

Achtergrondrapport bodem

**Waterstofnetwerk Drenthe Overijssel
MER Fase 1
Hynetwork Services B.V.**

13 februari 2025 - Public

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Beleid, wet- en regelgeving	7
3	Bodemkwaliteit	10
3.1	Beoordelingskader	10
3.2	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	12
3.3	Effectbeoordeling (water)bodemkwaliteit	13
3.4	Aanbevelingen vervolgfase	19
4	Zettingen	20
4.1	Beoordelingskader	20
4.2	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	21
4.3	Effectbeoordeling	27
4.4	Aanbevelingen vervolgfase	33
5	Overzicht effectbeoordeling	35
	Colofon	38

1 Inleiding

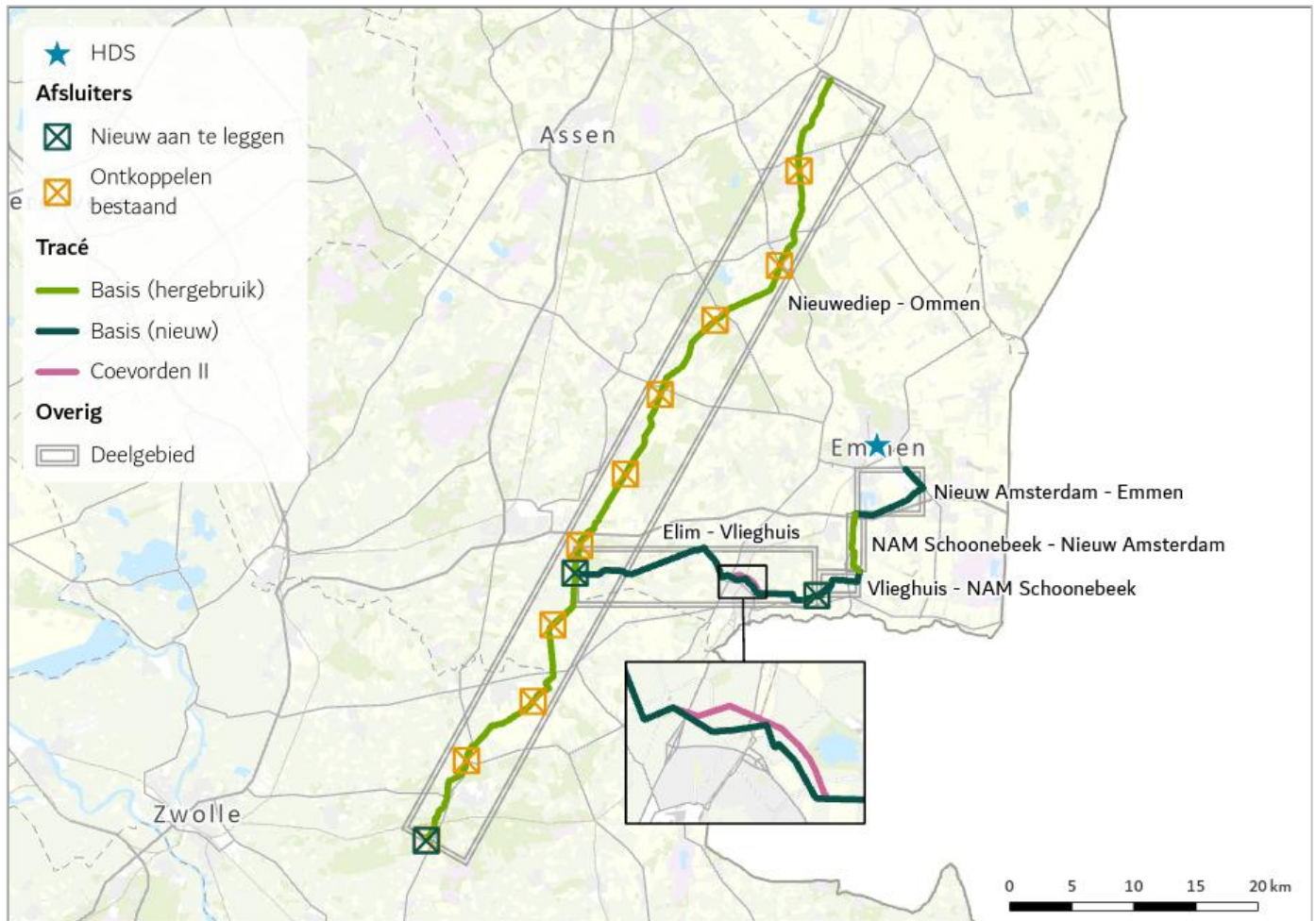
Dit achtergrondrapport is een bijlagen bij het MER fase 1 van het project Waterstofnetwerk Drenthe Overijssel. Om overlap in teksten tussen MER en achtergrondrapporten te voorkomen worden de achtergrondrapporten niet zelfstandig leesbaar. Toelichting van het project, projectgebied en autonome ontwikkelingen (op hoofdzaken) worden in het MER hoofdrapport toegelicht. Ook bevat het MER hoofdrapport een samenvatting van de effectbeoordeling op alle thema's. De achtergrondrapporten geven een uitgebreidere beschrijving en beoordeling per thema.

Dit achtergrondrapport onderzoekt en beoordeelt de effecten van de voorgenoemen activiteit voor het thema bodem. De effecten voor het thema bodem zijn gebaseerd op de beoordelingscriteria uit het beoordelingskader in het hoofdrapport. De tabel hieronder laat een uitsnede hiervan voor dit thema zien.

Tabel 1-1 Beoordelingscriteria voor het thema bodem

Thema	Aspect	Criterium	Wijze van beoordelen	Fase
Bodem	Bodemkwaliteit	Beïnvloeding bodemkwaliteit	Bepalen aantal en locaties van bekende verontreinigingen	Aanleg
	Zettingen	Beïnvloeding gebouwen door bemaling	Beschrijving risico op aantasting fundering en op zetting bij gebouwen door bemaling	Aanleg
		Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	Bepalen aantal kruisingen van keringen, ligging in beschermingszone van keringen en zetting bij keringen	Aanleg/ Gebruik

De effecten zijn beoordeeld per deelgebied. In onderstaand figuur is de ligging van de deelgebieden weergegeven, evenals voor welke leidingen sprake is van hergebruik van bestaande leidingen en voor welke deelgebieden nieuwe leidingen worden aangelegd.



Figuur 1-1 Ligging van de deelgebieden

Voor het uitvoeren van de effectbeoordeling van het aspect bodemkwaliteit voor MER Fase 1 zijn de volgende onderzoeken gebruikt, welke zijn opgenomen in het bijlagedocument Bodem:

- BOD-001-Historisch vooronderzoek Eemshaven-Tjuchem-Delfzijl en Schoonebeek-Emmen
- BOD-002-Historisch vooronderzoek Elim-Ommen
- BOD-003-Milieuhygienisch bodemonderzoek afsluiterschemas Early Works
- BOD-004-Verkennd bodemonderzoek afsluiterschemas
- BOD-005-Bodemonderzoek S-226
- BOD-006-Historisch vooronderzoek Elim-Vlieghuis
- BOD-007-Historisch vooronderzoek Elim-Vlieghuis variant Coevorden II

In het kader van het MER zijn bemalingsadviezen opgesteld door Crux. Het doel van de bemalingsadviezen is om te beoordelen of een droge ontgraving voor het project via bemaling haalbaar is en om inzicht te verschaffen in de hiermee gepaard gaande omgevingsrisico's. De beoordeling van het aspect zettingen is gebaseerd op deze bemalingsadviezen. Voor de effectbeoordeling van het deelaspect zettingen van het thema Bodem zijn de volgende onderzoeken gebruikt, welke zijn opgenomen in het bijlagedocument Water:

- WAT-001-Bemalingsadvies Schoonebeek-Emmen
- WAT-002-Bemalingsadvies afsluiterschema's (beheersgebied Waterschap Vechtstromen)
- WAT-003-Bemalingsadvies Afluiterschema's (beheersgebied Waterschap Hunze en Aa's)
- WAT-004-Bemalingsadvies Afsluiterschema's (beheersgebied Waterschap Drents Overijsselse Delta)

De effectbeoordeling van het thema water voor het deelgebied Elim – Vlieghuis is uitgevoerd door Antea Group. Hieronder valt ook het criterium zetting door bemaling. De beoordelingsmethodiek die gehanteerd is door Antea Group binnen dit deelgebied, is vergelijkbaar met de gehanteerde beoordelingsmethodiek in dit achtergrondrapport. Om deze reden is de effectbeoordeling van het criterium zetting in dit hoofdstuk voor het deelgebied Elim – Vlieghuis direct overgenomen van de rapporten van Antea Group. Hierdoor zijn de volgende onderzoeken gebruikt voor de effectbeoordeling van het aspect zettingen:

- WAT-005-Effectenstudie water Elim-Vlieghuis
- WAT-006-Effectenstudie water Elim-Vlieghuis variant Coevorden II

2
 Beleid, wet- en regelgeving

In onderstaande tabel worden het relevante beleid, wet- en regelgeving genoemd en toegelicht die van toepassing zijn.

Tabel 2-1 Beleid, wet- en regelgeving

Beleid, wet- en regelgeving
Inhoud en relevantie

Omgevingswet 1 januari 2024	De Omgevingswet omvat het beheer en de bescherming van de fysieke leefomgeving waaronder het aspect bodem valt. Gemeenten, provincies en het Rijk moeten zorgen dat de bodemkwaliteit op peil blijft en dat verontreinigingen worden voorkomen of gesaneerd. Ze hebben de taak bodemkwaliteitsbeleid op te stellen en regels over bodemkwaliteit en bodemfuncties vast te leggen. Naast regels over bodemkwaliteit en het saneren van verontreinigde locaties zijn er in de Omgevingswet regels over het grondverzet opgenomen. Bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen moet er vooraf milieuhygiënisch vooronderzoek en milieuhygiënisch bodemonderzoek plaatsvinden om eventuele verontreinigingen vast te stellen en in kaart te brengen. Mocht er een verontreiniging zijn, dan kan de initiatiefnemer verplicht worden om deze te saneren.
Besluit bodemkwaliteit (Bbk) 1 januari 2008	Het Besluit bodemkwaliteit heeft betrekking op de kwaliteit van de bodem en het hergebruik van grond. Het Bbk stelt regels voor het uitvoeren van bodemonderzoek en het beoordelen van de bodemkwaliteit bij ruimtelijke ontwikkelingen. Met de komst van de Omgevingswet is het Bbk geïntegreerd in het nieuwe stelsel van regelgeving en instrumenten. Het Bbk is opgenomen als één van de bruidsschatten van de Omgevingswet en is daarmee overgangsrecht, dit betekent dat de regels en normen uit het Bbk blijven gelden.
Regeling bodemkwaliteit (Rbk) 2022	De Regeling bodemkwaliteit is een uitvoeringsregeling die is gebaseerd op het Besluit bodemkwaliteit. De regeling omvat de praktische invulling van het Bbk, waaronder de toetsregels voor het bepalen van de bodemkwaliteit. Op basis van deze toetsing kan worden bepaald welke invloed de werkzaamheden hebben op de kwaliteit van de bodem.
NEN5717:2023 oktober 2023	Norm voor het uitvoeren van vooronderzoek waterbodem de NEN 5717 biedt richtlijnen en voorschriften voor het vooronderzoek waterbodem om de kwaliteit en uniformiteit van het onderzoek te waarborgen. Het doel is om een gestandaardiseerde aanpak te bieden voor het in kaart brengen van historische informatie over waterbodemverontreiniging. Het onderzoek dat is uitgevoerd voor de beoordeling van de milieueffecten is gebaseerd op deze norm. Hierbij worden alleen de relevante delen voor het beoordelen van milieueffecten gebruikt.
NEN5725:2023 oktober 2023	Norm voor het uitvoeren van vooronderzoek landbodem de NEN 5725 biedt richtlijnen en voorschriften voor het vooronderzoek bodem om de kwaliteit en uniformiteit van het onderzoek te waarborgen. Het doel is om een gestandaardiseerde aanpak te bieden voor het in kaart brengen van historische informatie over bodemverontreiniging. Het onderzoek dat is uitgevoerd voor de beoordeling van de milieueffecten is gebaseerd op deze norm. Hierbij worden alleen de relevante delen voor het beoordelen van milieueffecten gebruikt.
Arbidsomstandighedenwet 1 november 1999	Deze wet bevat regels om de gezondheid, de veiligheid en het welzijn van werknemers te bevorderen. Het doel is om ongevallen en ziekten, veroorzaakt door het werk, te voorkomen. De Arbowet is een kaderwet, dit betekent dat regels zijn opgenomen in onderliggende besluiten en richtlijnen zoals bijvoorbeeld de CROW publicatie 400.

Beleid, wet- en regelgeving Inhoud en relevantie

CROW publicatie 400 8 november 2023 herzien (versie 4)	De CROW publicatie 400 bevat een systematiek voor het bepalen van veiligheids- en gezondheidsrisico's en de bijbehorende beschermende maatregelen voor de werknemer die werkt met verontreinigde bodem.
Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) 1 januari 2024	Het Besluit activiteiten leefomgeving is een onderdeel van de Omgevingswet. Het Bal bevat regels over activiteiten die invloed hebben op de fysieke leefomgeving. Zoals activiteiten op het gebied van milieu, water, bouwen en ruimtelijke ordening. Het Bal streeft naar een evenwicht tussen het beschermen van de leefomgeving en het bieden van ruimte voor ontwikkeling. Het Bal heeft een hoofdstuk over bodem, daarin worden regels vastgelegd over bodemverontreiniging, bodemkwaliteit, bodemenergiesystemen en grondwaterbescherming. De activiteiten graven, saneren en toepassen van grond zijn gedefinieerd in het Bal. Voor deze activiteiten zijn algemene regels opgesteld. Het Bal verwijst naar de Nederlandse Richtlijn bodembescherming als bron voor de bepaling van normen en richtlijnen voor bodembescherming bij milieubelastende activiteiten.
Nederlandse richtlijn bodembescherming (NRB) 2012	De Nederlandse richtlijn bodembescherming is een document dat richtlijnen en aanbevelingen bevat voor het beschermen van de bodem tegen verontreiniging. In de richtlijn zijn maatregelen en voorzieningen opgenomen om te voorkomen dat de bodem bij (bedrijfs-)activiteiten wordt verontreinigd. Het doel van de richtlijn is alle activiteiten te laten voldoen aan de bodemrisicocategorie A, waarmee de bodem optimaal beschermd wordt. Het gebruik van de NRB in combinatie met het Bal zorgt voor een gestructureerde uniforme aanpak van bodembescherming in Nederland, waarbij e NRB als praktische leidraad fungeert.
Nationaal Water Programma (2022)	Het Nationaal Water Programma 2022-2027 (NWP) beschrijft de hoofdlijnen van het nationale waterbeleid en het beheer van de Rijkswateren (en Rijkswaardewegen). Voor het waterbeleid is het NWP een uitwerking van de NOVI. Belangrijke thema's van het NWP zijn de aanpassing aan de gevolgen van klimaatverandering, de bescherming tegen overstroming, en het behoud van zoetwatervoorzieningen. Dit is relevant voor de beïnvloeding van grond- en oppervlaktewater (kwaliteit en kwantiteit).
Rijksbrief Water en Bodem sturend (25 november 2022)	De Rijksbrief Water en Bodem sturend maakt onderdeel uit van het beleidskader. De Rijksbrief heeft als beleidslijn onder meer geen nieuwe bebouwing in uiterwaarden toe te staan en 5-10% van de diepste polders worden voor waterberging gereserveerd.
Regionale Waterprogramma's van Drenthe en Overijssel (2022-2027)	Uit de Europese waterrichtlijnen en het wettelijk kader volgt dat provincies iedere zes jaar het regionaal waterbeleid ter uitvoering van deze richtlijnen actualiseren. Deze regionale waterprogramma's 2022-2027 (RWP) vervangen de richtlijnuitwerking in het planonderdeel 2016-2021 van het omgevingsplan en zijn de opvolgers van het Provinciaal Milieu en Waterplan in Drenthe en Overijssel.
Omgevingsverordening Drenthe en Overijssel	De nieuwe Omgevingswet bundelt de wetten en regels voor ruimte, wonen, infrastructuur, milieu, natuur, cultureel erfgoed en water. En regelt zo het beheer en de ontwikkeling van de fysieke leefomgeving. In de Omgevingsverordening staan alle provinciale regels voor de fysieke leefomgeving.
Waterschapsverordening Vechtstromen, Hunze en Aa's en Drents Overijsselse Delta	Waterschappen Vechtstromen, Hunze en Aa's en Drents Overijsselse Delta hebben een Waterschapsverordening. In deze 'verordening' staan regels hoe het waterschap activiteiten mogelijk maakt. De Waterschapsverordening bestaat uit zo'n 70 beschreven activiteiten. Dat doen ze volgens de bedoeling van het omgevingsrecht. Dat staat in de Omgevingswet. De keur is opgenomen in de Waterschapsverordening met de ingang van de omgevingswet.

Beleid, wet- en regelgeving Inhoud en relevantie

Waterbeheerprogramma Vechtstromen, Hunze en Aa's en Drents Overijsselse Delta (2022-2027)	In het Waterbeheerprogramma (WBP) van waterschappen Vechtstromen, Hunze en Aa's en Drents Overijsselse Delta beschrijven de waterschappen de doelen die ze tijdens de planperiode 2022-2027 willen bereiken voor de primaire taken waterveiligheid, watersysteem en waterketen.
---	---

3 Bodemkwaliteit

3.1 Beoordelingskader

Bij de aanleg van nieuwe waterstoftransportleidingen voor het waterstofnetwerk Drenthe Overijssel zal, voor het grootste deel van het tracé, gewerkt worden met een open ontgraving. Bij aanleg van de leiding wordt gewerkt volgens geldende veiligheidsprotocollen en -richtlijnen waardoor de aanleg niet zal leiden tot een verslechtering van de bodemkwaliteit.

De grond die vrijkomt bij de ontgraving zal teruggeplaatst worden na aanleg van de leiding. In principe komt er bij deze werkwijze geen grond vrij, grond wordt aangebracht in overmaat ten behoeve van de natuurlijke verdichting. Het kan voorkomen dat de bodemkwaliteit hierdoor vermindert, als bijvoorbeeld grondlagen niet gescheiden in depot worden geplaatst en gemengd worden teruggebracht. Ook kan het zijn dat de bodemkwaliteit verbetert, bijvoorbeeld wanneer een verontreiniging wordt ontgraven met een sanering en er geen gebruik wordt gemaakt van de regeling voor tijdelijke uitplaatsing. Mocht onverhoopt toch grond overblijven dat wordt dit conform Besluit bodemkwaliteit verspreid binnen het perceel of afgevoerd naar een daarvoor geschikte inrichting.

Daar waar watergangen worden doorkruist door een open ontgraving wordt het slib uit de watergang bij voorkeur verspreid over de aangrenzende percelen. De kwaliteit van dit slib heeft invloed op de bodemkwaliteit van het aangrenzende perceel. Voor de meeste watergangen is de kwaliteit van het slib nog niet bekend. De waterbodemkwaliteit is daarom algemeen beschouwd in deze fase van het MER.

Wanneer grondroering tijdens de werkzaamheden wordt voorkomen in verontreinigde bodems, zal de aanleg van de watertransportleiding geen negatieve invloed hebben op de (water)bodemkwaliteit. In de gebruiksfase kan de bodemkwaliteit beïnvloed worden door de activiteiten op de afsluiterlocaties. In de Omgevingswet en de aanhangende besluiten zijn voorschriften opgenomen om dit te voorkomen.

Niet alle criteria zijn van toepassing op het project. In Tabel 3-1 is aangegeven welke criteria relevant zijn voor de bodemaspecten in de betreffende fase van het project.

Tabel 3-1 Bodemaspecten

Aspect	Fase project	Onderdelen project	
		Leiding	Afsluiterlocaties en HDS
Beïnvloeding bodemkwaliteit	Aanlegfase	✓	✓
	Gebruiksfase		✓

De (water)bodemkwaliteit is onderzocht via een bureauonderzoek waarbij reeds bekende informatie over de (water)bodemkwaliteit is ingezien en beoordeeld op relevantie. Voor het traject is historisch onderzoek uitgevoerd in 2023. Met de beschikbare informatie zal de huidige situatie worden beschreven en worden de effecten van de werkzaamheden op de (water)bodemkwaliteit ingeschat.

De (water)bodemkwaliteit is belangrijk, omdat bij de aanleg van de waterstoftransportleiding wordt gewerkt in de bodem. Om veilig te kunnen werken in de grond moet een inschatting van de bestaande kwaliteit worden gemaakt, via deze kwaliteit wordt een inschatting gemaakt van de veiligheidsklasse volgens de CROW 400.

Daarnaast is de bodemkwaliteit van belang bij het bepalen van de aan- en afvoer mogelijkheden van grond.

De mate waarin de bodem verontreinigd is en de eventuele beschikbaarheid van gegevens over de kwaliteit van de bodem zijn als volgt weer te geven:

- **Kans op (sterke) verbetering van de bodemkwaliteit:**
Er is sprake van (sterke) verontreiniging en er vindt bodemsanering plaats waardoor de bodemkwaliteit verbeterd.
- **Geen invloed verwacht:**
Er is sprake van licht risico op verontreiniging als de waarden boven de achtergrondwaarde en beneden het gemiddelde van de achtergrondwaarde + interventiewaarde zit (index $0,0 <= 0,5$). De werkzaamheden hebben door het lichte risico op verontreiniging geen invloed op de bodemkwaliteit.
- **Risico op beperkte verslechtering van de bodemkwaliteit:**
Er is sprake van een matig risico op verontreiniging als de waarde boven het gemiddelde van de achtergrondwaarde + interventiewaarde zit en beneden de interventiewaarde (index $0,5 <= 1,0$). Bij grondroering is er beperkte invloed op de bodemkwaliteit.
- **Risico op (sterke) verslechtering van de bodemkwaliteit:**
Er is sprake van een sterk risico op verontreiniging als de interventiewaarde wordt overschreden. Bij grondroering is er een risico op invloed van de bodemkwaliteit. Ook een mobiele (grondwater)verontreiniging die wordt aangetrokken door een bemaling heeft invloed op de bodemkwaliteit.
- **Nader te bepalen:**
Er is sprake van een potentieel risico op verontreiniging als er geen informatie bekend is over verontreinigingen op de locatie of als deze informatie niet recent is (ouder dan 5 jaar ten tijde van de uitvoer van de werkzaamheden).

Tabel 3-2 Beoordelingskader criterium bodemkwaliteit

Score Omschrijving

++	Kans op sterke verbetering bodemkwaliteit door sanering
+	Kans op matige verbetering bodemkwaliteit door sanering
0/+	Kans op lichte verbetering bodemkwaliteit door sanering
0	Geen invloed verwacht op de bodemkwaliteit
0/-	Risico op lichte verslechtering op bodemkwaliteit door maximaal matige verontreiniging
-	Risico op matige verslechtering van de bodemkwaliteit door maximaal sterke verontreiniging
--	Risico op sterke verslechtering van de bodemkwaliteit door sterke of mobiele (grondwater)verontreiniging

3.2 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Voor de effectbeoordeling is een historisch onderzoek uitgevoerd. Naast de relevantie documenten zoals benoemd in de NEN 5725:2023 zijn de in Tabel 3-3 opgesomde onderzoeksrapporten gebruikt. In de navolgende teksten wordt gerefereerd aan het nummer opgenomen middels de notatie (nr.).

Tabel 3-3 Geraadpleegde onderzoeksrapporten

Nr.	Identificatie	Titel Rapport	Auteur	Referentie	Datum
1	BOD-001	Historisch vooronderzoek bodem tracédelen Eemshaven-Tjuchem-Delfzijl en Schoonebeek-Emmen	Arcadis B.V.	D10056712:225	27-03-2023
2	BOD-002	Historisch vooronderzoek bodem – Waterstofnetwerk Noord-Nederland tracédeel Elim-Ommen	Arcadis B.V.	D10057622:87	09-01-2023
3	BOD-003	Milieuhygiënisch bodemonderzoek afsluiterschema's 'Early works'	Arcadis B.V.	D10060862:13	28-04-2023
4	BOD-004	Waterstofnetwerk Noord-Nederland Verkennend bodemonderzoek, aangepaste scope afsluiterschema's Noord-Nederland	Arcadis B.V.	D10061680:154	30-05-2024
5	BOD-005	Locatie Gasunie S-226 te Dedemsvaart, gemeente Hardenberg. Nader onderzoek en plan van aanpak. Wet bodembescherming beschikking OV016002840	Provincie Overijssel	2009/0075292	27-05-2009
6	BOD-006	Milieukundig rapport – Historisch vooronderzoek Gasunie tracés A820 & A577 Elim-Vlieghuis	Antea Group	491216-MKO-001	19-04-2024
6a	BOD-006a	Milieukundig rapport – Vooronderzoek waterstoftransportleiding A-820 Elim-Vlieghuis, tracévariant Coevorden II	Antea Group	491216-MKO-002	30-08-2024
Bodemkwaliteitskaarten					
7		Nota bodembeheer Drentse gemeenten,	RUD Drenthe	D003-2019-026273 versie 1.1	17-06-2019
8		Rapport Actualisatie bodemkwaliteitskaart	Royal HaskoningDHV	BE1656TPRP1905231004	13-12-2019
9		Actualisatie bodemkwaliteitskaart PFAS provincie Drenthe	Royal HaskoningDHV	BE1656TPRP19911211456	22-11-2019
10		Actualisatie Regionale Bodemkwaliteitskaart Provincie Groningen	Anteagroup	0434037.100	14-04-2020
11		Erratum Regionale Nota bodembeheer provincie Groningen	Anteagroup	0434037.100	14-04-2020
12		Waterbodemkwaliteit PFAS Waterschappen Hunze en Aa's en Noorderzijlvest	Anteagroup	0457321.100	07-01-2020
13		Nota bodembeheer Regio IJsselland	Tauw bv	R002-1291303ABR-V04-mwl-NL	27-10-2023
14		Technische rapportage bodemkwaliteitskaart regio IJsselland 2023	Tauw bv	R001-1291303ROE-V04-mwl-NL	27-10-2023

De nieuw aan te leggen watertransportleiding is voornamelijk gelegen in onverdacht agrarisch gebied. Binnen de verschillende deelgebieden zijn een aantal aandachtslocaties gelegen. Voor een deel van deze locaties is vervolgonderzoek noodzakelijk, omdat de lokale verontreinigingssituatie niet volledig is afgeperkt. In deze gevallen kunnen de definitieve effecten op de bodemkwaliteit niet bepaald worden, al is wel een indicatie gegeven.

Voor het beoordelen van de bodemkwaliteit wordt gebruik gemaakt van bestaande bodemkwaliteitsgegevens. De Omgevingswet stelt in artikel 16.5 (lid 1) dat bij vaststelling van een Besluit de gebruikte rapportages niet ouder dan twee jaar mogen zijn. In lid 2 van hetzelfde artikel geeft de Omgevingswet de ruimte om oudere rapportages te gebruiken wanneer kan worden onderbouwd dat de gegevens nog actueel zijn.

De NEN 5725 stelt kaders om te beoordelen of actualisatie van het milieuhygiënisch onderzoek noodzakelijk is (paragraaf 4.2). De NEN 5725 stelt geen geldigheidstermijn aan het milieuhygiënisch landbodemonderzoek. De geldigheid van een onderzoek is onder andere afhankelijk van wat er in de tussenliggende periode op een locatie is gebeurd, en het soort verontreiniging dat is gevonden. In de rapportages is aandacht besteed aan de bodembedreigende activiteiten en de periode tussen het uitgevoerde bodemonderzoek en het moment van rapporteren van het historische onderzoek. De aan- en/of afwezigheid van bodembedreigende activiteiten is meegewogen in de conclusies.

De volgende deelgebieden worden onderscheiden in de effectbeoordeling:

- Nieuwediep – Ommen.
- Elim – Vlieghuis.
- Vlieghuis – NAM Schoonebeek.
- NAM Schoonebeek – Nieuw-Amsterdam.
- Nieuw-Amsterdam – GZI Emmen.

3.3 Effectbeoordeling (water)bodemkwaliteit

Deelgebied Nieuwediep – Ommen

In het deelgebied Nieuwediep – Ommen worden bestaande aardgasleidingen hergebruikt. Omdat waterstof een andere dichtheid heeft dan aardgas en onder een andere druk door de leidingen wordt getransporteerd worden de afsluiters in de bestaande leiding vernieuwd of verwijderd. Voor de effectbeoordeling van het onderdeel bodemkwaliteit zijn alleen deze locaties relevant. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de locaties, de bestaande bodemkwaliteit en de beïnvloeding van de bodemkwaliteit door de werkzaamheden.

Er zijn geen waterbodems die worden beïnvloed door het ombouwen van de afsluiterlocaties en de aardgasleidingen voor het transport van waterstof.

Tabel 3-4 (Water)bodemkwaliteit deelgebied Nieuwediep-Ommen

Locatie	Kwaliteit bekend	Beïnvloeding bodemkwaliteit
Afsluiter S-216 Gasselternijveen	Ja	0 Uit onderzoek van Arcadis in 2023 (4) blijkt dat op de locatie geen verhoogde waarden in grond of grondwater aanwezig zijn.
Afsluiter S-217 Ees	Ja	0/+ Uit onderzoek van Arcadis in 2023 (4) blijkt dat op de locatie geen verhoogde waarden in grond aanwezig zijn. In het grondwater zijn licht verhoogde gehalten benzeen en naftaleen gemeten. Bij werkzaamheden in de grond waarbij bemaling wordt toegepast kan het zijn dat er verontreinigd effluent vrijkomt. Er zullen dan maatregelen moeten worden getroffen door het opvangen van het effluent en bemonstering voor dat dit wordt geloosd. In dat geval heeft de aanleg van de waterstoftransportleiding een licht positieve invloed op de locatie.
Afsluiter S-218 De Kiel	Ja	0 Uit onderzoek van Arcadis in 2023 (4) blijkt dat op de locatie geen verhoogde waarden in grond of grondwater aanwezig zijn.
Afsluiter S-219 Witteveen	Ja	0/+ Uit onderzoek van Arcadis in 2023 (4) blijkt dat op de locatie geen verhoogde waarden in grond aanwezig zijn. In het grondwater zijn licht verhoogde gehalten zink en barium gemeten. Bij werkzaamheden in de grond waarbij bemaling wordt toegepast kan het zijn dat er verontreinigd effluent vrijkomt. Wanneer deze van natuurlijke oorsprong blijken, zijn de lozingsnormen leidend. Er zullen dan maatregelen moeten worden getroffen door het opvangen van het effluent en bemonstering voor dat dit wordt geloosd. In dat geval heeft de aanleg van de waterstoftransportleiding een licht positieve invloed op de locatie.
Afsluiter S-221 Nieuw Balinge	Ja	0/+ Uit onderzoek van Arcadis in 2023 (4) blijkt dat op de locatie geen verhoogde waarden in grond aanwezig zijn. In het grondwater zijn licht verhoogde gehalten zware metalen, dichloorpropan, benzeen en xylenen gemeten. Bij werkzaamheden in de grond waarbij bemaling wordt toegepast kan het zijn dat er verontreinigd effluent vrijkomt. Er zullen dan maatregelen moeten worden getroffen door het opvangen van het effluent en bemonstering voor dat dit wordt geloosd. In dat geval heeft de aanleg van de waterstoftransportleiding een licht positieve invloed op de locatie.

Locatie		Kwaliteit bekend	Beïnvloeding bodemkwaliteit
Afsluiter S-222	Hollandscheveld	Ja	0/+ Uit onderzoek van Arcadis in 2023 (4) blijkt dat op de locatie geen verhoogde waarden in grond aanwezig zijn. In het grondwater zijn licht verhoogde gehalten nikkel, benzeen, xylenen, naftaleen en vinylchloride gemeten. Stoffen met een moleculaire massa kleiner dan water bevinden zich op de scheidingslaag van het grondwater. Aanvullend onderzoek is noodzakelijk waarbij een snijdend geplatest grondwaterfilter wordt bemonsterd op de aanwezigheid van benzeen en xylenen om uit te sluiten dat er sprake is van een overschrijding van de signaleringsparameter. Bij werkzaamheden op de locatie kan het zijn dat bij onttrekking van grondwater verontreinigd effluent vrijkomt. Hiervoor zullen maatregelen moeten worden getroffen door het opvangen van het effluent en bemonstering voordat dit wordt geloosd. De werkzaamheden zullen geen tot een licht positief effect hebben op de bodemkwaliteit ter plaatse.
Afsluiter S-224	Braamberg	Ja	0/+ Uit onderzoek van Arcadis in 2023 (4) blijkt dat op de locatie geen verhoogde waarden in grond aanwezig zijn. In het grondwater zijn licht verhoogde gehalten nikkel, koper, zink, molybdeen, cadmium en barium gemeten. Bij werkzaamheden in de grond waarbij bemaling wordt toegepast kan het zijn dat er verontreinigd effluent vrijkomt. Er zullen dan maatregelen moeten worden getroffen door het opvangen van het effluent en bemonstering voor dat dit wordt geloosd. In dat geval heeft de aanleg van de waterstoftransportleiding een licht positieve invloed op de locatie.
Afsluiter S-226	Dedemsvaart	Ja	0/+ Voor de locatie is in 2009 een beschikking afgegeven door de provincie Overijssel (5). Op de locatie is een ernstig geval van bodemverontreiniging aanwezig de locatie is ter plaatse sterk verontreinigd met minerale olie en BTEXN. Volgens de beschikking is 80 m³ grond verontreinigd en is 200 m³ grondwater verontreinigd. Uit recent onderzoek van Arcadis in 2023 (3) blijkt dat in de huidige situatie op de locatie geen verhoogde waarden worden gevonden in de grond en maximaal licht verhoogde waarden in het grondwater worden aangetroffen. Stoffen met een moleculaire massa kleiner dan water kunnen zich bevinden op de scheidingslaag van het grondwater. Aanvullend onderzoek is noodzakelijk waarbij een snijdend geplatest grondwaterfilter wordt bemonsterd op de aanwezigheid van minerale olie en BTEXN om uit te sluiten dat er sprake is van een overschrijding van de streefwaarde. Bij werkzaamheden op de locatie kan het zijn dat bij onttrekking van grondwater verontreinigd effluent vrijkomt. Hiervoor zullen maatregelen moeten worden getroffen door het opvangen van het effluent en bemonstering voordat dit wordt geloosd. De werkzaamheden zullen geen tot een licht positief effect hebben op de bodemkwaliteit ter plaatse.
Afsluiter S227	Witharen – Tussenweg	Ja	0 Uit onderzoek van Arcadis in 2023 (4) blijkt dat op de locatie geen verhoogde waarden in grond of grondwater aanwezig zijn.
Afsluiter S-672	Bakkerswijk	Nee	0/+ Afsluiterlocaties zijn op voorhand verdacht op het voorkomen van verontreiniging in de bodem met onder andere benzeen. Er is geen onderzoek bekend van de locatie, onderzoek zal nog moeten worden uitgevoerd en vormt een leemte in kennis. Mochten er verontreinigingen worden aangetroffen, dan heeft het aanleggen van het tracé een licht positief effect, omdat eventuele verontreinigingen moeten worden verwijderd.

Conclusie (water)bodemkwaliteit Deelgebied Nieuwediep - Ommen

De aanleg van het waterstofnetwerk heeft geen tot licht positieve op de bodemkwaliteit ter plaatse van de afsluiterlocaties. Gezien het waterstofnetwerk in dit deelgebied gebruik maakt van bestaande leidingen heeft de aanleg van het tracé geen invloed op de bodemkwaliteit.

De conclusie van de effectenbeoordeling voor dit deelgebied wordt gegeven in onderstaande tabel.

Aspect	Criterium	Tracé	
		score	toelichting
Bodemkwaliteit	Beïnvloeding bodemkwaliteit	0/+	De aanleg van het waterstofnetwerk heeft een geen tot een licht positieve invloed op de bodemkwaliteit ter plaatse van de afsluiterlocaties. Gezien het waterstofnetwerk in dit deelgebied gebruik maakt van bestaande leidingen heeft de aanleg van het tracé geen invloed op de bodemkwaliteit.

Deelgebied Elim-Vlieghuis

Basis

In het deelgebied Elim – Vlieghuis wordt een nieuwe leiding gerealiseerd voor het transport van waterstof. De leiding wordt zowel met een open ontgraving als met een gestuurde boring aangelegd. Bij de meeste kruisingen met sloten wordt gebruik gemaakt van zinkers, op deze locaties is er geen beïnvloeding van de waterbodemkwaliteit. Er zijn enkele waterbodems die gekruist worden in open ontgraving. Voor de werkzaamheden zal de waterbodemkwaliteit hiervan nog moeten worden vastgesteld. De waterbodems in het tracé zijn onbelaste, lijnvormige watergangen. De verwachting is dat deze waterbodems voldoen aan de klasse landbouw/natuur en het slib in de waterbodem kan worden verspreid over de aangrenzende percelen. De kwaliteit van de waterbodems zal de bodemkwaliteit niet beïnvloeden. De verwachting is dan ook dat het aanleggen van het tracé geen invloed heeft op de bodemkwaliteit ter plaatse.

Uit de bodemkwaliteitskaart blijkt dat de te verwachten bodemkwaliteit voldoet aan de klasse landbouw/ natuur in zowel de boven- als de ondergrond. Uitgezonderd van de bodemkwaliteitskaarten zijn de wegen en wegbermen. De open ontgraving kruist meerdere wegbermen en loopt ook door een aantal dammen die toegang verschaffen tot een landbouwperceel. Dammen worden veelal versterkt met puin of ander verhardingsmateriaal, in het verleden werd ook vaak asbest gebruikt. Een dam is daarom verdacht op het voorkomen van bodemverontreiniging met polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), zware metalen en asbest.

Tabel 3-5 (Water)bodemkwaliteit deelgebied Elim – Vlieghuis

Locatie	Kwaliteit bekend	Score	Beïnvloeding bodemkwaliteit
Diverse watergangen	Nee	0	Er worden watergangen doorkruist door de open ontgraving. De waterbodemkwaliteit is niet bekend op deze locaties en vormt een leemte in kennis. Het aanleggen van het tracé op deze locaties heeft een neutraal tot een licht positief effect, wanneer uit vaststellen van de bodemkwaliteit blijkt dat er een verontreiniging aanwezig is die voor aanleggen van het tracé moet worden verwijderd.
Dammen	Nee	0	De open ontgraving kruist meerdere dammen. Dammen zijn verdacht op het voorkomen van bodemverontreinigingen met PAK, zware metalen en asbest. De bodemkwaliteit op deze locaties is niet bekend en vormt een leemte in kennis. Het aanleggen van het tracé op deze locaties heeft een neutraal tot een licht positief effect, wanneer uit vaststellen van de bodemkwaliteit blijkt dat er een verontreiniging aanwezig is die voor aanleggen van het tracé moet worden verwijderd.
Gedempte sloten	Nee	0	Uit het historisch vooronderzoek (14) blijkt dat de sloten gedempt in dit onderdeel van het tracé gedempt zijn in de periode 1955 – 1975. Voormalige watergangen die zijn gedempt zijn verdacht op het voorkomen van puin, asbest en ander dempingsmateriaal dat niet van nature in de bodem voorkomt. Er is geen bodemkwaliteit bekend voor deze locaties, dit vormt een leemte in kennis. Het aanleggen van het tracé op deze 45 locaties heeft een neutraal tot een licht positief effect, wanneer uit vaststellen van de bodemkwaliteit blijkt dat er een verontreiniging aanwezig is die voor aanleggen van het tracé moet worden verwijderd.
Marten Kuilerweg – Tuindersweg	Ja, maar verouderd	0/+	Het uitgevoerde onderzoek op de locatie is verouderd, om de bodemkwaliteit vast te stellen zal dit moeten worden geactualiseerd. Op diverse plekken wordt puin aangetroffen. Uit het onderzoek blijkt dat lokaal en sterk verhoogd gehalten nikkel in de bovengrond aanwezig is. Verder zijn er in de bovengrond en het grondwater maximaal licht verhoogde gehalten gevonden. De ondergrond (>0,5 meter onder maaiveld) blijkt schoon. Het slib varieert van klasse 0 tot klasse 1. Aanleg van het tracé heeft een licht positief effect wanneer blijkt dat de verontreiniging nog aanwezig is en moet worden verwijderd.
Afsluiter S-440 & Afsluiter S-223	Elim H2 & Elim	Nee Ja	0/+ De locaties S-440 en S-223 zijn gelegen op aangrenzende percelen. De bodemkwaliteit op deze locaties zal vergelijkbaar zijn. Uit onderzoek van Arcadis in 2023 (4) blijkt dat in de bovengrond geen verhoogde waarden aanwezig zijn. In de ondergrond is het gehalte nikkel gemeten. Het grondwater bevat licht verhoogde gehalten nikkel, koper, zink, cadmium en barium. Wanneer bij de werkzaamheden grond vrijkomt moet dit op een juiste manier verwerkt worden. In dat geval heeft de aanleg van de waterstoftransportleiding een licht positieve invloed op de locatie.

Coevorden II

Daar waar variant Coevorden II hetzelfde is als het basis tracé treden dezelfde effecten op. Daar waar variant Coevorden II afwijkt van het basis tracé treden bij Coevorden II gelijkwaardige effecten op, nabij het tracé zijn twee locaties waar activiteiten in het verleden mogelijk effect hebben gehad op de kwaliteit ter plaatse. De effectscore van variant Coevorden II is daarom gelijk aan het basis tracé.

Onderstaande tabel geeft een overzicht.

Locatie	Kwaliteit bekend	Score	Beïnvloeding bodemkwaliteit
Achterloo 3 Dalen	Nee	0	De bedrijfslocatie is gelegen binnen 20 meter van het tracé. Op de locatie is een dieselolietank en alifatische koolwaterstoffen worden er opgeslagen. Dit kan de kwaliteit van de bodem hebben beïnvloed. De kwaliteit van de bodem moet worden vastgesteld en vormt een leemte in kennis. Het aanleggen van het tracé op deze locatie heeft een neutraal tot een licht positief effect, wanneer uit vaststellen van de bodemkwaliteit blijkt dat er een verontreiniging aanwezig is die voor aanleggen van het tracé moet worden verwijderd.
Loosche Mars, Dalen	Nee	0	De open ontgraving kruist een aantal landbouwpercelen waar dempingen, verdacht funderingsmateriaal en licht verontreinigde waterbodems zijn aangetroffen. De exacte locatie zal bij het vaststellen van het tracé moeten worden bepaald. Het aanleggen van het tracé op deze locaties heeft een neutraal tot een licht positief effect, wanneer uit vaststellen van de bodemkwaliteit blijkt dat er een verontreiniging aanwezig is die voor aanleggen van het tracé moet worden verwijderd.

Conclusie (Water)bodemkwaliteit deelgebied Elim-Vliegghuis

De conclusie van de effectenbeoordeling voor dit deelgebied wordt gegeven in onderstaande tabel.

Aspect	Criterium	Basis		Coevorden II	
		score	toelichting	score	toelichting
Bodem-kwaliteit	Beïnvloeding bodem-kwaliteit	0/+	De aanleg van het waterstofnetwerk heeft een geen tot een licht positieve invloed op de bodemkwaliteit ter plaatse van de gedempte watergangen, dammen en watergangen.	0/+	De aanleg van het waterstofnetwerk heeft een geen tot een licht positieve invloed op de bodemkwaliteit ter plaatse van de gedempte watergangen, dammen en watergangen.

Deelgebied Vliegghuis – NAM Schoonebeek

Het tracé begint bij afsluiterlocatie S-356, verder ligt binnen dit deelgebied de nieuw te realiseren waterstoftransportleiding voornamelijk in onverdacht agrarisch gebied. Uit de bodemkwaliteitskaart blijkt dat de te verwachten kwaliteit van de bodem voldoet aan de klasse landbouw/ natuur.

Uit het uitgevoerde vooronderzoek blijkt dat er verschillende locaties zijn waar bodemonderzoek moet worden uitgevoerd (1). Voor de realisatie van het waterstofnetwerk worden de aanbevelingen van het vooronderzoek gevolgd. Met uitzondering van afsluiterlocatie S-356 is de verwachting is dat op geen van de locaties de bodemkwaliteit een beperking vormt voor het realiseren van het waterstofnetwerk. Wanneer op locatie S-356 (deels) gesaneerd wordt, vormt ook deze locatie geen beperking meer. De aanleg van het waterstofnetwerk zal geen negatief effect hebben op de bodemkwaliteit ter plaatse.

Het deelgebied ligt binnen het waterschap Vechtstromen, er zijn geen recente waterbodemkwaliteitskaarten beschikbaar voor dit gebied. Dit betekent dat kwaliteit van de waterbodems die door open ontgraving worden doorkruist niet bekend zijn.

De 16 waterbodems in het tracé zijn onbelaste, lijnvormige watergangen. De verwachting is dat deze waterbodems voldoen aan de klasse landbouw/natuur en het slib in de waterbodem kan worden verspreid over de aangrenzende percelen. De kwaliteit van de waterbodems zal de bodemkwaliteit niet beïnvloeden. De verwachting is dan ook dat het aanleggen van het tracé heeft geen invloed op de bodemkwaliteit ter plaatse.

Tabel 3-6 (Water)bodemkwaliteit deelgebied Vlieghuis – NAM Schoonebeek

Locatie	Kwaliteit bekend	Score	Beïnvloeding bodemkwaliteit
Afsluiter S-356	Ja	+	Ter plaatse van afsluiterlocatie S-356 is eerder onderzoek uitgevoerd (Arcadis, 2023 (3)). Uit het onderzoek blijkt dat op de locatie 192 m ³ met barium verontreinigde grond aanwezig is. In het grondwater zijn verhoogde concentraties benzeen, cis + trans-1,2-dichlooretheen en barium gemeten. Het aanleggen van het tracé op deze locatie heeft een positief effect, voor de werkzaamheden moet de verontreiniging (deels) worden verwijderd.
Afsluiter S-443	Ja	0/+	Deze nieuw aan te leggen afsluiterlocatie is gelegen in de nabijheid van S-356. Er is geen recent onderzoek beschikbaar van de locatie, volgens de bodemkwaliteitskaarten wordt een kwaliteit achtergrondwaarde op de locatie verwacht, maar gelet op de nabijheid van afsluiterlocatie S-356 kunnen licht verhoogde waarden in het grondwater worden verwacht. Bij werkzaamheden in de grond waarbij bemaling wordt toegepast kan het zijn dat er verontreinigd effluent vrijkomt. Er zullen dan maatregelen moeten worden getroffen door het opvangen van het effluent en bemonstering voor dat dit wordt geloosd. In dat geval heeft de aanleg van de waterstoftransportleiding een licht positieve invloed op de locatie.

Conclusie (water)bodemkwaliteit Deelgebied Vlieghuis – NAM Schoonebeek

De conclusie van de effectenbeoordeling voor dit deelgebied wordt gegeven in onderstaande tabel.

Aspect	Criterium	Tracé	
		score	toelichting
Bodemkwaliteit	Beïnvloeding (water)bodemkwaliteit	+	De aanleg van het tracé heeft ter plaatse van afsluiterlocatie S-356 een positief effect, omdat er een bodemverontreiniging zal moeten worden gesaneerd.

Deelgebied NAM Schoonebeek – Nieuw-Amsterdam

het deelgebied NAM Schoonebeek – Nieuw Amsterdam worden bestaande aardgasleidingen hergebruikt. In het tracédeel NAM- Schoonebeek – Nieuw Amsterdam worden geen afsluiters vernieuwd of verwijderd. Het realiseren van het waterstofnetwerk heeft in dit deelgebied geen effect op de bodemkwaliteit ter plaatse.

Er zijn geen waterbodems die worden beïnvloed door het ombouwen van de aardgasleidingen tot waterstofleidingen.

Conclusie

De conclusie van de effectenbeoordeling voor dit deelgebied wordt gegeven in onderstaande tabel.

Aspect	Criterium	Tracé	
		score	toelichting
Bodemkwaliteit	Beïnvloeding bodemkwaliteit	0	De realisatie van het waterstofnetwerk heeft geen invloed op de (water)bodemkwaliteit ter plaatse.

Deelgebied Nieuw-Amsterdam – GZI Emmen

Binnen dit deelgebied ligt een nieuw te realiseren waterstoftransportleiding voornamelijk in onverdacht agrarisch gebied. Ten zuidoosten van Emmen loopt het tracé door de bebouwde kom van Nieuw-Dordrecht en de bedrijventerreinen A37 en Bargermeer IV. Uit de bodemkwaliteitskaart blijkt dat de te verwachten kwaliteit van de bodem voldoet aan de klasse landbouw/ natuur, met uitzondering van de lintbebouwing langs de Ericasestraat, deze valt onder de kwaliteitsklasse Wonen.

In het verleden zijn diverse onderzoeken uitgevoerd ter plaatse van dit tracédeel. In het uitgevoerde vooronderzoek blijkt dat er verschillende locaties zijn waar bodemonderzoek moet worden uitgevoerd (1). Voor de realisatie van het waterstofnetwerk worden de aanbevelingen van het vooronderzoek gevolgd. De verwachting is dat op geen van de locaties de bodemkwaliteit een beperking vormt voor het realiseren van het waterstofnetwerk. De aanleg van het waterstofnetwerk zal geen effect hebben op de bodemkwaliteit ter plaatse.

Het deelgebied ligt binnen het waterschap Vechtstromen, er zijn geen recente waterbodemkwaliteitskaarten beschikbaar voor dit gebied. Dit betekent dat kwaliteit van de waterbodems die door open ontgraving worden doorkruist niet bekend zijn.

Er worden twee onbelaste, lijnvormige watergangen doorkruist door het tracé en twee waterpartijen die volgens de NEN5720 worden gedefinieerd als overig water. De verwachting is dat deze waterbodems voldoen aan de klasse landbouw/natuur en het slib in de waterbodem kan worden verspreid over de aangrenzende percelen. De kwaliteit van de waterbodems zal de bodemkwaliteit niet beïnvloeden. De verwachting is dan ook dat het aanleggen van het tracé heeft geen invloed op de bodemkwaliteit ter plaatse.

Conclusie (water)bodemkwaliteit Deelgebied Nieuw-Amsterdam GZI Emmen

De verwachte kwaliteit van de bodem zal voor het grootste deel van het tracé voldoen aan de klasse landbouw/natuur. De aanleg van het waterstofnetwerk heeft geen invloed op de bodemkwaliteit ter plaatse van de leiding en de afsluiterlocaties.

De conclusie van de effectenbeoordeling voor dit deelgebied wordt gegeven in onderstaande tabel.

Aspect	Criterium	Tracé	
		score	toelichting
Bodemkwaliteit	Beïnvloeding bodemkwaliteit	0	De aanleg van het waterstofnetwerk heeft geen invloed op de (water)bodemkwaliteit ter plaatse van de leiding en afsluiterlocaties.

Hydro Delivery Station (HDS) Emmen

Op het industrieterrein Bargermeer II in Emmen wordt een Hydrogen Delivery Station (HDS) gerealiseerd. Voor het realiseren van het HDS zal de grond tot circa 2 m-mv worden geroerd. De huidige bodemkwaliteit op de locatie is niet bekend, uitgaande van de bodemkwaliteitskaarten is de verwachting dat de bodemkwaliteit voldoet aan de klasse landbouw/natuur. De activiteiten om het HDS te realiseren en in gebruik te houden moeten voldoen aan de regels van het Besluit activiteiten leefomgeving, waarmee een verwaarloosbaar bodemrisico wordt gerealiseerd. De verwachting is dat de realisatie en het in bedrijf hebben van het HDS geen invloed heeft op de bodemkwaliteit ter plaatse.

Conclusie bodemkwaliteit HDS Emmen

De conclusie van de effectenbeoordeling voor dit deelgebied wordt gegeven in onderstaande tabel.

Aspect	Criterium	Tracé	
		score	toelichting
Bodemkwaliteit	Beïnvloeding bodemkwaliteit	0	De realisatie van het HDS heeft geen invloed op de (water)bodemkwaliteit ter plaatse.

3.4 Aanbevelingen vervolgfase

Op enkele aandachtslocaties is de kwaliteit van de (water)bodem onvoldoende inzichtelijk. Aan te bevelen valt voor de uitvoering van het werk deze kwaliteit inzichtelijk te maken. Deze leemte vormt geen belemmering voor de besluitvorming. De te onderzoeken aandachtslocaties zijn:

- Deelgebied Nieuwediep – Ommen:
 - Afsluiterlocatie S-222: In het grondwater zijn licht verhoogde gehalten nikkel, benzeen, xylenen, naftaleen en vinylchloride gemeten. Aanvullend onderzoek is noodzakelijk waarbij een snijdend geplaatst grondwaterfilter wordt bemonsterd op de aanwezigheid van benzeen en xylenen om uit te sluiten dat er sprake is van een overschrijding van de signaleringsparameter.
 - Afsluiterlocatie S-226: Uit recent onderzoek van Arcadis in 2023 blijkt dat er maximaal licht verhoogde waarden in het grondwater worden aangetroffen. Aanvullend onderzoek is noodzakelijk waarbij een snijdend geplaatst grondwaterfilter wordt bemonsterd op de aanwezigheid van minerale olie en BTEXN om uit te sluiten dat er sprake is van een overschrijding van de streefwaarde.
 - Afsluiterlocatie S-672: Bodemkwaliteit ter plaatse is onbekend. Afsluiterlocaties zijn op voorhand verdacht op het voorkomen van verontreiniging in de bodem met onder andere benzeen.
- Deelgebied Elim – Vlieghuis:
 - Diverse watergangen: Er worden watergangen doorkruist door de open ontgraving. De waterbodemkwaliteit is niet bekend op deze locaties en vormt een leemte in kennis.
 - Dammen: De open ontgraving kruist meerdere dammen. Dammen zijn verdacht op het voorkomen van bodemverontreinigingen met PAK, zware metalen en asbest.
 - Gedempte sloten: Voormalige watergangen die zijn gedempt zijn verdacht op het voorkomen van puin, asbest en ander dempingsmateriaal dat niet van nature in de bodem voorkomt.
 - Marten Kuilerweg – Tuindersweg: Het uitgevoerde onderzoek op de locatie is verouderd, om de bodemkwaliteit vast te stellen zal dit moeten worden geactualiseerd. Op diverse plekken wordt puin aangetroffen.
 - Achterloo 3 Dalen: De bedrijfslocatie is gelegen binnen 20 meter van het tracé. Op de locatie is een dieselolietank en alifatische koolwaterstoffen worden er opgeslagen. Dit kan de kwaliteit van de bodem hebben beïnvloed. De kwaliteit van de bodem moet worden vastgesteld en vormt een leemte in kennis.
 - Loosche Mars, Dalen: De open ontgraving kruist een aantal landbouwpercelen waar dempingen, verdacht funderingsmateriaal en licht verontreinigde waterbodems zijn aangetroffen. De exacte locatie zal bij het vaststellen van het tracé moeten worden bepaald.
- Deelgebied Vlieghuis – NAM Schoonebeek
 - Afsluiterlocatie S-443: Bodemkwaliteit ter plaatse is onbekend, locatie is niet verdacht op het voorkomen van verontreinigingen in de bodem, in het grondwater kunnen wel verhoogde waarden worden verwacht.

Met deze onderzoeken kan de veiligheidsklasse conform CROW400 voor het werken in verontreinigde grond worden bepaald.

4 Zettingen

4.1 Beoordelingskader

Zetting van de bodem is een vorm van bodemdaling waarbij de bodem verticale zakt. Door het wegpompen van grondwater tot een niveau lager dan de gemiddeld laagste grondwaterstand kan versnelde zetting optreden bij gronden die daarvoor gevoelig zijn. Dat zijn bodems waar klei en veen in voorkomen. Bodems met zand in de ondergrond zijn niet gevoelig voor tijdelijke verlaging van grondwaterstanden. Bij bemaling van bouwkuipen en veldstrekkings kan verlaging van grondwater rondom de locatie verwacht worden. Bij aanzienlijke verlagingen en bij een groot verschil in de verlagingen van het grondwater kunnen zettingen en zettingsverschillen optreden. Zettingsverschillen bij de fundering van gebouwen leidt tot ongelijke belasting op de fundering. Bij ongelijke belasting kunnen delen van een funderingsbalk breken en ontstaan er scheuren in gebouwen.

Ongelijke zetting zal ook optreden in gebieden, onder grondlichamen (spoorwegen, dijken, verhoogde wegen) en bij ondergrondse kabels en leidingen. De effecten van zettingen worden daarom beoordeeld volgens twee categorieën: gebouwen en waterkeringen.

In onderstaande tabel is het beoordelingskader voor het criterium “beïnvloeding gebouwen door bemaling” weergegeven.

Tabel 4-1 Beoordelingskader criterium ‘beïnvloeding gebouwen door bemaling’

Score	Omschrijving
++	n.v.t.
+	n.v.t.
0/+	n.v.t.
0	Geen risico op zetting bij gebouwen
0/-	Minder dan tien gebouwen van voor 1970 binnen 0.5m-invloedscontour bij gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)
-	Tien tot 100 gebouwen van voor 1970 binnen 0.5m-invloedscontour bij gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)
--	Meer dan 100 gebouwen van voor 1970 binnen 0.5m-invloedscontour bij gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)

Bemaling kan ook de stabiliteit van waterkeringen beïnvloeden, wat een risico is voor de waterveiligheid. In onderstaande tabel is het beoordelingskader voor het criterium “beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen” weergegeven.

Tabel 4-2 Beoordelingskader criterium ‘beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen’

Score	Omschrijving
++	n.v.t.
+	n.v.t.
0/+	n.v.t.
0	Geen beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen
0/-	Minder dan twee waterkeringen met een risico op zettingen
-	Twee tot 20 waterkeringen met een risico op zettingen
--	Meer dan 20 waterkeringen met een risico op zettingen

4.2 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

In dit hoofdstuk worden zettingen door beweging in de ondiepe ondergrond beschouwd. Bronbemaling die wordt toegepast bij een open ontgraving heeft invloed op bewegingen in de ondiepe ondergrond.

Voor de aanleg van de waterstofleidingen kunnen verschillende technieken toegepast worden. Voor veldstrekkingen is open ontgraving de meest toegepaste aanlegmethode. Bij de aanleg van een leiding met open ontgraving wordt bemalen om te voorkomen dat de gegraven geul vol met water komt te staan. Door bemaling kunnen zettingen optreden van de bodem.

Inploegen is een relatief nieuwe methode waarbij de leiding met een ploeg de bodem ingetrokken wordt, waarbij geen ontgraving en daarmee ook geen bronbemaling nodig is. Het is nog niet zeker in hoeverre inploegen toegepast kan worden in plaats van open ontgraving. Daarom wordt bij de beoordeling van het aspect zettingen uitgegaan van de methode open ontgraving als worst case benadering. Indien bij een veldstrekking inploegen wordt toegepast zullen deze effecten niet plaatshebben.

Bij de passage van wegen en spoorwegen worden vaak boringen toegepast en bij de passage van grote waterwegen worden zinkers toegepast. Bij deze boringen is bemaling nodig bij de in en uittrede punten van de boring. Bij zinkers is geen bemaling nodig.

Het risico op aantasting van funderingen is afhankelijk van het type fundering dat gebruikt is. Met name houten funderingspalen zijn gevoelig voor veranderingen in grondwaterstanden. Vooral lage grondwaterstand in zettingsgevoelige grondlagen, zoals klei, leem of veen leiden tot versnelde zetting. Verder geldt dat door de natuurlijke fluctuatie van de grondwaterstand tussen GHG/GHS en GLG/GLS situatie de zettingsgevoelige grondlagen al belastingen hebben ervaren die tot een zeker mate van compactie en zetting hebben geleid.

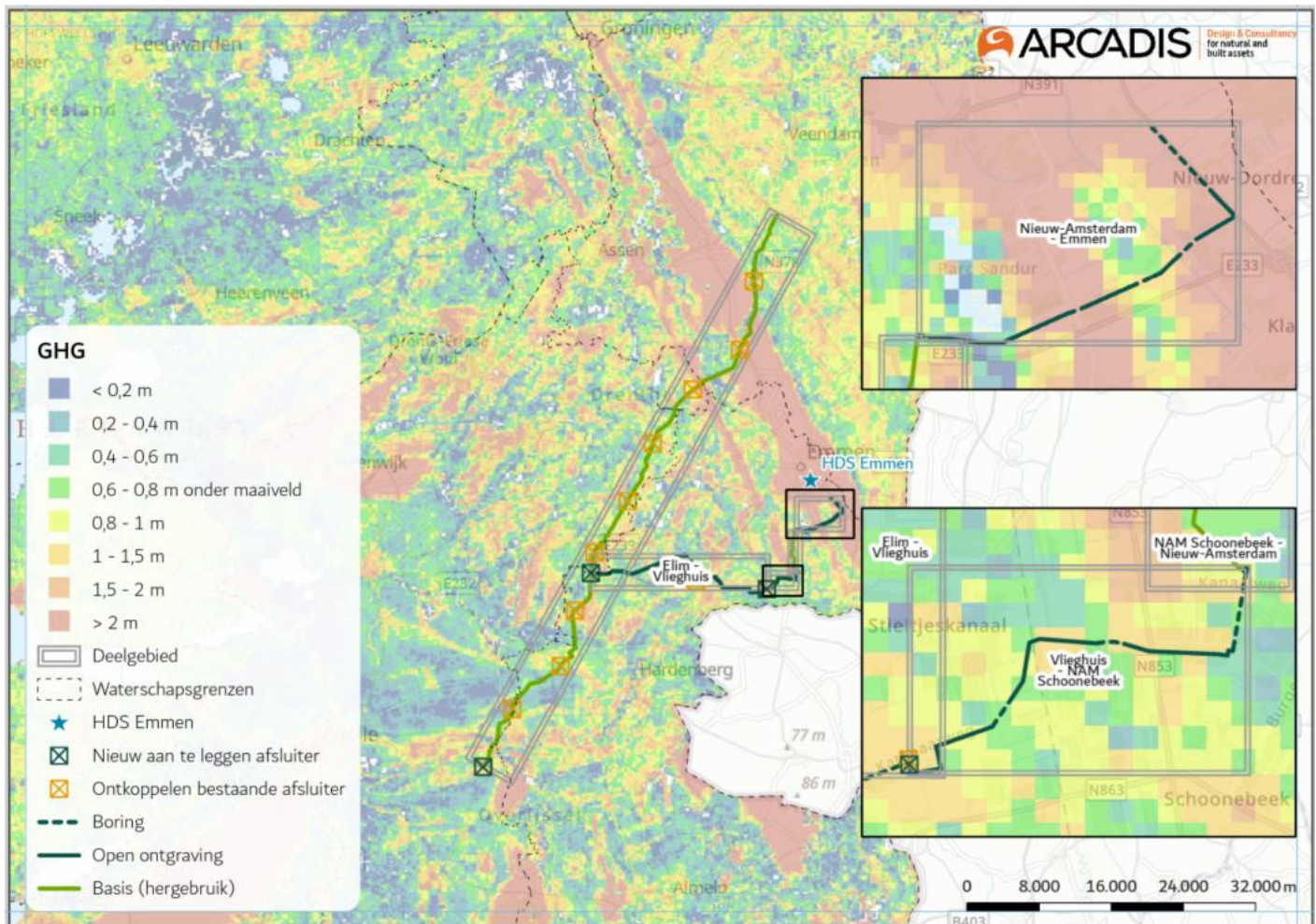
In de bemalingsadviezen is het 0.05m-invloedsgebied per veldstrekking¹ en kruising berekend. Deze invloedsgebieden zijn berekend voor verschillende grondwaterstanden. Voor de effectbeoordeling op het thema zettingen zijn de invloedsgebieden bij de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) gebruikt, omdat een verdere daling van de grondwaterstand ten opzichte van de GLG tot de grootste zettingsrisico's leidt (Bij de gemiddeld hoogste grondwaterstand is de kans kleiner dat houten funderingen boven het grondwater gaan uitsteken). Voor de effectbeoordeling is geteld hoeveel woningen van voor 1970 binnen het 0.05m-invloedsgebied van de bemalingen liggen.

Huidige situatie

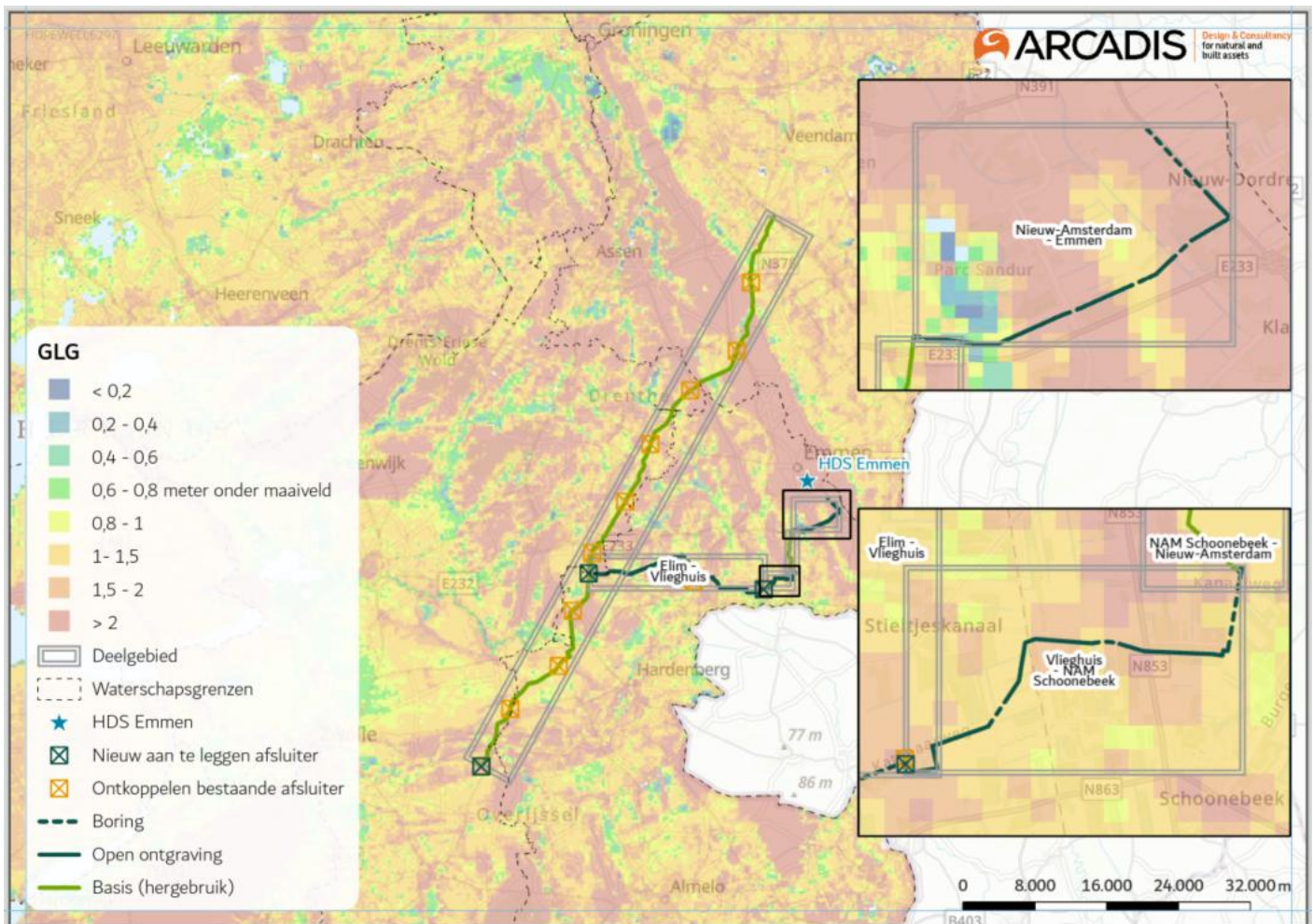
Kwetsbaarheid zettingsschade ondiepe ondergrond

Het risico op zettingsschade wordt voor een belangrijk deel bepaald door de bodemopbouw en de grondwaterstand. Op bebouwing, infrastructuur en waterkeringen treedt een direct effect op wanneer de bodem daalt. Voor het bepalen van schade door zetting is de kwetsbaarheid van de bodem belangrijk. In Figuur 4-1 is te zien dat de GHG nabij de nieuw aan te leggen tracés in Drenthe grotendeels tussen 0,6 en >2 meter – maaiveld (m-mv) ligt. De GLG ligt bij de nieuw aan te leggen tracés in Drenthe tussen de 1,0 en >2,0 m-mv, zie Figuur 4-2. Regionaal ligt de GHG en GLG aanzienlijk dieper dan 2 m-mv. Dit komt door grote verschillen in maaiveldhoogte en bodemsoorten door de aanwezigheid van de Hondsrug, hierover later meer. Deze relatief diepe grondwaterstanden hebben als gevolg dat er regionaal vermoedelijk geen tot weinig grondwaterstandverlaging nodig is bij het uitvoeren van een open ontgraving.

¹ Het 0.05m-invloedsgebied is het gebied waar door de bemaling de grondwaterstand met meer dan 5 cm zou kunnen dalen.



Figuur 4-1 GHG bij de tracés in Drenthe en Overijssel (Bron: Klimaat-effectatlas, 2022)

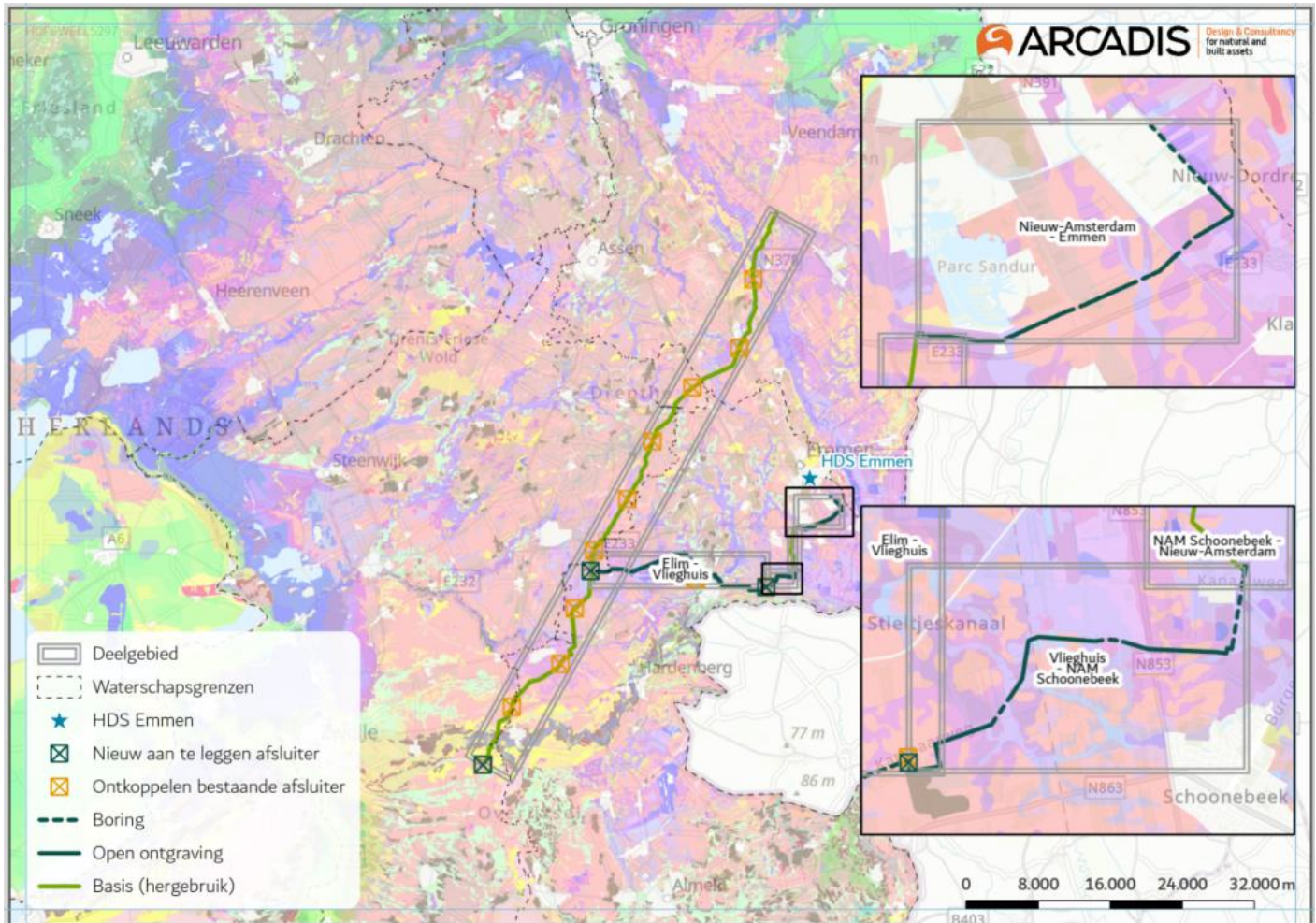


Figuur 4-2 GLG bij de tracés in Drenthe en Overijssel (Bron: Klimateffectatlas, 2022)

Figuur 4-3 geeft weer welke bodemsoort er tot op een diepte van 1,5 m onder het maaiveld zit. De figuur laat zien dat de ondiepe bodem langs deelgebied Nieuwediep – Ommen grotendeels bestaat uit verschillende soorten podzol (roze/oranje) of veengronden (paars/blauw). Het maaiveld varieert door de aanwezigheid van de Hondsrug in het noorden enorm en ligt tussen de NAP +3 en +22 m.

De figuur laat zien dat de bodem langs deelgebied Elim-Vliegghuis vooral bestaat uit verschillende soorten podzol (roze/oranje), eerdgronden (groen en geel) en veengronden (paars/blauw). Het maaiveld ligt hier tussen de NAP +8 en +12 m.

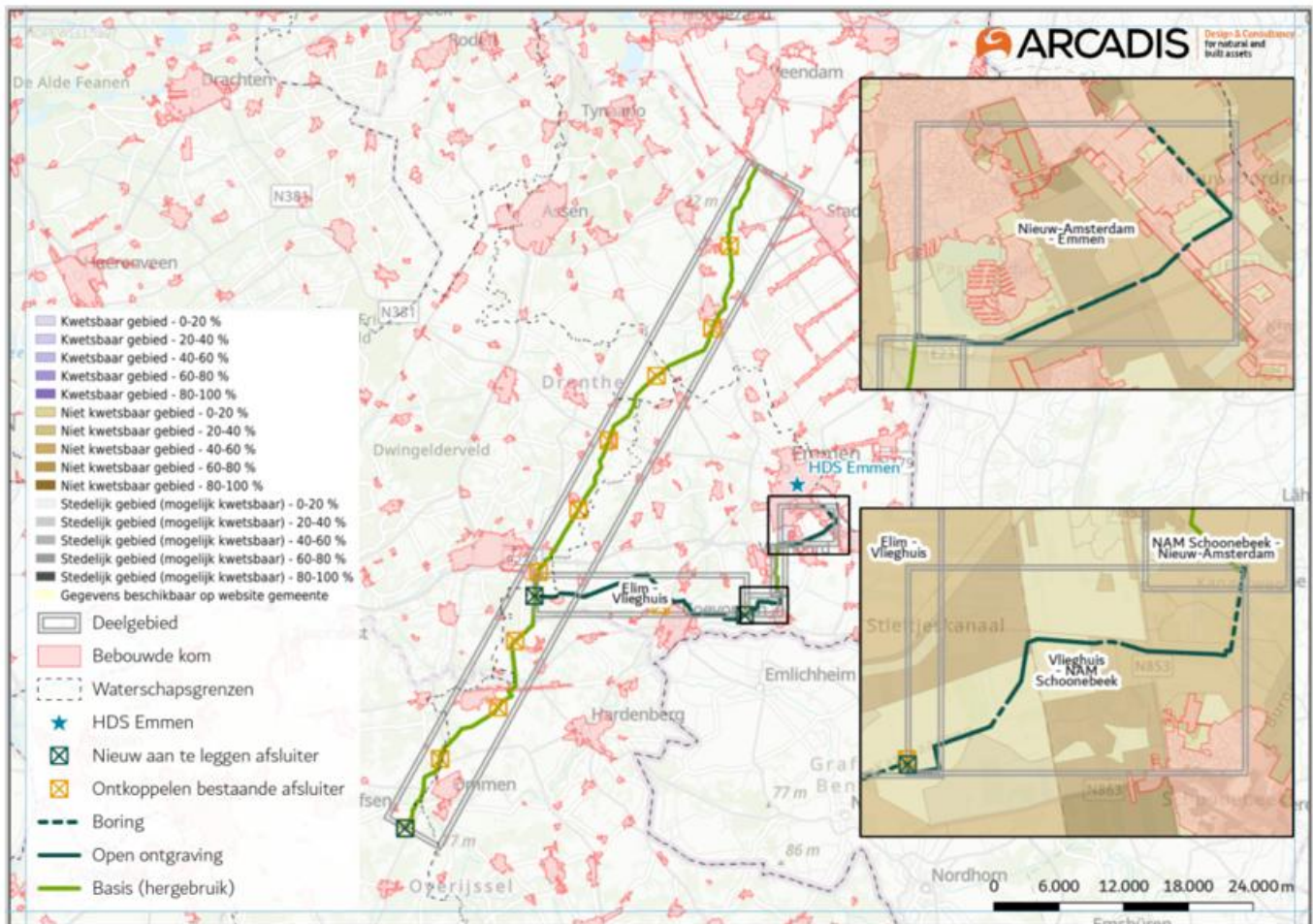
De bodemsamenstelling langs deelgebieden Vliegghuis – NAM Schoonebeek, NAM Schoonebeek – Nieuw-Amsterdam en Nieuw-Amsterdam – Emmen wordt deels bepaald door de aanwezigheid van de Hondsrug. Tijdens de voorlaatste ijstijd ploegde een vanuit het noordwesten oprukkende ijsstroom door de Noord-Nederlandse bodem, met de kaarsrechte en evenwijdige ruggen van het Hondsrugcomplex als resultaat. De ruggen bestaan uit zanden die in die ijstijd bedekt werden met keileem en in de Weichsel-ijstijd met dekzand. In de dalen tussen de ruggen ontstonden in het Holoceen veenafzettingen. Ten oosten en ten zuiden van de Hondsrug ging het om metersdikke pakketten hoogveen. Deze zijn grotendeels afgegraven. In een groot deel van de omgeving van Nieuw-Amsterdam – Emmen is direct onder het maaiveld een veenlaag aanwezig. De bodem langs deelgebieden Vliegghuis – NAM Schoonebeek, NAM Schoonebeek – Nieuw-Amsterdam en Nieuw-Amsterdam – Emmen bestaan uit verschillende soorten podzol (roze/oranje) of veengronden (paars/blauw). Het maaiveld ligt hier tussen de NAP +8 en +14 m. De dikte van de veenlagen kan variëren.



Figuur 4-3 Ondiepe bodemopbouw tracés Drenthe en Overijssel (via BRO Bodemkaart Bodemvlakken)

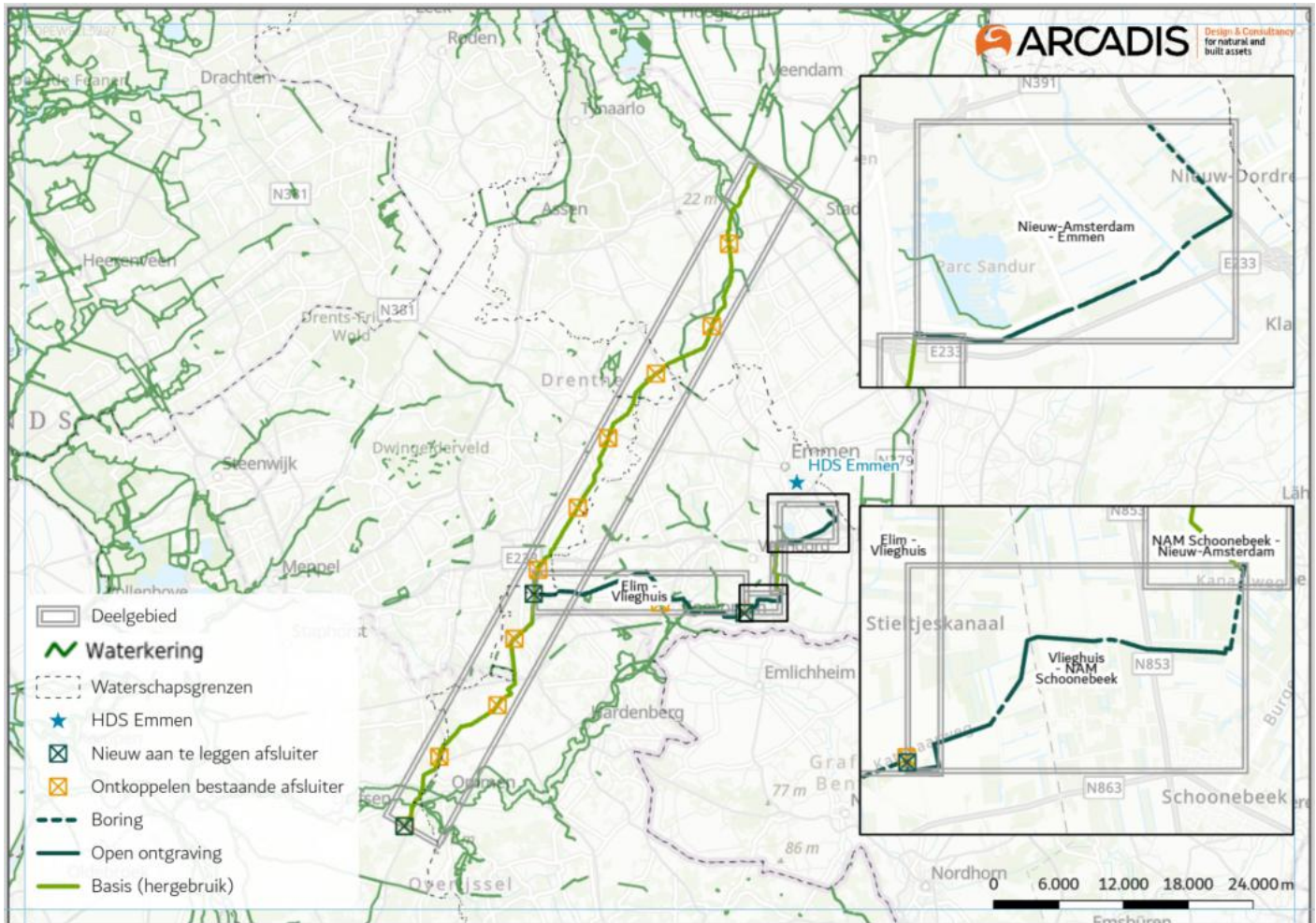
Op de locaties waar de bodem een podzol is (zandig gronden), is de omgeving van het tracé niet kwetsbaar voor zettingen. Daar waar in de bodem lokale veenlagen voorkomen, is de bodem wel zettingsgevoelig. In een groot deel van de omgeving van Nieuw-Amsterdam – Emmen is direct onder het maaiveld een veenlaag aanwezig welke in droge perioden vrijwel geheel droog komt te staan, waardoor het veen oxideert (autonome zakking). Bij panden welke boven de bovenste veenlaag zijn gefundeerd kan wel schade optreden. De bodemopbouw in het projectgebied is zeer wisselend, zo kan bijvoorbeeld onder de ene zijde van een pand veel veen aanwezig zijn en aan de andere zijde aanzienlijk minder. Er kunnen dus aanzienlijke verschilzakkingen door zetting optreden, waardoor schade kan optreden. Dit is sterk afhankelijk van de bodemopbouw ter plaatse en de kenmerken van het gebouw.

Figuur 4-4 toont de indicatieve aandachtsgebieden met funderingsproblematiek evenals gebieden die aangeduid zijn als bebouwde kom. Dit geeft de kwetsbaarheid van gebouwen en de bodem voor zettingen weer. Bebouwing van voor 1970 heeft relatief vaak houten funderingen die kwetsbaar zijn voor zettingsschade. De nieuw aan te leggen tracés kruisen gebieden waarbij de bebouwing vermoedelijk niet kwetsbaar is voor zetting door de aanwezigheid van dikke zandlagen. Zand is een niet-zettingsgevoelige bodemsoort. Uit een studie van Fugro (2021) blijkt dat dat er risico is op zowel antropogene als natuurlijke zetting bij gebouwen.



Figuur 4-4 Draagkracht bodem Drenthe en Overijssel (Bron: KCAF)

Waterschappen hebben beleidsregels voor optredende zettingen in keringen. In de beleidsregels van de waterschappen staat hoe de waterschappen omgaan met het medegebruik van waterkeringen. Uitgangspunt is dat de aanleg en gebruik van de leidingen de stabiliteit van de keringen niet mag ondermijnen. Hier zal rekening mee moeten worden gehouden en, indien nodig, mitigerende maatregelen genomen worden. De waterkeringen nabij alle deelgebieden zijn weergegeven in Figuur 4-5. De nieuw aan te leggen tracés kruisen in totaal vier keringen, allemaal binnen deelgebied Elim – Vliegghuis.



Figuur 4-5 Primaire en secundaire waterkeringen binnen het beheergebied van Waterschap Hunze en Aa's, Vechtstromen en Drents Overijsselse Delta.

Autonome ontwikkelingen

De volgende autonome ontwikkelingen zijn relevant voor het hoofdstuk zetting:

- **Klimaatverandering.** Natuurlijke en menselijke invloeden zorgen voor verandering. Zo is de gemiddelde temperatuur in Vlissingen in de afgelopen 100 jaar met 1,5 graad gestegen (daggegevens KNMI). Bij een warmer klimaat zal het 's winters meer regenen en komen extreme buien zomers vaker voor (KNMI-klimaatsscenario 2023).
- **Autonome bodemdaling.** In een groot deel van het projectgebied is direct onder maaiveld een veenlaag aanwezig die in de huidige situatie in droge perioden vrijwel geheel droog komt te staan, waardoor het veen oxideert. Lokaal ligt de veenlaag zelfs boven de gemiddelde hoge grondwaterstand, hier kan de laag grote gedeeltes van het jaar droogvallen. Als in de toekomst de grondwaterstand daalt zal de veenoxidatie toenemen. Zonder ingrijpen zal de veenoxidatie in de toekomst blijven doorgaan totdat de topveenlaag volledig is verdwenen. De verhouding tussen bodemdaling door oxidatie van de bovenste veenlaag en zetting van de diepere lagen is niet bekend, maar gezien de dikte van de bovenste veenlaag bestaat de verwachte bodemdaling vooral uit veenoxidatie. (Bron: Onderzoek bodemdaling Nieuw-Amsterdam | Gebiedsstudie. Door Fugro in 2021).
- Bij deelgebied Vliegghuis - NAM Schoonebeek onderzoekt de NAM een oude gaswinningslocaties om te gebruiken voor afvalwaterinjectie.

4.3 Effectbeoordeling

De effectbeschrijvingen zijn gebaseerd op de invloedsgebieden voor bodemdaling als resultaat van de bemalingen. De nieuw aan te leggen waterstofleidingen liggen geheel binnen het beheergebied van Waterschap Vechtstromen. De invloedsgebieden van de bemalingen t.b.v. het aansluiten of ontkoppelen van de afsluiterlocaties liggen binnen de beheergebieden van Waterschappen Vechtstromen, Hunze en Aa's en Drents Overijsselse Delta. Er zijn vier bemalingsadviezen gebruikt voor de effectbeoordelingen, zie 4.1. Een gedetailleerde onderbouwing en een uitgebreidere beschrijving van de gevonden effecten is te vinden in deze bemalingsadviezen.

Om meer inzicht te verkrijgen in de zettingsrisico's kunnen zettingsberekeningen uitgevoerd worden. Dit zal in het vervolg nog uitgevoerd moeten worden.

Deelgebied Nieuwediep – Ommen

Afsluiterlocaties

Beïnvloeding gebouwen en leidingen door bemalingen

Uit de bemalingsadviezen van Crux komt naar voren dat er binnen de invloedsgebieden van de bemalingen ten behoeve van de te ontkoppelen afsluiterlocaties 4 risicovolle gebouwen worden aangemerkt. De bodem bestaat overwegend uit niet-zettingsgevoelig zand. Om een indicatie te verkrijgen van de grootst mogelijke maaiveldzakking wordt aanbevolen een zettingsberekening uit te voeren op een locatie met de hoogste verlaging. Zonder mitigerende maatregelen (zie 4.4) tijdens de uitvoering is het niet uit te sluiten dat er door bemaling zetting bij panden plaatsvindt. Dit zou kunnen zorgen voor zettingsschade bij bebouwing. Daarom is het criterium beïnvloeding gebouwen en leidingen door bemaling licht negatief (0/-) beoordeeld.

Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen

Uit het bemalingsadvies van Crux blijkt dat er op twee locaties een kering, op één locatie een Rijksweg en op één locatie een spoorlijn wordt geraakt door de invloedsgebieden van de bemalingen. De bodem bij de objecten bestaat overwegend uit niet-zettingsgevoelig zand. Zonder mitigerende maatregelen (zie 4.4) is echter niet uit te sluiten dat er door bemaling zetting bij keringen plaatsvindt. Dit zou de stabiliteit van de kering kunnen ondermijnen. Daarom is het criterium beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen negatief (-) beoordeeld.

Conclusie

De conclusie van de effectenbeoordeling voor dit deelgebied wordt gegeven in onderstaande tabel.

Aspect	Criterium	Tracé	
		score	toelichting
Zettingen	Beïnvloeding gebouwen door bemaling	0/-	Binnen de invloedsgebieden van de bemalingen liggen vier gebouwen. De bodem is niet-zettingsgevoelig. Er zijn zettingsberekeningen nodig om uit te vinden hoe groot het risico op zetting is.
	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	-	Binnen de invloedsgebieden van de bemalingen liggen twee keringen en ook twee andere infrastructurele objecten. Er zijn zettingsberekeningen nodig om uit te vinden hoe groot het risico op zetting is.

Deelgebied Elim – Vlieghuis

De effectbeoordeling van het aspect zetting is binnen dit deelgebied uitgevoerd door Antea Group. Daarom is de effectbeoordeling in deze paragraaf inhoudelijk overgenomen van het rapport 'Effectenstudie water' en aangepast naar de structuur van dit rapport.

Basis

Leidingen

Beïnvloeding gebouwen en leidingen door bemalingen

De ondergrond bestaat ter plaatse van het tracé voornamelijk uit zand en keileem, hetgeen niet zettingsgevoelige grondsoorten betreffen. Plaatselijk kan beekleem en/of veen in de ondergrond voorkomen. De beekleemlagen zijn beperkt zettingsgevoelig. Veen is een zettingsgevoelige grondsoort. In het gebied zijn de plaatselijk aanwezige veenlagen veelal ondiep gelegen, boven het niveau van de GLG, waardoor zettingen in de veenlagen als gevolg van de bemaling niet te verwachten zijn. Het is echter niet uit te sluiten dat zeer lokaal veen onder de GLG aanwezig is. Om een indruk te verkrijgen van de maximaal optredende zettingen is in het kader van de bureaustudie geohydrologie een zettingsberekening uitgevoerd voor een worst case bodemprofiel ten aanzien van zetting dat in het gebied voor kan komen, zie Figuur 4-6. De maximaal berekende zetting bedraagt 5 mm en is beperkt. Gezien de beperkte maximale zetting is er geen sprake van een verhoogd risico op zettingsschade aan bebouwing als gevolg van de bemaling. Ook kan ervan uit worden gegaan dat de berekende zetting geen schade aan ondergrondse of bovengrondse infrastructuur kan veroorzaken.

Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen

De aanlegwerkzaamheden brengen naar verwachting alleen graafwerkzaamheden ter plaatse van de kering ter hoogte van de Loosche Mars met zich mee. Tijdens de werkzaamheden zullen maatregelen moeten worden getroffen om de minimale kerende werking van de betreffende "overige kering" te waarborgen gedurende de werkzaamheden. De maatregelen dienen in overleg met de waterbeheerder (Waterschap Vechtstromen) bepaald te worden. Zonder mitigerende maatregelen zoals het toepassen van retourbemaling of het slaan van damwanden, is hier risico op zetting door bemaling, zie 4.4. Hierdoor wordt het criterium licht negatief beoordeeld (0/-).

Afsluiterlocaties

Er worden afsluiterlocaties verwijderd en aangelegd. T.b.v. de aanleg en ont koppeling van de afsluiterlocaties is bemaling nodig. Deze ingrepen hebben mogelijk effecten op het grondwater waardoor mogelijk zetting op landgebruiksfuncties kan ontstaan. De volgende afsluiterlocatie wordt ont koppeld: S-223. Er wordt 1 afsluiterlocatie gebouwd binnen dit deelgebied; dat is afsluiterlocatie S-440. Dit vindt plaats buiten het hekwerk van afsluiterlocatie S-223 waarbij er dus sprake is van nieuw ruimtebeslag. De ont koppeling en bouw van de afsluiterlocaties vindt binnen het beheergebied van waterschap Vechtstromen plaats. In de effectenstudie van Antea is er geen onderzoek gedaan naar de effecten van het ont koppelen en bouwen van de afsluiterlocaties. Daarom wordt de beoordeling gedaan op basis van expert judgement.

Beïnvloeding gebouwen en leidingen door bemalingen

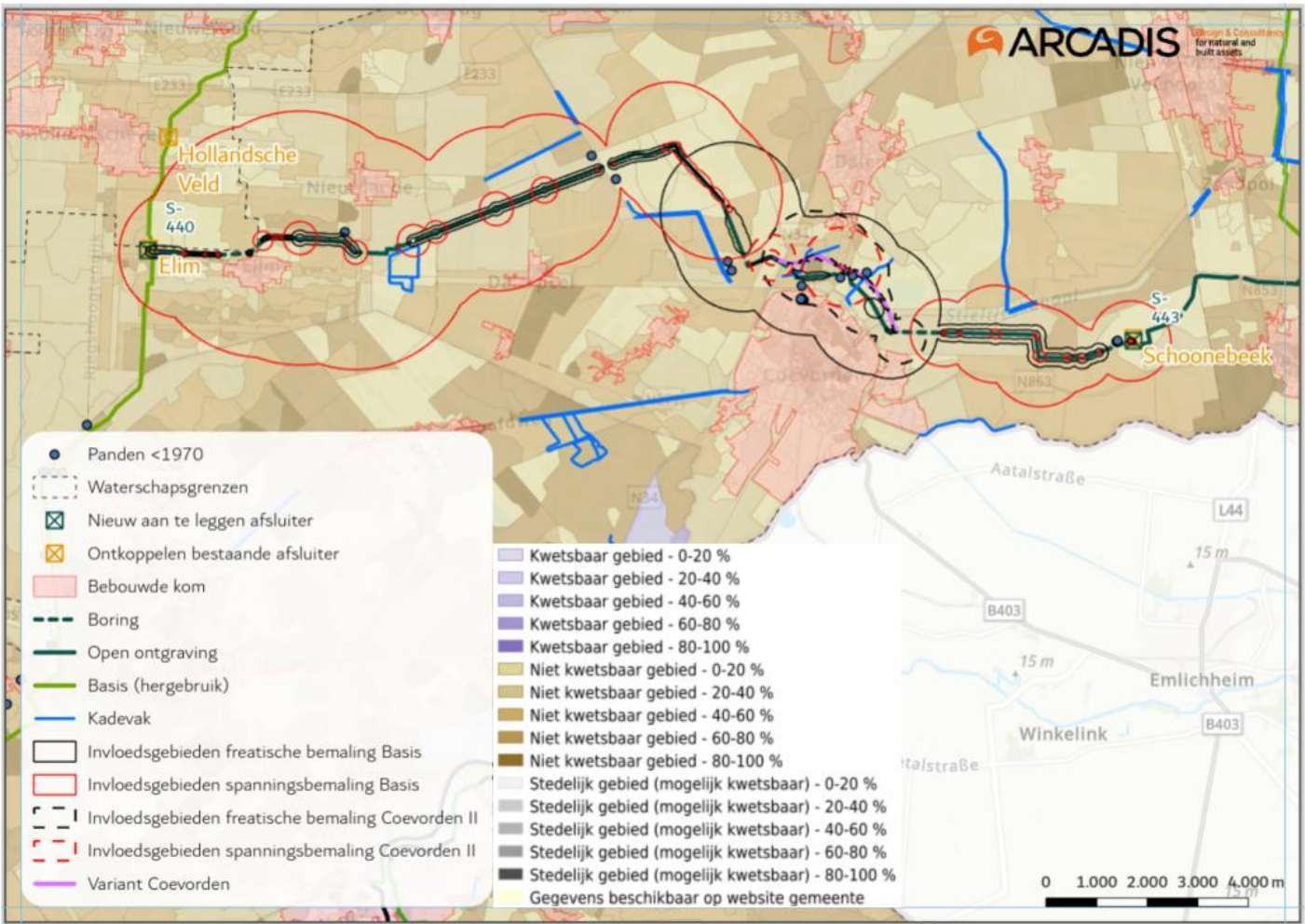
De bodem nabij de afsluiterlocaties bestaat uit zand of klei. Er liggen weinig gebouwen nabij de afsluiterlocaties. Doordat de bodem niet tot matig zettingsgevoelig is en er weinig gebouwen nabij de afsluiterlocaties liggen is er vrijwel geen risico op zetting bij bebouwing en worden er neutrale (0) effecten verwacht.

Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen

Er liggen geen waterkeringen nabij de afsluiterlocaties. Hierdoor is er geen risico op zetting door bemaling bij waterkeringen.

Coevorden II

Daar waar variant Coevorden II hetzelfde is als het basis tracé treden dezelfde effecten op. Daar waar variant Coevorden II afwijkt van het basis tracé treden bij Coevorden II dezelfde effecten op. Dit is mede doordat de invloedsgebieden van Coevorden II vrijwel geheel binnen de invloedsgebieden van het basis tracé vallen, zie Figuur 4-6. In de effectbeoordeling van de variant Coevorden II worden dezelfde beoordelingen gegeven als aan de basisvariant. De effectscore van variant Coevorden II is daarom net als de basisvariant neutraal (0) voor het criterium 'beïnvloeding gebouwen door bemaling' en beperkt negatief (0/-) voor het criterium 'beïnvloeding van waterkeringen'. Dit laatste vanwege het beperkte risico op zettingsschade bij één waterkering (zelfde als bij de basisvariant) door bemaling zonder mitigerende maatregelen.



Figuur 4-6 Invloedsgebieden van de freatische en spanningsbemalingen en de kwetsbaarheid van gebieden voor zettingen

Conclusie

De conclusie van de effectenbeoordeling voor dit deelgebied wordt gegeven in onderstaande tabel.

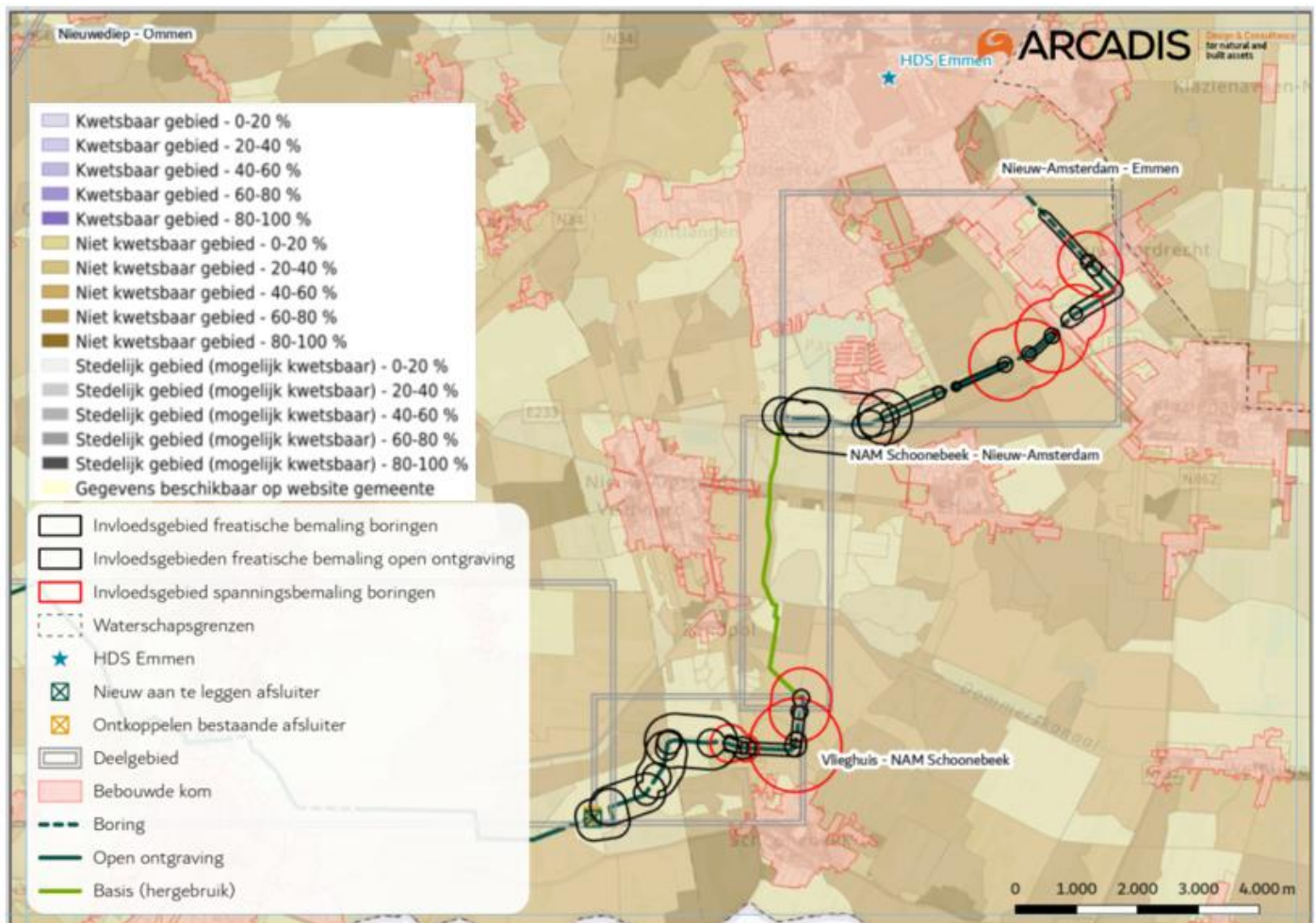
Aspect	Criterium	Basis		Coevorden II	
		score	toelichting	score	toelichting
Zettingen	Beïnvloeding gebouwen door bemaling	0	Gezien de beperkte maximale zetting is er geen sprake van een verhoogd risico op zettingsschade aan gebouwen als gevolg van de bemaling.	0	Gezien de beperkte maximale zetting is er geen sprake van een verhoogd risico op zettingsschade aan gebouwen als gevolg van de bemaling.
	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	0/-	Er ligt 1 waterkering met risico tot zetting binnen de invloedsgebieden van de bemalingen van het tracé. Zonder mitigerende maatregelen is hier zettingsrisico door bemaling.	0/-	Er ligt 1 waterkering met risico tot zetting binnen de invloedsgebieden van de bemalingen van het tracé. Zonder mitigerende maatregelen is hier zettingsrisico door bemaling.

Deelgebied Vlieghuis – NAM Schoonebeek

Leidingen

Beïnvloeding gebouwen en leidingen door bemalingen

Uit de bemalingsadviezen van Crux komt naar voren dat er binnen de invloedsgebieden van de bemalingen één risicovol pand worden aangemerkt. De bodem bestaat overwegend uit niet-zettingsgevoelig zand, zie Figuur 4-7. Om een indicatie te verkrijgen van de grootst mogelijke maaiveldzakking wordt aanbevolen een zettingsberekening uit te voeren op een locatie met de hoogste verlaging. Zonder mitigerende maatregelen (zie 4.4) is niet uit te sluiten dat er door bemaling zetting bij dit pand kan plaatsvinden. Dit zou kunnen zorgen voor zettingsschade bij bebouwing. Daarom is het criterium beïnvloeding gebouwen en leidingen door bemaling licht negatief (0/-) beoordeeld.



Figuur 4-7 Invloedsgebieden van de freatische en spanningsbemalingen en de kwetsbaarheid van gebieden voor zettingen

Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen

Uit het bemalingsadvies van Crux blijkt dat er geen keringen worden geraakt door de invloedsgebieden van de bemalingen. Daarom is het criterium beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen neutraal (0) beoordeeld.

Afsluiterlocaties

Er worden afsluiterlocaties verwijderd en aangelegd. T.b.v. de aanleg en ont koppeling van de afsluiterlocaties is bemaling nodig. Deze ingrepen hebben mogelijk effecten op het grondwater. Binnen het deelgebied moet afsluiterlocatie S-356 ont koppeld worden en wordt er 1 afsluiterlocatie (S-443) gebouwd. Deze liggen binnen een straal van 50 m van elkaar. De ont koppeling en bouw van de afsluiterlocaties vindt binnen het beheergebied van waterschap Vechtstromen plaats.

Beïnvloeding gebouwen en leidingen door bemalingen

De bodem nabij de afsluiterlocaties bestaat uit zand. Er liggen weinig gebouwen nabij de afsluiterlocaties. Doordat de bodem niet tot matig zettingsgevoelig is en er weinig gebouwen nabij de afsluiterlocaties liggen is er vrijwel geen risico op zetting bij bebouwing en worden er neutrale (0) effecten verwacht.

Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen

Er liggen geen waterkeringen nabij de afsluiterlocaties. Hierdoor is er geen risico op zetting door bemaling bij waterkeringen.

Conclusie

De conclusie van de effectenbeoordeling voor dit deelgebied wordt gegeven in onderstaande tabel.

Aspect	Criterium	Tracé	
		score	toelichting
Zettingen	Beïnvloeding gebouwen door bemaling	0/-	Binnen de invloedsgebieden van de bemalingen ligt 1 gebouw. De bodem is niet-zettingsgevoelig. Er zijn zettingsberekeningen nodig om uit te vinden hoe groot het risico op zetting is.
	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	0	Binnen de invloedsgebieden van de bemalingen liggen geen keringen. Er is dus geen risico op zetting bij keringen.

Deelgebied NAM Schoonebeek – Nieuw-Amsterdam

Leidingen

Binnen dit deelgebied worden alleen bestaande leidingen hergebruikt. Er hoeven dus geen leidingen aangelegd te worden. Hierdoor is er geen risico op zetting bij panden of infrastructuur.

Afsluiterlocaties

Er hoeven binnen dit deelgebied geen afsluiterlocaties aangelegd of ontkoppeld te worden.

Conclusie

De conclusie van de effectenbeoordeling voor dit deelgebied wordt gegeven in onderstaande tabel.

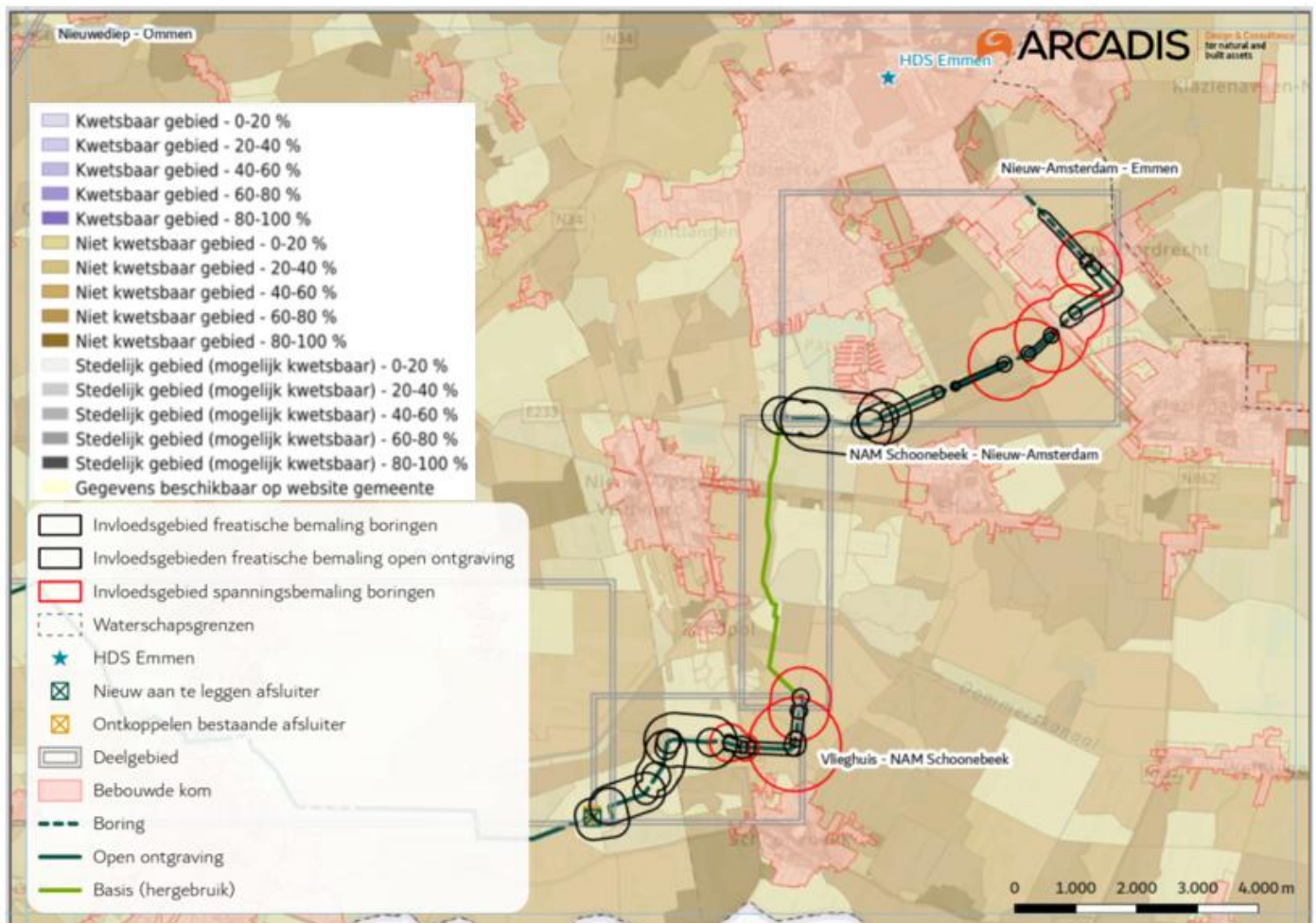
Aspect	Criterium	Tracé	
		score	toelichting
Zettingen	Beïnvloeding gebouwen door bemaling	0	Er hoeft niet bemalen te worden. Daardoor is er geen risico op zetting bij panden.
	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	0	Er hoeft niet bemalen te worden. Daardoor is er geen risico op zetting bij keringen.

Deelgebied Nieuw-Amsterdam – GZI Emmen

Leidingen

Beïnvloeding gebouwen en leidingen door bemalingen

Uit de bemalingsadviezen van Crux komt naar voren dat er binnen de invloedsgebieden van de bemalingen twee risicovolle panden worden aangemerkt. De bodem bestaat overwegend uit niet-zettingsgevoelig zand met lokaal een dunne zettingsgevoelige veenlaag tussen het zand, zie Figuur 4-8. Om een indicatie te verkrijgen van de grootst mogelijke maaiveldzakking wordt aanbevolen een zettingsberekening uit te voeren op een locatie met de hoogste verlaging. Zonder mitigerende maatregelen (zie 4.4) is niet uit te sluiten dat er door bemaling zetting bij panden plaatsvindt. Dit zou kunnen zorgen voor zettingsschade bij bebouwing. Daarom is het criterium beïnvloeding gebouwen en leidingen door bemaling licht negatief (0/-) beoordeeld.



Figuur 4-8 Invloedsgebieden van de freatische en spanningsbemalingen en de kwetsbaarheid van gebieden voor zettingen

Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen

Uit het bemalingsadvies van Crux blijkt dat er op 1 locatie een kering wordt geraakt door de invloedsgebieden van de bemalingen. In de ondiepe bodem nabij de kering ligt een dunne veenlaag, deze is zettingsgevoelig bij bemaling. Zonder mitigerende maatregelen is echter niet uit te sluiten dat er door bemaling zetting bij keringen plaatsvindt, zie 4.4). Dit zou de stabiliteit van de kering kunnen ondermijnen. Daarom is het criterium beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen licht negatief (0/-) beoordeeld.

Afsluiterlocaties

Er hoeven binnen dit deelgebied geen afsluiterlocaties aangelegd of ontkoppeld te worden.

Conclusie

De conclusie van de effectenbeoordeling voor dit deelgebied wordt gegeven in onderstaande tabel.

Aspect	Criterium	Tracé	
		score	toelichting
Zettingen	Beïnvloeding gebouwen door bemaling	0/-	Binnen de invloedsgebieden van de bemalingen liggen 2 gebouwen. De bodem is mogelijk licht zettingsgevoelig. Er zijn zettingsberekeningen nodig om uit te vinden hoe groot het risico op zetting is.
	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	0/-	Binnen de invloedsgebieden van de bemalingen ligt 1 kering. Er zijn zettingsberekeningen nodig om uit te vinden hoe groot het risico op zetting is.

Hydro Delivery Station (HDS) Emmen

Er is nog geen geohydrologisch onderzoek gedaan naar de aanleg van het HDS, dit volgt in een later stadium. Vermoedelijk moet er bemalen worden t.b.v. de aanleg van het HDS. De bodem bij het HDS bestaat uit niet-zettingsgevoelig zand en ligt binnen de bebouwde kom van Emmen. Er liggen geen keringen nabij het HDS. Hierdoor is er vermoedelijk geen risico op zetting en wordt de aanleg van het HDS neutraal (0) beoordeeld.

Conclusie

De conclusie van de effectenbeoordeling voor dit deelgebied wordt gegeven in onderstaande tabel.

Aspect	Criterium	Tracé	
		score	toelichting
Zettingen	Beïnvloeding gebouwen door bemaling	0	Vermoedelijk moet er bemalen worden t.b.v. de aanleg van het HDS. De bodem bij het HDS bestaat uit niet-zettingsgevoelig zand en ligt binnen de bebouwde kom van Emmen. Hierdoor wordt er zeer weinig risico op zettingsschade verwacht bij nabijgelegen bebouwing.
	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	0	Vermoedelijk moet er bemalen te worden t.b.v. de aanleg van het HDS. Er liggen geen keringen nabij het HDS. Hierdoor is er geen risico op ondermijning van de stabiliteit van keringen door bemaling.

4.4 Aanbevelingen vervolgfase

Vanuit het aspect zettingen is het wenselijk om waar mogelijk de aanlegmethode inploegen toe te passen in plaats van een open ontgraving. Dit zou het risico op zettingen enigszins reduceren, hoewel de meeste panden ook al binnen het 0.05m-invloedsgebied van de boringen bevinden, waarvoor geen alternatieve aanlegmethode bestaat die de benodigde bemaling reduceert.

In de planuitwerking moeten de volgende acties nog uitgevoerd worden voor het MER Fase 2:

- De uitgangspunten die bij het opstellen van het bemalingsadvies zijn gebruikt, moeten worden gecontroleerd aan de hand van het nog uit te voeren grondonderzoek, peilbuismetingen en metingen grondwaterkwaliteit.
- Actualiseren van de invloedsgebieden vanwege bemaling door toepassing van het voorkeurstracé
- Uitvoeren van zettingsberekeningen en beoordeling kans op schade voor MER Fase 2.

Daar waar bemaling toegepast wordt, dienen zettingsberekeningen uitgevoerd worden voor de aangegeven maatgevende panden, waterkeringen en spoorlijnen. Afhankelijk van de uitkomst van de zettingsberekeningen en eventuele verplaatsingsberekeningen wordt locatie specifieke monitoring aanbevolen.

Een algemene monitoring van het grondwater bij de bemalingen wordt aanbevolen. Hiervoor wordt een monitoringplan opgesteld en worden projectpeilbuizen geplaatst. De grondwaterstand of de stijghoogte in de peilbuizen wordt regelmatig opgenomen.

Het is aan te raden om in overleg te gaan met de beheerders van waterkeringen (waterschap Vechtstromen en Hunze en Aa's), met de beheerder van het spoor (ProRail) en met de wegbeheerder om afspraken te maken over de wijze van toetsing voor zettingen.

Mitigerende maatregelen

In de effectbeoordeling is ervan uit gegaan dat er bij de aanleg van de leidingen geen mitigerende maatregelen worden toegepast voor het thema bodem. Mitigerende maatregelen kunnen de invloedsgebieden significant beïnvloeden waardoor de effectbeoordeling van de bodem gerelateerde aspecten gunstiger wordt. Verlaging van de grondwaterstand in de omgeving is te mitigeren door retourbemaling van het onttrokken water toe te passen of door andere technische oplossingen te nemen, zoals plaatsing van damwanden. Afhankelijk van de locatie en het type ingreep zal bepaald moeten worden wat de maatregel is die het meest geschikt is voor de benodigde mitigatie. Zo zijn er voor het bemalen van het leidingentracé andere mitigerende maatregelen geschikt, dan bij het bemalen van afsluiterlocaties.

Met het slaan van damwanden hoeft er minder grondwater onttrokken hoeft te worden waardoor het invloedsgebied van de bemaling gering blijft. Dit is positief voor de grondwaterstanden en mitigeert daarmee het risico op zettingsschade door bemaling. Damwanden slaan kan echter ook schade veroorzaken door o.a. trillingen. Dit kan verder uitgewerkt worden met een bemalingsberekening inclusief mitigerende maatregelen om te analyseren wat het gevolg is van de mitigerende maatregelen voor de bemalingseffecten.

De omvang van zetting kan ook beperkt gehouden worden door rijplaten toe te passen en door het gewicht van de belasting laag te houden (lichte machines, minder volle belading van voertuigen). Het effect van zetting wordt gecompenseerd door toevoeging van extra bodemmateriaal bij de opvulling van de kabelsleuf en afwerking van de werkstrook.

Om de risico's van zetting toch zo veel mogelijk te beperken wordt geadviseerd het grondwater niet verder te verlagen dan noodzakelijk (circa 10 cm onder het ontgravingsniveau) en dit ook te controleren. Voor validatie en kallibratie van de zettingsberekeningen, is het belangrijk de zettingen te monitoren. Op de locaties met verhoogd risico op zetting, zoals bij zettingsgevoelige bebouwing, kan een monitoringsprogramma uitgevoerd worden.

5 Overzicht effectbeoordeling

De conclusie van de effectenbeoordelingen voor het thema bodem wordt per deelgebied weergegeven in onderstaande tabellen.

Deelgebied Nieuwediep – Ommen

Aspect	Criterium	Basis	
		score	toelichting
Bodemkwaliteit	Beïnvloeding bodemkwaliteit	0/+	De aanleg van het waterstofnetwerk heeft een geen tot een licht positieve invloed op de bodemkwaliteit ter plaatse van de afsluiterlocaties. Gezien het waterstofnetwerk in dit deelgebied gebruik maakt van bestaande leidingen heeft de aanleg van het tracé geen invloed op de bodemkwaliteit.
Zettingen	Beïnvloeding gebouwen door bemaling	0/-	Binnen de invloedsgebieden van de bemalingen liggen vier gebouwen. De bodem is niet-zettingsgevoelig. Er zijn zettingsberekeningen nodig om uit te vinden hoe groot het risico op zetting is.
	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	-	Binnen de invloedsgebieden van de bemalingen liggen twee keringen en ook twee andere infrastructurele objecten. Er zijn zettingsberekeningen nodig om uit te vinden hoe groot het risico op zetting is.

Deelgebied Elim – Vlieghuis

Aspect	Criterium	Basis		Coevorden II	
		score	toelichting	score	toelichting
Bodemkwaliteit	Beïnvloeding (water)bodemkwaliteit	0/+	De aanleg van het waterstofnetwerk heeft een geen tot een licht positieve invloed op de bodemkwaliteit ter plaatse van de gedempte watergangen, dammen en watergangen.	0/+	De aanleg van het waterstofnetwerk heeft een geen tot een licht positieve invloed op de bodemkwaliteit ter plaatse van de gedempte watergangen, dammen en watergangen.
Zettingen	Beïnvloeding gebouwen door bemaling	0	Gezien de beperkte maximale zetting is er geen sprake van een verhoogd risico op zettingsschade aan gebouwen als gevolg van de bemaling.	0	Gezien de beperkte maximale zetting is er geen sprake van een verhoogd risico op zettingsschade aan gebouwen als gevolg van de bemaling.
	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	0/-	Er ligt 1 waterkering binnen de invloedsgebieden van de bemalingen. Zonder mitigerende maatregelen is hier zettingsrisico door bemaling.	0/-	Er ligt 1 waterkering met risico tot zetting binnen de invloedsgebieden van de bemalingen van het tracé. Zonder mitigerende maatregelen is hier zettingsrisico door bemaling.

Deelgebied Vlieghuis – NAM Schoonebeek

Aspect	Criterium	Basis	
		score	toelichting
Bodemkwaliteit	Beïnvloeding bodemkwaliteit	+	De aanleg van het tracé heeft ter plaatse van afsluiterlocatie S-356 een positief effect, omdat er een bodemverontreiniging zal moeten worden gesaneerd.
Zettingen	Beïnvloeding gebouwen door bemaling	0/-	Binnen de invloedsgebieden van de bemalingen ligt een gebouw. De bodem is niet-zettingsgevoelig. Er zijn zettingsberekeningen nodig om uit te vinden hoe groot het risico op zetting is.
	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	0	Binnen de invloedsgebieden van de bemalingen liggen geen keringen. Er is dus geen risico op zetting bij keringen.

Deelgebied NAM Schoonebeek – Nieuw-Amsterdam

Aspect	Criterium	Basis	
		score	toelichting
Bodemkwaliteit	Beïnvloeding bodemkwaliteit	0	De realisatie van het waterstofnetwerk heeft geen invloed op de (water)bodemkwaliteit ter plaatse.
Zettingen	Beïnvloeding gebouwen door bemaling	0	Er hoeft niet bemalen te worden. Daardoor is er geen risico op zetting bij panden.
	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	0	Er hoeft niet bemalen te worden. Daardoor is er geen risico op zetting bij waterkeringen.

Deelgebied Nieuw-Amsterdam – GZI Emmen

Aspect	Criterium	Basis	
		score	toelichting
Bodemkwaliteit	Beïnvloeding bodemkwaliteit	0	De aanleg van het waterstofnetwerk heeft geen invloed op de (water)bodemkwaliteit ter plaatse van de afsluiterlocaties.
Zettingen	Beïnvloeding gebouwen door bemaling	0/-	Binnen de invloedsgebieden van de bemalingen liggen twee gebouwen. De bodem is mogelijk licht zettingsgevoelig. Er zijn zettingsberekeningen nodig om uit te vinden hoe groot het risico op zetting is.
	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	0/-	Binnen de invloedsgebieden van de bemalingen ligt een kering. Er zijn zettingsberekeningen nodig om uit te vinden hoe groot het risico op zetting is.

HDS Emmen

Aspect	Criterium	Basis	
		score	toelichting
Bodemkwaliteit	Beïnvloeding bodemkwaliteit	0	De realisatie van het HDS heeft geen invloed op de (water)bodemkwaliteit ter plaatse.
Zettingen	Beïnvloeding gebouwen door bemaling	0	Vermoedelijk moet er bemalen worden t.b.v. de aanleg van het HDS. De bodem bij het HDS bestaat uit niet-zettingsgevoelig zand en ligt binnen de bebouwde kom van Emmen. Hierdoor wordt er zeer weinig risico op zettingsschade verwacht bij nabijgelegen bebouwing.
	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	0	Vermoedelijk moet er bemalen te worden t.b.v. de aanleg van het HDS. Er liggen geen keringen nabij het HDS. Hierdoor is er geen risico op ondermijning van de stabiliteit van keringen door bemaling.

Colofon

ACHTERGRONDRAPPORT BODEM
WATERSTOFNETWERK DRENTHE OVERIJSSEL
MER FASE 1

KLANT

Hynetwork Services B.V.

AUTEUR

Arcadis

PROJECTNUMMER

30133275

ONZE REFERENTIE

WNN-ARC-OMG-GEN-MER-002

DATUM

13 februari 2025

STATUS

Definitief

Over Arcadis

Arcadis is de leidende wereldwijd opererende datagedreven duurzame ontwerp-, advies- en consultancyorganisatie op het gebied van de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij zijn met 36.000 architecten, data-analisten, ingenieurs, projectplanners, water- en duurzaamheidexperts. Onze gedeelde passie is: Improving quality of life. Toewijding aan de strategie 'accelerating a planet positive future' onderschrijft onze wereldwijde samenwerking met klanten en hoe we hen helpen met duurzame projectkeuzes. We combineren digitale met mensgerichte innovaties en omarmen toekomstgerichte vaardigheden op het gebied van milieu, energie, water, gebouwen, transport en infrastructuur. We werken vanuit meer dan dertig landen en rapporteerden in 2023 een bruto omzet van 5 miljard euro. www.arcadis.com

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

T **+31 (0)88 4261 261**