembollen wordt, bij een chloridegehalte van 750 mg/l, een daling van de gewasopbrengst verwacht van 20 % (resterende opbrengst 80 %). Voor aardappelen wordt bij een chloridegehalte van 2.000 mg/l een opbrengstdepressie verwacht van 20 %).

Afbeelding 3.8 Relatie chloridegehalte bodemvocht wortelzone en opbrengstderving gewassen



Landgebruik

De effecten op bodemkwaliteit, zettingen, grondwater en oppervlaktewater kunnen veranderingen teweeg brengen voor landgebruiksfuncties zoals landbouw. Effecten op landbouw zijn daarmee onderhevig aan effecten op aspecten als grondwater en bodemkwaliteit. Om deze reden is het relevant het huidige landgebruik in kaart te brengen. Het huidige landgebruik is een momentopname die volgt uit het LGN6¹⁶. Hierbij is de gewasrotatie die plaatsvindt niet meegenomen. Binnen akkerbouwgebieden vindt gewasrotatie plaats, wat maakt dat het perceel gebonden gewasproduct van tijd tot tijd verschilt. Verandering van akkerbouwgebied in grasland en omgekeerd komt niet of nauwelijks voor.

Langs de Waddenzee kustlijn zijn veel akkerbouwgronden. Hier wordt, zowel in de provincie Fryslan als in Groningen, voornamelijk maïs, granen, bieten en aardappelen verbouwd. In Friesland gaan deze akkerbouwgronden na circa 3 kilometer landinwaarts over in graslanden, gebruikt voor veeteelt. In Groningen ligt deze grens verder landinwaarts. Hier vindt tot circa 12 kilometer vanaf de kustlijn akkerbouw plaats. Dit betekent dat het plangebied voor Eemshaven op land geheel op akkerbouwgrond ligt. In dit gebied vindt veel (hoogwaardige) aardappelteelt voor exportdoeleinden plaats, wat gevoelig is voor veranderingen in het chloridegehalte, de grondwaterstand en de bodemkwaliteit. Hoofdstuk 5 beschrijft het landgebruik ter plaatse van de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven.

Het deelrapport Gebruiksfuncties geeft een verdere toelichting op het landgebruik in de plangebieden.

Grondwaterbeschermingsgebieden

Een grondwaterbeschermingsgebied is een 'schil' rondom een waterwingebied met een vastgestelde status. Het grondwaterbeschermingsgebied vormt een buffer die is ingesteld om het grondwater in het waterwingebied te beschermen. Voor een grondwaterbeschermingsgebied gelden regels om het grondwater niet te vervuilen. Binnen deze gebieden zijn woningen, wegen en bedrijven toegestaan, maar er gelden wel

¹⁶ Landelijk Grondgebruik Nederland, versie 6. Dit bestand onderscheidt 39 landgebruikstypen.

wettelijke regels om vervuiling van het grondwater te voorkomen. Dit betekent dat bepaalde activiteiten niet zijn toegestaan, waaronder grondroerende activiteiten die kunnen bijdragen aan vervuiling van het grondwater. Aanleg van de hoogspanningskabels of realisatie van het transformatorstation in een grondwaterbeschermingsgebied kan daarom vanuit wet- en regelgeving beperkingen met zich meebrengen. In veel gevallen is het noodzakelijk een melding te doen als activiteiten plaatsvinden binnen een grondwaterbeschermingsgebied.

Binnen het plangebied Burgum liggen twee waterwingebieden met een omliggend grondwaterbeschermingsgebied: Buren op Ameland en Noardburgum nabij Burgum, beide in beheer bij drinkwaterbedrijf Vitens. Afbeelding 3.9 laat deze waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden zien. Tabel 3.1 laat een overzicht zien van het vergunde debiet en de onttrekkingsdiepte van de beide waterwingebieden.

Afbeelding 3.9 Grondwaterbeschermingsgebieden in studiegebied (jaar 2010, bron: provincie Fryslân)



Tabel 3.1 Overzicht winningen in studiegebied

Winning	Diepte onttrekking (m-mv)	Vergunde debiet (m ³ /jaar)
Noardburgum	60-90	20.000.000
Buren (Ameland)	20-40	100.000

Binnen de studiegebieden van de aansluitlocaties Vierverlaten en Eemshaven bevinden zich geen grondwaterbeschermingsgebieden.

KRW-grondwaterlichamen

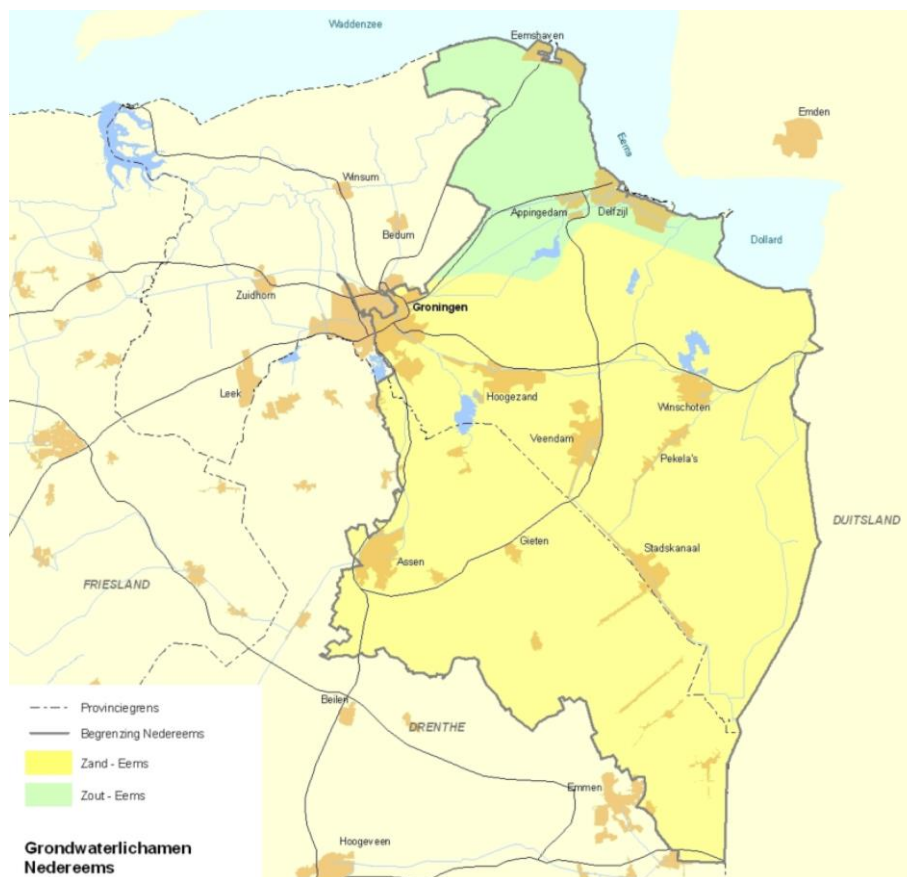
In de Kaderrichtlijn Water (KRW) zijn doelen vastgesteld voor de waterkwaliteit. Daarnaast bevat het een register van beschermde gebieden. Dit heeft betrekking op gebieden op zowel zee als op land. Op land gaat de KRW om de kwaliteit van oppervlakte- en grondwater. De kwaliteit van het oppervlaktewater komt in paragraaf 3.2.4 aan bod. De kwaliteit van het grondwater binnen gedefinieerde grondwaterlichamen mag niet negatief beïnvloed worden door een ingreep zoals het voornemen. Daarom brengt deze subparagraaf de huidige toestand van de grondwaterlichamen in het plangebied in beeld.

De KRW definieert een grondwaterlichaam als een "afzonderlijke grondwatermasse met een eenduidig te omschrijven chemische en kwantitatieve toestand." Nederland telt 23 grondwaterlichamen die zich onderscheiden in de stroomgebieden Eems, Schelde, Maas en Rijn. Van de 23 grondwaterlichamen zijn er 18 zoet en 5 zout. Het grondwater in het plangebied is onderdeel van de volgende grondwaterlichamen:

- Zout-Eems;
- Zout-Rijn Noord;
- Zand-Rijn Noord;
- Wadden-Rijn Noord.

Onderstaande teksten geven een toelichting op de kenmerken en huidige toestand van deze grondwaterlichamen. Afbeelding 3.10 en 3.11 laten de geografische begrenzing van deze grondwaterlichamen zien.

Afbeelding 3.10 Begrenzing grondwaterlichamen Nedereems (bron: Omgevingsplan Groningen, bijlage Status, toestand, kwaliteitsdoelen en maatregelen voor oppervlakte- en grondwaterlichamen in de provincie Groningen)



Grondwaterlichaam Zout-Eems

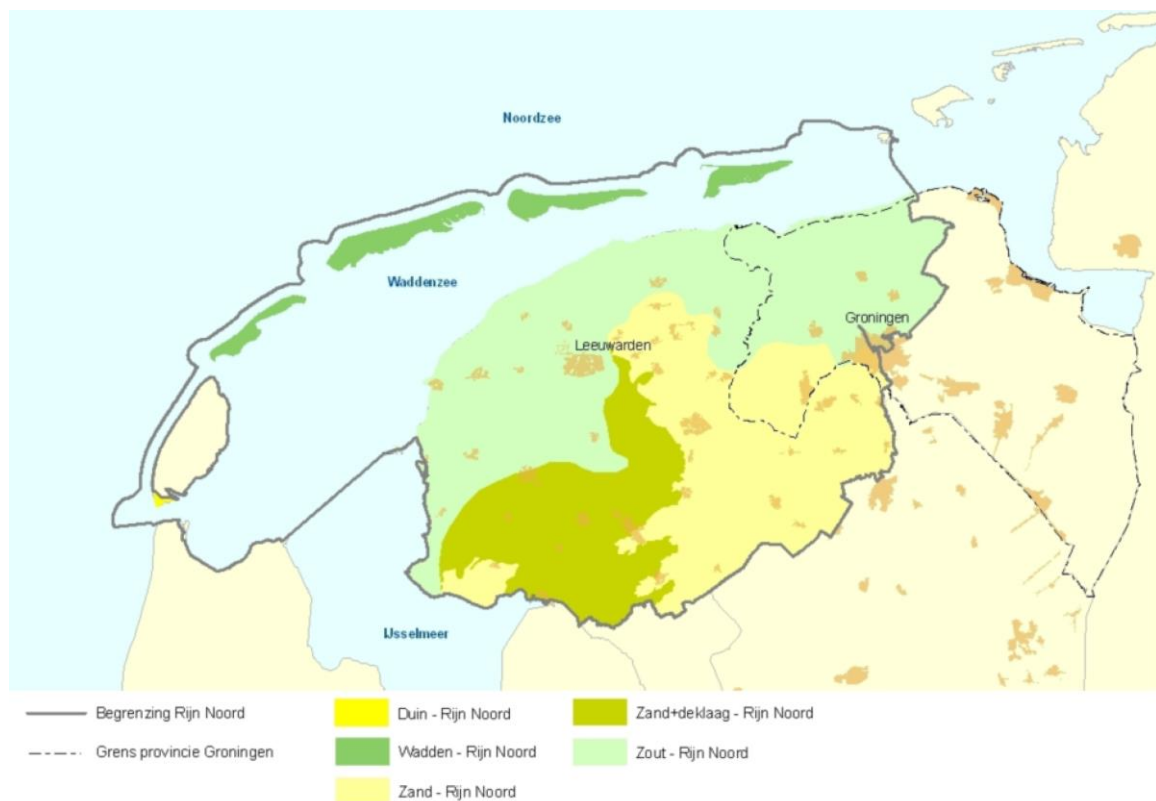
Het grondwaterlichaam Zout-Eems (NLGW0008) is zout en ligt binnen het grondwaterlichaam Nedereems (zie afbeelding 3.10). De hoge zoutgehaltes in de zandondergrond worden vooral veroorzaakt door de directe nabijheid van de Waddenzee en de mariene afzettingen in de ondergrond. De

grondwateronttrekking is over het algemeen in evenwicht met de grondwateraanvulling (door regenwater). Het overschot aan grondwateraanvulling wordt veelal afgevoerd via buisdrainage en sloten. Binnen het grondwaterlichaam Zout-Eems liggen geen Natura 2000-gebieden en wordt geen grondwater gewonnen voor drinkwaterproductie. De huidige chemische toestand van het grondwaterlichaam op 10 meter diepte voldoet niet aan de drinkwaternorm vanwege de aanwezigheid van een in het verleden toegepast bestrijdingsmiddel. Op 25 meter is de chemische kwaliteit van het grondwater goed.

Grondwaterlichaam Zand-Rijn Noord

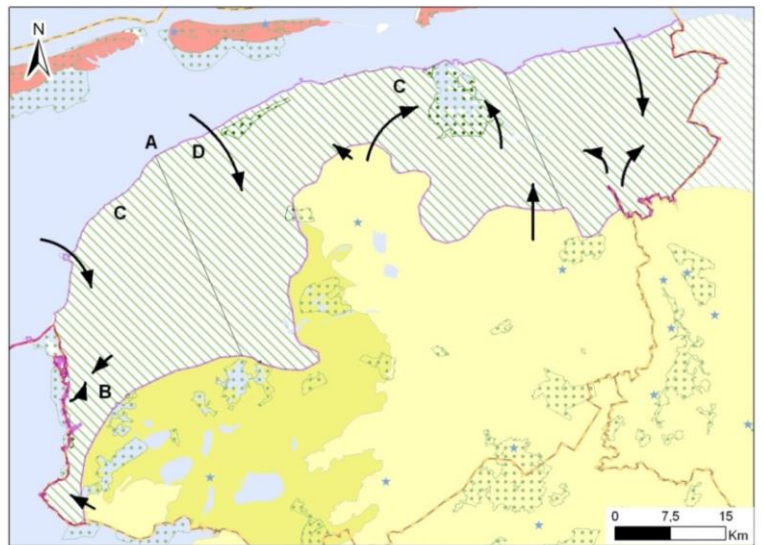
Het zandgrondwaterlichaam Zand-Rijn Noord (NLGW0002) betreft een zoet grondwaterlichaam. Het grondwaterlichaam bevindt grotendeels in het dekzandgebied in Drenthe (zie afbeelding 3.11). Het grondwater in de watervoerende pakketten is afkomstig van neerslag op hoger gelegen gronden. In Drenthe hebben gletsjerstromen gedurende het Pleistoceen diepe dalen uitgeschuurd. Deze zijn later opgevuld met meestal slecht doorlatende sedimentlagen (potklei, klei- en leemlagen). Deze dalen vormen nog steeds de bekken (dieper gelegen delen) in het gebied. In hetzelfde gebied bevatten ook de hoger gelegen gebieden een laag keileem. Dit betekent dat de bovengrond in Drenthe voor een groot deel bestaat uit slecht doorlatende lagen. Hierdoor kan regenwater moeilijk infiltreren. In deze gebieden is het neerslagoverschot groter dan de grondwateraanvulling; het regenwater stroomt (in westelijke richting, dus van Drenthe richting Friesland) af naar de lager gelegen gebieden.

Afbeelding 3.11 Begrenzing grondwaterlichamen Rijn-Noord (bron: Omgevingsplan Groningen, bijlage Status, toestand, kwaliteitsdoelen en maatregelen voor oppervlakte- en grondwaterlichamen in de provincie Groningen)



De huidige chemische toestand van het grondwaterlichaam is als goed beoordeeld. Het grondwaterlichaam komt hierdoor in aanmerking voor de winning van grondwater ten behoeve van openbare drinkwatervoorziening. Dit gebeurt op vier locaties binnen het grondwaterlichaam.

Afbeelding 3.12 Kenmerken grondwaterlichaam Zout Rijn-Noord (bron: RHDHV (2014), Grondwaterlichamen Rijn-Noord, technisch achtergronddocument)



Zout Rijn-Noord

NLGW0007

Legenda

- | | |
|--|--------------------------------|
| ★ grondwateronttrekking (drinkwater- en industriële winningen) | Grondwaterlichamen |
| → regionale grondwaterstromingen | zout |
| ■ natura 2000 (op land) | NLGW0007 |
| ■ rijkswateren | doorsneden |
| ■ stroomgebieden | A,B,... Locatie detailschetsen |

Grondwaterlichaam Wadden Rijn-Noord

Het grondwaterlichaam Wadden Rijn-Noord (NLGGW0015) ligt ten noorden van het vaste land van de Friesland en omvat de Waddeneilanden Vlieland, Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog. Het omvat niet het grondwater wat zich bevindt onder de Waddenzee. Het diepere grondwater binnen dit grondwaterlichaam is zout en het ondiepe grondwater is zoet. Laatstgenoemde komt voort uit de infiltratie van zoet regenwater. De grondwatersystemen op Ameland en Schiermonnikoog worden gevoegd door infiltratie in de duinen. Bij een overschot stroomt het water af naar de Waddenzee. Onder de duinen hebben zich lenzen van zoet grondwater gevormd die maximaal enkele tientallen meters diep zijn. Dit zoete grondwater wordt op elk eiland gewonnen voor de drinkwatervoorziening, maar door de toegenomen behoefte (vooral in de zomer), wordt op Ameland ook grondwater aangevoerd vanaf het vasteland. De ecologische systemen binnen de Natura 2000-gebieden op de Waddeneilanden, waaronder Duinen Ameland, zijn afhankelijk van het grondwater. De huidige waterbalans en chemische toestand van het grondwaterlichaam zijn als goed beoordeeld.

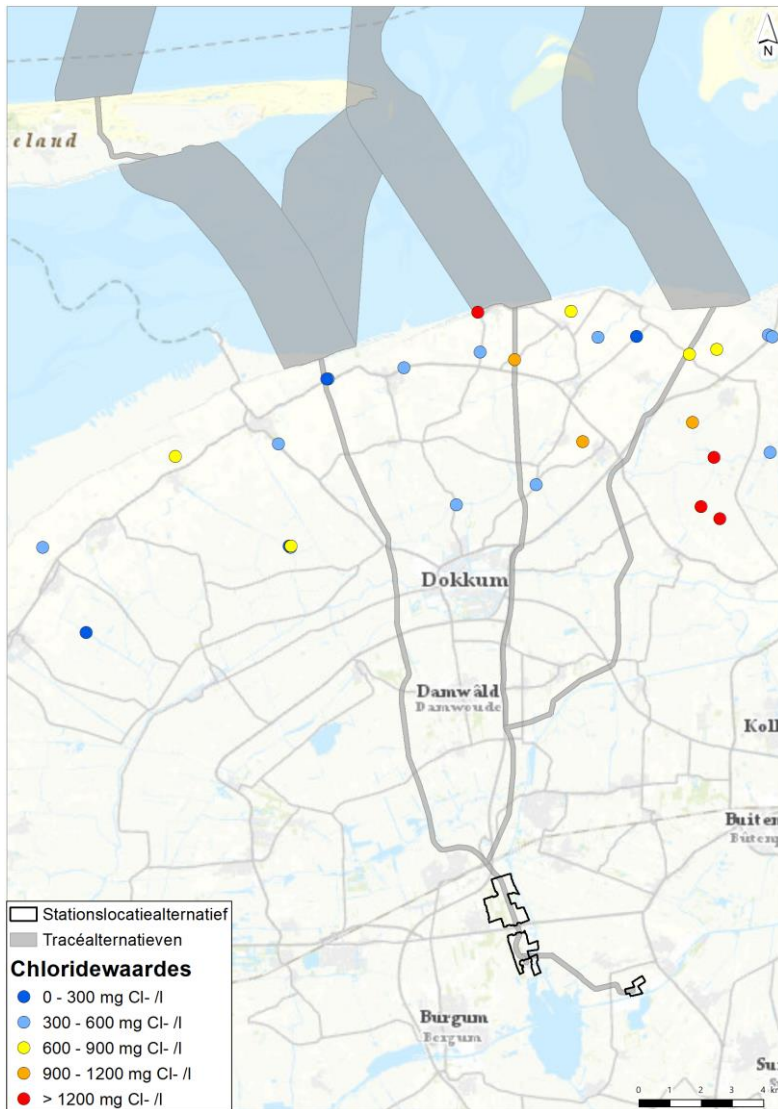
3.2.4 Oppervlaktewater

Bij aanleg van de hoogspanningskabels en realisatie van het transformatorstation is bemaling nodig. Het onttrokken grondwater (bemalingswater) wordt waar mogelijk geloosd op het oppervlaktewater. Het bemalingswater bevat echter mogelijk andere chlorideconcentraties dan het oppervlaktewater. Vanuit wet- en regelgeving van de plaatselijke waterschappen en/of provincies is een verhoging van het chloridegehalte van het oppervlaktewater echter niet toegestaan. Het lozen van bemalingswater op het oppervlaktewater is hiermee geen vanzelfsprekendheid. Om het bemalingswater op het oppervlaktewater te mogen lozen, is inzicht in de huidige oppervlaktewaterkwaliteit noodzakelijk.

Afbeelding 3.13 toont de gemeten chlorideconcentraties (saliniteit) in oppervlaktewater in noordelijk Friesland. Hierbij geldt: hoe hoger het chloridegehalte, hoe zouter het water en hoe lager het chloridegehalte, hoe zoeter het water. Binnen het plangebied Burgum varieert de saliniteit van het

oppervlaktewater. Dit verschil wordt met name veroorzaakt door de aanwezigheid van zoute watergangen ten oosten- en de zoetere watergangen ten (noord)westen van Dokkum. Lokaal bevat het oppervlaktewater in Friesland hogere chloridegehalten (> 1.200 mg/l). Daarnaast worden, tot nabij aan de Waddenzee kustlijn, lage chloridegehalten (zoet water) gemeten. Ten zuiden van Dokkum is het oppervlaktewater ook zoet. Ditzelfde geldt voor het grondwater.

Afbeelding 3.13 Gemeten chlorideconcentratie oppervlaktewater Friesland. Bron: Wetterskip Fryslân



Afbeelding 3.14 toont de saliniteit van de oppervlaktewateren in Groningen met bijbehorende grenscontouren. Hierbij geldt dat het oppervlaktewater een hoger chloridegehalte bevat naarmate het dichterbij de Waddenzee kustlijn ligt. Het oppervlaktewater in het noordelijk gedeelte van plangebied Viervelaten is zout oppervlaktewater (1.000 mg Cl/l) terwijl het zuidelijk gedeelte zoeter is. Het oppervlaktewater in plangebied Eemshaven, dat zich uitstrekt langs de Waddenzee kustlijn, heeft een hoog chloridegehalte.

Afbeelding 3.14 Gemeten chlorideconcentratie oppervlaktewater Groningen (Bron: RHDHV)



3.3 Autonome ontwikkelingen

Autonome ontwikkelingen zijn de activiteiten die plaatsvinden of zullen plaatsvinden, ook al gaat de voorgenomen activiteit niet door. Dit zijn alleen overheidsplannen en gebiedsactiviteiten waarover al een formeel besluit is genomen (bestemmingsplan, projectbesluit) en die binnen een afzienbare tijd tot uitvoering kunnen worden gebracht. In en rondom het plangebied zijn diverse ontwikkelingen die relevant zijn voor het aspect Bodem en Water op land en waar bij de aanleg van de tracéalternatieven en het transformatorstation rekening mee moet worden gehouden. Naast de autonome ontwikkelingen door menselijk toedoen, treedt bodemdaling op als gevolg van klimaatverandering.

3.3.1 Natuurlijke autonome ontwikkelingen

Onder natuurlijke autonome ontwikkelingen worden ontwikkelingen verstaan die plaatsvinden zonder menselijke handelingen. De voor dit aspect relevante natuurlijke ontwikkelingen zijn klimaatverandering en bodemdaling¹⁷.

Klimaatverandering

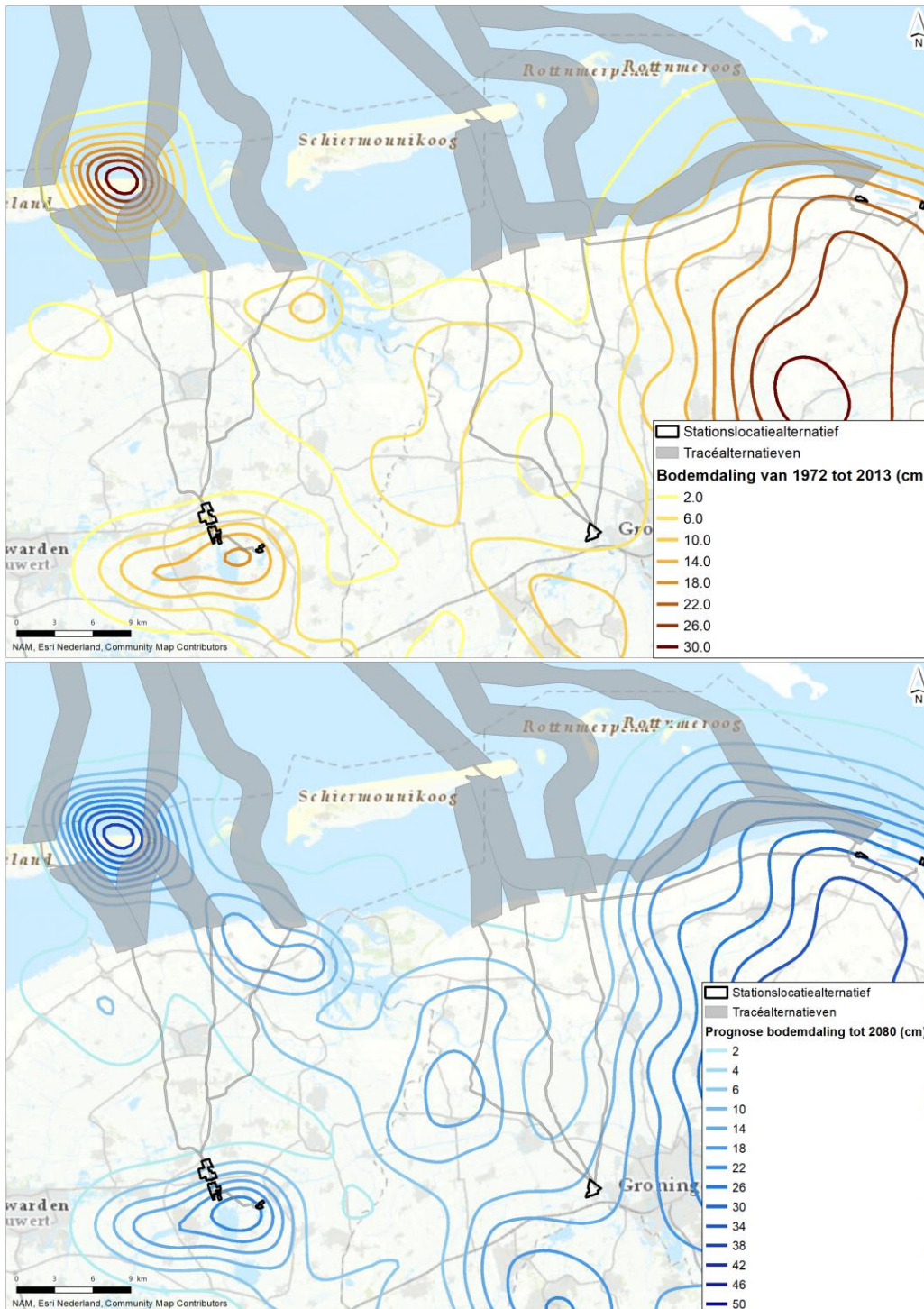
Een autonome ontwikkeling van invloed op de bodem (zettingen), grond- en oppervlaktewater is klimaatverandering. De veranderingen als gevolg van de toename van de wereldwijde temperatuur als gevolg van klimaatveranderingen, gelden voor Nederland en daarmee ook voor de voorgenomen activiteit. De toename van neerslag en extreme neerslag kan in alle studiegebieden leiden tot hogere grondwaterstanden. Daarnaast kunnen hete zomers resulteren in lager uitzakkende grondwaterstanden. In de klei/veen ondergrond kan dit leiden tot toename van oxidatie van organische stof en daarmee versterkte bodemdaling. Dit betreft inklinking van de ondiepe bodem.

¹⁷ Klimaatverandering en bodemdaling komen indirect (deels) wel voort uit menselijk handelen, waarmee ze niet geheel natuurlijk zijn, echter zijn deze ontwikkelingen niet te wijten aan een enkel project of enkele ontwikkeling.

Bodemdaling

Een andere autonome ontwikkeling is bodemdaling als gevolg van gaswinning en zoutwinning. Afbeelding 3.15 toont de gerealiseerde bodemdaling (1972-2013) en de verwachte totale bodemdaling (2080) voor noord Nederland. Voor de verschillende plangebieden wordt tot 2080 nog een verdere bodemdaling verwacht van maximaal 10 tot 15 cm. Bodemdaling heeft effect op het bodemprofiel, het risico op zettingen en de grondwaterstand.

Afbeelding 3.15 Bodemdaling in cm. Boven: gemeten daling periode 1972 tot 2013, onder: prognose totale daling tot 2080 (bron: NAM)



3.3.2 Autonome ontwikkelingen

Naast deze natuurlijke autonome ontwikkelingen, zijn er autonome ontwikkelingen op land die plaatsvinden door menselijk toedoen. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de relevante autonome ontwikkelingen voor het aspect Bodem en Water op land. Voor alle ontwikkelingen geldt dat de werkzaamheden mogelijk leiden tot (tijdelijke) effecten op de bodemstructuur, bodemkwaliteit en grondwaterstanden in en rondom de gebieden van de ontwikkelingen.

Bedrijventerrein Westpoort

Bedrijventerrein Westpoort wordt ontwikkeld volgens het vastgestelde bestemmingsplan. Dit omvat onder andere de aanleg van een rondweg op het bedrijventerrein. Ontwikkeling van het bedrijventerrein kan invloed hebben op de grondwaterstand en bodemkwaliteit. Bodemverontreinigingen moeten bij ontwikkeling gesaneerd worden, wat de bodemkwaliteit ten goede komt.

Uitbreiding hoogspanningsstation Vierverlaten

Op bedrijventerrein Westpoort breidt TenneT het 220 kV-hoogspanningsstation Vierverlaten uit naar een 380 kV-station. De ontwikkeling heeft een omvang van circa 10 hectare. De ingebruikname van het station is gepland in 2021.

Extra Sneltrain Groningen - Leeuwarden

De spoorlijn tussen Groningen en Leeuwarden wordt opgewaardeerd. Dit omvat aanleg van nieuwe stations en verbreding van de spoorlijn tussen Hoogkerk en Zuidhorn. De spoorlijn wordt hier over een lengte van circa 11 kilometer verdubbeld door toevoeging van een extra spoor aan de zuidzijde van het bestaande spoor.

Opwaardering N355 Zuidhorn-Groningen

Tussen Groningen en Zuidhorn wordt de N355 opgewaardeerd. Dit omvat aanleg van parallelwegen en het wegnemen van knelpunten door aanleg van onderdoorgangen.

Noord-West 380 kV (Eemshaven - Vierverlaten)

Tussen de Eemshaven en hoogspanningsstation Vierverlaten komt een nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding. Dit project omvat de aanleg van de hoogspanningslijn, de sloop van de huidige 220 kV-verbinding en het lokaal samenbrengen van een bestaande 110 kV-verbinding met de nieuwe 380 kV-verbinding.

Hoogspanningsstation Eemshaven Midden

Aan de westzijde van de Eemshaven wordt een nieuw 110 kV-hoogspanningsstation van TenneT gebouwd. Dit omvat tevens aanleg van een 110 kV-verbinding van dit station naar station Eemshaven Robbenplaat.

Filter- en compensatiestation Eemshaven

Ten noorden van het hoogspanningsstation Eemshaven Oudeschip wordt een filter- en compensatiestation van TenneT gerealiseerd. Dit omvat onder andere de bouw van kabelvelden, filtervelden, spoelen en de aanleg van een dubbele kabelverbinding naar het station Eemshaven Oudeschip.

Windpark Eemshaven West

Provinciale Staten van Groningen heeft op 29 januari 2014 het zoekgebied vastgesteld voor windpark Eemshaven West. Dit is een gebied voor (het testen van) prototypen offshore windturbines van 30 MW; een gebied voor onderzoeksturbines van 30 MW en een gebied voor reguliere windturbines. Het op te stellen vermogen is in totaal 100-130 MW. Hoewel er nog geen ontwerpbesluit ligt, is het aannemelijk dat dit windpark nog in procedure komt voor vaststelling van het besluit van NOZ TNW.

Windpark Eemshaven Oostpolder

Ten zuiden van de Eemshaven wordt een windpark ontwikkeld. In totaal worden 21 windturbines gerealiseerd. De bouw start naar verwachting voor het einde van 2020. De 10 bestaande turbines worden afgebroken.

Windpark Oostpolderdijk

Op de Oostpolderdijk, ten zuidoosten van de Eemshaven wordt een windpark bestaande uit drie windturbines gerealiseerd. Naar verwachting wordt de bouw gestart voor het einde van 2020.

Windpark Eemshaven Zuidoost

Windpark Eemshaven Zuidoost bestaat uit vier windturbines nabij de Eemshaven. Eind maart starten de civiele werkzaamheden van de bouw en het is de bedoeling dat het park in het eerste kwartaal van 2020 operationeel is.

4

METHODIEK

Dit hoofdstuk licht toe hoe de effectbeoordeling in dit MER plaatsvindt voor het aspect Bodem en Water op land. Paragraaf 4.1 beschrijft de relevante ingrepen en de effecten die daaruit voortvloeien, dit zijn de ingreep-effectrelaties. Op basis van de belangrijkste effecten is het beoordelingskader opgesteld en concreet gemaakt (paragraaf 4.2). Paragraaf 4.3 licht per criterium de onderzoeks aanpak en beoordelingsmethodiek voor MER fase 1 nader toe.

4.1 Relevante ingreep-effectrelaties

Deze paragraaf beschrijft de belangrijkste ingreep-effectrelaties uitgesplitst naar de gebieden Noordzee, Waddenzee en het land. Een ingreep-effectrelatie beschrijft welke effecten op hoofdlijnen te verwachten zijn door aanleg van het NOZ TNW.

Op land worden 6 kabels aangelegd (in 2 circuits). Daarbij zijn mofputten nodig (1 per kabelcircuit) bij de overgang van de zeekabels naar de landkabels. Op land wordt daarnaast een transformatorstation gebouwd van 3,5 hectare + 2 ha werkterrein tijdens de aanlegfase. Tabel 4.1 laat een overzicht van de te verwachten ingreep-effectrelaties voor Bodem en Water op land zien.

Tabel 4.1 Overzicht van ingreep-effectrelaties op land voor het aspect Bodem en Water op land

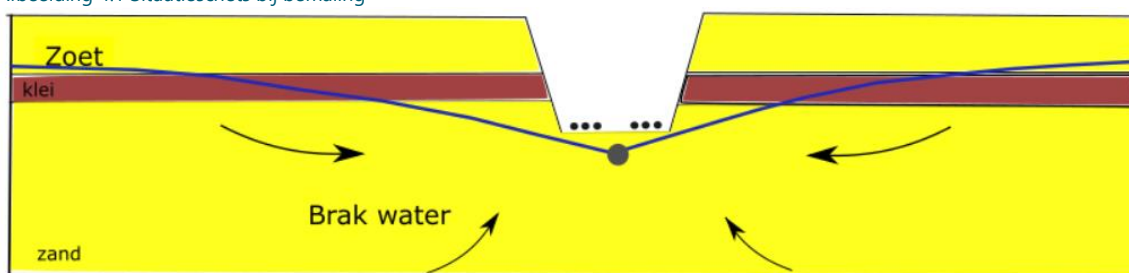
Ingreep	Projectfase		Gevolg	Effect	Criterium
	Aanleg	Gebruik			
ingraven kabels, aanleg transformatorstation, ingraven mofputten, aanleg intrede- en uittredeputten horizontale boringen, uitvoeren horizontale boringen, bemalingen, herstel drainage en bodemopbouw, lozing/retourbemaling	X		<ul style="list-style-type: none"> - grondwaterstandsverlaging door bemaling; - aantasting zoetwaterlenzen door bemaling; - verstoring drainage; - doorsnijden scheidende bodemlagen; - aantasting bodemstructuur; - verslechtering van de bodemkwaliteit; - risico op zettingen; - verandering chloridegehalte oppervlaktewater door lozing bemalingswater; 	<ul style="list-style-type: none"> - effect van tijdelijke grondwaterstandsverlaging op landbouw en natuur; - effect op omvang zoetwaterlenzen, gevolgen voor landbouw. - werking van drainage- en irrigatiesystemen kan verstoord worden door aanleg; - verstoring bodemstructuur kan leiden tot vermindering van draagkracht en kan gevolgen hebben voor de landbouw - verspreiding en verslechtering van bodemverontreinigingen - effect op chloridegehalte oppervlaktewater 	<ul style="list-style-type: none"> - invloed op afgeleide effecten als gevolg van veranderingen in het grondwater - invloed op waterwingebieden, grondwater-beschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen - invloed op bodemkwaliteit - invloed op oppervlakte-waterkwaliteit

Ingreep	Projectfase		Gevolg	Effect	Criterium
	Aanleg	Gebruik			
			<ul style="list-style-type: none"> - verandering debiet oppervlaktewater door lozing bemalingswater. 		
aanwezigheid kabels, mofputten, transformatorstation		X	<ul style="list-style-type: none"> - toename verharding; - verweking diepere kleilagen; - verstoring bodemstructuur; - risico op inklinking van de bodem. 	<ul style="list-style-type: none"> - effect op infiltratiegehalte van de bodem - verstoring bodemstructuur kan leiden tot langdurige vermindering van draagkracht en kan gevolgen hebben voor de landbouw 	<ul style="list-style-type: none"> - invloed op afgeleide effecten als gevolg van veranderingen in het grondwater - invloed op bodemkwaliteit

Toelichting ingreep-effectrelaties grondwater

Voor de aanleg van de kabels wordt een sleuf gegraven tot een diepte van ruim 1,50 m-mv (stedelijk gebied) tot een diepte van ruim 2,10 m-mv in landbouwgebied (kabeldiepte 1,20 m-mv tot respectievelijk 1,80 m-mv). Hierbij wordt het bodemprofiel verstoord en kan mogelijk aanwezige drainage worden beschadigd. Grondwaterbemaling is tot een diepte van ruim 2,40 m-mv noodzakelijk om de aanleg van de kabels in de sleuf onder droge omstandigheden uit te kunnen voeren. Als gevolg van bemaling van het grondwater treedt grondwaterstandsverlaging op, niet alleen in de kabelsleuf maar ook in de directe omgeving. Door het aantrekken van dieper brak grondwater en het onttrekken van zoet ondiep grondwater treedt een afname van de dikte van de zoetwaterlens op. Afbeelding 4.1 toont een situatieschets van de grondwaterstand tijdens de bemaling. Een horizontale bemalingsdrain onder de sleuf zorgt voor een verlaging van de grondwaterstand tot onder de bodem van de sleuf. Hierdoor kunnen de kabels in den droge worden aangelegd. Na aanleg wordt de bemaling beëindigd en komen de kabels onder de grondwaterspiegel te liggen.

Afbeelding 4.1 Situatieschets bij bemaling



De verlaging van grondwaterstanden is tijdelijk en duurt maximaal enkele maanden. Het herstel van de verstoring van de zoetwaterlens, zoals optreedt in de noordelijke delen van de tracéalternatieven, kan één tot enkele jaren duren. Deze effecten op het grondwater kunnen leiden tot een afname van de landbouwopbrengst door verdroging of verzilting, afhankelijk van de huidige grondwaterstanden, het gewastype en de huidige grondwaterkwaliteit. Lozing van bemalingswater kan plaatsvinden op nabijgelegen oppervlaktewater, indien het lozingswater zoet is en voldoet aan de gestelde normen. Brak of zout lozingswater kan met behulp van retourbemaling terug in de grond worden gebracht. Voor onttrekkingslocaties nabij de Waddenzee kan brak of zout water mogelijk geloosd worden op de Waddenzee. Na aanleg van de kabels wordt de bodemopbouw (zoveel mogelijk) hersteld. Desondanks is er kans op een permanente verandering van de draagkracht.

Bij kruisingen met watergangen of wegen kan er voor gekozen worden om met behulp van een horizontaal gestuurde boring (HDD) kabels aan te leggen onder de watergang of weg. De aanlegdiepte varieert naar verwachting tussen 10 m-mv en 40 m-mv. Als gevolg van de boring kunnen kleilagen worden doorsneden, wat van invloed kan zijn op zoute kwel en mogelijk tot verweking van kleilagen kan leiden. Voor de uitvoering van een HDD-boring is een intredeput en een uitredeput noodzakelijk. Voor aanleg van deze putten is eveneens een bemaling noodzakelijk. Indien kleinere watergangen worden doorsneden, en er niet voor een HDD-boring wordt gekozen, worden de kabels op een dusdanige wijze aangelegd dat de afvoerfunctie van de watergang na aanleg wordt hersteld.

4.2 Beoordelingskader en -criteria

Onderstaande tabel 4.2 presenteert het beoordelingskader voor de tracéalternatieven op land en het transformatorstation. Hoewel de kabelverbindingen en het transformatorstation andere effecten kunnen veroorzaken, zijn de criteria waaraan getoetst wordt op hoofdlijnen vergelijkbaar. Het criterium 'toename verharding' is alleen van toepassing op het transformatorstation. Voor de duidelijkheid is dit criterium daarom grijs gearceerd.

Tabel 4.2 Beoordelingskader tracéalternatieven op land en transformatorstation (het grijs gearceerde criterium is alleen van toepassing op de transformatorstations)

Aspect	Criterium	Methode
bodemkwaliteit	invloed op bodemkwaliteit	kwalitatief bureauonderzoek op basis van historische data
	risico op zettingen	kwalitatief bureauonderzoek op basis van bodemopbouw-informatie
grondwater	invloed op afgeleide effecten als gevolg van verandering in het grondwater	kwalitatief bureauonderzoek inclusief grondwateronttrekking en verzilting
	invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen	kwalitatief bureauonderzoek
oppervlaktewater	invloed op oppervlaktewaterkwaliteit	kwalitatief bureauonderzoek
	toename verharding ¹⁸	berekening toename verhard oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie

4.3 Onderzoeksaanpak

Deze paragraaf beschrijft per criterium de aanpak van het onderzoek, het bijbehorende studiegebied en de beoordelingsmethodiek.

4.3.1 Bodemkwaliteit

Studiegebied

Gelijk aan het plangebied.

¹⁸ Alleen relevant voor het station. De kabelverbindingen worden ondergronds aangelegd en boven de kabels wordt geen nieuwe verharding aangebracht. Hierdoor leiden de kabelverbindingen niet tot een toename van het verhard oppervlak.

Methode

In MER fase 1 zijn middels een bureaustudie de effecten op de bodemkwaliteit en op zettingen onderzocht. Voor het uitvoeren van werkzaamheden in verontreinigde grond gelden regels op grond van de Wet bodembescherming. Op grond van deze wet moeten eventueel aanwezige (spoedeisende) gevallen van bodemverontreiniging binnen het plangebied worden gesaneerd of beheerd. Door het verwijderen of beheeren van eventueel aanwezige saneringsgevallen, nemen de verontreinigingen in het gebied af en zal de bodemkwaliteit in het gebied verbeteren als gevolg van de ingreep. Aangezien het wettelijk niet is toegestaan de kwaliteit van de bodem te verslechteren en/of verontreiniging zonder meer te verplaatsen of te verspreiden, is geen sprake van een negatieve beïnvloeding van de bodemkwaliteit.

Bij de beoordeling van het aspect bodemkwaliteit wordt onderscheid gemaakt tussen onderstaande criteria:

- invloed op bodemkwaliteit;
- risico op zettingen.

Invloed op bodemkwaliteit

Voor de realisatie van het beoogde energienetwerk zijn zowel op land als op zee graafwerkzaamheden nodig, waarbij interactie plaatsvindt met de lokale milieuhygiënische kwaliteit van de bodem. In geval van ingrepen op of beïnvloeding van verontreinigde locaties, zijn mogelijk bodemonderzoeken of saneringswerkzaamheden nodig.

PFAS

Sinds de jaren '60 van de vorige eeuw zijn veel nieuwe stoffen ontwikkeld en op grote schaal toegepast in uiteenlopende industriële en huishoudelijke producten. Een voorbeeld is de stofgroep van de Poly- en per Fluor Alkyl Stoffen (PFAS). Dit zijn chemische stoffen die van nature niet in het milieu voorkomen. Deze stofgroep bestaat uit ruim 6000 stoffen en wordt onder meer gebruikt vanwege de unieke oppervlakte-actieve eigenschappen. Wetenschappelijk onderzoek toont aan dat PFAS persistent, bioaccumulatief en toxisch zijn. Door het wijdverbreide gebruik, industriële emissies en incidenten worden PFAS inmiddels in Nederland, en breder in Europa, niet alleen bij puntbronnen, maar ook als diffuse verontreiniging in bodem, grondwater en oppervlaktewater aangetroffen.

Op 29 november 2019 heeft het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) een hernieuwd tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie gepubliceerd. Het doel van dit tijdelijk handelingskader is om de hergebruiksmogelijkheden met PFAS houdende grond te verruimen door het vaststellen van voorlopige toepassingsnormen. Lokale overheden kunnen de normen verruimen door zelf achtergrondwaarden te bepalen en een actualisatie van de bodemkwaliteitskaart uit te voeren. Zolang deze actualisatie niet is uitgevoerd/vastgesteld, gelden de landelijke normen uit het handelingskader. Aangezien PFAS tot de opkomende stoffen behoort is er nog niet veel onderzoek naar de stof uitgevoerd. Zo zijn binnen het onderzoeksgebied van het project Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden geen actuele gegevens over PFAS bekend. Algemeen onderzoek toont echter wel aan dat de gemeten gehalten in Groningen en Friesland veelal niet de normen uit het tijdelijk handelingskader overschreiden. In die zin vormt PFAS naar verwachting geen beperkingen ten aanzien van grondverzet ten behoeve van de beoogde werkzaamheden.

Voor de keuze van het voorkeursalternatief vormt PFAS geen onderscheidend kenmerk, aangezien deze diffuus is verspreid over heel Nederland en de belangrijkste bronnen van uitstoot zich in het westen van Nederland bevinden.

Bij de beoordeling van de bodemkwaliteit is onderscheid gemaakt in een drietal criteria:

3 Hoog risico (rood)

Dit betreffen grootschalige en/of complexe en/of risicovolle verontreinigde locaties (bijvoorbeeld stortplaatsen of complexe grondwaterverontreinigingen). In geval van ingrepen op of beïnvloeding van deze locaties zijn mogelijk (grootschalige) sanerende werkzaamheden nodig. Op land betreffen dit niet uniforme (sanerings)maatregelen, waarbij veelal sprake is van uitgebreide en langdurige procedures. De beoordeling bestaat uit toetsing aan wettelijke normeringen en een beschrijving van type, aantal en omvang van

verontreinigingen. De locaties met een van onderstaande statussen zijn beoordeeld als hoog risico op de aanwezigheid van een (ernstige) bodemverontreiniging, welke invloed heeft op de planuitwerking:

- opstellen saneringsplan;
- starten sanering;
- uitvoeren tijdelijke beveiliging.

4 Laag risico (geel)

De locaties met een van onderstaande statussen zijn beoordeeld als laag risico op de aanwezigheid van een (ernstige) bodemverontreiniging. Veelal betreffen dit geen spoedeisende gevallen en zou een eventuele sanering tijdens de uitvoeringsfase kunnen worden uitgevoerd zonder ingrijpende invloed op kosten en planning:

- uitvoeren aanvullend (oriënterend) onderzoek;
- uitvoeren nader onderzoek;
- uitvoeren oriënterend onderzoek;
- uitvoeren historisch onderzoek.

5 Geen risico (groen)

De locaties met een van onderstaande statussen zijn beoordeeld als geen tot zeer beperkt risico op de aanwezigheid van een (ernstige) bodemverontreiniging. Onderzoek heeft reeds aangetoond dat de locatie geen (ernstige) bodemverontreiniging bevat:

- voldoende gesaneerd;
- voldoende onderzocht.

Het Bodemloket

Voor de beoordeling van de milieueffecten op land is in deze fase van het project gebruikgemaakt van digitaal beschikbare informatie (voornamelijk het nationaal bodemregister; Bodemloket). Het Bodemloket (www.bodemloket.nl) is een initiatief van de gezamenlijke bevoegde overheden in het kader van de Wet Bodembescherming (Wbb). Deze provincies en gemeenten verzamelen gegevens over bodemonderzoeken en bodemsaneringen die in het kader van de Wbb zijn uitgevoerd. Het bodemloket geeft inzicht in de historische bedrijfsactiviteiten die in het verleden op de locatie hebben plaatsgevonden. Tevens geeft het inzicht in de uitgevoerde bodemonderzoeken naar de kwaliteit van grond en grondwater. Ook besluiten en beschikkingen door het bevoegd gezag, bijvoorbeeld het instemmen met een saneringsplan is weergegeven. Voor de gemeente Groningen is geen informatie beschikbaar op Bodemloket. Deze gemeente heeft haar eigen bron van bodeminformatie, welke is geraadpleegd voor de effectbeoordeling.

Risico op zettingen

De zettingsgevoeligheid van de bodem is de mate waarin de grond in elkaar wordt gedrukt bij een belasting en is afhankelijk van de bodemopbouw. Veen is bijvoorbeeld zettingsgevoeliger dan zand en klei zit daar weer tussenin. Tijdens de voorgenomen werkzaamheden kan zetting van de bodem optreden door aanpassingen aan de grondwaterstand. Zo zijn bemalingen nodig voor het tijdelijk droog houden van bijvoorbeeld bouwputten. Daarnaast kan zetting optreden door zware belasting op de bodem, zoals belasting van een (tijdelijke) bouwweg en door transport.

De bodemkwaliteit en het risico op zettingen zijn op hoofdlijnen bepaald op basis van een bureauonderzoek. Door middel van een analyse op digitaal beschikbare (historische) bronnen is bepaald wat het risico is op het voorkomen van bodemverontreinigingen en/of zettingen.

Beoordelingsmethodiek

De beoordelingsmethodiek voor het criterium bodemkwaliteit is weergegeven in tabel 4.3. Tabel 4.4 presenteert de beoordelingsmethodiek voor risico op zettingen.

Voor bodemkwaliteit geldt dat door sanering de bodemkwaliteit na aanleg beter is dan de referentiesituatie. Een tracéalternatief wordt als positief (+) beoordeeld als het meer dan één locatie met een hoog risico en/of meer dan vijf locaties met een laag risico op bodemverontreinigingen doorsnijdt. Een tracéalternatief wordt als sterk positief (++) beoordeeld als het meer dan vijf locaties met een hoog risico op bodemverontreiniging doorsnijdt en/of als er sprake is van een complexe en/of grootschalige

verontreiniging met een langdurig saneringstraject. In beide gevallen (positief en sterk positief) is sanering verplicht en is de bodemkwaliteit na aanleg van de kabels beter dan de bodemkwaliteit in de referentiesituatie. Dit is een positief effect. Daarom kunnen tracéalternatieven op het criterium bodemkwaliteit als (sterk) positief worden beoordeeld. Voor ditzelfde criterium zijn een sterk negatieve (--) en negatieve (-) effectbeoordeling niet van toepassing omdat het wettelijk niet is toegestaan om de bodemkwaliteit te verslechteren. Sanering is in dit geval verplicht.

Tabel 4.3 Beoordelingsmethodiek invloed op de bodemkwaliteit

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
--	sterk negatief effect	niet van toepassing
-	negatief effect	niet van toepassing
0	geen effect	de voorgenomen activiteit leidt niet tot zeer beperkt tot een verandering ten opzichte van de referentiesituatie
+	positief effect	de voorgenomen activiteit leidt tot een verbetering van de bodemkwaliteit als gevolg van de ingrepen (in geval van meerdere (deel)saneringen van bekende gevallen en/of grote verdachte locaties)
++	sterk positief effect	de voorgenomen activiteit leidt tot een aanzienlijke verbetering van de bodemkwaliteit als gevolg van de ingrepen (in geval van (deel)sanering van complexe verontreinigingen)

Tabel 4.4 Beoordelingsmethodiek risico op zettingen

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
--	sterk negatief effect	de voorgenomen activiteit volledig op veengronden gerealiseerd. Ernstige bodemdaling en zetting als gevolg van de ingreep is niet te vermijden.
-	negatief effect	de voorgenomen activiteit wordt grotendeels op zettingsgevoelige grond gerealiseerd. Het effect is te mitigeren/accepteren.
0	geen effect	de voorgenomen activiteit wordt niet tot nauwelijks op zettingsgevoelige grond gerealiseerd. Daarmee leidt het niet tot nauwelijks tot een verandering ten opzichte van de referentiesituatie.

4.3.2 Grondwater

Het aspect grondwater beoordeelt de criteria 'invloed op afgeleide effecten als gevolg van verandering in het grondwater' en 'invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen'. Binnen het criterium 'invloed op afgeleide effecten als gevolg van verandering in het grondwater' wordt zowel de grondwaterkwantiteit als -kwaliteit beschouwd in relatie tot het landgebruik.

Studiegebied

Gelijk aan het plangebied op land.

Methode

De criteria 'invloed op afgeleide effecten als gevolg van verandering in het grondwater' en 'invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen' worden in één onderzoek geanalyseerd. Onderstaande methode is daarom op beide criteria van toepassing.

De werkzaamheden voor de aanleg van de funderingen van het transformatorstation, de kabels op land en de in- en uitredepunten voor de HDD-boringen moeten in den droge uitgevoerd worden. Daarom is bemaling noodzakelijk. Het effect is een tijdelijke, lokale verlaging van de grondwaterstand (grondwaterkwantiteit). Door bemaling ontstaat daarnaast het risico op verzilting (grondwaterkwaliteit).

Ten aanzien van de beoordeling van de effecten op het grondwater is de huidige ontwateringsdiepte (MIPWA, beschikbare peilbuismetingen), het zoutgehalte (beschikbare metingen op Dinoloket, literatuur) en de bodemopbouw (REGIS/GeoTop) in beeld gebracht. Op basis van de uit te voeren werkzaamheden is per traject kwalitatief (beschrijvend) geanalyseerd en beoordeeld wat de invloed van het project op de kwaliteit en kwantiteit van het grondwater is. Hierbij is verzilting een belangrijk aandachtspunt. Verzilting van de bodem kan naast invloed op gewassen, invloed hebben op het hele ecosysteem. Voor de locaties van verschillende landbouwgronden, relevant voor de effecten als gevolg van verzilting, is gebruik gemaakt van de LGN6. Dit geeft het landgebruik op een bepaalde datum weer. Door gewasrotatie verandert het landgebruik echter in de loop der tijd. Voor de huidige fase van het MER, waarin globaal wordt aangegeven of de tracés door akkerbouwgebied of grasland lopen, is LGN6 echter voldoende nauwkeurig. In MER fase 2 wordt dieper ingegaan op het gewastype per perceelniveau.

Het (grond)watersysteem brengt onzekerheid met zich mee. Dit komt doordat door het jaar heen veranderingen plaatsvinden in grondwaterstanden, kwel- en infiltratiegehalten, bodemopbouw, chloridegehalten in grondwater (verschillen ook nog per diepte) en chloridegehalten in oppervlaktewater. Vanwege deze onzekerheid is het niet mogelijk de verwachte veranderingen in het watersysteem te kwantificeren op basis van de thans beschikbare gegevens. Daarom zijn de verwachte veranderingen kwalitatief beoordeeld. Na keuze van het voorkeursalternatief wordt bodem- en grondwateronderzoek uitgevoerd. Daarmee wordt het huidige geohydrologisch systeem langs de gekozen route (en stationslocatie) in meer detail in kaart gebracht.

Eventuele afname van landbouwgrond als gevolg van de ingrepen is beoordeeld in het deelrapport Gebruiksfuncties.

Overige grondwateronttrekkingen

Naast waterwingebieden zijn er meer activiteiten die grondwater onttrekken uit de bodem. Dit betreft onder andere open WKO-systemen¹⁹, beregeningsinstallaties en bronbemaling. Vanwege de ligging van de voorgenomen activiteit ten opzichte van deze activiteiten, heeft de voorgenomen activiteit geen invloed op deze overige grondwateronttrekkingen. Deze grondwateronttrekkingen maken daarom geen onderdeel uit van deze studie. In MER fase 2 wordt dit voor het VKA geverifieerd op basis van de situatie op dat moment.

Beoordelingsmethodiek

In MER fase 1 zijn verschillende tracés en stationslocatiealternatieven beoordeeld en gewogen ten opzichte van de referentiesituatie. Tabel 4.5 toont de beoordelingsmethodiek voor het criterium 'invloed op afgeleide effecten als gevolg van verandering van het grondwater'. De beoordelingsmethodiek voor het criterium 'invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen' is weergegeven in tabel 4.6.

Tabel 4.5 Beoordelingsmethodiek invloed op afgeleide effecten als gevolg van verandering in het grondwater

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
-	sterk negatief effect	Grondwaterstandsveranderingen, grondwaterkwaliteitsveranderingen of verstoring van de bodemstructuur zorgen voor permanente negatieve afgeleide effecten op landbouw.
-	negatief effect	Grondwaterstandsveranderingen, grondwaterkwaliteitsveranderingen of verstoring van de bodemstructuur zorgen tijdelijk voor negatieve afgeleide effecten op landbouw.
0	geen effect	Grondwaterstandsveranderingen, grondwaterkwaliteitsveranderingen of verstoring van de bodemstructuur als gevolg van aanleg of gebruik zijn beperkt en zorgen niet voor (sterk) negatieve afgeleide effecten op landbouw.

¹⁹ Warmte Koude Opslag-systeem: energie opslaan uit het gebouw en/of de omgeving in de bodem. Aan bijna alle WKO's wordt een warmtepomp gekoppeld die het warme en koude water rondpompt. Zie voor meer informatie: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/warmte-en-koudeopslag>

Na aanleg van de hoogspanningskabels wordt de bodemstructuur zoveel mogelijk hersteld. Ditzelfde geldt voor de veranderingen in de grondwaterstand, al blijven deze onderhevig aan natuurlijke processen die tot enkele jaren in beslag nemen. Permanente effecten treden hiermee naar verwachting niet op.

Tabel 4.6 Beoordelingsmethodiek invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
--	sterk negatief effect	Tracé of transformatorstation ligt binnen waterwingebied of grondwaterbeschermingsgebied. Draagt sterk bij aan verslechtering KRW-grondwaterlichaam. Ingrepen zijn niet of moeilijk vergunbaar/mitigeerbaar van wege de te verwachten effecten
-	negatief effect	Tracé of transformatorstation ligt binnen 500 meter afstand tot grondwaterbeschermingsgebieden waardoor afgeleide effecten niet kunnen worden uitgesloten. Draagt bij aan verslechtering KRW-grondwaterlichaam, maar effecten zijn mitigeerbaar.
0	geen effect	Tracé of transformatorstation heeft geen invloed op waterwingebied, grondwaterbeschermingsgebied en KRW-grondwaterlichamen

4.3.3 Oppervlaktewater

Het aspect oppervlaktewater beoordeelt twee criteria:

- invloed op oppervlaktewaterkwaliteit;
- toename verharding.

Oppervlaktewaterkwantiteit

Op basis van de ingreep-effectrelaties (zie paragraaf 4.2) zijn geen aanzienlijke of onderscheidende effecten te verwachten op de oppervlaktewaterkwantiteit. De invloed van het project op de oppervlaktewaterkwantiteit wordt daarom alleen voor het VKA beoordeeld in MER fase 2.

Toename verharding

De toename van de verharding is afhankelijk van het stationsontwerp. Dit ontwerp is niet onderscheidend tussen de stationslocatiealternatieven. Daarnaast zijn voldoende maatregelen mogelijk om aanzienlijke effecten door toename van de verharding te voorkomen. Omdat sterk-negatieve (--) effecten hiermee uitgesloten zijn, wordt het criterium 'toename verharding' alleen voor het VKA beoordeeld in MER fase 2.

Studiegebied

De studie naar het oppervlaktewater beperkt zich tot de tracégedeelten die zich op land bevinden. Er vindt geen effectbeoordeling oppervlaktewater plaats op de Noordzee of voor het Waddengebied.

Methode

De huidige oppervlaktewaterkwaliteit is in beeld gebracht op basis van resultaten van metingen van chloridegehalten in het oppervlaktewater.

Beoordelingsmethodiek

Zoals toegelicht in de bovenstaande paragraaf, wordt alleen de invloed op de oppervlaktewaterkwaliteit in MER fase 1 beoordeeld. De beoordelingsmethodiek voor dit criterium is weergegeven in tabel 4.7.

Tabel 4.7 Beoordelingsmethodiek invloed op oppervlaktewaterkwaliteit

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
-	sterk negatief effect	Permanente verslechtering van de oppervlaktewaterkwaliteit door lozingen op het oppervlaktewater of toename kwelstromen. Ingrepen zijn niet of moeilijk vergunbaar/mitigeerbaar van wege de te verwachten effecten.
-	negatief effect	Beperkte permanente of tijdelijke verslechtering van de oppervlaktewaterkwaliteit door lozingen op het oppervlaktewater of toename kwelstromen.
0	geen effect	Geen significante verandering ten opzichte van de referentiesituatie.

5

EFFECTBESCHRIJVING PER CRITERIUM (MER FASE 1)

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven voor het aspect Bodem en Water op land. De milieueffecten zijn beschreven per criterium. De effectbeoordeling van de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven is opgenomen in hoofdstuk 6.

5.1 Invloed op bodemkwaliteit

Aanleg van de hoogspanningskabels gaat gepaard met bodemingrepen. Op het kabeltracé kunnen bodemverontreinigingen aanwezig zijn. Als dit zo is, moeten deze locaties, afhankelijk van de ernst en omvang van de bodemverontreiniging, gesaneerd worden. In het kader van de Wet bodembescherming geldt namelijk dat sanering moet plaatsvinden op locaties waar grondroerende werkzaamheden plaatsvinden op (sterk) verontreinigde grond. Deze bodemsanering leidt tot een verbetering van de bodemkwaliteit. Een verslechtering van de bodemkwaliteit is hiermee in geen geval aan de orde. De risicovolle locaties voor de aanwezigheid van bodemverontreinigingen zijn bepaald op basis van de statusinformatie van het Bodemloket en het meest recente besluit van het bevoegd gezag (zie 4.3.1).

De risicovolle locaties zijn aangeduid met onderstaande classificering (zie 4.3.1 voor een toelichting op de classificering):

- hoog risico (rood) op de aanwezigheid van een (ernstige) bodemverontreiniging. Deze locaties zijn op onderstaande kaarten aangegeven met een rode stip;
- laag risico (geel) op de aanwezigheid van een (ernstige) bodemverontreiniging. Deze locaties zijn op onderstaande kaarten aangegeven met een gele stip;
- geen risico (groen) op de aanwezigheid van een (ernstige) bodemverontreiniging. Deze locaties zijn op onderstaande kaarten aangegeven met een groene stip.

Onderstaande paragrafen beschrijven per plangebied (Burgum, Vierverlaten en Eemshaven) de effecten op de bodemkwaliteit. Binnen alle tracéalternatieven zijn diverse contouren aanwezig van verdachte locaties op het voorkomen van een bodemverontreiniging. Veel van deze locaties zijn echter beperkt relevant omdat deze locaties al voldoende zijn onderzocht en gesaneerd of waar geen sprake is van ernstige bodemverontreiniging. De locaties waar nog actieve nazorg, vervolgonderzoek of saneringswerkzaamheden moeten plaatsvinden zijn wel van relevant. Onderstaande teksten geven per aansluitlocatie een overzicht van deze locaties. Het achtergrondrapport Bodem en Water op land (zie bijlage I) bevat uitgebreide toelichtingen per locatie.

5.1.1 Tracéalternatieven Burgum

De tracéalternatieven naar het hoogspanningsstation Burgum overlappen deels, waardoor de tracéalternatieven voor het criterium bodemkwaliteit ten opzichte van elkaar niet onderscheidend zijn. Voor een adequate vergelijking met tracéalternatieven naar de andere aansluitlocaties, zijn alle tracéalternatieven beoordeeld tot het hoogspanningsstation in Burgum in plaats van tot een stationslocatiealternatief. Tabel 5.1 laat zien hoeveel locaties met risicostatus (hoog, laag of geen risico) binnen de tracéalternatieven liggen. Afbeelding 5.1 geeft een overzicht van deze locaties.

Tabel 5.1 Inventarisatie vervolgstatus bodemonderzoek - tracéalternatieven Burgum*

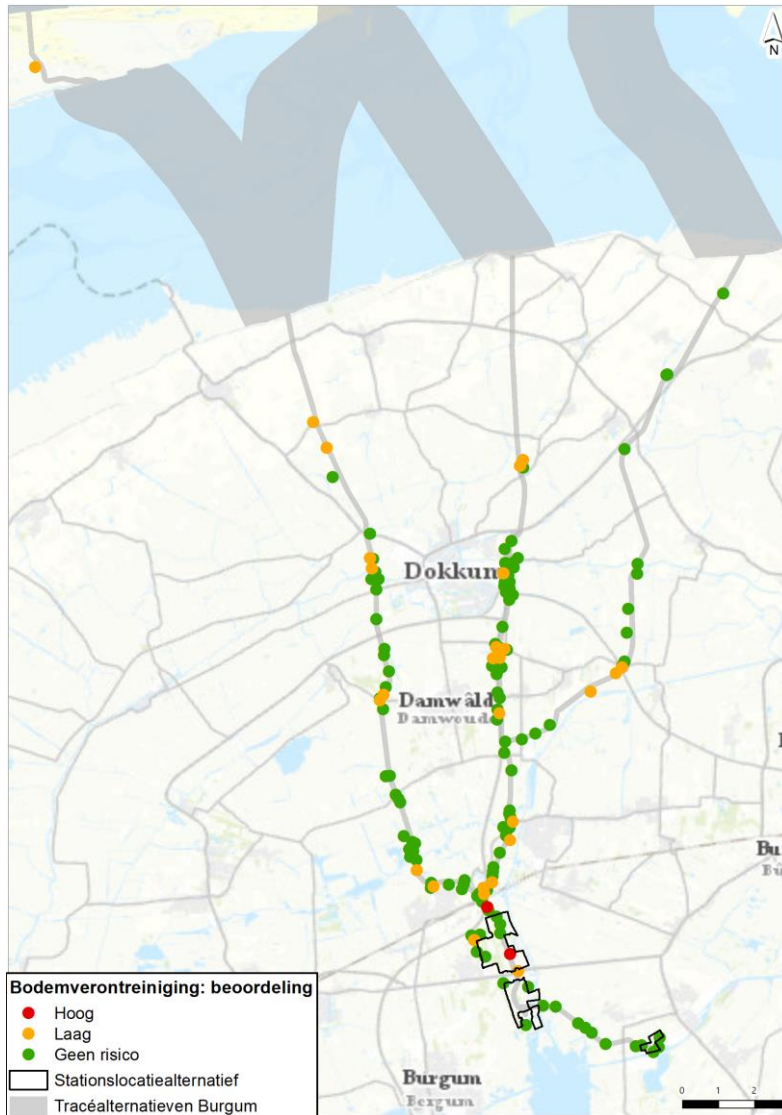
Vervolgstatus	Aantal locaties			Risico-beoordeling
	west	midden	oost	
starten sanering/opstellen saneringsplan/uitvoeren tijdelijke beveiliging	2	2	2	hoog
uitvoeren aanvullend (oriënterend) onderzoek	1	3	3	laag
uitvoeren nader onderzoek	3	1	2	
uitvoeren oriënterend onderzoek	1	1	1	
uitvoeren historisch onderzoek	6	8	3	
voldoende gesaneerd	1	-	-	geen
voldoende onderzocht	41	59	39	
totaal	55	74	45	

* Variant Burgum midden-west heeft hetzelfde tracé als tracéalternatief Burgum west en is daarom niet apart opgenomen.

Alle tracéalternatieven doorsnijden twee (dezelfde) locaties waar een hoog risico is op het voorkomen van een (ernstige) bodemverontreiniging. Burgum west doorsnijdt daarnaast 11 locaties met laag risico en 38 locaties met geen risico op het voorkomen van bodemverontreinigingen. Burgum midden bevat 13 locaties met een laag risico en 55 locatie zonder risico op het voorkomen van bodemverontreinigingen. Burgum oost bevat negen locaties met laag risico en 35 locaties zonder risico op het voorkomen van bodemverontreinigingen. Het achtergrondrapport Bodem en Water op land (zie bijlage I) bevat uitgebreide toelichting op deze verschillende locaties.

De locaties met een hoog risico op het voorkomen van bodemverontreinigingen zijn locaties waar, op basis van een eerder uitgevoerd bodemonderzoek, saneringswerkzaamheden moeten worden uitgevoerd. Onduidelijk is echter of de sanering reeds heeft plaatsgevonden en welke (historische) activiteiten hebben geleid tot een verontreiniging. De verontreinigingen zijn niet urgent en moeten vermoedelijk gesaneerd worden op een gepast moment. Dit kan zijn wanneer grondroerende werkzaamheden noodzakelijk zijn in verband met de aanleg van de kabelcircuits. Een dergelijke sanering heeft, gezien de aard van de verontreiniging, waarschijnlijk geen grote gevolgen voor de planuitwerking, maar draagt wel bij aan een verbetering van de bodemkwaliteit.

Afbeelding 5.1 Risicobeoordeling tracéalternatieven Burgum



5.1.2 Tracéalternatieven Vierverlaten

In tegenstelling tot de tracéalternatieven die op het station in Burgum aansluiting zoeken, geldt de alternatieven naar hoogspanningsstation Vierverlaten volledig uniek zijn. Tabel 5.2 laat zien hoeveel locaties met risicostatus (hoog, laag of geen risico) binnen de tracéalternatieven liggen. Afbeelding 5.2 geeft een overzicht van deze locaties.

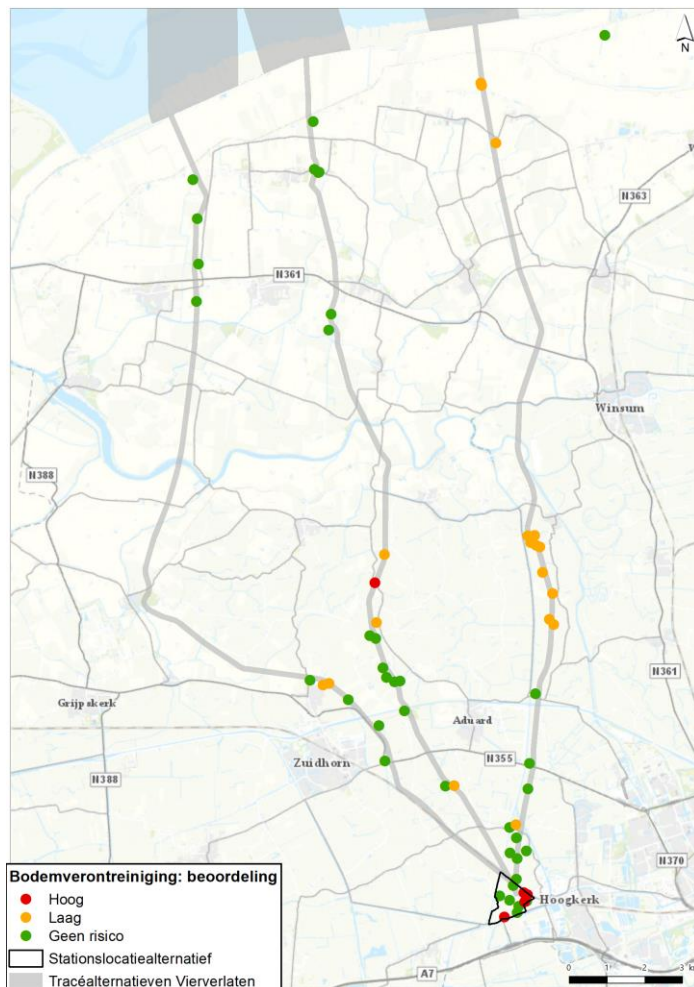
Tabel 5.2 Inventarisatie vervolgstatus bodemonderzoek - tracéalternatieven Vierverlaten

Vervolgstatus	Aantal locaties			Risico-beoordeling
	west	midden	oost	
starten sanering/opstellen saneringsplan/uitvoeren tijdelijke beveiliging	-	1	-	hoog
uitvoeren aanvullend (oriënterend) onderzoek	-	-	-	laag
uitvoeren nader onderzoek	-	-	-	
uitvoeren oriënterend onderzoek	1	1	-	

Vervolgstatus	Aantal locaties			Risiko- beoordeling
	west	midden	oost	
uitvoeren historisch onderzoek	1	2	12	geen
voldoende gesaneerd	-	-	-	
voldoende onderzocht	4	12	1	
geen status	4	2	-	
totaal	10	18	13	

Tracéalternatief Vierverlaten midden doorsnijdt een locatie waar een hoog risico is op het voorkomen van een (ernstige) bodemverontreiniging. Hiervoor geldt eenzelfde situatie en status zoals beschreven onder plangebied Burgum. Tracéalternatief Vierverlaten midden doorsnijdt daarnaast drie locaties met een laag risico en 14 locaties zonder risico op het voorkomen op bodemverontreinigingen. Tracéalternatief Vierverlaten west doorsnijdt twee locaties met een laag risico op acht locaties zonder risico op het voorkomen van bodemverontreinigingen. Tracéalternatief Vierverlaten oost doorsnijdt 12 locaties met een laag risico (met alle de status om historisch onderzoek uit te voeren) en één locatie zonder risico op het voorkomen van bodemverontreinigingen. Het achtergrondrapport Bodem en Water op land (zie bijlage I) bevat uitgebreide toelichtingen op deze verschillende locaties.

Afbeelding 5.2 Risicobeoordeling tracéalternatieven Vierverlaten



5.1.3 Tracéalternatieven Eemshaven

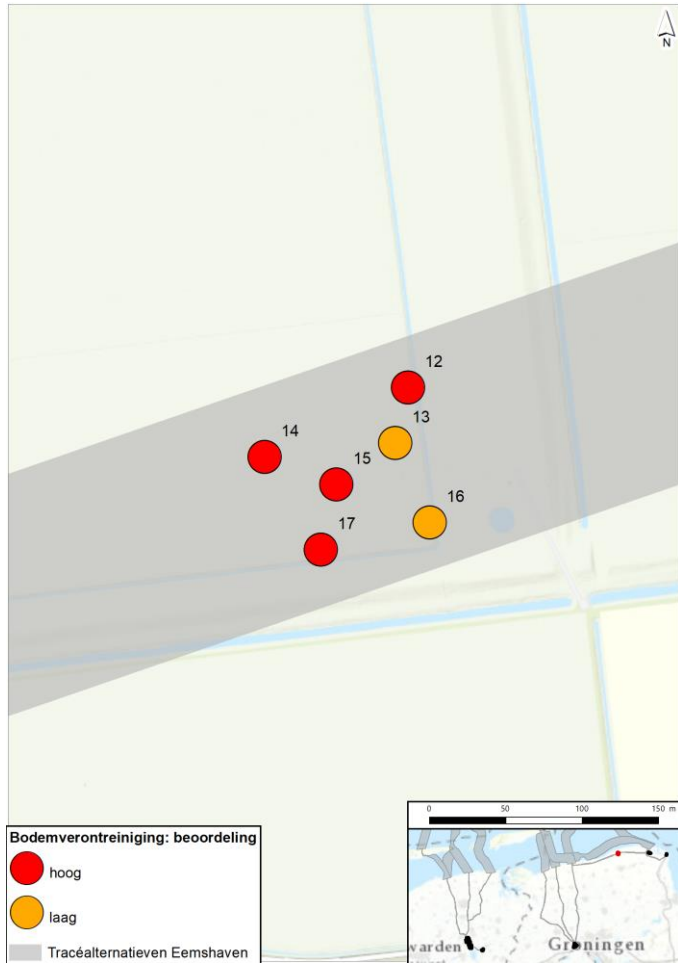
De tracéalternatieven naar Eemshaven verschillen in de lengte van het landtracé. De tracéalternatieven Eemshaven midden en oost kennen een kort tracédeel op land. Beide tracéalternatieven komen ten westen van de Eemshaven aan land en volgen snel na aanlanding dezelfde route als tracéalternatief Eemshaven west. Tabel 5.3 laat zien hoeveel locaties met risicostatus (hoog, laag of geen risico) binnen de tracéalternatieven liggen. Afbeelding 5.4 geeft een overzicht van deze locaties. Hierbij geldt het uitgangspunt dat alle tracéalternatieven naar hoogspanningsstation Eemshaven Oudeschip lopen.

Tabel 5.3 Inventarisatie vervolgstatus bodemonderzoek - tracéalternatieven Eemshaven

Vervolgstatus	Aantal locaties			Risico-beoordeling
	west	midden	oost	
starten sanering/opstellen saneringsplan/uitvoeren tijdelijke beveiliging	4	-	-	hoog
uitvoeren aanvullend (oriënterend) onderzoek	-	-	-	laag
uitvoeren nader onderzoek	-	-	-	
uitvoeren oriënterend onderzoek	1	3	3	
uitvoeren historisch onderzoek	5	1	1	
voldoende gesaneerd	-	-	-	geen
voldoende onderzocht	5	5	5	
geen status	-	-	-	
totaal	15	9	9	

Tracéalternatief Eemshaven west doorsnijdt vier locaties met een hoog risico op het voorkomen van bodemverontreinigingen. Dit betreft vier locaties nabij Uithuizen. Op deze locaties is de ondergrond (ernstig) verontreinigd door een voormalige stortplaats. Daarom moet op deze locaties een saneringsplan of een tijdelijke beveiliging worden uitgevoerd. Omdat de kans groot is dat het bij aanleg van de kabels op de route van Eemshaven west overlap is met deze verontreinigde locaties, moeten er saneringswerkzaamheden worden uitgevoerd met een verbetering van de bodemkwaliteit tot gevolg. Afbeelding 5.3 laat deze bodemverontreinigingen nabij Uithuizen zien.

Afbeelding 5.3 Locatie (ernstige) bodemverontreinigingen Eemshaven west (zie voor locatie de rode stip op de kaart rechtsonder)



Daarnaast doorsnijdt tracéalternatief Eemshaven west vijf locaties met laag risico en vijf locaties zonder risico op het voorkomen van bodemverontreinigingen. De tracéalternatieven Eemshaven midden en oost doorsnijden beide drie locaties met een laag risico en zeven locaties zonder risico op het voorkomen van bodemverontreinigingen. Het achtergrondrapport Bodem en Water op land (zie bijlage I) bevat uitgebreide toelichtingen op deze verschillende locaties.

Afbeelding 5.4 Risicobeoordeling tracéalternatieven Eemshaven



5.1.4 Stationslocatiealternatieven

Tabel 5.4 geeft per stationslocatiealternatief aan hoeveel locaties een bepaalde status hebben in het Bodemloket. Voor stationslocatiealternatief Vierverlaten is geen informatie op bodemloket beschikbaar. Relevante informatie is van het Groningse bodemloket gehaald en in onderstaande paragrafen beschreven.

Tabel 5.4 Inventarisatie vervolgstatus bodemonderzoek - stationslocatiealternatieven *

Vervolgstatus	Aantal locaties					Risiko- beoordeling
	BGM Schwarzen- bergerbos	BGM Koumar- weg	BGM Westkern Kootstertille	EEM Middenweg	EEM Waddenweg	
starten sanering / opstellen saneringsplan / uitvoeren tijdelijke beveiliging	1	-	-	-	-	hoog
uitvoeren aanvullend (oriënterend) onderzoek	-	-	-	1	-	laag
uitvoeren nader onderzoek	-	-	-	1	-	
uitvoeren oriënterend onderzoek	1	-	-	-	-	
uitvoeren historisch onderzoek	1	-	-	-	-	geen
voldoende gesaneerd	-	1	-	-	-	

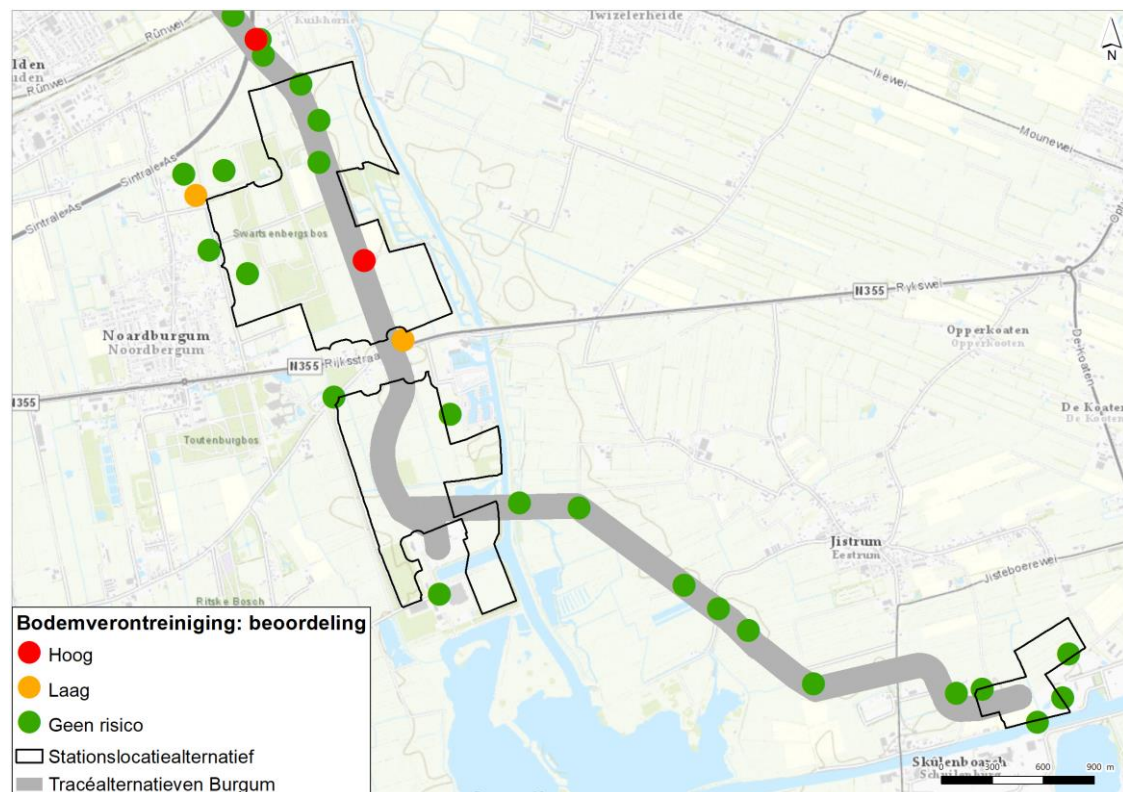
Vervolgstatus	Aantal locaties					Risico-beoordeling
	BGM Schwarzen- bergerbos	BGM Koumar- weg	BGM Westkern Kootstertille	EEM Middenweg	EEM Waddenweg	
voldoende onderzocht	7	2	4	4	3	
geen status	1	-	-	-	-	
totaal	11	3	4	4	4	

* Voor station Vierverlaten zijn geen gegevens beschikbaar op Bodemloket. Hiervoor is het Gronings bodemloket geraadpleegd (zie tekst).

Stationslocatiealternatieven Burgum

Voor de stationslocatiealternatieven bij aansluitstation Burgum is enkel bij stationslocatiealternatief Schwarzenbergerbos sprake van een locatie met een hoog risico op het voorkomen van een bodemverontreiniging. De tracéalternatieven naar Burgum doorsnijden deze locatie ook. Het betreft een locatie waar het onduidelijk is of er reeds sanering heeft plaatsgevonden en welke (historische) activiteiten hebben geleid tot een verontreiniging. De verontreinigingen zijn niet urgent. Mogelijk is er nog een (rest)verontreiniging aanwezig die ten tijde van de planuitwerking kan worden aangepakt zonder extreme vertraging en hoge kosten. Voor de andere twee stationslocatiealternatieven geldt dat er buiten het stationslocatiealternatief locaties zijn waar sanering of bodemonderzoek heeft plaatsgevonden. Deze locaties zijn voldoende onderzocht en vormen daarom geen belemmeringen voor de uitvoering van de beoogde werkzaamheden. Het tracé naar stationslocatiealternatief Westkern Kootstertille doorsnijdt enkele locaties waar reeds bodemonderzoek heeft plaatsgevonden. Uit deze onderzoeken is gebleken dat het locaties zijn zonder risico op het voorkomen van bodemverontreinigingen.

Afbeelding 5.5 Bodemlocaties stationslocatiealternatief Burgum (zie tekst voor toelichting)

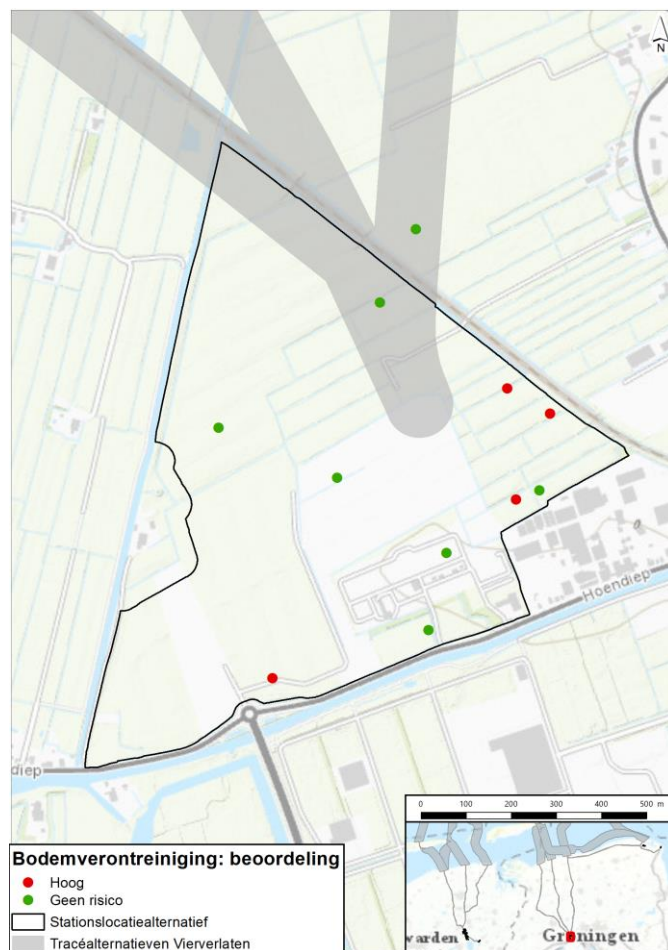


Stationslocatiealternatief Vierverlaten Westpoort

Het aansluitstation Vierverlaten ligt in de gemeente Groningen. Voor dit gebied is geen informatie beschikbaar op Bodemloket, dus is informatie verzameld van het Gronings bodeminformatiesysteem. Dit loket benoemt geen vervolgstatus. Derhalve is op basis van de inhoud van beschikbare bodemrapportages bepaald of binnen het stationslocatiealternatief relevante locaties liggen met betrekking tot bodemverontreiniging. Een relevante locatie is een locatie die, op basis van historische activiteiten, verdacht is op het voorkomen van bodemverontreinigingen of een locatie die, op basis van bodemonderzoek, verontreinigd is. Afbeelding 5.5 laat deze locaties zien.

- op de rood gemarkeerde locaties langs de spoorlijn zijn sterk verhoogde gehalten aan PAK²⁰ en minerale olie gemeten in de waterbodem als gevolg van lozingen vanaf het bedrijfsterrein Hoendiep. De bodem en het grondwater bevatten lichte verontreinigingen. Het advies uit het bodemrapport (d.d. 2017) is om op korte termijn saneringswerkzaamheden uit te voeren;
- op de rood gemarkeerde locatie ten oosten van het hoogspanningsstation heeft een afleverplaats voor HBO²¹-tanks gestaan. Dit heeft ertoe geleid dat de bodem ernstig is verontreinigd met minerale olie, PAK en benzeen. Uitgevoerde bodemonderzoeken tonen aan dat de bodem hier nog steeds ernstig verontreinigd is en sanering dient plaats te vinden;
- bij de meest westelijke rood gemarkeerde locatie is het grondwater onder de weilanden sterk verontreinigd met cadmium en koper. In de bodem zijn geen ernstige verontreinigingen aangetoond. Wel zijn er lage hoeveelheden puin waargenomen, waarmee de locaties asbestverdacht is.

Afbeelding 5.6 Bodemlocaties stationslocatiealternatief Vierverlaten (zie tekst voor toelichting)



²⁰ Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK) zijn teerachtige stoffen die achterblijven bij onvolledige verbranding van materialen als hout, fossiele brandstoffen of tabak.

²¹ HBO-tanks zijn kleine opslagtanks voor huisbrandolie.

Bij realisatie van het transformatorstation binnen dit stationslocatiealternatief kan gestuit worden op een van deze bodemverontreinigingen. In dat geval dient sanering plaats te vinden, met een verbetering van de bodemkwaliteit tot gevolg.

Stationslocatiealternatieven Eemshaven

Binnen de stationslocatiealternatieven in de Eemshaven bevinden zich geen locaties waar volgens het Bodemloket een sanering moet worden uitgevoerd. Rondom beide locaties bevinden zich locaties waar verkennende onderzoeken hebben plaatsgevonden, echter hebben deze geen invloed op de werkzaamheden. Door mogelijk verspreidende verontreiniging kan echter niet volledig worden uitgesloten dat tijdens de uitvoeringsfase wordt gestuit op bodemverontreinigingen met saneringswerkzaamheden tot gevolg.

5.2 Risico op zettingen

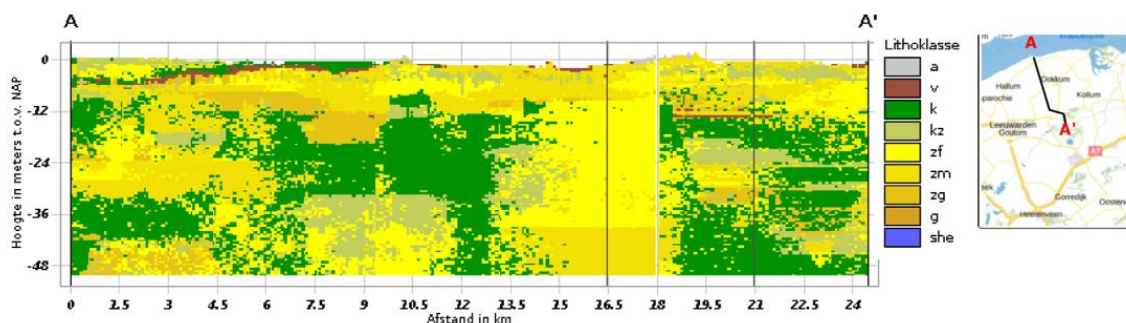
Zettingen kunnen optreden als gevolg van het gewicht van de kabels (inclusief de cross bonding boxes en het opvulzand) en het transformatorstation. De kabels worden aangelegd in een bed van opvulzand (zowel onder de kabels als afdekkend) wat, indien zwaarder dan de omliggende lithologie, tot zettingen kan leiden. Daarnaast hebben zettingen ook invloed op de kabels zelf. Dit moet tot een minimum worden beperkt. Het risico op zettingen door aanleg van de kabels en het transformatorstation houdt sterk verband met de lithologische samenstelling van de bodem. Hierbij zijn textuur, structuur en het watergehalte van de grond belangrijk parameters. Door lucht en water uit poriën ruimte te persen (consolidatie) klinkt de grond in. Veen is zeer gevoelig voor zetting, aangezien dit veel water en lucht bevat (groot volume dat makkelijk kan worden samengedrukt). Klei en zand zijn beduidend beter bestand tegen zetting. Hierbij geldt dat zand het minst gevoelig is voor zettingen, vanwege de gunstige textuur en structuur en een laag watergehalte (water stroomt makkelijk weg uit de poriën tussen zandkorrels). Op basis van informatie uit Dinoloket is uiteengezet wat de meest waarschijnlijke lithoklasse van de ondergrond is onder de verschillende tracéalternatieven en stationslocaties. Deze informatie is vertaald naar gevoeligheid voor zettingen ten behoeve van een eenduidige effectbeoordeling. Onderstaande teksten geven hierop een toelichting per aansluitlocatie.

5.2.1 Tracéalternatieven Burgum

Burgum west

Afbeelding 5.7 toont de meest waarschijnlijke lithoklasse voor het tracéalternatief Burgum west (en daarmee ook voor de variant Burgum midden-west). Het risico op zettingen is het hoogst in het gebied vanaf de kustlijn tot circa 9 kilometer landinwaarts. Hier liggen (ziltige) klei- en veenlagen tegen het maaiveld bovenop een fijn zandig pakket. Aanleg van de kabels op deze veenlagen geeft een risico op zettingen. Meer in de richting van de stationslocatiealternatieven geldt dat deze veenlagen in mindere mate aanwezig zijn. Hier liggen nog wel ziltige kleilagen onder de fijn tot matig grove zandlagen. Dikkere kleilagen bevinden zich hier op een diepte van minimaal 8 m-mv. Deze kleilagen hebben, vanwege de aard en diepte van de voorgenomen werkzaamheden, minder invloed op zettingen.

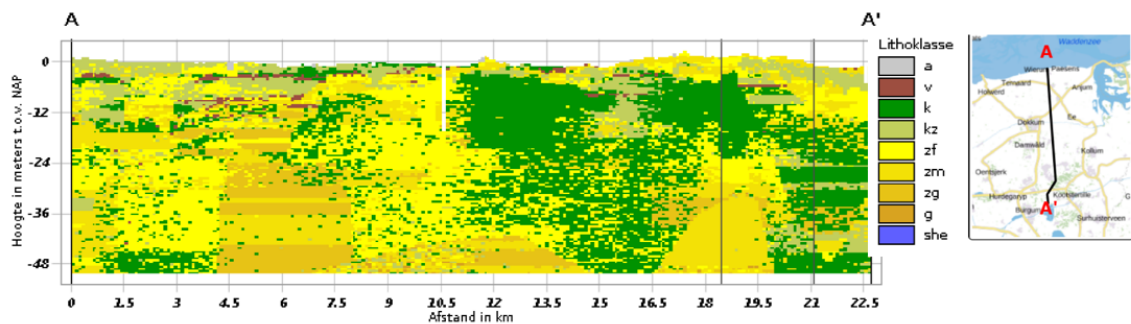
Afbeelding 5.7 Meest waarschijnlijke lithoklasse Burgum west



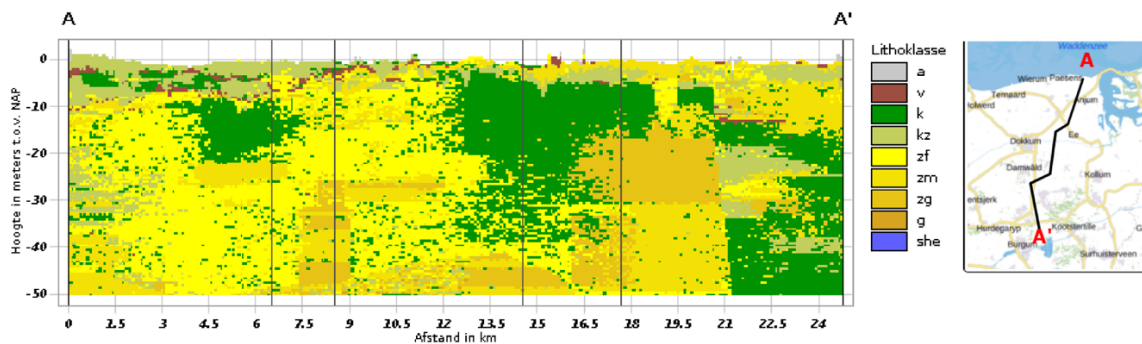
Burgum midden en oost

Afbeelding 5.8 toont de meest waarschijnlijke lithoklasse voor het tracéalternatief Burgum midden en afbeelding 5.9 voor Burgum oost. Deze tracéalternatieven kennen een nagenoeg gelijke lithologische klasse van de ondiepe ondergrond. In het gebied vanaf de kustlijn tot 10 kilometer landinwaarts, bestaat de ondiepe ondergrond uit ziltige klei met dunne veenlagen. Aanleg van de kabels in deze grond verhoogt het risico op zettingen. Verder landinwaarts bestaat de ondiepe ondergrond uit (ziltige) klei met heterogeen verspreide veenlagen. De afbeeldingen laten zien dat de diepe kleilagen (vanaf 12 kilometer landinwaarts) zich dicht onder het oppervlak bevinden. Hier boven liggen echter nog steeds verspreide veenlagen, wat het gebied als geheel gevoelig maakt voor zettingen. Hiermee verhogen de tracéalternatieven Burgum midden en Burgum oost het risico op zettingen.

Afbeelding 5.8 Meest waarschijnlijke lithoklasse Burgum midden



Afbeelding 5.9 Meest waarschijnlijke lithoklasse Burgum oost

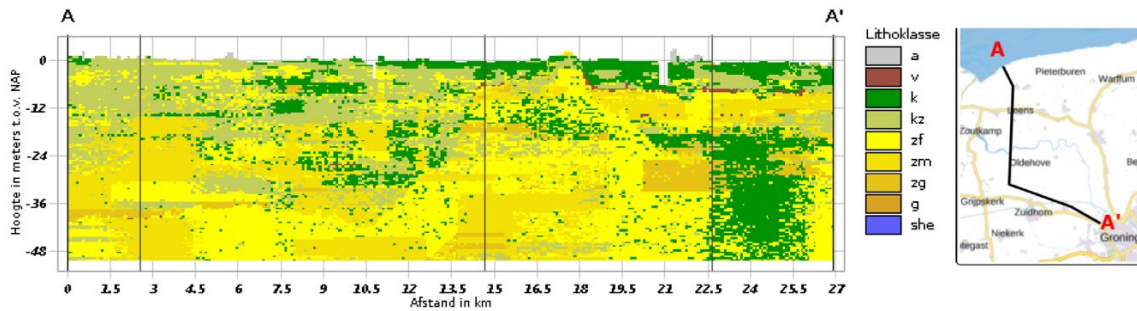


5.2.2 Tracéalternatieven Vierverlaten

Vierverlaten west

Afbeelding 5.10 toont de meest waarschijnlijke lithoklasse voor het tracéalternatief Vierverlaten west. De bovengrond bestaat, behoudens enkele dunne zandlagen, volledig uit (ziltige) kleilagen. De ziltige klei komt nabij de kust wel op grotere dieptes voor. Deze ziltige klei komt dicht tegen het oppervlak voor tot nabij het aansluitstation Vierverlaten. Aanleg van de kabels in deze kleigronden veroorzaakt een risico op zettingen. Vanwege de lithologische klasse van de ondiepe ondergrond in dit gebied, verhoogt aanleg van het tracéalternatief over het gehele gebied het risico op zettingen.

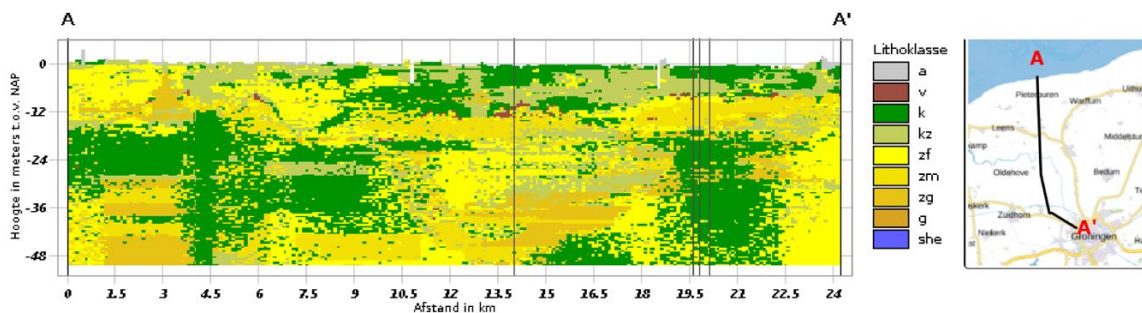
Afbeelding 5.10 Meest waarschijnlijke lithoklasse Vierverlaten west



Vierverlaten midden

Afbeelding 5.11 toont de meest waarschijnlijke lithoklasse voor het tracéalternatief Vierverlaten Midden. Over dit tracéalternatief komen nabij de kust fijn zandige lagen dichtbij het oppervlak voor. Deze zandige lagen zijn overigens wel afgedekt met een dunne ziltige klei laag. Verder landinwaarts wordt deze (ziltige) kleilaag steeds dikker waarmee de bodem gevoeliger wordt voor zettingen. Deze dikkere ziltige kleilaag is waarneembaar vanaf ongeveer 3 km landinwaarts. Vanwege de ruime aanwezigheid van (ziltige) kleilagen nabij het oppervlak is het tracéalternatief als gevoelig beschouwd voor zettingen.

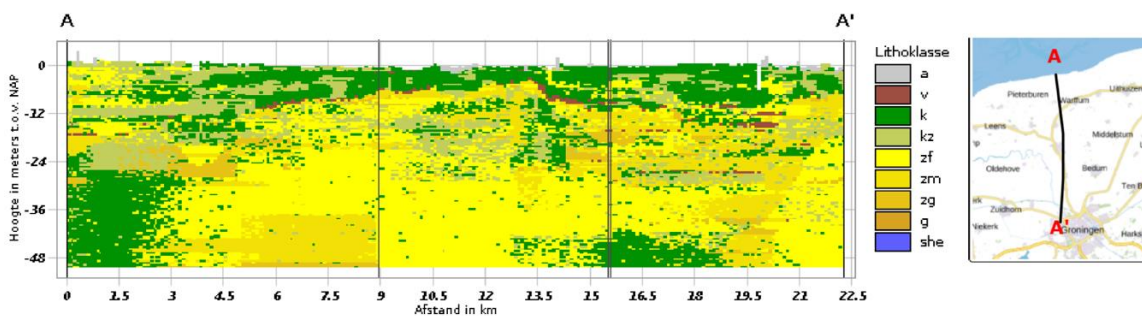
Afbeelding 5.6 Meest waarschijnlijke lithoklasse Vierverlaten midden



Vierverlaten oost

Afbeelding 5.12 toont de meest waarschijnlijke lithoklasse voor het tracéalternatief Vierverlaten oost. Dit tracéalternatief ligt voornamelijk op (ziltige) kleilagen nabij het oppervlak. Deze ondergrond bevat tevens heterogeen verspreide dunne veenlagen op een diepte van circa 5-12 m-mv. Enkel nabij de kust komen liggen fijne zandlagen dicht bij het oppervlak. Dit betreft echter een relatief beperkt deel van het gebied, waardoor dit tracéalternatief als gevoelig wordt beschouwd voor zettingen.

Afbeelding 5.7 Meest waarschijnlijke lithoklasse Vierverlaten oost

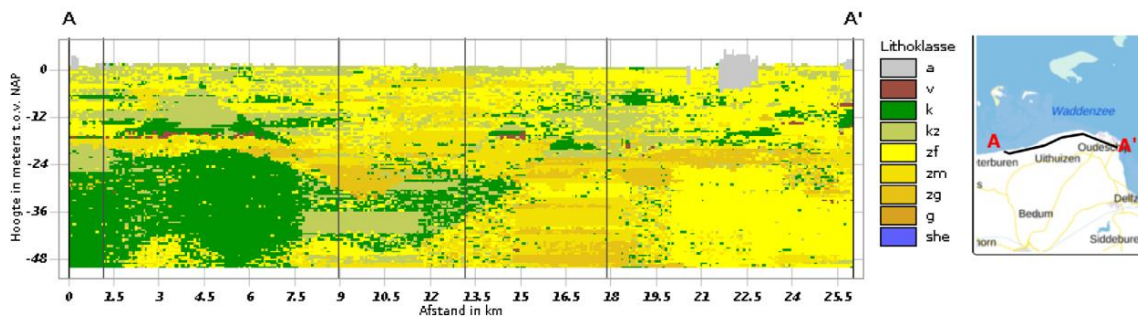


5.2.3 Tracéalternatieven Eemshaven

Eemshaven west

Afbeelding 5.13 toont de meest waarschijnlijke lithoklasse voor het tracéalternatief Eemshaven west. Dit tracéalternatief loopt parallel aan de kustlijn en bevat overwegend ziltige klei en fijn tot matig grof zand in de bovengrond. Opvallend is dat langs dit tracé, ten opzichte van andere alternatieven, relatief veel fijn zandige lagen aanwezig zijn. Verder bevat de ondergrond nabij het aanlandingspunt op grotere dieptes een dikke kleilaag in de ondergrond (circa 12 m-mv). Verder richting de Eemshaven ligt deze kleilaag er niet. Dit tracéalternatief ligt daar op meer fijne zandgronden, welke minder gevoelig zijn voor zettingen. Op de bovengrond ligt echter vaak een dunne laag ziltige klei. Hierdoor, en vanwege de kleilaag nabij het aanlandingspunt, is de kans op zettingen aanwezig.

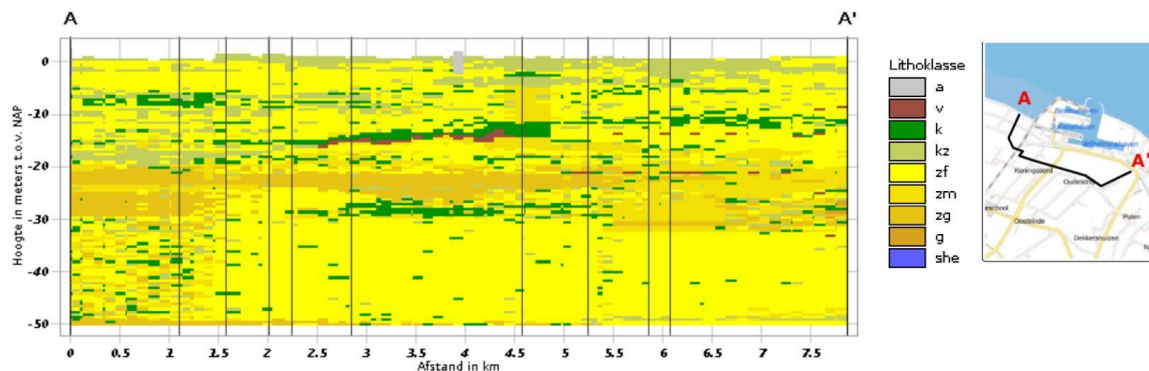
Afbeelding 5.8 Meest waarschijnlijke lithoklasse Eemshaven west



Eemshaven midden en oost

De tracéalternatieven Eemshaven midden en oost kennen hetzelfde landtracé. Daarom geldt onderstaande beschrijving voor beide tracéalternatieven. Afbeelding 5.14 toont de meest waarschijnlijke lithoklasse voor beide tracéalternatieven. De tracéalternatieven volgen na aanlanding een route die overlapt met tracéalternatief Eemshaven west. De ondergrond bestaat hier uit fijne zandgronden met een toplaag van ziltige klei. Deze bodemsamenstelling maakt dat de kans op zettingen aanwezig is.

Afbeelding 5.9 Meest waarschijnlijke lithoklasse Eemshaven midden en oost



5.2.4 Stationslocatiealternatieven

Onderstaande teksten geven per stationslocatiealternatief een korte toelichting op de zettingsgevoeligheid van de locatie. Het achtergrondrapport Bodem en Water op land (zie bijlage I) bevat uitgebreide toelichting op deze verschillende locaties.

Burgum Schwartzbergerbos en Koumarweg

De ondiepe ondergrond bij deze stationslocatiealternatieven bestaat (tot circa 4 m-mv) uit ziltige klei. De diepere ondergronden bestaan uit matig grof zand en, daaronder, afwisselend klei, ziltige klei en zand. Deze bodemsamenstelling, en met name die van de ondiepe ondergrond, maakt deze locaties gevoelig voor zettingen.

Burgum Westkern Kootstertille

Dit stationslocatiealternatief bevat een dunne veenlaag in de bovengrond met daaronder een afwisseling tussen klein en fijne zanden. Opvallend is dat de hoeveelheid zand en ook de grofheid van het zand toeneemt met de diepte. Echter, de bovenste 15-17 m-mv bevat een aanzienlijke hoeveelheid klei, waardoor deze locatie gevoelig is voor zettingen. De aanwezigheid van de dunne veenlaag in de bovenste lagen heeft vermoedelijk beperkte invloed en zou eventueel kunnen worden ontgraven bij het bouwrijp maken voor de aanleg van het station. Bij het tracé naar stationslocatiealternatief bestaat de ondiepe ondergrond uit (ziltige) klei met heterogeen verspreide veenlagen. Hierdoor is dit tracé, net als het stationslocatiealternatief, gevoelig voor zettingen.

Vierverlaten Westpoort

De ondiepe ondergrond bij dit stationslocatiealternatief bestaat tot circa 5 m-mv uit (ziltige) klei. Dit maakt de locatie gevoelig voor zettingen. De diepere ondergronden bestaan uit meer (matig) grove zanden in combinatie met veen- en kleilagen. Tussen de 20- en 40 m-mv neemt de hoeveelheid klei toe. Bovengenoemde bodemsamenstelling maakt deze locatie gevoelig voor zettingen.

Eemshaven Middenweg

De ondiepe ondergrond bij dit stationslocatiealternatief bestaat voornamelijk uit een toplaag van ziltige klei, gevolgd door zandige lagen en klei. Het aandeel klei neemt hierbij toe met de diepte. Deze bodemsamenstelling maakt de locatie beperkt gevoelig voor zettingen.

Eemshaven Waddenweg

De ondergrond bij dit stationslocatiealternatief bestaat tot circa 2,5 m-mv uit een antropogeen (door de mens) verharde laag. Hieronder ligt een zandlaag, vermoedelijk aangebracht bij aanleg van industrieterrein de Eemshaven. Vanaf circa 10 m-mv gaat dit over in (ziltige) klei, dat vermoedelijk is samengedrukt door aanleg van de Eemshaven en bijbehorende zandgronden. Door de samenstelling van de ondergrond, de antropogene invloeden en de sterk zandige bovengrond is deze locatie minimaal gevoelig voor zetting.

5.3 Afgeleide effecten als gevolg van verandering in het grondwater

Deze paragraaf beschrijft de afgeleide effecten als gevolg van verandering in het grondwater. Dit betreft veranderingen in de grondwaterkwantiteit (grondwaterstandsverlaging door bemaling) en in de grondwaterkwaliteit (verzilting). Omdat verlaging van de grondwaterstand op zichzelf in weinig gevallen een positief of negatief effect is, gaat de effectbeschrijving voornamelijk in op de afgeleide effecten van de veranderingen in de grondwaterstand. Dit gaat om effecten op grondwaterkwaliteit waarbij met name verzilting belangrijk is. Verzilting leidt namelijk tot effecten op landbouw en natuur. Omdat op het land ter plaatse van de tracéalternatieven echter geen Natura 2000-gebied aangewezen is (met uitzondering van Ameland en Schiermonnikoog), is de beoordeling van dit criterium voornamelijk gebaseerd op de afgeleide effecten op landbouw bij grondwaterstandsveranderingen.

5.3.1 Grondwaterstandsverlaging door bemaling

Onderstaande teksten beschrijven de effecten ten aanzien van de grondwaterkwantiteit voor de tracéalternatieven. Veranderingen in grondwaterkwantiteit worden veroorzaakt door bemalingswerkzaamheden die nodig zijn bij aanleg van de kabels. Bij aanleg via open ontgraving wordt bemaling toegepast om de werkzaamheden in den droge uit te kunnen voeren. Hiervoor wordt de grondwaterstand in en rondom de kabelsleuf verlaagd. Bij aanleg via een horizontaal gestuurde boring

(HDD), om bijvoorbeeld een weg of watergang te kruisen, zijn in- en uitredepunten nodig. Op en rondom deze punten moet de grondwaterstand tijdelijk worden verlaagd. Ook hiervoor wordt lokaal bemaling toegepast. De hoeveelheid bemaling is afhankelijk van de hoogte van de grondwaterstand, de benodigde verlaging en de bodemopbouw. Algemeen geldt dat bij aanleg via open ontgraving de grondwaterstand tot circa 30 centimeter onder de sleufdiepte moet worden verlaagd zodat de bouwkuip droog blijft. Met een aanlegdiepte van 1,80 meter²² (sleufdiepte 2,10 m-mv) betekent dit een grondwaterstandsverlaging tot 2,40 m-mv. Tabel 5.5 laat een overzicht zien van de verschillende, generieke diepten in stedelijk en landelijk gebied. Het daadwerkelijke bemalingsvolume is afhankelijk van de GHG ter plaatse. Onderstaande teksten beschrijven per plangebied de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de daaruit volgende grondwaterstandsverlagingsdiepte.

Tabel 5.5 Overzicht dieptegegevens bij aanleg via open ontgraving

Diepten	Stedelijk gebied	Landbouwgebied
kabeldiepte	1,20 m-mv	1,80 m-mv
ontgravingsdiepte	1,50 m-mv	2,10 m-mv
bemalingsdiepte	1,80 m-mv	2,40 m-mv

Naast effecten op de grondwaterstand en bijbehorende afgeleide effecten, kunnen werkzaamheden van de voorgenomen activiteit leiden tot verstoring van landbouwdrainage. Met name bij aanleg via open ontgraving in akkerbouwgronden is de kans groot dat aanwezige drainagesystemen beschadigd raken. Dit effect treedt op voor alle tracéalternatieven en is daarmee niet onderscheidend. Wel geldt: hoe groter de afstand door akkerbouwgronden, hoe groter de theoretische kans op het beschadigen van drainagesystemen. Deze kans is echter afhankelijk van het haaks dan wel parallel kruisen van de akkerbouwgronden en bijbehorende drainagesystemen. In MER fase 2 wordt dit verder in kaart gebracht en onderzocht, waarna de exacte (diepte)ligging in een latere fase volgt. MER fase 2 brengt hiermee de globale effecten van het VKA op drainagesystemen in beeld. Na aanleg van de kabels wordt de drainage te allen tijde hersteld, waardoor effecten in geen geval van permanente aard zijn.

Tracéalternatieven Burgum

De GHG binnen plangebied Burgum varieert momenteel van circa 0,80 tot 1,60 m-mv in het noordelijk deel tot 0,2 à 0,4 m-mv in het zuidelijk deel. Met de grondwaterstandsverlaging van 2,40 m-mv in beschouwing genomen (zie tabel 5.5) betekent dit dat, bij aanleg via open ontgraving, de grondwaterstand over de gehele lengte van de tracéalternatieven naar Burgum verlaagd moet worden. In het noordelijk deel van het plangebied dient de grondwaterstand met circa 0,80 tot 1,60 meter te worden verlaagd, in het zuidelijk deel is dit circa 2,10 meter. Zonder aanvullende maatregelen leiden dergelijke bemalingswerkzaamheden tot grondwaterstandsverlagingen binnen een gebied van enkele honderden meters rondom de bemalingsinstallatie. Paragraaf 5.3.2 beschrijft de effecten die voortkomen uit deze grondwaterstandsverlaging.

Tracéalternatieven Vierverlaten

De tracéalternatieven naar Vierverlaten kennen een relatief lang tracé over land. De grondwaterstanden liggen binnen dit plangebied enigszins lager dan bij aansluitlocatie Burgum. De GHG varieert in dit gebied tussen de 0,6 en 1,8 m-mv. Met de uitgangspunten van tabel 5.5 in beschouwing genomen, dient de grondwaterstand hier met 0,60 tot 1,80 meter te worden verlaagd. Zonder aanvullende maatregelen leiden dergelijke bemalingswerkzaamheden tot grondwaterstandsverlagingen binnen een gebied van enkele honderden meters rondom de bemalingsinstallatie. Paragraaf 5.3.2 beschrijft de effecten die voortkomen uit deze grondwaterstandsverlaging.

²² Minimale aanlegdiepte is 1,50 m-mv; maximale aanlegdiepte is 1,80 m-mv. Veiligheidshalve wordt 1,80 m-mv veelal als uitgangspunt gehanteerd, zo ook in dit onderzoek.

Tracéalternatieven Eemshaven

De GHG in plangebied Eemshaven ligt gemiddeld tussen de 0,70 en 1,50 m-mv. Met de uitgangspunten van tabel 5.5 in beschouwing genomen, dient de grondwaterstand hier met 0,90 tot 1,70 meter te worden verlaagd. Zonder aanvullende maatregelen leiden dergelijke bemalingswerkzaamheden tot grondwaterstandsverlagingen binnen een gebied van enkele honderden meters rondom de bemalingsinstallatie. Paragraaf 5.3.2 beschrijft de effecten die voortkomen uit deze grondwaterstandsverlaging.

Stationslocatiealternatieven

Bij realisatie van het transformatorstation binnen een van de stationslocatiealternatieven is bemaling nodig. Hierbij geldt hetzelfde als bij aanleg van de kabels: een grondwaterstandsverlaging van 30 centimeter onder de ontgravingsdiepte. De GHG ter plaatse van aansluitlocatie Burgum is circa 0,5 m-mv. Bij aansluitlocatie Viervelaten en Eemshaven is dit respectievelijk 0,30 tot 0,80 m-mv. De bemalingsvolumes volgen na technische uitwerking van het ontwerp van het transformatorstation in MER fase 2.

De bemalingswerkzaamheden die nodig zijn om deze grondwaterstand te realiseren, leiden tot een grondwaterstandsverlaging in de gebieden rondom de stationslocatiealternatieven. Dit kan, in verziltingsgevoelig gebied, effecten hebben op de omvang van de zoetwaterlens van het omliggend gebied. Dit is daarmee enkel relevant voor de stationslocatiealternatieven bij Viervelaten en Eemshaven, omdat de stationslocatiealternatieven bij Burgum buiten verziltingsgevoelig gebied liggen.

5.3.2 Grondwaterkwaliteit

Deze paragraaf beschrijft de effecten van de voorgenomen activiteit op de verzilting van het grond- en oppervlaktewater. Deze effecten worden veroorzaakt door grondwateronttrekking (bemaling), grondontgraving of lozing van grondwater op oppervlaktewater. In bovenstaande paragraaf is per plangebied toegelicht of en hoeveel bemaling nodig is om de kabels aan te kunnen leggen. Bemaling leidt tot verzilting omdat het enerzijds een deel van het zoete grondwater uit de bodem pompt en anderzijds diep brak grondwater aantrekt. Deze twee processen leiden er samen toe dat de zoetwaterbel verkleint (afbeelding 4.1) en de saliniteit van het ondiepe grondwater toeneemt. Het herstel van een dergelijke verstoring van de zoetwaterlens kan één tot enkele jaren duren. Deze verzilting speelt alleen op locaties waar het ondiepe grondwater brak of zout is (zie afbeelding 3.6).

De afgeleide effecten als gevolg van verzilting zijn met name relevant voor akkerbouwgronden. Dit type landbouwgrond ligt in de noordelijke delen van de provincies Friesland en Groningen, nabij de Waddenzeekustlijn. Dit maakt dat het noordelijke deel van de plangebieden Burgum en Viervelaten en het volledige plangebied Eemshaven (op land) in landbouwgebied liggen. Afgeleide effecten als gevolg van veranderingen in het verziltingsgehalte treden dus voornamelijk in deze gebieden op. Naast de locatie, speelt het landbouwtype en het gewastype een rol. Akkerbouwland is gevoeliger voor verzilting dan weidegrond en de verziltingsgevoeligheid per gewastype loopt sterk uiteen. Zo zijn aardappelen en bloembollen het meest verziltingsgevoelig (zie afbeelding 3.8). In de noordelijke delen van plangebied Viervelaten en in plangebied Eemshaven vindt veel aardappelteelt plaats. De tracéalternatieven door deze gebieden hebben hiermee de meeste afgeleide effecten op landbouw als gevolg van de grondwaterstandsverlaging en bijbehorende verzilting. Bloembollen zijn eveneens gevoelig voor verzilting, maar komen slechts sporadisch voor langs de tracéalternatieven.

Tabel 5.6 toont een overzicht van de lengtes akkerbouwgrond, weidegrond en Natura 2000-gebied in verziltingsgevoelig gebied die door de verschillende alternatieven worden doorkruist. Hierbij is aangenomen dat de tracés door Ameland en Schiermonnikoog in verziltingsgevoelig gebied liggen.

Tabel 5.6 Akkerbouw-, weidegrond en Natura 2000-gebied binnen verziltinggevoelig gebied per tracéalternatief

Tracéalternatieven	Totale lengte tracé op land (km)	Lengte tracé binnen verziltinggevoelig gebied op land			
		totaal (km)	akkerbouwland (km)	weidegrond (km)	Natura 2000 (km)
Burgum west (en variant Burgum midden-west)*	25.4	12.1	3.4	7.2	1.1 (Ameland)
Burgum midden*	21.9	12.4	2.7	9.2	0
Burgum oost*	25.2	15.6	4.1	11.3	0
Vierverlaten west	27.6	27.6	11.4	14.2	1.1 (Schiermonnikoog)
Vierverlaten midden	25.2	25.2	8.4	14.2	1.1 (Schiermonnikoog)
Vierverlaten oost	24.9	24.9	8.7	14.7	1.1 (Schiermonnikoog)
Eemshaven west**	28.6	28.6	26.8	1.6	0
Eemshaven midden**	8.4	8.4	7.1	0.4	0
Eemshaven oost**	8.4	8.4	7.1	0.4	0

* het tracé naar stationslocatiealternatief Kootstertille ligt niet in verziltingsgevoelig gebied en is daarom niet opgenomen in deze tabel. Daarnaast doorsnijdt het tracé enkel weidegronden, waardoor effecten op drainagesystemen niet optreden.

** uitgaande van een tracé naar hoogspanningsstation Eemshaven Oudeschip

Onderstaande teksten en afbeeldingen geven per plangebied een toelichting op de effecten van verzilting en de doorsnijding van akkerbouwgronden.

Tracéalternatieven Burgum

De tracéalternatieven naar Burgum lopen alle door vergelijkbare gronden. Daarmee zijn ze niet onderscheidend ten opzichte van elkaar en geldt onderstaande toelichting voor alle tracéalternatieven naar aansluitlocatie Burgum.

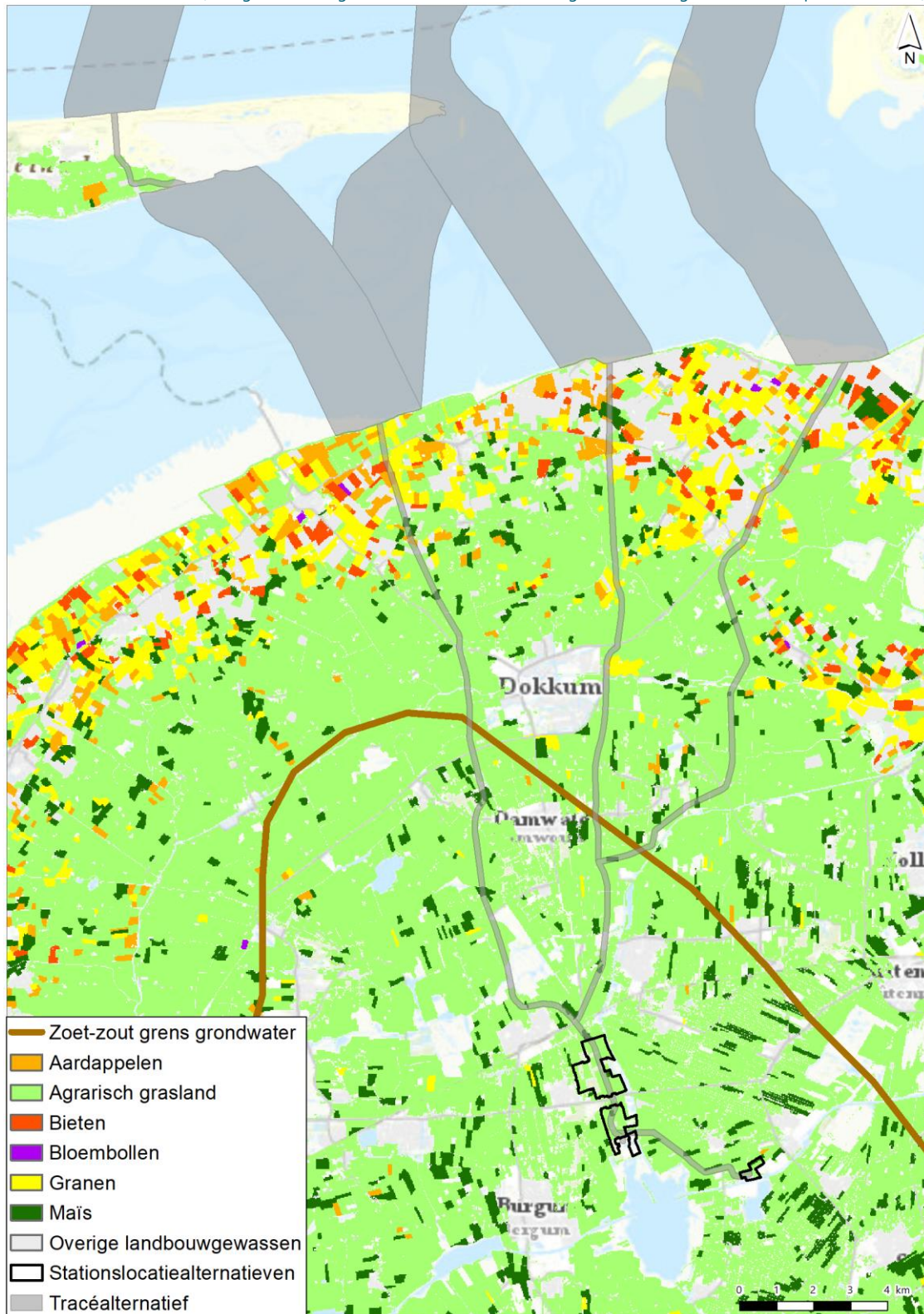
In het noordelijk deel van het plangebied Burgum liggen veel akkerbouwgronden (zie afbeelding 5.15). Dit gebied is tevens verziltingsgevoelig gebied. De GHG in dit gebied varieert van 0,8 tot 1,6 m-mv. Om de grondwaterstand te verlagen tot 2,40 m-mv, moet de lokale grondwaterstand worden verlaagd met minimaal 0,80- en maximaal 1,60 meter. Deze grondwaterstandsverlaging vindt niet enkel plaats op de plek van bemaling, maar ook in het aangrenzend gebied, door toestroom van grondwater naar de bemaling. De bemalingswerkzaamheden leiden tot een afname van de dikte van de zoetwaterlens in dit gebied. Deze zoetwaterlens, ontstaan door infiltratie van regenwater, ligt bovenop het zoute of brakke grondwater (zie paragraaf 3.2.3 en 4.1 voor toelichting). Landbouwproductie van gewastypen die verziltingsgevoelig zijn (zoals bloembollen en aardappelen) is alleen in verziltingsgevoelig gebied mogelijk als er een dergelijke zoetwaterlens aanwezig is. Bemalingswerkzaamheden zorgen voor het aantrekken van dieper, brak grondwater naast ondiep, zoet grondwater. Door dit proces neemt de dikte van de zoetwaterlens af in de nabijheid van de maling, met negatieve effecten op de landbouwproductie van verziltingsgevoelige gewassen tot gevolg. Het herstel van de zoetwaterlens duurt één tot enkele jaren, afhankelijk van de huidige dikte van de zoetwaterlens, de grondwaterstroming, het bodemprofiel en de grondwaterstand ten tijde van de bemaling.

Afbeelding 5.15 laat zien dat de tracéalternatieven naar Burgum na aanlanding akkerbouwgrond doorsnijden. De tracéalternatieven doorsnijden geen bollenvelden, echter wel enkele aardappelvelden. Omdat aardappelen gevoelig zijn voor verzilting, treden effecten als gevolg van een afnemende zoetwaterlens en bijbehorende verzilting hier op. De bemalingswerkzaamheden die nodig zijn voor aanleg

van de kabels op deze tracéalternatieven kunnen hiermee effecten hebben op de landbouwopbrengst van dit gewas. Tabel 5.6 laat zien dat Burgum midden het minst door akkerbouwland loopt (2,7 kilometer). Tracéalternatieven Burgum west en Burgum oost doorsnijden over een lengte van respectievelijk 3,4 en 4,1 kilometer akkerbouwgronden.

Bemalingswerkzaamheden in niet-verziltingsgevoelig gebied (zoals het zuidelijk deel van plangebied Burgum - zie afbeelding 5.15) leiden ook tot afgeleide effecten op landbouw. Deze effecten, een verlaging van het grondwaterpeil op en rondom de bemalingslocatie waardoor de wortelzone van gewassen niet meer tot het grondwater reiken, zijn echter kleiner dan effecten door verzilting. De grondwaterstandsverlaging herstelt zich door toestroom van grondwater en neerslag in enkele weken, terwijl herstel van de zoetwaterlens enkele jaren in beslag kan nemen. De effecten bij aanleg van de tracéalternatieven in het zuidelijk deel van het plangebied, dus ook het tracé naar stationslocatiealternatief Kootstertille, veroorzaakt hierdoor in beperkte mate effecten op landbouw.

Afbeelding 5.5 Landbouwgronden rond tracé Burgum (boven de bruine lijn start verziltingsgevoelig gebied, zie afbeelding 3.6).
 Bron: LGN6 (overige landbouwgewassen bestaan uit tuinbouwgewassen, koolgewassen, hennep, koolzaad, etc.)

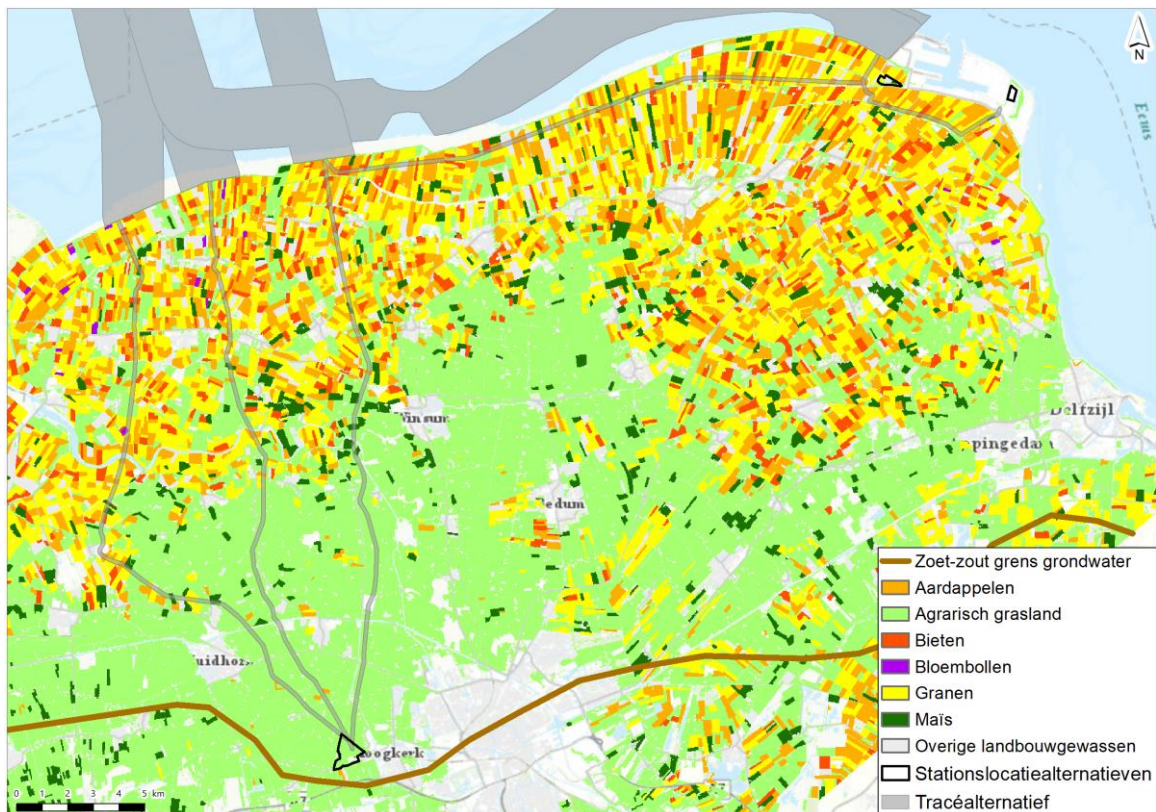


Tracéalternatieven Vierverlaten

De tracéalternatieven naar Vierverlaten lopen alle door vergelijkbare gebieden. Daarmee zijn ze niet onderscheidend ten opzichte van elkaar en geldt onderstaande toelichting voor alle tracéalternatieven naar aansluitlocatie Vierverlaten.

In de noordelijk helft van het plangebied Vierverlaten liggen veel akkerbouwgebieden (zie afbeelding 5.16). Dit gebied is tevens verziltingsgevoelig gebied. De GHG in dit gebied varieert van 0,60 tot 1,80 m-mv. Om de grondwaterstand te verlagen tot 2,40 m-mv, moet de grondwaterstand worden verlaagd met minimaal 0,60- en maximaal 1,80 meter. De effecten als gevolg van deze bemalingswerkzaamheden zijn gelijk aan de effecten zoals beschreven onder plangebied Burgum. Wel treden de effecten in dit plangebied langer op omdat de tracéalternatieven over grotere afstand in akkerbouwgebied liggen: Vierverlaten west doorsnijdt 11,4 kilometer akkerbouwgebied, Vierverlaten midden 8,4 kilometer akkerbouwgebied en Vierverlaten oost 8,7 kilometer akkerbouwgebied. Bovendien doorsnijden de tracéalternatieven meer verziltingsgevoelige gewassen. Vierverlaten west en -midden doorsnijden bollenveld en alle tracéalternatieven doorsnijden meerdere aardappelvelden. De kans op negatieve afgeleiden effecten op landbouw als gevolg van veranderingen in de grondwaterstand is hierdoor groter.

Afbeelding 5.6 Landbouwgronden rond tracés Vierverlaten en Eemshaven (boven de bruine lijn start verziltingsgevoelig gebied, zie afbeelding 3.6). Bron: LGN6 (overige landbouwgewassen bestaan uit tuinbouwgewassen, koolgewassen, hennep, koolzaad, etc.)



Tracéalternatieven Eemshaven

In het landelijk deel van plangebied Eemshaven liggen, op industrieterrein Eemshaven na, enkel akkerbouwgebieden (zie afbeelding 5.16). Dit gebied is tevens verziltingsgevoelig gebied. De GHG in dit gebied varieert van 0,70 tot 1,50 m-mv. Om de grondwaterstand te verlagen tot 2,40 m-mv, moet de grondwaterstand worden verlaagd met minimaal 0,90- en maximaal 1,70 meter. De effecten als gevolg van deze bemalingswerkzaamheden zijn gelijk aan de effecten zoals beschreven onder plangebied Burgum.

Tracéalternatief Eemshaven west ligt bijna volledig in akkerbouwland (26,8 kilometer van de 28,6 kilometer over land). Hierbij doorsnijdt het meerdere aardappelvelden waar veelal aardappelteelt met exportdoeleinden plaatsvindt. Het effect van de afname van de dikte van de zoetwaterlens leidt hier tot grote effecten op landbouw en de bijbehorende opbrengst. Immers, aardappelen zijn verziltingsgevoelig en een afname van de zoetwaterlens leidt tot een beperkte voorraad van zoet grondwater voor dit gewastype. Negatieve afgeleide effecten op landbouw als gevolg van veranderingen in de grondwaterstand treden voor dit tracéalternatief daarom in hoge mate op. Het herstellen van de verstoorde zoetwaterlens kan één tot enkele jaren duren, waardoor de afgeleide effecten op de landbouwopbrengst ook enkele jaren op kunnen treden. De exacte duur is afhankelijk van de huidige dikte van de zoetwaterlens, het lokale bodemprofiel, de grondwaterstroming en de grondwaterstand ten tijde van de bemaling (de ingreep). Dit wordt in een latere fase gedetailleerder onderzocht.

De tracéalternatieven Eemshaven midden en oost lopen slechts circa 8,5 kilometer over land, volledig in verziltingsgevoelig gebied. Hierbij doorsnijden beide tracéalternatieven over een afstand van 7,1 kilometer akkerbouwgronden. De afgeleide effecten op landbouw van deze tracéalternatieven zijn hierdoor beperkt tot de bemalingswerkzaamheden op akkerbouwgronden over een afstand van circa 7 kilometer.

Eemshaven midden door de Waddenzee

Het tracéalternatief Eemshaven midden ligt over grote afstand in de Waddenzee. Het tracé loopt namelijk parallel aan de Waddenzeekustlijn ten noorden van de provincie Groningen. Bij aanleg van de kabels in dit gebied kunnen scheidende kleilagen worden doorboord. De mate van doorboring of verstoring (afhankelijk van de aanlegmethode) is afhankelijk van de dikte van de kleilaag. Bij doorboring of verstoring van de scheidende kleilaag neemt de weerstand van de bodem van de Waddenzee af en krijgt zout water meer kans om te infiltreren in de zeebodem. Grondwater stroomt van hoog naar laag. Het waterpeil op de Waddenzee ligt hoger dan het grondwaterpeil op land. Daarom stroomt het geïnfilterde zoute grondwater van de Waddenzee naar het grondwater op land. Deze toename in zout water leidt tot een toename van zoute kwel op land met een afname van de zoetwaterlens tot gevolg.

De afname van de zoetwaterlens bij aanleg van tracéalternatief Eemshaven midden is echter naar verwachting kleiner dan bij aanleg van tracéalternatief Eemshaven west. Dit omdat de daadwerkelijke hoeveelheid kwel afhankelijk is van de dikte van de aanwezige kleilaag op de Waddenzee en er geen bemaling plaatsvindt op land. Hierdoor neemt enkel de opwaartse druk van zout water toe waardoor de zoetwaterlens verder naar het maaiveld wordt geduwd. Omdat er geen zoet water wordt onttrokken door bemaling, neemt de zoetwaterlens vanaf het maaiveld niet in omvang af. De afname van de zoetwaterlens is hierdoor beperkter, waarmee de effecten op landbouw wel optreden, echter in mindere mate dan bij aanleg van tracéalternatief Eemshaven west. Tracéalternatief Eemshaven oost ligt verder van de Waddenzeekustlijn af waardoor deze effecten niet optreden.

Stationslocatiealternatieven

Voor de stationslocatiealternatieven bij Burgum geldt dat deze zich bevinden buiten verziltingsgevoelig gebied en er dus geen risico is op afname van de landbouwopbrengst door verzilting. Ditzelfde geldt voor het tracé naar stationslocatiealternatief Burgum Westkern Kootstertille. De stationslocatiealternatieven Vierverlaten Westpoort, Eemshaven Middenweg en Eemshaven Waddenweg liggen echter wel in verziltingsgevoelig gebied. De stationslocatiealternatieven Vierverlaten Westpoort en Eemshavenmiddenweg worden omgeven door weidegronden en industrieterrein. In het geval er bemalingswerkzaamheden nodig zijn bij realisatie van het transformatorstation, zijn daarom de afgeleide effecten als gevolg van verzilting beperkt. Stationslocatiealternatief Eemshaven Waddenweg ligt volledig op industrieterrein waardoor negatieve afgeleide effecten hier niet optreden.

5.4 Invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen

Invloed op waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden

Rondom een waterwingebied (drinkwaterwinning) ligt een grondwaterbeschermingsgebied. Het grondwaterbeschermingsgebied vormt een buffer die is ingesteld om het grondwater in het waterwingebied te beschermen. Afbeelding 5.10 laat de grondwaterbeschermingsgebieden in plangebied Burgum zien. Tracéalternatief Burgum west ligt langs het grondwaterbeschermingsgebied op Ameland. Ter plekke van dit grondwaterbeschermingsgebied wordt een HDD-boring toegepast²³. Bemaling is alleen nodig op het in- en uittredepunt van de boring. Deze punten liggen op ten minste 400 meter afstand van het grondwaterbeschermingsgebied. Deze afstand is voldoende groot om een effect te voorkomen.

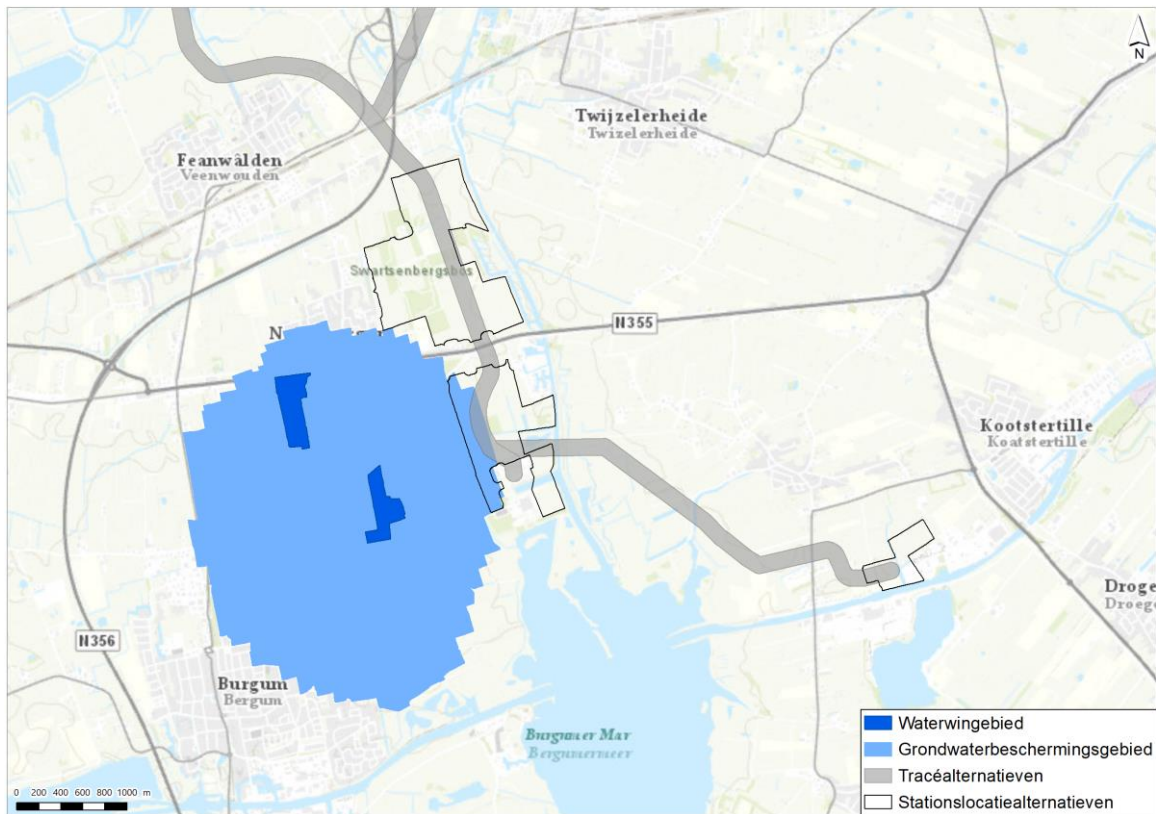
Alle tracéalternatieven naar Burgum overlappen met het grondwaterbeschermingsgebied van de drinkwaterwinning bij Noardburgum. Het stationslocatiealternatief Koumarweg overlapt aan de westzijde met hetzelfde gebied. De werkzaamheden kunnen zorgen voor grondwaterstandsverlagingen en aantasting van de grondwaterkwaliteit binnen de grondwaterbeschermingsgebieden. Dit leidt ertoe dat werkzaamheden op deze locaties moeilijk tot niet vergunbaar kunnen zijn.

In de plangebieden Vierverlaten en Eemshaven liggen geen relevante grondwaterbeschermingsgebieden in de nabijheid van de tracéalternatieven of stationslocatiealternatieven.

Afbeelding 5.10 Grondwaterbeschermingsgebieden in plangebied Burgum (boven Ameland, onder bij Noardburgum)



²³ Deze boring wordt toegepast om doorgraving van het Natura 2000-gebied Duinen Ameland te voorkomen.



Invloed op KRW-grondwaterlichamen

Het noordelijk deel van de tracéalternatieven naar Burgum, Vierverlaten en Eemshaven liggen in de zoute grondwaterlichamen Zout Rijn-Noord en Zout-Eems. Zoals in paragraaf 5.3 beschreven, gaat de aanleg van de kabels gepaard met een lokale grondwaterstandsval en, in geval van zout grondwater, met verzilting van het ondiepe grondwater. Omdat deze effecten lokaal zijn, hebben ze geen effect op het omvangrijke grondwaterlichaam. Daarmee wordt de toestand in de grondwaterlichamen Zout Rijn-Noord en Zout-Eems niet negatief beïnvloed.

Het zuidelijk deel van de tracéalternatieven naar Burgum ligt in het KRW-grondwaterlichaam Zand Rijn-Noord. Dit is een grondwaterlichaam met zoet water. Hier treedt geen verzilting op, waarmee de effecten op het grondwater beperkt zijn tot een lokale grondwaterstandsverlaging. Dit leidt niet tot een negatief effect op de toestand van het grondwaterlichaam Zand Rijn-Noord.

Tracéalternatief Burgum west loopt over Ameland. Hiermee ligt het in het KRW-grondwaterlichaam Wadden Rijn-Noord. Omdat de route over Ameland kort is en het eiland wordt gekruist met een HDD-boring, zijn de eventuele effecten op het grondwater lokaal en beperkt. Daarmee wordt de toestand in het grondwaterlichaam Wadden Rijn-Noord niet negatief beïnvloed.

5.5 Invloed op de oppervlaktewaterkwaliteit

Het water dat vrijkomt bij bemaling moet geloosd worden. Dit gebeurt veelal in nabijgelegen oppervlaktewater. Het kan voorkomen dat het te lozen bemalingswater zouter is dan het oppervlaktewater. Dit komt met name voor in verziltingsgevoelig gebied waar het grondwater brak of zout is. Lozing van bemalingswater op het oppervlaktewater leidt hiermee tot een verhoging van het chloridegehalte van het oppervlaktewater. Dit is in veel gevallen echter niet toegestaan, waarmee dit zoveel mogelijk voorkomen dient te worden. Omdat er weinig informatie beschikbaar is over de saliniteit van het oppervlaktewater in de plangebieden, kan in deze fase niet worden gesteld waar effecten optreden. Het bemalingswater dat omhoog komt bij aanleg van tracéalternatief Eemshaven west kan naar verwachting deels geloosd worden in

de Waddenzee. Voorwaarde hierbij is een maximale afstand van circa 1 tot 2 kilometer tot de Waddenzee, waardoor dit enkel van toepassing is op de eerste 15 kilometer van het tracé op land. De rest van het tracéalternatief ligt verder van de Waddenzee, waardoor lozing van het bemalingswater op de Waddenzee niet tot de mogelijkheden behoort.

6

EFFECTBEOORDELING BODEM EN WATER OP LAND

Dit hoofdstuk presenteert per tracéalternatief en per stationslocatiealternatief de effectbeoordeling voor de criteria van het aspect Bodem en Water op land. Deze effectbeoordeling brengt de worst-case milieueffecten in beeld. Voor sterk negatief beoordeelde effecten beschrijft hoofdstuk 7 de mogelijkheden om deze effecten te voorkomen. De maatregelen en optimalisaties die in hoofdstuk 7 zijn beschreven, worden meegenomen als uitgangspunt bij de uitwerking van het VKA in MER fase 2. De effecten die ook met aanvullende uitgangspunten als sterk negatief (--) of onderscheidend zijn beoordeeld, zijn ook opgenomen in het MER hoofdrapport.

Vanuit het deelrapport Bodem en Water op land zijn voor de tracéalternatieven de volgende criteria onderscheidend en daarom opgenomen in het hoofdrapport:

- invloed op bodemkwaliteit;
- risico op zettingen;
- invloed op afgeleide effecten door veranderingen in de grondwaterstand;
- invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen.

Voor de stationslocatiealternatieven zijn de volgende twee criteria na de optimalisaties uit hoofdstuk 7 onderscheidend en daarom opgenomen in het hoofdrapport:

- risico op zettingen;
- invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen.

6.1 Effectbeoordeling tracéalternatieven

6.1.1 Concluderende beoordelingstabel

Tabel 6.1 bevat de effectbeoordeling voor alle tracéalternatieven op het aspect Bodem en Water op land. Onderstaande paragrafen geven per criterium een toelichting op deze effectbeoordeling.

Tabel 6.1 Effectbeoordelingstabel tracéalternatieven (zonder optimalisaties)

	BGM- west en BGM midde n-west	BGM- midden	BGM- oost	VVL- west	VVL- midden	VVL- oost	EEM- west	EEM- midden	EEM- oost
bodemkwaliteit									
invloed op bodemkwaliteit	+	+	+	0	+	+	+	0	0
risico op zettingen	-	-	-	-	-	-	-	0	0
grondwater									
invloed op afgeleide effecten door veranderingen in de grondwaterstand	0	0	0	-	-	-	-	-	-
invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen	--	--	--	0	0	0	0	0	0
oppervlaktewater									
invloed op oppervlaktewaterkwaliteit	--	--	--	--	--	--	--	0	0

6.1.2 Invloed op bodemkwaliteit

De tracéalternatieven naar Burgum, de tracéalternatieven Vierterlaten midden en -oost en tracéalternatief Eemshaven west zijn als positief (+) beoordeeld vanwege de reële mogelijkheid tot saneringswerkzaamheden bij grondroerende werkzaamheden op meerdere locaties. Dit komt voort uit de aanwezigheid meerdere locaties met een hoog of laag risico op het voorkomen van een bodemverontreiniging. Doorsnijding van deze locaties bij aanleg van de kabels leidt hier tot saneringswerkzaamheden. Dit leidt tot een verbetering van de bodemkwaliteit en daarom tot een positieve (+) effectbeoordeling.

De overige tracéalternatieven (Vierterlaten west, Eemshaven midden en Eemshaven oost) kruisen geen locaties met een hoog risico en slechts enkele locaties met een laag risico op het voorkomen van een bodemverontreiniging. De mogelijkheid tot saneringswerkzaamheden is hiermee beperkt. Deze tracéalternatieven zijn daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Kennisleemten bodemonderzoek

De effectbeoordeling in MER fase 1 is gebaseerd op een bureauonderzoek op basis van beschikbare digitale informatie van onder andere het Bodemloket, is de actuele bodemkwaliteit niet of nauwelijks bepaald, maar enkel afgeleid van deze bronnen. Hierdoor is niet met zekerheid vast te stellen of de beschreven verontreinigingslocaties ook daadwerkelijk overlappen geplande ingrepen in de bodem en wat de precieze aard en omvang van eventuele verontreinigingen zou zijn. Gericht vooronderzoek en verkennend bodemonderzoek moet uitwijzen wat de actuele bodemkwaliteit is ter plaatse van de geplande ingrepen.

6.1.3 Risico op zettingen

Bij alle tracéalternatieven, met uitzondering van Eemshaven midden en -oost, bestaat de ondergrond voornamelijk uit (ziltige) klei in de bovengrond. Daarnaast is in mindere mate veen aanwezig. Omdat deze lithologische lagen (veen en klei) beide gevoelig zijn voor zettingen, worden deze tracéalternatieven als negatief (-) beoordeeld voor het risico op zettingen bij aanleg van de kabels. Omdat Eemshaven midden en Eemshaven oost een kort landtracé kennen en de ondergrond op dit tracé voornamelijk uit zand bestaat, is het risico op zettingen voor deze tracéalternatieven beperkt. Daarom zijn deze als neutraal (0) beoordeeld.

6.1.4 Invloed op afgeleide effecten door verandering in het grondwater

De effecten op de grondwaterkwantiteit en -kwaliteit resulteren voornamelijk in effecten op landbouwgronden. Deze twee aspecten voor de effectbeoordeling zijn daarom samen genomen. Op deze manier wordt een dubbele beoordeling voorkomen.

Afgeleide effecten door veranderingen in het grondwater door bemaling worden in het gebied vooral veroorzaakt door:

- 1 een toename van het verziltingsrisico;
- 2 beschadiging van drainagesystemen.

Als gevolg van de bemalingswerkzaamheden daalt de grondwaterstand. Dit leidt in verziltingsgevoelig gebied tot verzilting en een verkleining van de zoetwaterlens. Dit heeft negatieve effecten op landbouwgronden en -opbrengst. Dit effect kan naar verwachting één tot enkele jaren duren. In het slechtste geval wordt de zoetwaterlens onherstelbaar aangetast met een permanente afname tot gevolg. Zowel de gevolgen door verzilting als beschadiging aan drainagesystemen spelen vooral bij akkerbouwgrond. De tracéalternatieven naar Vierverlaten en Eemshaven liggen volledig binnen verziltinggevoelig gebied. Daarbij bestaat het tracéalternatief Eemshaven west op land vrijwel volledig uit akkerbouwgrond (> 25 kilometer). De tracéalternatieven Eemshaven midden en oost hebben een relatief kort landtracé (circa 10 kilometer), maar bestaan ook vrijwel volledig uit akkerbouwgrond. Ook de tracéalternatieven naar Vierverlaten liggen over een afstand van circa 10 kilometer uit akkerbouwgrond. Daarmee hebben alle tracéalternatieven naar Vierverlaten en Eemshaven een wezenlijk effect op landbouw als gevolg van veranderingen aan het grondwater. Deze tracéalternatieven zijn daarom als negatief (-) beoordeeld.

De tracéalternatieven naar Burgum liggen gedeeltelijk binnen verziltinggevoelig gebied. Binnen dit gebied ligt hoofdzakelijk weidegrond (< 5 kilometer akkerbouwgrond), waardoor afgeleide effecten door veranderingen in het grondwater voor alle drie de tracéalternatieven beperkt zijn. De tracéalternatieven naar Burgum zijn daarom neutraal (0) beoordeeld.

6.1.5 Invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen

Voor alle tracéalternatieven naar Burgum is het grondwaterbeschermingsgebied bij Noardburgum een aandachtspunt. Effecten op dit gebied door bemaling zijn niet uit te sluiten. Zonder aanvullende maatregelen zijn deze tracéalternatieven mogelijk niet vergunbaar. Daarom zijn ook de tracéalternatieven naar Burgum sterk negatief (--) beoordeeld. De tracéalternatieven naar Vierverlaten en Eemshaven hebben geen effect op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden of KRW grondwaterlichamen en zijn daarom neutraal (0) beoordeeld.

Kennisleemten grondwateronderzoek

De effectbeoordeling heeft plaatsgevonden op basis van openbaar beschikbare gegevens. De aangegeven effecten zijn daarmee indicatief. Nader onderzoek naar de huidige geohydrologische situatie is nodig en moet plaatsvinden in fase 2 van het MER voor het vast te stellen VKA.

6.1.6 Invloed op oppervlaktewaterkwaliteit

De tracéalternatieven naar Burgum en Vierverlaten zijn als sterk negatief (--) beoordeeld. Ditzelfde geldt voor tracéalternatief Eemshaven west. Binnen deze gebieden is de kans op het onttrekken van brak grondwater groot. Als brak grondwater geloosd wordt op het oppervlaktewater zal dit tijdelijk de saliniteit van het oppervlaktewater verhogen. De vergunbaarheid van de lozing is afhankelijk van lokale omstandigheden zoals de huidige saliniteit van het oppervlaktewater. In veel gevallen leidt dit (zonder aanvullende maatregelen) echter tot een onvergunbare situatie.

Voor Eemshaven midden en Eemshaven oost is dit criterium als neutraal (0) beoordeeld. Omdat de werkzaamheden allemaal dicht bij de Waddenzee plaatsvinden (op een afstand van 1 à 2 km) kan het onttrokken brakke grondwater hier geloosd worden waarmee het geen effect heeft op de saliniteit van het oppervlaktewater.

6.2 Effectbeoordeling stationslocatiealternatieven

6.2.1 Concluderende beoordelingstabel

Onderstaande tabel bevat de effectbeoordeling voor alle stationslocatiealternatieven op het aspect Bodem en Water op land. Onderstaande paragrafen geven per criterium een toelichting op deze effectbeoordeling.

Tabel 6.2 Effectbeoordelingstabel stationslocatiealternatieven (zonder optimalisaties)

	BGM Schwarzen- bergerbos	BGM Koumarwe g	BGM Westkern Kootstertille	VVL Westpoort	EEM Middenweg	EEM Waddenw eg
Bodemkwaliteit						
invloed op bodemkwaliteit	0	0	0	0	0	0
risico op zettingen	-	-	-	-	0	0
Grondwater						
invloed op afgeleide effecten door veranderingen in de grondwaterstand	0	0	0	0	0	0
invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen	--	--	0	0	0	0
Oppervlaktewater						
invloed op oppervlaktewaterkwaliteit	0	0	0	--	0	0

6.2.2 Invloed op bodemkwaliteit

Binnen stationslocatiealternatief Vierverlaten Westpoort zijn sterk verhoogde gehalten aan diverse stoffen gemeten. Daarnaast zijn er diverse dempingen aanwezig. Bij realisatie van het transformatorstation binnen dit stationslocatiealternatief is er een kans dat er gestuit wordt op deze bodemverontreinigingen. In dat geval dient sanering plaats te vinden, met een verbetering van de bodemkwaliteit tot gevolg. Echter is niet op voorhand te stellen dat het transformatorstation overlap kent met deze locaties, waardoor het uitgaan van een positief effect niet overeenkomt met de worst-case beoordelingsmethodiek van het MER. Daarom wordt dit stationslocatiealternatief, ondanks de aanwezigheid van mogelijk verontreinigde locaties, als neutraal (0) beoordeeld.

De overige stationslocatiealternatieven zijn ook als neutraal (0) beoordeeld vanwege het veelal ontbreken van locaties met een hoog of laag risico op het voorkomen van een bodemverontreiniging. Hierdoor is bodemsanering niet nodig, waarmee de bodemkwaliteit gelijk blijft ten opzichte van de referentiesituatie.

6.2.3 Risico op zettingen

De ondergrond bij de stationslocatiealternatieven bij Burgum Schwarzenbergerbos, Koumarweg en Westkern Kootstertille en het stationslocatiealternatief Vierverlaten Westpoort bestaat uit zettingsgevoelige grond. Bij de stationslocatiealternatieven bij Burgum bestaat de ondergrond voornamelijk uit ziltige klei en matig grove zanden, waarbij de bovengrond bij Westkern Kootstertille ook nog een dunne veenlaag bevat. Ditzelfde geldt voor het tracé naar dit stationslocatiealternatief toe. Bij stationslocatiealternatief Vierverlaten Westpoort bestaat de bovengrond bijna uitsluitend uit (ziltige) klei. De aanwezigheid van ziltige klei bij deze stationslocatiealternatieven maakt deze locaties gevoelig voor zettingen. Daarom zijn deze stationslocatiealternatieven als negatief (-) beoordeeld.

De bovengrond bij de stationslocatiealternatieven bij Eemshaven (Middenweg en Waddenweg) bestaat voornamelijk uit fijne zandige lagen en antropogeen verharde lagen aan de top. Zand en de, door de mens aangebrachte, verharde bodemlagen maken deze grond beperkt gevoelig voor zettingen. Daarom zijn deze stationslocatiealternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

6.2.4 Invloed op afgeleide effecten door veranderingen in de grondwaterstand

Stationslocatiealternatieven Vierverlaten Westpoort, Eemshaven Middenweg en Eemshaven Waddenweg liggen op een gezoneerd industrieterrein. Hierdoor hebben deze stationslocatiealternatieven geen afgeleide effecten op landbouw. Stationslocatiealternatieven Burgum Schwarzenbergerbos, Koumarweg en Westkern Kootstertille worden omringd door landbouwgebied. Het gaat daarbij echter vooral om weidegrond dat beperkt gevoelig is voor veranderingen in de grondwaterstand. Daarnaast is verzilting door bemaling hier geen aandachtspunt omdat het grondwater hier zoet is. Alle stationslocatiealternatieven zijn daarom als neutraal (0) beoordeeld.

6.2.5 Invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen

De stationslocatiealternatieven Burgum Schwarzenbergerbos en Koumarweg zijn als sterk negatief (--) beoordeeld. De effecten van de werkzaamheden aan deze stationslocatiealternatieven reiken tot in het grondwaterbeschermingsgebied van de drinkwaterwinning Noardburgum. De werkzaamheden zijn hier daarom naar verwachting zeer moeilijk vergunbaar. De overige stationslocatiealternatieven zijn als neutraal (0) beoordeeld omdat ze niet in de nabijheid van een waterwingebied of grondwaterbeschermingsgebied liggen. De ingrepen veroorzaken geen verslechtering van de huidige toestand van de KRW-grondwaterlichamen.

6.2.6 Invloed op oppervlaktewaterkwaliteit

Stationslocatiealternatief Vierverlaten Westpoort is sterk negatief (--) beoordeeld. Indien er bij realisatie van het transformatorstation op deze locatie bemaling nodig is, wordt hier zout grondwater onttrokken. Lozing van dit zoute water op het oppervlaktewater leidt tot een tijdelijke toename van de saliniteit van het oppervlaktewater. Vergunbaarheid van de lozing afhankelijk van lokale omstandigheden zoals de huidige saliniteit van het oppervlaktewater. Veelal leidt dit tot een moeilijk- tot niet vergunbare situatie. Daarom is dit stationslocatiealternatief als sterk negatief (--) beoordeeld.

De overige stationslocaties zijn neutraal (0) beoordeeld. Voor de stationslocatiealternatieven bij Burgum is het grondwater zoet, wat maakt dat lozing van bemaling hier niet tot negatieve effecten op de oppervlaktekwaliteit leidt. Het bemalingswater wat vrijkomt bij aanleg van het transformatorstation binnen een van de stationslocatiealternatieven bij de Eemshaven kan worden geloosd op de Waddenzee. Hierdoor treden effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit niet op.

7

OPTIMALISATIES TRACÉALTERNATIEVEN EN STATIONSLOCATIEALTERNATIEVEN

Dit hoofdstuk presenteert de mogelijkheden om sterk negatieve effecten (--) te voorkomen. Deze sterk negatieve effecten vormen een risico voor de uitvoerbaarheid van het tracé- of stationslocatiealternatief. De noodzakelijke optimalisaties en maatregelen die in dit hoofdstuk zijn beschreven, worden als uitgangspunt meegenomen bij de uitwerking van het VKA. Maatregelen om negatieve effecten te beperken of voorkomen, worden uitgewerkt voor het voorkeursalternatief in MER fase 2.

7.1 Door te voeren optimalisaties tracéalternatieven

Binnen de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven wordt de schuifruimte benut om bodemverontreinigingen zoveel als mogelijk te vermijden. Dit heeft echter, in deze fase, geen effect op de effectbeoordeling.

De tracéalternatieven naar Burgum kunnen sterk negatieve effecten hebben op het grondwaterbeschermingsgebied rondom het drinkwaterwingebied Noardburgum. door het toepassen van een HDD-boring wordt bemaling in het grondwaterbeschermingsgebied voorkomen. Omdat het grondwaterbeschermingsgebied in- en uittredepunt van de HDD-boring buiten het grondwaterbeschermingsgebied liggen, is alleen mogelijk sprake afgeleide effecten. De effectbeoordeling voor de tracéalternatieven naar Burgum op het criterium 'invloed op waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden' is daarom na toepassing van deze maatregel bijgesteld naar negatief (-).

Lozing van brak tot zout bemalingswater op het oppervlaktewater kan leiden tot negatieve effecten op het criterium invloed op oppervlaktewaterkwaliteit. Door het toepassen van retourbemaling (terugbrengen van brak of zout water in de ondergrond), worden deze effecten voorkomen. De noodzakelijkheid van deze maatregel is afhankelijk van de lokale grondwater- en oppervlaktewaterkwaliteit en de hoeveelheid bemaling. De beoordeling van het criterium oppervlaktewaterkwaliteit is, na het nemen van deze maatregel, bijgesteld van sterk negatief (--) tot neutraal (0) voor alle tracéalternatieven.

Tabel 7.1 Effectbeoordelingstabel tracéalternatieven na optimalisaties

	BGM- west en BGM midde n-west	BGM- midden	BGM- oost	VVL- west	VVL- midden	VVL- oost	EEM- west	EEM- midden	EEM- oost
bodemkwaliteit									
invloed op bodemkwaliteit	+	+	+	0	+	+	+	0	0
risico op zettingen	-	-	-	-	-	-	-	0	0
grondwater									
invloed op afgeleide effecten door veranderingen in de grondwaterstand	0	0	0	-	-	-	-	-	-
invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen	-	-	-	0	0	0	0	0	0
oppervlaktewater									
invloed op oppervlaktewaterkwaliteit	0	0	0	0	0	0	0	0	0

7.2 Door te voeren optimalisaties stationslocatiealternatieven

De stationslocatiealternatieven Burgum Schwarzenbergerbos en Koumarweg kunnen sterk negatieve effecten hebben op het grondwaterbeschermingsgebied rondom het drinkwaterwingebied Noardburgum. Door het benutten van schuifruimte en het transformatorstation aan de oostzijde van het stationslocatiealternatief te vestigen, kunnen sterk negatieve effecten worden vermeden. Doordat beide stationslocatiealternatieven nog wel in de nabijheid van het grondwaterbeschermingsgebied liggen, zijn negatieve effecten niet uitgesloten. Daarom is de beoordeling bijgesteld van sterk negatief (--) naar negatief (-).

Het sterk negatieve (--) effect op oppervlaktewaterkwaliteit bij stationslocatiealternatief Vierverlaten Westpoort wordt weggenomen bij toepassing van retourbemaling. De beoordeling van dit stationslocatiealternatief is daarmee bijgesteld van sterk negatief (--) naar neutraal (0).

Tabel 7.2 Effectbeoordelingstabel stationslocatiealternatieven na optimalisaties

	BGM Schwartz- bergerbos	BGM Koumarweg	BGM Westkern Kootstertille	VVL Westpoort	EEM Middenweg	EEM Wadden- weg
bodemkwaliteit						
invloed op bodemkwaliteit	0	0	0	0	0	0
risico op zettingen	-	-	-	-	0	0
grondwater						
invloed op afgeleide effecten door veranderingen in de grondwaterstand	0	0	0	0	0	0
invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen	-	-	0	0	0	0
oppervlaktewater						
invloed op oppervlaktewaterkwaliteit	0	0	0	0	0	0

Bijlage(n)



BIJLAGE: ACHTERGRONDRAPPORT BODEM EN WATER OP LAND

NOTITIE

Onderwerp Achtergrondrapport Bodem en Water op land
Project Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden
Opdrachtgever TenneT TSO B.V. en Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Projectcode 114227-3.33
Status Definitief
Datum 22 mei 2020
Referentie 114227-3.33/20-007.891
Auteur(s) dr. D.S. Rits

Gecontroleerd door S.A. de Graaff MSc
Goedgekeurd door drs.ing. P.T.W. Mulder
Paraaf



Bijlage(n) -

Aan TenneT TSO B.V.
 Ministerie van Economische Zaken
 en Klimaat

Kopie -

1 INLEIDING

Deze notitie is een bijlage bij het deelrapport Bodem en Water op land. De notitie geeft een extra toelichting op de bodemverontreinigingen en de bodemopbouw bij de stationslocatiealternatieven. Hoofdstuk 2 beschrijft de huidige situatie van de bodemkwaliteit, welke als inleiding dient op hoofdstuk 3 waarin de bodemverontreinigingen per aansluitlocatie worden toegelicht. Hoofdstuk 4 geeft een toelichting op het risico op zettingen bij de stationslocatiealternatieven.

2 REFERENTIESITUATIE BODEMKWALITEIT

2.1 Huidige situatie

Deze paragraaf beschrijft per aspect de huidige situatie in het plangebied. Dit betreft een beschrijving van de bodemkwaliteit, het grondwater en het oppervlaktewater.

2.1.1 Bodemkwaliteit

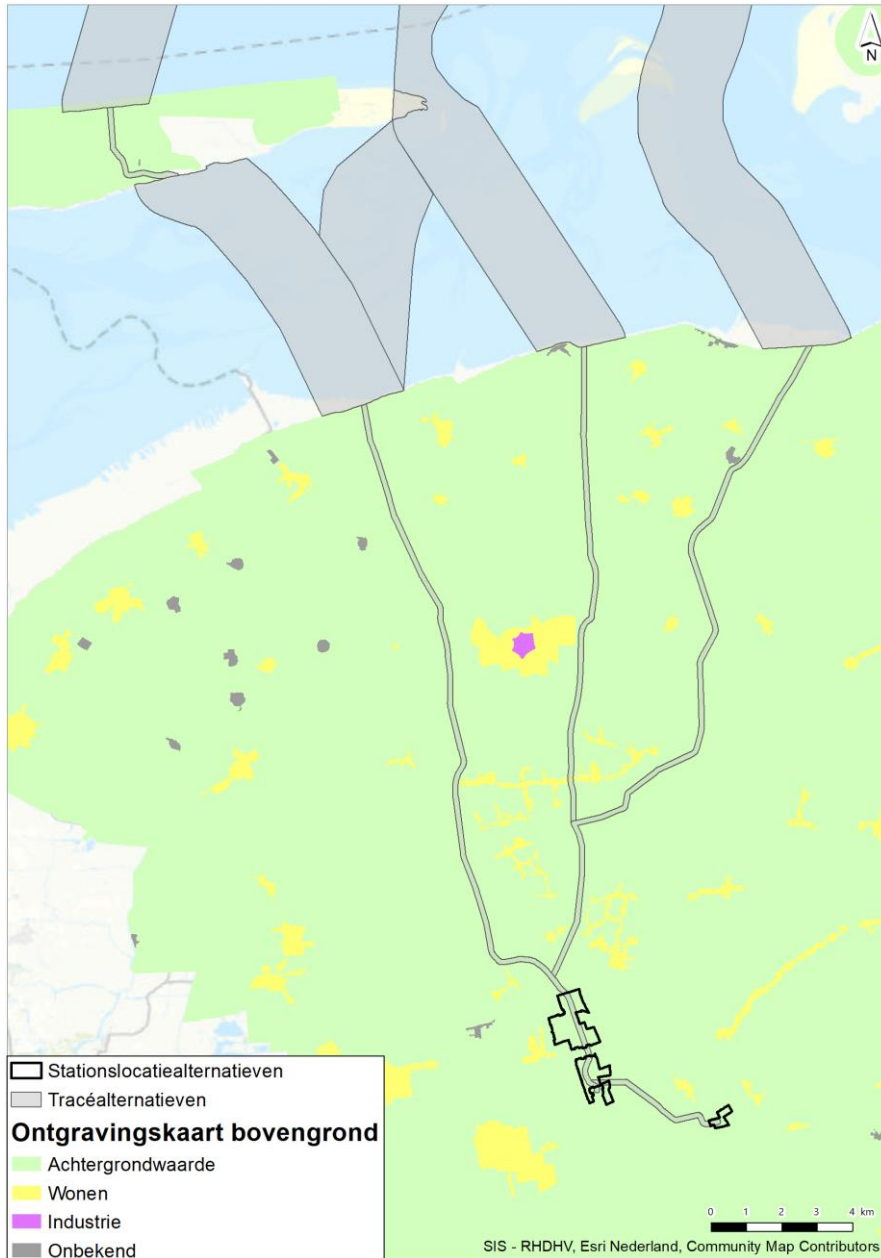
Onderstaande beschrijvingen lichten per plangebied de huidige bodemkwaliteit op land toe.

Plangebied aansluitlocatie Burgum

De noordelijke gemeenten in Friesland hebben gezamenlijk een gebiedsspecifiek beleid opgesteld voor het omgaan met grondstromen. Hiertoe behoort onder andere een bodemkwaliteitskaart, bestaande uit een ontgravings- en een toepassingskaart. Afbeelding 2.1 laat de ontgravingskaart van de bovengrond zien. Deze kaart geeft een realistische weergave van de minimale bodemkwaliteit in het gebied, doordat de ondergrond veelal schonere grond bevat.

Afbeelding 2.1 laat zien dat de ontgravingsklasse van de bovengrond in plangebied Burgum voornamelijk gelijk aan de achtergrondwaarde (AW2000) is. Deze ontgravingsklasse komt overeen met relatief schone grond. De gebiedsspecifieke bodemkwaliteit rondom de woonkernen kent de ontgravingsklasse Wonen. In deze ontgravingsklasse is de bodemkwaliteit in het algemeen lager dan de achtergrondwaarde AW2000. Dit komt doordat deze gronden langdurig in gebruik zijn voor woon- en bedrijfsgebruiksfuncties. De ontgravingsklasse Industrie is van toepassing op industriegebieden en op de bermstroken (10 meter) rondom gemeentelijke wegen. De kwaliteit van de bodem in deze ontgravingsklasse is lager dan de klassen AW2000 en Wonen. Dit komt doordat de wegbermen diffuus verontreinigd zijn door wegverkeer, veroorzaakt door bijvoorbeeld uitstoot van schadelijke stoffen, zoutstrooiing en afslijting van autobanden.

Afbeelding 2.1 Ontgravingskaart bovengrond Noord-Friesland (bron: FUMO, interactieve bodemkwaliteitskaart Fryslân)



De ontgravingskaart in afbeelding 2.1 geeft een beeld weer van de algemene bodemkwaliteit in het plangebied. Hierop zijn geen specifieke (potentiële) bodemverontreinigingen weergegeven. In het plangebied liggen diverse locaties die potentieel verdacht zijn van het voorkomen van bodemverontreinigingen en/of in aanmerking komen voor nader (historisch) bodemonderzoek. Deze locaties houden met activiteiten die hier plaatsvinden of plaats hebben gevonden. Dit gaat om wegtracés, sloperijen, stortplaatsen en uitgevoerd asbestonderzoek.

Ten zuiden van Veenwouden ligt een waterwingebied. Bij de toepassing van grond en baggerspecie in een grondwaterbeschermingsgebied of een waterwingebied gelden beperkingen op grond van de Provinciale Milieuvordering (2013). Voor het toepassen van grond en baggerspecie in deze gebieden is afstemming met de provincie Fryslân noodzakelijk.

Plangebied aansluitlocatie Volverlaten

In het plangebied aansluitlocatie Volverlaten liggen diverse locaties die potentieel verdacht zijn van het voorkomen van bodemverontreinigingen. Deze locaties zijn als potentieel verontreinigd aangemerkt vanwege, onder andere, de aanwezigheid van een wegtracé. Daarnaast liggen er diverse gebieden die in aanmerking komen voor (historisch) bodemonderzoek. Dit gaat bijvoorbeeld om locaties waar een brandstoftank of een bestrijdingsmiddelenopslag staat of waar een wegtracé ligt waar mogelijk asbesthoudend puin verwerkt is. Binnen het grensgebied van de gemeente Groningen ligt een aantal locaties die (naar verwachting) verontreinigd zijn met asbest, PAK, minerale olie en benzeen. Dit staat in verband met de (vroegere) aanwezigheid van brandstoftanks of bedrijvigheid.

Plangebied aansluitlocatie Eemshaven

In en rondom de Eemshaven zijn meerdere locaties aanwezig als verdacht voor de aanwezigheid van bodemverontreinigingen. Deze locaties staan in verband bodembedreigende activiteiten zoals een stortplaats of ophoogplaats en huidige (vervuilende) bedrijvigheid.

3 EFFECTBESCHRIJVING BODEMKWALITEIT

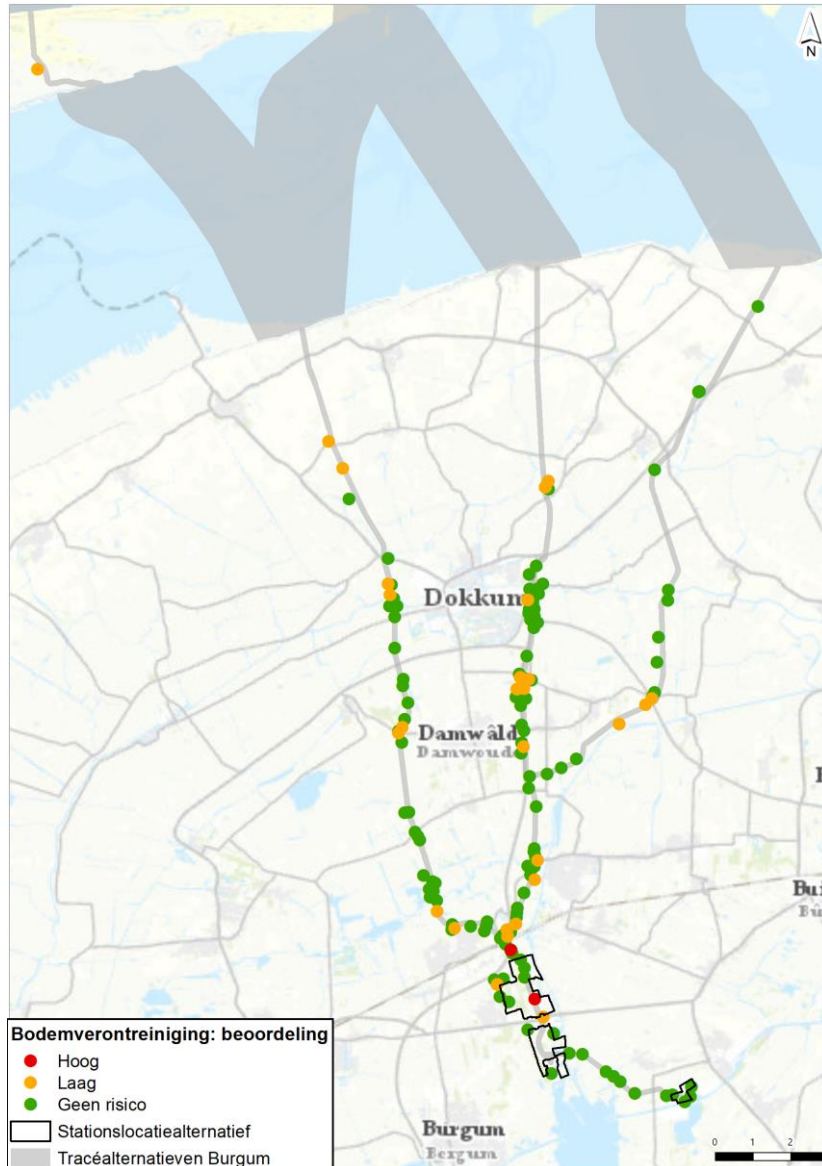
Tracéalternatieven Burgum

In tabel 3.1 is aangegeven hoeveel locaties een bepaalde status hebben in het nationale bodemregister (bodemloket).

Tabel 3.1 Inventarisatie vervolgstatus bodemonderzoek - Aansluitlocaties Burgum

Vervolgstatus	Aantal locaties			Risico-beoordeling
	West	Midden	Oost	
starten sanering/opstellen saneringsplan/uitvoeren tijdelijke beveiliging	2	2	2	hoog
uitvoeren aanvullend (oriënterend) onderzoek	1	3	3	laag
uitvoeren nader onderzoek	3	1	2	
uitvoeren oriënterend onderzoek	1	1	1	
uitvoeren historisch onderzoek	6	8	3	
voldoende gesaneerd	1	-	-	geen
voldoende onderzocht	41	59	39	
totaal	55	74	45	

Afbeelding 3.1 Risicobeoordeling tracéalternatieven Burgum



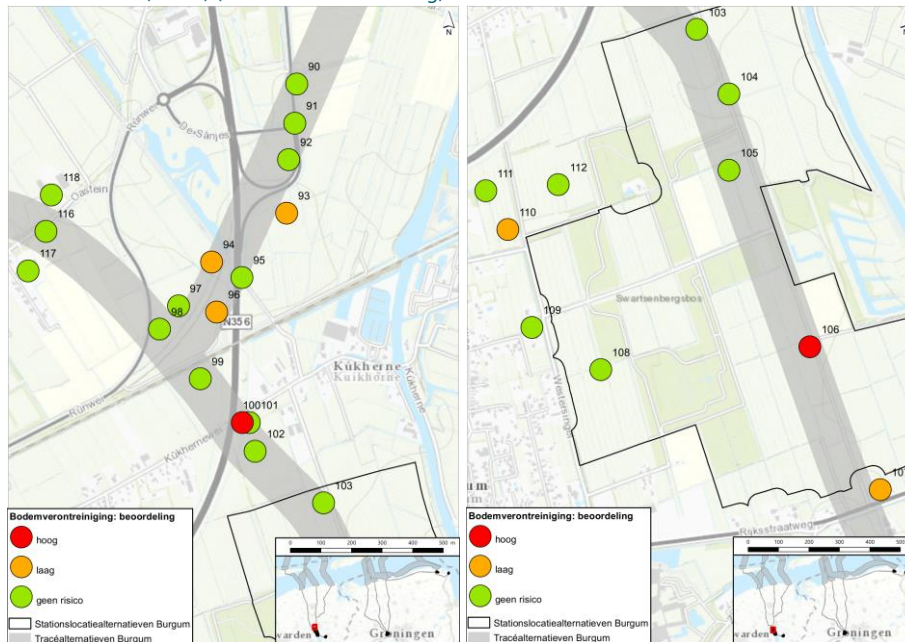
Locaties met mogelijke saneringswerkzaamheden

Voor alle tracéalternatieven van Burgum geldt dat ze overlap hebben met twee locaties waar volgens bodemloket sanering dient te worden uitgevoerd. Op locatie De Zwette Noord Burgum (ID 100 in afbeelding 3.1) dient volgens bodemloket een sanering te worden uitgevoerd. Voor deze locatie is in 2000 een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd. Onduidelijk is echter of de sanering reeds heeft plaatsgevonden en welke (historische) activiteiten hebben geleid tot een verontreiniging. De locatie betreft een wegtracé en derhalve is de verwachting dat de verontreiniging verband houdt met de samenstelling van de weg en/of fundering van de weg en/of transport en mobiliteit over de weg. Gezien de ouderdom van het meest recente onderzoek (uit 2000) is de verontreiniging niet urgent en zal deze vermoedelijk moeten worden gesaneerd op een gepast moment. Dit kan zijn wanneer grondroerende werkzaamheden noodzakelijk zijn in verband met de aanleg van de kabelcircuits. Een dergelijke sanering heeft, gezien de aard van de verontreiniging, waarschijnlijk geen grote gevolgen voor de planuitwerking, maar draagt wel bij aan een verbetering van de bodemkwaliteit.

De andere locatie waar sanering moet worden uitgevoerd ligt zowel binnen de tracéalternatieven als binnen het stationslocatiealternatief Burgum Schwarzenbergerbos. Aan de Oostersingel (ID 106 in afbeelding 3.2) is

in 2016 een BUS saneringsplan opgesteld om voornamelijk onbekende redenen. Een BUS saneringsplan wordt doorgaans opgesteld voor niet complexe standaard situaties. Opmerkelijk is dat het bevoegd gezag een besluit heeft genomen in 2017 dat akkoord geeft met een uitgevoerde sanering, terwijl de status nog steeds als 'starten sanering' sanering is aangeduid. Vermoedelijk is de status verouderd en is de verontreiniging reeds aangepakt. Onduidelijk is of nog restverontreinigingen aanwezig zijn. Gezien de omvang van de locaties en het feit dat een BUS saneringsplan is opgesteld, vormt de locatie geen belemmeringen voor de beoogde werkzaamheden.

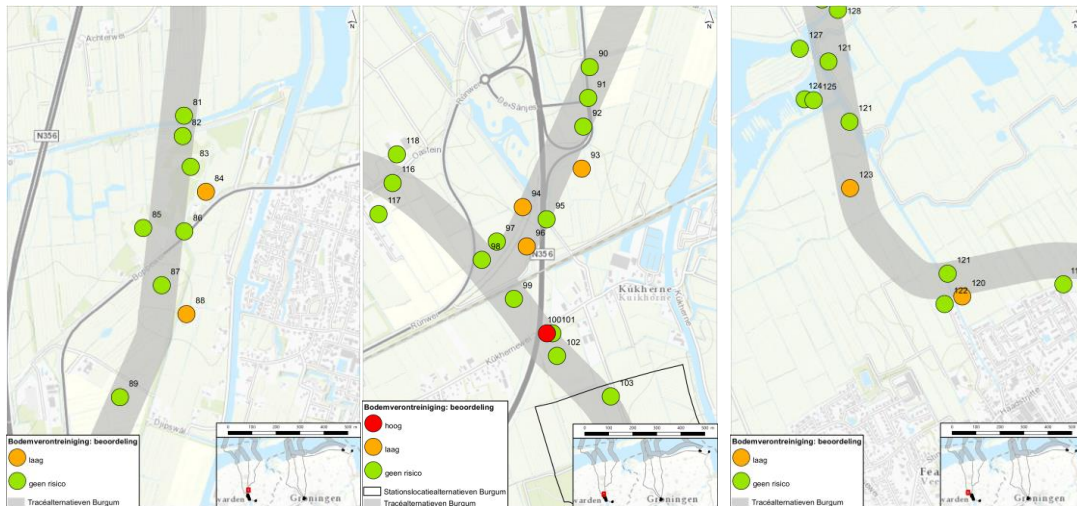
Afbeelding 3.2 Bodemlocatie(s) tracéalternatieven Burgum west, midden en oost en stationslocatie Burgum Schwarzenbergerbos (rechts) (zie tekst voor toelichting)



Status uitvoeren aanvullend onderzoek

Voor het tracéalternatief Burgum west is een locatie aanwezig waar aanvullend onderzoek moet worden uitgevoerd (ID 123 in afbeelding 3.3). Deze locatie betreft de volledige breedte van het onderzoeksgebied. Gezien de ouderdom van het laatste bodemonderzoek kan worden gesteld dat geen spoedeisende verontreinigingen aanwezig zijn. De overige twee tracéalternatieven hebben raakvlak met een drietal locaties waar aanvullend onderzoek aan de orde is. Het betreffen locaties aan de Goddeloosingel (ID 93 in afbeelding 3.3) en een tweetal locaties aan de Boppewei (nabij 12) (ID 88 en 94 in afbeelding 3.3). Het onderzoek dat ten grondslag ligt aan de huidige status is relatief oud (meer dan vijf jaar oud), waardoor kan worden gesteld dat het geen spoedeisend geval is. De twee locaties aan de Boppewei zijn in het hetzelfde onderzoek naar voren gekomen. Het aanvullend onderzoek moet worden uitgevoerd na een asbestanalyse in 2013. Mogelijk is een restverontreiniging aanwezig. Aangezien de onderzoeken al meer dan 5 jaar oud zijn, betreffen het geen spoedeisende gevallen en hebben de locaties geen belemmerende invloed op de beoogde werkzaamheden.

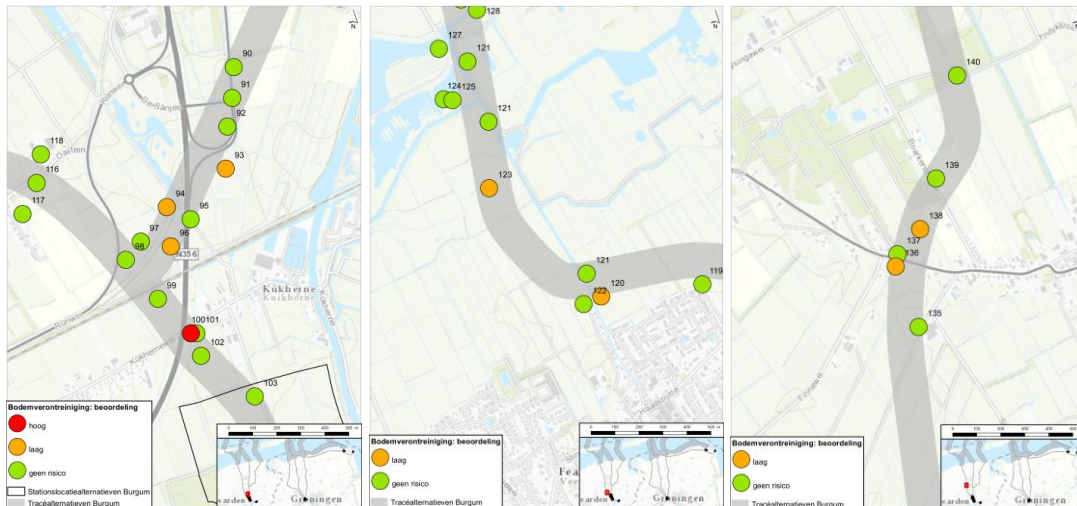
Afbeelding 3.3 Bodemlocatie(s) tracéalternatieven Burgum west, midden en oost (zie tekst voor toelichting)



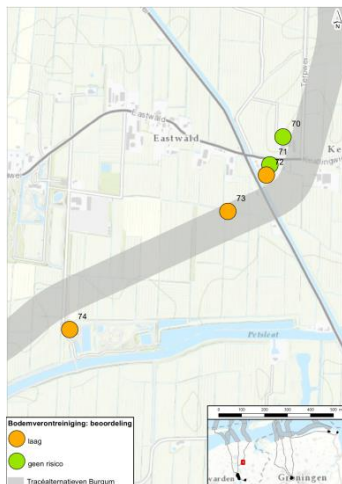
Status uitvoeren nader of oriënterend onderzoek

Aangaande het tracéalternatief Burgum west zijn drie locaties bekend waar, volgens de huidige vervolgstatus, nader onderzoek moet worden uitgevoerd (ID: 96, 120 en 138 in afbeelding 3.4). Enkel van locatie met ID: 138 kan een activiteit worden achterhaald die mogelijk heeft geleid tot een bodemverontreiniging. Het gaat in deze om een auto- en motorensloperij die er sinds 1973 is gevestigd. Een dergelijke activiteit vormt een bovengemiddelde bedreiging voor de bodemkwaliteit. Voor de overige locaties is de activiteit onverdacht of onbekend. Uit de gegevens van Bodemloket is niet te achterhalen waarom er op deze locaties nader onderzoek uitgevoerd dient te worden. Voor de locatie met ID 120 kan vanwege de ouderdom van het onderzoek worden gesteld dat het hier niet om een urgente verontreiniging gaat. De locatie met ID 96 valt zowel binnen tracéalternatief west, midden als oost. Net als voor ID 120 is op basis van digitaal beschikbare bronnen niet te achterhalen op basis van welke criteria nader onderzoek noodzakelijk is. Wel stamt het laatste bodemonderzoek uit 2017 en is wat dat betreft recenter. Voor tracéalternatief Burgum midden betreft deze locatie de enige waar nader onderzoek dient te worden uitgevoerd. In geval van tracéalternatief Burgum oost is op Oostwoud 24a (ID 72 in afbeelding 3.5) nog een locatie aanwezig die op basis van onderzoek uit 1995 en een onverdachte activiteit nader onderzoek behoeft. Deze valt echter ruim buiten de plangrenzen voor de aanleg van de kabelcircuits en heeft derhalve beperkte invloed op de beoogde werkzaamheden. In aanvulling op deze locaties ligt ook een locatie binnen de grenzen van de drie tracéalternatieven van Burgum waar oriënterend onderzoek moet worden uitgevoerd. Het achterliggend onderzoek stamt uit 1996 en is derhalve gedateerd. Dit geeft echter ook aan dat er geen spoedeisendheid is, waardoor er geen belemmeringen voor de beoogde werkzaamheden wordt verwacht ten aanzien van deze locatie.

Afbeelding 3.4 Bodemlocatie(s) tracéalternatieven Burgum west, midden en oost (zie tekst voor toelichting)



Afbeelding 3.5 Bodemlocatie(s) tracéalternatieven Burgum oost (zie tekst voor toelichting)



Status uitvoeren historisch onderzoek (Burgum west)

Tot slot zijn er voor aansluitlocatie Burgum west vier locaties bekend, waar door de aanwezigheid van een erfverharding, de status 'uitvoeren historisch onderzoek' betreft (ID 148, 149, 152 en 153 in afbeelding 3.6). In drie van de vier gevallen is het erf verhard met puin, waardoor deze asbestverdacht zijn. Nader bodemonderzoek naar de aanwezigheid van asbest is noodzakelijk, indien ervoor wordt gekozen om de kabelcircuits aan te leggen bij deze locaties. De locaties bevinden zich allen aan de westzijde van het tracé en zouden relatief eenvoudig kunnen worden vermeden. In aanvulling op deze locaties zijn nog twee locaties aanwezig met de status 'uitvoeren historisch onderzoek'. Het betreft een locatie aan de Herenweg 45a (ID 136 in afbeelding 3.7), waar kortstondig een drukkerij heeft gezeten en een locatie op Ameland (ID 153am in afbeelding 3.7) waar een dieseltank aanwezig is of was. Beide locaties hebben vanwege de duur van de activiteit of de aard vermoedelijk geen ernstige verontreiniging in de bodem tot stand gebracht. Derhalve vormen deze locaties geen grootschalige belemmeringen voor de aanleg van de kabels.

Afbeelding 3.6 Bodemlocatie(s) tracéalternatieven Burgum (zie tekst voor toelichting)



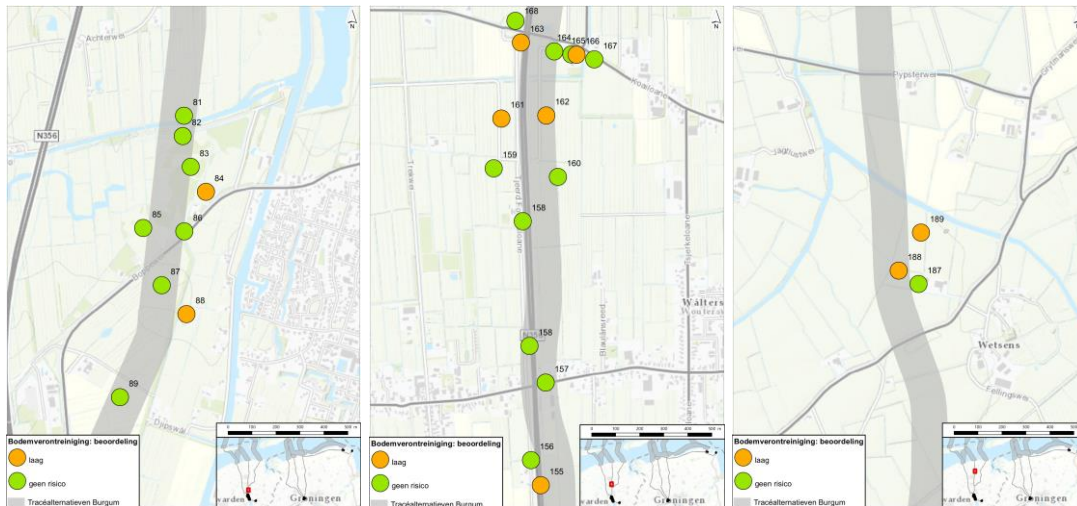
Afbeelding 3.7 Bodemlocatie(s) tracéalternatieven Burgum (zie tekst voor toelichting)



Status uitvoeren historisch onderzoek (Burgum midden)

De meeste van de locaties waar historisch onderzoek dient te worden uitgevoerd voor tracéalternatief Burgum midden hebben betrekking op erfverhardingen, waarvan een viertal met puin en/of bouw en sloopafval (ID 162, 166, 188 en 189 in afbeelding 3.8). De aanwezigheid van puin maakt de erfverharding verdacht op de aanwezigheid van asbest in de bodem. Daarnaast is er op de Boppewei 10 (ID 84 in afbeelding 3.8) een industriële stortplaats aanwezig. Dergelijke stortplaatsen vormen een verhoogd risico op de aanwezigheid van bodemverontreinigingen. Vermoedelijk heeft deze laatste locatie weinig invloed op de beoogde werkzaamheden, aangezien de locatie buiten het plangebied valt.

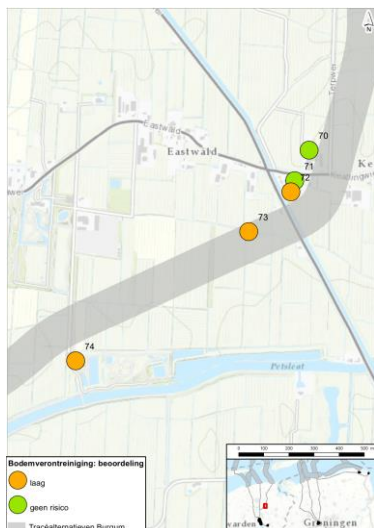
Afbeelding 3.8 Bodemlocatie(s) tracéalternatieven Burgum (zie tekst voor toelichting)



Status uitvoeren historisch onderzoek (Burgum oost)

Ook tracéalternatief Burgum oost kent een aantal unieke locaties waar historisch onderzoek moet worden uitgevoerd conform de status op bodemloket. Locatie met ID 73 (afbeelding 3.9) betreft een erfverharding met puin en daardoor asbestverdacht. Deze locatie valt binnen de plangrenzen, maar zou eventueel een verlegging van de kabels naar zuidkant kunnen worden gemeden. Locatie met ID 74 (afbeelding 3.9) is relatief groot, maar valt volledig buiten de plangrenzen en heeft vermoedelijk geen invloed op de beoogde werkzaamheden. De locatie aan de Boppewei 10 (ID 84 in afbeelding 3.8), zoals beschreven onder Burgum midden valt eveneens binnen tracéalternatief Burgum oost.

Afbeelding 3.9 Bodemlocatie(s) tracéalternatieven Burgum (zie tekst voor toelichting)



Tracéalternatieven Vierverlaten

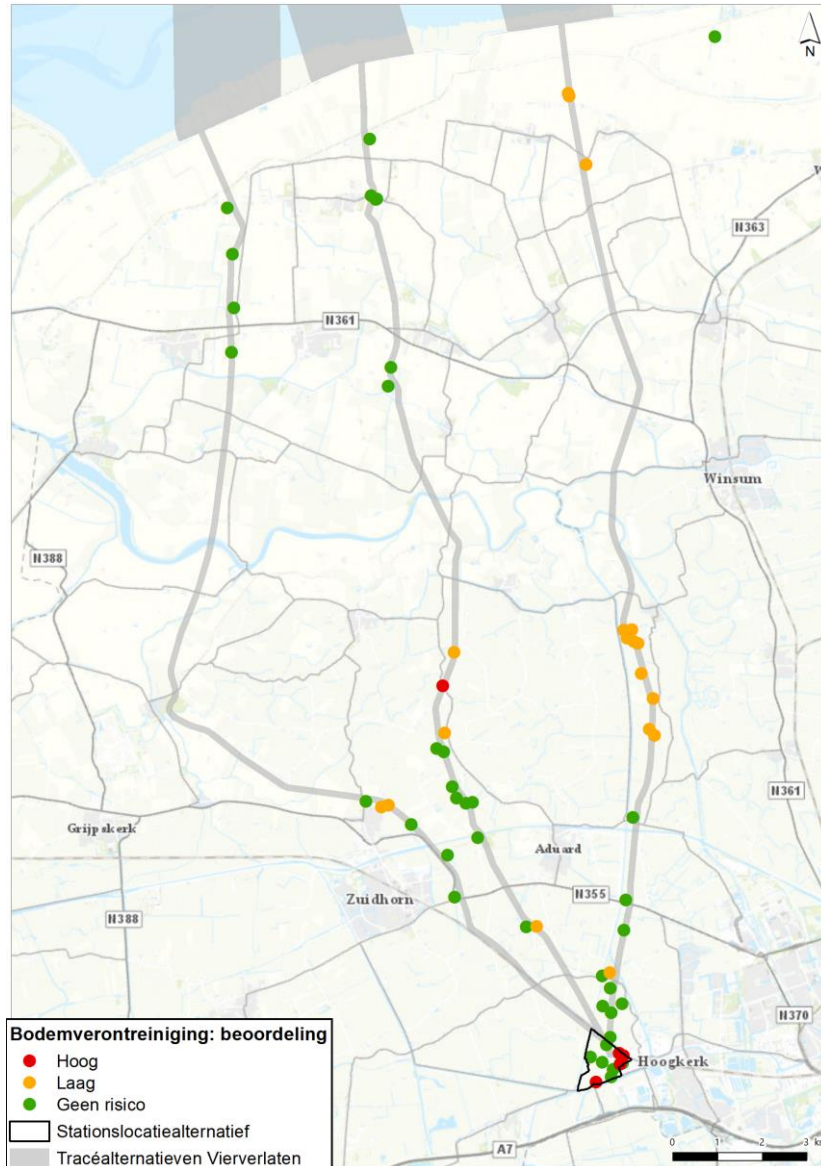
In tegenstelling tot de tracéalternatieven die op het station in Burgum aansluiting zoeken, geldt de alternatieven naar hoogspanningstation Vierverlaten volledig uniek zijn. In tabel 3.2 is aangegeven hoeveel locaties een bepaalde status hebben in het nationale bodemregister (bodemloket).

Tabel 3.2 Inventarisatie vervolgstatus bodemonderzoek - Aansluitlocaties Vierverlaten

Vervolgstatus	Aantal locaties			Risico-beoordeling
	West	Midden	Oost	
starten sanering/opstellen saneringsplan/uitvoeren tijdelijke beveiliging	-	1	-	hoog
uitvoeren aanvullend (oriënterend) onderzoek	-	-	-	laag
uitvoeren nader onderzoek	-	-	-	
uitvoeren oriënterend onderzoek	1	1	-	
uitvoeren historisch onderzoek	1	2	12	
voldoende gesaneerd	-	-	-	geen
voldoende onderzocht	4	12	1	
geen status	4	2	-	
totaal	10	18	13	

Afbeelding 3.10 toont de geanalyseerde bodemlocaties voor de tracéalternatieven Vierverlaten met de bijbehorende risicobeoordeling. Enkel voor tracéalternatief Vierverlaten Midden geldt dat er een locatie bestaat die als hoog risico is beoordeeld. Tracé Vierverlaten west bevat twee locaties met laag risico en acht locaties met geen risico. Tracé Vierverlaten midden bevat drie locaties met een laag risico en 15 locaties zonder risico. Tracé Vierverlaten oost bevat 12 locaties met laag risico (allen hebben de status om historisch onderzoek uit te voeren) en één locaties zonder risico. In onderstaande paragrafen zijn relevante locaties nader toegelicht.

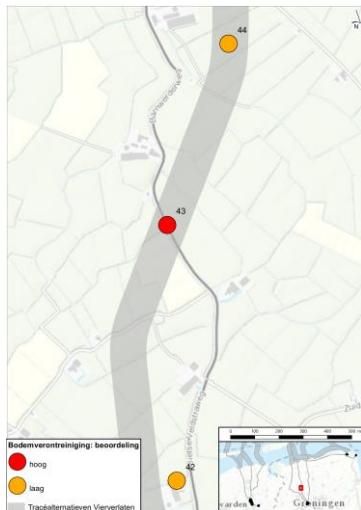
Afbeelding 3.10 Risicobeoordeling tracéalternatieven Vierverlaten



Locaties met mogelijke saneringswerkzaamheden

Enkel binnen tracéalternatief Vierverlaten midden ligt een locatie (ID 43 in afbeelding 3.11) met de vervolgstatus 'starten sanering'. Op basis van onderzoek (2011) blijkt een verontreiniging in de ondergrond aanwezig te zijn. In hetzelfde jaar is een besluit genomen dat het meldingsformulier voor een BUS-saneringsplan correct is aangeleverd. Onbekend is of de sanering al is uitgevoerd en welke (historische) activiteiten hebben geleid tot de verontreiniging. De locatie betreft een wegtracé en derhalve is de verwachting dat de verontreiniging verband houdt met de samenstelling van de weg en/of fundering van de weg en/of transport en mobiliteit over de weg. De verwachting is dat de verontreiniging geen urgente status heeft en op een gepast moment moet worden gesaneerd (dit kan dus zijn wanneer er voor een bepaalde ontwikkeling grondroerende werkzaamheden noodzakelijke zijn). De weg is over een groot gedeelte aangemerkt als verontreinigd, maar het is onduidelijk in hoeverre delen van de weg reeds zijn gesaneerd. Het tracéalternatief Vierverlaten midden kruist de weg ten zuiden van Barnwerd. Indien de locatie bij deze kruising inderdaad verontreinigd is, dient de verontreiniging te worden gesaneerd. Dit resulteert in een verbetering van de bodemkwaliteit.

Afbeelding 3.11 Bodemlocatie(s) tracéalternatieven Vierverlaten (zie tekst voor toelichting)



Status uitvoeren aanvullend onderzoek

Voor de tracéalternatieven naar hoogspanningsstation Vierverlaten, zijn geen locaties bekend waar aanvullend onderzoek moet worden uitgevoerd.

Status uitvoeren nader of oriënterend onderzoek

Voor tracéalternatieven Vierverlaten west en midden geldt dat ze beide één locatie bevatten (ID's 57 en 42 in afbeelding 3.12), waar nader onderzoek moet worden uitgevoerd. De achterliggende onderzoeken zijn echter gedateerd (1999 en 1996 respectievelijk) en er is geen informatie beschikbaar over historische activiteiten op de locatie. Gezien de ouderdom en de status van de locatie is het niet aannemelijk dat een ernstige verontreiniging aanwezig is op één van deze locaties.

Afbeelding 3.12 Bodemlocatie(s) tracéalternatieven Vierverlaten (zie tekst voor toelichting)

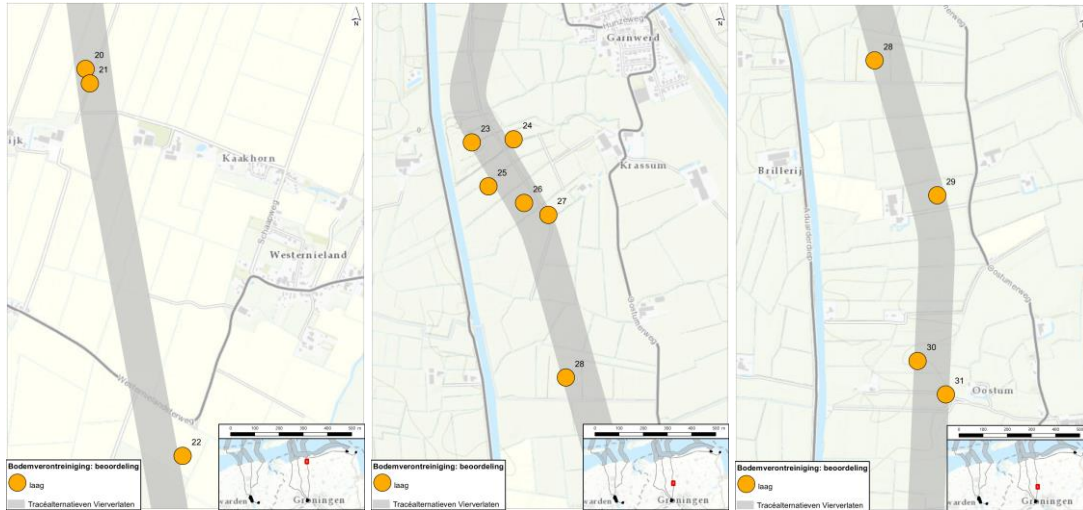


Status uitvoeren historisch onderzoek (vooronderzoek bodem)

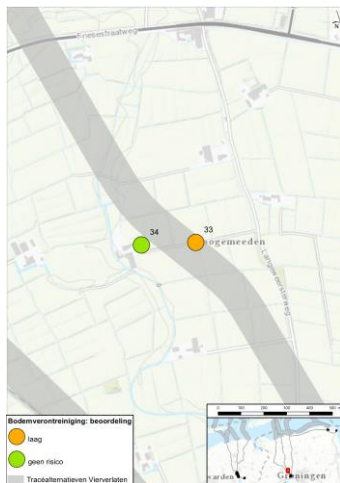
Binnen de tracéalternatieven naar Vierverlaten zijn 15 locaties bekend waar historisch onderzoek moet worden uitgevoerd. 12 van de 15 locaties liggen in tracéalternatief Vierverlaten oost (zie afbeelding 3.13). Het gaat voornamelijk om niet gespecificeerde dempingen en veel van deze locaties betreffen kleine spots die waarschijnlijk niet hebben geleid tot ernstige verontreinigingen. Daar komt bij dat de kavelcircuits relatief

eenvoudig om deze spots heen gelegd kunnen worden. Alleen bij locatie met ID: 20, 21 en 31 zijn activiteiten bekend die mogelijk tot een grotere bodemverontreiniging hebben geleid. Het gaat dan om een bestrijdingsmiddelenopslag (ID 20) of een wegfundering/wegverharding met puin (ID 21 en 31). In het laatste geval is de locatie tevens asbestverdacht. Twee van de 15 locaties bevinden zich in tracéalternatief Viervelaten midden en één locatie bevindt zich in tracéalternatief Viervelaten west. Alleen locatie met ID 33 (zie afbeelding 3.14) behoeft extra aandacht, aangezien op deze locatie (net als ID 31), de wegfundering is aangelegd met puin, waardoor het asbestverdacht is.

Afbeelding 3.13 Bodemlocatie(s) tracéalternatieven Viervelaten (zie tekst voor toelichting)



Afbeelding 3.14 Bodemlocatie(s) tracéalternatieven Viervelaten (zie tekst voor toelichting)



Geen vervolgstatus bekend

Voor de locaties met ID: 46, 47, 52, 53, 54 en 55 is geen vervolgstatus bekend. Op basis van de (historische) activiteiten kan worden gesteld dat alleen locaties met ID: 53 en 55 een verhoogde kans hebben op het voorkomen van een bodemverontreiniging. Deze locaties bevinden zich beide in het zoekgebied van tracéalternatief Viervelaten west. Behoudens enkele brandstoftanks bevindt zich op deze locaties ook een bestrijdingsmiddelenopslag die mogelijk tot een bodemverontreiniging heeft geleid. Voor de overige locaties zijn geen activiteiten bekend en/of zullen de activiteiten niet hebben geleid tot complexe en/of omvangrijke verontreinigingen die van grote invloed zijn bij de keuze voor een voorkeursalternatief.

Tracéalternatieven Eemshaven

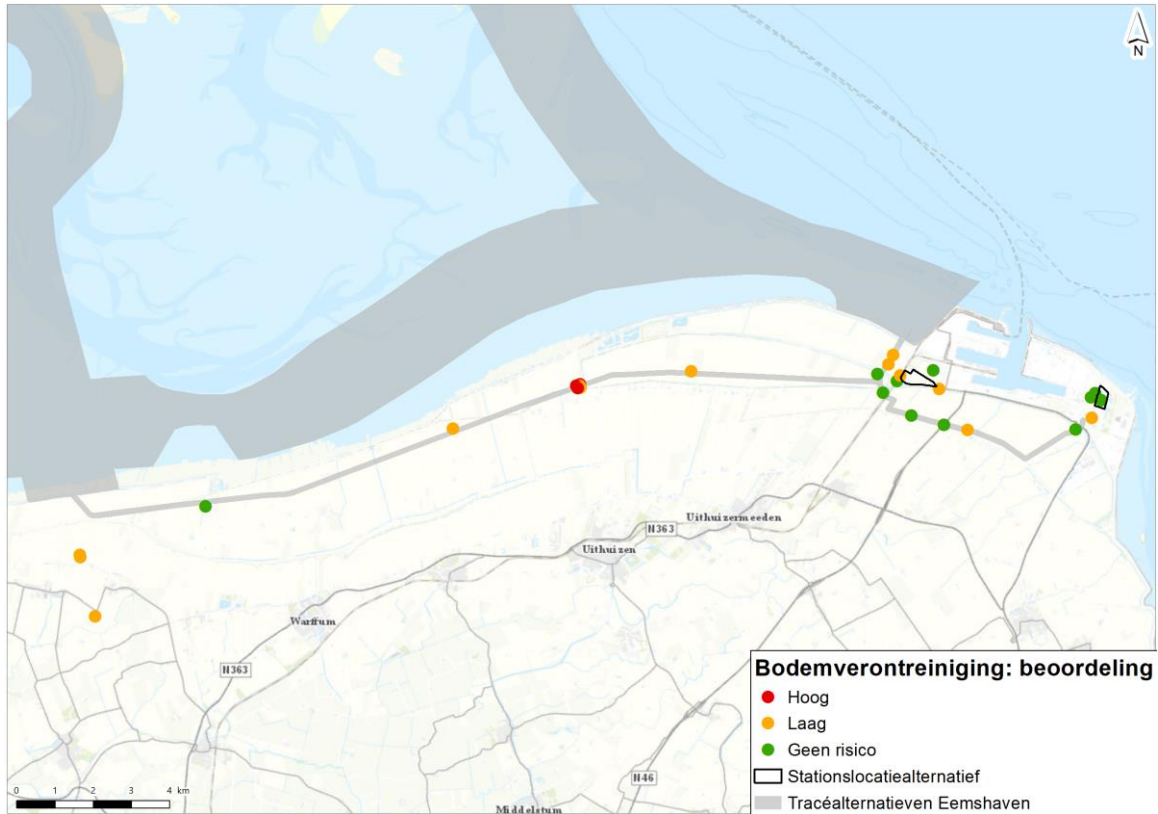
Van de tracéalternatieven naar aansluitlocatie Eemshaven, heeft het tracéalternatief Eemshaven west een langtracé op land. Tracéalternatieven Eemshaven midden en oost komen namelijk aan land in de Eemshaven zelf. Binnen de haven hebben tracéalternatieven Eemshaven midden en oost een aanzienlijke overlap en zijn derhalve voor het thema bodem niet onderscheidend van elkaar. Desalniettemin worden, ten behoeve van een adequate vergelijking met tracé naar andere stations, alle alternatieven beoordeeld tot de aansluitlocatie Eemshaven. In tabel 3.3 is voor de tracéalternatieven naar de Eemshaven aangegeven hoeveel locaties een bepaalde status hebben in het nationale bodemregister (bodemloket).

Tabel 3.3 Inventarisatie vervolgstatus bodemonderzoek - Aansluitlocaties Eemshaven

Vervolgstatus	Aantal locatie			Risiko-beoordeling
	West	Midden	Oost	
starten sanering / opstellen saneringsplan / uitvoeren tijdelijke beveiliging	4	-	-	hoog
uitvoeren aanvullend (oriënterend) onderzoek	-	-	-	laag
uitvoeren nader onderzoek	-	-	-	
uitvoeren oriënterend onderzoek	1	3	3	
uitvoeren historisch onderzoek	5	1	1	geen
voldoende gesaneerd	-	-	-	
voldoende onderzocht	5	5	5	
geen status	-	-	-	
totaal	15	9	9	

Afbeelding 3.15 toont de geanalyseerde bodemlocaties voor de tracéalternatieven Eemshaven met de bijbehorende risicobeoordeling. Enkel voor tracéalternatief Eemshaven west geldt dat er locaties aanwezig zijn die als hoog risico zijn beoordeeld. Het gaat om een viertal locaties die relatief dichtbij elkaar zijn gelegen. Tracé Eemshaven west bevat verder vijf locaties met laag risico en vijf locaties met geen risico. Tracé Eemshaven midden bevat één locatie met een laag risico en vier locaties zonder risico. Tracé Eemshaven oost bevat één locatie met laag risico en één locatie zonder risico. In onderstaande paragrafen zijn relevante locaties nader toegelicht.

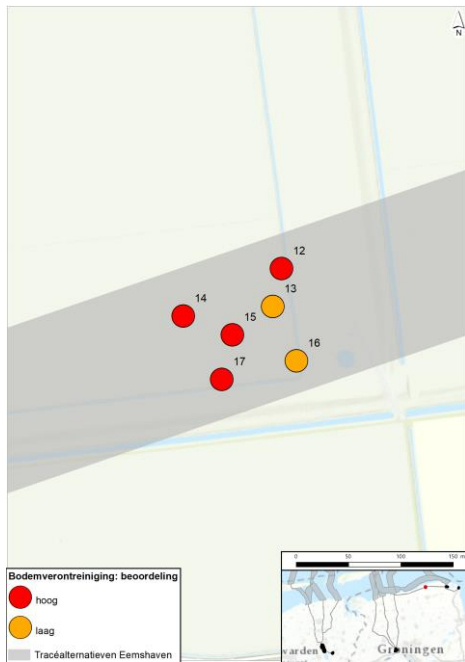
Afbeelding 3.15 Risicobeoordeling tracéalternatieven Eemshaven



Locaties met mogelijke saneringswerkzaamheden

Nabij Emmaweg 1, te Uithuizen zijn een viertal locaties (ID: 12, 14, 15 en 17 in afbeelding 3.16) waar ofwel een saneringsplan of een tijdelijke beveiliging dient te worden uitgevoerd. Hier is de ondergrond als gevolg van een stortplaats op land (ernstig) verontreinigd geraakt. In deze zone liggen ook twee locaties (ID 13 en 16), waar als gevolg van een stortplaats op land historisch onderzoek moet worden uitgevoerd. De locaties liggen allen binnen de contouren van het onderzoeksgebied van het aansluitalternatief Eemshaven west. De kans is groot dat bij de aanleg van de kabelcircuits overlap is met deze locaties en derhalve dienen sanerende werkzaamheden te worden uitgevoerd, hetgeen resulteert in een verbetering van de bodemkwaliteit.

Afbeelding 3.16 Bodemlocatie(s) tracéalternatieven Eemshaven (zie tekst voor toelichting)



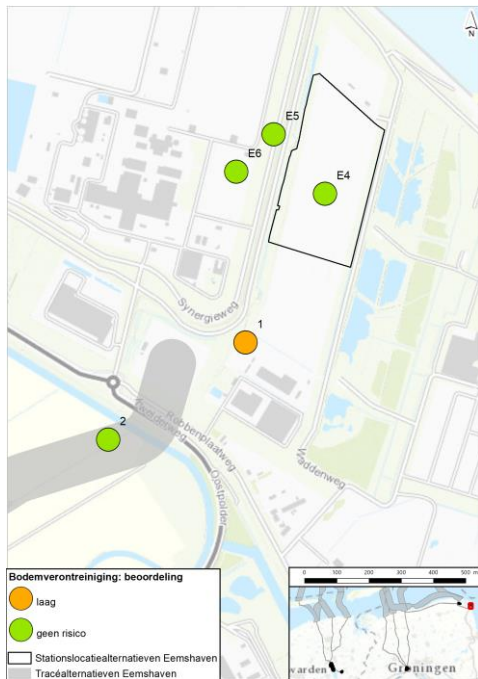
Status uitvoeren aanvullend onderzoek

Voor de tracéalternatieven naar hoogspanningsstation Eemshaven, zijn geen locaties bekend waar aanvullend onderzoek nodig is.

Status uitvoeren nader of oriënterend onderzoek

Nabij Robbenplaatweg Eemshaven (ID: 1 in afbeelding 3.17) hebben een aantal bodembedreigende activiteiten plaatsgevonden. In 2003 is een verkennend onderzoek uitgevoerd. Op basis van dit onderzoek dient aanvullend onderzoek (OO) te worden uitgevoerd. De status geeft aan dat geen urgentie aan de orde is en bovendien heeft de locatie maar beperkt raakvlak met het onderzoeksgebied. Derhalve wordt deze locatie niet als risicovol aangemerkt voor de planuitwerking. Deze locatie ligt binnen het tracéalternatief Eemshaven west. Binnen het tracéalternatief Eemshaven midden en oost dient op de locatie Borkumkade Eemshaven (ID: 10 in afbeelding 3.17) eveneens een oriënterend onderzoek te worden uitgevoerd. Onbekend is welke activiteiten tot een eventuele verontreiniging hebben geleid. Het achterliggende onderzoek is sterk verouderd (1994) en derhalve wordt de kans klein geacht dat het hier om ernstige verontreinigingen gaat die de planuitwerking belemmeren.

Abbeelding 3.17 Bodemlocatie(s) tracéalternatieven Eemshaven (zie tekst voor toelichting)



Status uitvoeren historisch onderzoek (vooronderzoek bodem)

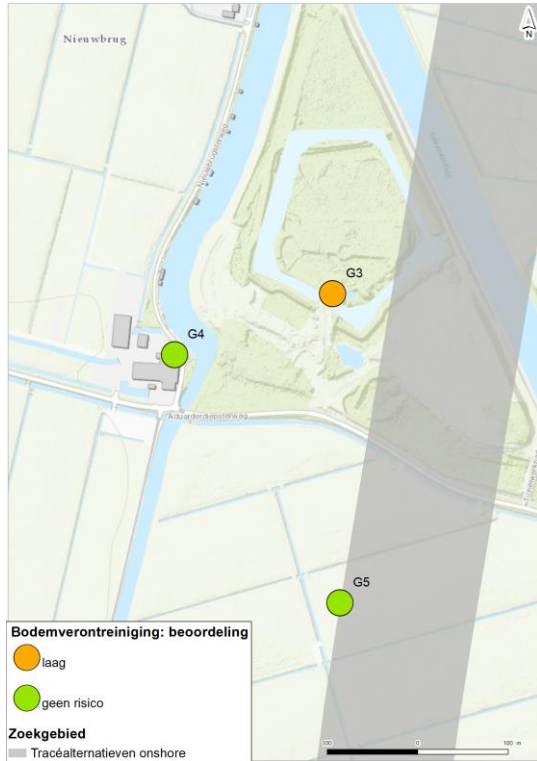
Er zijn vier locaties bekend waar volgend de status op bodemloket historisch onderzoek moet worden uitgevoerd (ID's 11, 13, 16 en 18 in afbeeldingen 3.16 en 3.18). Deze locaties bevinden zich allen binnen het tracéalternatief Eemshaven west. De activiteiten op deze locaties zijn stortplaatsen of ophooglagen. In geval van locaties 11 en 18 is puin betrokken, waardoor de locaties asbestverdacht zijn. Locatie 11 ligt net binnen de plangrenzen en locatie 18 ligt er net buiten. Het is relatief eenvoudig om deze locaties te mijden bij de aanleg van de kabels. Locaties met ID's 13 en 16 liggen in het gebied waar zich tevens locaties bevinden waar reeds van is aangetoond dat de ondergrond verontreinigd is geraakt (zie paragraaf: 'locaties met mogelijke saneringswerkzaamheden).

Abbeelding 3.18 Bodemlocatie(s) tracéalternatieven Eemshaven (zie tekst voor toelichting)



Op locatie met ID: G3 (zie afbeelding 3.19) bevindt baggerspeciedepot waar voornamelijk laagwaardige klei is gedeponeerd. Het grootste gedeelte van de depot bevat licht verontreinigde grond en indien er grond vrijkomt op deze locaties dan dient een partijkeuring de kwaliteit van de grond vast te stellen alvorens deze mag worden verplaatst en toegepast elders. Gezien de kwaliteit van de opgeslagen baggerspecie (licht verontreinigd) heeft dit geen grote invloed op de planuitwerking.

Afbeelding 3.19 Bodemlocatie(s) tracéalternatieven Eemshaven (zie tekst voor toelichting)



Stationslocatiealternatieven

In tabel 3.4 is er voor de stationslocatiealternatieven Burgum en Eemshaven aangegeven hoeveel locaties een bepaalde status hebben in het nationale bodemregister (bodemloket). Burgum Schwarzenbergerbos telt één locatie met een hoog risico, twee locaties met een laag risico en acht locaties, waarvan het risico als nihil is beoordeeld. Burgum Koumarweg bevat geen locaties met hoog of laag risico en drie locaties die niet als risicovol zijn beoordeeld. Hetzelfde geldt voor stationslocatie Burgum Westkern Kootstertille. Voor beide stationslocatiealternatieven naar de Eemshaven geldt dat er geen locaties zijn met een hoog risico. Eemshave Middenweg bevat wel twee locaties met laag risico op het voorkomen van een bodemverontreiniging. Daarnaast bevat het twee locaties zonder risico. Eemshaven Waddenweg heeft één locatie, welke als laag risico is beoordeeld en drie locaties zonder risico.

Voor stationslocatiealternatief Vierverlaten is geen informatie op bodemloket beschikbaar. Relevante informatie is van het Gronings bodemloket gehaald en in onderstaande paragrafen beschreven.

Tabel 3.4 Inventarisatie vervolgstatus bodemonderzoek - stationslocatiealternatieven *

Vervolgstatus	Aantal locaties					Risiko-beoordeling
	Schwartzenbergerbos (Burgum)	Koumarweg (Burgum)	Westkern Kootstertille (Burgum)	Middenweg (Eemshaven)	Waddenweg (Eemshaven)	
starten sanering / opstellen saneringsplan / uitvoeren tijdelijke beveiliging	1	-	-	-	-	hoog
uitvoeren aanvullend (oriënterend) onderzoek	-	-	-	1	-	laag
uitvoeren nader onderzoek	-	-	-	1	-	
uitvoeren oriënterend onderzoek	1	-	-	-	-	
uitvoeren historisch onderzoek	1	-	-	-	-	
voldoende gesaneerd	-	1	-	-	-	geen
voldoende onderzocht	7	2	4	4	3	
geen status	1	-	-	-	-	
totaal	11	3	4	4	4	

* Voor station Vierverlaten zijn geen gegevens beschikbaar op Bodemloket. Hiervoor is het Gronings bodemloket geraadpleegd (zie tekst).

Station Burgum Schwartzbergerbos

Binnen stationslocatie Burgum is één locatie aanwezig waar een sanering dient te worden gestart volgens bodemloket. Het betreft de locatie aan de Oostersingel (ID 106 in afbeelding 3.2), welke in de paragraaf tracéalternatieven Burgum reeds is besproken. Gezien het achterliggend onderzoek en het meest recente besluit vormt de locatie geen aanleiding om te vermoeden dat er een ernstige en spoedeisende verontreiniging aanwezig is. Mogelijk is er nog een (rest)verontreiniging aanwezig die ten tijde van de planuitwerking kan worden aangepakt zonder extreme vertraging en hoge kosten. Om bodemonderzoek op deze plaats te mijden kan worden gekozen om geen grondroerende werkzaamheden ter plaatse uit te voeren.

Net buiten de onderzoeksgrens bevindt zich een locatie waar oriënterend onderzoek moet worden uitgevoerd op basis van historisch onderzoek uit 1996 (ID 107 in afbeelding 3.2). Gezien het feit dat de locatie buiten de onderzoeksgrens ligt en de ouderdom van het onderzoek aangeeft dat het geen spoedeisende locatie betreft vormt deze locatie geen belemmeringen voor de beoogde werkzaamheden.

Op de locatie met ID 110 (zie afbeelding 3.2) bevindt zich een oude stortplaats met puin en/of bouw- en sloopafval op land. Een dergelijke stortplaats vormt een relatief hoog risico op het veroorzaken van een bodemverontreiniging. Echter, deze locatie ligt ook buiten de grenzen van het studiegebied en vormt derhalve geen belemmeringen voor de beoogde werkzaamheden.

Station Burgum Koumarweg

Op de Koumarwei 2 staat een aardolie en aardgaswinbedrijf met aanverwante activiteiten. Op deze locatie heeft uitgebreid bodemonderzoek plaatsgevonden en diverse saneringsonderzoeken. Deze locatie valt echter net buiten de grenzen van onderzoeksgebied en de status geeft aan dat er voldoende is gesaneerd. Toch is het, gezien de activiteiten rond deze locatie niet uit te sluiten dat (rest)verontreinigingen aanwezig zijn. Bij uitvoering van grondroerende werkzaamheden nabij deze locatie, is bodemonderzoek noodzakelijk.

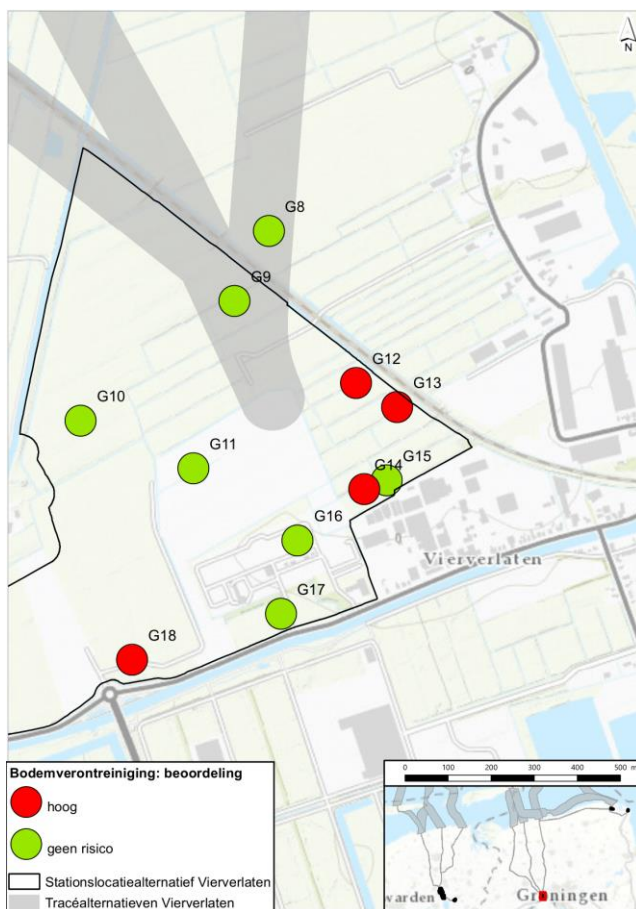
Station Burgum Westkern Kootstertille

Binnen dit stationslocatiealternatief zijn geen onderzoekslocaties bekend. Wel liggen er drie locaties tegen de randen van het gebied waar bodemonderzoek heeft plaatsgevonden, maar deze zijn allen voldoende onderzocht en vormen derhalve geen belemmeringen voor de uitvoering van de beoogde werkzaamheden.

Station Vierverlaten

Het aansluitstation Vierverlaten valt in de gemeente Groningen. Voor dit gebied is geen informatie beschikbaar op Bodemloket, dus is informatie verzameld van het Gronings bodeminformatiesysteem. Dit loket benoemt geen vervolgstatus. Derhalve is op basis van de inhoud van de beschikbare rapporten bepaald of de locaties binnen het plangebied dermate verdacht (op basis van historische activiteiten) en/of verontreinigd (op basis van bodemonderzoek) zijn dat er tijdens de planfase rekening mee moet worden gehouden. Afbeelding 3.20 toont de globale ligging van de locaties zoals beschreven in onderstaande paragraaf.

Afbeelding 3.20 Bodemlocatie(s) stationslocatiealternatief Vierverlaten (zie tekst voor toelichting)



- op locatie met ID: G12 zijn sterk verhoogde gehalten aan PAK en minerale olie gemeten in de waterbodem als gevolg van lozingen vanaf het bedrijfsterrein Hoendiep 316 te Hoogkerk. Het advies uit het meest recente bodemrapport (2017) is om op korte termijn op saneringswerkzaamheden over te gaan. De nabijgelegen locatie (ID: G13) heeft eveneens sterke verontreinigingen aan PAK en minerale olie in de waterbodem. Daarnaast is vastgesteld dat de grond en het grondwater lichte verontreinigingen bevatten. Deze locatie dient derhalve als verontreinigde locatie te worden beschouwd;
- op locatie G14 bevond zich een afleverplaats voor HBO tanks. Dit heeft ertoe geleid dat de bodem ernstig is verontreinigd met minerale olie, PAK en benzeen. Er zijn op deze locatie een grote hoeveelheid

aan onderzoeken uitgevoerd. Op basis van het meest recente onderzoek is bepaald dat de grond nog steeds een ernstige verontreiniging bevat en dat sanering aan de orde is;

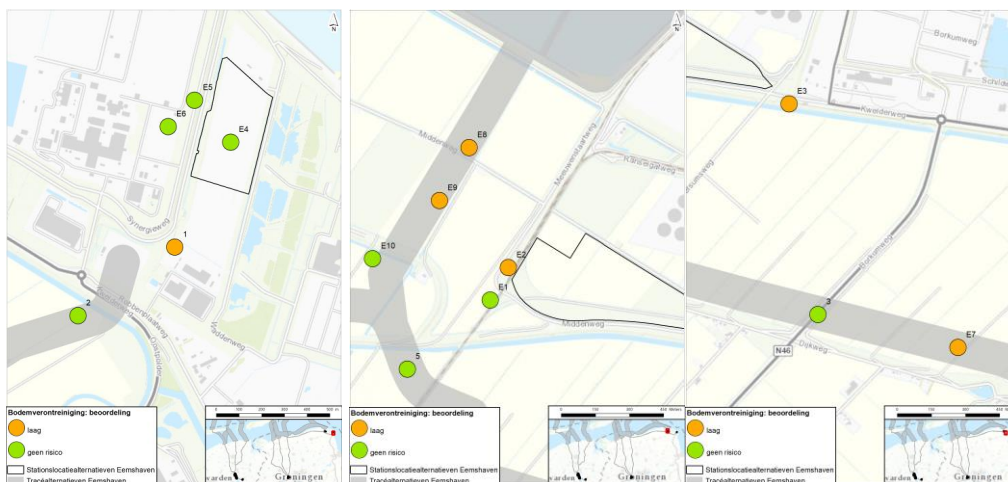
- het grondwater, ter hoogte van Hoendiep, weilanden naast nr. 330 (ID: G18) is sterk verontreinigd met cadmium en koper. In de grond zijn geen ernstige verontreinigingen aangetoond. Wel zijn er lage hoeveelheden puin waargenomen, waarmee de locaties asbestverdacht is;
- ter plaatse van de locatie met ID: G19 is in 2009 een ernstige bodemverontreiniging aangetoond;
- op locatie met ID: G24 is een verontreiniging met asbest vastgesteld in 2010. Er zijn geen rapporten beschikbaar die aangeven dat het asbest is verwijderd. Bij eventuele planuitwerking moet derhalve rekening worden gehouden met de aanwezigheid van asbest;
- de locatie met ID: G27 betreft een grote contour waarbinnen zich diverse dempingen en dammen bevinden. Ter plaatse van de onderzochte dempingen en dammen zijn op diverse plekken ernstige verontreinigingen aangetoond, waarbij diverse stoffen in sterk verhoogde gehalten voorkomen.

Op basis van bovenstaande gegevens kan worden gesteld dat de kans groot is dat er delen van het gebied moeten worden gesaneerd, hetgeen bijdraagt aan het bevorderen van de bodemkwaliteit.

Eemshaven Middenweg

Binnen stationslocatie Eemshaven Middenweg zijn geen locaties aanwezig waar een sanering dient te worden gestart volgens bodemloket. Wel zijn er een tweetal locaties aanwezig binnen het onderzoeksgebied van dit stationslocatiealternatief, waar aanvullend of nader onderzoek dient te worden uitgevoerd (ID E1 en E3 in afbeelding 3.21). Het aanvullend onderzoek heeft betrekking op onderzoek aan watergangen uit 2015. De locatie waar nader onderzoek moet worden uitgevoerd ligt net buiten het stationslocatiealternatief. De status van de locatie is gebaseerd op verkennend onderzoek uit 2017. Onduidelijk is de reden van de status en of inmiddels al nader onderzoek is uitgevoerd. Gezien de ligging vormt de locatie vermoedelijk geen belemmeringen voor de beoogde werkzaamheden in het kader van de aanleg van de stationslocatie. Het nader onderzoek dient te worden uitgevoerd op basis van recentelijk verkennend bodemonderzoek (2017). Het is onbekend welke bodembedreigende activiteiten er ten grondslag liggen van het onderzoek. Deze locatie is gelegen net buiten de plangrenzen voor deze stationslocatie en heeft daardoor vermoedelijk weinig invloed op de beoogde werkzaamheden. Wel dient te worden opgemerkt dat er het alternatief valt binnen een gebied met een ophooglaag met puin en/of bouw- en sloopafval. Dergelijke locaties vormen een bovengemiddelde bedreiging voor de bodemkwaliteit, maar volgens bodemloket hebben er saneringswerkzaamheden plaatsgevonden en is de locatie op basis van verkennend onderzoek uit 2009 voldoende onderzocht. Derhalve gaan we er vanuit dat de verontreiniging voldoende is opgeruimd en de locatie daardoor geen belemmeringen vormt voor de beoogde werkzaamheden.

Afbeelding 3.21 Bodemlocatie(s) tracéalternatieven Eemshaven (zie tekst voor toelichting)



Eemshaven Waddenweg

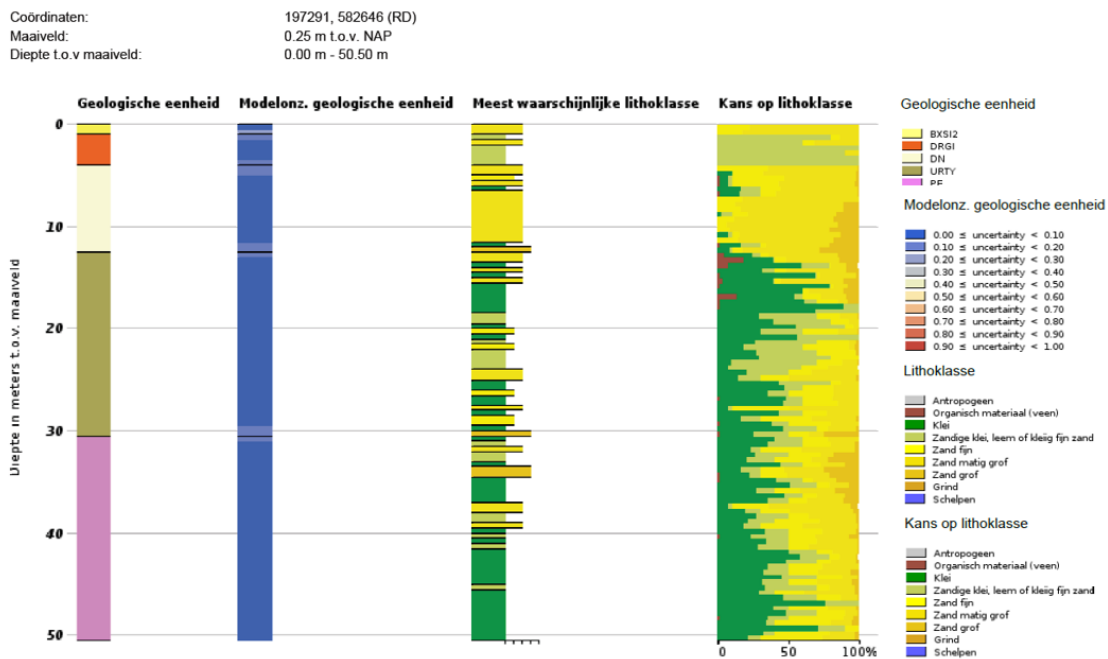
De stationslocatie aan de oostzijde van de Eemshaven (Waddenweg) heeft één locatie waar oriënterend bodemonderzoek gewenst is. Het betreft Robbenplaatweg Eemshaven (ID: 1 in afbeelding 3.21), welke ook onder tracéalternatief Burgum west valt. Zoals in bovenstaande tekst reeds beschreven is de verwachting dat deze locatie, vanwege het ontbreken van een spoedeisende status, niet als risicovol dient te worden beschouwd met betrekking tot de planuitwerking. Dit neemt echter niet weg dat er een verontreiniging in de bodem aanwezig kan zijn die tijdens de uitvoeringsfase van eventuele werkzaamheden op de locatie dient te worden gesaneerd.

4 EFFECTBESCHRIJVING RISICO OP ZETTINGEN VAN DE STATIONSLOCATIEALTERNATIEVEN

Burgum Schwarzenbergerbos

Afbeelding 4.1 toont de meest waarschijnlijke lithoklasse voor het stationslocatiealternatief Burgum Schwarzenbergerbos. In het gedeelte tot 4 m-mv is relatief veel ziltige klei aanwezig, wat de locatie gevoelig maakt voor zettingen. Hieronder, tot aan ongeveer 12 m-mv bevindt zich een laag met overwegend matig grof zand als belangrijkste component van de lithologische samenstelling. Dit gedeelte is minder gevoelig voor zettingen als gevolg van de beoogde werkzaamheden (aanleg aansluitingsstation). Deze zandige laag wordt gevolgd door een afwisseling tussen klei, ziltige klei en zandige lagen. De aanwezigheid van (ziltige) klei verhoogd de zettingsgevoeligheid over dit relatief dikke pakket (tot minimaal 50 m-mv).

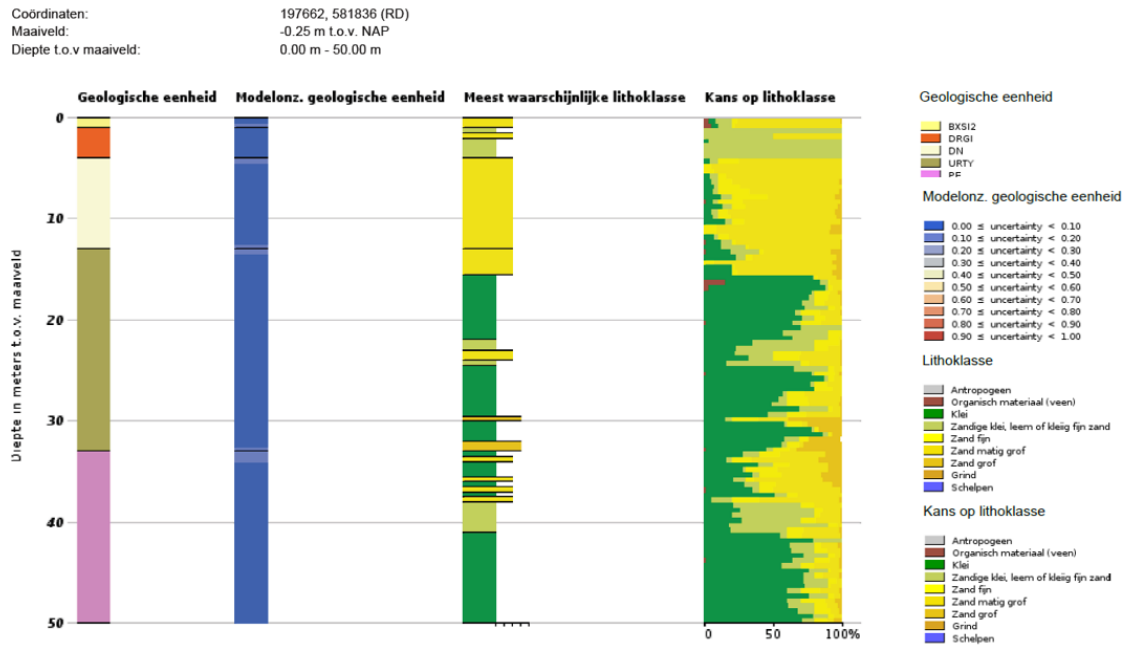
Afbeelding 4.1 Meest waarschijnlijke lithoklasse Stationslocatiealternatief Burgum Schwarzenbergerbos



Burgum Koumarwei

Afbeelding 4.2 toont de meest waarschijnlijke lithoklasse voor het stationslocatiealternatief Koumarwei. In het gedeelte tot 4 m-mv is relatief veel ziltige klei aanwezig, wat de locatie gevoelig maakt voor zettingen. Hieronder, tot aan ongeveer 15 m-mv bevindt zich een laag met matig grof zand als belangrijkste component van de lithologische samenstelling van de ondergrond. Hier zullen zettingen als gevolg van de beoogde werkzaamheden (aanleg aansluitingsstation) een minder grote rol spelen. Vanaf 15 m-mv en dieper is een afwisseling tussen klei en zandige lagen aanwezig. De aanwezigheid van klei verhoogd de zettingsgevoeligheid.

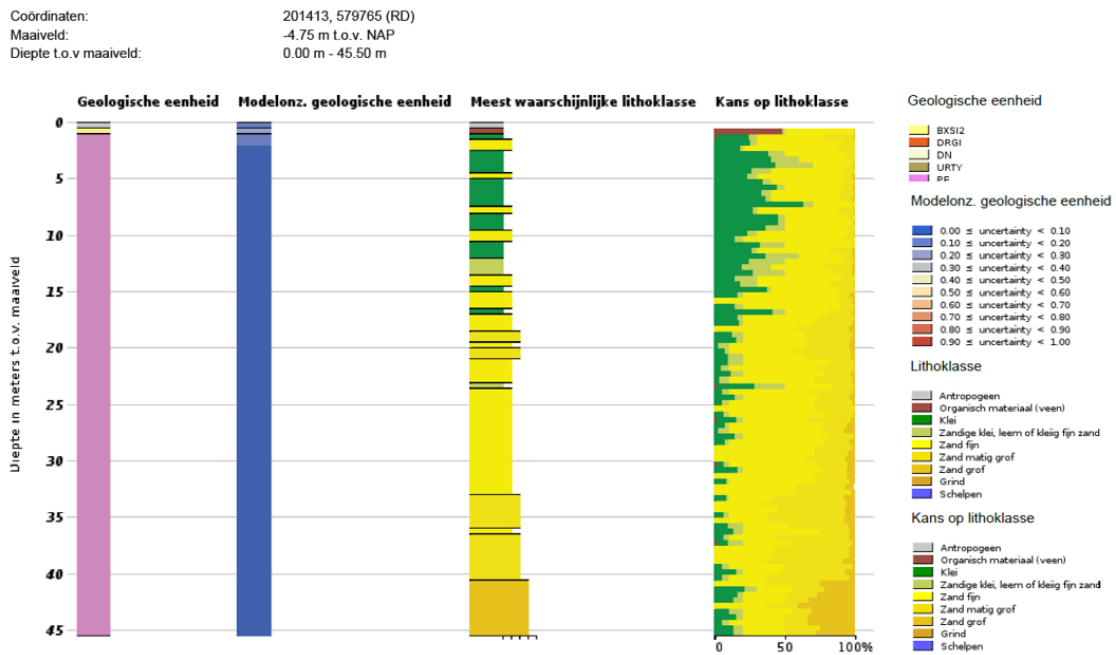
Afbeelding 4.2 Meest waarschijnlijke lithoklasse Stationslocatiealternatief Burgum Koumarwei



Burgum Westkern koostertille

Afbeelding 4.3 toont de meest waarschijnlijke lithoklasse voor het stationslocatiealternatief Burgum Westkern koostertille. Dit stationslocatiealternatief bevat een dunne veenlaag in de bovengrond en wordt gevolgd door een afwisseling tussen klein en fijne zanden. Opvallend is dat de hoeveelheid zand en ook de grofheid van het zand toeneemt met de diepte. Echter, de bovenste 15-17 m-mv bevat een aanzienlijke hoeveelheid klei, waardoor het gevoelig is voor zettingen. De aanwezigheid van de dunne veenlaag in de bovenste lagen heeft vermoedelijk beperkte invloed en zou eventueel kunnen worden ontgraven bij het bouwrijp maken voor de aanleg van het station.

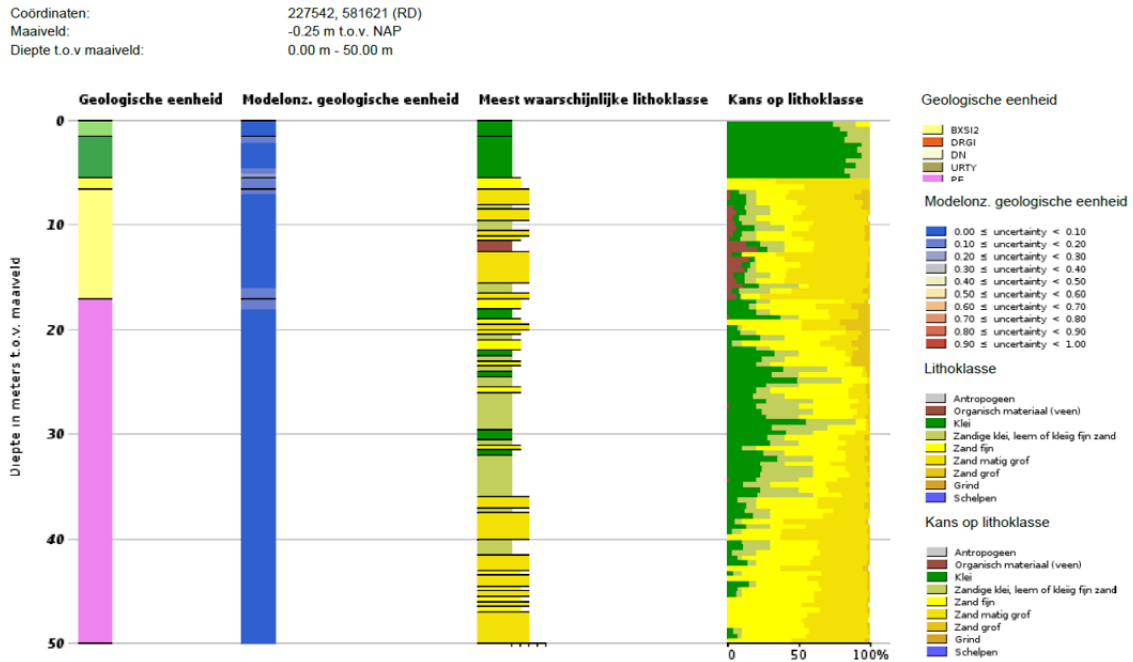
Afbeelding 4.3 Meest waarschijnlijke lithoklasse Stationslocatiealternatief Burgum Westkern koostertille



Vierverlaten

Afbeelding 4.4 toont de meest waarschijnlijke lithoklasse voor het stationslocatiealternatief Vierverlaten. De bovenste 5 meter bestaat bijna volledig uit (ziltige) klei, wat dit gebied gevoelig maakt voor zettingen. Onder deze toplaag komen meer (matig grove) zanden voor, maar moet worden opgemerkt dat er tevens een aandeel van venige en kleiige lagen voorkomen. Over het diepte-interval van 20-40 m-mv neemt het kleiaandeel aanzienlijk toe en heeft het de overhand. Op basis van de grote hoeveelheid klei in de bovengrond en de aanwezigheid van klei in de onderliggende zandige lagen is dit alternatief gevoelig voor zettingen.

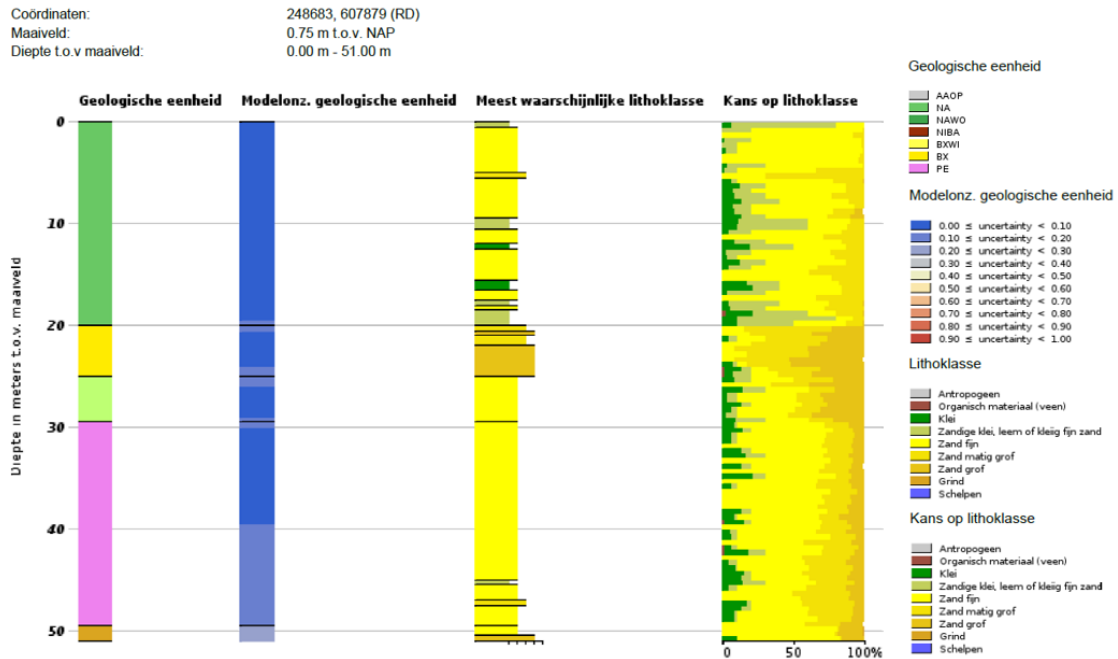
Afbeelding 4.4 Meest waarschijnlijke lithoklasse Stationslocatiealternatief Vierverlaten



Eemshaven Middenweg

Afbeelding 4.5 toont de meest waarschijnlijke lithoklasse voor het stationslocatiealternatief Eemshaven Middenweg. De ondergrond bestaat voornamelijk uit zandige lagen, waarbij op grotere dieptes een iets grotere aandeel aan klei aanwezig kan zijn. De bovenste halve meter bevat overigens wel bijna uitsluitend ziltige klei. Het overwegend zandige karakter van de bodemopbouw maakt de locatie beperkt gevoelig voor zettingen als gevolg van de aanleg een station.

Afbeelding 4.5 Meest waarschijnlijke lithoklasse Stationslocatiealternatief Eemshaven Middenweg (west)



Eemshaven Waddenweg

Afbeelding 4.6 toont de meest waarschijnlijke lithoklasse voor het stationslocatiealternatief Eemshaven Waddenweg. De bovenste 2,5 meter betreft een antropogeen verharde laag. Onder deze laag bevindt zich tot een diepte van ruim 10 m-mv een fin zandige laag. Dit vermoedelijk opgebracht ten behoeve van de aanleg van de Eemshaven. De laag eronder bevat van ~11-17 m-mv voornamelijk (ziltige) klei met kleine inschakeling van veen en zand. Deze laag lag vermoedelijk aan het oppervlak voordat de Eemshaven werd aangelegd en zal door de opgehoogde zandlaag en de haven erboven zijn samengedrukt. Vanaf 17 m-mv en dieper bestaat de grond uit een afwisseling tussen matig grove en fijne zanden. Door de samenstelling van de ondergrond, de historie van de antropogene invloeden en de sterk zandige bovengrond is deze locatie minimaal gevoelig voor zetting.

Afbeelding 4.6 Meest waarschijnlijke lithoklasse Stationslocatiealternatief Eemshaven Waddenweg

