



Voortoets Wnb

Zoutwinning Haaksbergen

projectnummer 0460482.100
definitief revisie 13
24 augustus 2021

Voortoets Wnb

Zoutwinning Haaksbergen

projectnummer 0460482.100

definitief revisie 13
24 augustus 2021

Auteurs

5.1.2.e

5.1.2.e

Opdrachtgever

Nouryon Salt B.V.
Boortorenweg 27
7554 RS Hengelo

Gecontroleerd:

5.1.2.e

datum	beschrijving	vrijgave	5.1.2.e
24 augustus 2021	definitief	5.1.2.	

Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Afstemming met Wet natuurbescherming	1
1.3	Doel Voortoets	2
1.4	Leeswijzer	2
2	Wettelijk kader	3
2.1	Vogel- en Habitatrichtlijn	3
2.2	Wet natuurbescherming	3
2.3	Wet stikstofreductie en natuurverbetering	4
3	Toelichting project	6
4	Afbakening storingsfactoren	8
5	Stikstofdepositieberekening Gebruiksfase	11
5.1	Uitgangspunten berekening	11
5.2	Resultaten	12
5.3	Cumulatie	13
6	Conclusies	14
7	Bronnen	15

Bijlagen

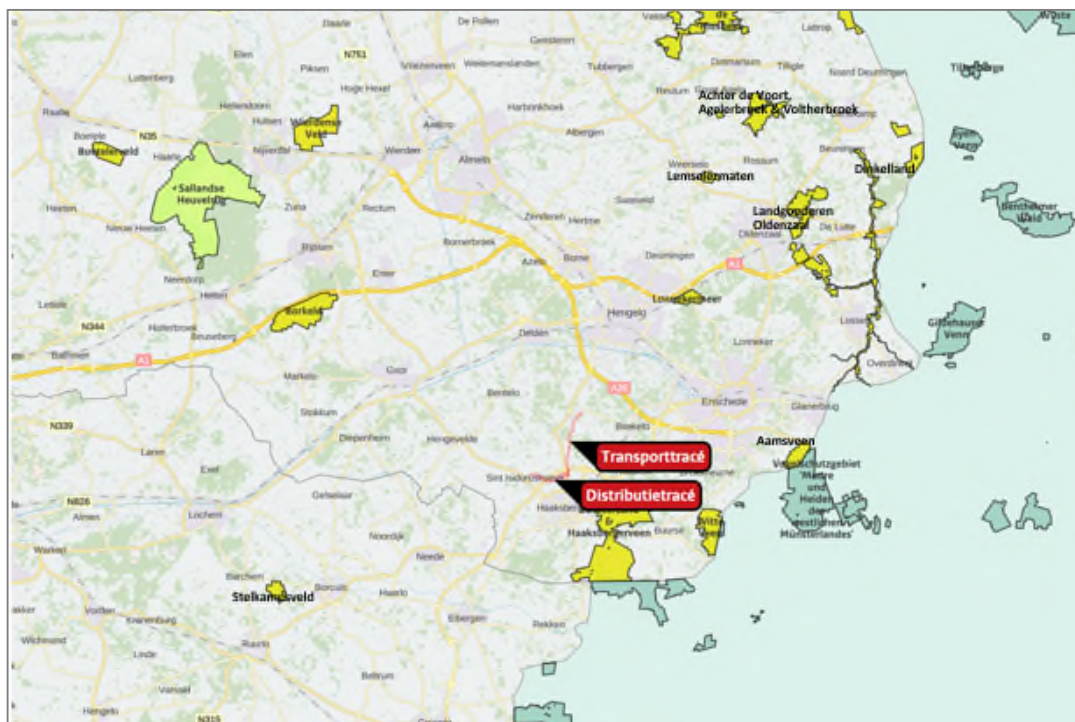
1. Aanlegfase met onderhoud
2. Berekening emissie mobiele werktuigen
3. Rekengegevens Leidingen
4. Gegevens Nouryon aggregaat
5. AERIUS-berekening 2029
6. Hydrologische effecten door bodemdaling Zoutwinning Haaksbergen

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Nouryon Salt B.V. (hierna Nouryon) is voornemens om nieuwe zoutcavernes te ontwikkelen voor hun zoutproductie in Hengelo. Het geproduceerde zout vindt haar toepassing in de voedingsmiddelen- en veeteeltindustrie of dient als grondstof voor de productie van andere basischemicaliën. Om deze zoutcavernes te ontwikkelen zullen er (voorbereidende) werkzaamheden plaatsvinden. Het gaat hier om de aanleg van leidingnetten, een pompstation, zoutwinningslocaties, de boringen en het onderhoud van de installaties nadien.

In het kader van de Wet natuurbescherming (Wnb) moet beoordeeld worden of het project leidt tot een aantasting van de beschermde habitats en de habitats van soorten binnen de Natura 2000-gebieden. Het dichtstbijzijnde gelegen (stikstofgevoelige) Natura 2000-gebied is “Buurserzand & Haaksbergerveen” op circa 3 kilometer afstand. Andere stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden liggen op grotere afstand. De ligging van de leidingnetten en de werkzaamheden ten opzichte van omliggende Natura 2000-gebieden is gegeven in figuur 1.1.



Figuur 1.1: Ligging werkzaamheden Nouryon. (bron: AERIUS Calculator 2020).

1.2 Afstemming met Wet natuurbescherming

De Wnb regelt de bescherming van Natura 2000-gebieden, ten aanzien van plannen en projecten die mogelijke effecten hebben op de natuurlijke kenmerken van de gebieden, gelet op de instandhoudingsdoelen die in de Natura 2000-gebieden van kracht zijn. De Wnb maakt daarbij

onderscheid in enerzijds plannen en anderzijds projecten. Bij de aanleg, het onderhoud en de exploitatie van de zoutwinningslocaties gaat het om een project.

De locaties liggen op relatief grote afstand van Natura 2000-gebieden. De Wnb kent echter externe werking. Dat wil zeggen dat niet alleen moet worden gelet op activiteiten binnen een Natura 2000-gebied, maar ook op activiteiten die buiten de grenzen van Natura 2000-gebied worden uitgevoerd en een mogelijk effect hebben op Natura 2000-gebieden.

Voor activiteiten die schadelijk zijn voor de beschermde natuur, geldt een vergunningplicht. Hierdoor is in Nederland een zorgvuldige afweging gegarandeerd bij projecten die gevolgen kunnen hebben voor natuurgebieden. Het is verplicht om projecten te beoordelen op de gevolgen voor deze instandhoudingsdoelstellingen. Een activiteit mag niet leiden tot significant negatieve effecten op deze doelen of tot een aantasting van de natuurlijke kenmerken.

1.3 Doel Voortoets

Voorliggend rapport heeft tot doel om te onderzoeken of als gevolg van het project Zoutwinning Haaksbergen bij voorbaat significante gevolgen uitgesloten kunnen worden. Dat is het geval als op grond van objectieve gegevens met zekerheid valt uit te sluiten dat het project negatieve gevolgen heeft op de instandhoudingsdoelstellingen van een Natura 2000-gebied.

Zo neen, zal geconcludeerd moeten worden dat een passende beoordeling uitgevoerd dient te worden. Uiteindelijke doel van de Wnb-toetsing gebiedsbescherming is om na te gaan of de zekerheid kan worden verkregen dat het project de natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden niet zal aantasten.

Met de inwerking treding van de Wet stikstofreductie en natuurverbetering geldt er een partiële bouwvrijstelling voor wat betreft stikstofdepositie voor de aanlegfase en de verwijderfase (zie art 2.9a Wnb en art 2.5 Beluif nb). Dat betekent dat in de voorliggende Voortoets alleen de gebruiksfase wordt getoetst voor wat betreft het stikstofeffect.

Resumerend: het doel van deze Voortoets is het beantwoorden van de volgende hoofdvraag: “Is de kans op een significant gevolg op Natura 2000-gebieden door de geplande werkzaamheden op voorhand uit te sluiten?”

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt het wettelijk kader weergegeven. In hoofdstuk 3 worden de werkzaamheden nader toegelicht. In hoofdstuk 4 is afbakening van mogelijke storingsfactoren uitgevoerd waaruit blijkt dat een stikstofberekening nodig is. Vervolgens is een stikstofdepositieberekening uitgevoerd. De uitgangspunten en resultaten van de stikstofberekeningen zijn opgenomen in hoofdstuk 5. Uit de AERIUS-berekening – als bijlage opgenomen - blijkt er geen toename in stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden optreedt. In hoofdstuk 6 is de conclusie opgenomen.

2 Wettelijk kader

2.1 Vogel- en Habitatrichtlijn

Twee Europese richtlijnen, de Vogelrichtlijn (79/409/EEG) en de Habitatrichtlijn(92/43/EEG), voorzien in de bescherming van belangrijke Europese natuurwaarden. De Europese Vogelrichtlijn (1979) regelt de bescherming van leefgebieden van Europees bedreigde en kwetsbare vogelsoorten. Met de Europese Habitatrichtlijn (1992) worden Europese (half-) natuurlijke habitats en bedreigde en kwetsbare dier- (andere dan vogels) en plantensoorten beschermd.

In dat kader zijn speciale gebieden aangewezen die beschermd moeten worden. Deze zogenaamde Vogel- en Habitatrichtlijngebieden vormen samen het Natura 2000-netwerk. De afzonderlijke gebieden worden ook wel Natura 2000-gebieden genoemd. Het doel hiervan is om de aangewezen habitattypes en habitats van soorten in een gunstige staat van instandhouding te behouden of te herstellen. De lidstaten moeten maatregelen treffen om de kwaliteit van deze habitats en habitats van soorten niet te laten verslechteren en voorkomen dat er storende factoren optreden voor de soorten waarvoor de Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Het hoofddoel van Natura 2000 is het stoppen van de achteruitgang en de waarborging van de biodiversiteit in Europa.

2.2 Wet natuurbescherming

Aanwijzing en beheer van Natura 2000-gebieden

Sinds 1 januari 2017 is het beschermingsregime van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn in de nationale Wet natuurbescherming (verder Wnb) overgenomen, in het onderdeel gebiedsbescherming. In hoofdstuk 2 van de Wnb is de bescherming van gebieden geregeld. De Wnb maakt het mogelijk gebieden aan te wijzen als beschermde natuurgebieden, waaronder Natura 2000-gebieden. Deze gebieden worden aangewezen ter uitvoering van de verplichtingen die voortvloeien uit de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn.

De essentie van het beschermingsregime voor de Natura 2000-gebieden is dat de duurzame instandhouding van soorten en habitats binnen de Europese Unie wordt gewaarborgd. De begrenzing van de Natura 2000-gebieden en de instandhoudings-doelstellingen zijn vastgelegd in de (ontwerp-)aanwijzingsbesluiten¹ voor de betreffende gebieden. Daarbij gaat het in ieder geval om instandhoudingsdoelen ten aanzien van de leefgebieden van vogels, voor zover nodig ter uitvoering van de Vogelrichtlijn en/of ten aanzien van habitats en habitats van soorten, voor zover nodig ter uitvoering van de Habitatrichtlijn.

De provincie (Gedeputeerde Staten) zijn verplicht zorg te dragen voor het treffen van instandhoudingsmaatregelen voor de in de provincie gelegen Natura 2000-gebieden en moeten ook -indien daar aanleiding voor bestaat- passende maatregelen nemen om verslechtering van de kwaliteit van Natura 2000-gebieden te voorkomen. Voor de Natura 2000-gebieden in de Rijkswateren, waaronder de Waddenzee, is Rijkswaterstaat verantwoordelijk.

Voor ieder Natura 2000-gebied wordt een beheerplan opgesteld, dat elke zes jaar wordt geactualiseerd. In dit plan zijn de instandhoudingsdoelen nader uitgewerkt, zijn maatregelen

¹ Momenteel zijn op twee na alle gebieden definitief aangewezen, alleen het Krammer-Volkerak en het Zoommeer in Zeeland zijn nog niet definitief aangewezen. Voor deze 2 Natura 2000-gebieden is er nog geen definitief aanwijzingsbesluit.

beschreven die nodig zijn om deze doelen te realiseren en zijn kaders voor vergunningverlening voor menselijke activiteiten binnen de Natura 2000-gebieden aangegeven.

Bescherming van Natura 2000-gebieden bij ruimtelijke plannen en projecten

De Wnb regelt de bescherming van Natura 2000-gebieden, ten aanzien van plannen en projecten die mogelijke effecten hebben op de natuurlijke kenmerken van de gebieden, gelet op de instandhoudingsdoelen die in de Natura 2000-gebieden van kracht zijn. De Wnb maakt daarbij onderscheid in enerzijds plannen en anderzijds projecten. Het voornemen betreft een project.

Een project dat -afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten- significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied, kan alleen een vergunning worden verleend indien uit een passende beoordeling de zekerheid is verkregen dat het plan de natuurlijke kenmerken van het gebied niet zal aantasten (art. 2.8 lid 3 Wnb).

Bij het toetsen aan de instandhoudingsdoelen dient rekening te worden gehouden met “externe werking”. Dat wil zeggen dat niet alleen moet worden gelet op activiteiten binnen een Natura 2000-gebied, maar ook op activiteiten die buiten de grenzen van het betreffende Natura 2000-gebied worden uitgevoerd en een mogelijk effect hebben op Natura 2000-gebieden.

Het toetsingskader van de Wnb, onderdeel gebiedsbescherming kent de volgende procedurevarianten:

1. Er is zeker geen kans op significante gevolgen: geen vergunningplicht;
2. Er is een kans op significante gevolgen: passende beoordeling dient aan te tonen dat significante gevolgen uit te sluiten zijn voor een vergunbaar project; (eventueel met ADC-toets = Alternatieventoets + Dwingende redenen van groot openbaar belang + Compensatie als in de passende beoordeling na het nemen van mitigerende maatregelen significant negatieve effecten nog steeds niet uit te sluiten zijn).

AERIUS Calculator

De stikstofdepositie op een Natura 2000-gebied kan berekend worden met behulp van het verplicht te gebruiken rekenprogramma AERIUS Calculator (2020)². Van elk te berekenen situatie wordt een model gemaakt met invoergegevens waarmee vervolgens de berekening wordt uitgevoerd. Het rekenprogramma bepaalt zelf de rekenpunten op de Nederlandse Natura 2000-gebieden. Indien noodzakelijk kan op buitenlandse Natura-2000 gebieden handmatig een rekenpunt worden neergelegd. De bijdrage aan de stikstofdepositie in de omliggende Natura 2000-gebieden wordt berekend ter plaatse van stikstofgevoelige habitats.

2.3 Wet stikstofreductie en natuurverbetering

Op 1 juli 2021 is de Wet stikstofreductie en natuurverbetering in werking getreden.

Deze wet regelt onder meer drie resultaatsverplichtingen voor stikstofreductie: in 2025 moet minimaal 40% van het areaal van de stikstofgevoelige natuur in beschermde Natura 2000-gebieden een gezond stikstofniveau hebben; in 2030 minimaal de helft en in 2035 minimaal 74%. De wet voorziet in de verplichting om een programma van maatregelen op te stellen om die reductie te bereiken en de natuur te herstellen. Ook regelt de wet de tussentijdse monitoring en zo nodig bijsturing. Voor de zogeheten PAS melders en initiatiefnemers die onder het PAS vergunningvrij waren, is in de wet bepaald dat zij alsnog gelegaliseerd worden.

² Artikel 2.1 lid 1 Regeling natuurbescherming.

Deze wet regelt ook een aanpassing van het Besluit natuurbescherming, waardoor nu een partiële vrijstelling geldt voor bouw-, aanleg- en sloopactiviteiten (zie art 2.9a Wnb en art 2.5 Beluit nb). Het partiële slaat hier op het feit dat de vrijstelling alleen geldt voor stikstofdepositie en niet voor de overige storingsfactoren. Er hoeven ten behoeve van een natuurvergunningaanvraag (gebiedsbescherming) voor een project dus geen berekeningen en daarbij behorende beoordeling van de stikstofdepositie voor de realisatiefase meer plaats te vinden. De vrijstelling geldt niet voor de gebruiksfase van wat wordt gebouwd of aangelegd.

3 Toelichting project

Bij het project worden 12 zoutwinningslocaties aangelegd. Per zoutwinningslocatie wordt één zoutput geboord. De zoutputten worden aangesloten op een distributieleidingnet om oploswater aan te voeren en de ontstane zoutoplossing (pekkel) af te voeren. Het distributieleidingnet is aangesloten op een nieuw te bouwen pompstation. Dit pompstation is vervolgens aangesloten op een transportleidingnet waarlangs oploswater wordt aangevoerd en pekkel wordt afgevoerd richting het bestaande leidingsysteem in de buurt van Beckum. De globale ligging van de zoutputten en leidingnetten is te zien in figuur 3.1.



Figuur 3.1: Globale ligging boringen H-01 t/m H-12 en leidingnetten.

Gezien de omvang van de voorgenomen werkzaamheden kiest Nouryon voor een fasering van de werkzaamheden. De fasering van de werkzaamheden is als volgt:

- 2021 (aanlegfase, hiervoor wordt beroep gedaan op de vrijstelling)

- Begin aanleg transportleidingen
- Begin aanleg distributieleidingen (tot en met H-07)
- Begin aanleg pompstation
- Aanleg zoutwinningslocatie H-01
- Begin aanleggen zoutwinningslocaties H-02 t/m H-04
- 2022 (grotendeels aanlegfase, hiervoor wordt beroep gedaan op de vrijstelling)
 - Afronden transportleiding
 - Afronden distributieleidingen
 - Afronden pompstation
 - Afronden zoutwinningslocaties H-02 t/m H-04
 - Aanleggen zoutwinningslocaties H-05 t/m H-07
 - Boringen H-01 t/m H-07
 - Gebruiksfase: Start ingebruikname H-01 t/m H-07
- 2023
 - Gebruiksfase: Onderhoud aan zoutputten H-01 tot en met H-05 (geen bouw)
- 2024-2028
 - Aanlegfase (hiervoor wordt beroep gedaan op de vrijstelling): In de periode 2024-2028 worden jaarlijks één boring en zoutwinningslocatie aangelegd (H-08 t/m H-012)
 - Gebruiksfase: In de periode 2024-2028 wordt onderhoud gepleegd aan boringen in een bepaald regime (geen bouw)

Nadat de eerste 7 putten zijn aangelegd, wordt in 2022 gestart met productie. Na de ingebruikname zal er na enige tijd onderhoud plaats moeten vinden aan de zoutputten; de workover (vandaar ook onderhoud in 2023). In 2028 wordt de laatste van de 12 putten geboord en in gebruik genomen. Vanaf 2028 zijn dus alle 12 putten in gebruik evenals het gehele distributienet. Het pompstation en transportleidingnet zijn reeds vanaf 2022 in gebruik. Omwille van de grilligheid van het onderhoudspatroon is ervoor gekozen te onderzoeken of alle boringen onderhouden in één kalenderjaar leidt tot een bijdrage. Omdat de productie niet in het geding moet komen, zal dit in de praktijk niet plaatsvinden. Dit is daarom te beschouwen als een worst-case scenario.

Voor de aanlegfase wordt een beroep gedaan op de vrijstelling. Deze fase wordt om deze reden niet doorgerekend. Omwille van een volledig beeld van de activiteiten, is de aanlegfase wel nader beschreven.

Als de cavernes hun beoogde omvang hebben bereikt en er geen verdere zoutwinning meer mogelijk is uit de betreffende caveerne zal de productie van pekkel uit deze caveerne worden gestopt. De productieverbuizing wordt verwijderd, dit is vergelijkbaar met onderhoudsactiviteiten. Vervolgens zal de caveerne enige jaren de gelegenheid krijgen om te stabiliseren. Er vinden dan geen werkzaamheden plaats. Na afloop van deze stabilisatiefase zal worden overgegaan tot afsluiten van de caveerne. Daarbij worden enkele cementpluggen geplaatst in de put zodat de caveerne volledig is ingesloten. De geringe bodemdaling zoals die tijdens winning optreedt zal nog verder afnemen. De infrastructuur (well-pad locatie, distributieleidingen en boorhuisje) zullen worden verwijderd. Dit is typisch tussen de 10 en 15 jaar na start van de winning. De hoofdinfrastructuur, i.c. de transportleidingen en het pompstation, zullen pas worden verwijderd als de winningslocatie Haaksbergen volledig is uitgeproduceerd en wordt verlaten. Naar verwachting zal dat pas in de 2de helft van deze eeuw aan de orde zijn. Gezien dat deze werkzaamheden ver in de toekomst liggen, en grote onzekerheden betreft qua inzet van wat voor materieel, is ervoor gekozen om deze niet op te nemen in de beoordeling.

4 Afbakening storingsfactoren

In dit hoofdstuk wordt nagegaan of de kans op significant negatieve effecten **met zekerheid uit te sluiten** is en zo niet (zoals verwoord in de doelstelling van de voortoets in paragraaf 1.3), welke storingsfactoren nopen tot het uitvoeren van een Passende beoordeling.

De verschillende fasen van het project (aanlegfase, waarin de putten, leidingen en het pompstation worden aangelegd en de operationele fase, waarin de zgn. workovers plaatsvinden en waarin de diverse putten in bedrijf zijn) kunnen mogelijk effecten hebben op Natura 2000-gebieden. De afbakening van de mogelijke storingsfactoren is gebaseerd op de Natura 2000-effectenindicator (op basis van de activiteit 'industrie') van het ministerie van LNV (Broekmeyer, 2006) en op basis van expert-judgement.

Ten gevolge van het projectvoornemen kunnen de volgende storingsfactoren (plaatselijk) van toepassing zijn:

- Verzuring en vermessing door stikstof uit de lucht
- Vernatting door bodemdaling;
- Verdroging door tijdelijke grondwaterstanddaling;
- Verontreiniging (Verandering in grond- en oppervlaktewaterkwaliteit);
- Ruimtebeslag (oppervlakteverlies) door vergraving;
- Verstoring door geluid-, trilling- en lichthinder;
- Optische verstoring;
- Verstoring door mechanische effecten.

Een aantal storingsfactoren zijn niet aan de orde. Negatieve effecten als gevolg van de volgende storingsfactoren zijn uit te sluiten gezien de aard van de werkzaamheden:

- Bewuste verandering soortensamenstelling;
- Verandering dynamiek substraat;
- Verandering in populatiedynamiek;
- Verandering overstromingsfrequentie;
- Verandering stroomsnelheid;
- Verzilting;
- Verzoeting.

Het optreden van directe effecten (oppervlakteverlies, versnippering of door mechanische effecten door bijvoorbeeld betreding) is uit te sluiten omdat deze vrijwel zonder uitzondering het gevolg zijn van fysieke ingrepen binnen of nabij de grenzen van een Natura 2000-gebied, waarvan geen sprake zal zijn. Er is geen sprake van een aantasting of afname van beschikbaar oppervlak leefgebied voor soorten en/of habitattypen binnen Natura 2000-gebieden omdat geen enkel Natura 2000-gebied door de voorgenomen activiteit wordt doorsneden of aangetast. Een negatief effect als gevolg van oppervlakteverlies, versnippering of mechanische effecten zijn uit te sluiten.

De effectafstanden van de storingsfactoren die betrekking hebben op de diverse vormen van verstoring, verdroging of verontreiniging/veranderingen van waterkwaliteit treden lokaal op of hebben een beperkt invloedsgebied variërend van enkele 10-tallen meters tot maximaal 1,5 km van de projectlocatie (Arcadis, 2014). De Natura 2000-gebieden liggen op grotere afstand van de projectlocatie. In Tabel 4.1 zijn de afstanden vanaf het projectgebied (gerekend vanaf het projectgebied) tot Natura 2000-gebieden opgenomen.

Tabel 4.1: Afstand van projectgebied (ligging zoutboringen) tot Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving.

Natura 2000-gebied	Globale afstand tot projectgebied (km)
Aamsveen	13,4
Achter de Voort, Agelerbroek & Voltherbroek	25,0
Bergvennen & Brecklenkampse Veld	33,5
Buurserzand & Haaksbergerveen	3,2
Dinkelland	18,3
Landgoederen Oldenzaal	19,1
Lemselermaten	19,8
Lonnekermeer	12,3
Springendal & Dal van de Mosbeek	27,5
Witte Veen	8,6

Gezien de afstand tussen het projectgebied en de effectafstanden van de meeste storingsfactoren is een negatief effect ervan in de aanleg- of in de operationele fase uit te sluiten.

Vernatting als gevolg van bodemdaling kan (ook) op grotere afstand optreden en sommige instandhoudingsdoelen in de genoemde N2000-gebieden zijn gevoelig voor deze storingsfactor.

Ook kan er sprake zijn van vermisting en verzuring door stikstofdepositie. Als gevolg van de inzet van materieel tijdens de aanleg- en operationele fase zal er sprake zijn van uitstoot van stikstofoxide (NO_x) en ammoniak (NH₃) en kan er verzuring en vermisting optreden in stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. Het invloedsgebied van stikstofdepositie is groot. De genoemde Natura 2000-gebieden in de ruimere omgeving van het projectgebied zijn stikstofgevoelig en in de huidige situatie is sprake van een (deels) overbelaste situatie. Dat wil zeggen dat de huidige depositie boven de KDW (kritische depositie waarde) ligt. Stikstofdepositie kan daarom voor veel habitats een bedreiging vormen voor de kwaliteit.

Tabel 4.2 geeft een overzicht van de onderzochte storingsfactoren, hun mogelijk effect en de mate waarin zij van invloed zijn op Natura-2000 gebieden rondom het projectgebied.

Tabel 4.2: Afbakening relevante storingsfactoren.

Storingsfactor niet relevant in het kader van gebiedsbescherming Natura 2000	Storingsfactor treedt mogelijk op ter plaatse van projectgebied, effecten op Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten. De effectafstand van de storingsfactor reikt niet tot een Natura 2000-gebied.	Storingsfactor waarvoor berekening/onderzoek noodzakelijk is
<ul style="list-style-type: none"> • Bewuste verandering soortensamenstelling; • Verandering dynamiek substraat; • Verandering in populatiedynamiek; • Verandering overstromingsfrequentie; • Verandering stroomsnelheid; • Verzilting • Verzoeting 	<ul style="list-style-type: none"> • Oppervlakteverlies; • Versnippering; • Verdroging; • Verontreiniging; • Verstoring door geluid; • Verstoring door licht; • Optische verstoring; • Verstoring door mechanische effecten; • Verstoring door trilling. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verzuring en vermesting door N-depositie uit de lucht (zie bijlage 2 tot en met 5) • Vernatting (zie bijlage 6).

Concluderend; de verstoringsafstand voor de meeste relevante storingsfactoren (met uitzondering van vernatting en stikstofdepositie) is kleiner dan de afstand tot het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied (circa drie kilometer). Negatieve effecten door deze storingsfactoren kunnen derhalve op voorhand worden uitgesloten.

Voor wat betreft vernatting als gevolg van bodemdaling is een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd (toegevoegd in bijlage 6). Uit dat onderzoek blijkt dat vernatting door bodemdaling lokaal is en het invloedsgebied van het project voor wat betreft vernatting niet overlapt met enig Natura 2000-gebied. Daarom zijn negatieve effecten door vernatting met zekerheid uit te sluiten.

Alleen voor de effecten van stikstofdepositie (in het bijzonder vermesting en verzuring door stikstofdepositie via de lucht) is een AERIUS-berekening nodig om het projecteffect door stikstofdepositie te kunnen beschrijven en beoordelen. In hoofdstuk 5 is de stikstofdepositieberekening toegelicht.

5 Stikstofdepositieberekening Gebruiksfase

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten en de resultaten van de stikstofberekening gegeven voor het doorrekenen van de gebruiksfase. Om de stikstofdepositie in omliggende Natura 2000-gebieden te berekenen wordt gebruik gemaakt van AERIUS Calculator (versie 2020). Omwille van de vrijstelling voor de realisatiefase zijn de rekenjaren 2021 tot 2028 buiten beschouwing gelaten. De veronderstelling is, omdat 2029 worst case is ingestoken, dat eventueel eerdere rekenjaren, mogelijk met minder emissies door minder onderhoud, niet zal leiden tot meer depositie ten opzichte van 2029. De eerdere rekenjaren zijn nog wel beschreven in bijlage 1 omwille van uitvoerige projectbeschrijving, maar niet doorgerekend met AERIUS Calculator.

5.1 Uitgangspunten berekening

De aangelegde zoutputten zullen periodiek worden onderhouden om de zoutwinning en veiligheid te garanderen. Doordat de onderhoudsintervallen nogal grillig kunnen verlopen is ervoor gekozen om onderhoud aan alle 12 zoutputten te modelleren in 1 jaar qua. Omdat de zoutwinning zo continue en stabiel mogelijk moet verlopen zal dit in de praktijk niet voorkomen, en is dit als worst-case situatie te beschouwen.

Periodiek wordt de ontwikkeling van de cavernevorm en omvang vastgesteld door middel van een sonarmeting. Deze meting wordt op locatie uitgevoerd. Het meten vindt plaats met een auto waaruit de meetsonde wordt afgelaten in de caverne.

Daarnaast wordt periodiek de caverne bezocht om dekenvloestof in te brengen of te verwijderen. Het inbrengen gebeurt met een elektrische pomp die elektrisch wordt aangedreven. Behoudens (de-)mobilisatie zijn dit volledig geëlektrificeerde handelingen die geen emissie veroorzaken tijdens de handelingen.

Voor onderhoud beperkt de inzet van materieel zich tot:

- Workover-rig (elektrisch aangedreven via de lokale elektriciteitsaansluiting)
- Vrachtwagens (wegverkeer), een tractor en klein materieel

Tijdens de workover is de workover-mast volledig elektrisch aangedreven. De stikstofemissie wordt daarom slechts veroorzaakt door verkeers- en laad/los-activiteiten.

Nouryon heeft aandacht besteed aan het zo laag mogelijk houden van haar uitstoot. Zo zijn verschillende type aggregaten die bij het boren worden kunnen worden ingezet, onderzocht. De onderzochte aggregaten zijn: een diesel aangedreven aggregaat zonder emissiereducerende technieken, een aggregaat op LNG, een aggregaat die voldoet aan de stage IV-normen, en een aggregaat waarbij de uitstoot is gemeten en is vastgelegd in een meetrapport. Hieruit bleek dat het aggregaat met het meetrapport de laagste uitstoot had. Nouryon heeft deze dan ook geselecteerd en bijbehorende specificaties zijn in onderhavig rapport gehanteerd als uitgangspunten. Voor wat betreft ammoniakuitstoot is aangehouden dat deze 1,5 keer zoveel ammoniak uitstoot als de hoogste emissiefactor die in AERIUS voor enig werktuig wordt gehanteerd. In bijlage 4 is de informatie over het Nouryon-aggregaat met AdBlue opgenomen, onder het kopje NO_x, Reingas is de emissie gegeven dat vrijkomt in de lucht na de zuivering met AdBlue (gemiddeld ca 0,2 g NO_x/kWh).

Tevens wordt een tractor ingezet tijdens de workover. De emissie hiervan is te vinden in bijlage 2. Er is geen aggregaat meer meegenomen voor mastwerkzaamheden tijdens de workover, omdat

deze werkzaamheden met de aanwezige stroom van de zoutwinningslocaties kunnen worden uitgevoerd.

Wegverkeer

Ten behoeve van het periodieke onderhoud zullen voertuigen zich van en naar de boorlocaties begeven. Dit verkeer is verdeeld over 2 lijnbronnen. In de navolgende tabel zijn de uitgangspunten voor het wegverkeer gegeven.

Tabel 5.1: Uitgangspunten wegverkeer.

Bron	Voertuigtype	Bewegingen
[-]	[-]	[/jaar]
Onderhoudsverkeer 1	Licht verkeer	200
	Zwaar verkeer	540
Onderhoudsverkeer 2	Licht verkeer	200
	Zwaar verkeer	540
Onderhoudsverkeer 3	Licht verkeer	200
	Zwaar verkeer	540

Het wegverkeer is gemodelleerd middels een lijnbron naar de betreffende locaties. Hiertoe is de sector buitenwegen gehanteerd. Het wegverkeer is meegenomen tot daar waar het is opgenomen in het heersende verkeersbeeld. Hier is geen stagnatiefactor gehanteerd.

5.2 Resultaten

Vooraleerst is vastgesteld dat de aanlegfase over meerdere jaren is verdeeld. Nadat de eerste 7 putten zijn aangelegd, wordt in 2022 gestart met productie. Na de ingebruikname zal er na enige tijd onderhoud plaats moeten vinden aan de zoutputten; de workover (vandaar ook onderhoud in 2023). In 2028 wordt de laatste van de 12 putten geboord en in gebruik genomen. Vanaf 2028 zijn dus alle 12 putten in gebruik evenals het gehele distributienet. Het pompstation en transportleidingnet zijn reeds vanaf 2022 in gebruik.

In 2029 vindt alleen nog periodiek onderhoud plaats aan de boringen. Hiertoe is als worst case aangehouden dat in dat jaar aan alle zoutputten onderhoud plaatsvindt, om zo effecten in de gebruiksfase volledig te kunnen constateren dan wel uit te sluiten.

Uit de berekening, uitgevoerd met AERIUS Calculator (versie 2020) (zie bijlage 5), blijkt dat er in de gebruiksfase geen toename aan stikstofdepositie boven 0,00 mol/ha/jr in omliggende Natura 2000-gebieden wordt berekend. Voor de gebruiksfase zijn negatieve gevolgen uitgesloten en een ecologische beoordeling is daarom niet aan de orde

Uitspraak ViA15

Recentelijk is een uitspraak geweest van de Raad van State, beter bekend als de “ViA15 uitspraak”, de gevolgen voor deze uitspraak zijn dat de Raad van State enkele vraagtekens heeft gezet bij het

rekenmodel van AERIUS aangaande het wegverkeer, en tot waar dit moet worden meegenomen. In het kader van dit onderzoek is deze uitspraak ook tegen het licht gehouden. Al het wegverkeer ligt binnen 5 kilometer van een stikstofgevoelig habitat in Natura 2000-gebied en dan is er geen noodzaak om rekening te houden met deze uitspraak. Gelet op de afstand van overige Natura 2000-gebieden kan ervan uitgegaan worden dat windrichting geen effect heeft van wegverkeer op die afstand. Het netto-effect wordt reeds op het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Buurserzand & Haaksbergerveen wordt doorberekend, het gebied dat maatgevend zal omdat daar – indien aan de orde - de hoogste effecten worden verwacht.

5.3 Cumulatie

Gezien de resultaten beschreven in paragraaf 5.2 kan worden geconcludeerd dat het projecteffect op zichzelf en daardoor ook in combinatie met andere plannen/projecten nimmer tot (significante) gevolgen kan leiden. Een cumulatieonderzoek is niet aan de orde.

6 Conclusies

Nouryon Salt B.V. is voornemens zoutwinningslocaties te realiseren met een bijbehorend leidingnet en een pompstation. De projectlocatie is gelegen ten noordwesten van de bebouwde kom van Haaksbergen (gemeente Haaksbergen, provincie Overijssel). Het betreft 12 zoutwinningslocaties over een tracé van circa 3 km en een bijbehorend transportleiding- en distributienet.

Uit de beoordeling van de mogelijke storingsfactoren in relatie tot de instandhoudingsdoelen van de omliggende Natura 2000-gebieden komt naar voren dat (significante) negatieve effecten van de meeste storingsfactoren kunnen worden uitgesloten. Slechts “vernatting” en “verzuring/vermesting door stikstofdepositie” blijven over als relevante storingsfactoren. Om de mogelijke effecten van vernatting en stikstofdepositie in beeld te brengen is respectievelijk gebruik gemaakt van een geo-hydrologisch onderzoek naar vernatting door bodemdaling en is een AERIUS-berekening uitgevoerd

Uit het geohydrologisch onderzoek blijkt dat vernatting door bodemdaling lokaal is en het invloedsgebied van het project voor wat betreft vernatting niet overlapt met enig Natura 2000-gebied. Daarom zijn negatieve effecten door vernatting met zekerheid uit te sluiten.

Met de inwerking treding van de Wet stikstofreductie en natuurverbetering geldt er een partiële bouwvrijstelling voor wat betreft stikstofdepositie in de aanlegfase en de verwijderfase (zie art 2.9a Wnb en art 2.5 Beluit nb). Dat betekent dat in de voorliggende Voortoets alleen de gebruiksfase is doorgerekend met AERIUS Calculator (versie 2020). Uit deze AERIUS-berekening komt naar voren dat er in de gebruiksfase geen sprake is van stikstofdepositie door het project. Voor de gebruiksfase zijn negatieve gevolgen uitgesloten en een ecologische beoordeling en cumulatieonderzoek zijn daarom niet aan de orde

Hiermee kan uit deze voortoets worden geconcludeerd dat - gelet op de instandhoudingsdoelstellingen voor de Natura 2000-gebieden - de zekerheid is verkregen dat het project de natuurlijke kenmerken van de Natura 2000-gebieden niet zal aantasten. Een passende beoordeling of Wnb-vergunningsaanvraag zijn niet nodig.

7 Bronnen

Arcadis, 2014. Effectafstanden natura 2000-gebieden Veluwe en Rijntakken. In opdracht van de Provincie Gelderland.

Broekmeyer, M.E.A. (redactie), 2006. Effectenindicator Natura 2000-gebieden; achtergronden en verantwoording ecologische randvoorwaarden en storende factoren. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1375.

Website RAVON
Website Vlinderstichting
Website Effectenindicator

Bijlagen

Bijlage 1: Aanlegfase met onderhoud

Aanvang werkzaamheden (2021)

In november 2021 wordt gestart met de werkzaamheden. De werkzaamheden in 2021 omvatten het aanvangen van de aanleg van het distributienet, het transportnet, het bijbehorende pompgebouw en de aanvang van de aanleg van de eerste 5 zoutwinningslocaties en 1 boring.

Op basis van de planning is de emissie van de werkzaamheden verdeeld over de maanden in 2021 en 2022. Hiertoe is de volgende verdeling aangehouden:

- 2/3^e van de werkzaamheden vinden plaats in 2021 voor het pompgebouw;
- 4/7^e van de werkzaamheden vinden plaats in 2021 voor het distributieleidingnet en het transportnet;
- De zoutwinningslocatie van H-03 wordt volledig gerealiseerd in 2021;
- De zoutwinningslocatie en boring van H-04 wordt volledig gerealiseerd in 2021;
- Bij de zoutwinningslocatie van H-01, H-02 en H-05 vinden respectievelijk 1/2^e, 1/4^e en 3/4^e van de werkzaamheden plaats in 2021.

De werkzaamheden van het pompgebouw en de zoutwinningslocaties zijn berekend op basis van de emissiekentallen van AERIUS voor werktuigen en op basis van draaiuren. Deze totalen zijn te vinden in bijlage 2. De emissies die hieruit volgen zijn omgerekend om eventuele overlap tussen de kalenderjaren te berekenen, zoals eerder beschreven. Deze werktuigen zijn middels een puntbron gemodelleerd op de locaties van de beoogde zoutwinningslocaties, met de sector Mobilele werktuigen, subsector Delfstoffenwinning. De standaard bronkenmerken van AERIUS zijn aangehouden.

De gegevens omtrent de werkzaamheden ter hoogte van de tracés zijn mede door de aannemer aangeleverd. In samenspraak met de aannemer is gekeken naar stikstof reducerende maatregelen. Voor het rekenjaar 2021 is 4/7^e van deze emissie gemodelleerd op de locatie van de tracés. De ingevulde emissie in AERIUS Calculator voor het rekenjaar 2021 is 571,81 kg NO_x en 0,61 kg NH₃. Deze emissie is met 5% reductie van het gebruik van HVO-Diesel. De totale emissie van de tracés is te vinden in bijlage 3.

De emissies die optreden tijdens het boren zijn ook opgenomen in bijlage 2. Deze zijn op dezelfde plek gemodelleerd als waar de zoutwinningslocaties zijn aangelegd, met uitzondering van het aggregaat welke toegepast gaat worden. Van de gebruikte aggregaten is een emissiecijfer bekend en is de benodigde hoeveelheid brandstof ingeschat door een partij die gespecialiseerd is in boringen. Om tot een uitstoot te komen, is op basis van het brandstofverbruik de emissie NO_x en NH₃ bepaald. Hiertoe is aangenomen dat 1 liter diesel circa 3 kWh nuttige energie bevat³. Dit aggregaat is uitgerust met een nageschakelde luchtzuiveringstechniek op basis van Adblue en resulteert in een beperkte NO_x uitstoot. Op basis van emissiemetingen is dit 0,2 g/kWh, 0,2 g/kWh (bijlage 4). Omdat van de ammoniakuitstoot geen emissiegegevens bekend zijn, is veiligheidshalve uitgegaan van een emissie van 0,0057 g/kWh. Dit is circa 1.5 keer zo hoog als de hoogste emissiefactor voor werktuigen in AERIUS. Op basis van een dieselverbruik van 40.000 liter per boring (40.000 liter * 3 kWh/liter) is het gevraagde vermogen 120.000 kWh. Dit resulteert in een

³ Nuttige energie; hoeveelheid gewenste arbeid die uit de brandstof wordt gehaald. Totale energie-inhoud van diesel is ca. 10 kWh/liter

uitstoot van 24,0 kg NO_x en 0,7 kg NH₃ per boring. De emissies die optreden tijdens het boren zijn weergegeven in Bijlage 2.

De werktuigen zijn gemodelleerd als lijnbron per tracé. Hierbij is de tracélijn gevolgd als locatie. De werktuigen zijn gemodelleerd onder de sector Mobilele werktuigen subsector Bouw en industrie. De standaard bronkenmerken van AERIUS zijn aangehouden.

Wegverkeer

Ten behoeve van de werkzaamheden zullen voertuigen zich van en naar de verschillende werklocaties begeven voor personeel en materiaal/materieel. In de navolgende tabel zijn de uitgangspunten voor het wegverkeer gegeven. De verkeersaantallen zijn op dezelfde wijze verdeeld als de emissies van werktuigen, zoals eerder beschreven op basis van de werkverdeling.

Tabel B 0.1: Uitgangspunten wegverkeer.

Bron	Voertuigtype	Bewegingen
[-]	[-]	[/jaar]
Verkeer richting transportnet	Licht verkeer	4.115
	Zwaar verkeer	172
Weg naar distributienet	Licht verkeer	5.486
	Zwaar verkeer	172
Verkeer naar bouwlocatie pompstation	Licht verkeer	6.080
	Middelzwaar verkeer	2.827
	Zwaar verkeer	854
Verkeer naar H-01 en H-02 (aanleg zoutwinningslocatie)	Licht verkeer	1.050
	Middelzwaar verkeer	630
	Zwaar verkeer	210
Verkeer naar H-03 en H-04 (aanleg zoutwinningslocatie en boring H-04)	Licht verkeer	3.410
	Middelzwaar verkeer	1.680
	Zwaar verkeer	831
Verkeer naar H-05	Licht verkeer	1.050
	Middelzwaar verkeer	630
	Zwaar verkeer	210

Het wegverkeer is gemodelleerd middels een lijnbron naar de betreffende locaties. Hiertoe is de sector buitenwegen gehanteerd. Er is geen stagnatiefactor gehanteerd.

Boringen en afronden werkzaamheden (2022)

In 2022 worden de werkzaamheden aan de eerste 7 zoutwinningslocaties, boringen, distributienet en het pompgebouw afgerond. Hiertoe is de volgende verdeling aangehouden:

- 1/3^e van de werkzaamheden vinden plaats in 2022 voor het pompgebouw;
- 3/7^e van de werkzaamheden vinden plaats in 2022 voor het distributieleidingnet en het transportnet;
- Bij de zoutwinningslocatie van H-01, H-02 en H-05 vinden respectievelijk 1/2^e, 3/4^e en 1/4^e van de werkzaamheden plaats in 2022;
- Zoutwinningslocaties H-05, H-06 en H-07 worden volledig gerealiseerd in 2022;
- In 2022 wordt op locaties H-01 tot en met H-03 en H-05 tot en met H-07 geboord.

De werkzaamheden van het pompgebouw en de zoutwinningslocaties zijn berekend op basis van de emissiekentallen van AERIUS voor werktuigen op basis van draaiuren. Deze totalen zijn te vinden in bijlage 2. Hiertoe zijn de emissies omgerekend om eventuele overlap tussen de kalenderjaren te berekenen, zoals eerder beschreven. Deze werktuigen zijn middels een puntbron gemodelleerd op de locaties van de beoogde zoutwinningslocaties, met de sector Mobiele werktuigen, subsector Delfstoffenwinning. De standaard bronkenmerken van AERIUS zijn aangehouden.

De werkzaamheden ter hoogte van de tracés is in een andere hoedanigheid beschikbaar. De aannemer heeft deze gegevens voor een belangrijk deel aangeleverd. Voor het rekenjaar 2022 is 3/7^e van deze emissie gemodelleerd op de locatie van de tracés. De ingevulde emissie in AERIUS Calculator voor het rekenjaar 2022 is 428,86 kg NO_x en 0,46 kg NH₃. Deze emissie is met 5% reductie van het gebruik van HVO-Diesel. De totale emissie van de tracés is te vinden in bijlage 3. Deze werktuigen zijn gemodelleerd als lijnbronnen per tracé. Hierbij is de tracélijn gevolgd als locatie. De werktuigen zijn gemodelleerd onder de sector Mobiele werktuigen subsector Bouw en industrie. De standaard bronkenmerken van AERIUS zijn aangehouden.

De emissies die optreden tijdens het boren zijn ook opgenomen in bijlage 2. Deze zijn op dezelfde plek gemodelleerd als waar de zoutwinningslocaties zijn aangelegd. Met uitzondering van het aggregaat welke toegepast gaat worden. Van de gebruikte aggregaten is een emissiecijfer bekend en is de benodigde hoeveelheid brandstof ingeschat door een partij die gespecialiseerd is in boringen. Om tot een uitstoot te komen is op basis van het brandstofverbruik de emissie NO_x en NH₃ bepaald. Hiertoe is aangenomen dat 1 liter diesel circa 3 kWh nuttige energie bevat⁴. Dit aggregaat is uitgerust met een nageschakelde luchtzuiveringstechniek op basis van Adblue en resulteert in een beperkte NO_x uitstoot. Op basis van emissiemetingen is dit 0,2 g/kWh, 0,2 g/kWh (bijlage 4). Omdat van de ammoniakuitstoot geen emissiegegevens bekend zijn is veiligheidshalve uitgegaan van een emissie van 0,0057 g/kWh wat ca 1.5 zo hoog is als de hoogste emissiefactor voor werktuigen in AERIUS. Op basis van een dieselverbruik van 40.000 liter per boring (40.000 liter * 3 kWh/liter) is het gevraagde vermogen 120.000 kWh. Dit resulteert in een uitstoot van 24 kg NO_x en 0,7 kg NH₃ per boring. Voor boring H-06 en H-07 wordt dit gereduceerd met 35% door gebruik van stroom op locatie tot een emissie van 15,6 kg NO_x en 0,5 kg NH₃.

Wegverkeer

Ten behoeve van de werkzaamheden zullen voertuigen zich van en naar de verschillende werklocaties begeven voor personeel, materiaal/materieel. In de navolgende tabel zijn de uitgangspunten voor het wegverkeer gegeven. De verkeersaantallen zijn op dezelfde wijze verdeeld als de emissies van werktuigen, zoals eerder beschreven op basis van de werkverdeling.

⁴ Nuttige energie; hoeveelheid gewenste arbeid die uit de brandstof wordt gehaald. Totale energie-inhoud van diesel is ca. 10 kWh/liter

Tabel B0.2: Uitgangspunten wegverkeer.

Bron	Voertuigtype	Bewegingen
[-]	[-]	[/jaar]
Verkeer richting transportnet	Licht verkeer	3.086
	Zwaar verkeer	129
Weg naar distributienet	Licht verkeer	4.115
	Zwaar verkeer	129
Verkeer naar bouwlocatie pompstation	Licht verkeer	3.040
	Middelzwaar verkeer	1.414
	Zwaar verkeer	427
Verkeer naar H-01 en H-02 (aanleg zoutwinningslocatie+ boring)	Licht verkeer	2.970
	Middelzwaar verkeer	1.050
	Zwaar verkeer	892
Verkeer naar H-03 en H-04 (boring H-03)	Licht verkeer	610
	Zwaar verkeer	271
Verkeer naar H-05 (zoutwinningslocatie + boring)	Licht verkeer	960
	Middelzwaar verkeer	210
	Zwaar verkeer	341
Verkeer naar H-06 en H-07 (zoutwinningslocatie + boring)	Licht verkeer	4.020
	Middelzwaar verkeer	1.680
	Zwaar verkeer	1.102

Het wegverkeer is gemodelleerd middels een lijnbron naar de betreffende locaties. Hiertoe is de sector buitenwegen gehanteerd. Het wegverkeer is meegenomen tot daar waar het is opgenomen in het heersende verkeersbeeld. Hier is geen stagnatiefactor gehanteerd.

Onderhoud aan zoutput H-01 tot en met H-05 (2023)

De aangelegde zoutputten zullen periodiek worden onderhouden om de zoutwinning en de veiligheid te garanderen. Dit wordt ook wel een workover genoemd. In 2023 zal aan zoutput H-01 tot en met H-05 onderhoud plaatsvinden.

Periodiek wordt de ontwikkeling van de cavernevorm en omvang vastgesteld door middel van een sonarmeting. Deze meting wordt op locatie uitgevoerd. Het meten vindt plaats met een auto waaruit de meetsonde wordt afgelaten in de caverne.

Daarnaast wordt periodiek de caverne bezocht om dekenvloeistof in te brengen of te verwijderen. Het inbrengen gebeurt met een elektrische pomp die elektrisch wordt aangedreven. Behoudens (de-)mobilisatie zijn dit volledig geëlektrificeerde handelingen die geen emissie veroorzaken tijdens de handelingen.

Tevens wordt een tractor ingezet tijdens de workover. De emissie die hieruit volgt is te vinden in bijlage 2. Er is geen aggregaat meer meegenomen voor mastwerkzaamheden tijdens de workover, deze werkzaamheden met de aanwezige stroom van de zoutwinningslocaties kunnen worden uitgevoerd.

Wegverkeer

Ten behoeve van het periodieke onderhoud zullen voertuigen zich van en naar de boorlocaties begeven. Dit verkeer is verdeeld over 2 lijnbronnen. In de navolgende tabel zijn de uitgangspunten voor het wegverkeer gegeven.

Tabel B0.3: Uitgangspunten wegverkeer.

Bron	Voertuigtype	Bewegingen
[-]	[-]	[/jaar]
Onderhoudsverkeer 1	Licht verkeer	200
	Zwaar verkeer	540
Onderhoudsverkeer 2	Licht verkeer	200
	Zwaar verkeer	540

Het wegverkeer is gemodelleerd middels een lijnbron naar de betreffende locaties. Hiertoe is de sector buitenwegen gehanteerd. Het wegverkeer is meegenomen tot daar waar het is opgenomen in het heersende verkeersbeeld. Hier is geen stagnatiefactor gehanteerd.

Aanleg H-08 en onderhoud H-06 en H-07 (2024)

In 2024 zal zoutput H-08 worden aangelegd samen met de bijbehorende infrastructuur. Ook zal er onderhoud worden gepleegd aan zoutputten H-06 en H-07. De emissies die optreden tijdens het boren en het aanleggen van de zoutwinningslocaties zijn opgenomen in bijlage 2. Deze zijn op dezelfde plek gemodelleerd als waar de zoutwinningslocaties zijn aangelegd, met uitzondering van het aggregaat dat toegepast gaat worden. Van deze aggregaten is een emissiecijfer bekend en is de benodigde hoeveelheid brandstof ingeschat door een partij die gespecialiseerd is in boringen. Om tot een uitstoot te komen is op basis van het brandstofverbruik de emissie NO_x en NH₃ bepaald. Hiertoe is aangenomen dat 1 liter diesel circa 3 kWh nuttige energie bevat⁵. Dit aggregaat is uitgerust met een nageschakelde luchtzuiveringstechniek op basis van Adblue en resulteert in een beperkte NO_x uitstoot. Op basis van emissiemetingen is dit 0,2 g/kWh, 0,2 g/kWh (bijlage 4). Omdat

⁵ Nuttige energie; hoeveelheid gewenste arbeid die uit de brandstof wordt gehaald. Totale energie-inhoud van diesel is ca. 10 kWh/liter

van de ammoniakuitstoot geen emissiegegevens bekend zijn is veiligheidshalve uitgegaan van een emissie van 0,0057 g/kWh wat ca 1.5 zo hoog is als de hoogste emissiefactor voor werktuigen in AERIUS. Op basis van een dieserverbruik van 40.000 liter per boring (40.000 liter * 3 kWh/liter) is het gevraagde vermogen 120.000 kWh. Dit resulteert in een uitstoot van 24 kg NO_x en 0,7 kg NH₃ per boring. Voor de boring van H-08 wordt dit gereduceerd met 35% door gebruik van stroom op locatie tot een emissie van 15,6 kg NO_x en 0,5 kg NH₃.

De aanleg van de distributieleiding H-08 is gegeven in tabel B0.4.

Tabel B0.4: invoergegevens werktuigen distributienet.

Werktuig	Stage klasse	Literverbruik	Stationaire uren	Cilinderinhoud
[-]	[-]	[liter/jaar]	[uren/jaar]	[liter]
Autokraan 50 ton	Stage IV 300-560 kW	119	4	16,75
Graafmachines	Stage IV 130-300 kW	1.078	26	7,5
Tractor met Dumper	Stage IV 75 – 130 kW	298	6	5
Vulpomp/Testpomp	Stage IV 56 – 75 kW	111	4	2,8
Vrachtwagens	Kipper Euro-VI	118	4	16,75
Klein materieel	Stage IIIa 18-37 kW	114	14	0,9
Bemalingspomp	Stage IV 56-75 kW	97	29	2,9

Deze werktuigen zijn gemiddeld middels een lijnbron ter hoogte van het tracé hiertoe zijn de standaard bronkenmerken van werktuigen sector bouw en industrie aangehouden.

Periodiek wordt de ontwikkeling van de cavernevorm en omvang vastgesteld door middel van een sonarmeting. Deze meting wordt op locatie uitgevoerd. Het meten vindt plaats met een auto waaruit de meetsonde wordt afgelaten in de caverne.

Daarnaast wordt periodiek de caverne bezocht om dekenvloestof in te brengen of te verwijderen. Het inbrengen gebeurt met een elektrische pomp die elektrisch wordt aangedreven. Behoudens (de-)mobilisatie zijn dit volledig geëlektrificeerde handelingen die geen emissie veroorzaken tijdens de handelingen.

Tevens wordt een tractor ingezet tijdens de workover. De emissie hiervan is te vinden in bijlage 2. Gezien de mastwerkzaamheden tijdens de workover met de aanwezige stroom van de zoutwinningslocaties kan, is geen aggregaat meer hiervoor meegenomen.

Wegverkeer

Ten behoeve van het periodieke onderhoud, de boringen en het tracé zullen voertuigen zich van en naar de boorlocaties begeven. Dit verkeer is verdeeld over 2 lijnbronnen. In tabel 6.5 zijn de uitgangspunten voor het wegverkeer gegeven.

Tabel B0.5: Uitgangspunten wegverkeer.

Bron	Voertuigtype	Bewegingen
[-]	[-]	[/jaar]
Verkeer naar H-08 (zoutwinningslocatie + boring)	Licht verkeer	2.010
	Middelzwaar verkeer	840
	Zwaar verkeer	551
Verkeer naar transporttracé	Licht verkeer	720
	Zwaar verkeer	30
Onderhoudsverkeer 2	Licht verkeer	200
	Zwaar verkeer	540

Het wegverkeer is gemodelleerd middels een lijnbron naar de betreffende locaties. Hiertoe is de sector buitenwegen gehanteerd. Het wegverkeer is meegenomen tot daar waar het is opgenomen in het heersende verkeersbeeld. Hier is geen stagnatiefactor gehanteerd.

Aanleg H-09 en onderhoud aan H-01 tot en met H-05 (2025)

In 2025 zal zoutput H-09 en het leidingnet van H-08 tot en met H-09 worden aangelegd. Tevens zal onderhoud worden gepleegd aan H-01 tot en met H-05. De emissies die optreden tijdens het boren en het aanleggen van de zoutwinningslocaties zijn ook opgenomen in bijlage 2. Deze zijn op dezelfde plek gemodelleerd als waar de zoutwinningslocaties zijn aangelegd. Met uitzondering van het aggregaat dat toegepast gaat worden. Van deze aggregaten is een emissiecijfer bekend en is de benodigde hoeveelheid brandstof ingeschat door een partij die gespecialiseerd is in boringen. Om tot een uitstoot te komen is op basis van het brandstofverbruik de emissie NO_x en NH₃ bepaald. Hiertoe is aangenomen dat 1 liter diesel circa 3 kWh nuttige energie bevat⁶. Dit aggregaat is uitgerust met een nageschakelde luchtzuiveringstechniek op basis van Adblue en resulteert in een beperkte NO_x uitstoot. Op basis van emissiemetingen is dit 0,2 g/kWh, 0,2 g/kWh (bijlage 4). Omdat van de ammoniakuitstoot geen emissiegegevens bekend zijn is veiligheidshalve uitgegaan van een emissie van 0,0057 g/kWh wat ca 1.5 zo hoog is als de hoogste emissiefactor voor werktuigen in AERIUS. Op basis van een dieselverbruik van 40.000 liter per boring (40.000 liter * 3 kWh/liter) is het gevraagde vermogen 120.000 kWh. Dit resulteert in een uitstoot van 24 kg NO_x en 0,7 kg NH₃ per boring. Voor boring van H-09 wordt dit gereduceerd met 35% door gebruik van stroom op locatie tot een emissie van 15,6 kg NO_x en 0,5 kg NH₃.

De inzet van de werktuigen voor het aanleggen van de distributieleiding is weergegeven in tabel B0.6.

⁶ Nuttige energie; hoeveelheid gewenste arbeid die uit de brandstof wordt gehaald. Totale energie-inhoud van diesel is ca. 10 kWh/liter

Tabel B0.6: invoergegevens werktuigen distributienet.

Werktuig	Stage klasse	Literverbruik	Stationaire uren	Cilinderinhoud
[-]	[-]	[liter/jaar]	[uren/jaar]	[liter]
Autokraan 50 ton	Stage IV 300-560 kW	108	4	16,75
Graafmachines	Stage IV 130-300 kW	976	23	7,5
Tractor met Dumper	Stage IV 75 – 130 kW	267	6	5
Vulpomp/Testpomp	Stage IV 56 – 75 kW	100	3	2,8
Vrachtwagens	Kipper Euro-VI	106	4	16,75
Klein materieel	Stage IIIa 18-37 kW	103	12	0,9
Bemalingspomp	Stage IV 56-75 kW	88	27	2,9

Deze werktuigen zijn gemiddeld middels een lijnbron ter hoogte van het tracé hiertoe zijn de standaard bronkenmerken van werktuigen sector bouw en industrie aangehouden.

Periodiek wordt de ontwikkeling van de cavernevorm en omvang vastgesteld door middel van een sonarmeting. Deze meting wordt op locatie uitgevoerd. Het meten vindt plaats met een auto waaruit de meetsonde wordt afgelaten in de caverne.

Daarnaast wordt periodiek de caverne bezocht om dekenvloestof in te brengen of te verwijderen. Het inbrengen gebeurt met een elektrische pomp die elektrisch wordt aangedreven. Behoudens (de-)mobilisatie zijn dit volledig geëlektrificeerde handelingen die geen emissie veroorzaken tijdens de handelingen.

Tevens wordt een tractor ingezet tijdens de workover. De emissie hiervan is te vinden in bijlage 2. Er is geen aggregaat meer meegenomen voor mastwerkzaamheden tijdens de workover, omdat deze werkzaamheden met de aanwezige stroom van de zoutwinningslocaties kunnen worden uitgevoerd.

Wegverkeer

Ten behoeve van het periodieke onderhoud, de boringen en het tracé zullen voertuigen zich van en naar de boorlocaties begeven. Dit verkeer is verdeeld over 2 lijnbronnen. In tabel B0.7 zijn de uitgangspunten voor het wegverkeer gegeven.

Tabel B0.7: Uitgangspunten wegverkeer.

Bron	Voertuigtype	Bewegingen
[-]	[-]	[/jaar]
Verkeer naar H-09 (zoutwinningslocatie + boring)	Licht verkeer	2.010
	Middelzwaar verkeer	840
	Zwaar verkeer	551
Verkeer naar transporttracé	Licht verkeer	1440
	Zwaar verkeer	60
Onderhoudsverkeer 1	Licht verkeer	200
	Zwaar verkeer	540

Het wegverkeer is gemodelleerd middels een lijnbron naar de betreffende locaties. Hiertoe is de sector buitenwegen gehanteerd. Het wegverkeer is meegenomen tot daar waar het is opgenomen in het heersende verkeersbeeld. Hier is geen stagnatiefactor gehanteerd.

Aanleg H-10 en onderhoud aan H-01, H-03, H-04, H-06, H-07 en H-08 (2026)

In 2026 zal zoutput H-10 en het leidingnet van H-09 tot en met H-10 worden aangelegd. Tevens zal onderhoud worden gepleegd aan H-01, H-03, H-04, H-06, H-07 en H-08. De emissies die optreden tijdens het boren en het aanleggen van de zoutwinningslocaties zijn ook opgenomen in bijlage 2. Deze zijn op dezelfde plek gemodelleerd als waar de zoutwinningslocaties zijn aangelegd. Met uitzondering van het aggregaat dat toegepast gaat worden. Van deze aggregaten is een emissiecijfer bekend en is de benodigde hoeveelheid brandstof ingeschat door een partij die gespecialiseerd is in boringen. Om tot een uitstoot te komen is op basis van het brandstofverbruik de emissie NO_x en NH₃ bepaald. Hiertoe is aangenomen dat 1 liter diesel circa 3 kWh nuttige energie bevat⁷. Dit aggregaat is uitgerust met een nageschakelde luchtzuiveringstechniek op basis van Adblue en resulteert in een beperkte NO_x uitstoot. Op basis van emissiemetingen is dit 0,2 g/kWh, 0,2 g/kWh (bijlage 4). Omdat van de ammoniakuitstoot geen emissiegegevens bekend zijn is veiligheidshalve uitgegaan van een emissie van 0,0057 g/kWh wat ca 1.5 zo hoog is als de hoogste emissiefactor voor werktuigen in AERIUS. Op basis van een dieserverbruik van 40.000 liter per boring (40.000 liter * 3 kWh/liter) is het gevraagde vermogen 120.000 kWh. Dit resulteert in een uitstoot van 24 kg NO_x en 0,7 kg NH₃ per boring. Voor boring van H-10 wordt dit gereduceerd met 35% door gebruik van stroom op locatie tot een emissie van 15,6 kg NO_x en 0,5 kg NH₃.

De inzet van de werktuigen voor het aanleggen van de distributieleiding is weergegeven in tabel B0.8.

⁷ Nuttige energie; hoeveelheid gewenste arbeid die uit de brandstof wordt gehaald. Totale energie-inhoud van diesel is ca. 10 kWh/liter

Tabel B0.8: invoergegevens werktuigen distributienet.

Werktuig	Stage klasse	Literverbruik	Stationaire uren	Cilinderinhoud
[-]	[-]	[liter/jaar]	[uren/jaar]	[liter]
Autokraan 50 ton	Stage IV 300-560 kW	149	5	16,75
Graafmachines	Stage IV 130-300 kW	1.177	29	7,5
Tractor met Dumper	Stage IV 75 – 130 kW	267	6	5
Vulpomp/Testpomp	Stage IV 56 – 75 kW	139	5	2,8
Vrachtwagens	Kipper Euro-VI	146	5	16,75
Klein materieel	Stage IIIa 18-37 kW	133	16	0,9
Bemalingspomp	Stage IV 56-75 kW	113	34	2,9
HDD rig	Stage IV 300-560 kW	180	3	23.5

Deze werktuigen zijn gemiddeld middels een lijnbron ter hoogte van het tracé hiertoe zijn de standaard bronkenmerken van werktuigen sector bouw en industrie aangehouden.

Periodiek wordt de ontwikkeling van de cavernevorm en omvang vastgesteld door middel van een sonarmeting. Deze meting wordt op locatie uitgevoerd. Het meten vindt plaats met een auto waaruit de meetsonde wordt afgelaten in de caverne.

Daarnaast wordt periodiek de caverne bezocht om dekenvloestof in te brengen of te verwijderen. Het inbrengen gebeurt met een elektrische pomp die elektrisch wordt aangedreven. Behoudens (de-)mobilisatie zijn dit volledig geëlektrificeerde handelingen die geen emissie veroorzaken tijdens de handelingen.

Tevens wordt een tractor ingezet tijdens de workover. De emissie die hieruit volgt is te vinden in bijlage 2. Er is geen aggregaat meer meegenomen voor mastwerkzaamheden tijdens de workover, omdat deze werkzaamheden met de aanwezige stroom van de zoutwinningslocaties kunnen worden uitgevoerd.

Wegverkeer

Ten behoeve van het periodieke onderhoud, de boringen en het tracé zullen voertuigen zich van en naar de boorlocaties begeven. Dit verkeer is verdeeld over 2 lijnbronnen. In de tabel B0.9 zijn de uitgangspunten voor het wegverkeer gegeven.

Tabel B0.9: Uitgangspunten wegverkeer.

Bron	Voertuigtype	Bewegingen
[-]	[-]	[/jaar]
Verkeer naar H-10 (zoutwinningslocatie + boring)	Licht verkeer	2.010
	Middelzwaar verkeer	840
	Zwaar verkeer	551
Verkeer naar transporttracé	Licht verkeer	1440
	Zwaar verkeer	60
Onderhoudsverkeer 1	Licht verkeer	200
	Zwaar verkeer	540

Het wegverkeer is gemodelleerd middels een lijnbron naar de betreffende locaties. Hiertoe is de sector buitenwegen gehanteerd. Het wegverkeer is meegenomen tot daar waar het is opgenomen in het heersende verkeersbeeld. Hier is geen stagnatiefactor gehanteerd.

Aanleg H-11 en onderhoud aan H-02, H-04 tot en met H-09 (2027)

In 2027 zal zoutput H-11 en het leidingnet van H-09 tot en met H-10 worden aangelegd. Tevens zal onderhoud worden gepleegd aan H-02, H-04 tot en met H-09. De emissies die optreden tijdens het boren en het aanleggen van de zoutwinningslocaties zijn ook opgenomen in bijlage 2. Deze zijn op dezelfde plek gemodelleerd als waar de zoutwinningslocaties zijn aangelegd. Met uitzondering van het aggregaat dat toegepast gaat worden. Van deze aggregaten is een emissiecijfer bekend en is de benodigde hoeveelheid brandstof ingeschat door een partij die gespecialiseerd is in boringen. Om tot een uitstoot te komen is op basis van het brandstofverbruik de emissie NO_x en NH₃ bepaald. Hiertoe is aangenomen dat 1 liter diesel circa 3 kWh nuttige energie bevat⁸. Dit aggregaat is uitgerust met een nageschakelde luchtzuiveringstechniek op basis van Adblue en resulteert in een beperkte NO_x uitstoot. Op basis van emissiemetingen is dit 0,2 g/kWh, 0,2 g/kWh (bijlage 4). Omdat van de ammoniakuitstoot geen emissiegegevens bekend zijn is veiligheidshalve uitgegaan van een emissie van 0,0057 g/kWh wat ca 1.5 zo hoog is als de hoogste emissiefactor voor werktuigen in AERIUS. Op basis van een dieselverbruik van 40.000 liter per boring (40.000 liter * 3 kWh/liter) is het gevraagde vermogen 120.000 kWh. Dit resulteert in een uitstoot van 24 kg NO_x en 0,7 kg NH₃ per boring. Voor boring van H-11 wordt dit gereduceerd met 35% door gebruik van stroom op locatie tot een emissie van 15,6 kg NO_x en 0,5 kg NH₃.

De inzet van de werktuigen voor het aanleggen van de distributieleiding is weergegeven in tabel B0.10.

⁸ Nuttige energie; hoeveelheid gewenste arbeid die uit de brandstof wordt gehaald. Totale energie-inhoud van diesel is ca. 10 kWh/liter

Tabel B0.10: invoergegevens werktuigen distributienet.

Werktuig	Stage klasse	literverbruik	Stationaire uren	Cilinderinhoud
[-]	[-]	[liter/jaar]	[uren/jaar]	[liter]
Autokraan 50 ton	Stage IV 300-560 kW	153	5	16,75
Graafmachines	Stage IV 130-300 kW	1.383	34	7,5
Tractor met Dumper	Stage IV 75 – 130 kW	382	8	5
Vulpomp/Testpomp	Stage IV 56 – 75 kW	142	5	2,8
Vrachtwagens	Kipper Euro-VI	151	5	16,75
Klein materieel	Stage IIIa 18-37 kW	146	17	0,9
Bemalingspomp	Stage IV 56-75 kW	125	34	2,9

Deze werktuigen zijn gemiddeld middels een lijnbron ter hoogte van het tracé hiertoe zijn de standaard bronkenmerken van werktuigen sector bouw en industrie aangehouden.

Periodiek wordt de ontwikkeling van de cavernevorm en omvang vastgesteld door middel van een sonarmeting. Deze meting wordt op locatie uitgevoerd. Het meten vindt plaats met een auto waaruit de meetsonde wordt afgelaten in de caverne.

Daarnaast wordt periodiek de caverne bezocht om dekenvloestof in te brengen of te verwijderen. Het inbrengen gebeurt met een elektrische pomp die elektrisch wordt aangedreven. Behoudens (de-)mobilisatie zijn dit volledig geëlektrificeerde handelingen die geen emissie veroorzaken tijdens de handelingen.

Tevens wordt een tractor ingezet tijdens de workover. De emissie hiervan is te vinden in bijlage 2. Er is geen aggregaat meer meegenomen voor mastwerkzaamheden tijdens de workover, omdat deze werkzaamheden met de aanwezige stroom van de zoutwinningslocaties kunnen worden uitgevoerd.

Wegverkeer

Ten behoeve van het periodieke onderhoud, de boringen en het tracé zullen voertuigen zich van en naar de boorlocaties begeven. Dit verkeer is verdeeld over 2 lijnbronnen. In tabel B0.11 zijn de uitgangspunten voor het wegverkeer gegeven.

Tabel B0.11: Uitgangspunten wegverkeer.

Bron	Voertuigtype	Bewegingen
[-]	[-]	[/jaar]
Verkeer naar H-11 (zoutwinningslocatie + boring)	Licht verkeer	2.010
	Middelzwaar verkeer	840
	Zwaar verkeer	551
Verkeer naar transporttracé	Licht verkeer	720
	Zwaar verkeer	30
Onderhoudsverkeer 1	Licht verkeer	200
	Zwaar verkeer	540
Onderhoudsverkeer 2	Licht verkeer	200
	Zwaar verkeer	540

Het wegverkeer is gemodelleerd middels een lijnbron naar de betreffende locaties. Hiertoe is de sector buitenwegen gehanteerd. Het wegverkeer is meegenomen tot daar waar het is opgenomen in het heersende verkeersbeeld. Hier is geen stagnatiefactor gehanteerd.

Aanleg H-12 en onderhoud aan H-01 tot en met H-03, H-05, H-06, H-09 en H-10 (2028)

In 2028 zal zoutoutput H-12 en het leidingnet van H-11 tot en met H-12 worden aangelegd. Tevens zal onderhoud worden gepleegd aan H-01 tot en met H-03, H-05, H-06, H-09 en H10. De emissies die optreden tijdens het boren en het aanleggen van de zoutwinningslocaties zijn ook opgenomen in bijlage 2. Deze zijn op dezelfde plek gemodelleerd als waar de zoutwinningslocaties zijn aangelegd, met uitzondering van het aggregaat dat toegepast gaat worden. Van deze aggregaten is een emissiecijfer bekend en is de benodigde hoeveelheid brandstof ingeschat door een partij die gespecialiseerd is in boringen. Om tot een uitstoot te komen is op basis van het brandstofverbruik de emissie NO_x en NH₃ bepaald. Hiertoe is aangenomen dat 1 liter diesel circa 3 kWh nuttige energie bevat⁹. Dit aggregaat is uitgerust met een nageschakelde luchtzuiveringstechniek op basis van Adblue en resulteert in een beperkte NO_x uitstoot. Op basis van emissiemetingen is dit 0,2 g/kWh, 0,2 g/kWh (bijlage 4). Omdat van de ammoniakuitstoot geen emissiegegevens bekend zijn is veiligheidshalve uitgegaan van een emissie van 0,0057 g/kWh wat ca 1.5 zo hoog is als de hoogste emissiefactor voor werktuigen in AERIUS. Op basis van een dieselverbruik van 40.000 liter per boring (40.000 liter * 3 kWh/liter) is het gevraagde vermogen 120.000 kWh. Dit resulteert in een uitstoot van 24 kg NO_x en 0,7 kg NH₃ per boring. Voor boring van H-12 wordt dit gereduceerd met 35% door gebruik van stroom op locatie tot een emissie van 15,6 kg NO_x en 0,5 kg NH₃. De inzet van de werktuigen voor het aanleggen van de distributieleiding is weergegeven in tabel B0.12.

⁹ Nuttige energie; hoeveelheid gewenste arbeid die uit de brandstof wordt gehaald. Totale energie-inhoud van diesel is ca. 10 kWh/liter

Tabel B0.12: invoergegevens werktuigen distributienet.

Werktuig	Stage klasse	literverbruik	Stationaire uren	Cilinderinhoud
[-]	[-]	[liter/jaar]	[uren/jaar]	[liter]
Autokraan 50 ton	Stage IV 300-560 kW	165	5	16,75
Graafmachines	Stage IV 130-300 kW	1.240	30	7,5
Tractor met Dumper	Stage IV 75 – 130 kW	256	6	5
Vulpomp/Testpomp	Stage IV 56 – 75 kW	154	5	2,8
Vrachtwagens	Kipper Euro-VI	163	5	16,75
Klein materieel	Stage IIIa 18-37 kW	144	17	0,9
Bemalingspomp	Stage IV 56-75 kW	121	37	2,9
HDD boorrig	Stage IV 300-560 kW	270	5	23,5

Deze werktuigen zijn gemiddeld middels een lijnbron ter hoogte van het tracé hiertoe zijn de standaard bronkenmerken van werktuigen sector bouw en industrie aangehouden.

Periodiek wordt de ontwikkeling van de cavernevorm en omvang vastgesteld door middel van een sonarmeting. Deze meting wordt op locatie uitgevoerd. Het meten vindt plaats met een auto waaruit de meetsonde wordt afgelaten in de caveerne.

Daarnaast wordt periodiek de caveerne bezocht om dekenvloeistof in te brengen of te verwijderen. Het inbrengen gebeurt met een elektrische pomp die elektrisch wordt aangedreven. Behoudens (de-)mobilisatie zijn dit volledig geëlektrificeerde handelingen die geen emissie veroorzaken tijdens de handelingen.

Tevens wordt een tractor ingezet tijdens de workover. De emissie hiervan is te vinden in bijlage 2. Er is geen aggregaat meer meegenomen voor mastwerkzaamheden tijdens de workover, omdat deze werkzaamheden met de aanwezige stroom van de zoutwinningslocaties kunnen worden uitgevoerd.

Wegverkeer

Ten behoeve van het periodieke onderhoud, de boringen en het tracé zullen voertuigen zich van en naar de boorlocaties begeven. Dit verkeer is verdeeld over 2 lijnbronnen. In tabel B0.13 zijn de uitgangspunten voor het wegverkeer gegeven.

Tabel B0.13: Uitgangspunten wegverkeer.

Bron	Voertuigtype	Bewegingen
[-]	[-]	[/jaar]
Verkeer naar H-12 (zoutwinningslocatie + boring)	Licht verkeer	2.010
	Middelzwaar verkeer	840
	Zwaar verkeer	551
Verkeer naar transporttracé	Licht verkeer	720
	Zwaar verkeer	30
Onderhoudsverkeer 1	Licht verkeer	200
	Zwaar verkeer	540
Onderhoudsverkeer 2	Licht verkeer	200
	Zwaar verkeer	540
Onderhoudsverkeer 3	Licht verkeer	200
	Zwaar verkeer	540

Het wegverkeer is gemodelleerd middels een lijnbron naar de betreffende locaties. Hiertoe is de sector buitenwegen gehanteerd. Het wegverkeer is meegenomen tot daar waar het is opgenomen in het heersende verkeersbeeld. Hier is geen stagnatiefactor gehanteerd.

Bijlage 2: Berekening emissie mobiele werktuigen

Bij het berekenen van de emissies NO_x en NH₃ van mobiele werktuigen wordt onderscheid gemaakt tussen emissie bij belasting en bij stationair draaien. De emissies bij belasting worden berekend op basis van gegevens over het aantal draaiuren. De emissies bij stationair draaien worden berekend op basis van de tijd dat het werktuig stationair draait en gegevens over de cilinderinhoud. Dit alles gebeurt op basis van onderstaande formules¹⁰:

$$EB = V \times Be \times G \times EFW / 1000$$

<i>EB</i>	=	De emissie van het ingevoerde werktuig tijdens belasting [kg/jaar]
<i>V</i>	=	Het volle vermogen van dit mobiele werktuig [kW]
<i>Be</i>	=	De fractie van het volle vermogen van dit werktuig dat daadwerkelijk wordt gebruikt tijdens belasting [-]
<i>G</i>	=	Het aantal uur dat het werktuig belast wordt gebruikt [uur/jaar]
<i>EFW</i>	=	Emissiefactor tijdens belast draaien [g/kWh]

$$ES = TS \times EFS_CI \times CI / 1000$$

<i>ES</i>	=	De emissie van het ingevoerde werktuig tijdens stationair draaien [kg/jaar]
<i>TS</i>	=	Het aantal uur dat het werktuig stationair draait [uur/jaar]
<i>EFS_CI</i>	=	De emissiefactor tijdens stationair draaien per liter cilinderinhoud [g/liter cilinderinhoud/uur]
<i>CI</i>	=	De cilinderinhoud van het ingevoerde mobiele werktuig [liter]

$$CI = V / 20$$

<i>CI</i>	=	De cilinderinhoud van het ingevoerde mobiele werktuig [liter]
<i>V</i>	=	Het volle vermogen van dit mobiele werktuig [kW]

$$E = EB + ES$$

<i>E</i>	=	De totale emissie van het ingevoerde werktuig [kg/jaar]
<i>EB</i>	=	De emissie van het ingevoerde werktuig tijdens belasting [kg/jaar]
<i>ES</i>	=	De emissie van het ingevoerde werktuig tijdens stationair draaien [kg/jaar]

De data die in ten grondslag ligt aan de emissieberekening voor de mobiele werktuigen – zoals emissiefactoren en lastfactoren - is gepubliceerd in de vorm van Excel spreadsheets. TNO bepaalt deze NO_x en NH₃ emissiefactoren van mobiele werktuigen, voor nationale modellen¹¹. Deze getallen geven de typische uitstoot van dit soort mobiele bronnen, en deze gegevens worden jaarlijks bijgesteld naar aanleiding van nieuwe inzichten.

In de navolgende tabel (op de volgende pagina) staan de uitgangspunten om tot de emissies van de mobiele werktuigen te komen.

¹⁰ <https://www.aerius.nl/nl/factsheets/emissieberekening-mobiele-werktuigen/15-10-2020>

¹¹ <https://www.aerius.nl/nl/factsheets/mobiele-werktuigen-%E2%80%93-eigen-typering-emissiefactoren/15-10-2020-0>

Emissies mobiele werktuigen

Brandstof	Werktuig	Stage-klasse	Vermogen	Draaiuren belast	Draaiuren onbelast	Lastfactor	Emissiefactor NO _x (belast)	Emissiefactor NH ₃ (belast)	Emissiefactor NO _x (onbelast)	Emissiefactor NH ₃ (onbelast)	Emissie NO _x	Emissie NH ₃
			[kW]	[uur]	[uur]	[-]	[g/kWu]	[g/kWu]	[g/l/uur]	[g/l/uur]	[kg/jaar]	[kg/jaar]
Totaal											417,16	0,44

Bijlage 3: Rekengegevens Leidingen

Totalen		
9588	286492	82
10	286	0
0,0	0,3	0,0

Totalen		
125537	865244	1113
126	865	1
0,1	0,9	0,0

Totalen		
1151731	1192	135124
1152	1	135
1,2	0,0	0,1

Omschrijving	Hoevh.	Eenh.	Hoevh. In kosturen	Effectieve inzet	draai uren	Onbelast					Belast					Belast + onbelast			
						Perc.	Draai uren	Brandstof verbr	NOx emissie	NH3 emissie	Perc.	Draai uren	Brandstof verbruik	NOx emissie	NH3 emissie	NOx emissie	NH3 emissie	Brandstof verbruik	
[-]	[-]	[-]	[uur]	[-]	[uur]	[-]	[uur]	[ltr.]	[g]	[g]	[-]	[uur]	[ltr.]	[g]	[g]	[g]	[g]	[g]	[ltr.]
4x4 lasequipment (2 pos)	16	dag	128	60,00%	77	40%	31	57	1521	0	60%	46	573	1769	5	3289	5	630	
bronneringspomp 40 m³/h	211	dag	5064	100,00%	5064	30%	1519	165	5933	2	70%	3545	2606	66297	22	72229	23	2771	
bronnering: dieplepel 3000 ltr IV (schatting)	40	uur	40	100,00%	40	40%	16	68	1808	1	60%	24	1086	3481	9	5289	10	1154	
compressor 7 m³/min	30	dag	240	20,00%	48	40%	19	14	518	0	60%	29	215	2681	2	3199	2	229	
Dieplader 45 ton	22	dag	176	50,00%	88	40%	35	210	5565	2	60%	53	2522	8086	21	13651	23	2732	
dieplepel M 1250 ltr IV	570	uur	1139	90,00%	1025	40%	410	498	13187	4	60%	615	7920	24445	132	37632	136	8417	
dieplepel M 600 ltr IV	92	uur	92	90,00%	83	40%	33	80	2131	1	60%	50	1280	3950	11	6081	11	1360	
dieplepel R 1000 ltr IV	126	uur	126	90,00%	113	40%	45	101	2674	1	60%	68	1606	4956	13	7630	14	1707	
dieplepel R 1250 ltr IV	80	uur	80	90,00%	72	40%	29	68	1800	1	60%	43	1081	3337	9	5137	10	1149	
dieplepel R 1500 ltr IV	400	uur	400	90,00%	360	40%	144	359	9528	3	60%	216	5722	18345	48	27873	51	6081	
dieplepel R 1750 ltr IV	1	uur	1	90,00%	1	40%	0	1	30	0	60%	1	18	58	0	88	0	19	
dieplepel R 2000 ltr IV	1478	uur	2955	90,00%	2660	40%	1064	2267	60109	19	60%	1596	36098	115729	301	175837	320	38364	
dieplepel R 2500 ltr IV	3	uur	3	90,00%	3	40%	1	5	122	0	60%	2	73	235	1	357	1	78	
dieplepel R 3000 ltr IV	508	uur	508	90,00%	457	40%	183	779	20665	6	60%	274	12410	39788	103	60453	110	13189	
dumper 4x4 7.5 m³	80	uur	80	60,00%	48	40%	19	71	2536	1	60%	29	1051	18331	9	20866	9	1122	
generator 35 KVA daguren	110	dag	880	100,00%	880	40%	352	195	6998	2	60%	528	2527	64295	21	71293	23	2722	
generator met verlichting	3	dag	24	50,00%	12	40%	5	0	14	0	60%	7	4	91	0	104	0	4	
HDD Boring; Boorrig 100 ton	563	uur	563	100,00%	563	40%	225	1335	47968	11	60%	338	15250	145424	127	193391	138	16585	
HDD Boring; Generator 30 KVA	180	uur	359	100,00%	359	50%	180	43	1530	1	50%	180	403	10246	4	11775	4	445	
HDD Boring; Generator 350 KVA IIIA	180	uur	359	100,00%	359	50%	180	497	17843	4	50%	180	4619	80545	39	98387,5	42,5	5116	
HDD Boring; Mobile kraan 18 to	185	uur	185	100,00%	185	50%	93	235	8451	2	50%	93	2256	38060	19	46511	21	2491	
HDD Boring; Vrachtwagen	135	uur	135	100,00%	135	40%	54	322	8537	3	60%	81	3869	12405	32	20942	35	4191	
HDD Boring; Tankwagen (tractor 100 pk)	258	uur	258	100,00%	258	50%	129	156	5290	1	50%	129	1216	21603	10	26893	11	1372	
HDD Boring; Vuilwaterpompen 6"	328	uur	328	100,00%	328	30%	98	11	384	0	70%	230	169	4294	1	4678	1	180	
HDD Boring; Waterpomp 4"	328	uur	328	100,00%	328	30%	98	11	384	0	70%	230	169	4294	1	4678	1	180	
kipper 6x6 10 m³	6	uur	6	60,00%	4	40%	1	3	123	0	60%	2	52	873	0	995	0	55	
landbouwtractor 125 pk IV	220	uur	220	90,00%	198	40%	79	88	2336	1	60%	119	1398	4162	12	6498	12	1486	
lasdiesel	69	dag	548	60,00%	329	30%	99	27	963	0	70%	230	608	15456	5	16419	5	635	
mobile kraan 25 ton	20	uur	20	25,00%	5	50%	3	6	228	0	50%	3	61	1027	1	1255	1	67	
pick-up	2	dag	16	20,00%	3	40%	1	2	63	0	60%	2	24	74	0	137	0	26	
Raket; compressor 45m³/min	80	uur	160	100,00%	160	60%	96	295	10575	3	40%	64	2246	39160	19	49735	21,5	2541	
Raket; vrachtwagen	240	uur	240	100,00%	240	40%	96	572	15176	5	60%	144	6879	22053	57	37230	62	7451	
shovel 2000 ltr IV	220	uur	220	72,50%	160	50%	80	226	5993	2	50%	80	2530	8113	21	14106	23	2756	
tractor 65 pk 2 wd	206	dag	1648	50,00%	824	50%	412	498	16844	4	50%	412	3886	69023	33	85866	37	4384	
triplaat < 50 cm	27	dag	216	50,00%	108	40%	43	3	92	0	60%	65	29	728	0	820	0	32	
trommellier 25 ton incl haspel excl. draad	28	dag	224	15,00%	34	40%	13	8	272	0	60%	20	88	2232	1	2504	1	96	
truck oplegger kraan tbv rijplaten schotten	150	uur	150	50,00%	75	45%	34	216	5716	2	55%	41	1821	5838	15	11554	17	2037	
vrachtwagen + hiab	11	dag	88	50,00%	44	40%	18	98	2587	1	60%	26	1173	3761	10	6348	11	1271	

Materieel eigenschappen			
Last factor	Milieuklasse Stage-/Euroklasse/div.	Vermogen	Cylinder inhoud
[%]	[-]	[kW]	[ltr.]
40	EURO 6 (EQV STAGE IV)	99	4,950
60	STAGE IIIA	6	0,275
69	STAGE IV	226	11,300
50	STAGE IIIA	38	1,900
69	EURO 6 (EQV STAGE IV)	316	15,809
69	STAGE IV	129	6,434
69	STAGE IV	129	6,434
69	STAGE IV	118	5,882
69	STAGE IV	125	6,250
69	STAGE IV	132	6,618
69	STAGE IV	167	8,346
69	STAGE IV	226	11,300
69	STAGE IV	226	11,300
69	STAGE IV	226	11,300
69	STAGE IIIA	186	9,300
60	STAGE IIIA	28	1,400
40	STAGE IIIA	4	0,200
50	STAGE IIIB	300	15,000
60	STAGE IIIA	24	1,200
60	STAGE IIIA	280	14,000
61	STAGE IIIA	129	6,434
50	EURO 6 (EQV STAGE IV)	316	15,809
50	STAGE II	59	2,950
60	STAGE IIIA	6	0,275
60	STAGE IIIA	6	0,275
69	STAGE IIIA	120	6,000
69	STAGE IV	59	2,950
69	STAGE IIIA	14	0,688
61	STAGE IIIA	129	6,434
40	EURO 6 (EQV STAGE IV)	99	4,950
69	STAGE IIIA	310	15,515
50	EURO 6 (EQV STAGE IV)	316	15,809
69	STAGE IV	150	7,500
50	STAGE II	59	2,941
50	STAGE IIIA	3	0,150
50	STAGE IIIA	29	1,450
40	EURO 6 (EQV STAGE IV)	338	16,900
50	EURO 6 (EQV STAGE IV)	294	14,700

Bijlage 4: Gegevens Nouryon aggregaat

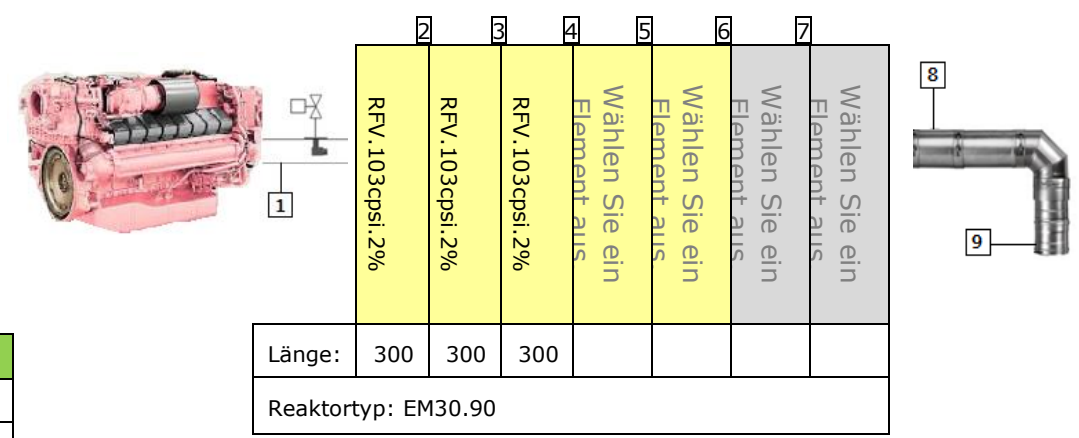
Protokoll

**Abgasmessprotokoll Katalysator GEN1 Motornummer 536111096
 Containernummer DrillTec 21850 / Containernummer Katalysatoren 224.436**

BdzokProjektnummer	204034
A-Nummer	204034
Betreiber	DrillTec GUT GmbH
Anlage	SNV_PreControl
Betriebsstunden	8816h
Datum	24.09.2020

Vertragswerte

	NOx	NH ₃	CO	T _{max}	Δp _{max}
Einheit	g/kWh	ppm unbez.	ppm unbez.	C°	mbar
Rohgas	≤ 4,3	≤	≤	≤	≤ 20
Reingas	≤ 0,5	≤ k.A.	≤ k.A.	≤	
Reaktionsmittel: AdBlue 32.5%					



Protokoll

Abgasmessprotokoll Katalysator GEN1 Motornummer 536111096
Containernummer DrillTec 21850 / Containernummer Katalysatoren 224.436

Motorlast		Dosiermenge	NO	NO2	NOx	CO	NOx	O ₂	Temp.	Druck	Messort	Info
kW	%	l/h	ppm unbez.	ppm unbez.	ppm unbez.	ppm unbez.	g/kWh	%	C°	mbar	Zahl	
600	75		304	23	327	199	3,32	10.27	479.8	9	1	Rohgas
600	75	4.95	19	0	19	8	0,19	13.71	478.7	9	8	Reingas
560	70		304	17	321	168	3,30	11.08	483.5	8	1	Rohgas
560	70	4.53	18	0	18	8	0,19	13.76	483.4	8	8	Reingas
520	65		283	16	299	157	3,12	11.73	479.8	7	1	Rohgas
520	65	4.3	17	0	17	7	0,18	13.95	485	7	8	Reingas
480	60		262	14	276	138	2,93	12.51	475.4	6	1	Rohgas
480	60	3.9	18	0	18	5	0,19	14.16	481.2	6	8	Reingas
400	50		226	12	238	129	2,64	13.70	466	5	1	Rohgas
400	50	15	0	15	15	5	0,17	14.45	476.9	5	8	Reingas
320	40		186	8	194	122	2,30	15.27	441	4	1	Rohgas
320	40	2.6	14	0	14	5	0,17	14.98	449	4	8	Reingas
240	30		193	6	199	109	2,63	16.25	406.1	3	1	Rohgas
240	30	2.543	13	0	13	5	0,17	15.79	420.7	3	8	Reingas

Servicetechniker: Stefan Bzdok-Gruhn

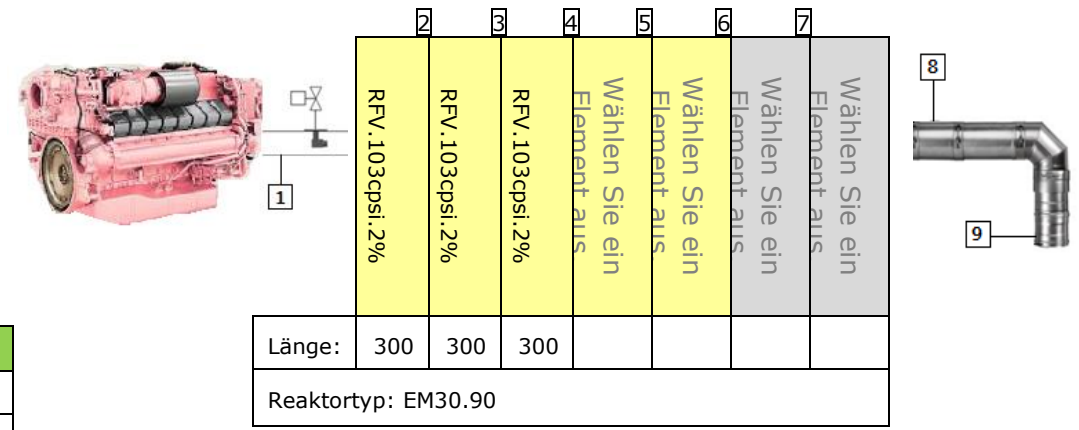
Protokoll

**Abgasmessprotokoll Katalysator GEN2 Motornummer 536111095
 Containernummer DrillTec 21851 / Containernummer Katalysatoren 224.436**

BzdokProjektnummer	204034
A-Nummer	204034
Betreiber	DrillTec GUT GmbH
Anlage	SNV_PreControl
Betriebsstunden	8816h
Datum	24.09.2020

Vertragswerte

	NOx	NH ₃	CO	T _{max}	Δp _{max}
Einheit	g/kWh	ppm unbez.	ppm unbez.	C°	mbar
Rohgas	≤ 4,3	≤	≤	≤	≤ 20
Reingas	≤ 0,5	≤ k.A.	≤ k.A.	≤	
Reaktionsmittel: AdBlue 32.5%					



Protokoll

Abgasmessprotokoll Katalysator GEN2 Motornummer 536111095
Containernummer DrillTec 21851 / Containernummer Katalysatoren 224.436

Motorlast		NO	NO ₂	NO _x	CO	NO _x	O ₂	Temp.	Druck	Messort	Info
kW	%	ppm unbez.	ppm unbez.	ppm unbez.	ppm unbez.	g/kWh	%	C°	mbar	Zahl	
600	75	290	19	309	129	3,14	11.24	471.7	10	1	Rohgas
600	75	18	0	18	10	0,18	15.75	478.1	10	8	Reingas
560	70	286	19	305	129	3,14	11.41	470.2	9	1	Rohgas
560	70	19	0	17	9	0,17	15.83	483.5	9	8	Reingas
520	65	277	18	295	123	3,08	11.94	469.7	9	1	Rohgas
520	65	16	0	16	7	0,17	16.26	478.9	9	8	Reingas
480	60	268	16	284	114	3,02	12.49	467.5	8	1	Rohgas
480	60	16	0	16	7	0,17	16.37	473.6	8	8	Reingas
400	50	225	13	12	237	2,64	13.99	451.7	7	1	Rohgas
400	50	12	0	200	7	0,17	16.66	467.9	7	8	Reingas
320	40	186	9	195	101	2,37	15.51	424.6	5	1	Rohgas
320	40	12	0	12	7	0,14	17.15	448.7	5	8	Reingas
240	30	181	10	191	93	2,52	16.50	393	4	1	Rohgas
240	30	13	0	13	6	0,17	17.51	429.1	4	8	Reingas

Servicetechniker: Stefan Bzdok-Gruhn

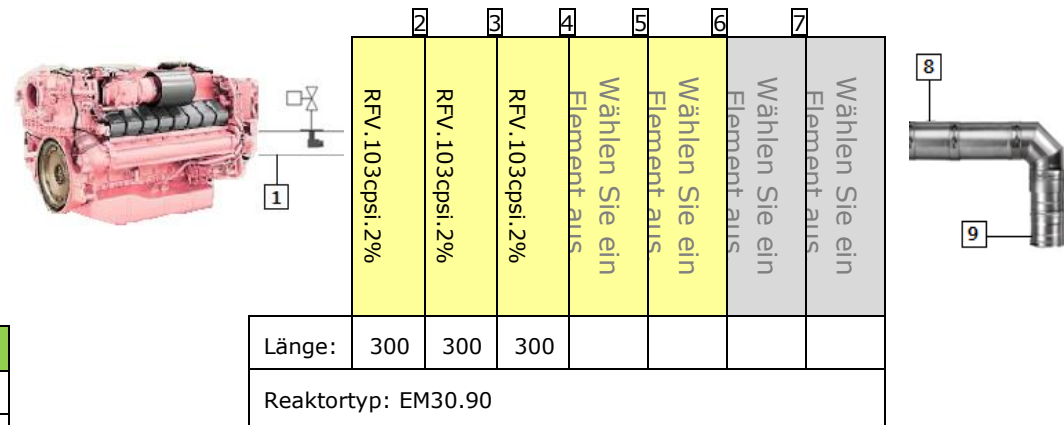
Protokoll

**Abgasmessprotokoll Katalysator GEN3 Motornummer 536111093
 Containernummer DrillTec 21848 / Containernummer Katalysatoren 224.439**

Projektnummer	204034
A-Nummer	204034
Betreiber	DrillTec GUT GmbH
Anlage	SNV_PreControl
Betriebsstunden	8803h
Datum	24.09.2020

Vertragswerte

	NOx	NH ₃	CO	T _{max}	Δp _{max}
Einheit	g/kWh	ppm unbez.	ppm unbez.	C°	mbar
Rohgas	≤ 4,3	≤	≤	≤	≤ 20
Reingas	≤ 0,5	≤ k.A.	≤ k.A.	≤	
Reaktionsmittel: AdBlue 32.5%					



Protokoll

Abgasmessprotokoll Katalysator GEN3 Motornummer 536111093
Containernummer DrillTec 21848 / Containernummer Katalysatoren 224.439

Motorlast		Dosiermenge	NO	NO ₂	NO _x	CO	NO _x	O ₂	Temp.	Druck	Messort	Info
kW	%	l/h	ppm unbez.	ppm unbez.	ppm unbez.	ppm unbez.	g/kWh	%	C°	mbar	Zahl	
600	75		448	17	465	120	4,72	9.7 8	477.4	12	1	Rohgas
600	75	5.7	30	1	31	8	0,31	9.1 8	499.7	12	8	Reingas
560	70		433	10	443	111	4,56	9.5 7	459.1	11	1	Rohgas
560	70	5.3	28	0	28	7	0,29	9.2 7	498.1	11	8	Reingas
520	65		428	10	438	114	4,58	9.8 4	450	10	1	Rohgas
520	65	4.7	26	0	26	6	0,27	9.5 9	492	10	8	Reingas
480	60		418	10	428	111	4,54	10. 13	439.6	10	1	Rohgas
480	60	4.3	23	0	23	4	0,24	9.8 2	482	10	8	Reingas
400	50		413	12	425	123	2,64	10. 56	418.1	9	1	Rohgas
400	50	3.65	19	1	20	3	0,17	10. 17	472.2	9	8	Reingas
320	40		404	14	418	146	5,05	11. 14	406	7	1	Rohgas
320	40	2.8	21	1	22	3	0,24	10. 66	459.8	7	8	Reingas
240	30		400	15	415	162	5,48	11. 18	397	6	1	Rohgas
240	30	2.6	22	3	25	3	0,33	10. 86	437.8	6	8	Reingas

Servicetechniker: Stefan Bzdok-Gruhn

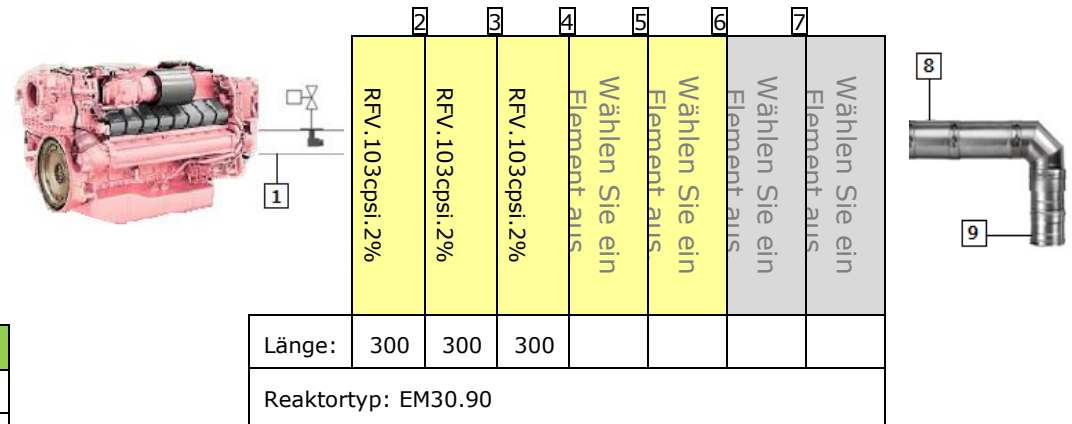
Protokoll

**Abgasmessprotokoll Katalysator GEN4 Motornummer 536111094
Containernummer DrillTec 21849 / Containernummer Katalysatoren 224.439**

Projektnummer	204034
A-Nummer	204034
Betreiber	DrillTec GUT GmbH
Anlage	SNV_PreControl
Betriebsstunden	8816h
Datum	24.09.2020

Vertragswerte

	NOx	NH ₃	CO	T _{max}	Δp _{max}
Einheit	g/kWh	ppm unbez.	ppm unbez.	C°	mbar
Rohgas	≤ 4,3	≤	≤	≤	≤ 20
Reingas	≤ 0,5	≤ k.A.	≤ k.A.	≤	
Reaktionsmittel: AdBlue 32.5%					



Protokoll

Abgasmessprotokoll Katalysator GEN4 Motornummer 536111094
Containernummer DrillTec 21849 / Containernummer Katalysatoren 224.439

Motorlast		Dosiermenge	NO	NO ₂	NO _x	CO	NO _x	O ₂	Temp.	Druck	Messort	Info
kW	%	l/h	ppm unbez.	ppm unbez.	ppm unbez.	ppm unbez.	g/kWh	%	C°	mbar	Zahl	
600	75		296	24	320	153	3,25	11.11	481	12	1	Rohgas
600	75	4.4	22	0	22	9	0,22	14.26	484.6	12	8	Reingas
560	70		300	22	322	140	3,31	11.18	484.7	11	1	Rohgas
560	70	3.9	22	0	22	7	0,23	14.39	486.8	11	8	Reingas
520	65		303	20	323	133	3,38	11.45	480.7	10	1	Rohgas
520	65	3.7	21	0	22	7	0,23	14.55	483.5	10	8	Reingas
480	60		299	18	317	129	3,37	11.85	475.2	9	1	Rohgas
480	60	3.42	20	0	20	6	0,21	14.66	479.4	9	8	Reingas
400	50		257	13	270	120	2,99	13.42	458.5	7	1	Rohgas
400	50	2.53	17	0	17	5	0,19	14.91	467	7	8	Reingas
320	40		214	9	223	119	2,65	14.98	434.5	6	1	Rohgas
320	40	1.975	15	0	15	5	0,18	15.46	452	6	8	Reingas
240	30		205	8	213	111	2,81	16.15	404.7	5	1	Rohgas
240	30	2.8	17	2	19	4	0,25	16.01	430.3	5	8	Reingas

Servicetechniker: Stefan Bzdok-Gruhn

Bijlage 5: AERIUS-berekening 2029

Kenmerk: RYHB8xHXPoyv

Dit document bevat rekenresultaten van AERIUS Calculator. Het betreft de hoogst berekende stikstofbijdragen per stikstofgevoelig Natura 2000-gebied, op basis van rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH₃) en/of stikstofoxide (NO_x).

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in Calculator. Voor meer toelichting verwijzen wij u naar de website www.aerius.nl.

Berekening jaar 2029

- ▶ Kenmerken
- ▶ Samenvatting emissies
- ▶ Depositieresultaten
- ▶ Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via:
<https://www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers>.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
Nouryon Industrial Chemicals B.V.	Boortorenweg, 7554RS Hengelo

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk	
Project Haaksbergen	RYHB8xHXPoyv	
Datum berekening	Rekenjaar	Rekenconfiguratie
26 maart 2021, 08:10	2029	Berekend voor natuurgebieden

Totale emissie

Situatie 1	
NOx	57,90 kg/j
NH ₃	< 1 kg/j

Resultaten

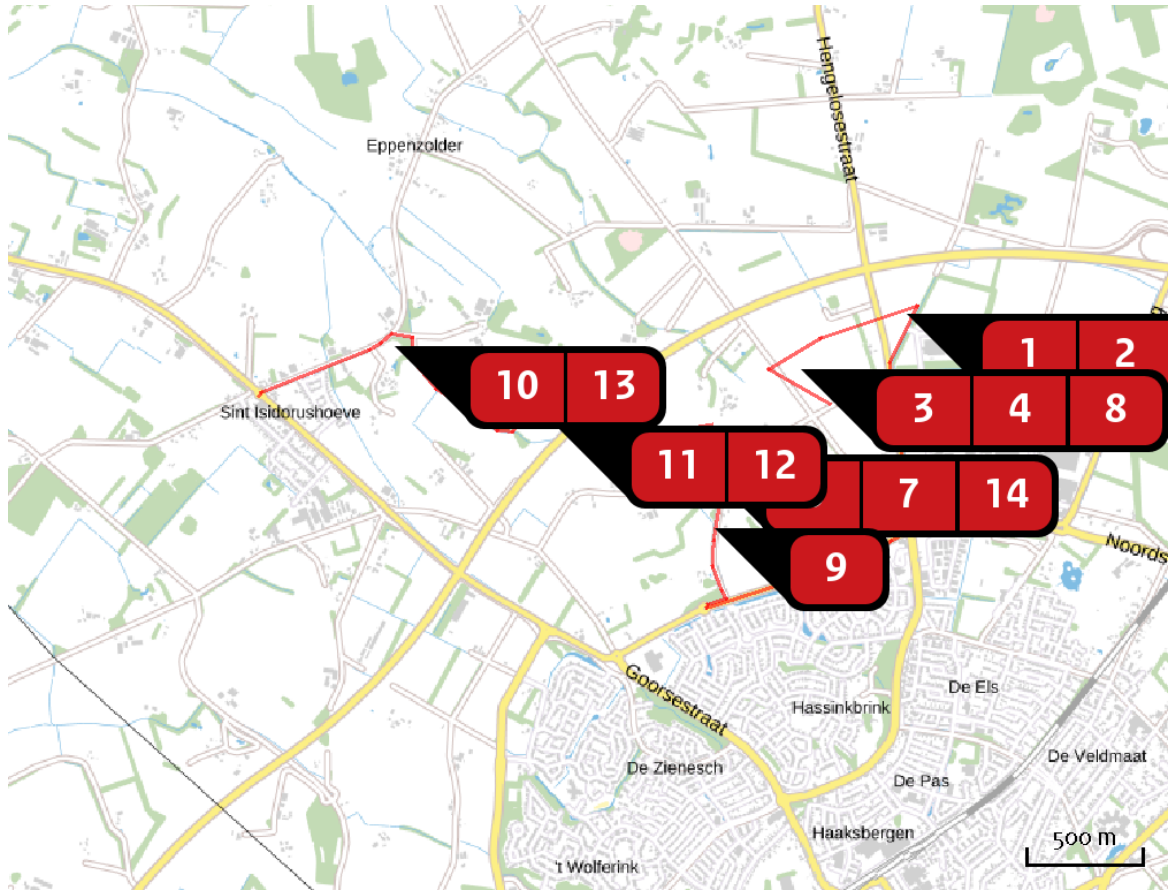
Hectare met
hoogste bijdrage
(mol/ha/j)

Natuurgebied
Uw berekening heeft geen depositieresultaten opgeleverd boven 0,00 mol/ha/jr.

Toelichting









Project Haaksbergen jaar 2029, alle wellpads in onderhoud, worst case

Locatie
jaar 2029

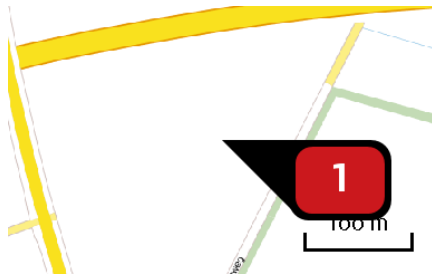


Emissie
jaar 2029

Bron Sector	Emissie NH ₃	Emissie NO _x
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="background-color: red; color: white; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-right: 5px;">1</div> <div style="margin-left: 5px;"> <p>H-01 Mobiele werktuigen Delfstoffenwinning</p> </div> </div>	< 1 kg/j	4,64 kg/j
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="background-color: red; color: white; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-right: 5px;">2</div> <div style="margin-left: 5px;"> <p>H-02 Mobiele werktuigen Delfstoffenwinning</p> </div> </div>	< 1 kg/j	4,72 kg/j
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="background-color: red; color: white; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-right: 5px;">3</div> <div style="margin-left: 5px;"> <p>H-03 Mobiele werktuigen Delfstoffenwinning</p> </div> </div>	< 1 kg/j	4,72 kg/j
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="background-color: red; color: white; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-right: 5px;">4</div> <div style="margin-left: 5px;"> <p>H-04 Mobiele werktuigen Delfstoffenwinning</p> </div> </div>	< 1 kg/j	4,72 kg/j
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="background-color: red; color: white; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-right: 5px;">5</div> <div style="margin-left: 5px;"> <p>Onderhoudsverkeer 1 Wegverkeer Buitenwegen</p> </div> </div>	< 1 kg/j	3,31 kg/j
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="background-color: red; color: white; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-right: 5px;">6</div> <div style="margin-left: 5px;"> <p>H-06 Mobiele werktuigen Delfstoffenwinning</p> </div> </div>	< 1 kg/j	4,72 kg/j

Bron Sector		Emissie NH ₃	Emissie NO _x
7	 H-07 Mobiele werktuigen Delfstoffenwinning	< 1 kg/j	4,72 kg/j
8	 H-05 Mobiele werktuigen Delfstoffenwinning	< 1 kg/j	4,72 kg/j
9	 Onderhoudsverkeer 2 Wegverkeer Buitenwegen	< 1 kg/j	1,82 kg/j
10	 H-12 Mobiele werktuigen Delfstoffenwinning	< 1 kg/j	4,72 kg/j
11	 H-09 Mobiele werktuigen Delfstoffenwinning	< 1 kg/j	4,72 kg/j
12	 H-10 Mobiele werktuigen Delfstoffenwinning	< 1 kg/j	4,72 kg/j
13	 Onderhoudsverkeer 3 Wegverkeer Buitenwegen	< 1 kg/j	< 1 kg/j
14	 H-08 Mobiele werktuigen Delfstoffenwinning	< 1 kg/j	4,72 kg/j

Emissie
(per bron)
jaar 2029



Naam **H-01**
 Locatie (X,Y) **247612, 466759**
 NOx **4,64 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

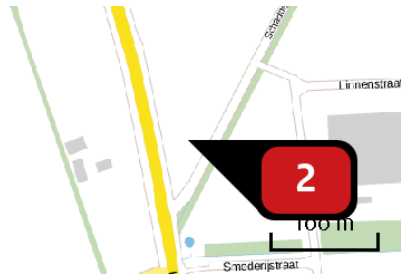
Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Stationair bedrijf (uren/j)	Cilinder inhoud (l)	Stof	Emissie
----------	--------------	-----------------------------	-----------------------------------	------------------------	------	---------

STAGE II, 18 <= kW < 37, bouwjaar 2001 (Diesel)	blanketvloeistof inspuiten	14	0	0,9	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j
---	-------------------------------	----	---	-----	------------	----------------------

Voertuig	Omschrijving	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
----------	--------------	------------------------	------------------	--------------------------	------	---------

AFW	workover tractor	4,0	4,0	0,0	NOx NH3	2,74 kg/j < 1 kg/j
-----	------------------	-----	-----	-----	------------	-----------------------

AFW	Aggregaat	4,0	4,0	0,0	NOx	1,62 kg/j
-----	-----------	-----	-----	-----	-----	-----------



Naam **H-02**
 Locatie (X,Y) **247529, 466503**
 NOx **4,72 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

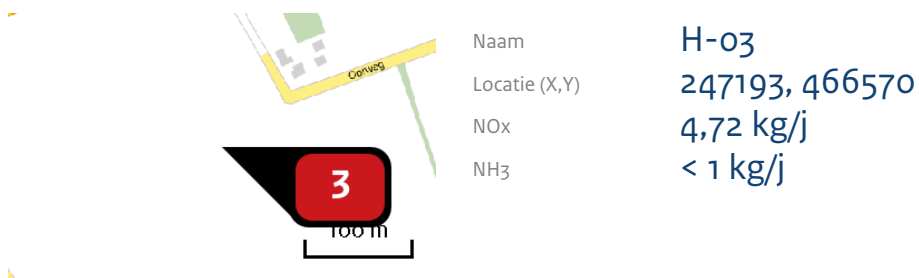
Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Stationair bedrijf (uren/j)	Cilinder inhoud (l)	Stof	Emissie
----------	--------------	-----------------------------	-----------------------------------	------------------------	------	---------

STAGE IIIa, 18 <= kW < 37, bouwjaar 2007 (Diesel)	blanketvloestof inspuiten	14	0	0,9	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j
---	---------------------------	----	---	-----	------------	----------------------

Voertuig	Omschrijving	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
----------	--------------	------------------------	------------------	--------------------------	------	---------

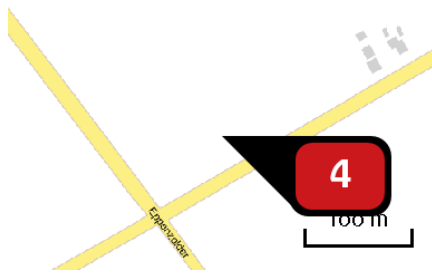
AFW	workover tractor	4,0	4,0	0,0	NOx NH3	2,74 kg/j < 1 kg/j
-----	------------------	-----	-----	-----	------------	-----------------------

AFW	Aggregaat	4,0	4,0	0,0	NOx	1,62 kg/j
-----	-----------	-----	-----	-----	-----	-----------



Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Stationair bedrijf (uren/j)	Cilinder inhoud (l)	Stof	Emissie
STAGE IIIa, 18 <= kW < 37, bouwjaar 2007 (Diesel)	blanketvloeistof inspuiten	14	0	0,9	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	workover tractor	4,0	4,0	0,0	NOx NH3	2,74 kg/j < 1 kg/j
AFW	Aggregaat	4,0	4,0	0,0	NOx	1,62 kg/j



Naam **H-04**
 Locatie (X,Y) **247241, 466274**
 NOx **4,72 kg/j**
 NH₃ **< 1 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Stationair bedrijf (uren/j)	Cilinder inhoud (l)	Stof	Emissie
----------	--------------	--------------------------	-----------------------------	---------------------	------	---------

STAGE IIIa, 18 <= kW < 37, bouwjaar 2007 (Diesel)	blanketvloeistof inspuiten	14	0	0,9	NOx NH ₃	< 1 kg/j < 1 kg/j
---	----------------------------	----	---	-----	------------------------	----------------------

Voertuig	Omschrijving	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
----------	--------------	---------------------	---------------	--------------------	------	---------

AFW	workover tractor	4,0	4,0	0,0	NOx NH ₃	2,74 kg/j < 1 kg/j
-----	------------------	-----	-----	-----	------------------------	-----------------------

AFW	Aggregaat	4,0	4,0	0,0	NOx	1,62 kg/j
-----	-----------	-----	-----	-----	-----	-----------

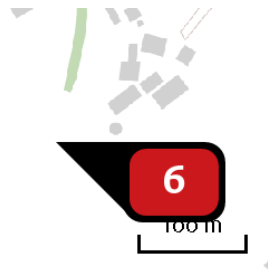


Naam **Onderhoudsverkeer 1**
 Locatie (X,Y) **247631, 466676**
 NOx **3,31 kg/j**
 NH₃ **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
-------	----------	-------------------	------	---------

Standaard	Licht verkeer	200,0 / jaar	NOx NH ₃	< 1 kg/j < 1 kg/j
-----------	---------------	--------------	------------------------	----------------------

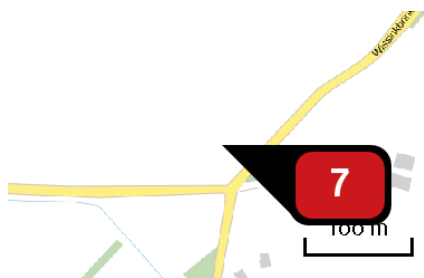
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	540,0 / jaar	NOx NH ₃	3,26 kg/j < 1 kg/j
-----------	---------------------	--------------	------------------------	-----------------------



Naam **H-06**
 Locatie (X,Y) **246729, 466193**
 NOx **4,72 kg/j**
 NH₃ **< 1 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Stationair bedrijf (uren/j)	Cilinder inhoud (l)	Stof	Emissie
STAGE IIIa, 18 <= kW < 37, bouwjaar 2007 (Diesel)	blanketvloestof inspuiten	14	0	0,9	NOx NH ₃	< 1 kg/j < 1 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	workover tractor	4,0	4,0	0,0	NOx NH ₃	2,74 kg/j < 1 kg/j
AFW	Aggregaat	4,0	4,0	0,0	NOx	1,62 kg/j



Naam **H-07**
 Locatie (X,Y) **246776, 465898**
 NOx **4,72 kg/j**
 NH₃ **< 1 kg/j**

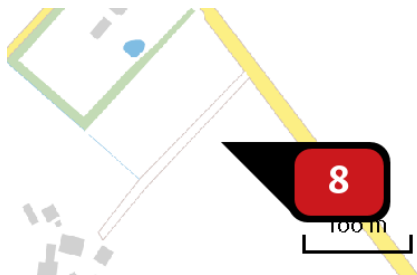
Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Stationair bedrijf (uren/j)	Cilinder inhoud (l)	Stof	Emissie
----------	--------------	-----------------------------	-----------------------------------	------------------------	------	---------

STAGE IIIa, 18 <= kW < 37, bouwjaar 2007 (Diesel)	blanketvloestof inspuiten	14	0	0,9	NOx NH ₃	< 1 kg/j < 1 kg/j
---	---------------------------	----	---	-----	------------------------	----------------------

Voertuig	Omschrijving	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
----------	--------------	------------------------	------------------	--------------------------	------	---------

AFW	workover tractor	4,0	4,0	0,0	NOx NH ₃	2,74 kg/j < 1 kg/j
-----	------------------	-----	-----	-----	------------------------	-----------------------

AFW	aggregaat	4,0	4,0	0,0	NOx	1,62 kg/j
-----	-----------	-----	-----	-----	-----	-----------



Naam **H-05**
 Locatie (X,Y) **246961, 466380**
 NOx **4,72 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

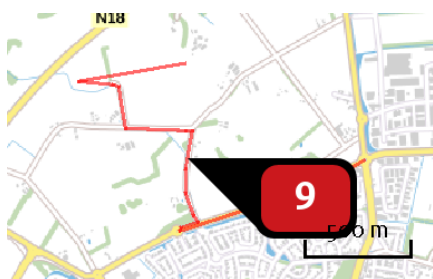
Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Stationair bedrijf (uren/j)	Cilinder inhoud (l)	Stof	Emissie
----------	--------------	--------------------------	-----------------------------	---------------------	------	---------

STAGE IIIa, 18 <= kW < 37, bouwjaar 2007 (Diesel)	blanketvloeistof inspuiten	14	0	0,9	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j
---	----------------------------	----	---	-----	------------	----------------------

Voertuig	Omschrijving	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
----------	--------------	---------------------	---------------	--------------------	------	---------

AFW	workover tractor	4,0	4,0	0,0	NOx NH3	2,74 kg/j < 1 kg/j
-----	------------------	-----	-----	-----	------------	-----------------------

AFW	Aggregaat	4,0	4,0	0,0	NOx	1,62 kg/j
-----	-----------	-----	-----	-----	-----	-----------

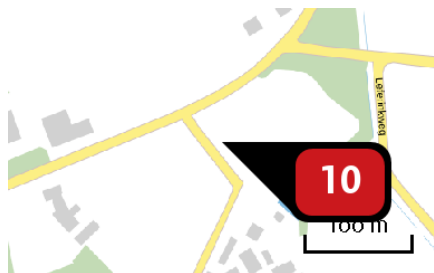


Naam **Onderhoudsverkeer 2**
 Locatie (X,Y) **246764, 465720**
 NOx **1,82 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
-------	----------	-------------------	------	---------

Standaard	Licht verkeer	540,0 / jaar	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j
-----------	---------------	--------------	------------	----------------------

Standaard	Zwaar vrachtverkeer	200,0 / jaar	NOx NH3	1,64 kg/j < 1 kg/j
-----------	---------------------	--------------	------------	-----------------------



Naam **H-12**
 Locatie (X,Y) **245312, 466468**
 NOx **4,72 kg/j**
 NH₃ **< 1 kg/j**

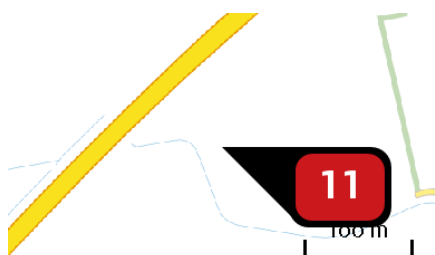
Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Stationair bedrijf (uren/j)	Cilinder inhoud (l)	Stof	Emissie
----------	--------------	--------------------------	-----------------------------	---------------------	------	---------

STAGE IIIa, 18 <= kW < 37, bouwjaar 2007 (Diesel)	blanketvloeistof inspuiten	14	0	0,9	NOx NH ₃	< 1 kg/j < 1 kg/j
---	----------------------------	----	---	-----	------------------------	----------------------

Voertuig	Omschrijving	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
----------	--------------	---------------------	---------------	--------------------	------	---------

AFW	workover tractor	4,0	4,0	0,0	NOx NH ₃	2,74 kg/j < 1 kg/j
-----	------------------	-----	-----	-----	------------------------	-----------------------

AFW	Aggregaat	4,0	4,0	0,0	NOx	1,62 kg/j
-----	-----------	-----	-----	-----	-----	-----------



Naam **H-09**
 Locatie (X,Y) **246215, 466112**
 NOx **4,72 kg/j**
 NH₃ **< 1 kg/j**

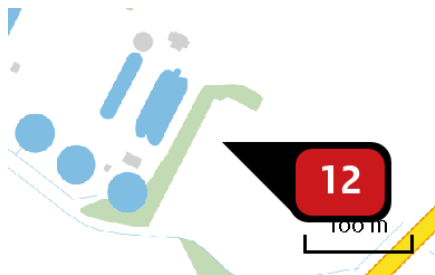
Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Stationair bedrijf (uren/j)	Cilinder inhoud (l)	Stof	Emissie
----------	--------------	-----------------------------	-----------------------------------	------------------------	------	---------

STAGE IIIa, 18 <= kW < 37, bouwjaar 2007 (Diesel)	blanketvloeistof inspuiten	14	0	0,9	NOx NH ₃	< 1 kg/j < 1 kg/j
---	----------------------------	----	---	-----	------------------------	----------------------

Voertuig	Omschrijving	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
----------	--------------	------------------------	------------------	--------------------------	------	---------

AFW	workover tractor	4,0	4,0	0,0	NOx NH ₃	2,74 kg/j < 1 kg/j
-----	------------------	-----	-----	-----	------------------------	-----------------------

AFW	Aggregaat	4,0	4,0	0,0	NOx	1,62 kg/j
-----	-----------	-----	-----	-----	-----	-----------



Naam **H-10**
 Locatie (X,Y) **245936, 466217**
 NOx **4,72 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

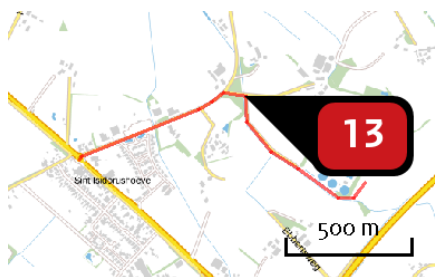
Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Stationair bedrijf (uren/j)	Cilinder inhoud (l)	Stof	Emissie
----------	--------------	--------------------------	-----------------------------	---------------------	------	---------

STAGE IIIa, 18 <= kW < 37, bouwjaar 2007 (Diesel)	blanketvloeistof inspuiten	14	0	0,9	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j
---	----------------------------	----	---	-----	------------	----------------------

Voertuig	Omschrijving	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
----------	--------------	---------------------	---------------	--------------------	------	---------

AFW	workover tractor	4,0	4,0	0,0	NOx NH3	2,74 kg/j < 1 kg/j
-----	------------------	-----	-----	-----	------------	-----------------------

AFW	Aggregaat	4,0	4,0	0,0	NOx	1,62 kg/j
-----	-----------	-----	-----	-----	-----	-----------

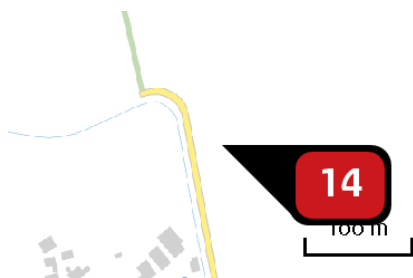


Naam **Onderhoudsverkeer 3**
 Locatie (X,Y) **245455, 466546**
 NOx **< 1 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
-------	----------	-------------------	------	---------

Standaard	Licht verkeer	540,0 / jaar	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j
-----------	---------------	--------------	------------	----------------------

Standaard	Zwaar vrachtverkeer	200,0 / jaar	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j
-----------	---------------------	--------------	------------	----------------------



Naam **H-08**
 Locatie (X,Y) **246473, 466020**
 NOx **4,72 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Stationair bedrijf (uren/j)	Cilinder inhoud (l)	Stof	Emissie
----------	--------------	-----------------------------	-----------------------------------	------------------------	------	---------

STAGE IIIa, 18 <= kW < 37, bouwjaar 2007 (Diesel)	blanketvloeistof inspuiten	14	0	0,9	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j
---	----------------------------	----	---	-----	------------	----------------------

Voertuig	Omschrijving	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
----------	--------------	------------------------	------------------	--------------------------	------	---------

AFW	workover tractor	4,0	4,0	0,0	NOx NH3	2,74 kg/j < 1 kg/j
-----	------------------	-----	-----	-----	------------	-----------------------

AFW	Aggregaat	4,0	4,0	0,0	NOx	1,62 kg/j
-----	-----------	-----	-----	-----	-----	-----------

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS [versie 2020_20210209_2f032ce1a2](#)

Database [versie 2020_20210209_2f032ce1a2](#)

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

<https://www.aerius.nl/nl/factsheets/release/aerius-calculator-2020>

Bijlage 6: Hydrologische effecten door bodemdaling Zoutwinning Haaksbergen

(RHDHV, 22 maart 2021)

RAPPORT

Hydrologische effecten door bodemdaling

Zoutwinning Haaksbergen

Klant: Nouryon Salt B.V.

Referentie: BH5570WATRP2103231402

Status: Definitief/01

Datum: 22 maart 2021

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX AMERSFOORT
Water

Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**

+31 33 463 36 52 **F**

reception.ame-la@nl.rhdhv.com **E**

royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Hydrologische effecten door bodemdaling

Ondertitel:

Referentie: BH5570WATRP2103231402

Status: 01/Definitief

Datum: 22 maart 2021

Projectnaam: MER Haaksbergen

Projectnummer: BH5570

Auteur(s): 5.1.2.e

Opgesteld door: 5.1.2.e

Gecontroleerd door: 5.1

Datum: 22 maart 2021

Goedgekeurd door: 5.1

Datum: 22 maart 2021

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V. en dient voor publicatie of anderszins openbaar maken te worden geanonimiseerd.

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Opbouw ondergrond	2
3	Klimaat	3
3.1	Samenvatting resultaten 2012/2013 ten aanzien van de GXG	3
3.2	Nadere beschouwing in kader van de klimaatverandering	4
3.3	Klimaatverandering en afvoer van de beken	5
4	Conclusies	6
4.1	Samenvatting conclusies rapportage 2013	6
4.2	Aanvullende conclusies 2021	6

Figuren

Figuur 2-1: Doorsnede ondergrond REGIS II v2.2.	2
Figuur 3-1: Berekende verandering (in 2013) van de GHG en GLG ten gevolge van de bodemdaling na 50 jaar (figuur 4.7 en 4.8 van bijlage 1).	3
Figuur 3-2: Berekend effect klimaatverandering (2050) met LHN op GHG (boven) en GLG (onder).	5

Bijlagen

Bijlage 1: Rapport hydrologische effecten door bodemdaling 2013
Bijlage 2: Vergelijking modelparameters REGIS II v2.2 met de parameters van het model

1 Inleiding

In 2013 heeft Royal HaskoningDHV een modelonderzoek uitgevoerd naar de hydrologische effecten van bodemdaling ten gevolge van zoutwinning bij Haaksbergen. De studie is verricht in opdracht van Nouryon die de zoutwinning wil gaan uitvoeren. De studie is uitgevoerd in het kader van het opstellen van een milieueffectrapport (MER).

Op basis van een gegeven bodemdaling is onderzocht wat de hydrologische effecten zijn. Er is daarbij gebruik gemaakt van het grondwatermodel van toenmalig waterschap Regge en Dinkel (nu: Vechtstromen). Naast de hydrologische effecten zijn ook afgeleide effecten beschouwd.

De MER-studie is opnieuw opgestart. In deze aanvullende rapportage is gezien of de conclusies uit het geohydrologisch onderzoek van 2013 nog geldig zijn.

Het rapport met de beschrijving van de hydrologische effecten uit 2013 is opgenomen in bijlage 1. Er zijn een tweetal redenen denkbaar waardoor de uitkomsten van de studie niet meer geldig zouden zijn:

1. Er is sprake van veranderd inzicht in de opbouw van de ondergrond.
2. De referentie-situatie is veranderd, bijvoorbeeld doordat GLG en GHG in de tijd variëren en er tegenwoordig ook rekening gehouden wordt met klimaatverandering om de effecten te beoordelen.

Het rapport uit 2013 en deze aanvulling is voorgelegd aan het waterschap Vechtstromen. Het waterschap heeft op 12 maart 2021 per email aangegeven in te kunnen stemmen met de gevolgde analyse.

Leeswijzer

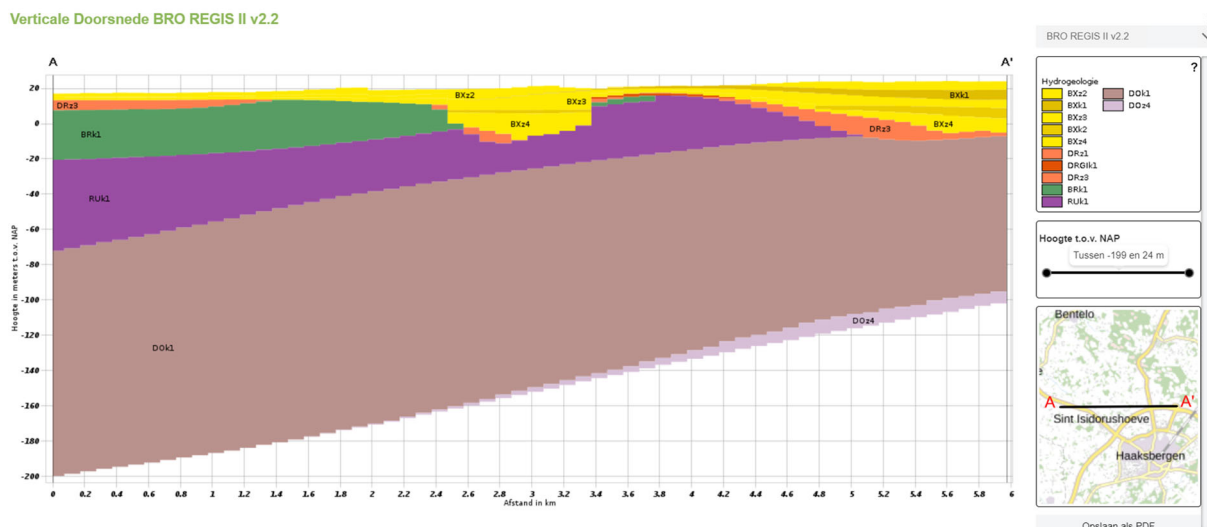
Een beschouwing over de ondergrond is opgenomen in hoofdstuk 2. Hoe effecten zullen wijzigen ten gevolge van klimaatverandering is beschreven in hoofdstuk 3.

De conclusies uit het rapport van 2013 zijn samengevat in paragraaf 4.1. In paragraaf 4.2 zijn de conclusies samengevat van het aanvullende onderzoek.

2 Opbouw ondergrond

Een belangrijk onderdeel van het grondwatermodel is de schematisatie van de ondergrond in lagen. Deze geschematiseerde opbouw komt tot stand op basis van boringen. Het inzicht hoe de boringen geïnterpreteerd kunnen worden, verandert in de tijd. Ook worden boringen bijgeplaatst. In dat licht is het van belang om te bezien of de interpretatie, zoals die destijds in het model is opgenomen, nog vergelijkbaar is met de huidige inzichten. Daartoe zijn het doorlaatvermogen en de weerstand van de modellagen vergeleken met de nieuwste inzichten zoals te vinden in REGIS II v2.2 (dinoloket TNO). In Figuur 2-1 is een doorsnede weergegeven zoals deze te vinden is in REGIS.

Verticale Doorsnede BRO REGIS II v2.2



Figuur 2-1: Doorsnede ondergrond REGIS II v2.2.

Kenmerkend is de aanwezigheid van slechts een dun pakket (10 à 40 meter) van watervoerende lagen op dikke kleiafzettingen. De zandige afzettingen bestaan uit afzettingen uit de formatie van Boxtel en Drenthe en iets zuidelijker komen in het oosten ook zandige afzettingen van de Formatie van Appelscha voor. Binnen de zandige afzettingen van de Formatie van Boxtel komen kleilagen voor. REGIS geeft ook het doorlaatvermogen en de weerstand van de verschillende lagen.

In bijlage 2 zijn het totale doorlaatvermogen (kD) van de zandlagen en de weerstand van de Boxtelklei (bxk2) vergeleken met het model. Een vergelijking van de kaarten laat zien dat het doorlaatvermogen in het model wat betreft ordegrrootte goed overeenkomt met wat in REGIS te vinden is.

In de verbreiding zijn er verschillen, maar de structuur met geulopvulling is in beide schematisaties te herkennen. Opgemerkt dient te worden dat de parameterwaarden in het model gekalibreerd zijn. De parameterwaarden in REGIS zijn dat niet. Van de weerstand van bxk2 is niet veel terug te vinden in modellaag C2 (overigens ook niet in C1). Voor de weerstand van bxk2 is in REGIS uitgegaan van een waarde van 0,005 m/d, een uniforme doorlatendheid die aan de lage kant is.

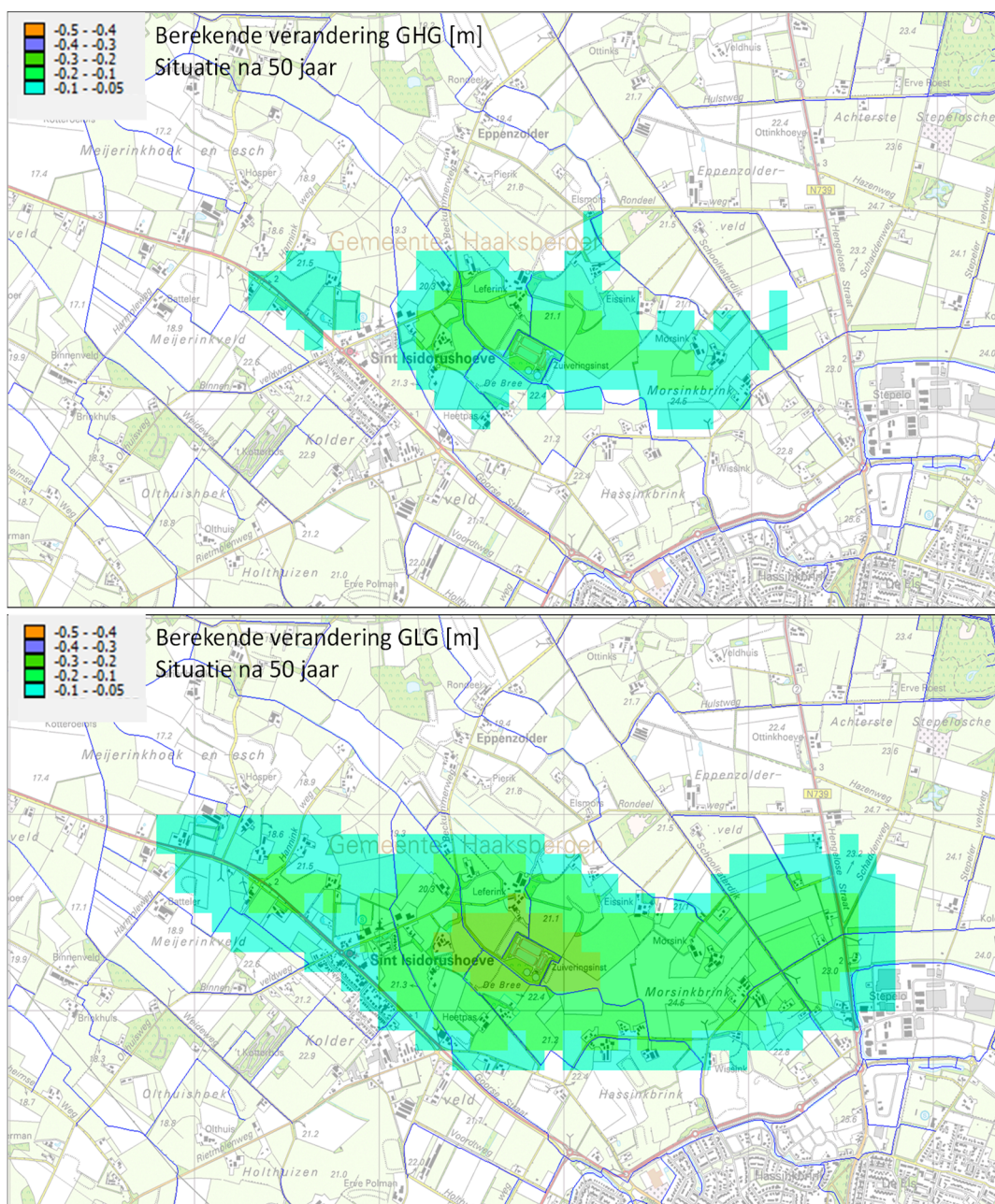
De nieuwe inzichten wat betreft het doorlaatvermogen zullen niet leiden tot grote veranderingen in de voor de bodemdaling in 2012 berekende effecten. Het feit dat met minder weerstand in de geulen wordt gerekend kan ertoe leiden dat de verbreiding van de effecten berekend met het model wat groter is dan als met de weerstand uit REGIS zou zijn gerekend. De effecten worden daarmee in ieder geval niet onderschat.

Op basis van deze bevindingen lijkt het niet noodzakelijk de effecten van de bodemdaling opnieuw te bepalen met een aangepast model.

3 Klimaat

3.1 Samenvatting resultaten 2012/2013 ten aanzien van de GXG

De grondwatersituatie verandert ten gevolge van bodemdaling. Omdat zowel grondwater als oppervlaktewater niet mee dalen met de bodem komt de grondwaterstand dichterbij maaiveld. In 2013 is een verandering van de GHG en GLG berekend zoals weergegeven in Figuur 3-1. In beide situaties wordt de toestand natter. Bij een te verwachten bodemdaling van maximaal 50 cm is de te verwachten verandering van de GHG maximaal kleiner dan 20 cm en de te verwachten verandering van de GLG maximaal kleiner dan 30 cm.



Figuur 3-1: Berekende verandering (in 2013) van de GHG en GLG ten gevolge van de bodemdaling na 50 jaar (figuur 4.7 en 4.8 van bijlage 1).

De verhoging in de zomer heeft positieve gevolgen voor landbouw en natuur. De verhoging in de winter leidt tot een geringe toename van de landbouwschade en in enkele rekencellen is er mogelijk sprake van het sneller ontstaan van wateroverlast. De afgeleide effecten zijn beschreven in de rapportage van 2013 (bijlage 1).

3.2 Nadere beschouwing in kader van de klimaatverandering

Het effect van de bodemdaling op de grondwaterstand is in de zomer (GLG) groter dan in de winter (GHG), doordat bij de GHG de verhoging van de grondwaterstand meer wordt tegengegaan door een verhoogde afvoer dan in de zomer. In de zomer vallen meerdere waterlopen immers droog.

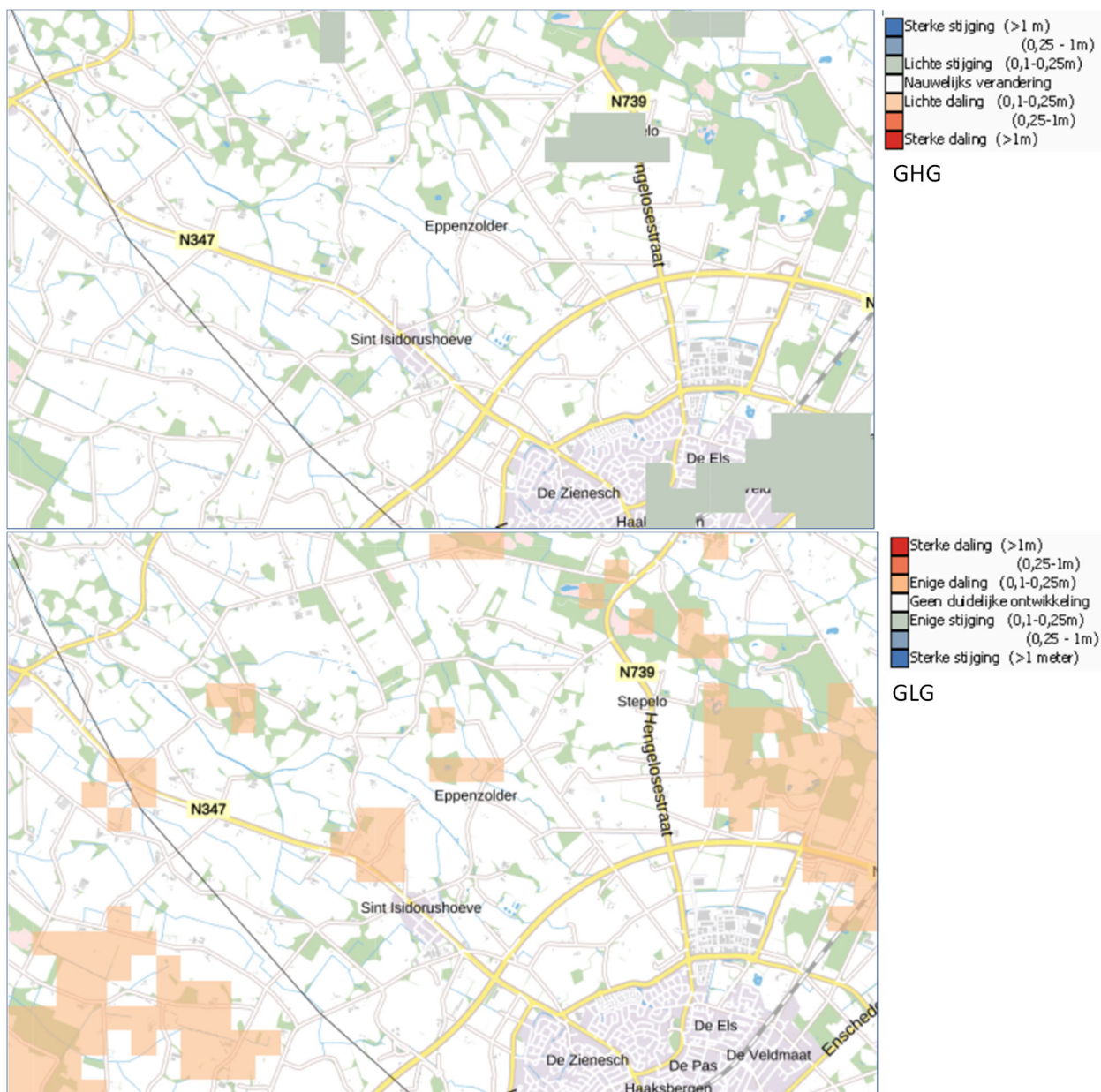
De grootte van de effecten zijn enigszins afhankelijk van de hoogte van de GLG en GHG in de referentiesituatie. Als de GHG natter is zullen de effecten op de grondwaterstand kleiner zijn als er meer waterlopen of andere drainagemiddelen actief worden. Dit effect is echter zeer gering en een orde grootte kleiner dan het verschil in effect bij GLG en GHG (verschil tussen beide figuren van Figuur 3-1).

Het feit dat de GLG en GHG in de tijd iets kunnen variëren kan aanleiding zijn tot geringe veranderingen in het effect zoals berekend.

Ook klimaatverandering zal leiden tot een verandering van de GLG en GHG. Doordat het warmer wordt treedt er meer verdamping op in de zomer (bij klimaatscenario Wh voor 2050). Er zal echter ook meer neerslag vallen met grotere piekbuien, zowel in de zomer als in de winter. Met het landelijk model van Deltares (LHN) zijn berekeningen uitgevoerd die het effect op de GXG bepalen. De resultaten zijn gepubliceerd in de klimaateffectatlas (www.klimaateffectatlas.nl). De resultaten zijn onzeker maar geven wel een indicatie van wat er te verwachten is.

Voor deze studie is voornamelijk de te verwachten verandering van de GHG van belang. De verlaging van de GLG wordt juist gecompenseerd door de verhoging van de GLG ten gevolge van de bodemdaling.

De te verwachten verhoging van de GHG treedt op in het gebied dat door de bodemdaling wordt beïnvloed en is kleiner dan 10 cm. Dit betekent dat het effect van de bodemdaling en de klimaatverandering op de grondwaterstand vrijwel onafhankelijk van elkaar zijn.



Figuur 3-2: Berekend effect klimaatverandering (2050) met LHN op GHG (boven) en GLG (onder).

3.3 Klimaatverandering en afvoer van de beken

In de rapportage van 2013 is aangegeven dat basisafvoer in de winter verhoogt ten gevolge van de bodemdaling. Hoewel niet zeker is of de GHG door klimaatverandering werkelijk zal verhogen, zal bij verhoging door klimaatverandering de basisafvoer van de beken toenemen. Tevens zal door de toename van de intensiteit van de buien de piekafvoer in de beken toenemen. Het waterschap zal met alle drie de gevolgen rekening moeten houden, maar de effecten van de bodemdaling en de klimaatverandering zijn wel onafhankelijk van elkaar te beschouwen.

In de zomer (GLG-situatie) zal de basisafvoer ten gevolge van de bodemdaling toenemen. De beken zullen daardoor minder snel droogvallen.

4 Conclusies

4.1 Samenvatting conclusies rapportage 2013

In het rapport van 2013 (opgenomen als bijlage 1) is een beschouwing gegeven van de effecten na 20 jaar bodemdaling en na 50 jaar bodemdaling. De conclusies zijn hieronder samengevat.

Na 20 jaar

- De effecten op de GLG zijn gering (maximaal 0,1 meter) en positief voor de landbouw. De effecten op de GHG zijn gering (maximaal 0,06 meter) en leiden op enkele locaties tot een toename van de landbouwschade van 5% à 10%.
- Er is geen effect te verwachten voor de bebouwing in het gebied. Er is geen risico op zetting.
- De basisafvoer van de beken neemt in een aantal afwateringseenheden toe, maximaal 55 m³/dag. Omdat de waterlopen ingericht zijn voor afvoer tijdens hoogwatersituaties zal een verhoging van de basisafvoer niet tot problemen leiden.
- Door de afname van het verhang met circa 0,015% over een traject van 1.200 meter in het stroomafwaarts gelegen deel binnen het bodemdalingsgebied van de Bolscherbeek zal het peil tijdens hoogwatersituaties toenemen en kan er vaker inundatie optreden. Verdere kwantificering is op basis van de studie uit 2013 niet mogelijk.

Na 50 jaar

- De effecten op de GLG zijn gering (maximaal 0,25 meter) en positief voor de landbouw. De effecten op de GHG zijn gering (maximaal 0,15 meter) en leiden op enkele percelen tot een toename van de landbouwschade van 5% à 15%.
- Nagenoeg alle cellen waar een GHG hoger dan 0,8 meter onder maaiveld berekend wordt, vallen buiten de bebouwingslocaties. In enkele cellen treedt mogelijk een toename van wateroverlast op. Er is geen risico op zetting.
- De basisafvoer van de beken neemt in een aantal afwateringseenheden toe, maximaal 145 m³/dag. Omdat de waterlopen ingericht zijn voor afvoer tijdens hoogwatersituaties zal een verhoging van de basisafvoer niet tot problemen leiden.
- Door de afname van het verhang met circa 0,03% over een traject van 1.500 meter in het stroomafwaarts gelegen deel binnen het bodemdalingsgebied van de Bolscherbeek zal het peil tijdens hoogwater toenemen en kan er vaker inundatie optreden. Kwantificering is op basis van de studie uit 2013 niet mogelijk.

4.2 Aanvullende conclusies 2021

- Op basis van de bevindingen ten aanzien van de schematisatie van de ondergrond lijkt het niet noodzakelijk de effecten van de bodemdaling opnieuw te bepalen met een aangepast model.
- De te verwachten verhoging van de GHG ten gevolge van de klimaatverandering is in het gebied, dat door de bodemdaling wordt beïnvloed, kleiner dan 10 cm. Het effect op de GHG ten gevolge van de bodemdaling en de klimaatverandering zijn daarmee onafhankelijk van elkaar te beschouwen.
- Door een hogere GHG ten gevolge van klimaatverandering zal de basisafvoer van de beken toenemen.
- De verwachte verlaging van de GLG ten gevolge van de klimaatverandering wordt gecompenseerd door de verhoging van de GLG ten gevolge van de bodemdaling.
- In de zomer (GLG-situatie) zal de basisafvoer ten gevolge van de bodemdaling toenemen. De beken zullen daardoor minder snel droogvallen.

- De piekbuien kunnen ten gevolge van klimaatverandering toenemen zowel in de winter als in de zomer. Het waterschap zal hier rekening mee moeten houden.

Bijlage 1

Rapport hydrologische effecten door bodemdaling 2013



Definitieve notitie hydrologische effecten door bodemdaling zoutwinning Haaksbergen

AkzoNobel

15 augustus 2013

Definitief rapport

9W5639.01

Boschveldweg 21
Postbus 525
5201 AM 's-Hertogenbosch
+31 73 687 41 11 Telefoon
+31 73 612 07 76 Fax
info@rhdhv.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel Definitieve notitie hydrologische effecten door
bodemdaling zoutwinning Haaksbergen

Verkorte documenttitel Notitie

Status Definitief rapport

Datum 15 augustus 2013

Projectnaam MER Zoutwinning IHS

Projectnummer 9W5639.01

Opdrachtgever AkzoNobel

Referentie 9W5639.01/R0001/500914/DenB

Auteur(s) 5.1.2.e

Collegiale toets 5.1.2.e

Datum/paraaf 15-08-2013

Vrijgegeven door 5.1.2.e

Datum/paraaf 15-08-2013

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1 INLEIDING	1
2 UITGANGSPUNTEN EN GRONDWATERMODEL	3
2.1 Bodemdaling	3
2.2 Grondwatermodel	4
2.3 Bodemdaling in het grondwatermodel	8
3 UITGEVOERDE BEREKENINGEN EN EFFECTBEPALING	11
3.1 Uitgevoerde berekeningen	11
3.2 Hydrologische effecten	11
3.3 Effecten op landbouw, natuur en bebouwing	12
4 BEREKENDE EFFECTEN BODEMDALING	13
4.1 Hydrologische effecten na 20 jaar	13
4.2 Effect op landbouw en bebouwing na 20 jaar	15
4.3 Hydrologische effecten na 50 jaar	17
4.4 Effect op landbouw en bebouwing na 50 jaar	19
5 CONCLUSIES EN BESCHOUWING VAN DE BEREKENDE EFFECTEN	25

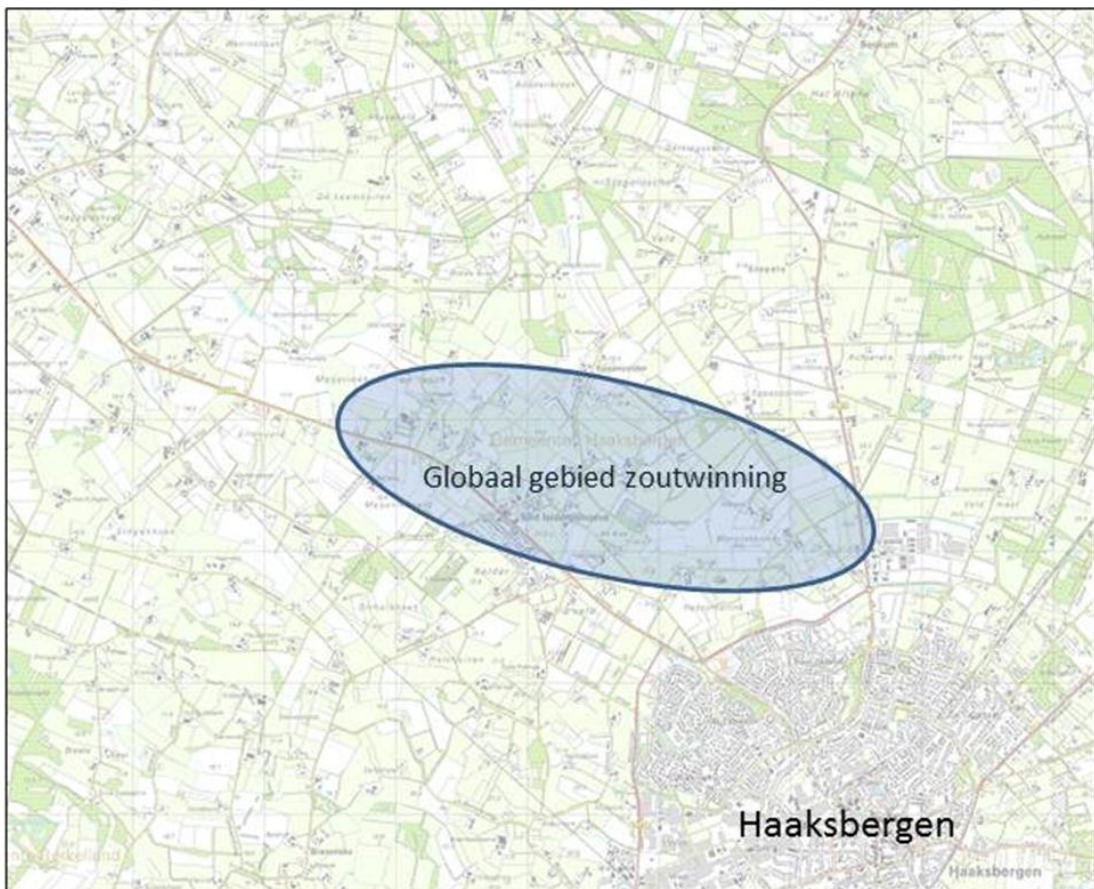
1 INLEIDING

Kader

AkzoNobel is voornemens om zout te gaan winnen uit de nieuwe winningslocatie ten noordwesten van Haaksbergen. De keuze voor de locatie Haaksbergen heeft te maken met de dikte van het zoutpakket, de ingeschatte risico's en de kwaliteit van het zout. Op dit moment wordt een MER studie uitgevoerd waarin verschillende varianten worden uitgewerkt. De in dit rapport beschreven effecten van de bodemdaling worden gebruikt bij de MER-studie.

De bodemdaling voor een aantal scenario's is berekend door KBB. De bodemdaling heeft mogelijk gevolgen voor de hydrologie en daarvan afgeleid zijn er mogelijk gevolgen voor de landbouw, de natuur en bebouwing in het gebied. In deze studie zijn de hydrologische effecten en de afgeleide effecten bepaald voor een worst case bodemdalingsscenario voor zowel de situatie na 20 jaar als na 50 jaar.

De hydrologische effecten zijn bepaald met behulp van een grondwatermodel van Waterschap Regge en Dinkel. Gezien het regionale karakter van de bodemdaling heeft Royal HaskoningDHV er voor gekozen het beschikbare model met cellen van 100 m bij 100 m te gebruiken voor de berekeningen (TNO-rapport: NITG 04-020-B, 12 mei 2004). Het model is geschikt gemaakt voor deze studie.



Figuur 1: Winningslocatie

Leeswijzer

De te verwachten bodemdaling is beschreven in hoofdstuk 2. In dit hoofdstuk zijn tevens het grondwatermodel, de modelaanpassingen en de hydrologische situatie beschreven. Hoe de bodemdaling in het model is doorgevoerd is beschreven in de laatste paragraaf van hoofdstuk 2.

Met het model een drietal berekeningen uitgevoerd, de referentiesituatie, de situatie na 20 jaar bodemdaling en de situatie na 50 jaar bodemdaling. De berekeningen worden kort toegelicht in hoofdstuk 3.

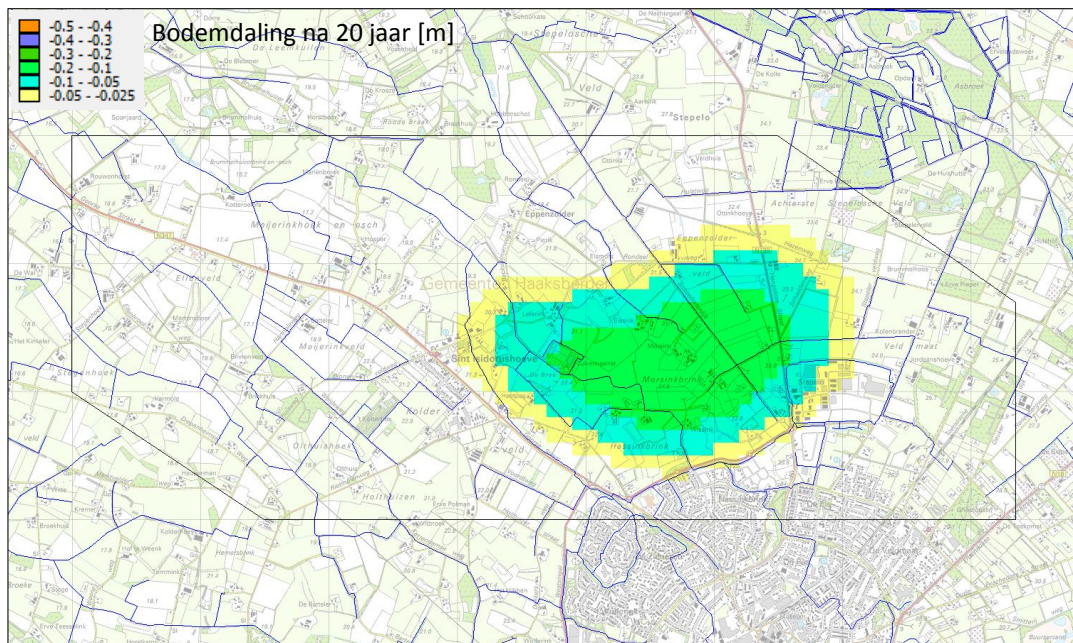
In hoofdstuk 3 is tevens beschreven hoe de effecten van de bodemdaling worden beoordeeld. Het betreft de hydrologische effecten en de effecten op landbouw, natuur en bebouwing. Voor de landbouw geldt dat er mogelijk sprake is van opbrengstderving ten gevolge van een veranderende grondwaterstand. Of dit gebeurt, is bepaald met Waternood, een instrument voor landbouwschadeberekeningen. Ook natuur is gevoelig voor een grondwaterstand die verandert. Voor de bebouwing wordt gekeken naar het mogelijk ontstaan van wateroverlast in natte perioden en naar het risico op zetting in droge perioden.

In hoofdstuk 4 zijn de effecten van de bodemdaling voor de situatie na 20 jaar en na 50 jaar beschreven. Er wordt kort ingegaan op mogelijk compenserende maatregelen. In hoofdstuk 5 worden de conclusies samengevat en worden de effecten beschouwd.

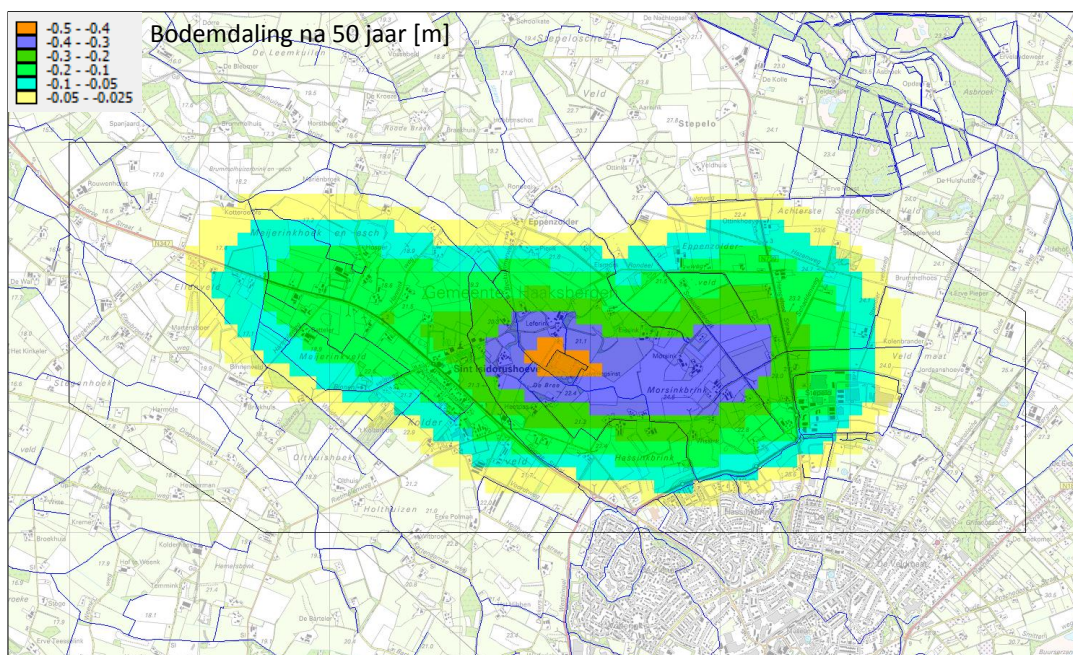
2 UITGANGSPUNTEN EN GRONDWATERMODEL

2.1 Bodemdaling

Ten gevolge van de voorgenomen zoutwinning zal de bodem ten noordwesten van Haaksbergen dalen. De verwachte daling na 20 en 50 jaar is met modellen berekend door KBB en als invoer voor deze studie aangeleverd op een raster van 50 m bij 50 m.



Figuur 2.1: Te verwachten bodemdaling na 20 jaar



Figuur 2.2: Te verwachten bodemdaling na 50 jaar

In figuur 2.1 en 2.2 zijn de te verwachten dalingen weergegeven op het modelraster van het grondwatermodel (100 m bij 100 m). In het centrum van het winningsgebied bedraagt de berekende bodemdaling maximaal circa 18 cm na 20 jaar en circa 45 cm na 50 jaar.

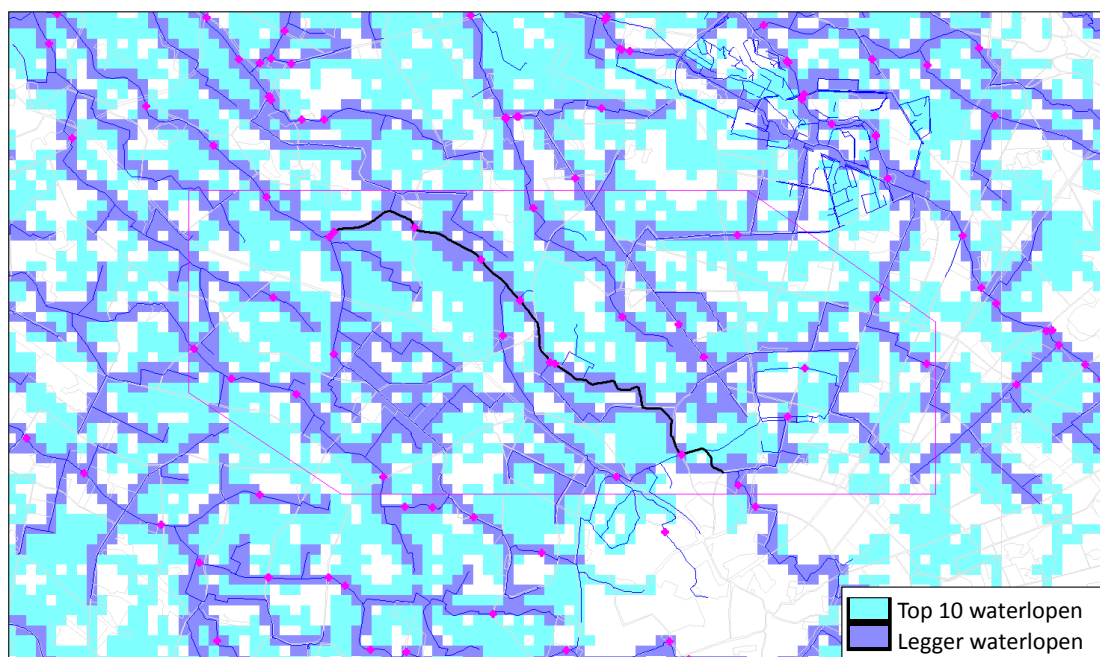
2.2 Grondwatermodel

Het grondwatermodel van waterschap Regge en Dinkel is opgebouwd uit 3 watervoerende lagen. Het is een tijdsafhankelijk model, dat de grondwaterstand tijdsafhankelijk met een representatief weerjaar berekent. De GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand), de GVG (gemiddelde voorjaars grondwaterstand) en de GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand) worden hieruit afgeleid.

In het model zijn verschillende typen waterlopen en drainageniveau's opgenomen. Het volgende onderscheid is gemaakt:

- de leggerwatergangen;
- de kleinere "top10" waterlopen;
- landbouwkundige drains;
- maaiveld.

De leggerwatergangen en de kleinere "top10" waterlopen zijn in figuur 2.3 opgenomen. De cellen waar waterlopen voorkomen zijn gekleurd. In elke cel kunnen meerdere waterlopen afzonderlijk worden gedefinieerd.

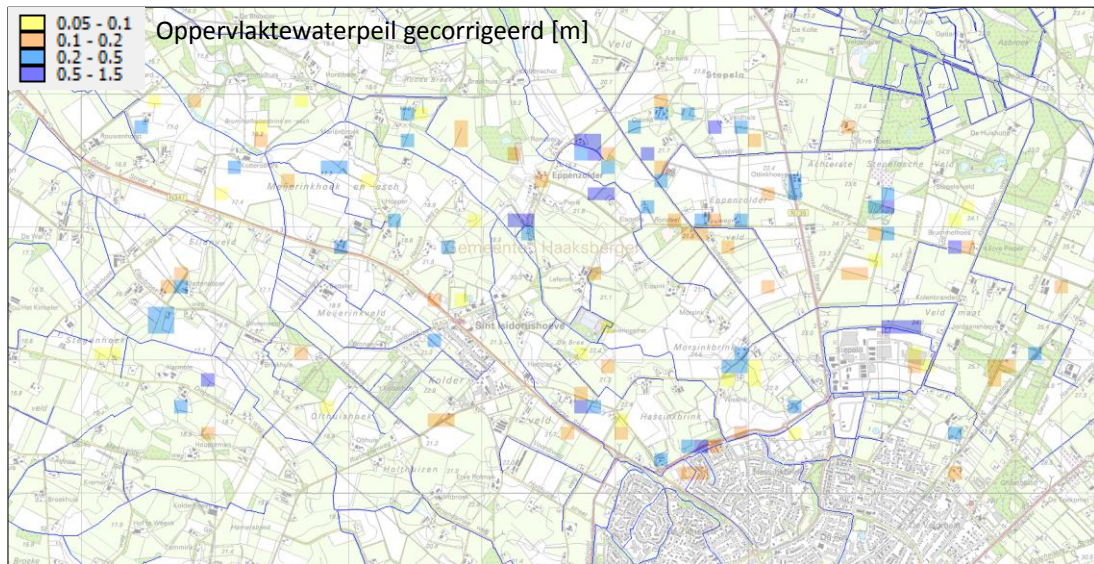


Figuur 2.3: Waterlopen in het grondwatermodel

Aanpassingen in het grondwatermodel

Het grondwatermodel is niet gekoppeld aan een oppervlaktewatermodel. Grondwater kan verticaal het grondwatermodel verlaten via de drainerende middelen. Het verdere verloop van het uittredende water in het oppervlaktewater wordt echter niet gevolgd.

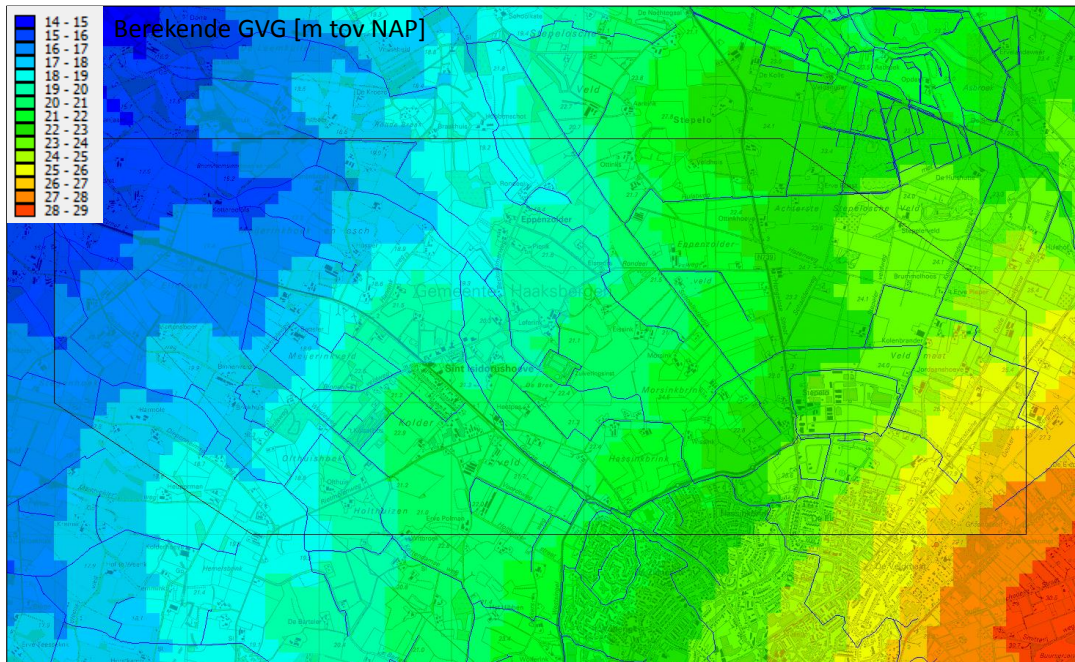
Het blijkt dat in het grondwatermodel in een aantal cellen het opgegeven drainerende waterpeil lager is dan in de omliggende cellen. In het grondwatermodel is dat geen enkel probleem, echter het water kan vervolgens niet wegstromen via het oppervlaktewater en het peil is dus te laag gekozen, tenzij er sprake zou zijn van een bemaling. In deze cellen, zie figuur 2.4 is het oppervlaktewaterpeil gecorrigeerd.



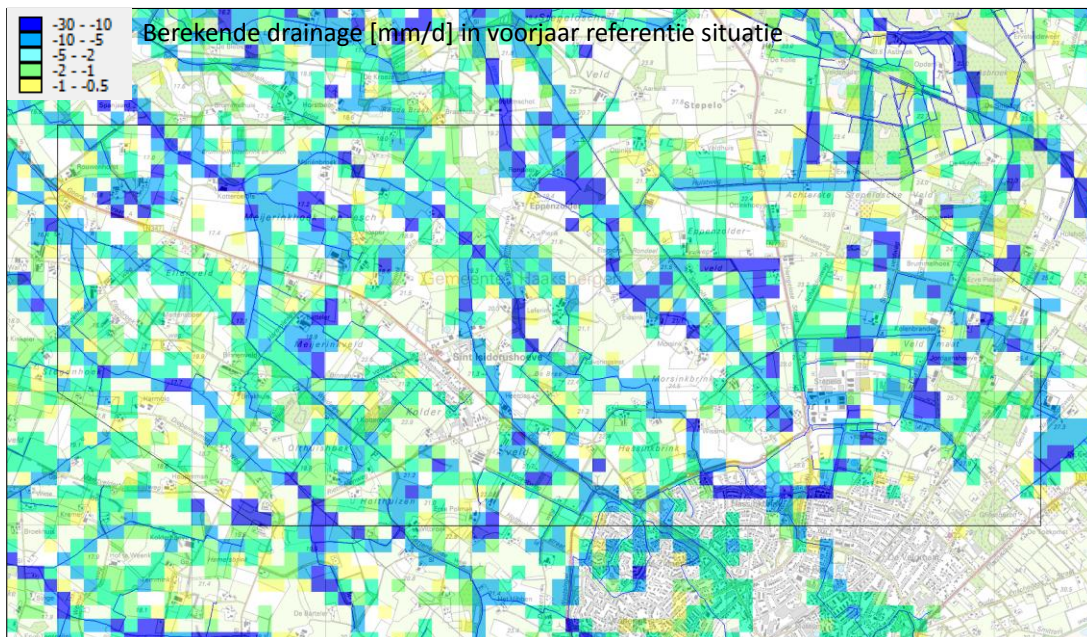
Figuur 2.4: Cellen waar oppervlaktewaterpeil in grondwatermodel is aangepast

Hydrologische situatie

De berekende grondwaterstand (GVG) is weergegeven in figuur 2.5. De GVG verloopt van circa NAP +28 meter in de zuidoost hoek tot circa NAP +15 meter in de noordwest hoek, een verval van 13 meter. Het is duidelijk zichtbaar dat de isolijnen (lijnen met gelijke grondwaterstand) naar de waterlopen toe afbuigen. De waterlopen draineren het grondwater. Dit wordt ook duidelijk in figuur 2.6 waarin de hoeveelheid drainage is weergegeven in het voorjaar.



Figuur 2.5: Berekende grondwaterstand



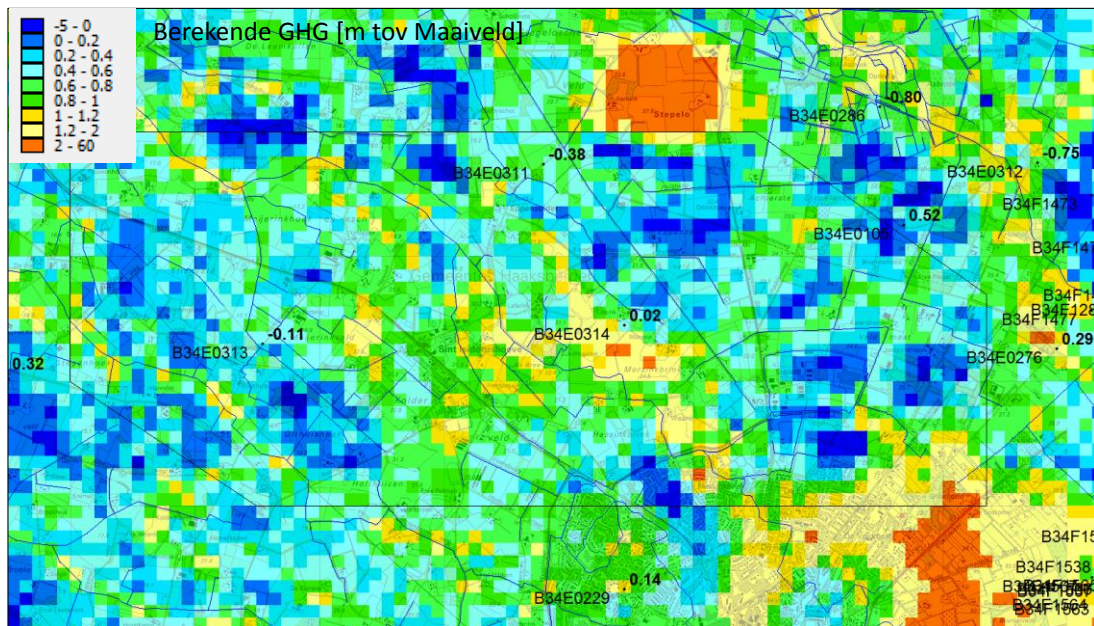
Figuur 2.6: Berekende drainage in de voorjaarssituatie

Calibratie

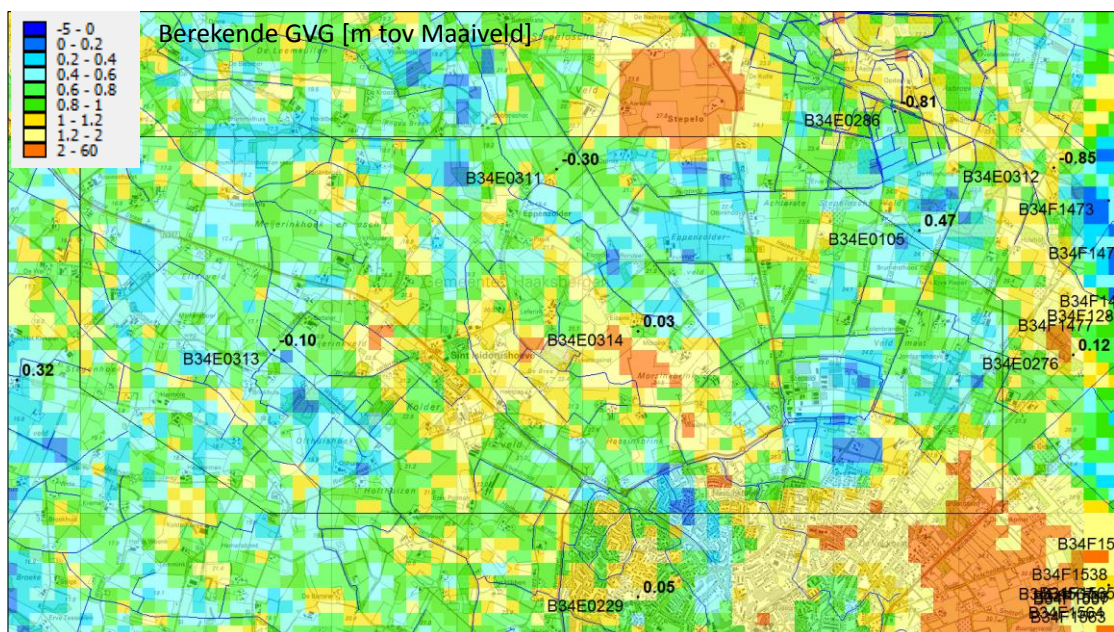
Het model is gecontroleerd met behulp van peilbuismetingen. Van alle beschikbare peilbuizen zijn de metingen opgevraagd bij het DINO-loket (www.dinoloket.nl) voor de periode 2001-2010. Uit de meetreeksen is een GLG, GVG en GHG bepaald en deze zijn vergeleken met de berekende GLG, GVG en GHG.

In figuur 2.7, 2.8 en 2.9 zijn de GHG, GVG en GLG ten opzichte van maaiveld weergegeven inclusief de afwijkingen die berekend zijn ten opzichte van de gemeten waarden. Een positieve afwijking betekent dat het model de grondwaterstand te hoog ofwel de situatie te nat berekent.

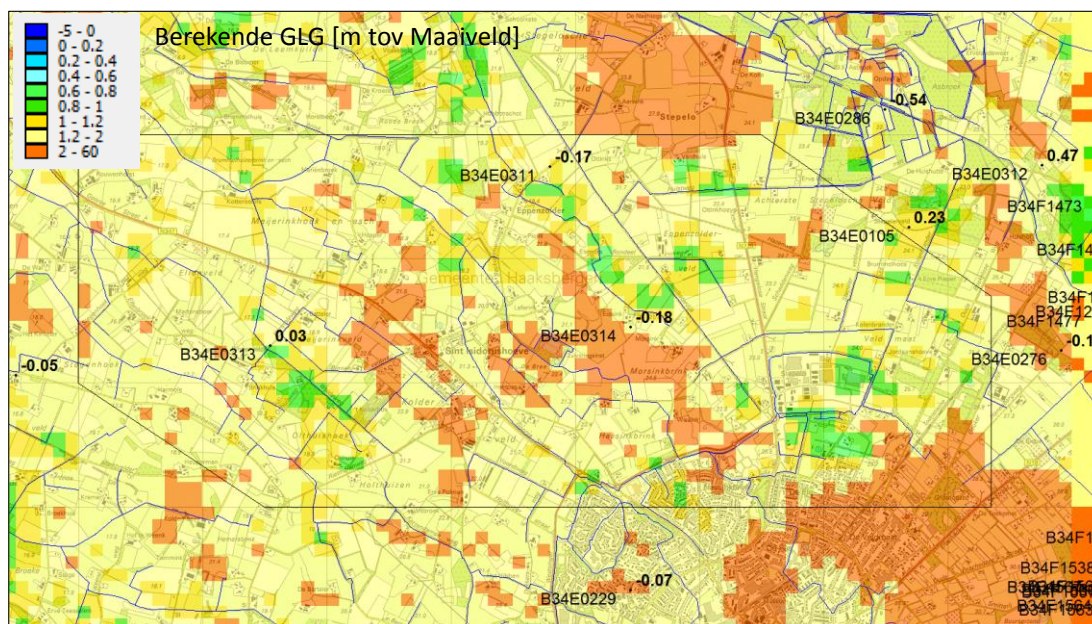
Er zijn slechts weinig meetpunten beschikbaar binnen het gebied waar de bodemdaling optreedt. Er worden geringe afwijkingen gevonden, behalve in een meetpunt ten oosten van de bodemdalingszone (B34E0105) waar de GHG 0,52 meter te hoog berekend wordt. Verder weg worden nog enkele grotere afwijkingen gevonden van circa 0,8 meter.



Figuur 2.7: Berekende GHG ten opzichte van maaiveld



Figuur 2.8: Berekende GVG ten opzichte van maaiveld



Figuur 2.9: Berekende GLG ten opzichte van maaiveld

2.3 Bodemdaling in het grondwatermodel

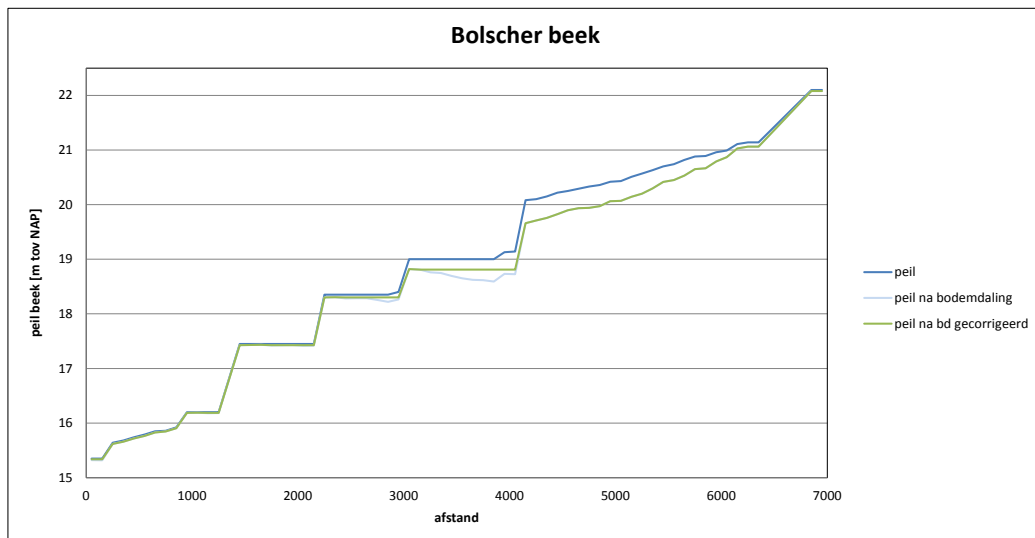
De bodemdaling leidt er toe dat alles in het gebied zal dalen. In het model moeten daarom alle drainageniveau's worden verlaagd. Het betreft het niveau in:

- de leggerwatergangen;
- de kleinere "top10" waterlopen;
- drains;
- maaiveld.

Zowel het bodemniveau van de waterlopen als de stuwpeilen van de stuwen in de waterlopen zullen dalen. Het is echter mogelijk dat het peil in de waterlopen minder daalt dan de bodem omdat water immers niet omhoog zal stromen. Dit wordt toegelicht aan de hand van de Bolscher Beek.

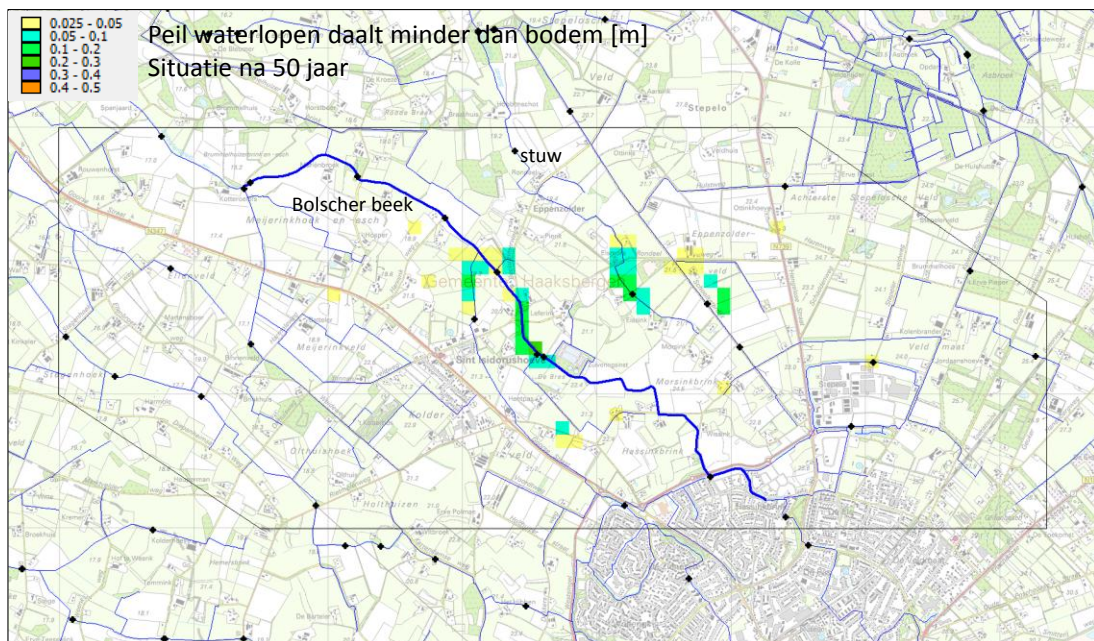
In figuur 2.10 is als voorbeeld weergegeven wat de bodemdaling na 50 jaar betekent voor de Bolscher beek. Het beekpeil verloopt van circa NAP+22 meter bovenstrooms tot circa NAP +15 meter benedenstrooms, waarbij het peil op een aantal locaties is gestuurd. Het in de figuur weergegeven peil is overgenomen uit het grondwatermodel. Het verhang in de beek is gemiddeld 7 meter op 7 kilometer ofwel 0,1 %

De bodemdaling is doorgevoerd door het peil in de referentiesituatie (bovenste lijn in figuur 2.10) te verminderen met de bodemdaling. Het resultaat is de onderste lijn in het figuur. Achter de stuw op 3000 meter in de grafiek ontstaat in de onderste lijn een zone waar het waterpeil stroomafwaarts omhoog gaat. Aangezien dit niet mogelijk is wordt het peil gecorrigeerd tot de middelste lijn. Hier is dus de daling van het peil kleiner dan de bodemdaling.



Figuur 2.10: Beekpeil Bolscher beek

Het feit dat het waterpeil minder daalt dan het bodemniveau doet zich in meerdere waterlopen voor, ook in de kleinere waterlopen. De modelcellen waar het peil minder zal dalen dan de bodem is weergegeven in figuur 2.11.



Figuur 2.11: Cellen waar het peil minder daalt dan de bodem van de waterlopen

2.4 Hoogwater situatie.

Een hoger beekpeil tijdens hoogwater kan leiden tot meer en grotere inundatiezones met een hoger waterpeil. Inundatie is enerzijds ongewenst. Er is risico voor bebouwing als deze niet hoog genoeg ligt. Inundatie tijdens hoogwater is anderszijds gewenst om de afvoerpieken stroomafwaarts te verkleinen.

Het waterschap heeft onlangs plannen uitgewerkt voor de herinrichting van de Bolscherbeek. Er is een uitgebreide modelstudie uitgevoerd door HKV (pr2279.20, maart 2012), waarbij de effecten tijdens hoogwater zijn beschouwd. Gesteld is dat door de herinrichting van de beek bij een situatie die eens in de 100 jaar voor komt het inundatieoppervlak niet mag toenemen.

HKV heeft het inundatieoppervlak bepaald door het maximale berekende beekpeil te vergelijken met het maaiveldhoogte in een strook van 100 meter rond de beek. Het maximale beekpeil is samengesteld uit het berekende beekpeil voor 7 verschillende maatgevende situaties, 6 dynamische en 1 stationaire situatie.

Het waterschap heeft het Sobekmodel waarmee HKV de berekeningen heeft uitgevoerd beschikbaar gesteld aan Royal HaskoningDHV om de effecten van de bodemdaling te onderzoeken. In overleg met het waterschap is er voor gekozen het effect op het beekpeil van de bodemdaling na 50 jaar voor de situatie na herinrichting van de beek te bepalen. Deze situatie na herinrichting van de beek (ontwerp 1.3) is voor deze studie de referentiesituatie. Er is contact geweest met HKV over de keuze van het juiste berekeningsscenario en de maatgevende situatie. De situatie na herinrichting (ontwerp 1.3) is stationair herberekend. Het uit 7 berekeningen samengestelde maatgevende peil is door HKV aangeleverd.

3 UITGEVOERDE BEREKENINGEN EN EFFECTBEPALING

3.1 Uitgevoerde berekeningen

Met het grondwatermodel zijn een drietal berekeningen uitgevoerd:

- de referentiesituatie;
- de situatie na 20 jaar bodemdaling;
- de situatie na 50 jaar bodemdaling.

De referentiesituatie is de situatie die representatief is voor de huidige situatie. Hiervoor is de situatie zoals die berekend wordt met het door het waterschap aangeleverde model gebruikt met de aanpassingen die zijn beschreven in paragraaf 2.2.

Voor de situatie na 20 jaar en 50 jaar bodemdaling zijn berekeningen uitgevoerd waarbij alle drainageniveaus en het maaiveld zijn verlaagd volgens de bodemdaling zoals weergegeven in figuur 2.1 en 2.2. Bij de berekeningen is rekening gehouden met het feit de daling van het waterpeil in de waterlopen niet overal gelijk is aan de daling van het bodemniveau, zie paragraaf 2.3.

3.2 Hydrologische effecten

De hydrologische effecten die te verwachten zijn ten gevolge van de bodemdaling zijn de volgende:

1. Effect op de grondwaterstand;
2. Effect op de afvoeren van de beken;
3. Effect op het peil en het verhang van de Bolscher beek,

Ad. 1

Met het model worden effecten berekend op de GHG, GVG en GHG, die gebruikt worden voor de berekening van de afgeleide effecten op de landbouw en de bebouwing. De verandering van de GHG en de GLG ten opzichte van de referentiesituatie worden per situatie (na 20 jaar en na 50 jaar) gepresenteerd en beschreven.

Ad. 2

Het model berekent de verandering van de drainage naar het oppervlaktewater. Het feit dat de drainage in een bepaald gebied vermindert of toe neemt heeft invloed op de afvoer van de beken. De verandering van de drainage wordt per situatie weergegeven voor de verschillende afwateringseenheden die het Waterschap hanteert. Er is voor gekozen om het effect zichtbaar te maken voor de voorjaars situatie wanneer de basisafvoer het grootst is.

Ad. 3

Hoewel ook in gemiddelde afvoersituaties er enige verandering van het verhang is te verwachten, speelt dit aspect met name een rol bij hoogwatersituaties. De stuwen zijn dan waar nodig en waar mogelijk gestreken. Een vergroting van het verhang leidt tot wat lagere peilen en een verkleining van het verhang leidt tot hogere peilen. Dit is van belang omdat langs de Bolscher beek bij hoogwater op enkele locaties in een smalle zone langs de beek overstroming (inundatie) plaats vindt.

Bij een hoger peil zal de frequentie van de inundatie wat toenemen en bij een lager peil zal de frequentie afnemen. Voor beide situaties (na 20 jaar en 50 jaar) wordt aangegeven waar dit aspect een rol speelt.

3.3 Effecten op landbouw, natuur en bebouwing

Landbouw

Een verandering van de grondwaterstand kan leiden tot een toename of afname van de landbouwopbrengst. De gebruikelijke methode om de verandering van de landbouwopbrengst te bepalen is het waternoodinstrumentarium (lit.). Op basis van de GHG en de GLG wordt een natschade en een droogteschade berekend, zowel voor de referentiesituatie als voor de situatie na 20 jaar en na 50 jaar. Er worden verschilkaarten gepresenteerd en beschreven. De verschillen worden alleen getoond waar de verandering van de GLG of de GHG groter is dan 0,05 meter.

In waternood is de landgebruikkaart LGN5 toegepast en het door het waterschap aangeleverde AHN, beide op een raster van 25 bij 25 meter. Om gebruik te kunnen maken van dit detailniveau zijn de berekende GXG (ten opzichte van NAP) geïnterpoleerd van het modelraster naar het 25 bij 25 raster.

Natuur

In het aandachtsgebied komen geen beschermde natuurgebieden voor. Bij de effectbeschrijving wordt geen aandacht aan de natuur besteed.

Bebouwing

Het waterschap hanteert voor locaties met bebouwing dat de GHG niet hoger mag komen dan 0,8 meter onder maaiveld. Bij de situatie na 20 jaar en na 50 jaar wordt een kaart gepresenteerd met de zones waar in de huidige situatie de GHG hoger is dan 0,8 meter ten opzichte van maaiveld en waar dat verandert na 20 jaar of na 50 jaar. Beide zones worden alleen zichtbaar gemaakt waar de verandering van de GHG groter is dan 0,05 meter.

Als er sprake is van een verlaging van de grondwaterstand in de zomer is er mogelijk een risico op zetting van gebouwen. Een mogelijk risico wordt voor beide situaties beschreven.

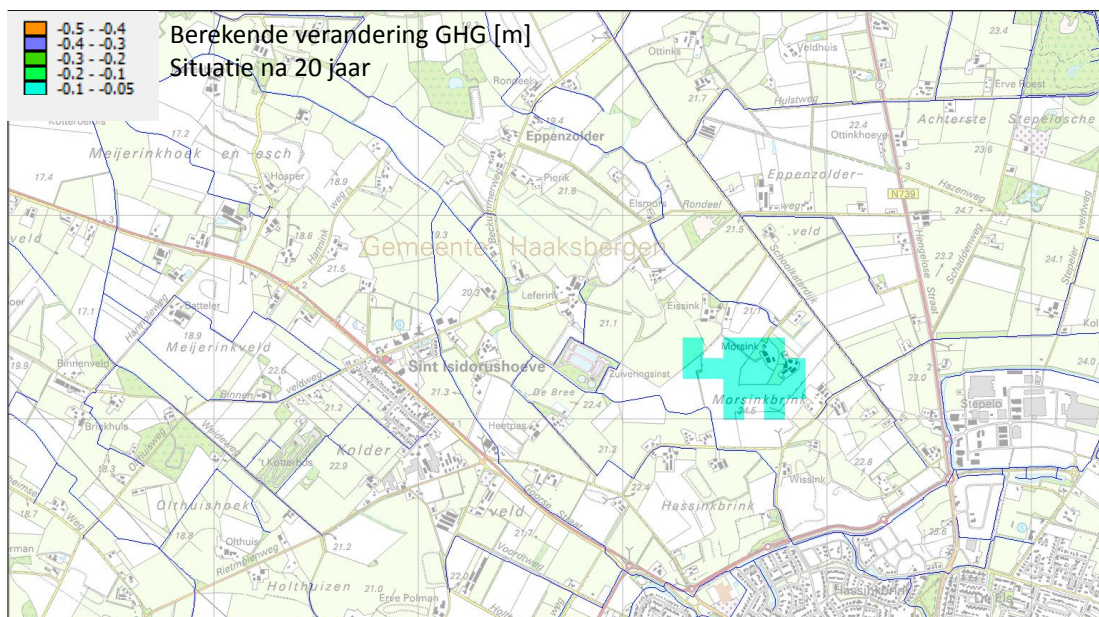
Een hoger beekpeil tijdens hoogwater kan leiden tot wateroverlast bij bebouwing. Dit is onderzocht met het oppervlaktewatermodel voor de situatie na 50 jaar.

4 BEREKENDE EFFECTEN BODEMDALING

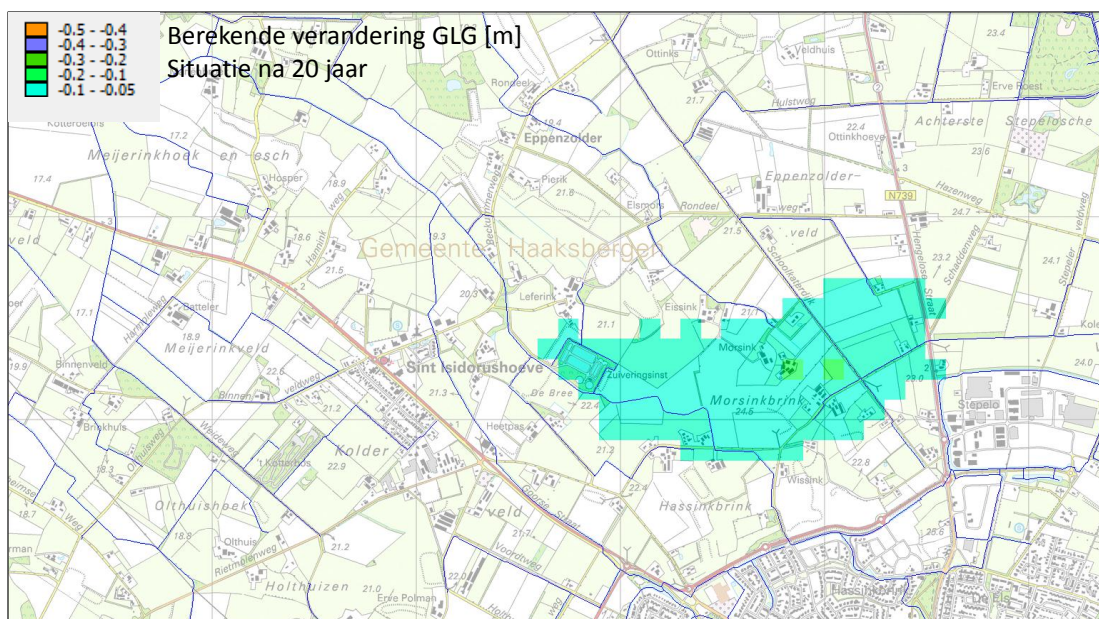
4.1 Hydrologische effecten na 20 jaar

Effect op de grondwaterstand

In het centrale deel van het gebied, waar de berekende bodemdaling maximaal circa 18 cm is, wordt de GHG maximaal circa 6 cm hoger (natter) berekend. Ook de GLG wordt natter berekend. Het berekende effect op de GLG is iets groter dan het effect op de GHG, namelijk ca. 10 cm.



Figuur 4.1: Berekende effect op de GHG

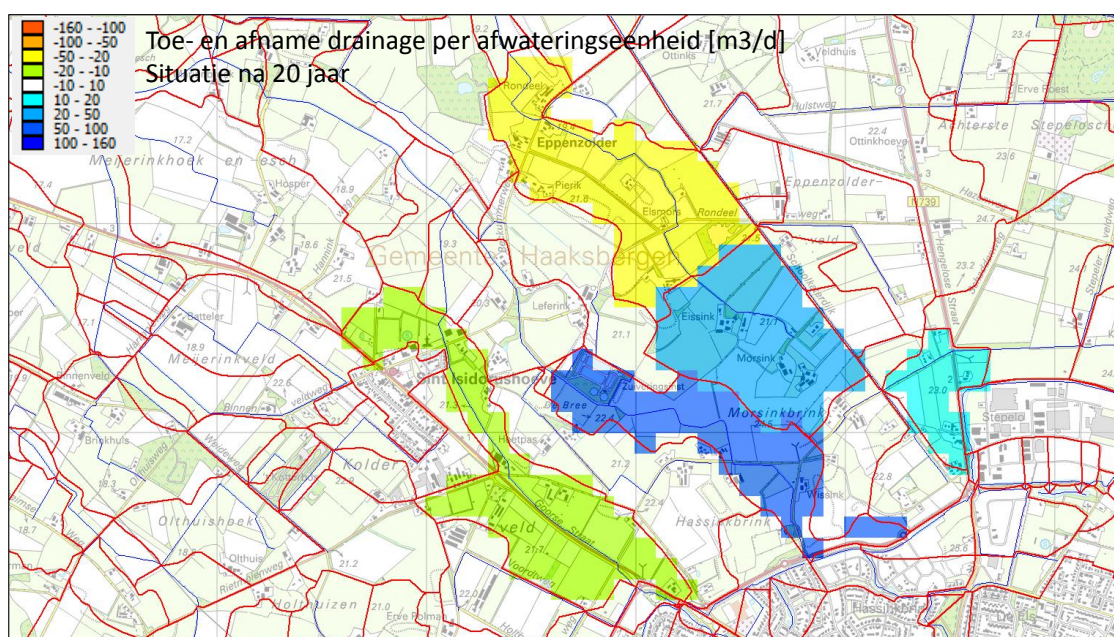


Figuur 4.2 Berekende effect op de GLG

De vernatting treedt op, omdat door de diepere ligging van het maaiveld en de waterlopen meer water via het grondwater uit de omgeving zal toestromen en minder grondwater zal afstromen. Het feit dat het effect op de GHG kleiner is dan op de GLG komt doordat 's winters meer waterlopen draineren die het effect op de grondwaterstand verkleinen.

Effect op de afvoer van de beken

Het oppervlaktewatersysteem zal door de vernatting meer water afvoeren dan in de referentiesituatie. De toename en afname van de drainage is per afwateringseenheid gegeven in figuur 4.3. In het zuidelijk deel van de Bolscher beek neemt de drainage in het voorjaar volgens de berekening toe met 55 m³/dag. In de zone rond het gebied waar vernatting wordt berekend neemt de drainage wat af.



Figuur 4.3: Verandering drainage afwateringseenheden

Effect op het peil en het verhang in de Bolscher beek

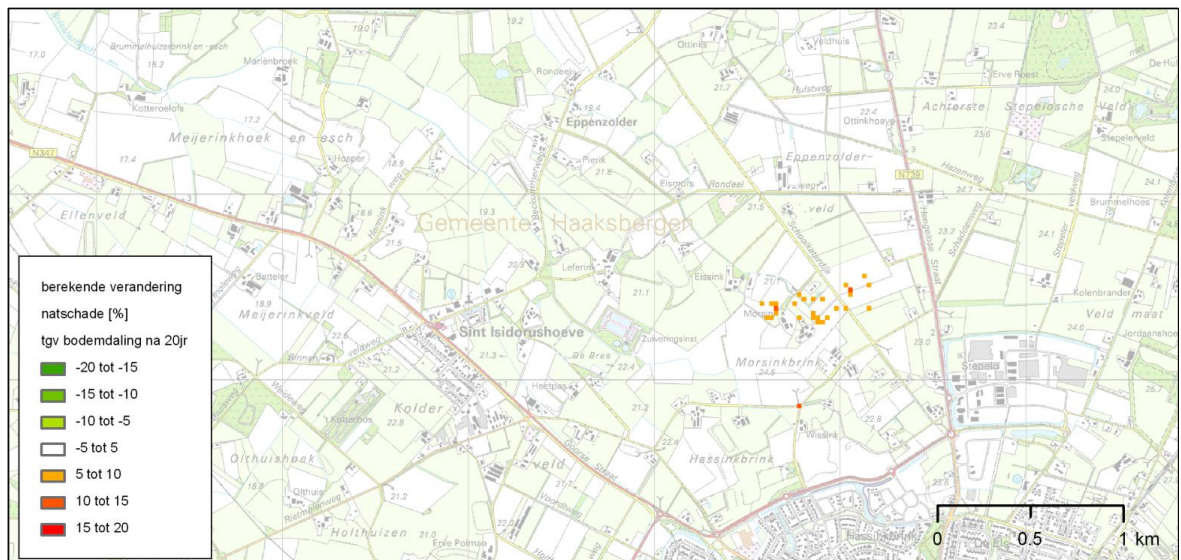
De afvoer van waterlopen is gericht van het zuidoosten naar het noordwesten. In het stroomafwaarts gelegen deel van de bodemdalingszone zal het verhang afnemen met gemiddeld 0,18 meter over een traject circa 1200 meter, circa 0,015%. In deze zone neemt de frequentie van inundatie mogelijk op een aantal locaties in een smalle zone langs de beek toe.

Het effect op het peil van de beek tijdens hoogwater is alleen voor de situatie na 50 jaar bepaald, zie paragraaf 4.3. Aangezien geen extra overlast tijdens hoogwater voor de bebouwing wordt verwacht na 50 jaar zal dat zeker niet het geval zijn na 20 jaar.

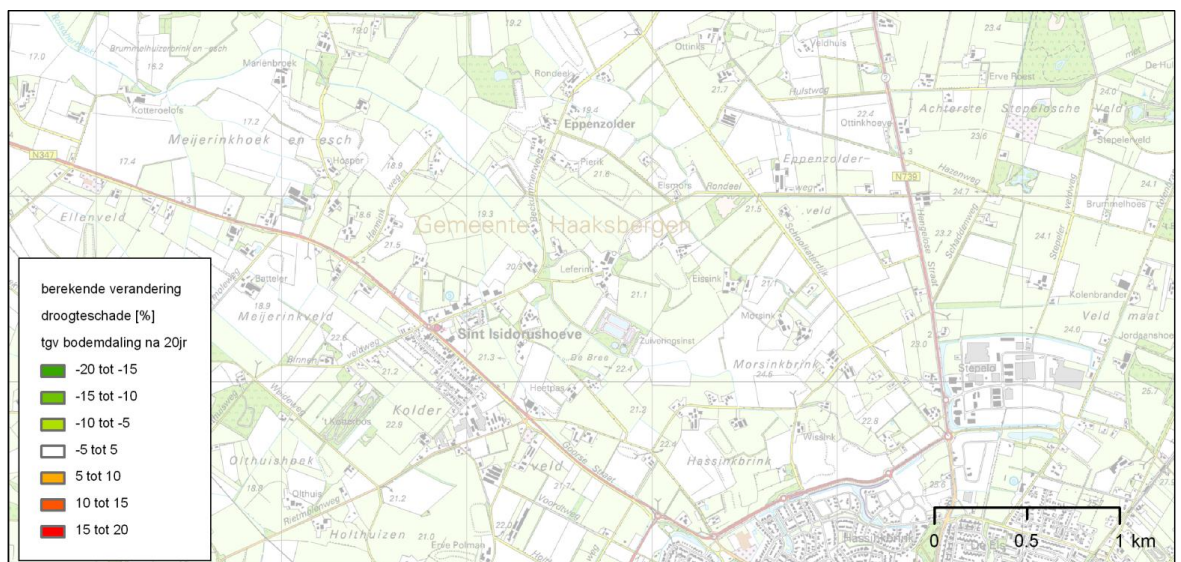
4.2 Effect op landbouw en bebouwing na 20 jaar

Landbouw

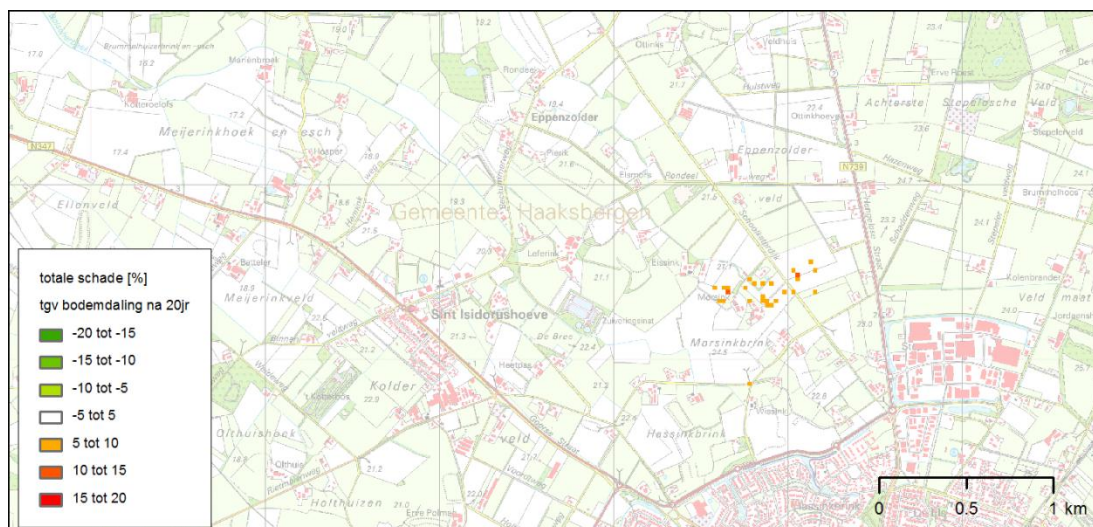
In het gebied waar de bodemdaling optreedt wordt in een aantal rekencellen (25 bij 25) een toename van 5% a 10% natschade verwacht. Vermindering van droogteschade wordt niet berekend omdat de GLG al in de uitgangssituatie veel te laag is. In figuur 4.6 is de verandering van de totaalschade volgens Waterhooft weergegeven.



Figuur 4.4: Berekende verandering natschade



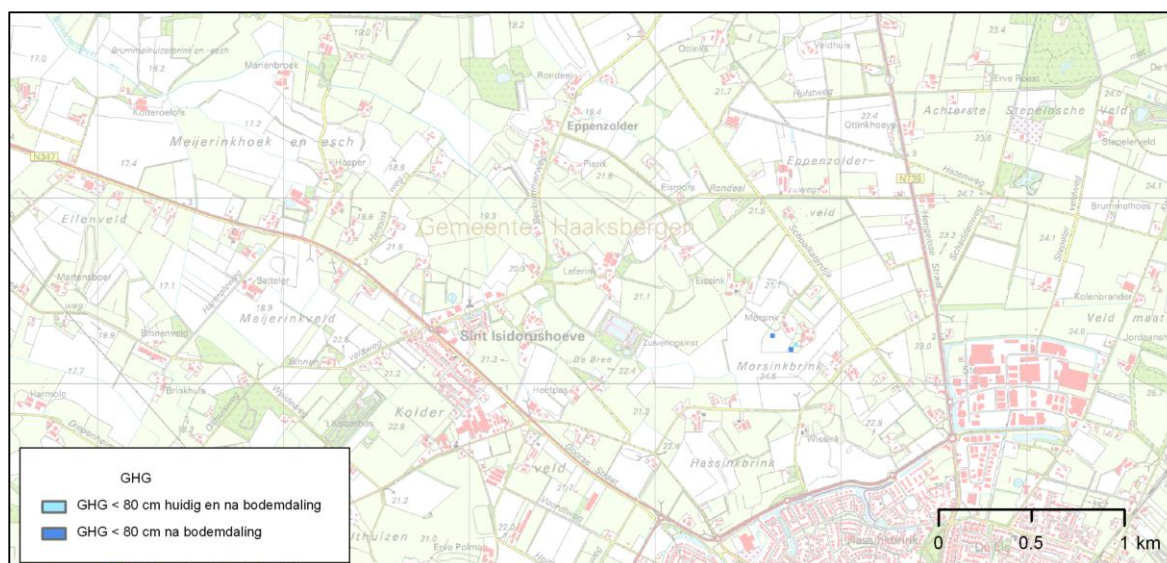
Figuur 4.5: Berekende verandering droogteschade



Figuur 4.6: Berekende verandering totaalschade

Effect op bebouwing

De bebouwing is in figuur 4.7 in rood weergegeven. Er wordt ter plaatse van de bebouwing nergens een GHG hoger dan 0,8 meter berekend in het gebied waar de GHG meer dan 0,05 meter veranderd. Er is geen effect op de bebouwing te verwachten wat betreft wateroverlast ten gevolge van de GHG.



Figuur 4.7: Zones waar GHG kleiner is dan 0,8 meter

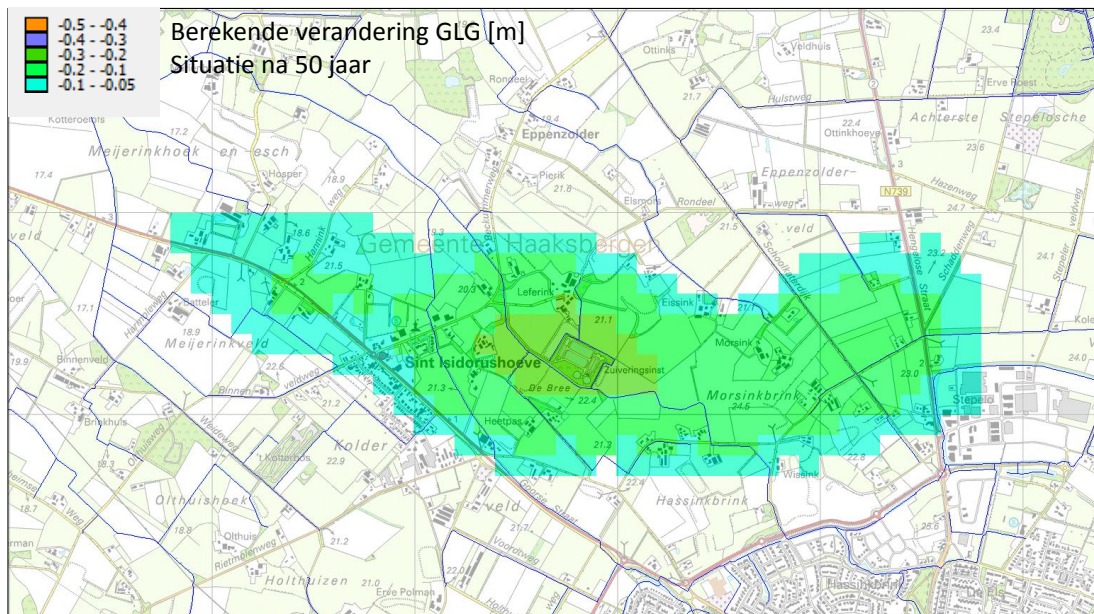
In een zone buiten het gebied waar vernatting wordt berekend ten gevolge van de bodemdaling wordt een geringe verlaging van de grondwaterstand berekend, kleiner dan 1 cm. Aangezien geen verlaging van enige betekenis wordt berekend, is er geen risico op zetting van bebouwing.

Toename van overlast ten gevolge van meer inundatie is alleen voor de situatie na 50 jaar bepaald.

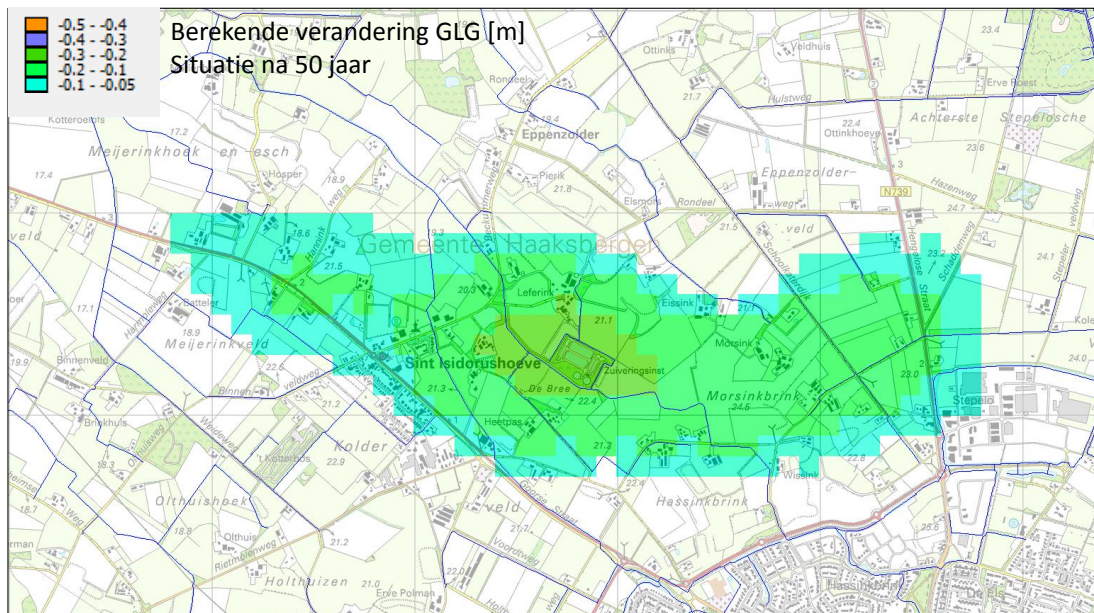
4.3 Hydrologische effecten na 50 jaar

Effect op de grondwaterstand

In het centrale deel van het gebied, waar de berekende bodemdaling maximaal circa 43 cm is, wordt de GHG maximaal circa 15 cm hoger (natter) berekend. Ook de GLG wordt natter berekend. Het berekende effect op de GLG is iets groter dan het effect op de GHG, namelijk ca.25 cm.



Figuur 4.8: Berekende effect op de GHG

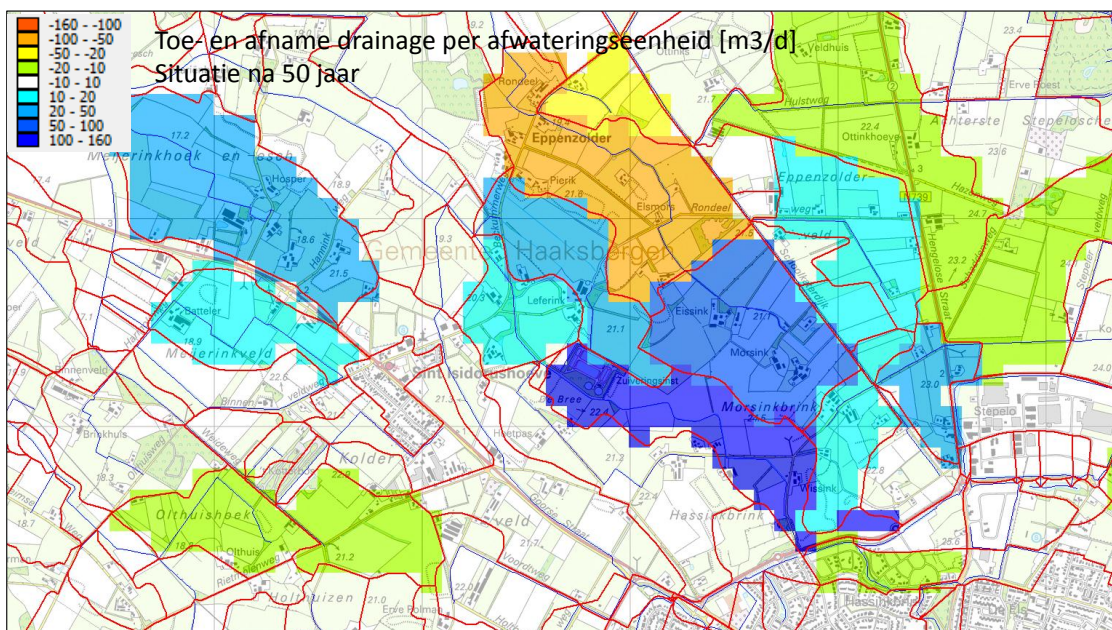


Figuur 4.9: Berekende effect op de GLG

De vernatting treedt op, omdat door de diepere ligging meer water uit de omgeving zal toestromen en minder water zal afstromen.

Effect op de afvoer van de beken

Het oppervlaktewatersysteem zal door de vernatting meer water afvoeren dan in de referentiesituatie. De toename en afname van de drainage is per afwateringseenheid gegeven in figuur 4.10. In het zuidelijk deel van de Bolscher beek neemt de drainage in het voorjaar volgens de berekening toe met 145 m³/dag. In de zone rond het gebied waar vernatting wordt berekend neemt de drainage in een aantal afwateringseenheden af.



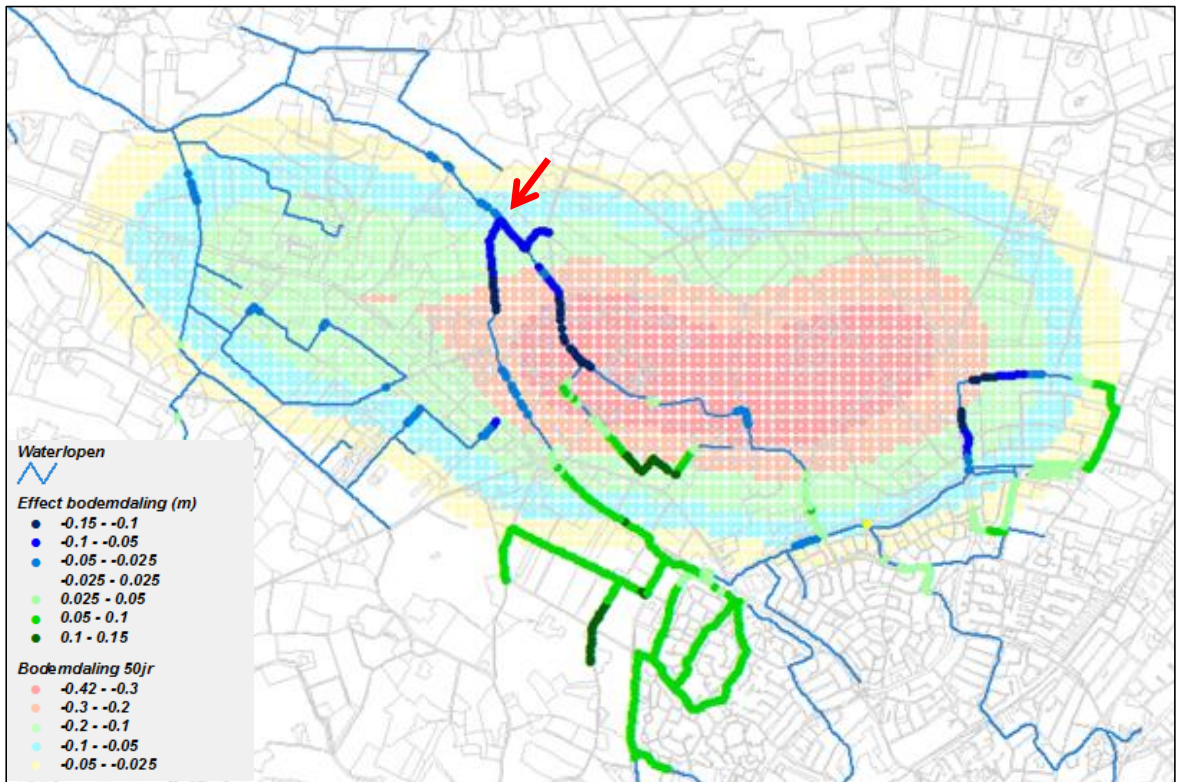
Figuur 4.10: Verandering drainage afwateringseenheden.

Effect op het peil en het verhang in de Bolscher beek.

De afvoer van waterlopen is gericht van het zuidoosten naar het noordwesten. In het stroomafwaarts gelegen deel van de bodemdalingszone zal het verhang afnemen met gemiddeld 0,45 meter over een traject van 1500 meter, circa 0,03%. In deze zone neemt de frequentie van inundatie mogelijk toe op een aantal locaties in een smalle zone langs de beek.

Figuur 4.11 geeft het effect op het beekpeil weer ten gevolge van de bodemdaling na 50 jaar in een T100 situatie (een situatie die eens in de 100 jaar optreedt) ten opzichte van de situatie na herinrichting van de beek. Een relatieve stijging van het peil is aangegeven met een blauwe band op de waterlopen. Bij de groene trajecten daalt het waterpeil meer dan de bodem.

De berekende stijging van het peil bedraagt maximaal circa 0,15 meter in de zone met de grootste bodemdaling. Net zuidelijk van de rode pijl in figuur 4.11 is de berekende stijging tussen de 0,05 en 0,1 meter. Ten noorden van de rode pijl is de stijging kleiner dan 0,05 meter.

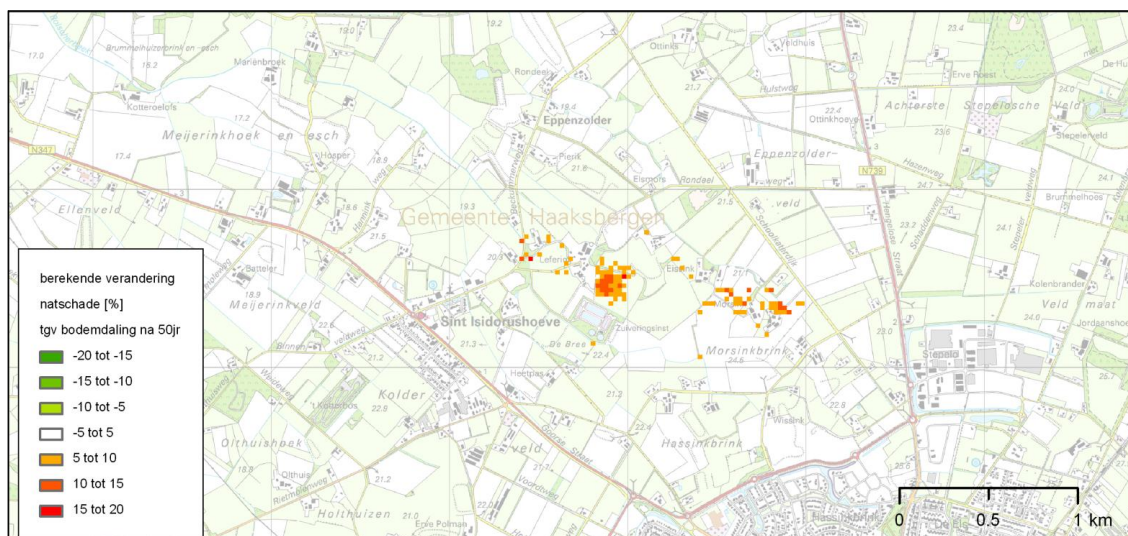


Figuur 4.11. Berekende effect op het beekpeil tgv bodemdaling na 50 jaar.

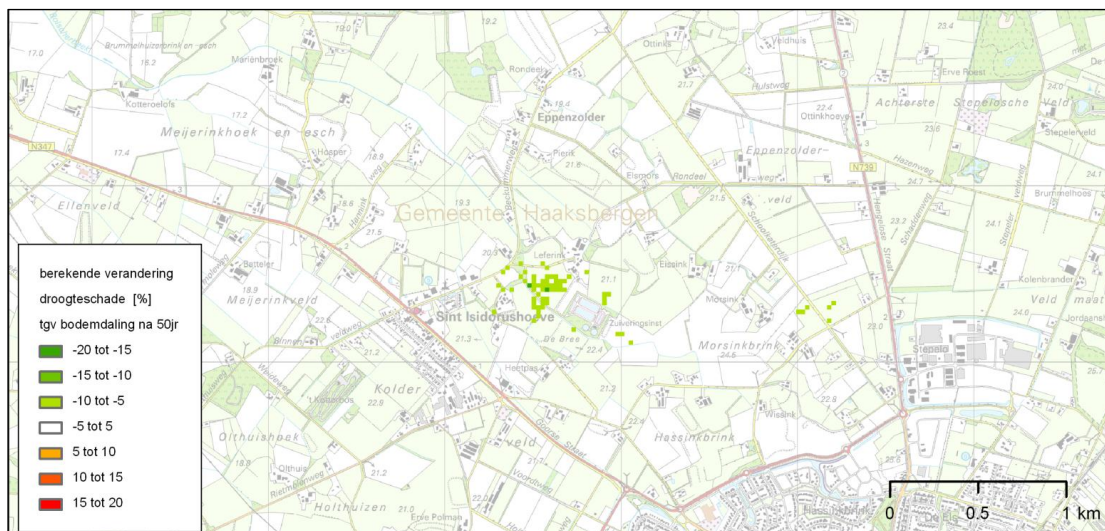
4.4 Effect op landbouw en bebouwing na 50 jaar

Landbouw

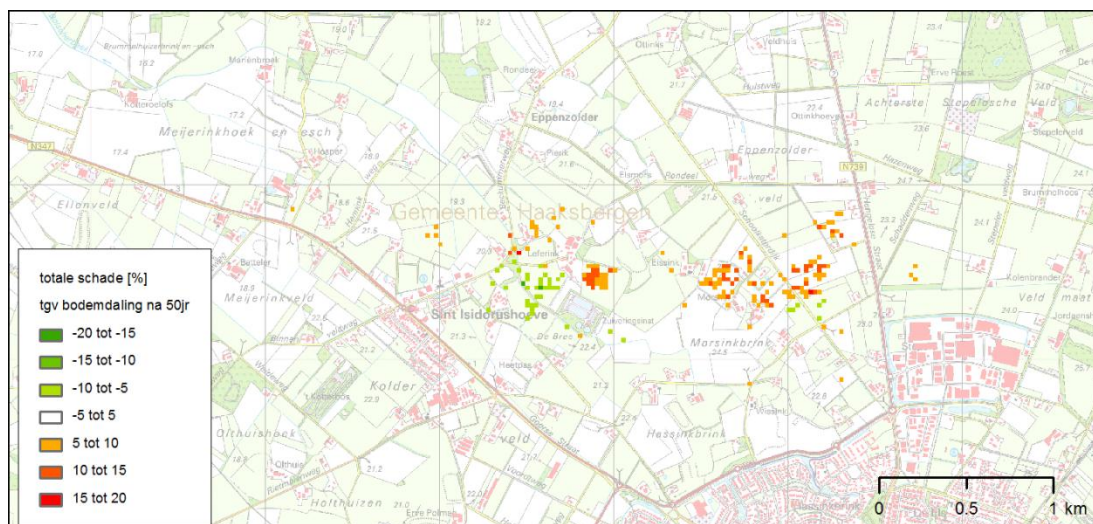
In het gebied waar de bodemdaling optreedt wordt op een aantal percelen een toename van 5% a 15% schade verwacht. In het westelijk deel wordt een vermindering van droogteschade berekend van 5% a 10%. De door Waterlood berekende verandering van de totaalschade laat een vergelijkbaar beeld zien.



Figuur 4.12: Berekende verandering natschade



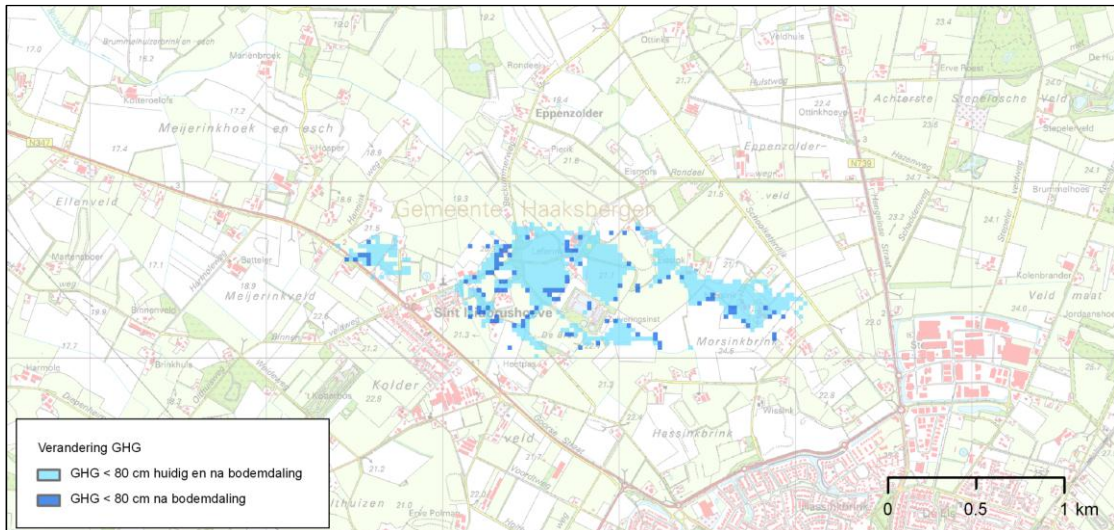
Figuur 4.13: Berekende verandering droogteschade



Figuur 4.14: Berekende verandering totaalschade

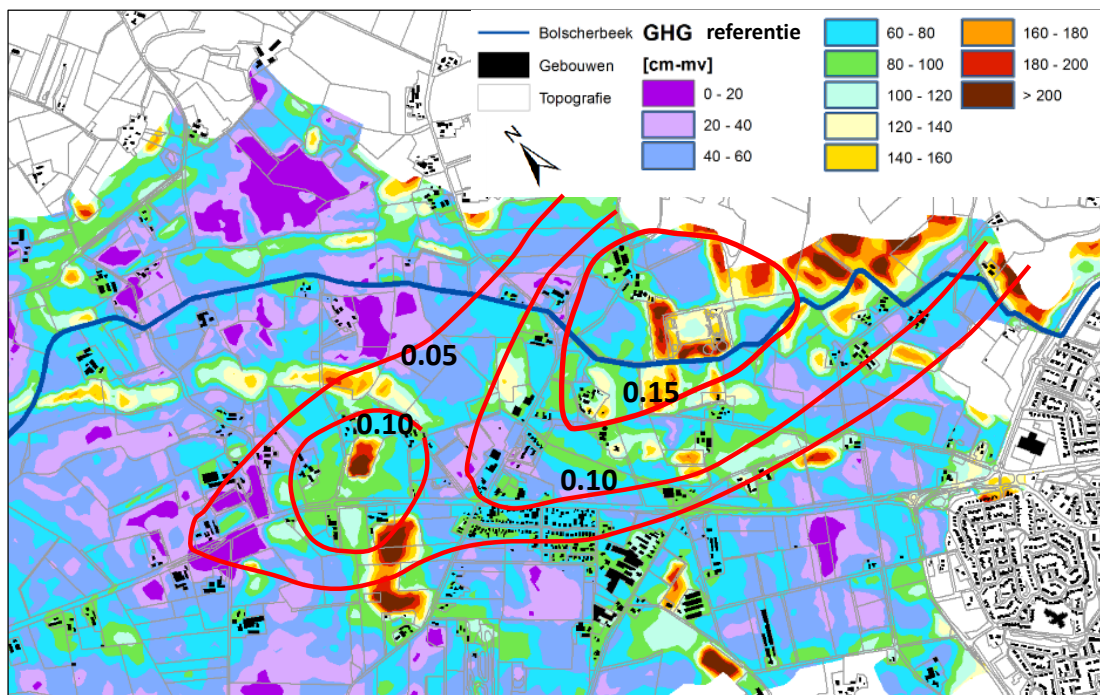
Effect op bebouwing

De bebouwing is in figuur 4.15 in rood weergegeven. Nagenoeg alle cellen waar een GHG hoger dan 0,8 meter onder maaiveld berekend wordt na bodemdaling vallen buiten de bebouwingslocaties. Alleen in enkele cellen is er mogelijk een toename van wateroverlast te verwachten.



Figuur 4.15 Zones waar GHG kleiner is dan 0,8 meter.

Het waterschap heeft in tweede instantie een gedetailleerdere kaart van de GHG aangeleverd (figuur 4.16), die voor de referentiesituatie een wat natter beeld te zien geeft dan de GHG berekend met het model (figuur 4.15). Daardoor heeft meer bebouwing volgens deze kaart in de referentiesituatie (de situatie na beekherstel) al te maken met overlast, dan uit figuur 4.15 blijkt.



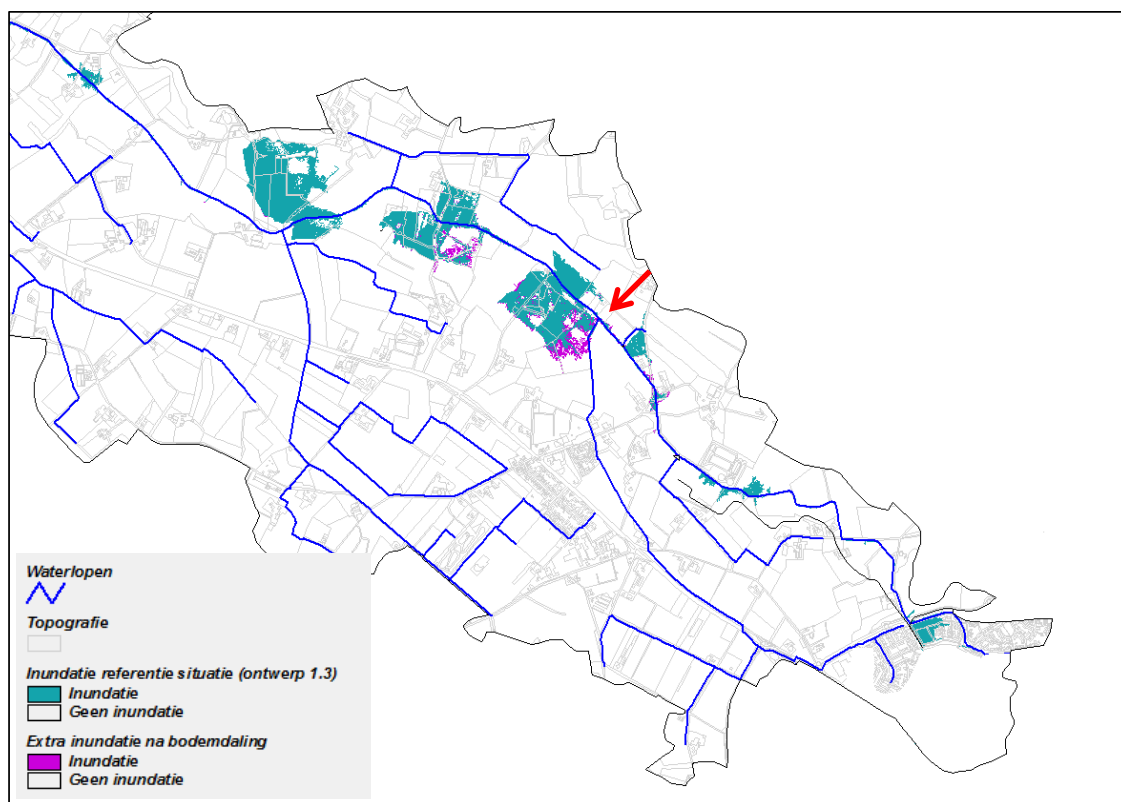
Figuur 4.16. GHG en contouren van de verandering van de GHG tgv bodemdaling

In figuur 4.16 zijn de berekende vernattingscontouren van de GHG ten gevolge van de bodemdaling (zie figuur 4.8) er overheen getekend. Waar de bebouwing binnen de contouren in de groene klasse valt kan ten gevolge van de bodemdaling de wateroverlast ontstaan als de GHG in de klasse 60-80 terecht komt. In de nattere blauwpaarse klassen neemt de overlast toe maar is er al sprake van overlast in de referentiesituatie.

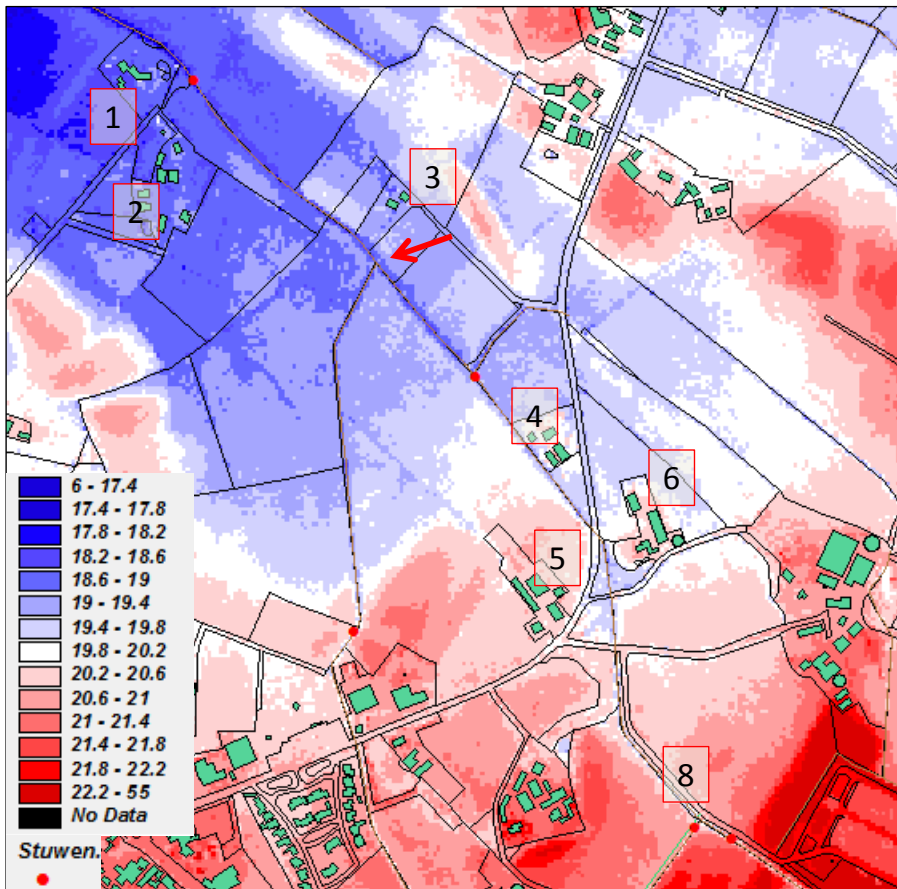
In het bodemdalingsgebied treedt alleen verhoging van de grondwaterstand op in de zomer. In een zone rond het bodemdalingsgebied wordt een geringe verlaging berekend van de grondwaterstand van maximaal circa 1 cm. Aangezien deze verlaging niet van enige betekenis is, is er geen risico op zetting van bebouwing.

Met het berekende peil tijdens hoogwater zijn de inundatiezones bepaald die eens in de 100 jaar kunnen ontstaan, voor zowel referentiesituatie op basis van het aangeleverde peil door HKV als voor de situatie na bodemdaling na 50 jaar. Het maaiveld en het aangeleverde beekpeil zijn verlaagd met de bodemdaling na 50 jaar. De berekende beekpeilverandering is hierop gesuperponeerd.

De inundatiezones zijn bepaald met de rivertool die Royal HaskoningDHV voor het berekenen van inundatiezones heeft ontwikkeld. Deze tool houdt rekening met de drempels die in het maaiveldraaster (5m * 5m) aanwezig zijn. In figuur 4.17 is de toename van de inundatie in paars weergegeven.



Figuur 4.17. Berekende inundatiezones.



Figuur 4.18. Verloop maaiveldhoogte in de huidige situatie in stappen van 0,4 meter

Onderzocht is wat de te verwachten gevolgen van een peilstijging zijn rond de berekende inundatiezones. In figuur 4.18 is het verloop van het maaiveld weergegeven met de bebouwing.

- Achter de noordelijke stuw in figuur 4.18 wordt inundatie berekend. Daar wordt een geringe peilstijging berekend door de bodemdaling. In de referentiesituatie wordt de bebouwing bij (2) deels ingesloten door de inundatie. Ten gevolge van de bodemdaling is bij slechts enkele modelvlakken (5 x 5 meter) extra inundatie berekend. De bebouwing bij (3) ligt net op de grens van het inundatiegebied en er ontstaat geen extra risico op wateroverlast ten gevolge van de bodemdaling.;
- Direct benedenstrooms van de stuw is geen inundatie berekend, ook niet na bodemdaling. Hier neemt het risico voor de bebouwing bij (1) niet toe;
- De percelen ten noorden en ten zuiden van de bebouwing bij (4) inunderen in de referentiesituatie. Het inundatiegebied krijgt een iets grotere omvang door de bodemdaling. De bebouwing bij (4), (5) en (6) ligt echter relatief hoog, zodat er geen extra risico ontstaat door wateroverlast;
- Tussen (5) en (6) ligt een smalle diep gelegen inundatiezone. Vanaf hier naar het zuiden wordt de grootste peilstijging berekend ten gevolge van de bodemdaling (0,1 – 0,15 meter). Doordat de inundatiezone diep ligt, heeft de peilstijging slechts geringe invloed op de grootte van de zone;
- Zuidelijker, bij (8), is de beek relatief diep ingesneden. Er is geen inundatie berekend, ook niet na bodemdaling.

Samenvattend wordt gesteld dat ten noorden van de rode pijl een geringe verhoging van het beekpeil wordt berekend ten gevolge van de bodemdaling. De grootte van de inundatiezones neemt hier licht toe. Er is geen extra risico voor de bebouwing. Door bodemdaling is het zuidelijk van de rode pijl berekende beekpeil hoger dan in de referentiesituatie. Door het verloop van het maaiveld kunnen de inundatiezones hier echter niet veel groter worden.

5 CONCLUSIES EN BESCHOUWING VAN DE BEREKENDE EFFECTEN

Na 20 jaar

- De effecten op de GLG zijn gering (maximaal 0,1 meter) en positief voor de landbouw. De effecten op de GHG zijn gering (maximaal 0,06 meter) en leiden op enkele locaties tot een toename van de landbouwschade van 5% a 10%;
- Er is geen effect te verwachten voor de bebouwing in het gebied. Er is geen risico op zetting;
- De basisafvoer van de beken neemt in een aantal afwateringseenheden toe, maximaal 55 m³/dag. Omdat de waterlopen ingericht zijn voor afvoer tijdens hoogwatersituaties zal een verhoging van de basisafvoer niet tot problemen leiden;
- Door de afname van het verhang met circa 0,015% over een traject van 1200 meter in het stroomafwaarts gelegen deel binnen het bodemdalingsgebied zal het peil tijdens hoogwatersituaties toenemen en kan er vaker inundatie optreden. Een hoger beekpeil tijdens hoogwater leidt na 50 jaar niet tot meer overlast voor bebouwing. Na 20 jaar is dat zeker niet het geval.

Na 50 jaar

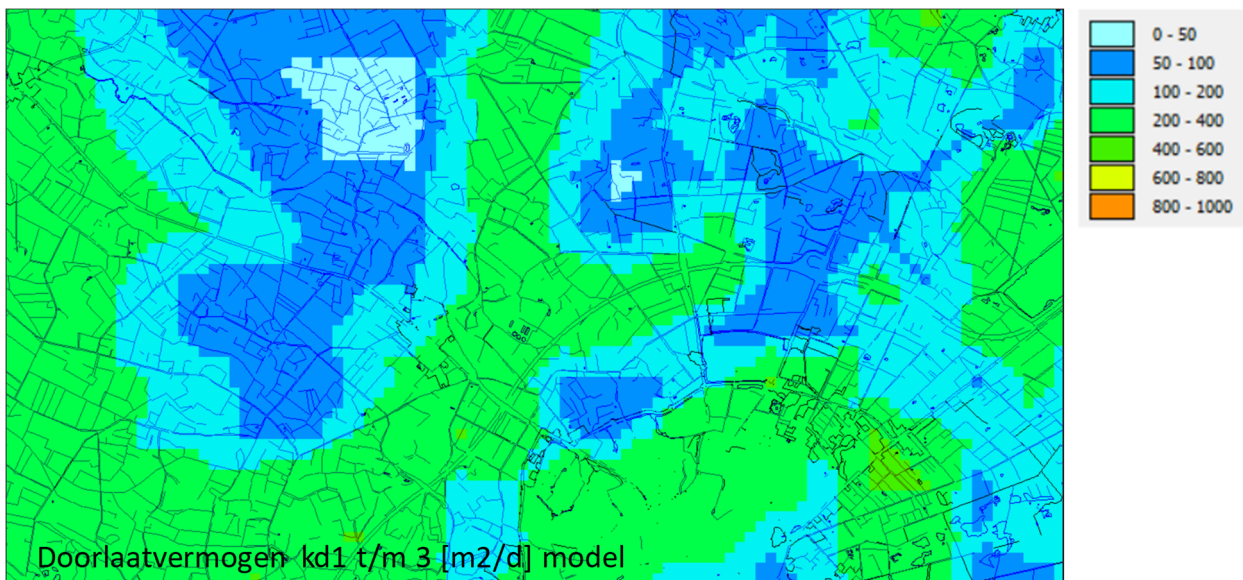
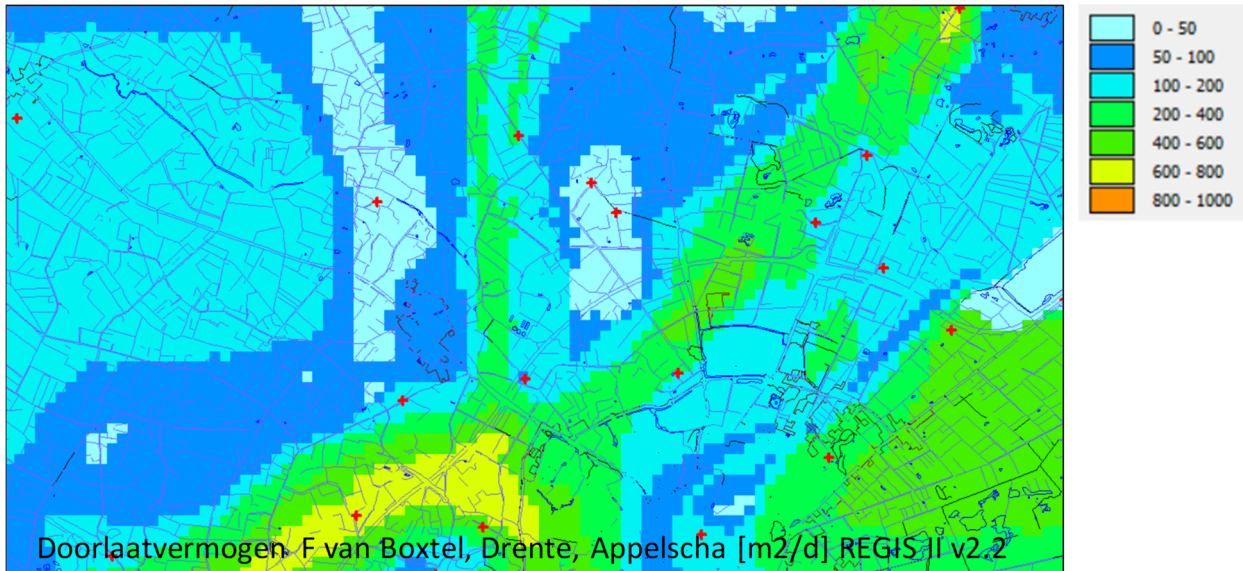
- De effecten op de GLG zijn gering (maximaal 0,25 meter) en positief voor de landbouw. De effecten op de GHG zijn gering (maximaal 0,15 meter) en leiden op enkele percelen tot een toename van de landbouwschade van 5% a 15%;
- Nagenoeg alle cellen waar een GHG hoger dan 0,8 meter onder maaiveld berekend wordt ten gevolge van de bodemdaling vallen buiten de bebouwingslocaties. Alleen in enkele cellen is er mogelijk een toename van wateroverlast te verwachten. In tweede instantie heeft het waterschap een gedetailleerdere kaart van de GHG aangeleverd voor de referentiesituatie die een wat natter beeld te zien geeft dan de met het model berekende GHG. Volgens deze kaart zal bij een aantal bebouwingslocaties overlast kunnen ontstaan. Er is geen risico op zetting;
- De basisafvoer van de beken neemt in een aantal afwateringseenheden toe, maximaal 145 m³/dag. Omdat de waterlopen ingericht zijn voor afvoer tijdens hoogwatersituaties zal een verhoging van de basisafvoer niet tot problemen leiden;
- Door de afname van het verhang met circa 0,03% over een traject van 1500 meter in het stroomafwaarts gelegen deel binnen het bodemdalingsgebied zal het peil tijdens hoogwater toenemen en kan er vaker inundatie optreden. Een hoger beekpeil tijdens hoogwater leidt na 50 jaar niet tot meer overlast voor bebouwing.

Mogelijke compensatie

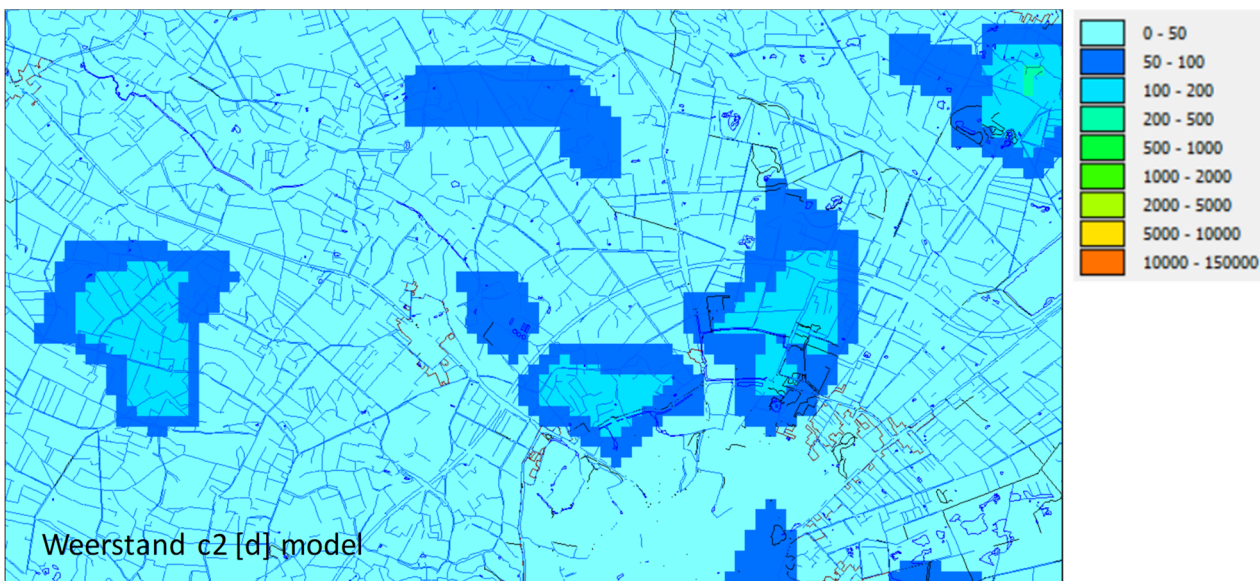
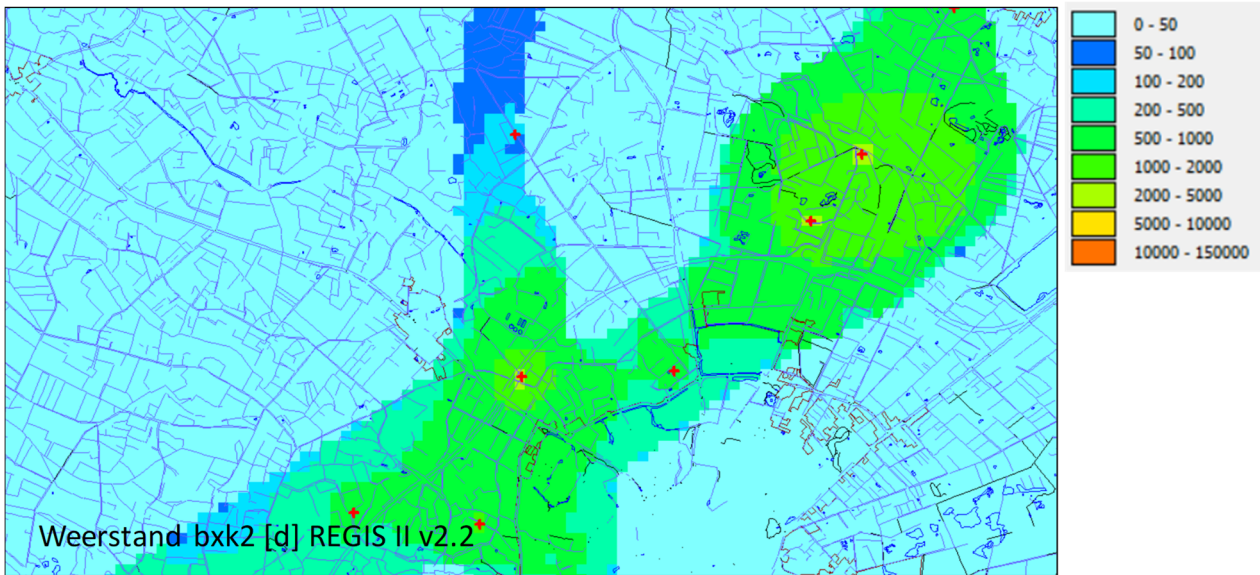
Effecten op grondwaterstand (GHG) en daarmee nadelige effecten voor de landbouw en op de bebouwing kunnen eenvoudig hydrologisch worden gecompenseerd door een stuwpeil te verlagen of door lokaal de kavelsloten te verdiepen of door lokaal op de percelen de drainage te intensiveren. Dit zal wel leiden tot een wat hogere basisafvoer in de beken. Ook hier geldt echter dat de waterlopen ingericht zijn voor afvoer tijdens hoogwatersituaties en zal een verhoging van de basisafvoer niet tot problemen leiden.

Bijlage 2

Vergelijking modelparameters REGIS II v2.2 met de parameters van het model



Figuur B2.1 Totale doorlaatvermogen zandige afzettingen in REGIS II v2.2 (boven) en doorlaatvermogen in het model (onder). Locaties van boringen waar de schematisatie van REGIS op gebaseerd is, zijn weergegeven met een rood plusteken.



Figuur B2..2 Weerstand bxx2 in REGIS II v2.2 (boven) en weerstand in het model (onder). Locaties van boringen waar de schematisatie op gebaseerd is, zijn weergegeven met een rood plusteken.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor de geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden is niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct melding te maken bij security@anteagroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al bijna 70 jaar.

Contactgegevens

Zutphenseweg 31D
7418 AH DEVENTER
Postbus 321
7400 AH DEVENTER
T. 0162 487000

www.anteagroup.nl

Copyright © 2021

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.