



*\ Steenbokstraat 10
Postbus 4142
7320 AC Apeldoorn

T (055) 527 29 11
E info@vallei-veluwe.nl
I www.vallei-veluwe.nl

MEMO

16 juni 2014

Onderwerp **Verwachte grondwatereffecten maatregelen verdrogingsbestrijding Gulbroek**

1. Achtergrond

In dit memo wordt uiteengezet welke effecten op de grondwaterstanden te verwachten zijn na de uitvoering van de maatregelen in het Gulbroek. De maatregelen worden genomen in het kader van anti-verdrogingsbestrijding, gefinancierd vanuit POP (Europese subsidie) en dragen bij aan de realisatie van de EHS (ecologische hoofdstructuur)-doelstellingen die op dit gebied liggen.

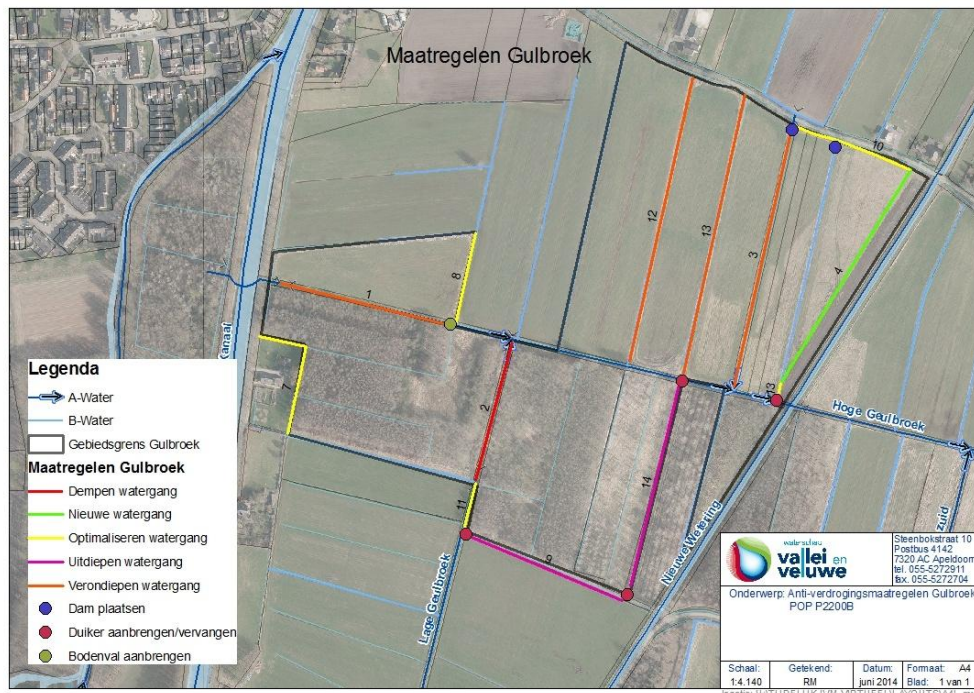
2. Maatregelen

In het kader van de subsidie POP (Anti-verdroging De Veluwe Noordoost, 2013 en Wijziging De Veluwe Noordoost, 2014) zijn maatregelen voorzien, die er toe moeten leiden dat de drainerende werking van watergangen verder wordt teruggedrongen binnen het natuurterrein. Deze maatregelen worden opgenomen in een projectplan, dat wordt vastgesteld door het waterschapsbestuur.

De maatregelen zijn gebaseerd op meerdere adviezen voor het hydro-ecologisch herstel van het Gulbroek:

1. Startnotitie herinrichting Gulbroek, mei 2002, Staatsbosbeheer
2. Hydrologische terreincondities Gulbroek en Vemderbroek, februari 2005, Royal Haskoning
3. Landschapsecologische systeemanalyse in het Gulbroek en Vemderbroek, Dienst Landelijk Gebied, juli 2008
4. Inrichtingsvoorstel Vemderbroek – Gulbroek, Dienst Landelijk Gebied, mei 2011

Ruim 870 meter watergang binnen het natuurterrein zal worden verondiept of gedempt. Circa 1385 meter watergang zal juist verdiept en/of opgeschoond worden om de afvoer van water uit het bovenstrooms gelegen gebied langs de randen van het natuurterrein te kunnen garanderen. In figuur 1 staan de maatregelen weergegeven.



Figuur 1 Maatregelenkaart

3. Aanpak

Om de grondwatereffecten van de maatregelen te bepalen, zijn de volgende stappen doorlopen:

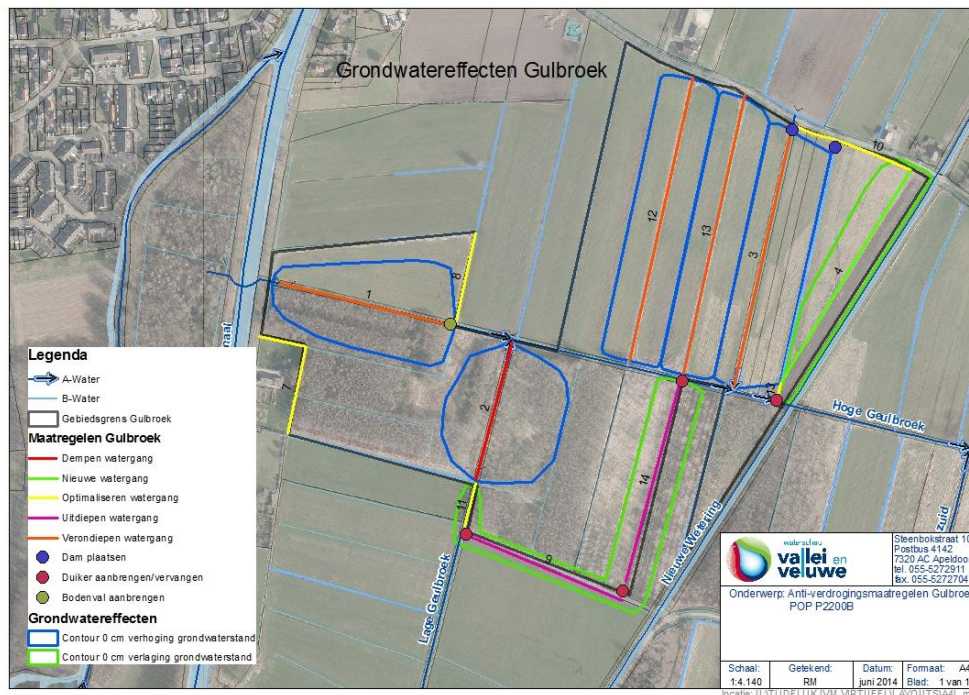
1. Vastlegging uitgangssituatie GHG en GLG (actuele toestand voor uitvoering van maatregelen). Hiervoor is de kartering gebruikt van Alterra (Hydrologie op basis van karterbare kenmerken, Alterra, 2006). In deze kartering is op basis van onder andere grondwaterklassen, slootafstanden, drainageweerstand, bodemopbouw en kwel bepaald wat de te verwachten hoogste en laagste grondwaterstanden zijn. De Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (treedt op in de winter) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (treedt op in de zomer) worden afgekort als GHG en GLG. GHG en GLG worden samen GxG genoemd.
2. De GHG- en GLG-kaarten zijn gecontroleerd aan de hand van bestaande grondwatermetingen om het gebied. In het natuurterrein zelf zijn geen

metingen bekend. Uit de metingen zijn de GHG en GLG bepaald. De metingen zijn echter niet recent gedaan. Daarom zijn op basis van deze metingen geen correcties doorgevoerd in de GxG-kaart.

Bepaling grondwaterstanden, nauwkeurigheid

Voor de weergave van GHG en GLG zijn de karteringen van Alterra gebruikt. De kaarten zijn gevalideerd aan de hand van aanwezige metingen van grondwaterstanden in en om het gebied. Desondanks kunnen plaatselijk de grondwaterstanden in de praktijk afwijken van de kaarten, bijvoorbeeld door heterogeniteit van de bodem die niet in de bodemkaarten is opgenomen of door kleine sloten en greppels die niet gekarteerd zijn. De kaarten impliceren door de gedetailleerde weergave een hoge nauwkeurigheid, echter door de gehanteerde karteringstechniek kunnen de GHG en GLG plaatselijk meer dan 10 cm afwijken. Daarnaast zijn de effecten van de maatregelen tot op een nauwkeurigheid van 5 cm ingeschat. Om die reden is er voor gekozen in de GHG- en GLG-kaarten te werken met een weergave van de schaalverdeling die past bij de te verwachten nauwkeurigheid van 5 tot 10 cm.

3. De reikwijdte van de grondwatereffecten van de voorgestelde maatregelen is bepaald met behulp van de spreidingslengte. Deze lengte wordt bepaald door de doorlaatvermogens en weerstanden van de verschillende bodemlagen en is vastgelegd in het document 'Spreidingslengte voor het beheersgebied van Waterschap Veluwe' (Alterra, 2002). Voor het gebied Gulbroek bedraagt deze waarde gemiddeld 180 meter. De buitengrens van de reikwijdte van het grondwatereffect (effect 0 cm) staat weergegeven in figuur 2.
4. De contour van de reikwijdte van de effecten is aangepast voor die delen van het gebied waar zowel sprake is van een verlaging als een verhoging (het effect wordt dan opgeheven) en/of er sprake is van watergangen die dermate diep liggen, dat deze het grondwatereffect opheffen (als waterscheiding werken).
5. Binnen de contour van elke afzonderlijke maatregel is aangegeven wat de ordegrootte van het effect is op zowel de GHG als de GLG. Het product is een veranderingenkaart van de grondwaterstand. Deze staat weergegeven in figuur 3 en 4.
6. Het effect van de afzonderlijke maatregelen is opgeteld bij de GHG en GLG uit stap 2, dit levert een nieuwe GHG- en GLG-kaart op. Deze staan weergegeven in figuur 5 en 6.
7. Tot slot wordt per gebruiksfunctie een uiteenzetting gegeven in hoeverre de grondwatereffecten op de gebruiksfuncties van invloed zijn. Voor de functie landbouw is daarvoor gebruik gemaakt van de schadeberekening met behulp van de HELP-tabellen (STOWA, 2005).



Figuur 2 Reikwijdte grondwatereffect maatregelen

Gebruik grondwatermodel voor effectvoorspelling, afweging inzet

In eerdere onderzoeken naar het grondwatersysteem zijn ook modellen ingezet om de grondwaterstanden en de effecten van maatregelen te voorspellen (Hydrologische terreincondities Gulbroek en Vemderbroek, 2005). Destijds is er voor gekozen alleen stationaire (=tijdsonafhankelijke) grondwaterberekeningen uit te voeren. Op deze wijze ontstaat een goede indruk van de jaargemiddelde grondwatersituatie. Op basis van vergelijking met grondwatermetingen in het Gulbroek bleek het model een nauwkeurigheid te hebben van +/- 15 á 20 cm. Voor de inschatting van grondwatereffecten in het kader van het huidige project wordt dit als te onnauwkeurig geacht. Om het model tijdsafhankelijk te laten rekenen met een grotere nauwkeurigheid, is een relatief grote inspanning benodigd. Daarom is er voor gekozen om de bovenstaande aanpak te hanteren. Hiermee wordt een voldoende nauwkeurigheid van de inschatting van de effecten op de GxG bereikt.

4. Maatregelen

Per maatregel wordt een korte toelichting gegeven op de te verwachten effecten, die getoond worden in de figuren 3, 4, 5 en 6.

4.1. Uitdiepen watergang (maatregel 9 en 14 en profielaanpassing (maatregel 11)

Deze maatregelen maken het uitvoeren van maatregel 2 mogelijk, het water wordt via de trajecten van 9 en 14 richting de syphon onder de Nieuwe Wetering geleid. Om afvoer van water vanuit het westelijk deel van het gebied te waarborgen, wordt

het verhang in het profiel ter plekke van maatregel 11 omgekeerd, zodat het water via de watergang (maatregel 9 en 14) afgevoerd kan worden. De watergang (maatregel 9) wordt verdiept met ca. 20 cm en deels nieuw aangelegd (maatregel 14). De inschatting is dat de verdieping in het zuidelijke deel de GHG met ca. 15 cm zal verlagen omdat de nieuwe bodem onder de GHG ligt. Voor de GLG omstandigheden is een verandering te verwachten van ca 5 cm, de nieuwe bodem ligt iets onder het huidige GLG niveau.

4.2. Dempen A-watergang (maatregel 2)

Deze maatregel is gericht op het verhogen van de grondwaterstand in de kern van het natuurterrein. De maatregel heeft vooral effect bij hoge grondwaterstanden in het natuurgebied, er zal dan geen drainerende werking meer zijn. De grondwaterstand zal met ca. 15 cm stijgen. Ook bij lage grondwaterstanden zal de maatregel leiden tot een stijging van ca. 10 cm. Ook leidt deze maatregel er toe, dat het uitzakken van de grondwaterstand in het voorjaar minder snel plaats vindt.

4.3. Aanleg nieuwe A-watergang en optimalisatie bestaande sloten (maatregel 4 en 10)

De aanleg van de nieuwe watergang en aansluiting op de bestaande sloten langs de Broekweg is noodzakelijk om de verondieping van de noord-zuid gelegen A-watergang mogelijk te maken (maatregel 3). De bodemhoogte wordt zodanig aangelegd, dat afwatering van de percelen aan de noordzijde van Broekstraat onder vrij verval kan plaatsvinden. Als gevolg van de aanleg van de nieuwe watergang zal plaatselijk de GHG met 25 cm verlaagd worden. De verwachting is dat er geen effect zal optreden op de GLG omdat de bodem net boven de huidige GLG wordt aangelegd.

4.4. Verondieping A-watergang (maatregel 3)

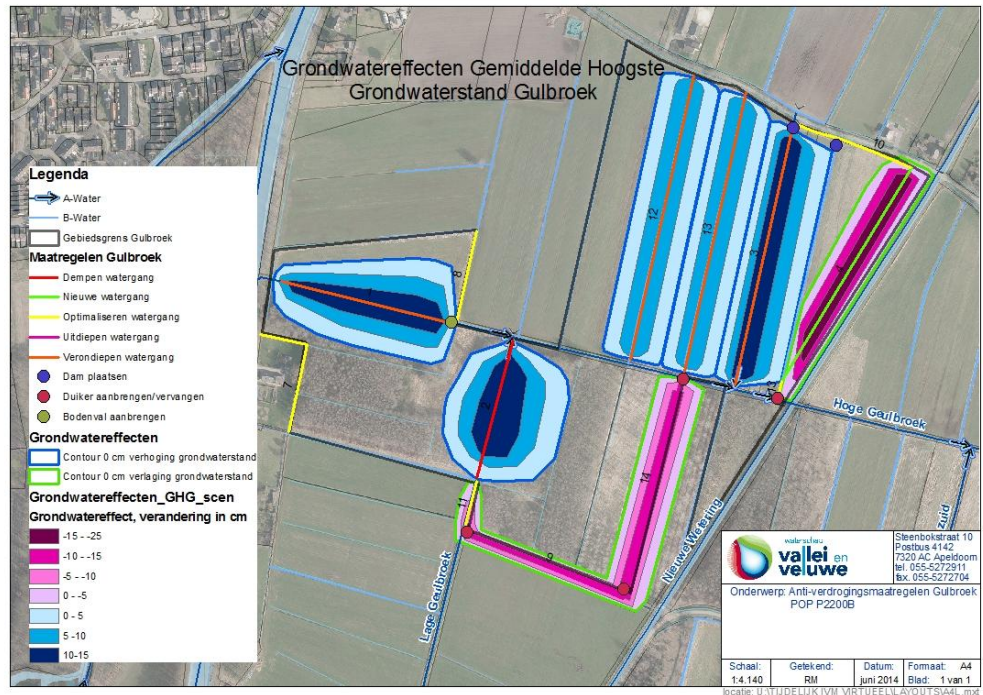
Omdat het water van de percelen vanaf de noordzijde van de Broekstraat via de oostzijde langs het natuurterrein zal worden afgevoerd, is het mogelijk deze watergang te verondiepen tot 30 cm onder maaiveld. De watergang wordt ingezet om lokaal het regenwater uit het gebied af te voeren. De grondwaterstand in de kern van natuurterrein kan dan nog wat verder stijgen. Gemiddeld bedraagt de verondieping over dit traject 35 tot 45 cm. De maatregel heeft vooral effect bij hoge grondwaterstanden in het natuurgebied, dan zal de drainerende werking minder zijn (ca. 15 cm). Bij lage grondwaterstanden zal door de hogere bodem, de GLG tot aan de nieuwe bodemhoogte stijgen (ca. 10 cm). Ook leidt deze maatregel er toe, dat het uitzakken van de grondwaterstand in het voorjaar minder snel plaats vindt.

4.5. Verondieping sloten natuurterrein (maatregel 12 en 13)

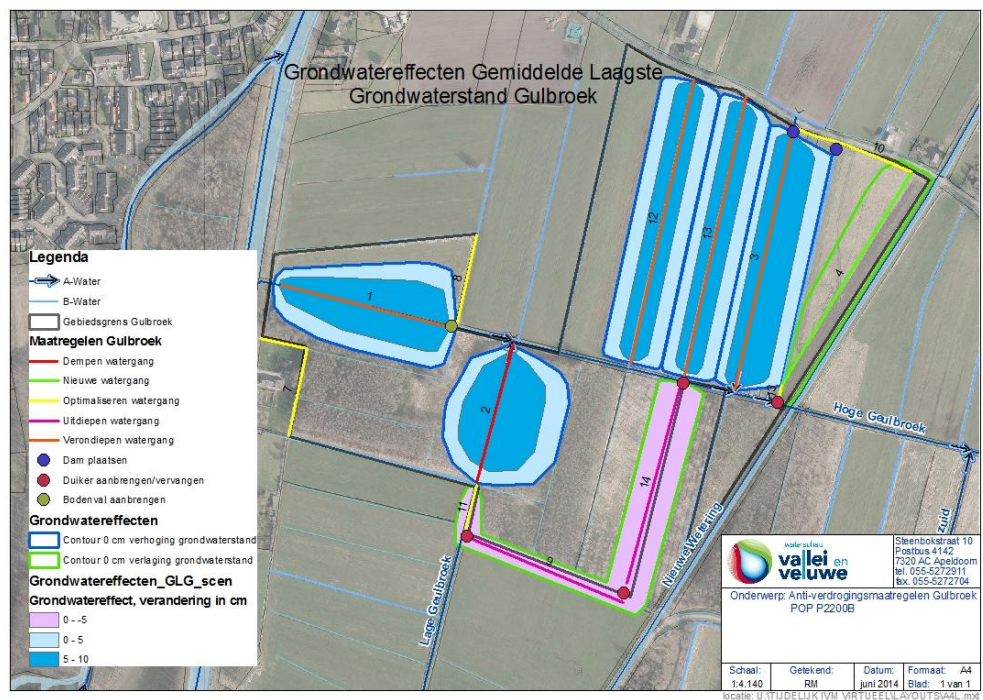
De percelen waarbinnen deze sloten liggen, zullen uit gebruik worden genomen voor de landbouw en omgevormd worden naar natuur. Daartoe worden ook de inliggende sloten verondiept. De sloten worden ingezet om lokaal het regenwater uit het gebied af te voeren. De grondwaterstand in de kern van het natuurterrein kan dan nog wat verder stijgen. Gemiddeld bedraagt de verondieping over dit traject 30 cm. De maatregel heeft effect bij zowel hoge als lage grondwaterstanden in het natuurgebied, dan zal de drainerende werking minder zijn (ca. 10 cm). Ook leidt deze maatregel er toe, dat het uitzakken van de grondwaterstand in het voorjaar minder snel plaats vindt.

4.6. Verondieping bestaande A-watrgang door natuurterrein (maatregel 1) en opschonen watergangen (maatregel 7 en 8)

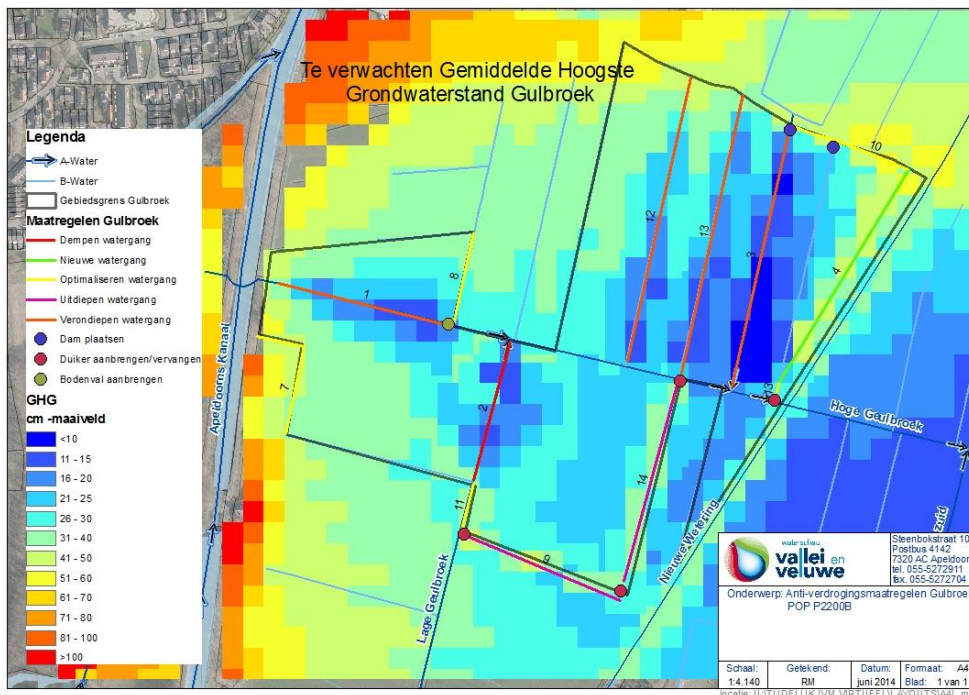
De watrgang wordt met name gebruikt om water vanaf de percelen aan de westzijde van het Apeldoorns Kanaal af te voeren. De watrgang ligt diep ten opzichte van de omliggende percelen die behoren tot het natuurterrein. Het is mogelijk deze watrgang te verondiepen tot 30 a 50 cm onder maaiveld, waarbij de afvoer van de westelijke percelen gewaarborgd blijft. De grondwaterstand in de kern van natuurterrein kan dan nog wat verder stijgen. Gemiddeld bedraagt de verondieping 50 cm. De maatregel heeft zowel effect bij hoge als lage grondwaterstanden in het natuurgebied (10 tot 15 cm), dan zal de drainerende werking minder groot zijn. Bij lage grondwaterstanden zal door de hogere bodem, de GLG tot aan de nieuwe bodemhoogte stijgen. Ook leidt deze maatregel er toe, dat het uitzakken van de grondwaterstand in het voorjaar minder snel plaats vindt. Maatregel 7 en 8 hebben tot doel de werking van de sloten te optimaliseren door opschoning, zodat eventuele stijgingen van het grondwater worden opgevangen en niet doorwerken richting andere gebruiksfuncties om het natuurgebied. Dit ter voorkoming van vernatting van omliggende functies.



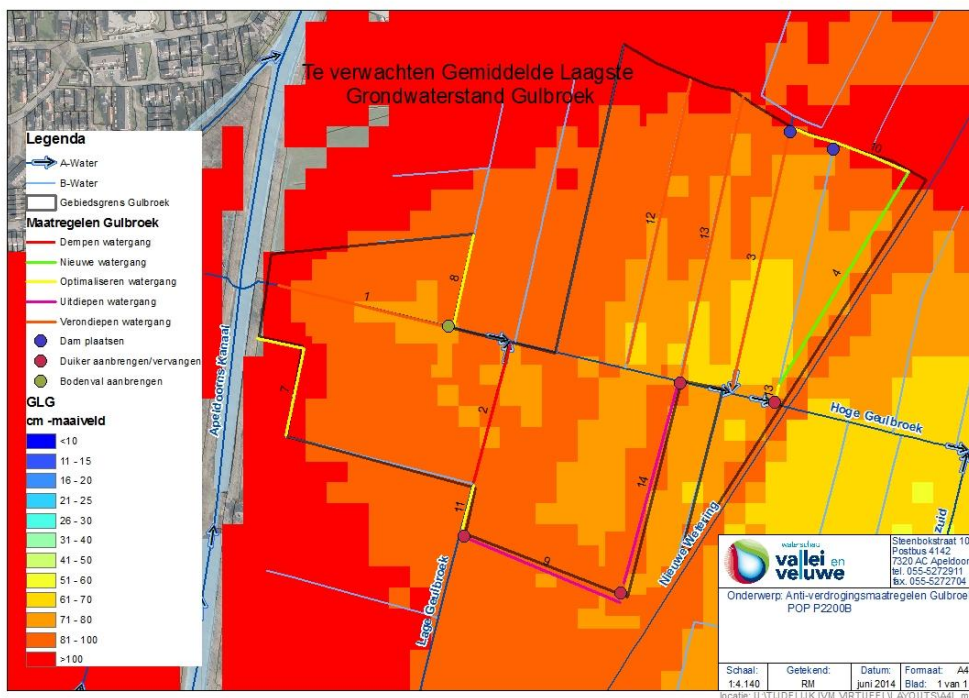
Figuur 3 Verwachte veranderingen van de grondwaterstand (GHG)



Figuur 4 Verwachte veranderingen van de grondwaterstand (GLG)



Figuur 5 *Verwachte Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand na uitvoering van maatregelen*



Figuur 6 *Verwachte Gemiddeld Laagste Grondwaterstand na uitvoering van maatregelen*

5. Toelichting op effecten gebruiksfuncties

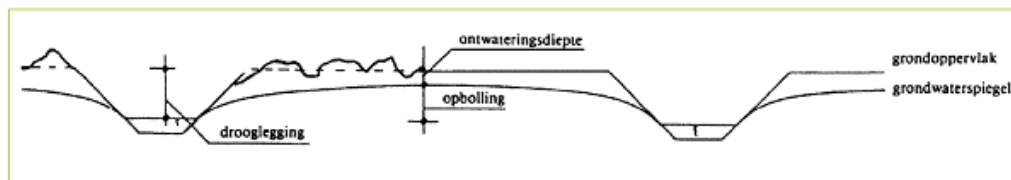
In en om het Gulbroek komen de functies landbouw, natuur en bebouwing/wonen voor.

5.1. Natuur

Binnen het begrensde natuurgebied Gulbroek nemen de grondwaterstanden toe. Dit draagt bij aan de realisatie van natte natuur. Door het verondiepen van de A-watgangen en sloten binnen het natuurterrein, wordt er minder kwel weggevangen. Deze kwel komt nu ten goede aan de vegetatie. Daarnaast wordt het voedselrijke water van bovenstrooms gelegen landbouwgebied grotendeels niet meer door, maar langs de randen van het natuurterrein afgevoerd. Deze maatregelen sluiten aan bij de doelstellingen voor dit gebied van Staatsbosbeheer, de waterhuishouding van het natuurterrein functioneert dan op de beoogde natuurlijke wijze die voldoet aan de eisen die onder andere Dotterbloemhooilanden stellen aan het grondwaterregime op veenbodems. Voor de functie Natuur zijn de hydrologische randvoorwaarden daarmee naar verwachting voor een groot deel gehaald.

5.2. Landbouw

Het dagelijks beheer van het oppervlaktewater is op dit moment vooral afgestemd op de functie Landbouw waarbij het overwegend grondgebruik grasland is. Voor grasland wordt een minimale ontwateringsdiepte van 30 cm aangehouden. De grondwaterstand varieert dan tussen de 20- 60 cm beneden maaiveld. De drooglegging die hier bij hoort bedraagt gemiddeld 80 cm. Uit de studie naar de grondwaterstanden blijkt dat de bestaande waterhuishoudkundige situatie voor de functie landbouw al voldoende tot goed is, de actuele situatie voldoet daarmee aan de gewenste situatie.



Figuur 7 Schematische weergave drooglegging en ontwateringsdiepte

Ten zuiden van het natuurterrein liggen verscheidene landbouwpercelen in gebruik voor grasland, waar een grondwatereffect optreedt als gevolg van de maatregelen. De hoogste grondwaterstanden in de graslandpercelen aan de zuidzijde van het Gulbroek zullen plaatselijk tot ca. 5 cm dalen. De huidige GHG en GLG zijn

gemiddeld respectievelijk 25 en 80 cm –maaiveld, met een ijzerrijke Vlierveengrond. Maatregel 8 heeft tot doel te voorkomen dat er een grondwatereffect in het aanliggende landbouwperceel optreedt.

In de zuidelijke percelen treedt in de huidige situatie ca. 20 tot 25% opbrengstderving op als gevolg van actuele natschade, ter plekke waar het grondwatereffect optreedt. Na de maatregelen zal dit nog maar ca. 15 tot 20% bedragen. Na de uitdieping van de sloot zal de opbrengstderving dus zeer licht afnemen. Door de maatregelen treedt er in de landbouwpercelen dus een kleine verbetering op.

5.3. Bebouwing/infrastructuur/wonen

Binnen de contour waar een grondwatereffect verwacht wordt (zie figuur 2), is geen bebouwing of infrastructuur aanwezig. Ter voorkoming dat grondwatereffecten bij bebouwing optreden, wordt de sloot in de westzijde van het gebied opgeschoond. (maatregel 7). Omdat de bebouwing wel dicht op het natuurterrein is gelegen, wordt geadviseerd wel een vooropname te laten doen aan de bebouwing en de kelders.

Naast het natuurterrein is ook een bessenkwekerij aanwezig. Langs de terreinen van de bessenkwekerij wordt een sloot uitgediept. Dit heeft plaatselijk effect op de grondwaterstand, de GHG zal met 5 tot 15 cm dalen en de GLG zal met 5 cm dalen. De verwachting is dat daarmee een verbetering optreedt.