

Notitie / Memo

HaskoningDHV Nederland B.V.
Water

Aan: Waterschap Hunze en Aa's en Prolander
Van: Danny Heuvelink & Evy Kleingeld & Arne Kijk in de Vegte
Datum: 2 juli 2021
Kopie:
Ons kenmerk: BG347-RHD-ZZ-XX-NT-Z-0001
Classificatie: Alleen voor intern gebruik
Goedgekeurd door: [Click or tap here to enter text.](#)

Onderwerp: Advies benodigde aanpassingen aan ontwerp De Branden

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In het advies optimalisatie hydrologische inrichting de Branden - Bronnegermaden – Achterste diep (hierna BMAD), dat door Royal HaskoningDHV is opgesteld, met kenmerk WATBG9116N001D0.1, is aangegeven dat er aanvullende onderzoeken nodig zijn om de hydrologische effecten van de totale geoptimaliseerde inrichting van de Branden en BMAD samen en de mitigerende maatregelen voor de Branden in beeld te krijgen. Hiervoor zijn zowel oppervlakte- als grondwaterberekeningen noodzakelijk.

1.2 Beschrijving plan van aanpak

Het plan van aanpak om te komen tot de benodigde aanpassingen aan het ontwerp van de Branden bestond samengevat uit de volgende stappen:

Oppervlaktewaterberekeningen

1. Bepalen nieuw profiel Voorste Diep in samenspraak met hydrologen waterschap en Prolander
2. Berekening oppervlaktewater met nieuw profiel Voorste Diep voor zowel situatie waarin alleen de Branden wordt ingericht als de eindsituatie
3. Resultaten berekening bespreken en bepalen of er nog aanpassingen nodig zijn
4. Opnieuw berekening met aangepaste inrichting uit stap 3.
5. Resultaten delen met projectgroep en na goedkeuring deze als basis gebruiken voor grondwatermodellering
6. Uitvoeren berekening als input voor grondwatermodellering

Grondwaterberekeningen

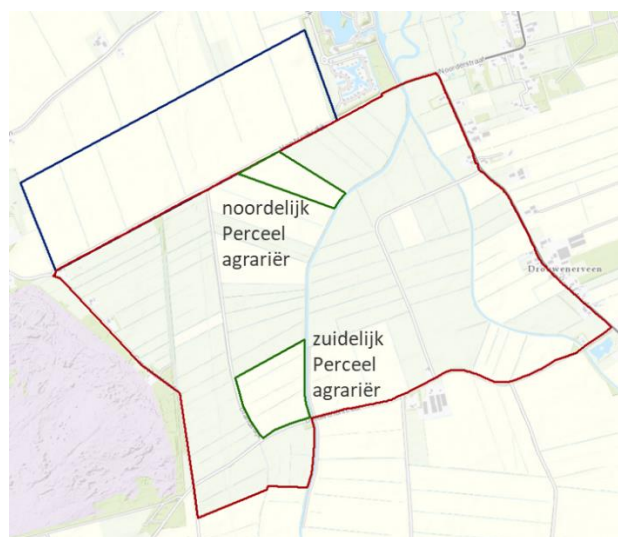
7. Controle en klaarzetten referentiemodel zoals gebruikt voor BMAD en berekening uitvoeren met uitkomsten uit stap 6
8. Bespreken resultaten 1e berekening en afstemmen mitigatiemaatregelen met de hydrologen.
9. Een 2e grondwaterberekening, waarbij de mitigerende maatregelen zijn ingevoerd
10. Bespreken resultaten 2e berekening, uitkomsten mitigatiemaatregelen met projectgroep en eventueel bijstellen van de mitigerende maatregelen
11. Een 3e grondwaterberekening waarbij er kleine aanpassingen in de mitigatiemaatregelen zijn gedaan.

Algemeen

12. Opstellen rapportage met uitkomsten onderzoek en benodigde aanpassingen aan ontwerp de Branden

Aanpassing plan van aanpak

Tijdens het uitvoeren van stap 1 bleek dat er een nieuwe situatie is ontstaan. Niet alle gronden in het plangebied zijn namelijk verkregen en naar alle waarschijnlijkheid gaat dit ook niet lukken voor de uitvoering van de herinrichting van de Branden. Hierdoor is de scope van dit onderzoek gewijzigd. In plaats van een optimalisatie van de inrichting moest nu het ontwerp dusdanig worden aangepast dat agrarisch gebruik op twee percelen, van dezelfde eigenaar, nog mogelijk moet blijven. In Figuur 1-1 is een overzicht gegeven, met in rood het plangebied van de Branden en groen omlijnd de percelen waarop agrarisch gebruik nog mogelijk moet blijven.



Figuur 1-1 Overzicht plangebied de Branden (in rood), met in groen de agrarische percelen waar landbouw mogelijk moet blijven

Deze scopewijziging heeft uitsluitend effect gehad op het plan van aanpak van de oppervlaktemodellering. Er zijn nu zowel berekeningen gemaakt voor de situatie waarin agrarisch gebruik van twee percelen mogelijk moet blijven als voor de situatie waarin dit niet het geval is. Voor beide situaties zijn 2 varianten vastgesteld. De stappen voor de oppervlaktewaterberekeningen zijn na de scopewijziging als volgt:

Oppervlaktewaterberekeningen

1. Bepalen nieuw profiel Voorste Diep in samenspraak met hydrologen waterschap en Prolander
2. Definieren 4 varianten: met/zonder agrarisch gebruik en met/zonder stuw 15830
3. Doorrekenen 4 varianten met nieuw profiel Voorste Diep, voor de situatie waarin alleen de Branden wordt ingericht, inclusief doorkijk naar de eindsituatie
4. Beoordeling 4 varianten en keuze variant
5. Resultaten delen met projectgroep en na goedkeuring deze als basis gebruiken voor grondwatermodellering
6. Uitvoeren berekening als input voor grondwatermodellering

Voor de grondwatermodellering zijn de stappen nog wel gelijk gebleven, alleen is hierin in meer detail gekeken naar de verandering van de ontwatering van de percelen waarop agrarisch gebruik mogelijk moet blijven. De aangepaste inrichting (met agrariër) hebben mogelijk ook effecten op het behalen van de natuurdoelen. Daarom worden ook de effecten op de beoogde natuurdoelen beschreven.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 van dit document beschrijft de uitgevoerde oppervlaktewatermodellering met SOBEK. Hierin worden de uitgevoerde berekeningen beschreven en worden de resultaten besproken. Dit hoofdstuk wordt afgesloten met conclusies over de benodigde aanpassingen aan het oppervlaktewatersysteem en de consequenties daarvan. Hoofdstuk 3 behandelt de grondwatermodellering, waarbij ook eerst een beschrijving van de berekeningen wordt gegeven. Daarna worden de resultaten van de grondwatermodellering besproken en er wordt afgesloten met een conclusie, waarin de aanpassingen aan de inrichting van de Branden en de consequentie daarvan worden besproken. In hoofdstuk 4 worden de effecten op de beoogde natuurdoelen beschreven. Deze notitie sluit af met hoofdstuk 5, waarin het advies voor de benodigde aanpassingen aan het ontwerp van de Branden wordt gegeven.

2 Oppervlaktewatermodellering

Zoals beschreven in hoofdstuk 1 is het plan van aanpak voor de oppervlaktewatermodellering aangepast omdat agrarisch gebruik op twee percelen mogelijk moet blijven. Na het vaststellen van het profiel van de Voorste Diep, stap 1 in het plan van aanpak, is het plan van aanpak aangepast. In paragraaf 2.1 worden de uitgangspunten voor de modellering toegelicht. In paragraaf 2.2 wordt de werkwijze voor de oppervlaktewatermodellering toegelicht. In paragraaf 2.3 worden de resultaten van de oppervlaktewatermodellering weergegeven.

2.1 Uitgangspunten modellering

Uitgangspunten basismodel

- Basismodel is het SOBEK model dat is opgezet voor de studie voor Branden
- De situaties die worden doorgerekend zijn
 - 0,2Q zomer
 - 0,5Q winter
 - 1Q winter
- De Achterste Diep wordt conform originele ontwerp de Branden gehouden.

Toetscriteria

- Stroomsnelheid
 - $\pm 0,5$ m/s bij 1Q
 - $\pm 0,2$ m/s bij 0,2Q
- Waterstand
 - Geen verhoging van de waterstand bovenstrooms van het plangebied

Uitgangspunten berekening voor grondwatermodel

- Voor de berekening die dient als input voor het grondwatermodel worden de volgende situaties doorgerekend
 - 0,05Q zomer (maatgevend voor een gemiddelde zomer)
 - 0,25Q winter (maatgevend voor een gemiddelde winter)
- Deze situaties zijn niet conform het originele inrichtingsplan voor de Branden (daar is gerekend met 0,5 Q voor de winter en 0,2 Q voor de zomer)
 - Tijdens het ontwerp voor BMAD zijn de situaties waarmee gerekend werd als input van de grondwatermodellering nader bekeken en daar is toen bepaald dat deze naar beneden moesten worden bijgesteld

2.2 Beschrijving werkwijze berekeningen

Als eerste is tijdens een overleg met het waterschap en Prolander een nieuw profiel bepaald voor de Voorste Diep. Vervolgens is, naar aanleiding van de twee agrarische percelen die nog niet zijn verworven, een aangepaste werkwijze bepaald. Deze werkwijze bestaat uit het doorrekenen van vier varianten, waarvan in twee varianten agrarisch gebruik mogelijk moet blijven en bij twee varianten niet.

Per variant worden de volgende vragen beantwoord:

- Voldoen de varianten aan de gestelde randvoorwaarden?
- Voldoen de varianten aan de stroomsnelheidsdoelen?
- Zijn er nog veel aanpassingen nodig aan het profiel om deze geschikt te maken voor de eindsituatie, waarin ook BMAD wordt ingericht?

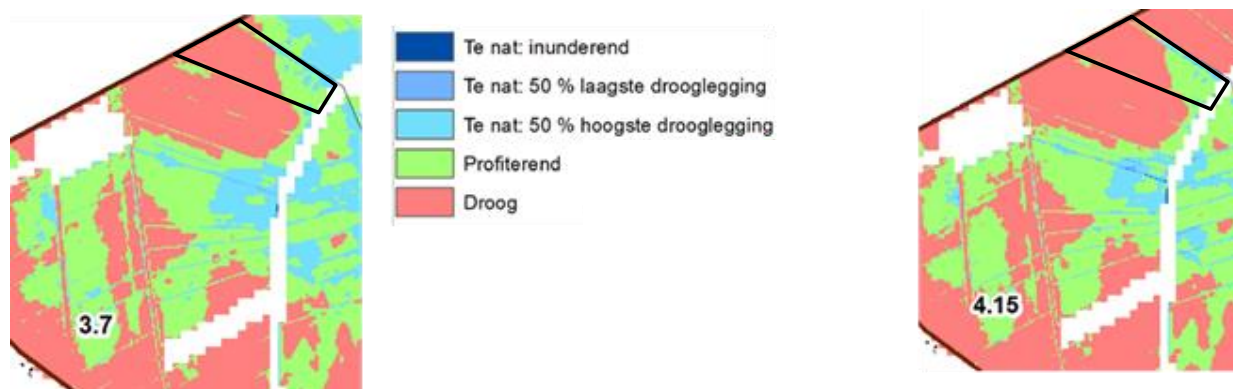
De volgende varianten zijn vastgesteld:

- Variant 1: agrarisch gebruik moet mogelijk blijven, stuw 15830 wordt verwijderd
- Variant 2: agrarisch gebruik moet mogelijk blijven, stuw 15830 blijft
- Variant 3: geen agrarisch gebruik, stuw 15830 blijft, drempels worden nog niet aangelegd
- Variant 4: geen agrarisch gebruik, stuw 15830 wordt verwijderd, drempels worden al wel aangelegd

Hieronder worden de varianten toegelicht.

Varianten 1 en 2

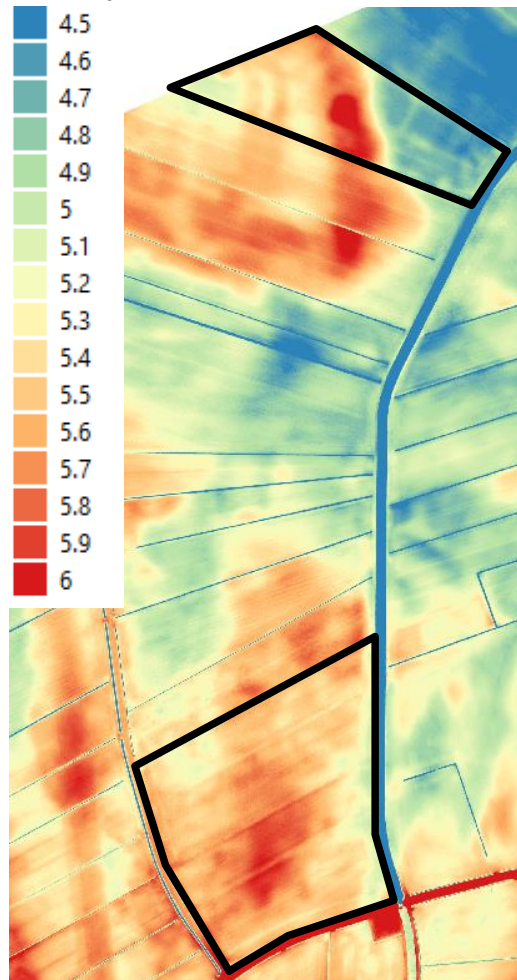
In deze variant wordt rekening gehouden met dat agrarisch gebruik op twee percelen mogelijk moet blijven. De waterstanden moeten in deze berekeningen dusdanig laag blijven dat de twee percelen nog voldoende drooglegging hebben. Dit is voor de noordelijke percelen getoetst a.d.h.v. droogleggingsberekeningen die voor het project BMAD gemaakt zijn (zie Figuur 2-1). Hieruit blijkt dat voor de winter een peil van 3,7 m NAP nog leidt tot een goede drooglegging en in de zomer mag dit peil oplopen tot 4,15 mNAP om nog te voldoen aan de droogleggingsnormen voor agrarisch gebruik.



Figuur 2-1 Uitsnede resultaten droogleggingsberekeningen, met hierop de drooglegging bij het hoogst mogelijke peil waarbij agrarisch gebruik van het zwart omlijnde perceel nog goed mogelijk is

Voor het zuidelijke perceel is de droogleggingsanalyse niet bruikbaar, omdat het maximale peil wat is doorgerekend nog een stuk lager is dan het peil dat nog toelaatbaar is op deze percelen. Hiervoor is

gekeken naar het laagste maaiveld en is op basis daarvan een inschatting gemaakt dat het waterpeil in de winter, bij de 0,5Q situatie, maximaal 4,4 mNAP mag zijn net benedenstrooms van stuw 15780.



Figuur 2-2 Hoogtekaart (AHN3), met in zwart omlijnd de twee percelen waar landbouw mogelijk moet blijven

Om te voldoen aan de randvoorwaarden van agrarisch gebruik wordt de bodemhoogte dusdanig gekozen dat de waterstanden niet boven de maximale waarden zoals hierboven beschreven uitkomen. Ook wordt er getoetst op dat er bovenstrooms van stuw 15780 geen waterstandsverhoging plaatsvindt.

Het verschil tussen variant 1 en variant 2 zit in stuw 15830. In variant 1 wordt deze stuw verwijderd. In variant 2 blijft deze stuw. De stuw wordt in de winter op de laagste stand gezet en er wordt getoetst of deze geen ontoelaatbare opstuwing veroorzaakt. In de zomer kan deze stuw dan zo worden ingesteld dat een waterstand van 4,15 mNAP wordt bereikt.

Varianten 3 en 4

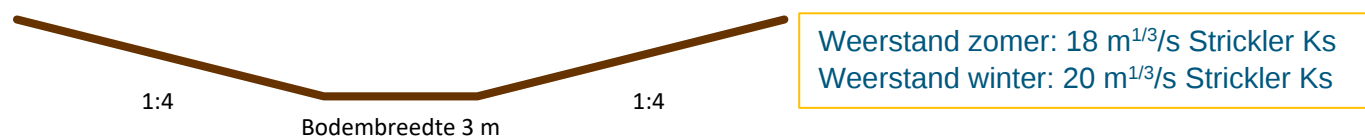
Bij varianten 3 en 4 wordt er van uitgegaan dat alle gronden worden verworven en dat er geen agrarisch gebruik meer mogelijk hoeft te zijn binnen het plangebied. In deze varianten wordt dus ingezet op maximale vernatting van het gebied. Bij variant 3 blijft stuw 15830 nog staan en worden er nog geen stortstenen aangelegd. Bij variant 4 wordt stuw 15830 verwijderd en worden er stortstenen aangelegd vlak voor de aansluiting met de Achterste Diep, om de Voorste Diep optimaal te vernatten.

2.3 Resultaten

Bepalen profiel

In het overleg met hydrologen van prolander en het waterschap is een profiel vastgesteld voor de Voorste Diep. Het opnieuw vaststellen van dit profiel had als doel om een profiel te vinden dat zowel geschikt is voor de fase waarin alleen de Branden wordt heringericht als in de eindsituatie, waarin ook BMAD wordt ingericht.

Er is gekozen voor een gemiddeld talud van 1:4, met een bodembreedte van 3 meter. De Bodembreedte is daarmee 1 meter breder dan het profiel voor BMAD, maar de taluds zijn steiler. Het talud is hier steiler omdat er wordt ingeschat dat er niet voldoende ruimte is voor een flauwer talud.



Figuur 2-3 Dwarsprofiel vastgesteld profiel voor de Voorste Diep

Resultaten berekeningen

De resultaten van de vier varianten zoals in de vorige variant toegelicht zijn besproken met de hydrologen van het waterschap en van Prolander. In Tabel 1 is een kwalitatieve beschouwing gegeven van de vier varianten. Hierin worden de volgende criteria behandeld:

- Optimale vernatting: wordt het gebied optimaal vernat voor natuurontwikkeling
- Stroomsnelheidsdoelen: wordt er voldaan aan de gestelde stroomsnelheidsdoelen
- Voldoet aan gestelde eisen/randvoorwaarden: wordt er voldaan aan de randvoorwaarden die zijn gesteld aan het ontwerp. Hieronder valt ook de randvoorwaarde dat agrarisch gebruik mogelijk moet blijven op twee percelen
- Moet het profiel worden aangepast voor inrichting BMAD: de inrichting van de Branden is een tussenfase, uiteindelijk wordt ook het bovenstroomse gebied (BMAD) ingericht. De wens is om het ontwerp voor de Branden te optimaliseren zodanig dat er geen grote ingrepen meer nodig zijn wanneer het bovenstroomse gebied ook wordt ingericht.

Tabel 1 kwalitatieve beoordeling varianten

Variant	Optimale vernatting?	Stroomsnelheidsdoelen gehaald?	Voldoet aan gestelde eisen/randvoorwaarden?	Moet het profiel worden aangepast voor inrichting BMAD?
Variant 1	Nee	Winter ja, zomer nee	Ja	Ja
Variant 2	Nee	Ja	Ja	Ja
Variant 3	Nee	Ja	nee	Nee
Variant 4	ja	Ja	Nee	Nee

Uit de beoordeling van de varianten blijkt, dat op dit moment, variant 3 en 4 afvallen. Het is namelijk niet de verwachting dat de grondverwerving nog rond komt voordat er moet worden gestart met de aanleg. De uitkomsten van de berekeningen van deze varianten worden dan hier ook niet verder behandeld.

Er moest nog een keuze worden gemaakt tussen variant 1 en 2. Het verschil tussen deze varianten is het behoud van stuw 15830 in variant 1. De resultaten tonen aan dat het behouden van deze stuw in de winter niet zorgt voor teveel extra opstuwing en in de zomer de mogelijkheid biedt om verder te vernatten door het peil op te zetten ten opzichte van variant 2, waar deze mogelijkheid er niet is. Uiteindelijk is dan ook de keuze gemaakt om **variant 1** uit te gaan voeren.

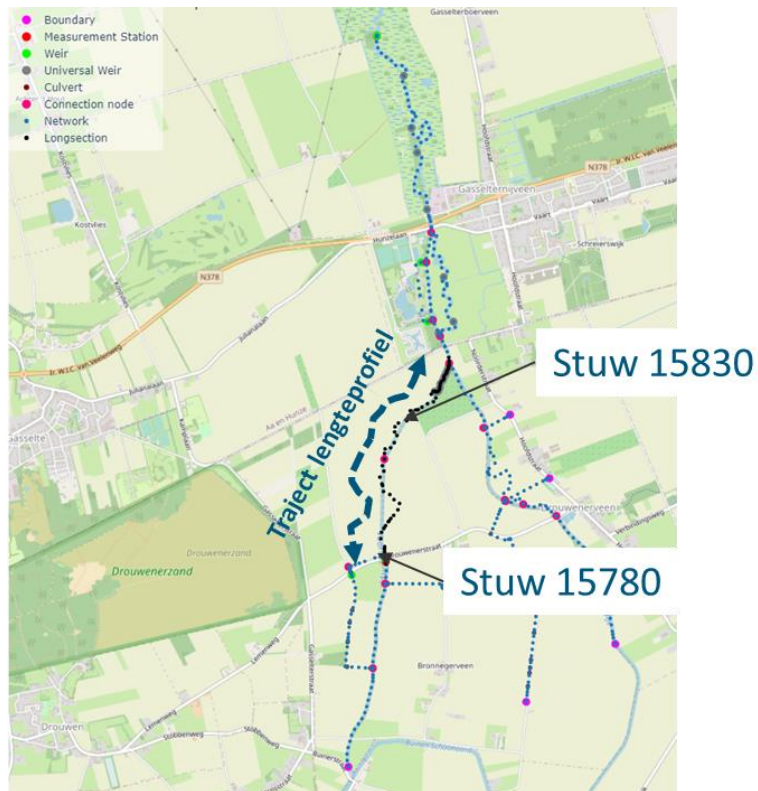
Resultaten variant 1

De resultaten voor variant 1 worden in een tweetal lengteprofielen en een tabel toegelicht. In Figuur 2-4 is op kaart de locatie van het lengteprofiel weergegeven. In de lengteprofielen (Figuur 2-5 en Figuur 2-6, 05Q winter en 02Q zomer) zijn de resultaten voor de volgende berekeningen te vinden:

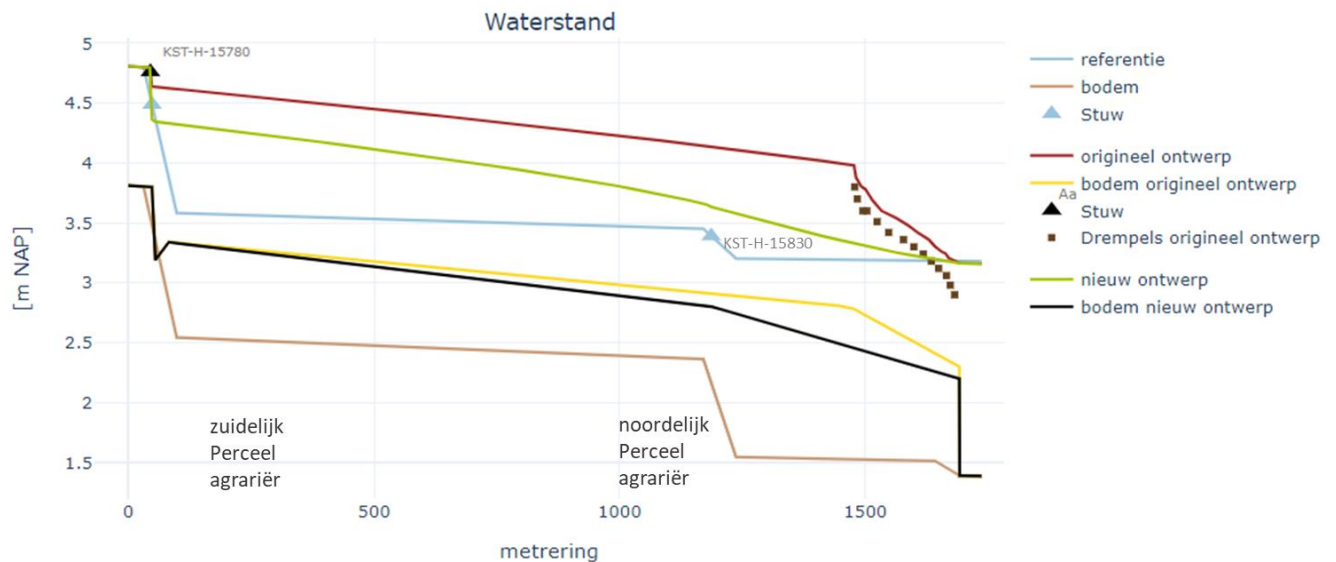
- Referentie: dit is de berekening van de huidige situatie
- Origineel ontwerp de Branden: dit is de berekening met het originele ontwerp voor de Branden. Hierin is stuw 15830 verwijderd en zijn er stortstenen voorzien
- Nieuw ontwerp: dit is de berekening met het nieuwe ontwerp voor de Voorste Diep, met behoud van stuw 15830

De belangrijkste resultaten uit de lengteprofielen zijn samengevat in Tabel 2. Hieruit blijkt dat voor het nieuwe ontwerp (net) wordt voldaan aan de maximale winter waterstanden bij de percelen waar agrarisch gebruik mogelijk moet blijven. In de zomer kan met de instelling van stuw 15830 altijd een goed peil worden ingesteld voor agrarisch gebruik. Doordat deze stuw behouden blijft en hiermee de waterstand verhoogt, is er in de zomer wel een lagere stroomsnelheid dan het gestelde doel. In de winter is de stroomsnelheid vergelijkbaar met het originele ontwerp.

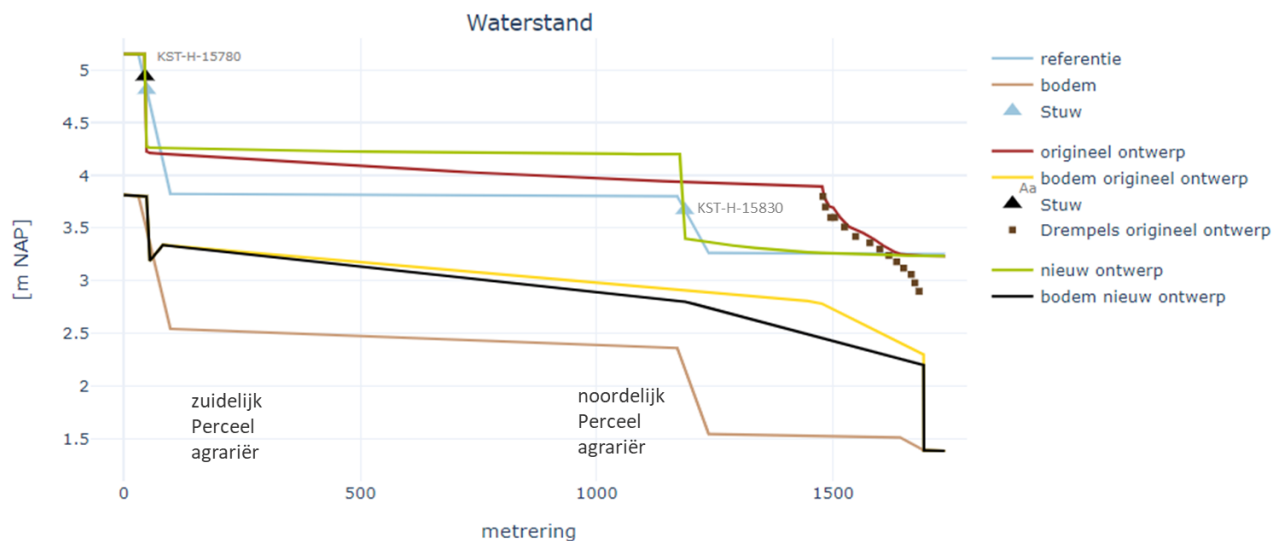
Doordat agrarisch gebruik mogelijk moet blijven in het nieuwe ontwerp, is voornamelijk de mogelijke vernatting in de winter minder dan in het originele ontwerp (30 – 60 cm lagere waterstanden).



Figuur 2-4 Overzicht traject lengteprofiel



Figuur 2-5 Resultaten 05Q (winter), met in lichtblauw de waterstand in de referentiesituatie (huidig), in rood de waterstand voor het originele ontwerp van de Branden en in groen de waterstand bij het nieuwe ontwerp (variant 1).



Figuur 2-6 Resultaten 02Q (zomer), met in lichtblauw de waterstand in de referentiesituatie (huidig), in rood de waterstand voor het originele ontwerp van de Branden en in groen de waterstand bij het nieuwe ontwerp (variant 1).

Tabel 2 Resultaten berekening variant 1

Berekening	Waterstand 05Q bovenstrooms 15830 (noordelijk perceel agrariër)	Waterstand 05Q benedenstrooms 15780 (zuidelijk perceel agrariër)	Waterstand 02Q bovenstrooms 15830 (noordelijk perceel agrariër)	Waterstand 02Q benedenstrooms 15780 (zuidelijk perceel agrariër)	Stroomsnelheid 0,5Q gemiddeld (m/s)	Stroomsnelheid 0,2Q gemiddeld (m/s)
Referentie	3.45	3.58	3.8	3.82	0.28	0.10
Originele ontwerp	4.16	4.64	3.94	4.21	0.40	0.20
Nieuw ontwerp	3.69	4.35	4.15*	4.22*	0.38	0.13

*Deze berekening is uitgevoerd met de stuw ingesteld op 4,2 mNAP, na uitvoering van deze berekening is de maximale zomerwaterstand vastgesteld op 4,15 mNAP. De getallen komen dus niet overeen met Figuur 2-6 maar zijn afgeleid wanneer de stuw op 4,15 mNAP zou zijn ingesteld.

2.4 Conclusies

Op basis van de oppervlaktewaterberekeningen kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Door de extra randvoorwaarde dat agrarisch gebruik mogelijk moet blijven op twee percelen is het niet mogelijk om het ontwerp voor het Voorste Diep op de korte termijn te optimaliseren. Wanneer de percelen in eigendom komen zou de inrichting wel volgens het originele ontwerp kunnen worden ingericht.
- Het is niet mogelijk om in de fase dat de Branden wordt heringericht al een profiel aan te leggen die ook geschikt is voor de eindsituatie, waarin ook BMAD wordt ingericht
- Er is in de winter minder verhoging van het peil in Voorste diep (waterstand 30 – 60 cm lager) mogelijk dan in het originele ontwerp.
- In de zomer is, door het behoud van stuw 15830 in Voorste diep, bovenstrooms van deze stuw wel meer vernatting mogelijk dan in het originele ontwerp.
- De stroomsnelheidsdoelen worden gehaald in de winter, in de zomer niet door het behoud van stuw 15830
- Ten opzichte van de huidige situatie wordt er met het aangepaste ontwerp (dus waarbij de percelen een agrarisch gebruik houden) nog steeds behoorlijk vernat. In de winter is deze vernatting tussen de 0 en 80 centimeter, in de zomer tussen de 0 en 35 centimeter
- De bodem van het Voorste diep kan, ten opzichte van de huidige situatie, met 50 tot 100 centimeter worden verhoogd. Deze bodemverhoging is, maar net minder dan de bodemverhoging in het originele ontwerp.

3 Grondwatermodellering

Voor de aangepaste inrichting van de Branden (met aanwezigheid van een agrariër) zijn er nieuwe berekeningen met het grondwatermodel (MIPWA) uitgevoerd. Deze berekeningen zijn gebaseerd op hetzelfde model als voor de berekeningen van de gecombineerde inrichting de Branden en BMAD. Dit houdt in dat het model voor de huidige situatie (referentiesituatie) exact gelijk is gebleven (memo BMAD, RHDHV, kenmerk: BG9116WATNT2003311213). Het model voor de inrichting (scenario's) is gebaseerd op het scenario uit de gecombineerde inrichting de Branden en BMAD met de aanpassingen voor de optimalisatie zoals hieronder beschreven.

3.1 Beschrijving berekeningen

Voor de grondwatermodellering zijn iteratief drie scenario's doorgerekend, waarbij elk scenario is opgesteld op basis van de uitkomsten van het vorige scenario. Deze scenario's, scenario 2,3 en 4, worden hieronder beschreven, (scenario 1 is de gecombineerde inrichting van de Branden/ BMAD, zie memo BMAD).

Scenario 2

In scenario 2 zijn de volgende aanpassingen doorgevoerd ten opzichte van de referentiesituatie om de geoptimaliseerde inrichting in de Branden door te rekenen:

- Er is gerekend met de berekende geoptimaliseerde oppervlaktewaterpeilen voor de Voorste en Achterste Diep zoals beschreven in hoofdstuk 2. In het grondwatermodel zijn voor het winterpeil en zomerpeil de peilen opgenomen die met SOBEK worden berekend als wordt gerekend met een debiet van respectievelijk 0,25 Q en 0,05 Q.
- De inrichting van het plangebied de Branden is in principe gelijk aan de inrichting zoals doorgerekend in de gecombineerde inrichting van de Branden en BMAD (zie kader), behalve voor de percelen van de agrariër. De sloten/greppels ter plaatse van de percelen van de agrariër worden in dit scenario niet meer verondiept, ze blijven behouden zoals in de referentiesituatie.

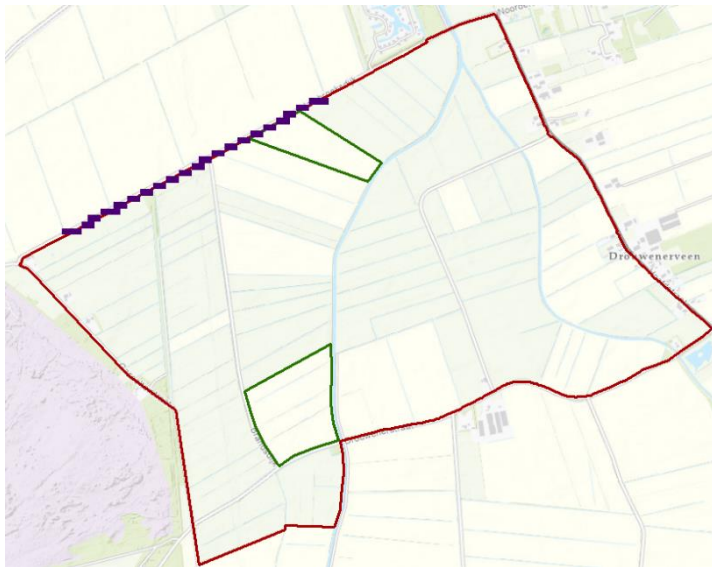
Het inrichtingsplan van de Branden bevat de volgende uitgangspunten (zie ook: Inrichtingsplan de Branden, RHDHV, kenmerk: BG3947WATRP2001171131 en memo BMAD, RHDHV, kenmerk: BG9116WATNT2003311213):

- Het verondiepen van alle perceelsloten in het plangebied de Branden tot een diepte van 20 cm - mv, behalve die watergangen die zorgen voor de afwatering van de woningen
- Perceelsloten die voor de afwatering van woningen zorgen (binnen plangebied de Branden) behouden een diepte minimaal 1.20 m beneden de perceelhoogte van de woning die op die perceelsloot afwatert.
- Het dempen van de overige hoofdwatgangen in het plangebied de Branden
- Het in stand houden van de bermsloot aan de noord- (Harmbroeksedijk), oost- (Noorderstraat/ Hoofdstraat) en zuidzijde (Drouwenerstraat) van het plangebied.
- Het niet verondiepen van de perceelsloot die zorgt voor de afwatering van de percelen ter hoogte van Hoofdstraat 39-43 / Noorderstraat 1.

Scenario 3

Dit scenario is gebaseerd op scenario 2 met de volgende aanpassing (zie Figuur 3-1):

- Verdiepen van de grenssloot aan de noordzijde met 20 cm als mitigatiemaatregel voor de uitstralingseffecten richting de landbouwgebieden ten noorden van het plangebied de Branden.

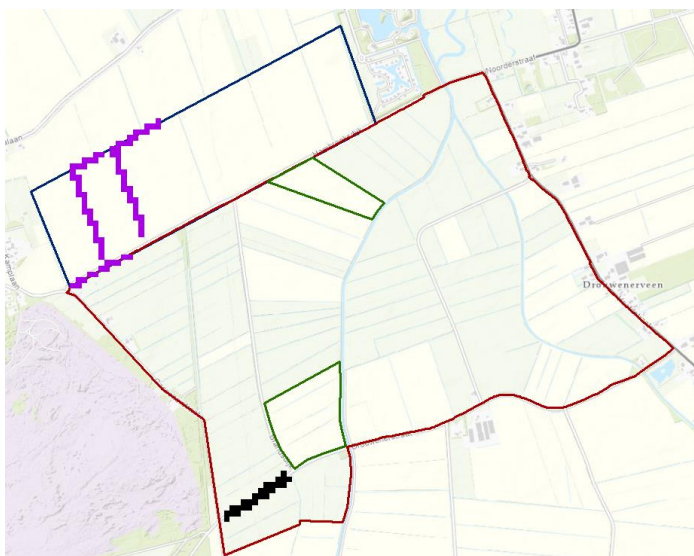


Figuur 3-1: Locatie verdiepen noordelijke grenssloot.

Scenario 4

Dit scenario is gebaseerd op scenario 3 met de volgende aanpassingen:

- Verder verdiepen van de grenssloot aan de noordzijde met 10 cm (waar nog ruimte is, i.v.m. afwatering richting de beek) en het verdiepen (met 20 cm) van twee landbouwsloten in het landbouwgebied ten noorden van het plangebied (en hoofdwatgang om afwatering mogelijk te houden) om de uitstralingseffecten richting de landbouwgebieden ten noorden van het plangebied de Branden verder te beperken (zie Figuur 3-2).
- Aanpassen afwatering landbouwsloten percelen agrariër (zodat deze kunnen blijven afwateren)
- Optimaliseren afwatering grenssloot zuidrand (westelijke gedeelte, zie Figuur 3-2). Het peil in het westelijke gedeelte van de grenssloot aan de zuidrand is wat verlaagd t.o.v. eerdere scenario berekeningen (peil en bodemhoogte gelijk aan de referentiesituatie) zodat het beter aansluit op het peil in het Voorste Diep.



Figuur 3-2: Locatie verdiepen watergangen als mitigatiemaatregel (paars) en optimaliseren afwatering grenssloot zuid (zwart).

In het volgende hoofdstuk worden de resultaten van scenario 4 weergegeven en toegelicht.

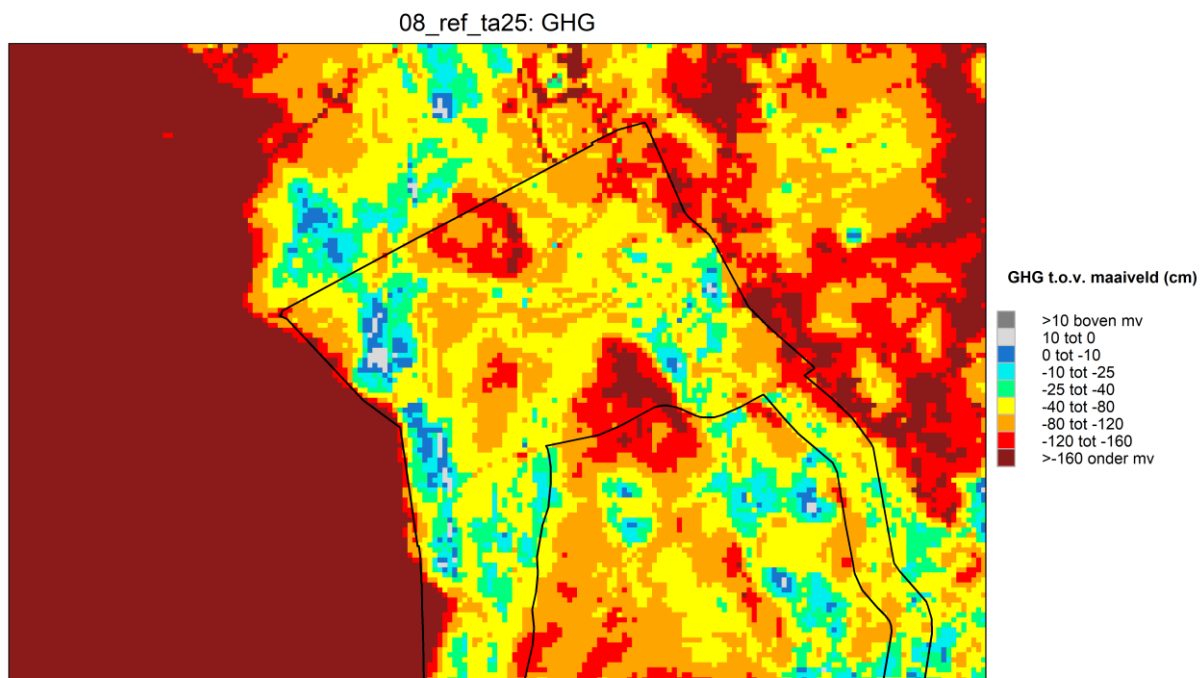
3.2 Resultaten

Figuur 3-3 en Figuur 3-4 laten de berekende GHG en GLG in de referentiesituatie zien. Met deze situatie worden de scenario berekeningen vergeleken. Figuur 3-5 en Figuur 3-6 laten de berekende GHG en GLG in scenario 4 zien. Tabel 3 toont een overzicht van de oppervlaktes per grondwaterklasse voor de twee berekeningen in de winterperiode (GHG).

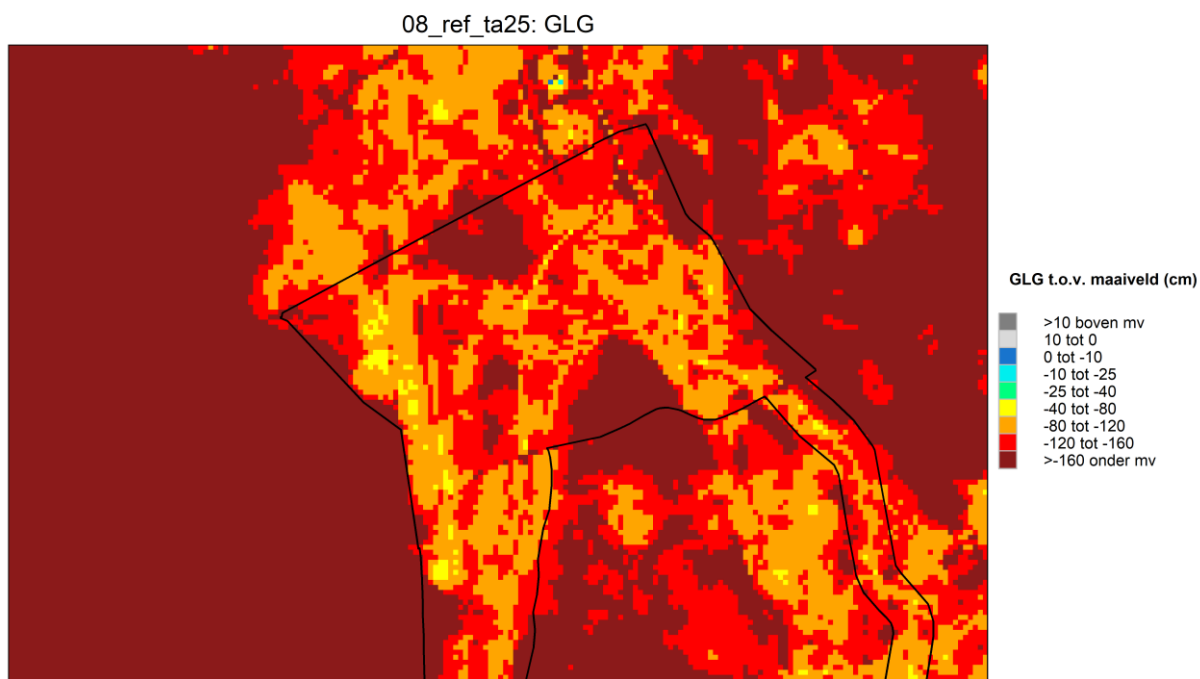
In Figuur 3-3 t/m Figuur 3-6 en Tabel 3 is zichtbaar dat er overal in het plangebied een vernatting plaatsvindt door de toekomstige inrichting van het plangebied. Er is een toename van het areaal in de grondwaterklassen aan maaiveld en 0-20 cm onder maaiveld van 18 naar 82 ha in de winterperiode. In Figuur 3-5 is zichtbaar dat deze vernatting voornamelijk plaatsvindt in het westen van het plangebied, aangrenzend aan de Hondsrug, en centraal in het plangebied voornamelijk rond en tussen de beken (Voorste en Achterste Diep).

Figuur 3-7 en Figuur 3-8 laten de verschillen (effecten) zien in GHG en GLG tussen de toekomstige inrichting (scenario 4) en de referentiesituatie. De toekomstige inrichting laat over het algemeen een groter effect zien in de winterperiode (GHG) dan in de zomerperiode (GLG). De toekomstige maatregelen zijn gericht op het vasthouden of trager afvoeren van water. In de winter is er meer neerslag waardoor de effecten van deze maatregelen dan het grootst zijn. Op sommige plekken is er in de GHG weinig tot geen effect te zien, dit kan komen omdat de grondwaterstand op deze locatie in de referentiesituatie al erg hoog, of zelfs al tot aan maaiveld was.

In de rest van dit hoofdstuk wordt in meer detail ingegaan op de effecten van de inrichting op de agrarische percelen en de uitstralingseffecten, Figuur 3-9 laat een overzicht zien van deze deelgebieden.

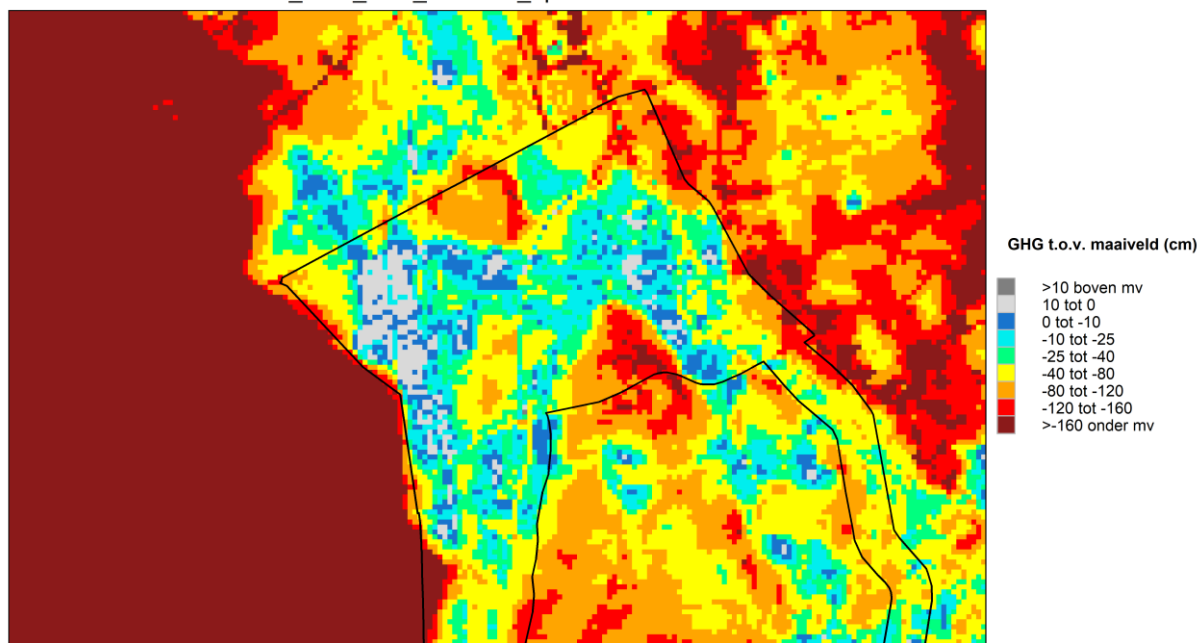


Figuur 3-3: GHG ten opzichte van maaiveld berekend voor referentiesituatie.



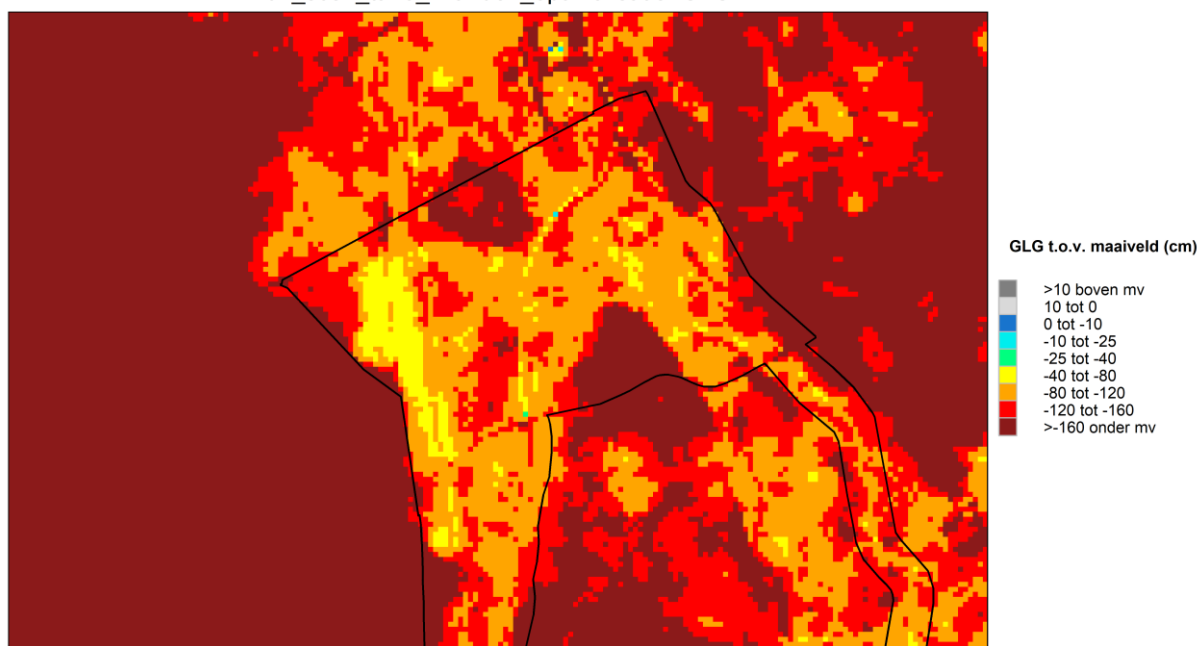
Figuur 3-4: GLG ten opzichte van maaiveld berekend voor referentiesituatie.

04_scen_ta25_Branden_optimalisatie: GHG



Figuur 3-5: GHG ten opzichte van maaiveld berekend voor scenario 4.

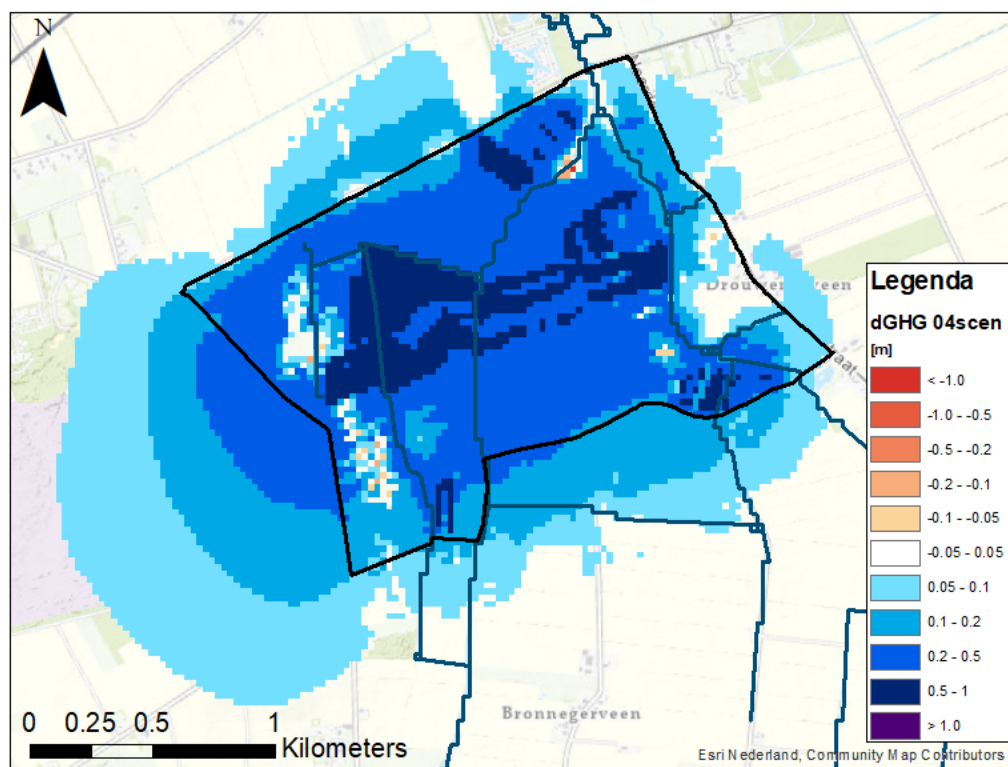
04_scen_ta25_Branden_optimalisatie: GLG



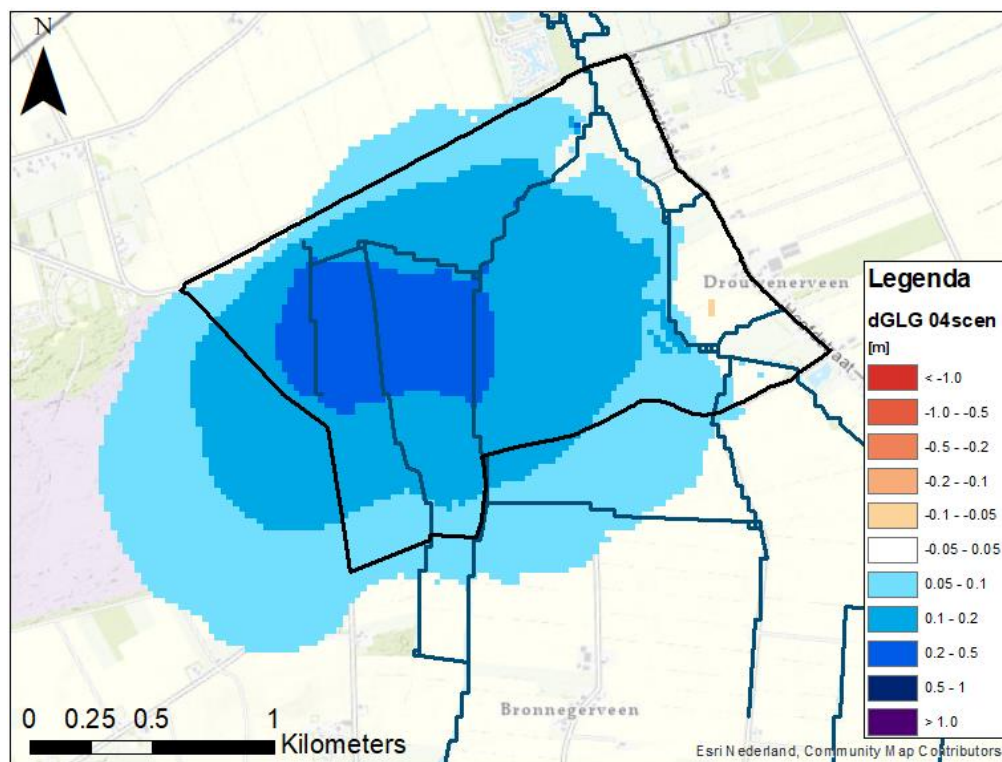
Figuur 3-6: GLG ten opzichte van maaiveld berekend voor scenario 4.

Tabel 3: Tabel met aantal hectares in grondwaterklassen (GHG) voor het plangebied de Branden.

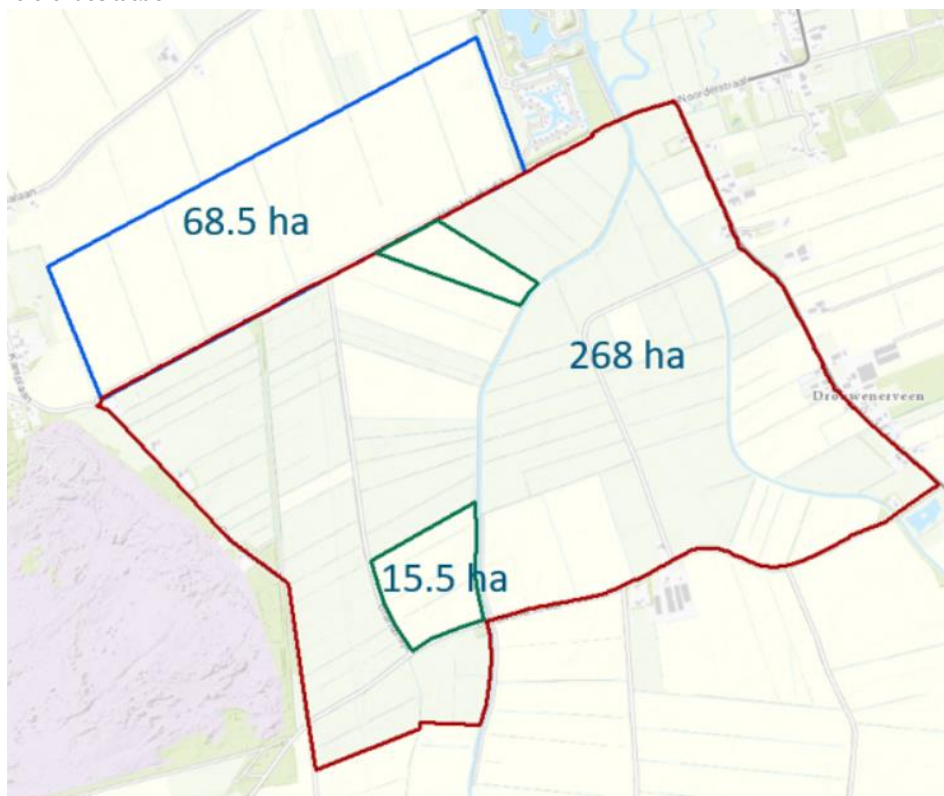
	Referentie [ha]	Scenario 4 [ha]
Boven mv	2	22
0 – 20 cm onder mv	16	60
20 – 40 cm onder mv	26	65
Dieper dan 40 cm onder mv	224	121



Figuur 3-7: Verschil in GHG voor scenario 4 min de referentiesituatie.



Figuur 3-8: Verschil in GLG voor scenario 4 min de referentiesituatie.



Figuur 3-9: Overzicht deelgebieden de Branden en omgeving. Het plangebied (rood), landbouwpercelen ten noorden van het plangebied (blauw) en de percelen van de aanwezige agrariër in het plangebied (groen).

Effecten percelen agrariër

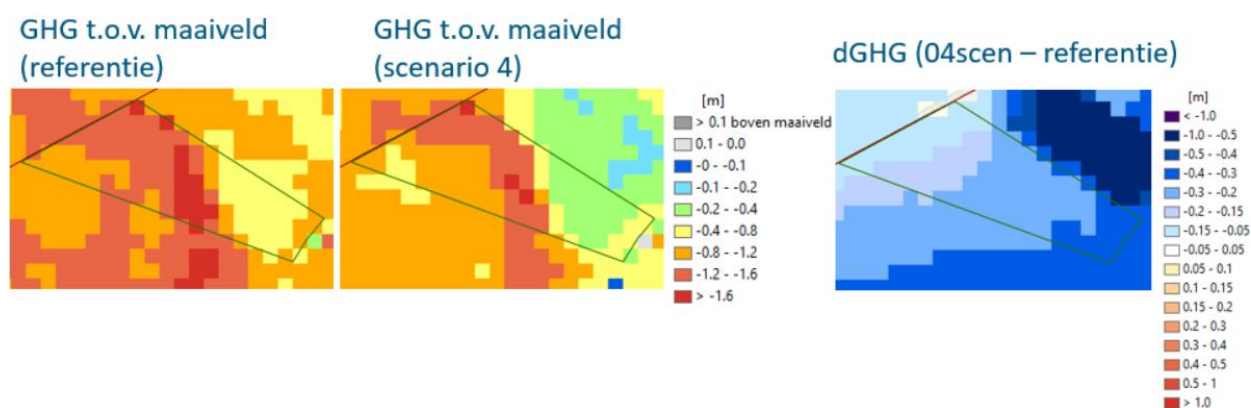
Tabel 4 en de Figuur 3-10 en Figuur 3-12 laten de effecten in de GHG zien voor de percelen van de agrariër. De schaal en celgrootte van het grondwatermodel (MIPWA) is relatief grof (25x25m) om in detail de effecten op de individuele percelen van de agrariër te beoordelen. Deze resultaten geven een indicatie, maar maatwerk is nodig om de exacte effecten per perceel te bepalen.

Tabel 4: Tabel met aantal hectares in grondwaterklassen (GHG) voor de 2 landbouwpercelen.

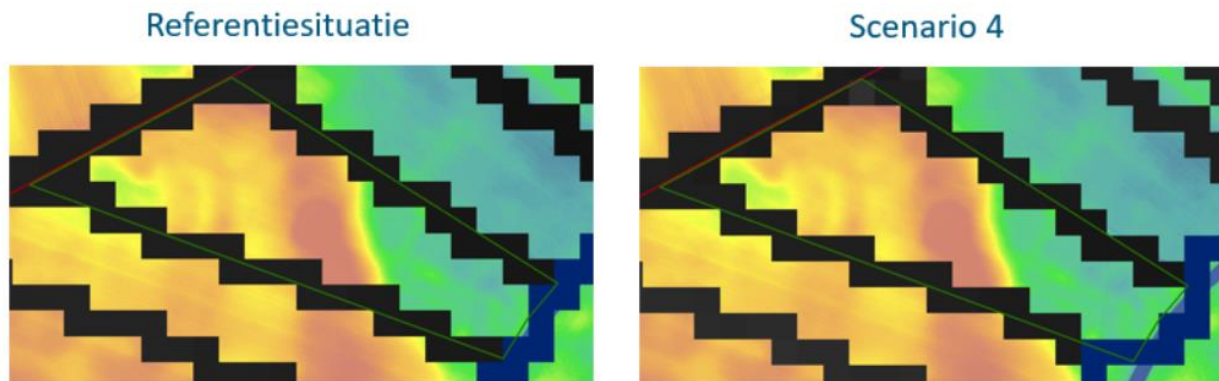
	Referentie [ha]	Scenario 4 [ha]
Boven mv	0	0
0 – 20 cm onder mv	0	0.1
20 – 40 cm onder mv	0	2.8
Dieper dan 40 cm onder mv	15.7	12.8

Noordelijke perceel

Het noordelijke perceel van de agrariër (zie Figuur 3-9, noordelijke groene perceel) bevat een duidelijke tweedeling in de maaiveldhoogte (zie Figuur 3-11); er is een lageregelegen gedeelte (aangrenzend aan de beek) en een hoger gelegen gedeelte (aangrenzend aan de grens van het plangebied). Het lageregelegen gedeelte van het perceel zal voornamelijk natter worden in de toekomstige inrichting (Figuur 3-10).



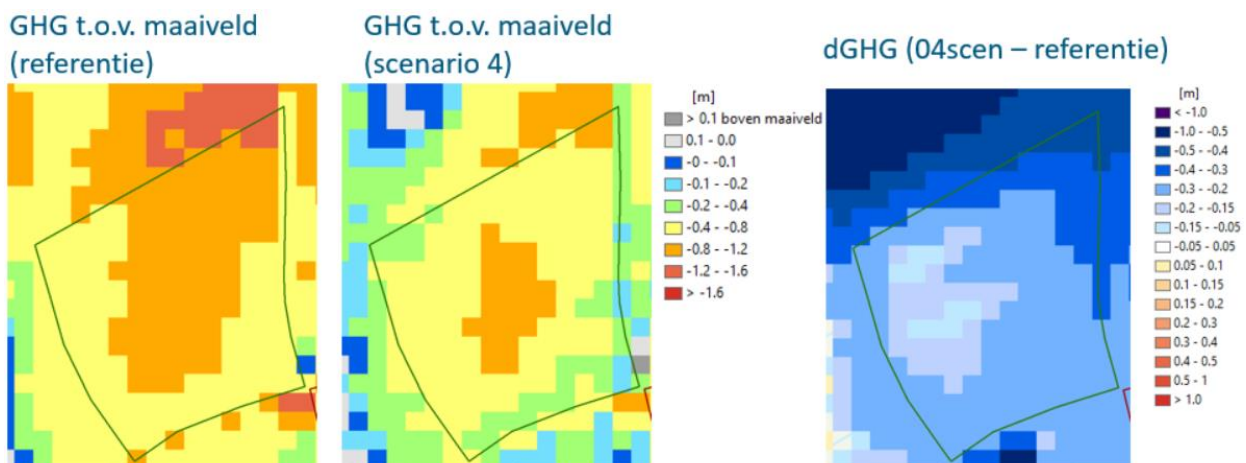
Figuur 3-10: GHG t.o.v. maaiveld voor het noordelijke perceel van de agrariër. dGHG voor scenario 4 min referentiesituatie.



Figuur 3-11: Figuur met de ligging van de waterlopen (perceelsloten in zwart, hoofdwaterlopen in blauw) in de referentiesituatie en scenario 4, op de achtergrond AHN3.

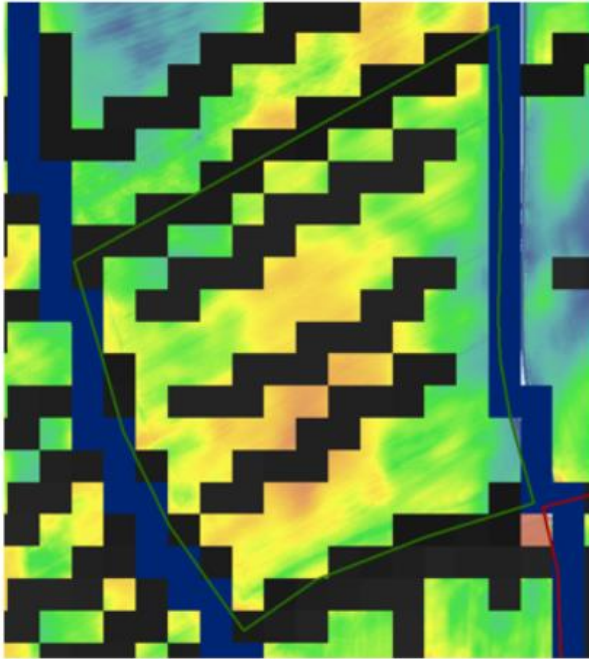
Zuidelijke perceel

Het zuidelijke perceel van de agrariër (zie Figuur 3-9, zuidelijke groene perceel) zal voornamelijk aan de randen van het perceel vernatten (zie Figuur 3-12). Oorzaak hiervan is dat de vernatting die buiten dit perceel plaatsvindt niet geheel kan worden afgevangen door de perceelsloten. Aan de westzijde wordt de hoofdwatergang gedempt in de toekomstige inrichting (zie Figuur 3-13). In de praktijk blijkt er aan deze zijde ook nog een perceelsloot te liggen, deze is ingebouwd in scenario 4, maar niet in de referentiesituatie (door celgrootte valt deze grotendeels samen met de beek in een gridcel, zie Figuur 3-13). In de huidige situatie (referentiesituatie) zal het aan de westzijde dus wat minder nat zijn dan berekend, het berekende verschil in effect tussen scenario 4 en de referentiesituatie is dus wat overschat. Aan de west- en zuidzijde geldt dat de ligging van de beek wordt aangepast. De beek stroomt niet meer langs het noordoostelijke deel van het perceel en gaat ook ten zuiden van het perceel lopen (i.p.v. een perceelsloot). De beek heeft een hoger peil dan de oorspronkelijke perceelsloot. Dit zorgt voor een vernatting aan de west- en zuidzijde van het perceel.

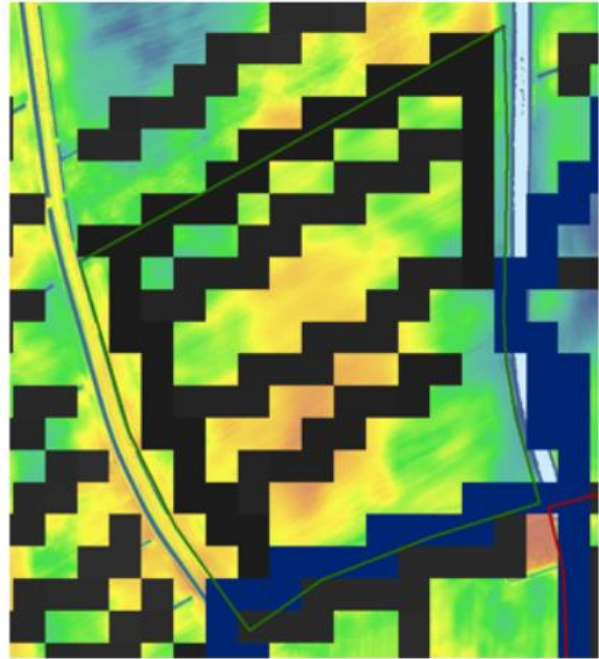


Figuur 3-12: GHG t.o.v. maaiveld voor het zuidelijke perceel van de agrariër. dGHG voor scenario 4 min referentiesituatie.

Referentiesituatie



Scenario 4



Figuur 3-13: Figuur met de ligging van de waterlopen (perceelsloten in zwart, hoofdwaterlopen in blauw) in de referentiesituatie en scenario 4, op de achtergrond AHN3.

Uitstralingseffecten

Zoals eerder vastgesteld in het project inrichtingsplan de Branden (Inrichtingsplan de Branden, RHDHV, kenmerk: BG3947WATRP2001171131) zijn de uitstralingseffecten voornamelijk richting de landbouwgebieden ten noorden en zuiden van het plangebied, waar de GHG al hoog is, ongewenst. Een verdere vernatting van deze gebieden zorgt voor te hoge grondwaterstanden ten opzichte van maaiveld. Om de ongewenste effecten die ontstaan ten noorden en ten zuiden van het plangebied te mitigeren is maatwerk (ophogen, drainage, etc.) per perceel nodig.

Zuidzijde

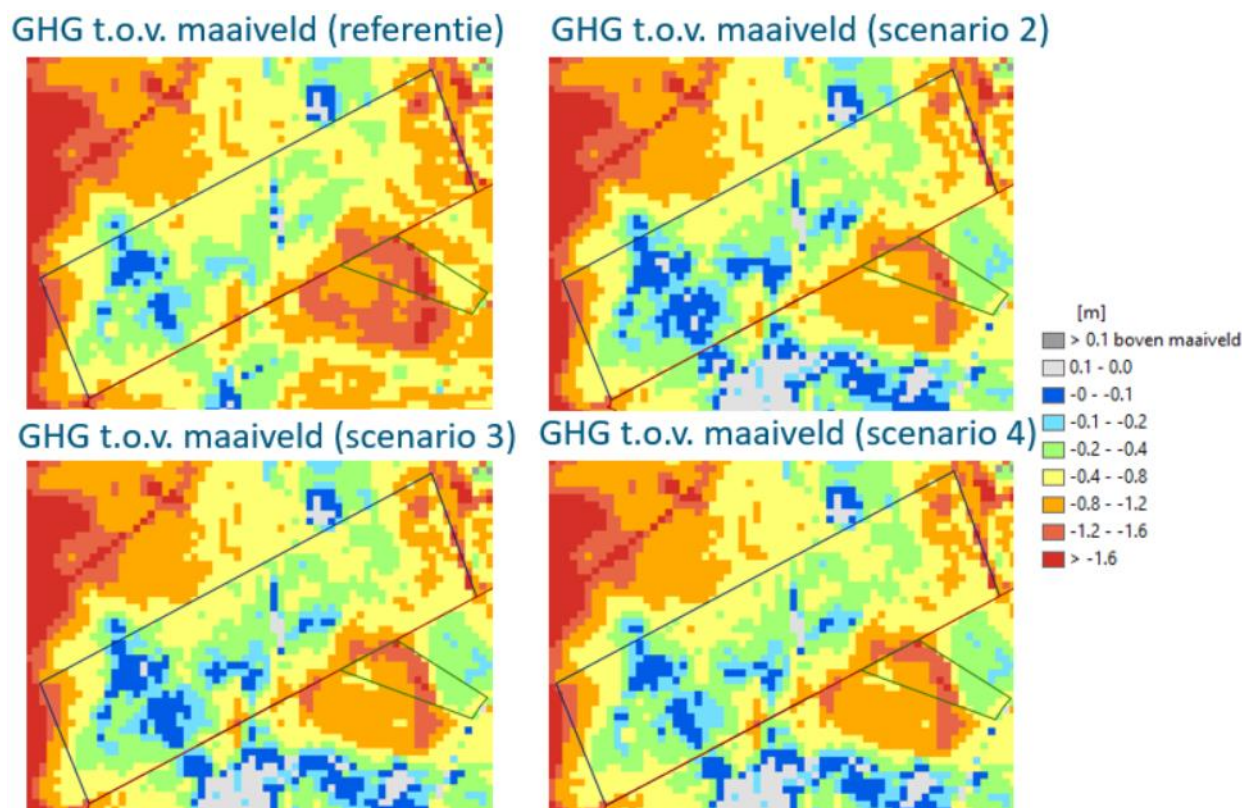
Aan de zuidzijde (ten oosten van het Voorste Diep) vindt mogelijke een lichte overschatting van de effecten plaats, omdat de perceelsloot net ten zuiden van het plangebied in de referentiesituatie een lager peil heeft in het model, waarmee hij niet kan afwateren op het Voorste Diep, in de praktijk zal dit peil dus in de referentiesituatie al wat hoger zijn, in de scenario berekening is hier wel rekening gehouden met een hoger peil in deze perceelsloot.

Noordzijde

In scenario 3 en 4 zijn mitigatiemaatregelen opgenomen om de uitstralingseffecten richting de landbouwgebieden ten noorden van het plangebied te verminderen. Het gaat dan om het verdiepen van de bermsloot en enkele perceelsloten. Figuur 3-14 en

Tabel 5 laat de verschillen in effecten zien voor de GHG ten opzichte van maaiveld (zie Figuur 3-9, blauwe gebied). Het effect van de mitigatiemaatregelen is dat het areaal aan grondwaterklassen boven maaiveld

en 0-20 cm onder maaiveld toeneemt met ca. 4 ha in plaats van 7.5 ha (zonder mitigatiemaatregelen) ten opzichte van de referentiesituatie.



Figuur 3-14: Overzicht van de GHG t.o.v. maaiveld voor het landbouwgebied ten noorden van het plangebied voor de verschillende scenario's en de referentiesituatie.

Tabel 5: Tabel met aantal hectares in grondwaterklassen (GHG) voor het landbouwgebied ten noorden van de Branden.

	Referentie [ha]	Scenario 2 [ha]	Scenario 3 [ha]	Scenario 4 [ha]
Boven mv	0	0.4	0.3	0.1
0 – 20 cm onder mv	7.5	14.6	13.6	11.3
20 – 40 cm onder mv	17	19.5	19.6	20.6
Dieper dan 40 cm onder mv	44	34	35	36.6

3.3 Conclusies

Op basis van de grondwaterberekening van de aangepaste inrichting van de Branden, met de percelen die nog in agrarisch gebruik blijven, kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

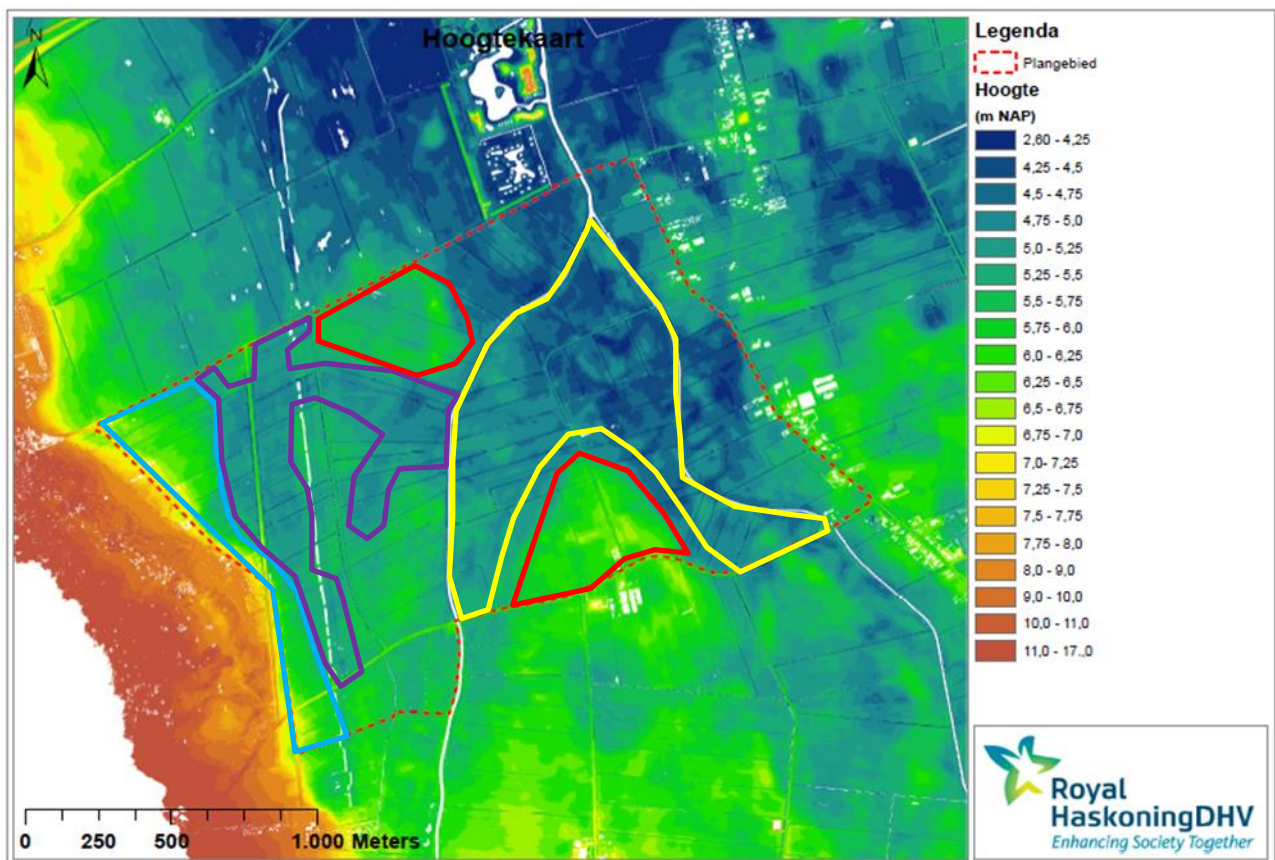
- Het inrichten van de Branden zorgt voor een behoorlijke vernatting van het plangebied. De grootste vernatting vindt plaats in de winterperiode (GHG) voornamelijk in het westen en centraal in het plangebied. De vernatting in het plangebied is kleiner dan in het originele ontwerp van de Branden. Oorzaken hiervan zijn het niet verondiepen van de perceelsloten op de percelen van de agrariër en het minder hoog opgezette peil in het Voorste Diep.
- Er zal enige vernatting optreden op de percelen van de agrariër door de inrichtingsmaatregelen in de omgeving van deze agrarische percelen (verondiepen omliggende perceelsloten, verhogen peil in de Voorste Diep). In het noordelijke perceel van de agrariër zal de vernatting voornamelijk plaatsvinden in het lage gedeelte van het perceel, in het zuidelijke perceel zal de meeste vernatting plaatsvinden aan de randen van het perceel.
- De uitstraling buiten het plangebied is beperkt en met maatwerk dient bekeken te worden wat de oplossingen hiervoor per perceel zijn (ophogen, drainage, etc.). De uitstralingseffecten richting de natste delen van het landbouwgebieden ten noorden van het plangebied kunnen verminderd worden door het verdiepen aan de grenssloot aan de Harmbroeksedijk en het verdiepen van twee perceelsloten die in het natste gedeelte van dit landbouwgebied liggen.

4 Effecten natuurdoelen

De aangepaste inrichting (met agrariër) hebben mogelijk ook effecten op het behalen van de natuurdoelen. In dit hoofdstuk worden de effecten op de beoogde natuurdoelen beschreven.

4.1 Beschrijving natuurdoelen

In de Branden wordt gestreefd naar verschillende natuurdoelen (zie Figuur 4-1). In de overgangszone van het Drouwenerzand naar de kwelzone liggen kansen voor de ontwikkeling van vochtige heide met een heischraal aspect. In de kwelzone, het gebied tussen de Gasselterstraat en de Brandsdijk wordt gestreefd naar natte schraallandtypen zoals kleine zeggevegetaties, veldrusschraalland en dotterbloemhooiland. Verder in het dal, richting de beken, wordt gestreefd naar een moeraszone. Op de hogere delen (donken) liggen kansen voor de ontwikkeling van droog schraalgrasland. De overige gebieden, die niet uitgesproken nat of droog zijn kunnen zich ontwikkelen tot vochtig hooiland of kruiden- en faunarijkgasland, afhankelijk van de voedselrijkdom van de bodem ter plaatse.

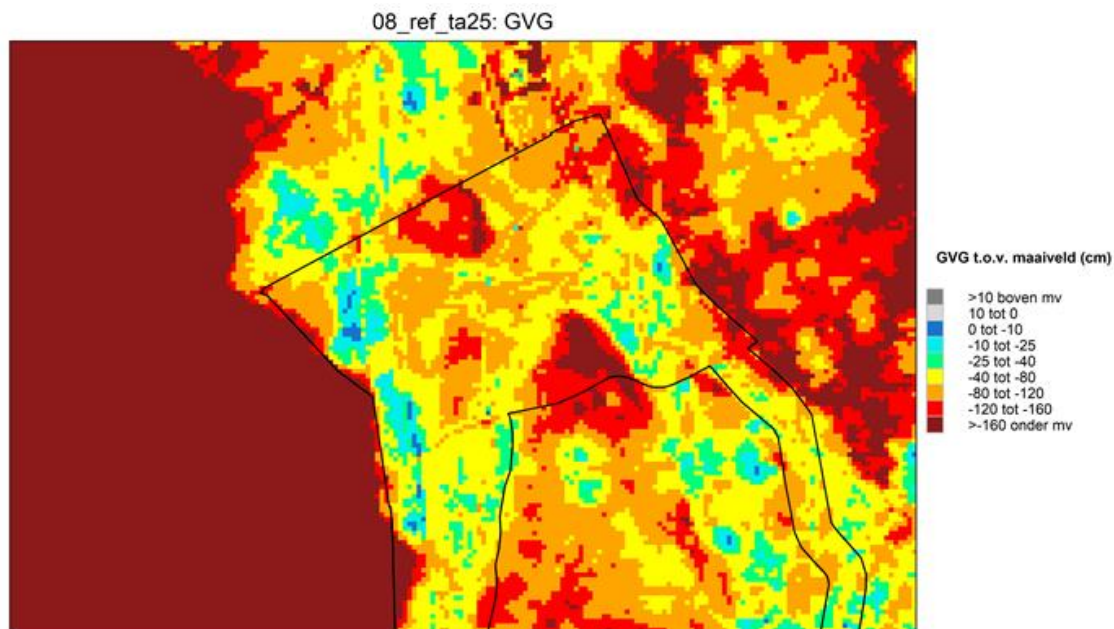


Figuur 4-1 Beoogde natuurdoelen (indicatief). Blauw: vochtige heide, paars: nat schraalland, rood: droog schraalgrasland, geel: moeras.

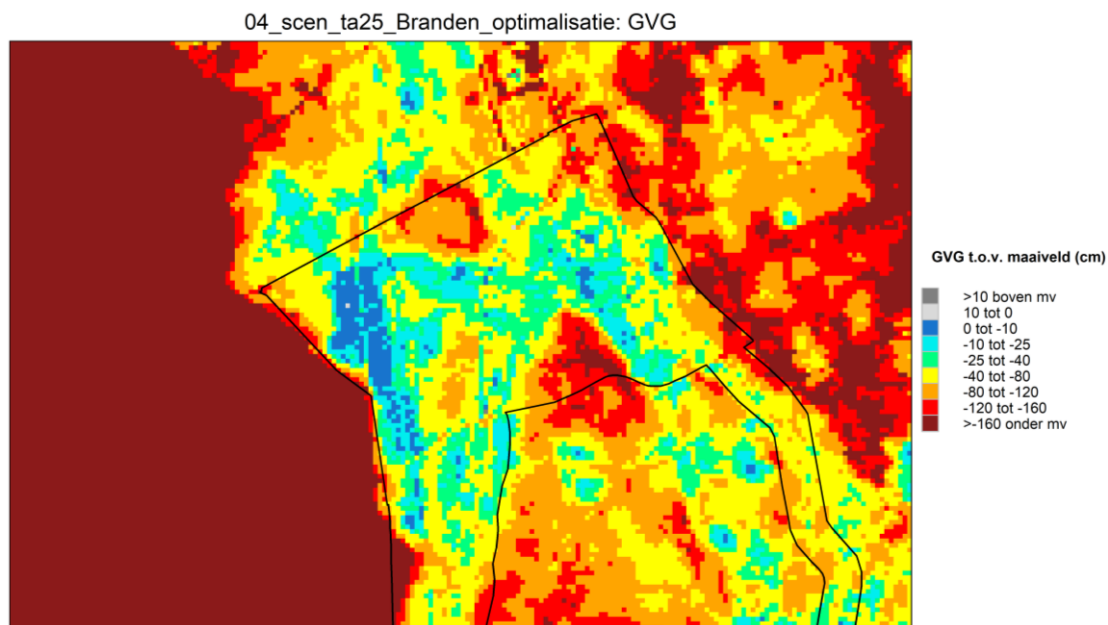
4.2 Effecten natuurdoelen

Voor het behalen van de 'natte' natuurdoelen (vochtige heide, nat schraalland en moeras) zijn hoge grondwaterstanden van belang, met name een hoge de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) is hiervoor van belang. In deze paragraaf worden voor de 'natte' natuurdoelen het doelbereik besproken

voor de variant met mitigerende maatregelen. In Figuur 4-2 en Figuur 4-3 zijn de GVG's van de huidige situatie weergegeven en de geoptimaliseerde inrichting met agrariër (zonder afgraven).

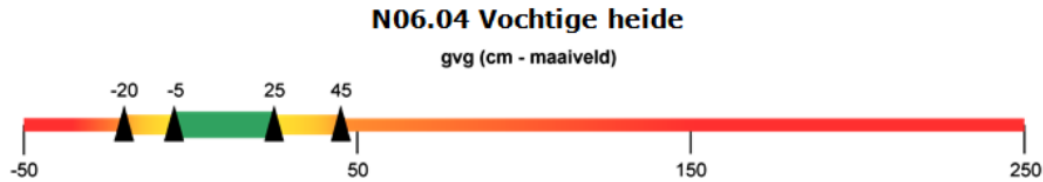


Figuur 4-2: GVG huidige situatie



Figuur 4-3: Geoptimaliseerde inrichting met agrariër zonder afgraven

Vochtige heide



Figuur 4-4 Ranges waarbij voor de natte heide kenmerkende vegetaties kunnen voorkomen voor de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG). Bron: BIJ12

In bovenstaande figuur is de optimale range weergegeven en de minimale range waarbinnen het type kan voorkomen. In de overgang van het Drouwenerzand naar de kwelzone is sprake van een geleidelijke overgang van een lage GVG naar een hoge GVG. In deze zone wordt niet (grootschalig) afgegraven. Richting het Drouwenerzand is de GVG niet hoog genoeg voor ontwikkeling van vochtige heide, maar meer richting de kwelzone is de GVG zeker hoog genoeg. Door de geleidelijke overgang van hoog naar laag kan een mooie gradiënt ontstaan met droge heide, vochtige heide en een heischraal aspect. Uit de memo 'Fosfaat toestand Branden' (RHDHV, 2019), blijkt dat er al een redelijk uitgangspunt aanwezig is wat betreft de fosfaattoestand. Om de ontwikkeling naar (vochtige) heide te versnellen kan ervoor gekozen worden om de bovenste voedselrijke toplaag (de zode) af te schrapen en maaisel van vochtige heide uit te strooien.

Nat schraalland

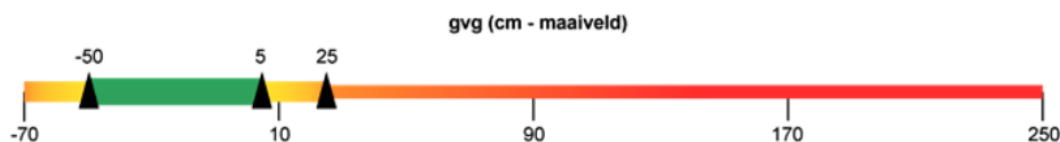


Figuur 4-5 Ranges waarbij voor de nat schraalland kenmerkende vegetaties kunnen voorkomen voor de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG). Bron: BIJ12

Voor nat schraalland geldt een optimale range (GVG) van 5 cm boven maaiveld tot 20 cm onder maaiveld. Daarnaast is het belangrijk dat de grondwaterstanden niet te veel uitzakken tijdens drogere perioden. Hiervoor geldt voor natte schraallanden een GLG van maximaal 40 tot 80 cm onder maaiveld. In Figuur 4-3 is te zien dat er met de geoptimaliseerde inrichting zonder afgraven al vrij natte omstandigheden ontstaan in de kwelzone met over het algemeen een GVG van 0 tot 25 cm onder maaiveld. Deze omstandigheden zijn al voldoende voor de ontwikkeling van natte schraallanden. De aanwezige bouwvoor is echter te rijk aan fosfaat voor de ontwikkeling van natte schraallanden. Deze zal afgegraven moeten worden tot een diepte van 30-40 cm (zoals in het VO weergegeven) om tot een gunstige fosfaattoestand te komen voor de ontwikkeling van nat schraalland. Hierdoor worden de omstandigheden nog natter en is in de kwelzone sprake van een GVG van 40 tot 5 cm boven maaiveld. Deze omstandigheden zijn zeer nat. Daarom is het belangrijk dat in natte jaren een goede afvoer over maaiveld plaats kan vinden richting de beek, hiermee worden ook nutriënten doorgespoeld en afgevoerd. Dit kan gerealiseerd worden door bijvoorbeeld een slenk te graven in de natuurlijke laagte die al aanwezig is. Met behulp van een schotbalkstuw in de slenk kan water langer vast worden gehouden in de kwelzone (bij droge jaren). Door uitstrooien van maaisel kan verzuuring worden onderdrukt.

Moeras

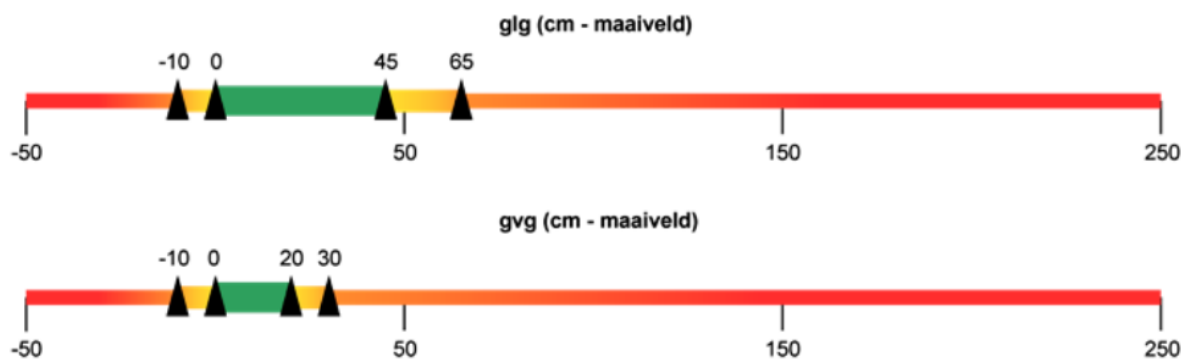
N05.04 - Dynamische Moeras



Figuur 4-6 Ranges waarbij voor moeras kenmerkende vegetaties kunnen voorkomen voor de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG). Bron: BIJ12

Voor dynamisch moeras geldt een optimale range (GVG) van 50 cm boven maaiveld tot 5 cm onder maaiveld. Voor de moeraszone is Figuur 4-3 te zien dat er met de geoptimaliseerde inrichting zonder afgraven over het algemeen sprake is van een GVG van 25 tot 40 cm onder maaiveld. Deze omstandigheden zijn grotendeels nog te droog voor de ontwikkeling van moeras. Door minimaal 30 cm in de beoogde moeraszone af te graven (zoals in het VO weergegeven) worden de omstandigheden op veel plaatsen voldoende nat voor het realiseren van dynamisch moeras. In de praktijk blijkt dat grote zeggevegetaties hier goed tegen uitzakken van grondwaterstanden kunnen. Zeker voor de moeraszone geldt dat zich na het afplaggen snel ongewenste soorten kunnen ontwikkelen zoals liesgras, rietgras en pitrus. Het uitstrooien van maaisel (met grote zeggesoorten) na afgraven kan dit tegengaan. Door het grillige terrein zijn plaatselijk ook drogere delen aanwezig. In deze delen zal het terrein zich meer ontwikkelen tot Hoog- en laagveenbos. Afhankelijk van hoe het gebied wordt beheer kunnen plaatselijk bos(jes) ontstaan.

N14.04 Hoogveen- en Laagveenbos



Figuur 4-7 Ranges waarbij voor hoog- en laagveenbos kenmerkende vegetaties kunnen voorkomen voor gemiddeld de laagste grondwaterstand (GLG) en gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG). Bron: BIJ12

5 Advies aanpassingen ontwerp de Branden

Op basis van de oppervlaktewater en de grondwaterberekeningen dient het ontwerp voor de Branden op de volgende punten aangepast te worden:

Profiel Voorste Diep

- Het profiel van de voorste diep (Zie Figuur 5);
- De bodemhoogte (zie zwarte lijn Figuur 8);
- Stuw 15830 moet blijven staan;
- Er worden geen drempels aangelegd in de Voorste Diep;

Lokale afwatering

- De sloten en greppels ter plaatse van de percelen waar agrarisch gebruik nog mogelijk moet blijven worden niet meer verondiept;

Mitigatiemaatregelen

- Verdiepen van de grenssloot aan de noordzijde met 20 - 30 cm als mitigatiemaatregel voor de uitstralingseffecten richting de landbouwgebieden ten noorden van het plangebied de Branden. (zie Figuur 8 en 9);
- Het verdiepen (met 20 cm) van twee landbouwsloten in het landbouwgebied ten noorden van het plangebied (Zie Figuur 9).

Natuurdoelen

- De mitigerende maatregelen staan de beoogde natuurdoelen niet in de weg;
- Er is een goede afvoer nodig in de kwelzone richting de beek doormiddel van een slenk met eventueel een schotbalkstuw;
- Het afschrappen van de zode in de overgangszone tussen het Drouwenerzand en de kwelzone kan de ontwikkeling van (vochtige) heide versnellen.