

Detallering geohydrologie ontgronding recreatieoord Laarse Heide

Recreatieoord Laarse Heide

20 juni 2011

Definitief rapport

9W4797.B0

Boschveldweg 21
Postbus 525
5201 AM 's-Hertogenbosch
+31 (0)73 687 41 11 Telefoon
+31 (0)73 612 07 76 Fax
info@den-bosch.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel	Detaillering geohydrologie ontgroning recreatieoord Laarse Heide
Verkorte documenttitel	Geohydrologie ontgroning Laarse Heide
Status	Definitief rapport
Datum	20 juni 2011
Projectnaam	Uitbreiding recreatieoord Laarse Heide
Projectnummer	9W4797.B0
Opdrachtgever	Recreatieoord Laarse Heide
Referentie	9W4797.B0/R00003/501386/BW/DenB

Auteur(s)	drs. A. Krikken
Collegiale toets	ir. B.J. van der Wal
Datum/paraaf	21-6-2011 
Vrijgegeven door	drs. M. van Elswijk
Datum/paraaf	21-6-2011 

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1 INLEIDING	1
1.1 Achtergrond en doelstelling	1
1.2 Aanpak en leeswijzer	2
2 ONTWERP UITBREIDING RECREATIETERREIN LAARSE HEIDE	3
2.1 Uitbreiding recreatieoord	3
2.2 Waterhuishoudkundige aspecten	4
3 HUIDIGE SITUATIE BODEM EN WATER	6
3.1 Maaiveld	6
3.2 Bodemopbouw	6
3.3 Veldmetingen	7
4 OPBOUW GRONDWATERMODEL EN HUIDIGE SITUATIE	9
4.1 Modelgebied en netwerk	9
4.2 Geohydrologische schematisatie	9
4.3 Oppervlaktewaterbeheer	11
4.4 Grondwatermodellering	12
5 GEOHYDROLOGISCHE EFFECTEN ONTGRONDING	15
5.1 Geohydrologische effecten na ontgroning	15
5.1.1 Grote plas	15
5.1.2 Kleine plas	16
5.1.3 Resultaten hydrologische berekeningen	17
5.2 Afgeleide effecten	18
5.3 Compenserende maatregelen	22
5.4 Geohydrologische effecten tijdens aanlegfase	23
6 CONCLUSIES	25

BIJLAGE(N)

1. Uitgangspunten landbouwschadeberekeningen

1 INLEIDING

1.1 Achtergrond en doelstelling

Ten oosten van Zundert is het recreatieoord de Laarse Heide gelegen. Reeds enige jaren is de eigenaar-exploitant in overleg met de gemeente om tot een uitbreiding van het recreatieterrein te komen. Het gaat hierbij om een voorstel voor een uitbreiding van de verblijfplaatsen en de aanleg van een plas.

Van de voorgenomen uitbreiding is inmiddels het ontwerpbestemmingsplan Recreatieoord de Laarse Heide opgesteld. Het ontwerpbestemmingsplan is door Bureau Verkuylen in opdracht van de eigenaar van het recreatieoord opgesteld. Dit plan ligt sinds 18 november 2010 ter inzage bij de gemeente Zundert.

Om tot een uitvoering van het ontwerp te komen vindt er een aantal ingrepen plaats, waaronder het uitgraven van de plassen. Vanuit de Ontgrondingenwet is hiervoor een ontgrondingvergunning vereist. Een vergunningaanvraag bevat een uitgebreide beschrijving van de werkzaamheden. Ook moet duidelijk zijn wat de gevolgen (effecten) zijn van de ontgronding voor de omgeving.

Uitvoering onderzoek

In overleg met de provincie Noord-Brabant is besloten om het onderzoek getrapt uit te voeren. Hierbij is eerst een beschrijving gegeven van de huidige situatie en een beschrijving van de mogelijke effecten. Dit is beschreven in het rapport "Geohydrologie ontgronding recreatieoord Laarse heide" (Royal Haskoning, 9W4797, 23 maart 2011). Uit het onderzoek is gebleken dat als gevolg van de aanleg van de plas grote veranderingen mogelijk zijn in de grondwaterstand ter plaatse. In de afgeleide effecten is dan ook geconcludeerd dat er mogelijk sprake is van droogte- c.q. natschade in het agrarisch gebied.

De provincie Noord-Brabant heeft in reactie op het rapport aangegeven dat er aanvullend onderzoek nodig is om te kunnen beoordelen of de consequenties van de aanleg van de plas aanvaardbaar zijn en of er nog mitigerende maatregelen mogelijk zijn.

Concreet heeft de provincie de volgende vragen:

- Berekening van de hydrologische effecten van de aanleg van de plassen op de grondwaterstand in de omgeving (invloedsstraal, 5 cm verlaging/verhogingslijn), uitgaande van het gestuwde peil in de noordelijk plas en het fluctuerende peil in de grote plas.
- Wat zijn de effecten van de hydrologische veranderingen op het grondgebruik in de omgeving.
- Zijn er mitigerende maatregelen mogelijk.

Met voorliggende studie zijn de effecten van de ontgrondingen op het (grond)watersysteem in detail in beeld gebracht, zijn de afgeleide effecten voor de omgeving bepaald en zijn mitigerende maatregelen verkend. De resultaten van de studie kunnen als bijlage bij de ontgrondingvergunning worden gevoegd.

1.2 Aanpak en leeswijzer

Het volgende hoofdstuk geeft korte beschrijving van de uitbreiding van het recreatieterrein en welke ingrepen hiervoor gepland zijn. Hoofdstuk 3 beschrijft het bodem- en watersysteem in de huidige situatie. Hoofdstuk 4 beschrijft de opbouw en resultaten van het grondwatermodel. Hoofdstuk 5 gaat in op de hydrologische en afgeleide effecten van de ontgroning zowel tijdens de aanlegfase als in de uiteindelijke situatie.

2 ONTWERP UITBREIDING RECREATIETERREIN LAARSE HEIDE

2.1 Uitbreiding recreatieoord

Bestaande situatie

In figuur 2.1 is een overzicht gegeven van de bestaande situatie van het gebied en de begrenzing van de bestaande plas. Het recreatieoord is gelegen ten oosten van Zundert op ca 2,5 km. Op het zuidelijke deel van het plangebied is bebouwing aanwezig in de vorm van de centrale voorzieningen. Daarnaast is sprake van 275 standplaatsen met stacaravans/chalets. Voorts is sprake van een zwemplas met een oppervlakte van 1 ha. Deze bestaande plas is gegraven tot een diepte van ca 7,5 m minus maaiveld (tot een leemlaag).

Het plangebied wordt doorsneden door een leggerwaterloop. Het water stroomt van het zuidwesten naar het noordoosten en gaat over in de Schriekenloop.



Figuur 2.1: Bestaande situatie (Bureau Verkuylen, 28-01-2011)

Toekomstige situatie

In figuur 2.2 is een overzicht weergegeven van het geplande ontwerp (Bureau Verkuyl, 28-01-2011). Hierin is de begrenzing van de voorgenomen ontgravingen weergegeven. De uitbreiding van het recreatieoord omvat onder meer de aanleg van twee waterpartijen. Het betreft een grote plas (4 ha), die verbonden wordt met de bestaande zwemplas en een kleine, langgerekte waterplas, waarbinnen de leggerwaterloop is opgenomen. De leggerwaterloop wordt als het ware verlegd en gaat onderdeel uitmaken van de kleine plas.



Figuur 2.2: Geplande situatie (Bureau Verkuyl, 28-01-2011)

2.2 Waterhuishoudkundige aspecten

De bestaande plas heeft geen peilbeheer. Het waterpeil in de plas kan dan ook beschouwd worden als een reflectie van de grondwaterstand. De aan te leggen grote plas kent eveneens geen peilbeheer en zal niet in verbinding komen met de kleine plas / waterloop.

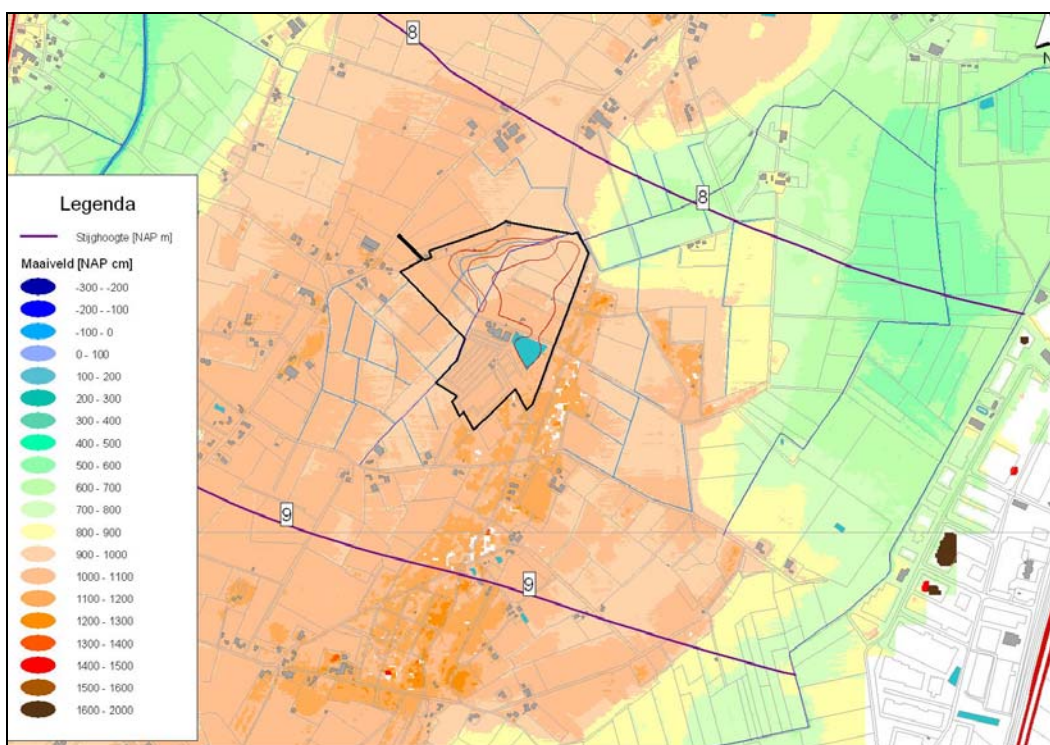
Via de kleine plas zal de waterloop van waterschap Brabantse Delta lopen. Deze waterloop is een leggerwaterloop en is in beheer bij het Waterschap. In het kader van het watertoetsproces is met het waterschap besproken dat om het waterpeil bovenstrooms goed te beheren in de waterloop een stuw wordt opgenomen.

De plaats van deze stuw ligt nabij de inlaatplaats van de maaiboot. Het stuwpeil van de kleine plas zal NAP+8,70 m zijn zowel in de wintersituatie als de zomersituatie (Ontwerp bestemmingsplan Recreatieoord De Laarse Heide, 16 november 2010).

3 HUIDIGE SITUATIE BODEM EN WATER

3.1 Maaiveld

In figuur 3.1 is het maaiveldniveau in het plangebied en omgeving weergegeven op basis van het AHN. Het maaiveldniveau in het plangebied varieert tussen ca NAP +10,5 m en NAP +9,5 m. Uit de figuur blijkt dat het plangebied is gelegen op de hoger gelegen zandrug tussen het lager gelegen beekdal van de Aa of Weerijds en het beekdal van de Hazeldonksche beek. De Schriekenloop loopt door het plangebied en vormt een bovenloop van de Hazeldonksche beek. De beek watert in oostelijke richting af.



Figuur 3.1: Maaiveldniveau

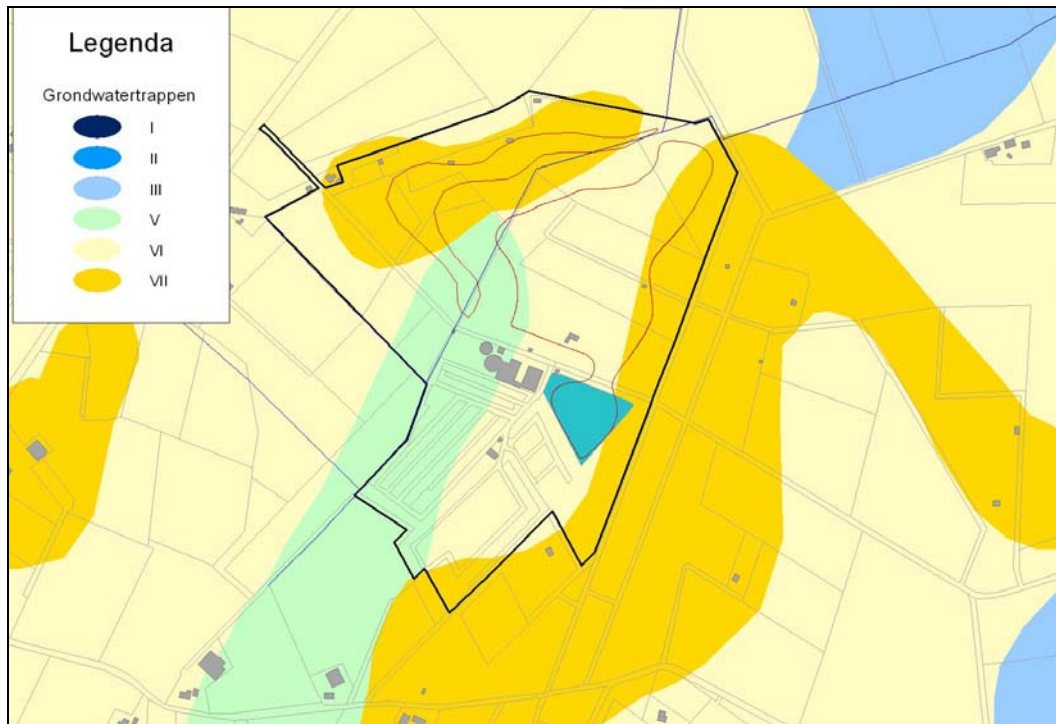
In de figuur is tevens het regionale stijghoogtepatroon opgenomen afkomstig van de studie Watersystemen in Beeld (NITG-TNO, 2000). Het stijghoogtepatroon laat zien dat de regionale stromingsrichting noordoostelijk is.

3.2 Bodemopbouw

In 2003 heeft Royal Haskoning een hydrologisch en bodemkundig onderzoek uitgevoerd in het kader van de uitbreiding van de recreatieplas (Uitbreiding recreatieoord De Laarse heide, 29 april 2003). Met dit onderzoek is de opbouw van de bodem nader onderzocht waarbij een aantal boringen zijn geplaatst uitgevoerd (zie figuur 3.3). Uit het veldonderzoek is gebleken dat de bodemopbouw tot een diepte van ca 9 m-mv bestaat uit overwegend matig siltig zeer fijn zand. Op een diepte van ca 9 m-mv is plaatselijk een leemlaag aanwezig.

Bodem en grondwatertrappen

De bodem in het gebied bestaat uit veldpodzol- (Hn21) en haarpodzolgronden (Hd21) en bestaat overwegend uit zwak lemig fijn zand. In figuur 3.2 zijn aan de hand van de bodemkaart (Alterra, 1:50.000) de grondwatertrappen in beeld gebracht.



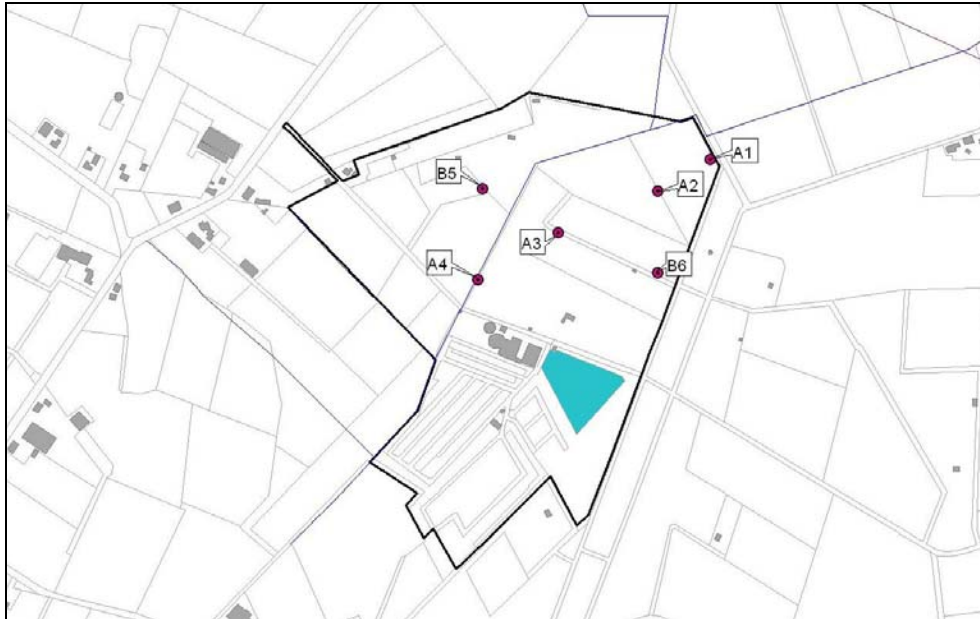
Figuur 3.2: Grondwatertrappen

De grondwatertrap in het plangebied varieert tussen V en VII. Grondwatertrap V duidt op een GHG¹ ondieper dan 40 cm onder maaiveld en bij grondwatertrap VII meer dan 80 cm onder maaiveld. De GLG is bij grondwatertrap V en VII meer dan 120 cm beneden maaiveld.

3.3 Veldmetingen

In 2003 is zowel een bodemkundig als hydrologisch veldonderzoek verricht. Voor een gedetailleerd overzicht wordt verwezen naar de rapportage van Royal Haskoning (Uitbreiding recreatieoord De Laarse heide, 29 april 2003). In figuur 3.3 zijn de locaties van de peilbuizen weergegeven.

¹ GHG / GLG: de gemiddeld hoogste resp. laagste grondwaterstand; Hiervoor worden jaarlijks de 3 hoogste/laagste grondwaterstanden gemiddeld over de periode van 1 april tot en met 31 maart (hydrologisch jaar), het gemiddelde van deze jaarlijkse waarden over een periode van tenminste 8 jaar wordt gebruikt als GHG/GLG.



Figuur 3.3: Locaties boringen en peilbuizen

In alle peilbuizen zijn de freatische grondwaterstanden gemeten met een filter op 2 tot 3 m –mv. Bij drie peilbuizen (A2, A3 en A4) is tevens het stijghoogteniveau gemeten op een diepte van ca 8,5 tot 9,5 m-mv. In tabel 3.1 zijn de meetresultaten samengevat.

Tabel 3.1: Gemeten grondwaterstanden

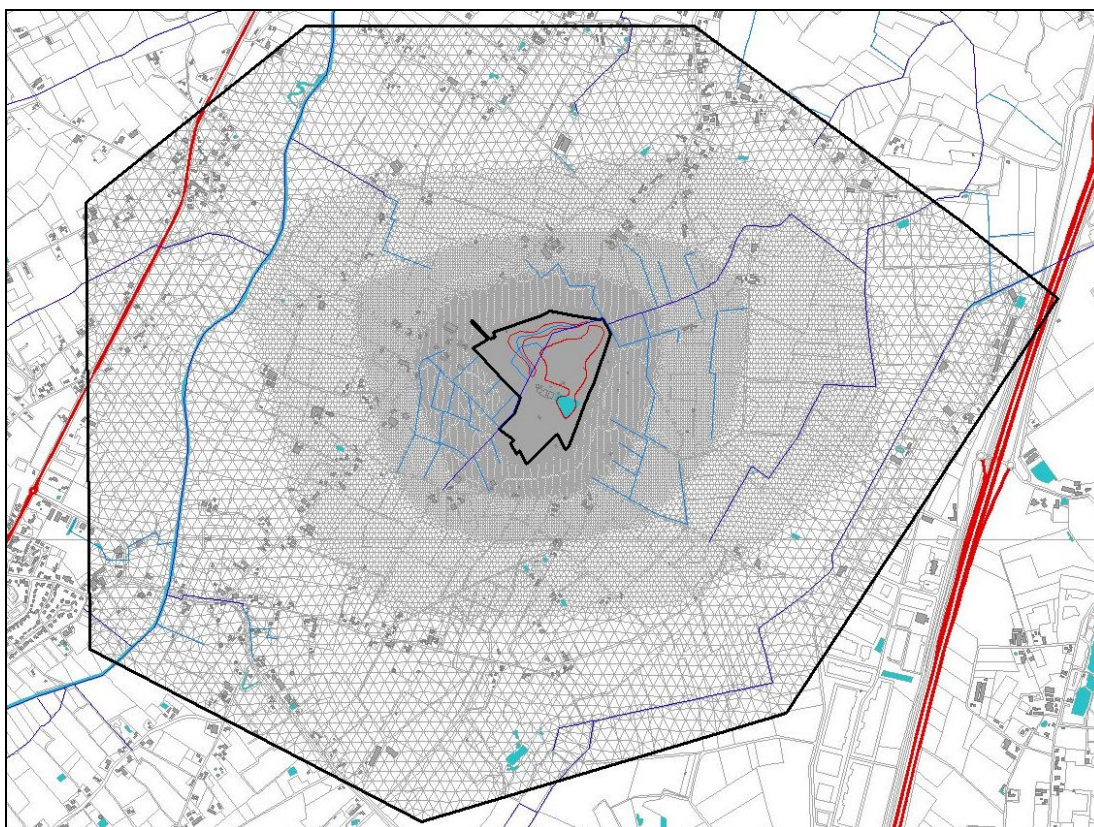
Peilbuis	Filter	10-12-2002	15-1-2003	9-2004	18-2-2011
A1	Freatisch (2-3 m-mv)	8,02	8,25	7,2	8,09
A2	Freatisch (2-3 m-mv)	8,53	8,82	7,71	8,63
A3	Freatisch (2-3 m-mv)	8,91	9,28	7,79	9,13
A4	Freatisch (2-3 m-mv)	9,04	9,31	8,20	9,15
B5	Freatisch (2-3 m-mv)	9,06	9,33	8,13	9,14
B6	Freatisch (2-3 m-mv)	8,80	9,20	7,60	8,84

Het grondwaterstandspatroon laat een duidelijk noordoostelijke stromingsrichting zien. Dit is conform het regionaal stijghoogtepatroon zoals te zien in figuur 3.1. Uit de metingen blijkt een relatief sterk verhang in de grondwaterstand van ca 1 m.

4 OPBOUW GRONDWATERMODEL EN HUIDIGE SITUATIE

4.1 Modelgebied en netwerk

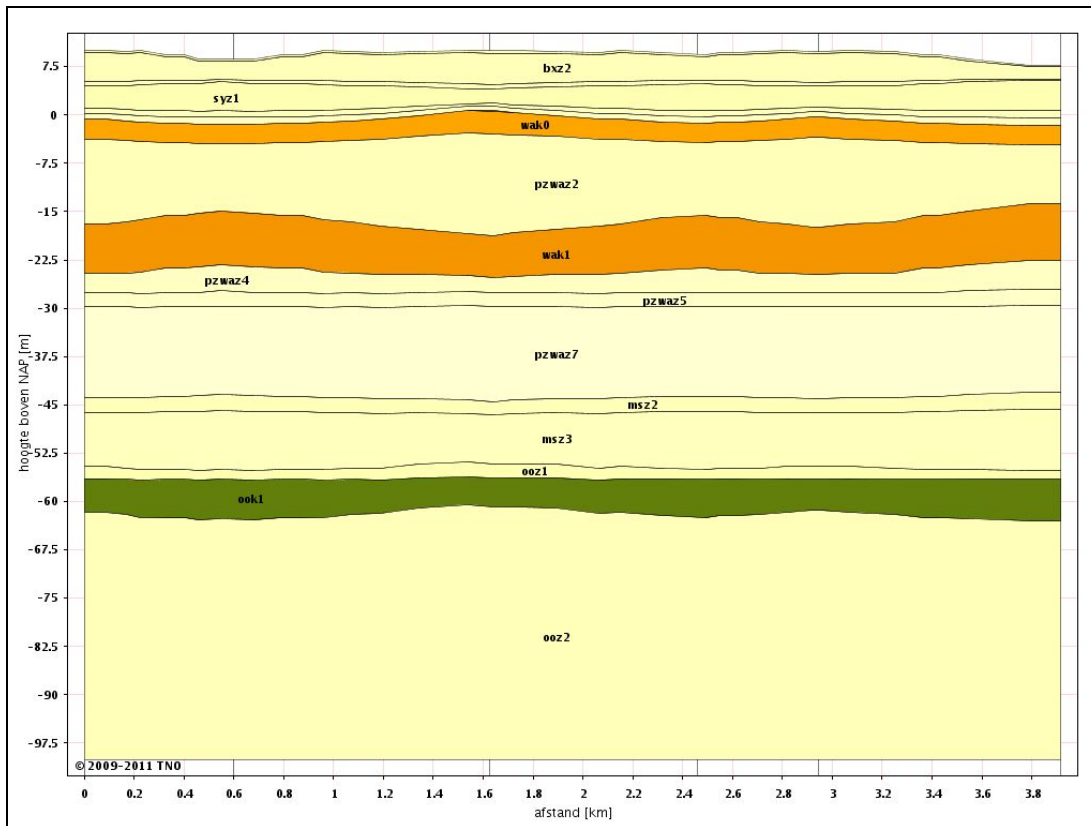
Voor het aandachtsgebied is een kleinschalig grondwatermodel opgezet waarmee de effecten van de ingrepen in detail in beeld kunnen worden gebracht. De begrenzing van het model is weergegeven in figuur 4.1. De resolutie van het netwerk in het aandachtsgebied bedraagt 5 m oplopend tot 50 m aan de modelranden.



Figuur 4.1: Modelgrid

4.2 Geohydrologische schematisatie

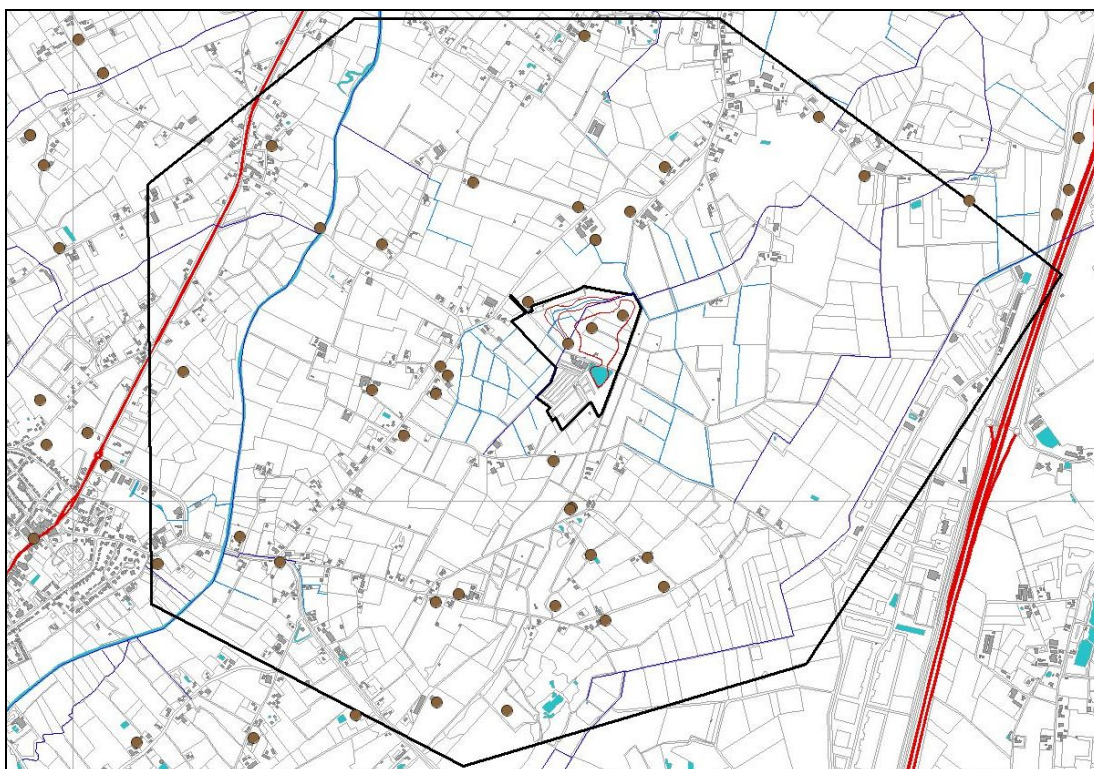
Het gebied maakt, geohydrologisch gezien, onderdeel uit van de zone West-Brabant. Aan de hand van Dinoloket, REGIS en de veldmetingen is de opbouw van de ondergrond in beeld gebracht. In figuur 4.2 is een dwarsdoorsnede weergegeven op basis van REGIS (noord-zuid) ter plaatse van het aandachtsgebied.



Figuur 4.2: Dwarsdoorsnede REGIS

Vanaf maaiveld tot een diepte van ca 10 m is er een eerste watervoerend pakket (WVP1a) bestaande uit fijne dekzanden van de Formatie van Boxtel en zanden van de Formatie van Stramproy (WVP1a). Dit freatisch pakket is gelegen op een slecht doorlatende laag (SDL1a) van ca 3 m bestaande uit slecht doorlatende sedimenten (leem / klei) van de Formaties van Waalre. Onder deze slecht doorlatende laag bevindt zich WVP1b met een dikte van ca 15 m bestaande uit de goed doorlatende zanden van de Formatie van Peize / Waalre. De tweede scheidende laag (SDL1b) met een dikte van ca 8 m bestaat eveneens uit slecht doorlatende sedimenten van de Waalre Formatie. Onder deze laag bevindt zich WVP2a met goed doorlatende zanden van de Formatie van Maassluis met een dikte van ca 30 m.

Meer in detail is de bodemopbouw voor het bovenste freatische pakket (WVP1a) op basis van boringen in beeld gebracht. De beschikbare boringen met een diepte van minimaal 10 m zijn weergegeven in figuur 4.3.



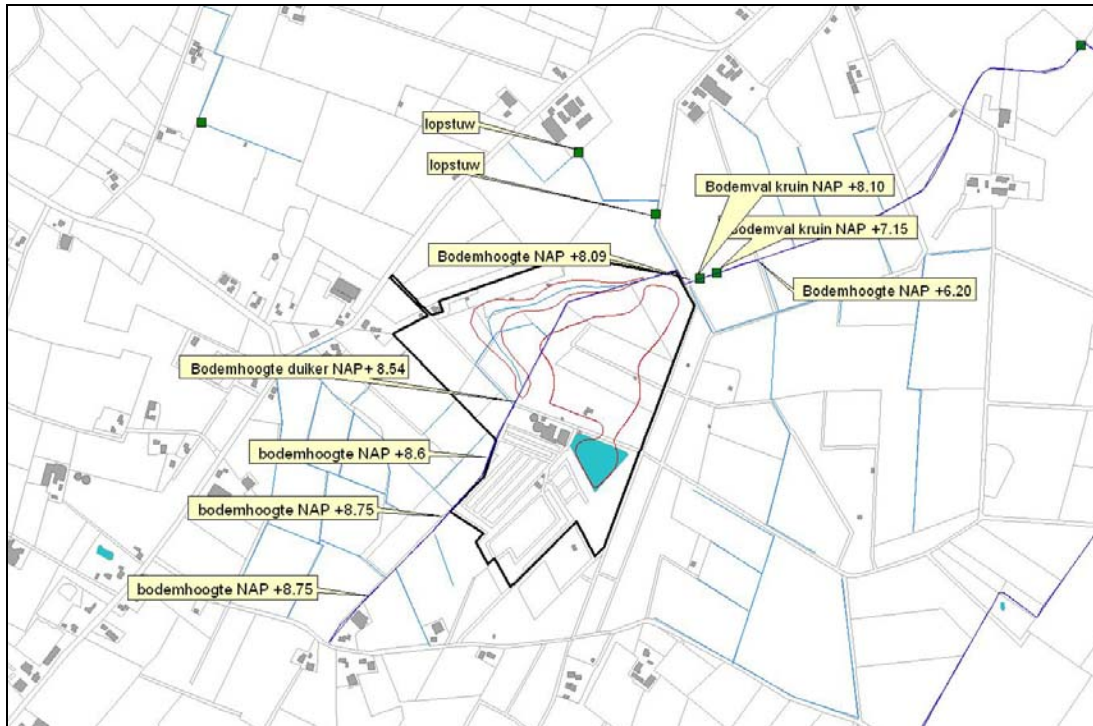
Figuur 4.3: Boringen aandachtsgebied

In onderstaande tabel is de geohydrologische modelschematisatie samengevat. De doorlatendheid van het freatisch pakket en de weerstand van de eerste scheidende laag is ingeschat aan de hand van de boorbeschrijvingen waarbij op basis van ervaringsgetallen horizontale en verticale doorlatendheden zijn bepaald voor de diverse sedimenten. De transmissiviteit en weerstand voor de overige modellagen zijn gebaseerd op REGIS.

Geohydrologie	Dikte	Transmissiviteit [m ² /dag]	Weerstand [dag]
WVP1a	Ca. 10 m	Kh: 1 – 5 m/dag	-
SDL1	Ca. 3 m	-	2000 - 2700
WVP1b	Ca 15 m	150	-
SDL2	Ca 8 m		1500
WVP2a	Niet aanwezig	-	-
WVP2b	Ca 30 m	350	-
Geohydrologische basis			

4.3 Oppervlaktewaterbeheer

Aan de hand van informatie van het Waterschap Brabantse delta is de waterhuishoudkundige situatie in het gebied in detail in het model gebracht. Hiervoor is gebruik gemaakt van bestanden van kunstwerken en waterlopen in het gebied. In figuur 4.4 is informatie over de bodemhoogten van de watergangen en informatie over de kunstwerken weergegeven. Deze informatie is gecontroleerd met recente inmetingen van RPS BCC (15 april 2011) en lokaal aangepast (zie figuur 4.4).



Figuur 4.4: Oppervlaktewaterhuishouding

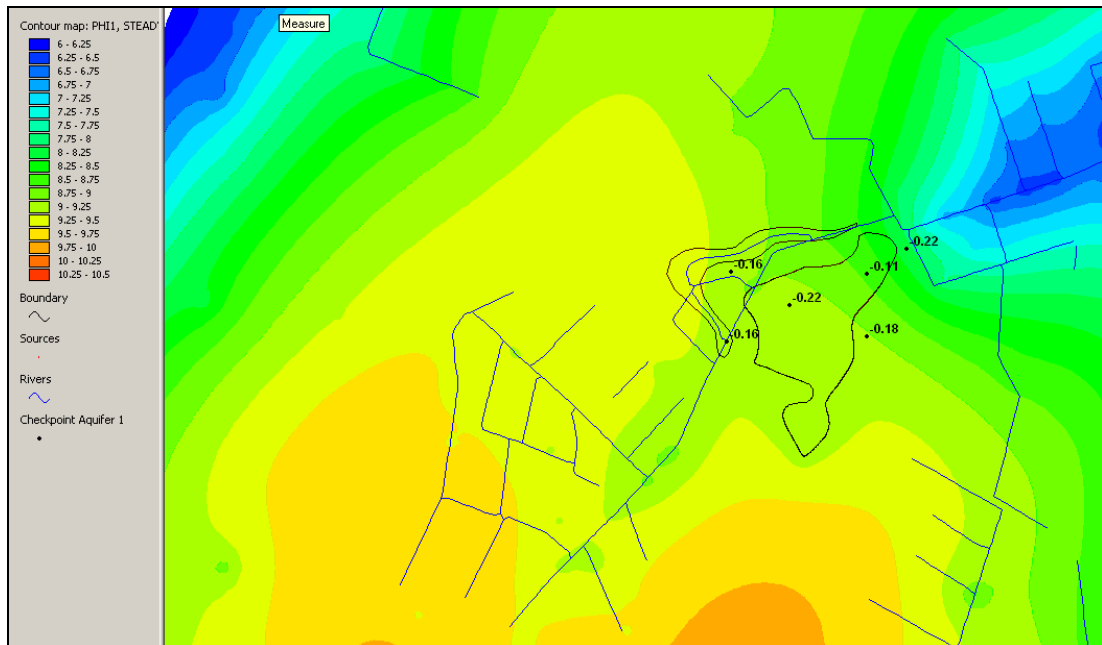
Aan de hand van veldinformatie staat in de huidige situatie tijdens droge perioden de Schriekenloop droog ten noorden van de bodemvallen. Op basis van de voorgaande informatie is een inschatting gemaakt van de oppervlaktewaterpeilen in de huidige situatie voor een droge - en natte periode:

- Tijdens natte perioden is voor de waterstand in de Schriekenloop een niveau aangenomen van de bodemhoogte + 20 cm.
- Tijdens droge perioden is voor de waterstand in de Schriekenloop een niveau aangenomen van de bodemhoogte zelf.

4.4 Grondwatermodellering

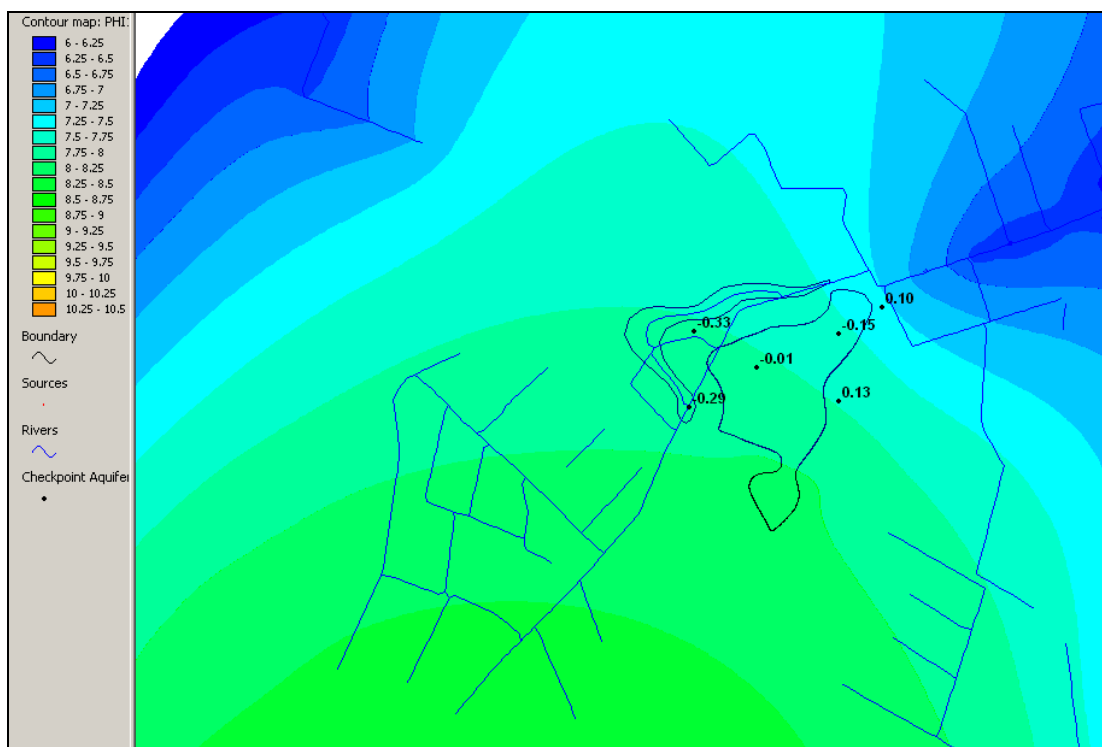
Met het grondwatermodel is de huidige hydrologische situatie in beeld gebracht voor zowel een droge als natte periode. In figuur 4.5 is de berekende grondwaterstand gepresenteerd voor het aandachtsgebied in de natte periode. In de figuur zijn tevens de verschillen tussen gemeten en berekende waarden weergegeven.

De grondwaterstand in het plangebied verloopt van NAP +9,3 m tot NAP +8,1 m. Dit komt goed overeen met de gemeten waarnemingen tijdens natte perioden (zie ook tabel 3.1). In de figuur is goed de drainerende werking van de Schriekenloop te zien. De grondwaterstromingstrichting verloopt globaal in noordwestelijke richting.



Figuur 4.5: Berekende grondwaterstand tijdens natte perioden [NAP m]

In figuur 4.6 is de berekende grondwaterstand tijdens droge perioden weergegeven. [NAP m] inclusief de verschillen tussen gemeten en berekende waarden.



Figuur 4.6: Berekende grondwaterstand tijdens droge perioden

De grondwaterstand in het plangebied tijdens droge periode verloopt van NAP +8,0 m tot NAP +7,2 m. Dit komt goed overeen met de gemeten waarnemingen tijdens deze periode. Uit de figuur blijkt dat de Schriekenloop nu geen drainerende werking heeft (grondwaterstand is immers lager dan de bodemhoogte van de watergang). De drainerende werking is weer zichtbaar vanaf de bodemval.

Ondanks grote zorgvuldigheid en het gebruik van actuele gegevens bij de opzet en bouw van het hydrologisch model, is het belangrijk te realiseren dat het model een schematisatie is van de werkelijkheid met alle bijbehorende randvoorwaarden en onzekerheden. Het is een complex gebied en de werkelijkheid kan lokaal afwijken van het geschematiseerde beeld.

5 GEOHYDROLOGISCHE EFFECTEN ONTGRONDING

5.1 Geohydrologische effecten na ontgroning

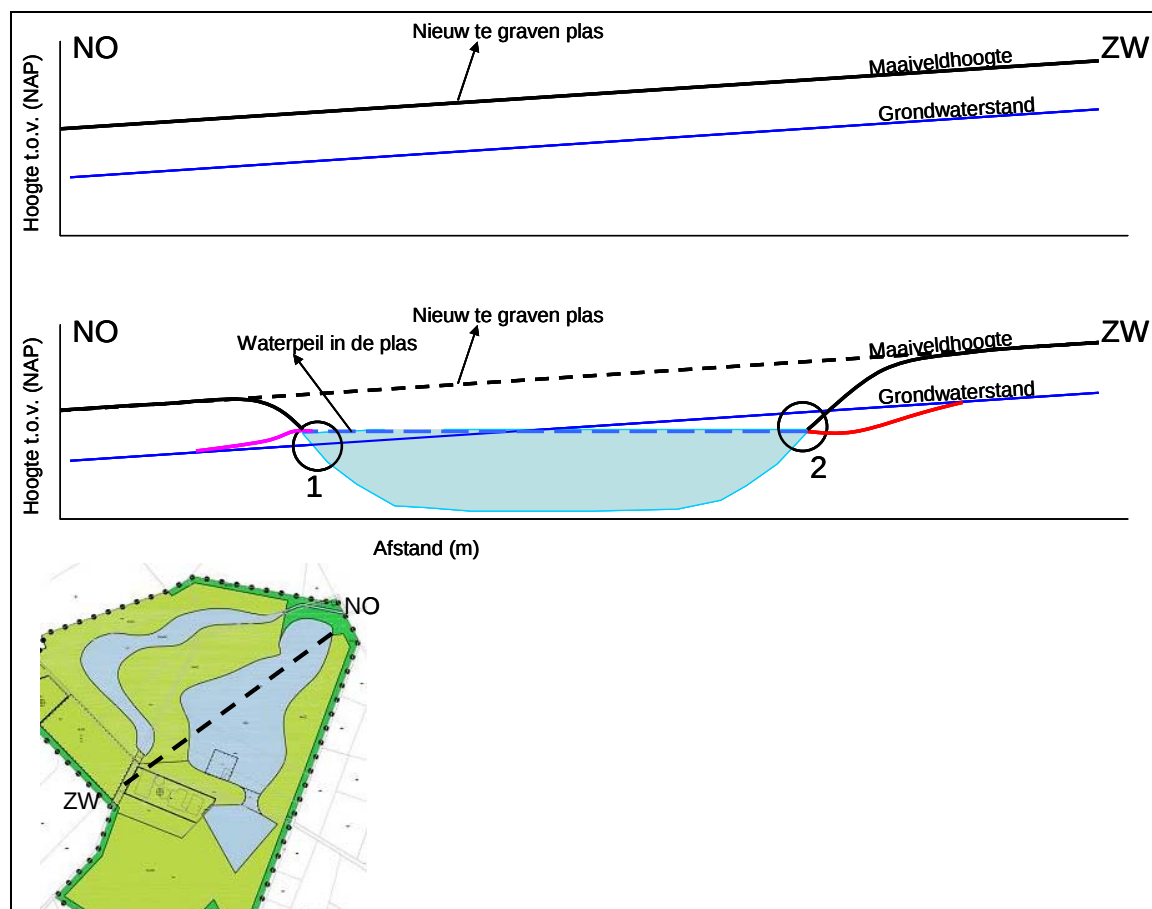
5.1.1 Grote plas

Het uitgraven van de plas heeft voor het grondwatersysteem de volgende effecten tot gevolg:

1. Het waterpeil in de grote plas is een weergave van de grondwaterstand en vanwege het open water zal het peil wat ontstaat in het oppervlaktewater een nivellerend effect hebben op de grondwaterstand.
2. Als gevolg van het ontstane open water zal de verdamping toenemen met een afname van het neerslagoverschot tot gevolg waardoor de grondwateraanvulling zal afnemen.

Ad 1: Nivellerend effect

Het principe van het nivellerend effect op de grondwaterstand als gevolg van het ontstane peil in het oppervlaktewater is geïllustreerd in onderstaand figuur 5.1. Aan de stroomopwaartse zijde van de plas (ZW-zijde) is als gevolg van het ontstane plaspeil een verlaging van de grondwaterstand te verwachten.



Figuur 5.1: Illustratie nivellerend effect grondwaterstand

Aan de stroomafwaartse zijde (NO-zijde) is juist als gevolg van de nivellering een verhoging van de grondwaterstand te verwachten.

De mate van verandering van de grondwaterstand is sterk afhankelijk van de grootte van het verhang van de grondwaterstand. Bij een gering verhang zal er nauwelijks een verandering van de grondwaterstand zijn waar te nemen. Bij een groter verhang is ook de verandering van de grondwaterstand groter. Uitgaande van de gemeten waarden in 2003 is een verhang van circa 1 m te zien. Dit betekent aan de ZW-zijde een verlaging van de grondwaterstand van maximaal 0,5 m direct rond de plas en aan de NO-zijde een verhoging van de grondwaterstand van maximaal 0,5 m.

Ad 2: Toename verdamping

De toename van het areaal open water zorgt voor een toename van de verdamping in vergelijking met grasland. Gemiddeld valt ca 800 mm neerslag en de verdamping voor grasland bedraagt gemiddeld 500 mm/jaar. Voor open water bedraagt de verdamping gemiddeld 650 mm/jaar. Dit betekent een afname van het neerslagoverschot voor het gebied van ca 4 ha met 150 mm/jaar. Deze afname van de grondwateraanvulling kan beschouwd worden als een onttrekking van ca 6.000 m³ op jaarbasis.

Op het terrein staan momenteel 5 beregeningsputten. Drie putten hebben een diepte van 20 m-mv en een capaciteit van 3 x 60 m³/uur. Twee putten hebben een diepte van 30 m-mv en een capaciteit van 90 m³/uur. Deze beregeningsputten zullen niet meer tijdens droge perioden worden ingezet. Wanneer we uitgaan van alleen de inzet van de drie ondiepe putten gedurende 2 weken per jaar staat dit gelijk aan een onttrekkingshoeveelheid van ruim 60.000 m³/jaar. Op het totale watersysteem heeft de beregening een grotere impact met 10* zo groot debiet.

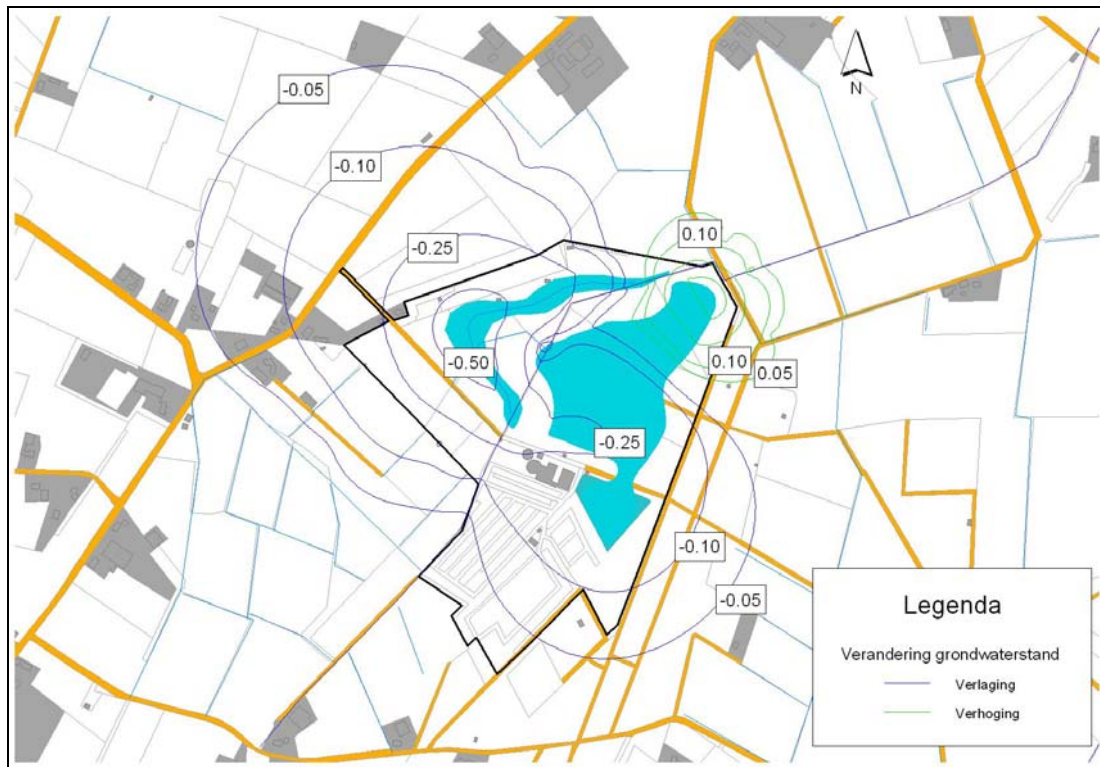
Het beregeningswater wordt grotendeels gebruikt om het vochttekort op te heffen (slecht een fractie zal uitspoelen naar het grondwater) en zal enige grondwaterstandsverlaging veroorzaken. Op basis van het voorgaande kan het inleveren van de vergunningen voor beregening gezien kan worden als compensatie voor de toename van de verdamping als gevolg van het aanleggen van de plas. Daarom is de toename van de verdamping als gevolg van de aanleg van de plassen niet meegenomen in de effectberekening met het grondwatermodel.

5.1.2 Kleine plas

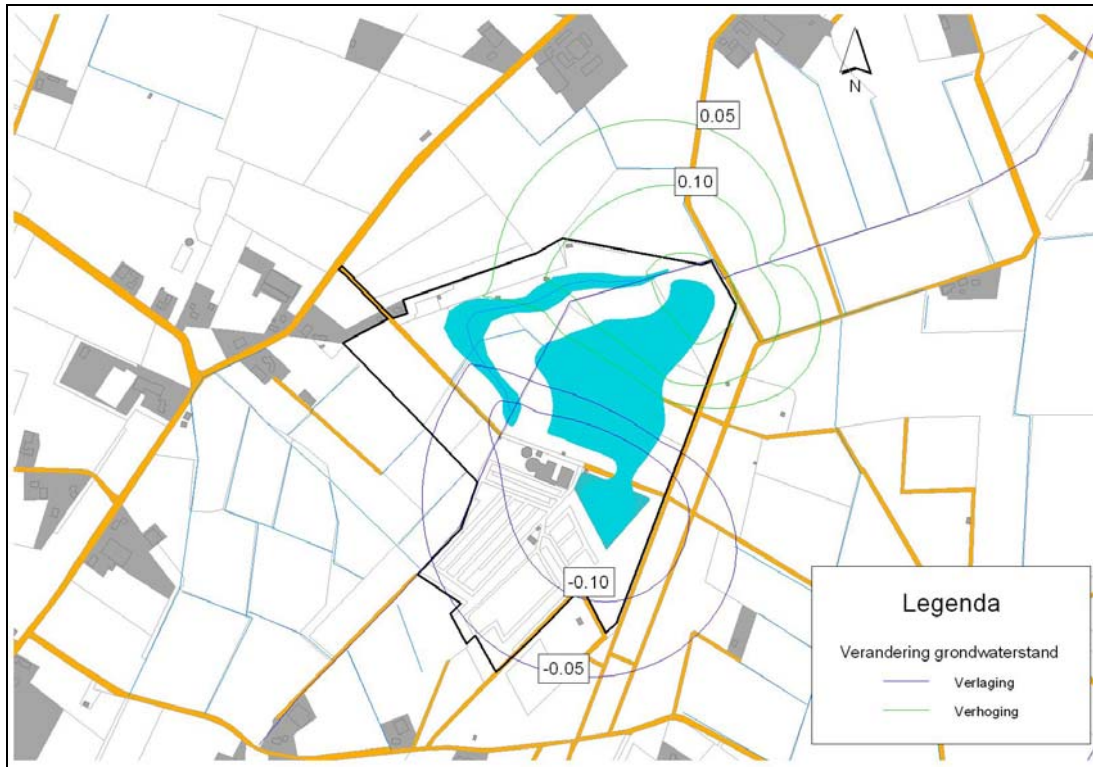
De kleine plas gaat onderdeel uitmaken van de leggerwaterloop dat in beheer is bij Waterschap Brabantse Delta. Voor de plas is een beperkte ontgraving gepland. Het peil waarop het gebied afwatert in de huidige situatie is NAP +8,70 m (inventarisatie Royal Haskoning, Uitbreiding recreatieoord De Laarse heide, 29 april 2003). In het kader van het watertoetsproces is met het waterschap besproken dat om het waterpeil bovenstrooms goed te beheren in de waterloop een stuw wordt opgenomen. De plaats van deze stuw ligt nabij de inlaatplaats van de maaiboot. Het stuwpeil van de kleine plas zal NAP+8,70 m zijn door het jaar heen.

5.1.3 Resultaten hydrologische berekeningen

In figuur 5.2 is de verandering van de grondwaterstand weergegeven als gevolg van de aanleg van de plassen tijdens een natte periode. In figuur 5.3 is de verandering van de grondwaterstand weergegeven tijdens een droge periode. De berekeningen zijn stationair uitgevoerd en kunnen daarmee als worst-case beschouwd worden.



Figuur 5.2: Verandering grondwaterstand tijdens natte periode [m]



Figuur 5.3: Verandering grondwaterstand tijdens droge periode [m]

Natte periode

Uit de figuren blijkt dat tijdens een natte periode de grondwaterstand daalt in het zuidwestelijk deel van het plangebied. Dit is een gevolg van enerzijds het nivellerend effect door de aanleg van de grote plas en anderzijds als gevolg van het ingestelde peil in de Schriekenloop van NAP +8,70 m. Dit peil is ca 0,6 m lager dan de huidige grondwaterstand tijdens een natte periode (zie tabel 3.1). Aan de noordoostzijde is te zien dat de grondwaterstand iets stijgt als gevolg van het nivellerend effect. Het peil in de grote plas stelt zich tijdens deze periode in op ca NAP +9,0 m

Droge periode

Tijdens de droge situatie heeft de kleine plas het drainageniveau van NAP +8,7 m. De grondwaterstand is echter tijdens deze perioden een stuk lager (de sloot staat immers ook droog tijdens deze situatie) en daarom krijgt de plas geen drainerend effect.

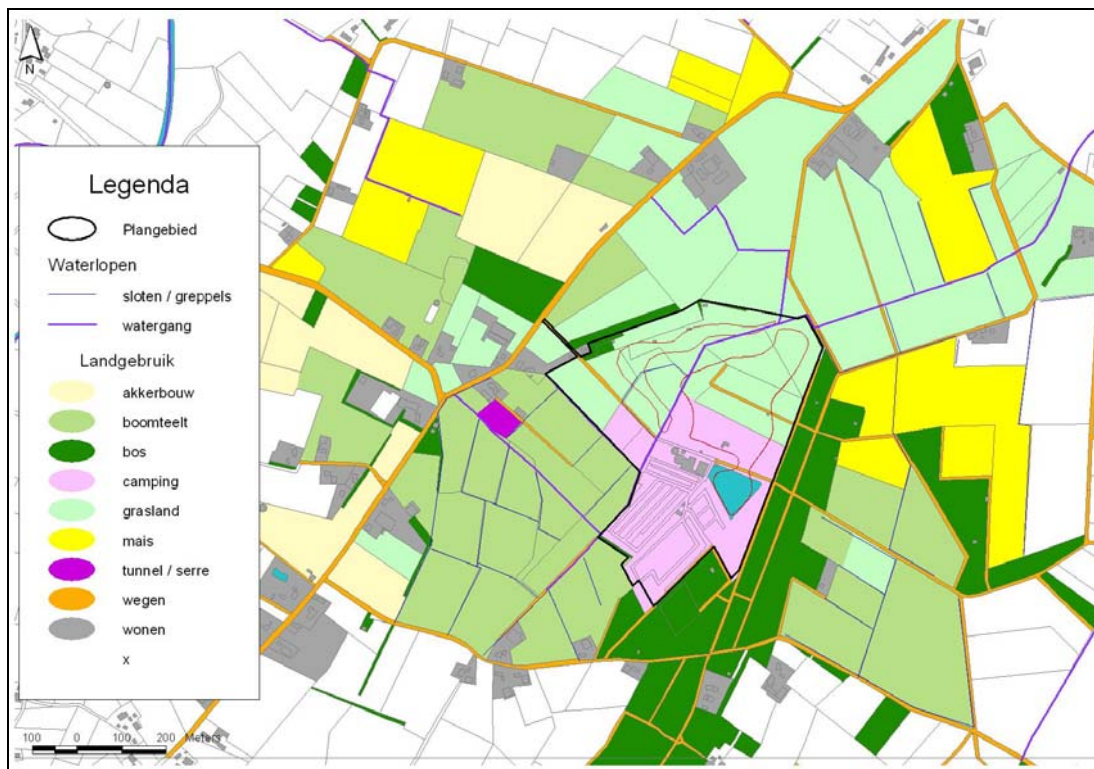
De optredende effecten zoals weergegeven in figuur 5.3 zijn alleen een gevolg van het nivellerend effect van de plassen. Het peil in zowel de grote als kleine plas stelt zich tijdens deze periode in op ca NAP +7,8 m. Tijdens een droge periode is aan de zuidzijde van het gebied een verlaging van de grondwaterstand te zien en aan de noordzijde een verhoging van de grondwaterstand.

5.2 Afgeleide effecten

Op basis van een beknopte inventarisatie is een overzicht gemaakt van potentieel grondwaterafhankelijke belangen in de directe omgeving van de ontgroning.

Landbouw

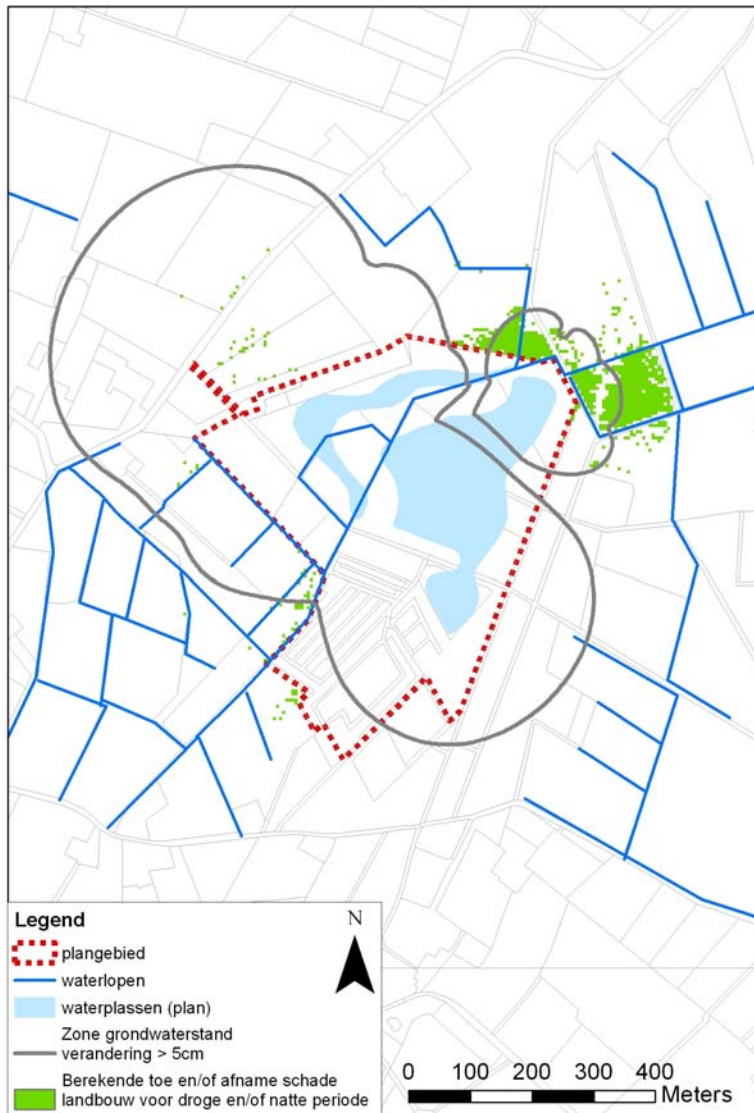
In figuur 5.4 is het landgebruik op basis van een recente veldinventarisatie (Recreatieoord Laarse Heide, maart 2011) weergegeven. Uit de kaart blijkt dat ten oosten en zuiden van het terrein een bosstrook ligt en dat verder de omgeving agrarisch in gebruik is. Direct ten noorden en noordoosten van het terrein is het grondgebruik grasland en maïs.



Figuur 5.4: Landgebruik LGN5 (Alterra, 2008/2009)

Voor de agrarische gebieden kan een verandering van de grondwaterstand landbouwschade (natschade, droogteschade) tot gevolg hebben afhankelijk van het grondgebruik en de mate van verandering van de grondwaterstand.

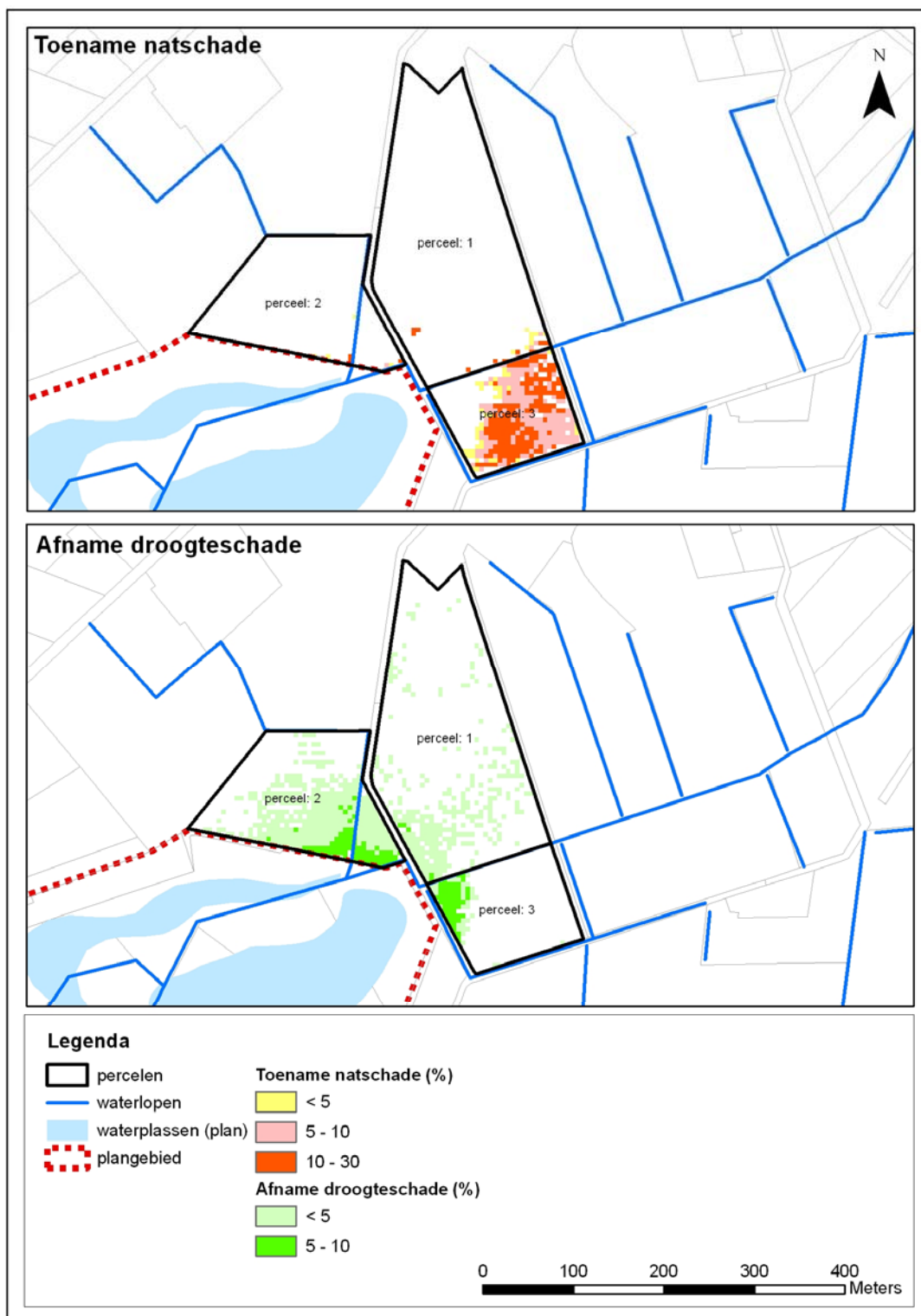
Met behulp van Waternood en de HELP-tabellen (Alterra, 2005) is op basis van de hydrologische berekeningsresultaten, de bodemkaart en het agrarisch gebruik de landbouwschade in beeld gebracht. In bijlage 1 zijn deze uitgangspunten ruimtelijk weergegeven. In figuur 5.5 is de berekende verandering van landbouwschade (verandering droog- en of natschade) in beeld gebracht. Daar waar groene vlekjes zijn berekend is er een verandering van landbouwschade.



Figuur 5.5: Verandering landbouwschade (combinatieschade)

Op basis van de kaart blijkt dat de landbouwschade in het gebied ten westen en zuidwesten van het plangebied marginaal is en daarmee als verwaarloosbaar is beoordeeld. De reden hiervoor is dat in deze zone tijdens hydrologisch natte omstandigheden (hoge grondwaterstanden) een verlaging van de grondwaterstand is berekend. Deze verlaging heeft tijdens deze situatie geen toename van landbouwschade tot gevolg. Tijdens droge omstandigheden is de verandering van de grondwaterstand grotendeels beperkt tot het plangebied.

In de zone ten noordoosten van het plangebied is wel enige verandering van landbouwschade berekend. Hiervoor is per perceel nader in beeld gebracht wat de veranderingen in landbouwschade zijn (zie figuur 5.6).



Figuur 5.6: Verandering landbouwschade per perceel

Daarnaast is in tabel 5.1 een samenvattend overzicht gegeven van de gemiddelde landbouwschade per perceel.

Tabel 5.1: Berekende landbouwschade per perceel

Huidige situatie

perceel	gemiddelde natschade %	gemiddelde droogteschade %	gemiddelde schade gecombineerd %
1	1	22	23
2	0	21	21
3	27	3	30

Toekomstige situatie

perceel	gemiddelde natschade %	gemiddelde droogteschade %	gemiddelde schade gecombineerd %
1	1	21	22
2	0	19	19
3	34	2	36

Uit de figuur en tabel blijkt dat voor alle drie percelen er een afname van de droogteschade is te zien. Daarnaast is te zien dat alleen bij perceel 3 er een toename is van de natschade van gemiddeld 7%. De combinatieschade voor dit perceel neemt toe van 30 tot 36%.

Ondanks grote zorgvuldigheid en het gebruik van actuele gegevens bij de opzet en bouw van het hydrologisch model, is het belangrijk te realiseren dat de resultaten gebaseerd zijn op schematisaties van de werkelijkheid met alle bijbehorende randvoorwaarden en onzekerheden. Het is een complex gebied en de werkelijkheid kan lokaal afwijken van het geschematiseerde beeld.

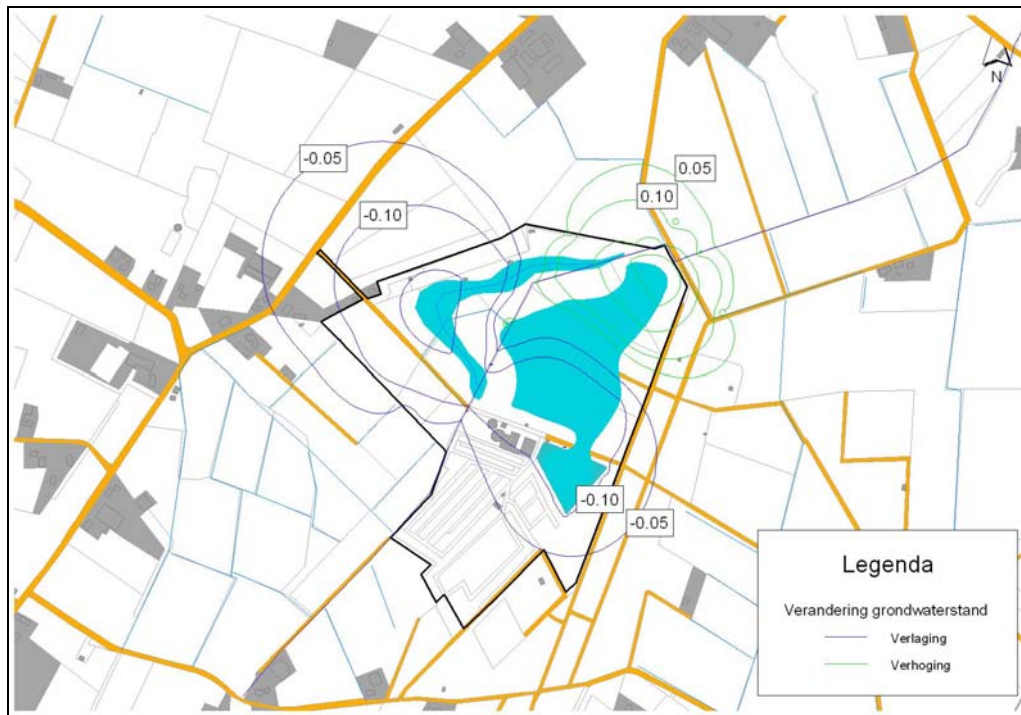
Natuurwaarden

Aan de hand van de wateratlas van de Provincie Noord-Brabant is beoordeeld of er beschermde natuurwaarden in de directe omgeving aanwezig zijn. Uit de natuurbeheerkaart (ambitiekaart + beheertypenkaart) blijkt dat het bos is aangemerkt als type N16.01: droog bos met productie. Voor dit ambitietype gelden geen hydrologische randvoorwaarden. De hydrologische veranderingen als gevolg van de ontgronding hebben voor dit beheertype geen nadelige gevolgen.

5.3 Compenserende maatregelen

Uit de berekeningen blijkt dat er als gevolg van de aanleg van de plassen vernattende en verdrogende effecten zijn te zien. Deze effecten hebben alleen voor de percelen aan de noordoostzijde van het gebied gevolgen voor de landbouw.

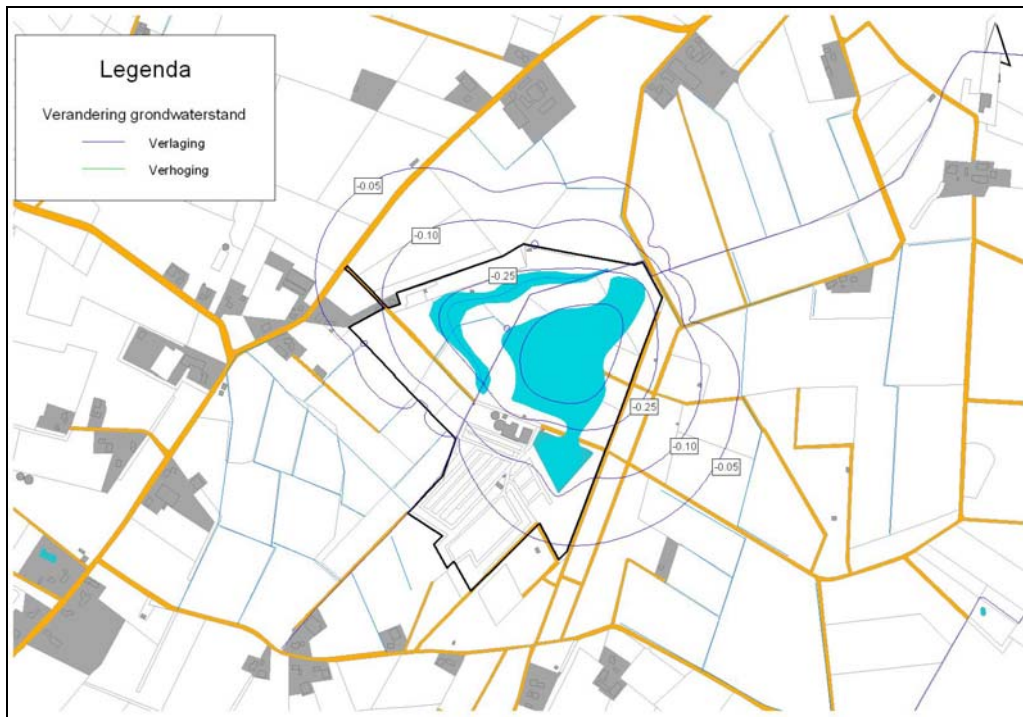
Voor het gebied ten zuidwesten van het plangebied zijn wel hydrologische effecten bepaald maar deze effecten hebben geen nadelige consequenties voor de landbouw. Dit komt doordat in dit gebied er sprake zal zijn van een verlaging van de grondwaterstand tijdens natte perioden. Het is ook mogelijk om het peil van de Schriekenloop tijdens de natte perioden periode hoger in te stellen om de verlaging van de grondwaterstand te beperken. Hiervoor zijn met het model tevens de effecten berekend met een stuwpeil van NAP +9,0 m. De effecten zijn gepresenteerd in figuur 5.7. Uit de resultaten blijkt dat het verdrogend effect afneemt.



Figuur 5.7: Verandering grondwaterstand natte periode: stuwpeil Schriekenloop NAP +9,0 m [m]

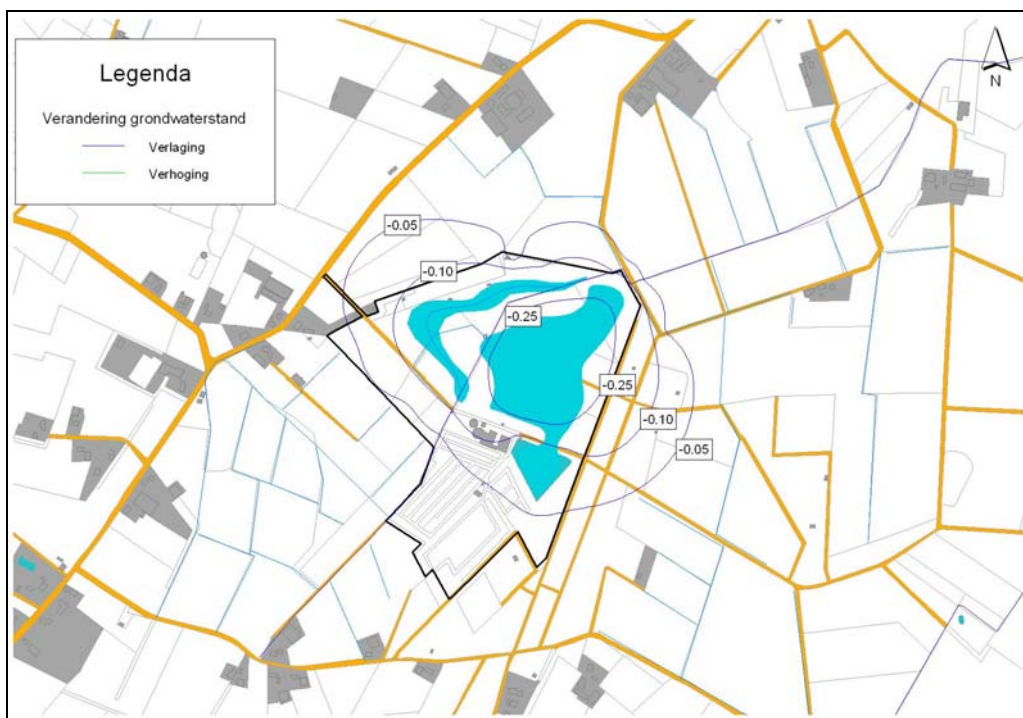
5.4 Geohydrologische effecten tijdens aanlegfase

De ontgroning zal plaatsvinden in den natte. Het ontgraven van de grond heeft tot gevolg dat grondwater uit de directe omgeving zal toestromen om het gat te vullen (zandvervanging). De hoeveelheid water die vereist is om het zand te vervangen is bij benadering 80% van het volume van de ontgroning (70% zand + 10% water). Dit betekent bij een ontgroning van ca 60.000 m³/jaar dat er ongeveer 48.000 m³ water per jaar dient toe te stromen. Met het model zijn de effecten van deze hoeveelheid water in beeld gebracht tijdens een natte situatie. In figuur 5.8 is de verandering van de grondwaterstand gepresenteerd.



Figuur 5.8: Verandering grondwaterstand tijdens aanlegfase ontgroning 50.000 m3 per jaar[m]

Uit de figuur blijkt dat deze hoeveelheid water een verlagend effect sorteert voor de omgeving tijdens een natte periode. Het effect bij een ontgroning van 40.000 m3/jaar (32.000 m3 water per jaar) in een droge periode is eveneens in beeld gebracht (zie figuur 5.9). Hierbij zijn de effecten geringer.



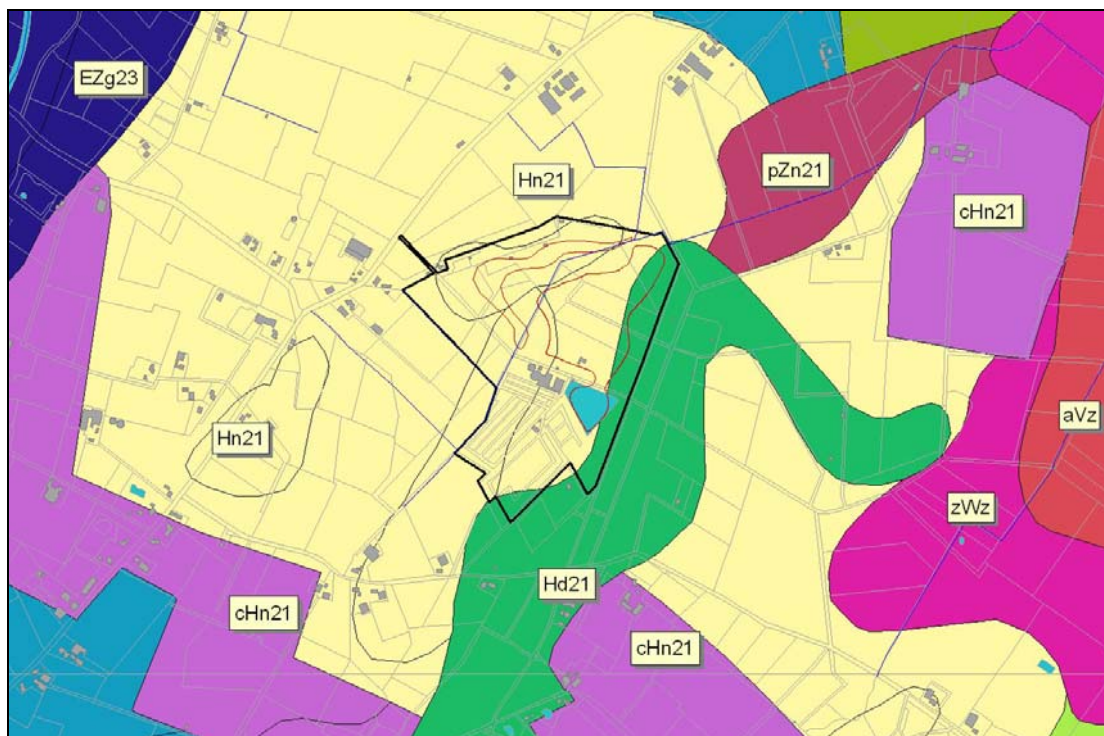
Figuur 5.9: Verandering grondwaterstand tijdens aanlegfase ontgroning 40.000 m3 per jaar[m] [m]

6 CONCLUSIES

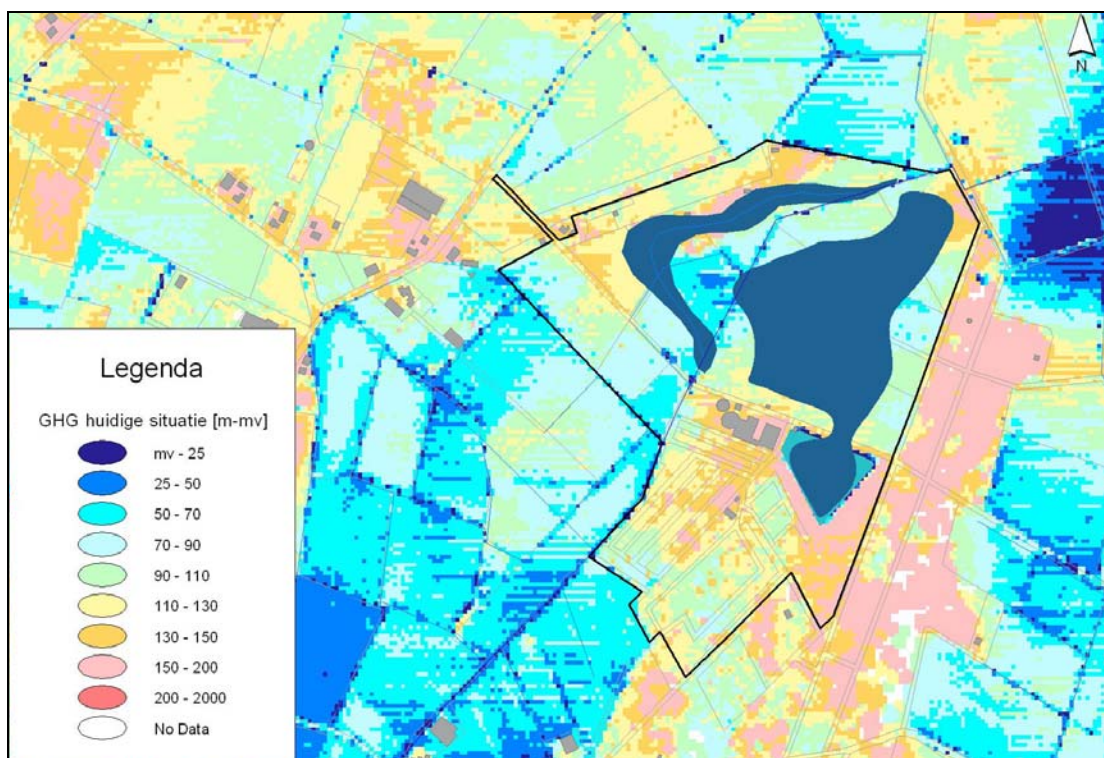
- De aanleg van de plassen zorgt voor hydrologische effecten voor de omgeving. Deze effecten zijn met een grondwatermodel in beeld gebracht. Tijdens een natte periode is er een verlaging van de grondwaterstand in het westelijk en zuidwestelijk deel en een verhoging in de noordoostelijk deel van het plangebied. Tijdens een droge periode is er eveneens een verlaging van de grondwaterstand in het zuidwestelijk deel van het plangebied en een verhoging in het noordoostelijk deel. De effecten strekken tijdens de droge periode minder ver uit omdat de kleine plas dan geen drainerend effect heeft (grondwaterstand is lager dan het drainageniveau van NAP +8,7 m) .
- Op basis van een beknopte inventarisatie is een overzicht gemaakt van potentieel grondwaterafhankelijke belangen in de directe omgeving van de ontgroning. Hieruit blijkt dat alleen voor de landbouw grondwaterafhankelijke belangen zijn.
- De gevolgen van de hydrologische effecten voor de landbouw zijn in beeld gebracht met behulp van Waternood. Uit deze analyse is gebleken dat voor drie percelen ten noordoosten van het plangebied een verandering van de landbouwschade wordt verwacht. Voor twee van de drie percelen is er een geringe afname van de landbouwschade bepaald (afname droogschade) en voor 1 perceel is er een toename van de natschade berekend.

Bijlage 1

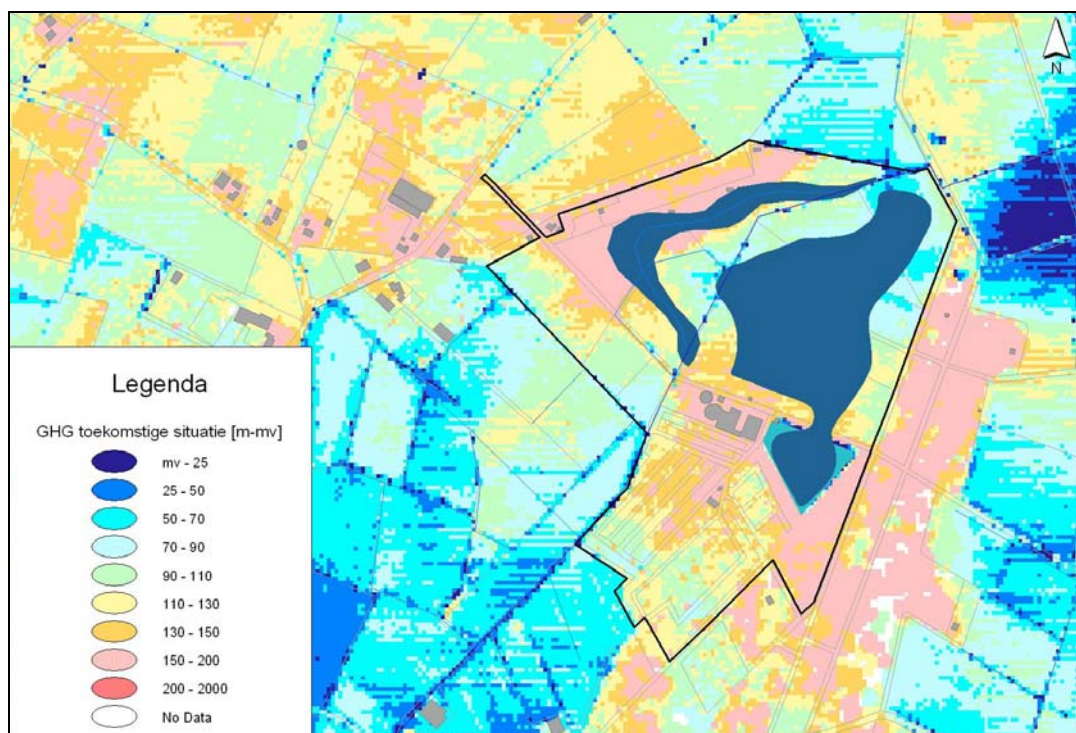
Uitgangspunten landbouwschadeberekeningen



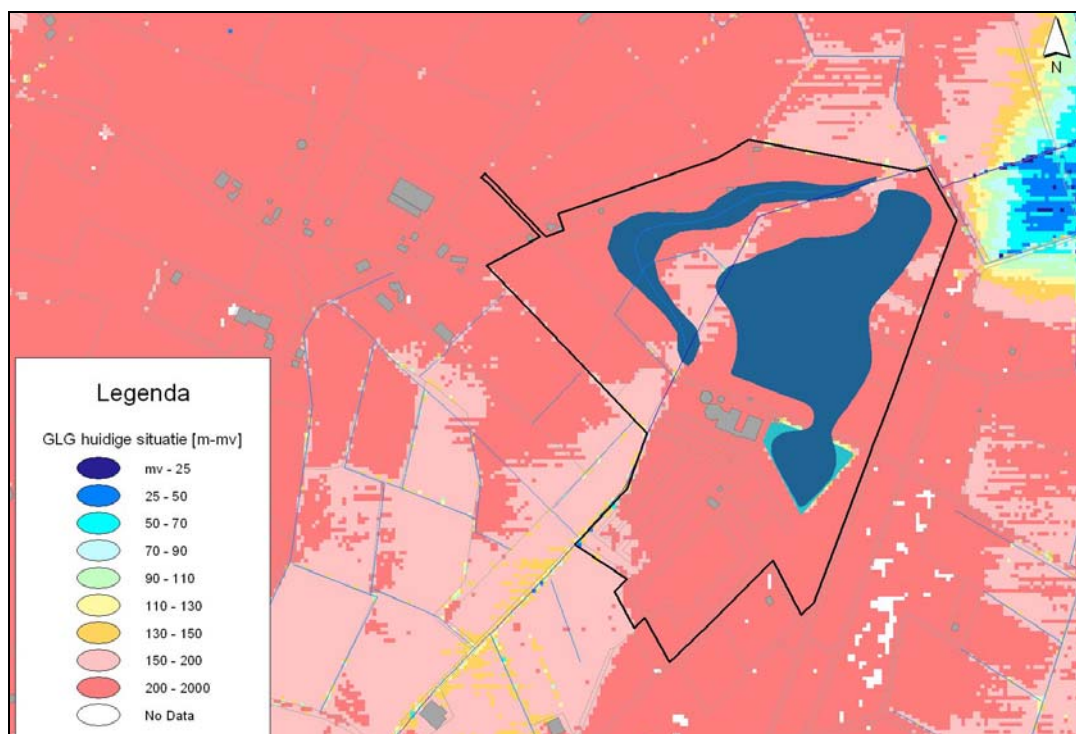
Figuur B1.1: Bodemkaart



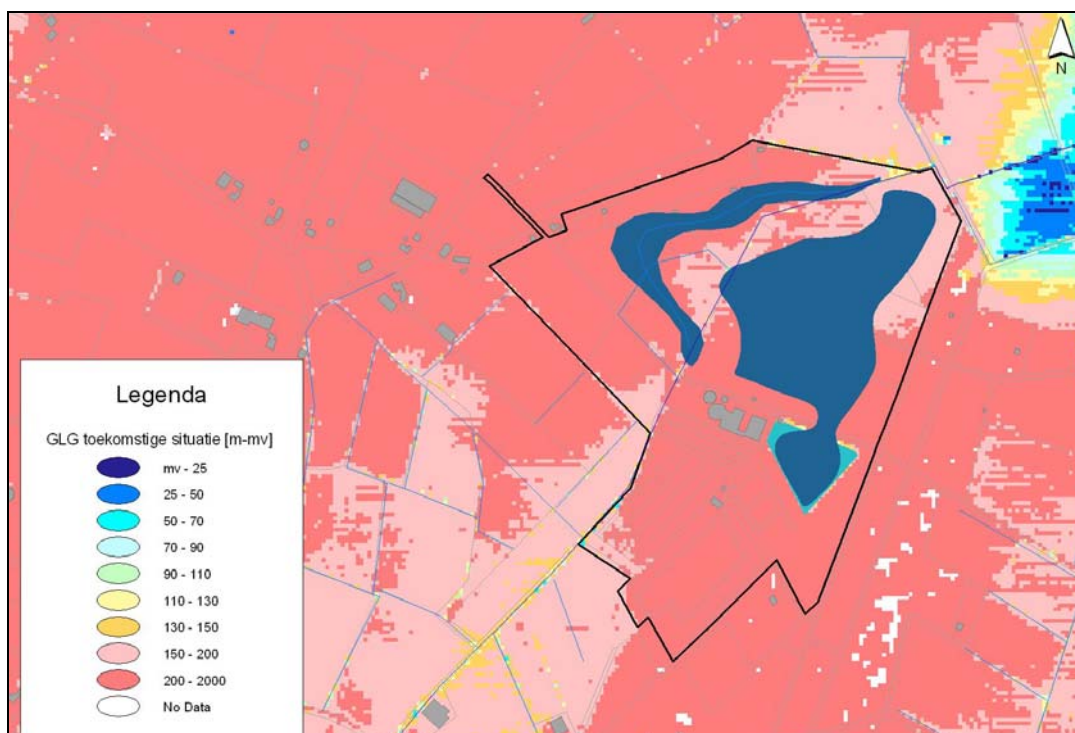
Figuur B1.2: Berekende GHG huidige situatie



Figuur B1.3: Berekende GHG toekomstige situatie



Figuur B1.4: Berekende GLG huidige situatie



Figuur B1.5: Berekende GLG toekomstige situatie