

Bijlage I

Geohydrologisch onderzoek Fase 1, Wiertsema & Partners, 26 augustus 2011

Wiertsema & Partners

RAADGEVEND INGENIEURS

Geohydrologisch onderzoek Fase I

ten behoeve van de uitbreiding van zandwinning
Roelfsema te Hoogersmilde

Versie 2

Opdrachtnummer

VN-52447

Opdrachtgever

Calduran Kalkzandsteen bv
Postbus 10
9422 ZG SMILDE

Datum rapport

26 augustus 2011



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Rapportnummer:	R16467
Status:	
Opgesteld door:	ir. C.A. van den Hoven
Vrijgegeven door:	ir. C.A. van den Hoven
Handtekening:	

Inhoudsopgave

0	Samenvatting	i
1	Inleiding	1
2	Geïnterpreteerde gegevens	2
2.1	Bestaande onderzoeksgegevens	2
2.2	Project	3
3	Geohydrologische beschrijving	5
3.1	Bodemopbouw	5
3.2	Keileemverbreding	6
3.3	Grondwaterstroming	8
3.3.1	Regionale gegevens (Dinoloket)	8
3.3.2	Lokaal peilbuizennetwerk	11
3.4	Doorlatendheid leempakket	13
3.5	Leggelderveld en Drents-Friese Wold	14
3.6	Oppervlaktewaterbeheer	14
4	Systeembeschrijving	16
4.1	Schematische weergave van de lokale hydrologische situatie	16
4.2	Beschrijving ecohydrologische dwarsprofielen	19
4.3	Invloed van de uitbreiding van de zandwinning op de geohydrologie	28
4.3.1	Nivellering van de grondwaterstanden	28
4.3.2	Grondwaterstandverlaging tijdens winningfase	29
4.3.3	Verandering in patroon van neerslag en verdamping	30
5	Resultaten modelberekeningen	32
5.1	Algemeen	32
5.2	Uitgangspunten	32
5.3	Modelschematisatie	33
5.4	Uiteindelijke situatie	35
5.4.1	Berekende effecten	35
5.4.2	Toelichting uitkomsten voor de uiteindelijke situatie	38
5.5	Tijdens de productiefase	39
5.5.1	Berekende effecten	39
5.5.2	Toelichting uitkomsten tijdens de productiefase	42
5.5.3	Herstel grondwaterstanden na beëindiging productiefase	42
5.6	Winningdiepte van 50 m	43



5.7	Gevoeligheidsanalyse	44
5.8	Gevolgen grondwaterstandveranderingen voor derden	45
5.8.1	Effecten op de funderingen van bebouwing en bestaande infrastructuur	45
5.8.2	Effecten op de natuur	46
5.8.3	Effecten op de landbouw	47
6	Resultaten van het geohydrologische onderzoek	49
6.1	Werkwijze	49
6.2	Conclusies	49
7	Mitigerende maatregelen	54
7.1	Algemeen	54
7.2	Mitigerende maatregelen	54
7.2.1	Winning van zand buiten groeiseizoen	55
7.2.2	Aanbrengen kwelschermen	55
7.2.3	Bomenkap	58
8	Terugvalscenario	61
8.1	Algemeen	61
8.2	Waterkwantiteit	62
8.3	Waterkwaliteit	63
8.3.1	Aanvoer nutriënten	64
8.3.2	Afvoer nutriënten	65
8.3.3	Verwachte toekomstige P-concentratie	67
8.3.4	Toelaatbare P-concentratie	67
8.3.5	Stratificatie en algen	70
8.4	Pompstation (Leggeloo)	70
9	Monitoringsplan	72
9.1	Algemeen	72
9.2	Meetparameters	72
9.3	Meetlocaties	73
9.4	Meetfrequentie	76
9.5	Analyse	77
10	Slotopmerkingen mitigatie en monitoring	78



Bijlagen

1. Situatietekening lokale peilbuizen en aanvullende boringen
2. Boorbeschrijvingen B1 t/m B21
3. Keileemverspreiding
4. Metagegevens peilbuizen Dinoloket
5. Samenvatting meetdata peilbuizen Dinoloket
6. Geregistreeerde grondwaterstanden lokaal peilbuizenetwerk
7. Alterra rapportage: het schatten van het grondwaterstandverloop op 10 puntlocaties rondom de zandwinplas van Hoogersmilde.
8. Resultaten modelberekeningen tot windiepte van 50 m– waterpeil
9. Gevoeligheidsanalyse
10. Debietberekeningen
11. Analyseresultaten oppervlaktewater in de polder



0 Samenvatting

In voorliggende rapportage worden de hydrologische effecten van de uitbreiding van de zandwinning beschreven. In deel I van de rapportage worden, aan de hand van een modelstudie en een beschrijving van de geohydrologische processen, de effecten op de omgeving beschreven. Deze gegevens vormen de input voor het door Altenburg & Wymenga uit te voeren ecologisch onderzoek. Vervolgens worden in deel II van deze rapportage de mitigerende maatregelen beschreven alsmede het monitoringsprogramma.

Conform afspraak met de provincie Drenthe, Natuurmonumenten en waterschap Reest en Wieden is gekozen voor een aanpak waarbij het hydrologisch onderzoek is begeleid door een deskundigenplatform met vertegenwoordigers van de vergunning verlenende instanties en belanghebbenden.

Deel I

De zandwinning en uitbreiding grenst aan het Natura 2000 gebied Drents-Friese Wold en Leggelderveld. Het noordelijk gelegen natuurgebied Alenburg is eveneens onderdeel van het Drents-Friese Wold en Leggelderveld.

Het gebied kenmerkt zich door de aanwezigheid van een keileemlaag op beperkte diepte. De dikte, spreiding en diepteligging van deze keileemlaag varieert sterk. Er lijkt sprake te zijn van een ruimtelijk patroon in keileemdikte met 'ruggen' en 'slenken'.

De aanwezigheid en variatie in ligging van deze leemlaag is karakteristiek voor de geohydrologische situatie ter plaatse. De freatische grondwaterstand is altijd hoger dan de stijghoogte in het onderliggende watervoerende pakket zodat er sprake is van een infiltratiesituatie. Het verloop van de freatische grondwaterstand wordt sterk bepaald door de ligging en samenstelling van de slecht doorlatende lagen zoals het keileempakket, maar lokaal worden ook zeer slecht doorlatende verkitten gliedlagen aangetroffen. De mate van infiltratie naar de ondergrond is sterk afhankelijk van de dikte en samenstelling van de stoorlagen.

Aan de hand van vijf ecohydrologische dwarsprofielen is de interactie tussen neerslag, bodemopbouw, reliëf, habitattypen, freatische grondwaterstand en stijghoogte in het watervoerende pakket beschreven. De dynamiek van de freatische grondwaterstand wordt in sterke mate bepaald door de samenstelling, dikte en diepteligging van de stoorlagen. De fluctuatie van de stijghoogte heeft maar een beperkte invloed op de freatische grondwaterstand. In die gevallen waar sprake is van schijngrondwaterstanden heeft de



stijghoogte geen invloed op de fluctuatie van de freatische grondwaterstand. In de overige gevallen beïnvloedt de stijghoogte de infiltratiesnelheid. Een toename van de stijghoogte leidt tot een afname van de infiltratiesnelheid en viceversa.

De hydrologische effecten van de uitbreiding van de zandwinning hebben hoofdzakelijk plaats in het diepe watervoerende pakket. De uitbreiding leidt in principe tot de volgende effecten:

1. Veranderingen van de stijghoogte van het diepe grondwater in de omgeving als gevolg van verwijderen van zand uit de ondergrond. Dit effect is permanent en wordt veroorzaakt doordat zand een zekere weerstand biedt tegen grondwaterstroming in vergelijking tot open water. Dit leidt tot nivellering van de grondwaterstanden.
2. Veranderingen van de grondwaterstanden in de omgeving door het verwijderen van zand, waarvan de plaats wordt ingenomen door (grond)water. Dit is een tijdelijk effect het treedt op in de winningsfase. De veranderingen zijn grondwaterstandverlagingen, vergelijkbaar met de gevolgen van een grondwateronttrekking.
3. Veranderingen in het patroon van neerslag en verdamping van het gebied. Dit wordt deels veroorzaakt doordat de bodem, inclusief de daarop aanwezige vegetatie, niet dezelfde verdamping heeft als hetzelfde oppervlak aan open water. Dit effect is permanent.

Om inzicht te krijgen in de effecten van verhoging en verlaging van de stijghoogte als gevolg van de uitbreiding is een modelberekening uitgevoerd. De modelstudie is uitgevoerd met het grondwatermodel MicroFem, gebruikmakend van het superpositieprincipe. Voor de permanente effecten zijn stationaire berekeningen uitgevoerd, voor de tijdelijke effecten (tijdens productie) zijn niet-stationaire berekeningen uitgevoerd. Uitgangspunt voor de berekeningen is om op basis van de 'worst-case' benadering de maximaal verwachte effecten weer te geven. 'worst-case' is in deze modelstudie als volgt gedefinieerd:

- Geen rekening is gehouden met eventuele schijngrondwaterspiegels (situaties waarbij de stijghoogte lager is dan de onderkant van het leempakket en de stijghoogte de freatische grondwaterstand niet beïnvloedt).
- Geen rekening is gehouden met de lokaal aangetroffen zeer slecht doorlatende gliedlagen.
- Voor de dikte van het keileempakket is uitgegaan van een minimale dikte.
- Geen rekening is gehouden met een intree- en uittreeweerstand voor de bodem en wanden van de zandwinplas.
- Geen rekening is gehouden met de enkele meters dikke sliblaag welke reeds aanwezig is op de bodem van de zandwinplas.
- Geen rekening is gehouden met ontgravingstaluds.



De berekeningen zijn uitgevoerd voor een drietal varianten:

1. Uiteindelijke situatie, na beëindiging productie.
2. Gedurende de productiefase.
3. Uiteindelijke situatie, met een maximale winddiepte van 50 m in plaats van 40 m.

In alle gevallen geldt dat de effecten voor het belangrijkste deel worden veroorzaakt in het 2^e watervoerende pakket. Deze effecten spreiden zich uit naar het freatische pakket erboven en het diepere 3^e watervoerende pakket eronder. Omdat de effecten worden geïnitieerd in het 2^e watervoerende pakket zijn zij daar het grootst. De aanwezigheid van de leemlaag draagt ertoe bij dat de effecten op freatisch niveau minder zijn dan in het 2^e watervoerende pakket. Per berekeningsvariant worden de volgende effecten berekend:

1. Uiteindelijke situatie, na beëindiging productie.
 - Voor de uiteindelijke situatie zijn aan de noordzijde stijghoogteverlagingen berekend in ordegrootte van 0,1 en 0,05 m met een maximum van 0,15 m op de grens van de toekomstige zandwinlocatie. Het hydrologische invloedsgebied voor de stijghoogteverlaging (5 cm stijghoogteverlagingslijn) is berekend op 300 m vanaf de begrenzing van de plas. Aan de stroomafwaartse zuidzijde van de zandwinplas zijn minimale grondwaterstandsverhogingen berekend (< 0,05 m).

Vanuit het 2^e watervoerende pakket spreiden de effecten zich ook uit naar het freatische pakket dat qua berekende effecten sterk hierop lijkt. Dit effect vloeit voort uit de hydrologische eigenschappen van de grondlagen. Uit de resultaten blijkt dat ter plaatse van Alenburg over een gebied van ongeveer 150 x 100 m een grondwaterstandsverlaging berekend wordt in ordegrootte van 0,1 à 0,05 m.

2. Gedurende de productiefase.
 - Gedurende de productiefase wordt rekening gehouden met het winnen van zand. Als gevolg van de winning zal grondwater vanuit de omgeving naar de plas toestromen waardoor sprake is van een 'quasi-grondwateronttrekking'. Hierdoor zullen de berekende effecten groter zijn dan in de uiteindelijke situatie.

De berekende stijghoogteverlagingen aan de noordzijde liggen in ordegrootte van 0,2 tot 0,05 m. Het hydrologische invloedsgebied voor de stijghoogteverlaging (5 cm stijghoogteverlagingslijn) aan de noordzijde is berekend op ca. 650 m vanaf de begrenzing van de plas.



De stijghoogteverlagingen aan de zuidzijde bedragen maximaal circa 0,05 m. Het hydrologische invloedsgebied voor de stijghoogteverlaging (5 cm stijghoogteverlagingslijn) komt dan ongeveer overeen met de contour van de plas.

Ter plaatse van Alenburg wordt over een gebied van ongeveer 450 x 350 m een freatische grondwaterstandsverlaging berekend in ordegrootte van 0,1 à 0,05 m. In het uiterste zuidwestelijke puntje van Alenburg wordt over een beperkt gebied (ca. 10 x 10 m) een maximale verlaging berekend van 0,15 m.

3. Uiteindelijke situatie, met een maximale winddiepte van 50 m in plaats van 40 m.
 - Het verdiepen van de zandwinplas van 40 tot 50 m heeft nauwelijks invloed op de berekende effecten. De effecten zoals omschreven voor variant 1 gelden dan ook voor deze variant.

Als gevolg van de voorgenomen ingreep kunnen derden in principe baat of hinder ondervinden als gevolg van de voorgenomen uitbreiding. In dit kader worden de volgende belangen in de omgeving beschouwd:

1. Effecten op de funderingen van bebouwing en bestaande infrastructuur.
 - Op basis van de onderzoeksresultaten is er geen aanleiding om te veronderstellen dat er schade aan funderingen zal gaan optreden als gevolg van de uitbreiding van de zandwinning.
2. Effecten op de landbouw.
 - In de uiteindelijke situatie daalt de grondwaterstand aan de noordzijde van de plas 0,05 tot 0,1 m. Gelet op grondgebruik en de bestaande grondwatersituatie leidt dit niet tot een significante beïnvloeding van de agrarische bedrijfsvoering. Gedurende de productiefase zijn de effecten groter. Indien de productie buiten het groeiseizoen wordt uitgevoerd worden eventuele ongewenste effecten geminimaliseerd. Daarnaast geldt dat de effecten dermate klein zijn dat deze te compenseren zijn vanuit het oppervlaktewaterbeheer omdat voldoende oppervlaktewater voorhanden is.
3. Effecten op de natuur.
 - De effecten op de omliggende natuurwaarden zijn vanuit ecologisch oogpunt onderzocht door Altenburg & Wymenga. De uitkomsten hiervan zijn gerapporteerd in de door Jasper van Belle opgestelde rapporten: 'Ecologische beoordeling van de uitbreiding van zandwinning Roelfsema', Hoogersmilde. A&W-rapport 1468, 2010 en 'Uitbreiding van zandwinning Roelfsema te Hoogersmilde. Aanvullend Ecologisch Onderzoek' met nummer A&W rapport 1594, d.d. 19 april 2011. In dit laatste onderzoek



worden mitigerende maatregelen voorgesteld, die verder zijn uitgewerkt in deel II van deze rapportage.

Deel II

Uit de ecologische beoordeling van Altenburg & Wymenga bleek dat in de uiteindelijke situatie geen nadelige effecten op de natuurwaarden in de omgeving optreden. Echter, tijdens de productiefase kunnen negatieve effecten op Natura 2000-habitattypen optreden. Daarom dient rekening te worden gehouden met het treffen van mitigerende maatregelen tijdens de productiefase.

De volgende mitigerende maatregelen worden toegepast:

1. Zandproductie in winterperiode, buiten het groeiseizoen.
 - Om de effecten van de winning op de omliggende natuur te minimaliseren vindt de onttrekking buiten het groeiseizoen plaats. Zand wordt gedurende een periode van maximaal 14 weken in de wintermaanden gewonnen.
2. Aanbrengen kwelscherm.
 - Ter plaatse van Alenburg wordt ter hoogte van de overgang naar het zandwingebied een kwelscherm aangebracht. Het kwelscherm wordt aangelegd ter plaatse van de huidige (droogvallende) sloot. Doel van het kwelscherm is om afstroming van grond- en hemelwater richting de zuidelijk gelegen zandwinplas te voorkomen.
3. Bomenkap.
 - Rondom een veentje in Alenburg en een vochtige heide in het Leggelderveld is sprake van bosstruwelen. Met de kap van bosstruwelen verdampt er minder water, waardoor er lokaal minder water wordt afgevoerd. Dit resulteert in een grotere aanvulling op het freatische grondwater

Voorliggende mitigerende maatregelen zouden voldoende moeten zijn om eventueel negatieve effecten op groeiplaatsen van enkele habitattypen tegen te gaan. Mocht, echter uit monitoring blijken, dat de voornoemde mitigerende maatregelen ontoereikend zijn dan zal een terugvalscenario in werking worden gesteld. Dit terugvalscenario omvat de aanvoer van oppervlaktewater in de zandwinplas.

Hiertoe wordt oppervlaktewater vanuit de achterliggende polder ingelaten. Op basis van meetgegevens wordt verwacht dat hiertoe voldoende water aanwezig is. Indien tijdens uitvoering mocht blijken dat dit onvoldoende is kan extra water vanuit de Drentse Hoofdvaart



of de Beilervaat worden ingelaten.

De inlaat van oppervlaktewater vanuit de achterliggende polder heeft geen negatieve effecten op de waterkwaliteit in de zandwinplas en vormt geen bedreiging voor de 4 km zuidelijk gelegen waterwinning Leggeloo.

Het mag redelijkerwijs worden verwacht dat de in deze rapportage beschreven effecten een overschatting betreffen, doordat het onderzoek is gebaseerd op de 'worst-case' benadering. Het is dan ook aannemelijk dat de daadwerkelijke hydrologische effecten kleiner zullen zijn dan berekend. Echter, om vast te stellen wat de daadwerkelijke effecten van de uitbreiding van de zandwinning op de grondwaterstanden en stijghoogtes in de omgeving zijn, worden de veranderingen van de grondwaterstanden en stijghoogtes in de tijd gemonitord. Hiertoe is een monitoringsplan opgesteld.

Het monitoringsplan omvat drie meetdoelen:

- 1) Meten van de effecten van de uitbreiding van de zandwinning op de stijghoogtes en grondwaterstanden in de omgeving.
 - Hiertoe wordt gebruik gemaakt van het al bestaande peilbuizen netwerk rondom de zandwinplas. Dit netwerk wordt uitgebreid met 2 peilbuizen. Alle peilbuizen zijn voorzien van een dubbele filterstelling (één filter boven en één onder de leemlaag). Het waterpeil van de plas wordt eveneens geregistreerd. De grondwaterstanden en het waterpeil in de plas worden dagelijks geregistreerd middels automatische drukopnemers.
- 2) Meten van de effecten van de mitigerende maatregelen.
 - Ter bepaling van het functioneren van het kwelscherm wordt aan beide zijden van het kwelscherm de freatische grondwaterstand gemeten. Hiertoe worden aanvullend drie (3) extra peilbuizen aangebracht met een filterstelling in de zandtoplaag. de grondwaterstand wordt dagelijks geregistreerd middels automatische drukopnemers.
- 3) Meten van de invloed van inlaat van oppervlaktewater op de kwaliteit van het water in de zandwinplas.
 - Hiertoe wordt de hoeveelheid oppervlaktewater welke in de plas wordt ingelaten gemeten. Eveneens wordt de kwaliteit van het aanvoerwater, het grondwater en het water in de zandwinplas gemeten. De metingen voor de kwaliteit van het water in de zandwinplas en het grondwater worden respectievelijk zesmaal en tweemaal per jaar uitgevoerd voor het vaststellen van de nul-situatie.



De meetgegevens van het monitoringsprogramma worden jaarlijks verzameld en gerapporteerd. De analyse van de peilbuisgegevens zal worden uitgevoerd op basis van tijdreeksanalyses. Hierbij worden de volgende aspecten beschouwd:

- Trend in het stijghoogtepatroon aan de hand van neerslag en verdampings-gegevens.
- Invloed van de winning op het waterpeil in de plas.
- Relatie tussen fluctuatie van het waterpeil en de stijghoogte in de omgeving gedurende de productiefase.

Doel van de analyse is om aan de hand van de meetgegevens vast te stellen of de uitbreiding van de zandwinning daadwerkelijk resulteert in een significante verlaging van de grondwaterstanden in de omgeving. De eerste 3 jaren worden de analyses jaarlijks uitgevoerd, waarna de frequentie wordt aangepast tot een analyse in de jaren 5, 7 en 10 (einde uitbreiding fase 1). Op basis van de resultaten van de analyse wordt in samenspraak met Provincie Drenthe, Natuurmonumenten en Calduran besloten of het terugvalsscenario het volgende jaar wel of niet moet worden uitgevoerd.



1 Inleiding

Ten behoeve van de uitbreiding van zandwinning Roelfsema te Hoogersmilde is in opdracht van Calduran Kalkzandsteen bv te Hoogersmilde door ons bureau een geohydrologisch modelonderzoek uitgevoerd.

Het onderzoek heeft ten doel: nagaan in welke mate er in de omgeving veranderingen van de grondwaterstanden optreden als gevolg van de uitbreiding van de zandwinning. De huidige zandwinning grenst aan het Natura 2000 gebied het Drents-Friese Wold en Leggelderveld. Het verlenen van een eventuele vergunning voor een uitbreiding van de zandwinning zal sterk afhankelijk zijn van de aard en omvang van de effecten op de omliggende natuurgebieden. Een belangrijk onderdeel van deze effecten op de omgeving wordt gevormd door de invloed op de grondwaterstanden.

Deze rapportage omvat twee delen. In deel I worden de geohydrologische effecten van de uitbreiding van de zandwinning beschreven. Het onderwerp van deze studie is Fase I van de uitbreiding. (De effecten van de uitbreiding van fase I en II gecombineerd zijn reeds beschreven in het door ons opgestelde rapport *'Geohydrologisch rapport', versie 4*, met nummer R11712, d.d. 9 april 2010). Deel II van deze rapportage geeft een beschrijving van de mitigerende maatregelen om eventuele negatieve effecten als gevolg van de uitbreiding te voorkomen. Tevens wordt in deel II een monitoringsprogramma gepresenteerd op basis waarvan de daadwerkelijke effecten gemeten kunnen worden.

Deel I omvat de volgende hoofdstukken:

2. omvat een weergave van de gebruikte gegevens en beschrijving van het project;
3. betreft een geohydrologische beschrijving van de locatie;
4. is een systeembeschrijving van de geohydrologische situatie ter plaatse;
5. omvat de resultaten van de modelberekeningen;
6. samenvatting en conclusies van de geohydrologische studie.

Deel II omvat de volgende hoofdstukken:

7. mitigerende maatregelen;
8. terugvalscenario;
9. monitoringsplan;
10. slotopmerkingen ten aanzien van de mitigerende maatregelen en het monitoringsprogramma.



2 Geïnterpreteerde gegevens

2.1 Bestaande onderzoeksgegevens

Deze hydrologische studie is tot stand gekomen op basis van de volgende gegevens:

- door ons bureau uitgevoerd grondonderzoek, met rapportnummer VN-31804, d.d. 4 november 2003;
- door ons bureau opgesteld oriënterend hydrologisch advies d.d. 2 juli 2007;
- door ons bureau opgesteld aanvullend indicatief hydrologisch advies d.d. 18 februari 2008;
- REGIS en de Grondwaterkaart van TNO (kaartblad 16 Oost, 17 West);
- bij TNO opgevraagde peilbuisgegevens;
- bij TNO opgevraagde boorbeschrijvingen;
- boorgegevens van de Fa. Klenke in de directe omgeving van de huidige zandwinning;
- door Natuurmonumenten beschikbaar gestelde boorbeschrijvingen;
- door Royal Haskoning opgesteld rapport *Meetnet verdroging Noord-Oost Nederland, Meetnet Leggelderveld*, met rapportnummer 9R9576, d.d. 10 september 2007;
- door E. Kiestra opgesteld rapport *Het schatten van het grondwaterstandsverloop op 10 puntlocaties rondom de zandwinplas van Hoogersmilde*, Concept met referentie ADV-50010-04, d.d. december 2009;
- door opdrachtgever aangeleverde projectgegevens.
- Door het waterschap aangeleverde waterkwaliteits- en waterkwantiteitsgegevens.

De bovengenoemde gegevens vormen, aangevuld met geïnterpreteerde regionale gegevens, de basis voor de beschrijving van de bodemopbouw (zie paragraaf 3.1) en de geohydrologische situatie (zie paragraaf 3.2).



2.2 Project

De ligging van de huidige zandwinplas is weergegeven in figuur 2.1.

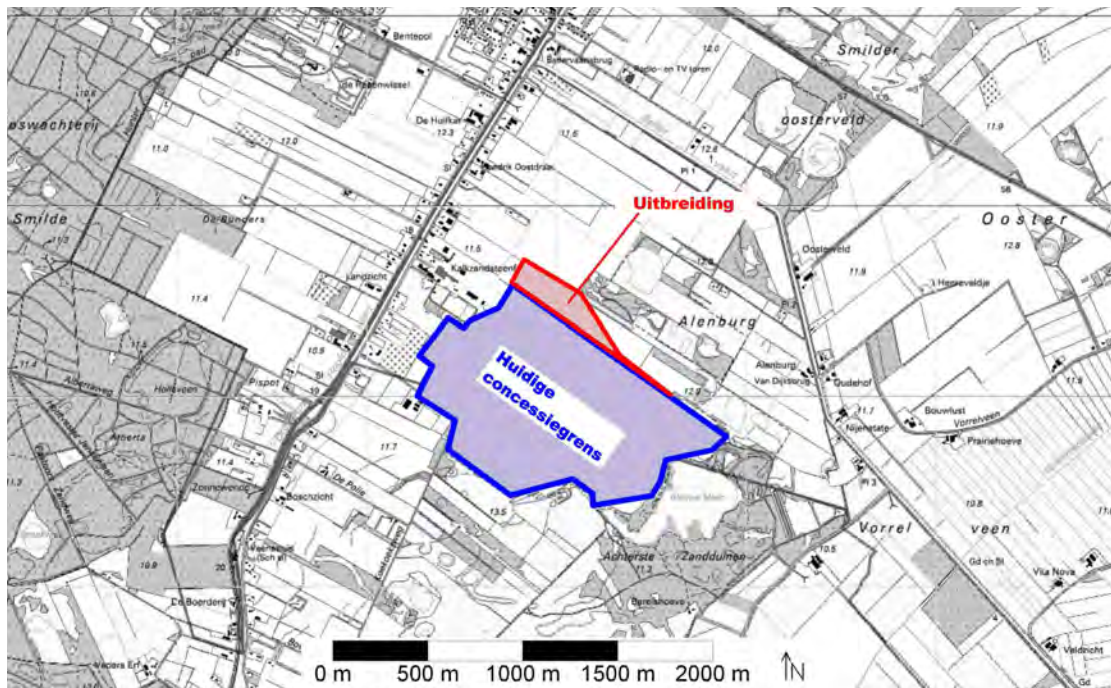


Figuur 2.1. Ligging onderzoekslocatie

De grootte van de huidige concessie is ongeveer 90 ha. De huidige vergunde concessiegrenzen zijn in blauw weergegeven in figuur 2.2. De vergunde maximale winningsdiepte is 40 m– waterpeil.

De uitbreiding bevindt zich aan de noordzijde van de huidige locatie. De geplande uitbreiding is in rode arcering aangegeven in figuur 2.2. Dit gebied omvat een oppervlakte van ongeveer 10 ha. In deze rapportage wordt zowel een winningsdiepte tot 40 m– als tot 50 m– N.A.P. beschouwd.





Figuur 2.2. uitbreiding zandwinning ten opzichte van huidige concessiegrens

Aan de zuidoostkant van de huidige concessie ligt het Blauwe Meer en ten zuiden van de huidige concessie ligt het natuurgebied het Leggelderveld. Aan de noordzijde ligt Alenburg, en aan de noordwestzijde agrarisch gebied. Om effecten op de freatische grondwaterstand te minimaliseren is over een afstand van ruim 1000 meter een keileemdam aangelegd langs de grens met het Leggelderveld en het Blauwe Meer. Deze keileemdam of 'kwelscherm' is aangebracht door vanaf maaiveld een sleuf te graven tot aan de leemlaag en deze aan te vullen met slecht doorlatende keileem.



3 Geohydrologische beschrijving

3.1 Bodemopbouw

Op basis van het voorhanden grondonderzoek, REGIS en de Grondwaterkaart van Nederland (TNO, kaartblad 16 Oost, 17 West) kan de bodem in geologisch opzicht als volgt geclassificeerd worden.

Vanaf maaiveld wordt een zandtoplaag aangetroffen. Deze zandtoplaag is opgebouwd uit eolische zandafzettingen (Formatie van Bortel). De dikte van dit pakket is beperkt en bedraagt maximaal enkele meters. Dit pakket wordt aan de onderzijde begrensd door een slecht doorlatende (kei)leemlaag van ongeveer 1 á 2 m dik (Formatie van Drente). Deze 1^e scheidende leemlaag is kenmerkend voor de geohydrologische situatie ter plaatse. Derhalve is uitgebreid onderzoek uitgevoerd naar de aanwezigheid van deze laag. Deze gegevens zijn gepresenteerd in paragraaf 3.2.

Onder de 1^e scheidende laag bevindt zich het 2^e watervoerende pakket. Van boven naar beneden is dit pakket opgebouwd uit (fijn)zandige afzettingen behorende tot:

- de Formatie van Bortel (laagpakket van Drachten, geschatte dikte 2 à 5 m),
- de Formatie van Peelo (geschatte dikte 15 à 30 m),
- de Formatie van Urk (15 à 40m),
- de Formatie van Appelscha (10 à 20 m) en
- het Peize Waalre complex (20 à 25 m).

De onderkant van het watervoerende pakket bevindt zich op een niveau van ongeveer 85 m– à 90 m– N.A.P.

Aan de onderzijde van het 2^e watervoerende pakket wordt de 2^e scheidende kleilaag aangetroffen. Deze scheidende laag is opgebouwd uit kleiafzettingen behorende tot de Formatie van Peize. De dikte van dit pakket bedraagt ongeveer 35 à 45 m.

Hieronder wordt een 3^e watervoerend pakket van circa 60 m dik aangetroffen bestaande uit fijnzandige afzettingen behorende tot de Formaties van Peize/Waalre en Oosterhout. Aangrenzend wordt de hydrologische basis (circa 170 m– N.A.P.) aangetroffen bestaande uit kleiafzettingen behorende tot de Formaties van Oosterhout en Breda.

In tabel 3.1 is bovengenoemde beschrijving van de bodemopbouw schematisch weergegeven.

Tabel 3.1: Geschematiseerde lokale bodemopbouw

Diepte t.o.v. N.A.P. [m]	Hoofd grondsoort	Geohydrologische eenheid	Formaties	Geschatte gemiddelde doorlatendheid [m/d] ¹
maaiveld tot +11 à +10,5	zand	1 ^e watervoerend pakket	Boxtel	5 à 10 ²
+11 à +10,5 tot +9 à +10	leem	1 ^e scheidende laag	Drenthe	0,035 à 0,04
+9 à +10 tot -85 à -90	zand	2 ^e watervoerend pakket	Boxtel/Drachten Peelo Urk Appelscha Peize	12 à 17 7 à 10 10 à 13 25 à 30 12 à 17
-85 à -90 tot -110	klei	2 ^e scheidende laag	Peize	0,01 à 0,025
-110 tot -170	fijn zand	3 ^e watervoerend pakket	Peize Oosterhout	12 à 17 7 à 10

3.2 Keileemverbreiding

Om de aanwezigheid van keileem in beeld te brengen zijn voor het gehele modelgebied alle boringen bekeken waarvan de boorbeschrijvingen achterhaald konden worden. Het betreft in totaal 608 boringen. Het overgrote deel betreft boringen in het openbare deel van Dinoloket. Daarnaast zijn er productieboringen van de fa. Klenke (niet openbaar, wel kunnen raadplegen), boringen van Wiertsema & Partners ten behoeve van de uitbreiding van de plas, grondboringen van Alterra om een indruk te krijgen van de grondwaterstanden en boringen van Natuurmonumenten. Tenslotte zijn er nog enkele boringen uit het meetnet verdroging.

De boorbeschrijvingen zijn onderling niet altijd even goed vergelijkbaar. Soms wordt onderscheid gemaakt tot op laagdikten van 5 cm terwijl in boorbeschrijvingen voor productiedoeleinden vaak 1 meter als kleinste eenheid wordt beschreven. Van alle boorbeschrijvingen is uitsluitend gebruik gemaakt van de gedocumenteerde informatie. De indruk ontstaat dat sommige beschrijvingen 'staken' zodra de bovenkant van de keileem is bereikt. Dit leidt in een aantal gevallen tot een keileemlaag van beperkte dikte (vaak enkele cm's) ook al is deze in werkelijkheid waarschijnlijk dikker. Alle boringen zijn geïnterpoleerd, zodat een gebiedsdekkend beeld ontstaat.

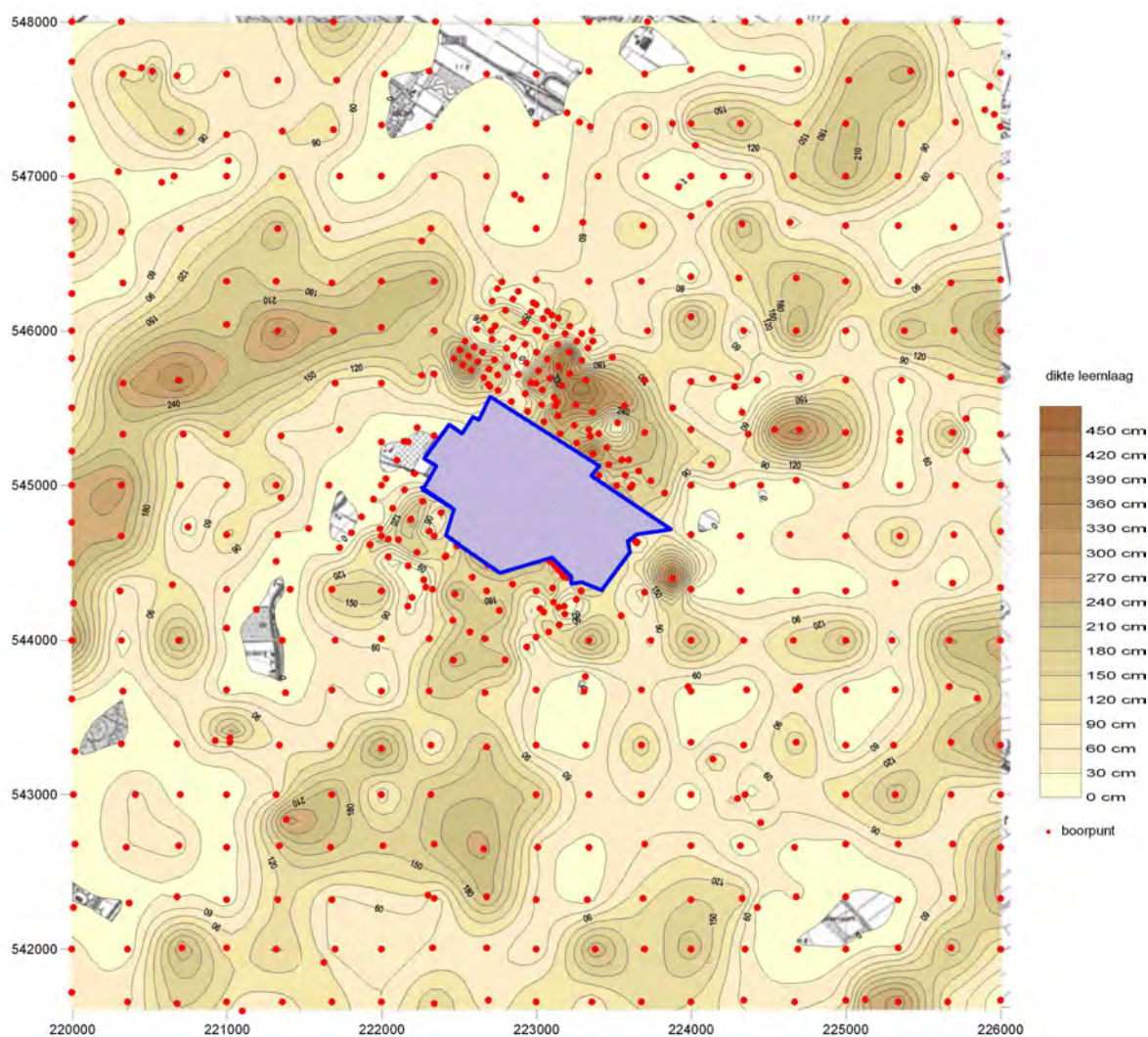
¹ Bron: REGIS

² geschat op basis van de op locatie uitgevoerde boringen

Keileem waarvan de bovenkant zich bevindt op dieptes van meer dan 5 meter onder maaiveld is aangemerkt als 'keileem afwezig'.

Achtereenvolgens is de keileemverbreiding onderzocht op:

- de dikte van de keileemlaag (zie fig. 3.1 en bijlage 3);
- de bovenkant van de keileem tov maaiveld (zie bijlage 3);
- de bovenkant van de keileem tov N.A.P. (zie bijlage 3).



Figuur 3.1 De spreiding en dikte van de leemlaag op basis van 608 boorbeschrijvingen



Op basis van de geanalyseerde boorbeschrijvingen wordt het volgende geconcludeerd ten aanzien van de verspreiding van de leemlaag:

- Het voorkomen van keileem in de ondiepe ondergrond in de wijde omgeving van de zandwinplas is algemeen.
- Op enkele plaatsen is geen keileem aangetroffen in de bovenste 5 meter van de ondergrond.
- De boringen zijn doorgaans 'egaal' gespreid over het onderzoeksgebied, ook al is de boordichtheid niet overal even groot.
- Er lijkt sprake te zijn van een ruimtelijk patroon in keileemdikte, er zijn 'ruggen' en er zijn 'slenken'.

3.3 Grondwaterstroming

Om inzicht te krijgen in de grondwaterstroming in de omgeving is gebruik gemaakt van peilbuisgegevens uit het archief van TNO (Dinoloket). Om inzicht te krijgen in de lokale situatie is in overleg met de provincie Drenthe overeengekomen om het peilbuisnetwerk in de omgeving van de zandwinning uit te breiden met 10 peilbuizen en deze gedurende de periode van een jaar te monitoren om zodoende zicht te krijgen op het gedrag van het grondwater in de tijd. Tevens is op locatie door Alterra een inschatting gemaakt van het grondwaterstandsverloop op tien puntlocaties.

3.3.1 Regionale gegevens (Dinoloket)

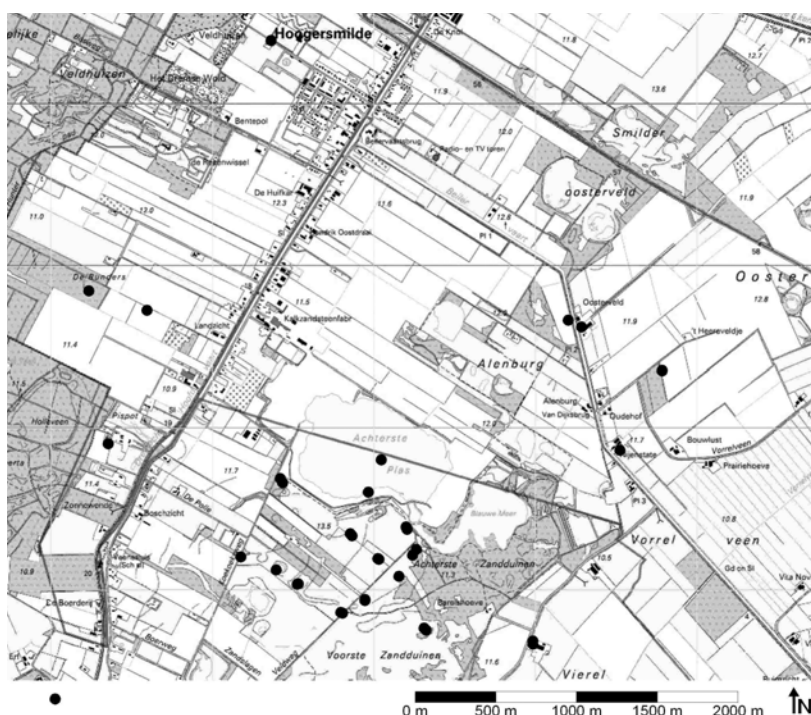
Ten behoeve van de beschrijving van de fluctuatie van de freatische grondwaterstand in het 1^o watervoerend pakket (freatisch grondwater) zijn de peilbuisgegevens uit het Dinoloket (zie bijlage 4) niet toereikend. Om inzicht te krijgen in de heersende freatische grondwaterstand rondom het plangebied is een lokaal peilbuizenetwerk opgezet (zie paragraaf 3.3.2). Echter, met behulp van de peilbuisgegevens uit het Dinoloket kan daarnaast goed inzicht worden verkregen in de stijghoogte van het 2^o watervoerende pakket onder de leemlaag.

De grondwaterstroming in het freatische watervoerende pakket wordt bepaald door de hoogteligging, afwateringssloten en door het water in het watervoerende pakket onder de keileem. Uit een vergelijking tussen de freatische grondwaterstanden en de stijghoogte in het watervoerende pakket blijkt dat de freatische grondwaterstanden altijd hoger zijn dan in het watervoerende pakket. Hieruit kan worden afgeleid dat er wegzijging plaatsvindt. Op dië plaatsen waar de leemlaag ontbreekt is de grondwaterstand nagenoeg gelijk aan de stijghoogte in het 2^o watervoerende pakket. Op verschillende plaatsen in de omgeving van de zandwinplas komen 'schijngrondwaterspiegels' voor. Op deze plaatsen komen meerdere onverzadigde zones voor. Deze grondwaterspiegels worden veroorzaakt door ofwel de aanwezigheid van slecht doorlatende lagen nabij maaiveld of het feit dat de stijghoogte niet reikt tot aan de onderkant van de keileemlaag. Deze 'schijngrondwaterstanden' komen aan



bod bij de hydrologische dwarsprofielen.

In figuur 3.2 en bijlage 4 is de ligging van de peilbuizen weergegeven. Daaruit blijkt dat de concentratie van de peilbuizen ten zuiden van de zandwinput (Leggelerveld) het grootst is. Om inzicht te krijgen in de grondwaterstanden en stijghoogtes ter plaatse zijn voor elke peilbuis de gemiddelde jaarlijkse grondwaterstand en stijghoogte berekend (zie bijlage 5). Hieruit blijkt dat de freatische grondwaterstand (boven de leemlaag) hoger is dan de stijghoogte in het onderliggende watervoerende pakket wat wijst op een infiltratiesituatie. Dit komt overeen met de situatie zoals die lokaal is aangetroffen (zie paragraaf 3.3.2).

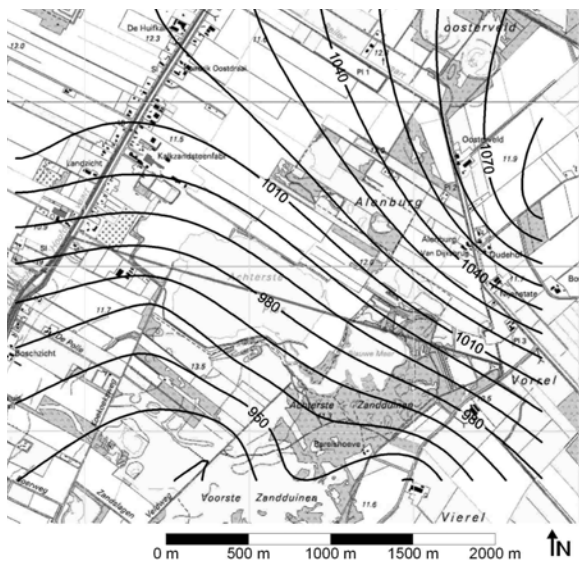


Figuur 3.2 Ligging peilbuizen uit het TNO archief (Dinoloket)

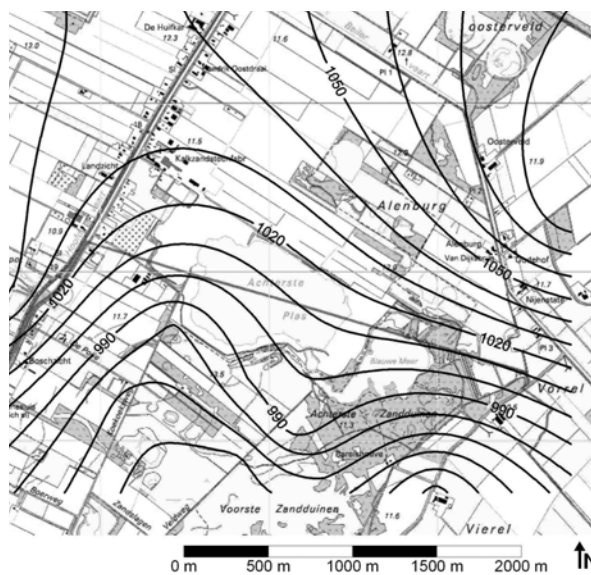
De grondwaterstroming in het 2^e watervoerende pakket onder de leemlaag is zuid-zuidwestelijk gericht met een verhang van ongeveer 0,5 ‰ (zie figuren 3.3 t/m 3.5). De meetperiodes van de verschillende peilbuizen varieert sterk. Om een vergelijking tussen de verschillende peilbuisgegevens mogelijk te maken is gekozen voor een vergelijk van een drietal periodes waarbij veel meetreeksen samenvallen:

- 1) 1984 tot 1987
- 2) 1992 tot 1994
- 3) 2000 tot 2004

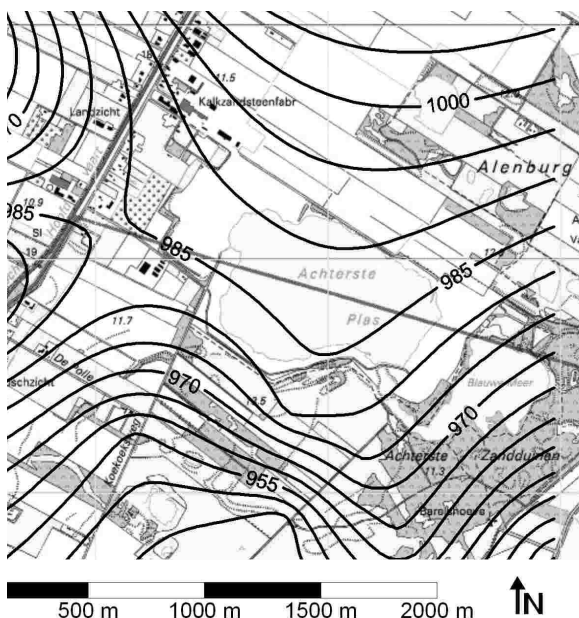




Figuur 3.3 Berekende isohypsen wvp2 1984-87



Figuur 3.4 Berekende isohypsen wvp2 1992-94



Figuur 3.5 Berekende isohypsen wvp 2 2000 – 04

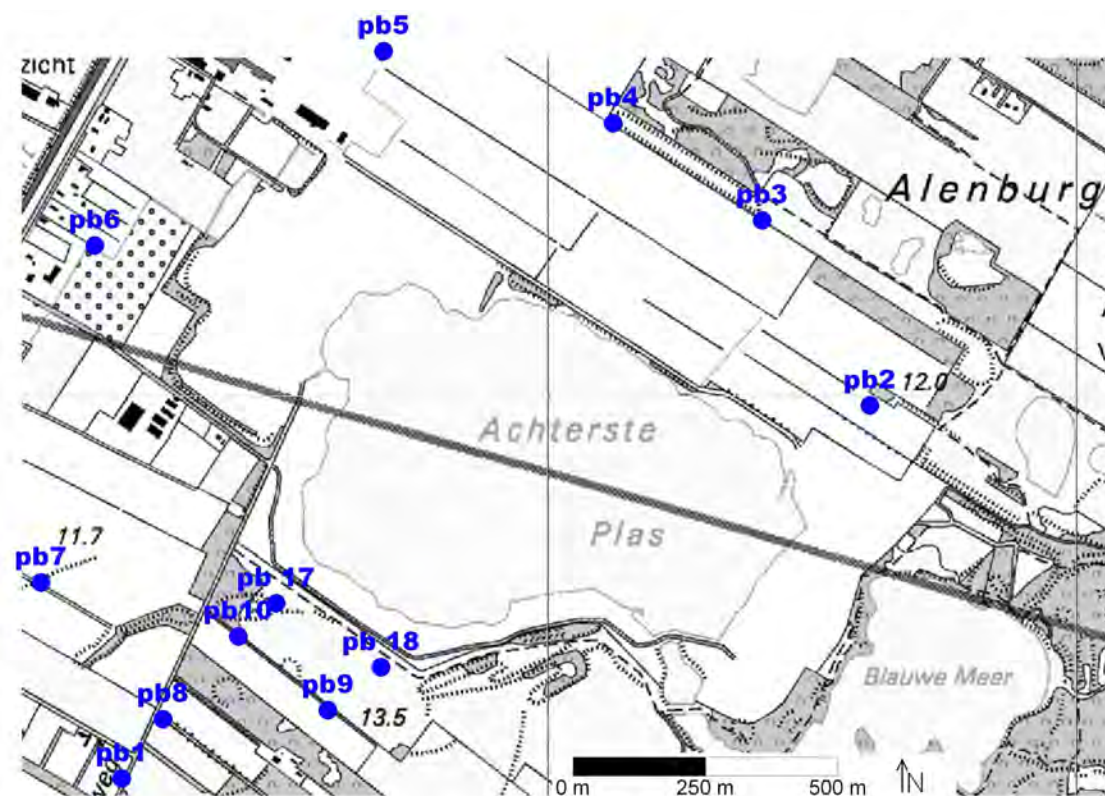
Voor alle drie de periodes is de gemiddelde grondwaterstand berekend voor de verschillende peilbuizen (zie bijlage 5). Op basis van deze waarden is een isohypse patroon van het diepe grondwater (2^e watervoerend pakket) gemaakt (zie figuren 3.3, 3.4 en 3.5). De aanwezigheid



van de plas is hierbij buiten beschouwing gelaten.

3.3.2 Lokaal peilbuizennetwerk

Om inzicht te krijgen in de fluctuatie van de freatische grondwaterstand en de stijghoogte van het 2^e watervoerende pakket ter plaatse is een lokaal peilbuizennetwerk aangebracht. Sinds juli 2008 worden in 10 peilbuizen de grondwaterstanden en stijghoogtes geregistreerd. Elke peilbuis heeft 2 filters (één boven en één onder de keileemlaag) die zijn uitgerust met automatische drukopnemers om een jaar lang de grondwaterstand op te nemen. In november 2009 is het meetnet uitgebreid met 2 peilbuizen (Pb17A en Pb18). De ligging van de peilbuizen is weergegeven in figuur 3.6.



Figuur 3.6 Peilbuislocaties

Een grafische weergave van de grondwaterstandmetingen van de peilbuizen uit het monitoringnetwerk is opgenomen in bijlage 6. De meetperiode waar onderstaande beschrijving betrekking op heeft loopt van juli 2008 tot januari 2010.



De ondiepe filters van peilbuizen Pb2, Pb7, Pb8, Pb9 en Pb10 zijn over de gehele meetperiode nagenoeg droog gebleven. De ondiepe filters van peilbuizen Pb3, Pb4, Pb5 en Pb6 laten, voor een deel van de totale opnameperiode, grondwaterstanden zien die in alle gevallen hoger zijn dan de grondwaterstanden uit het diepe filter van de betreffende peilbuis.

Het 'piekerige' verloop van de ondiepe grondwaterstanden wordt toegeschreven aan het optreden van neerslag. In afgevlakte mate is dit verloop ook terug te vinden in de diepe filters.

Ter plaatse van peilbuizen Pb1 en Pb6 lijken de grondwaterstanden van de ondiepe en de diepe filters zeer sterk op elkaar. Dit heeft te maken met het feit dat in de betreffende boring geen of nauwelijks een leemlaag is aangetroffen. Uit het grondwaterstandverloop tussen het ondiepe en diepe filter van peilbuis 6 blijkt dat, ondanks de afwezigheid van de slecht doorlatende leemlaag, er wel degelijk een afvlakking optreedt van de neerslagpiek met toenemende diepte.

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

- De freatische grondwaterstanden zijn in veel gevallen zodanig laag dat de filters zijn drooggevallen.
- Op plaatsen waar de freatische grondwaterstand wel voorkomt is deze hoger dan de stijghoogte in het onderliggende 2^e watervoerende pakket.
- De diepe filters vertonen onderling een sterke samenhang en er is een gelijke trend in de grondwaterstanden en de waterstand in de plas. Dit bevestigt de stelling dat er goed hydraulisch contact is tussen de zandwinplas en het watervoerende pakket onder de leemlaag.
- Indien het leempakket ontbreekt of zeer beperkt aanwezig is, zijn de stijghoogte en grondwaterstand nagenoeg gelijk.
- De freatische grondwaterstand reageert sneller op neerslag dan de stijghoogte in het onderliggende zandpakket.
- Op alle locaties is sprake van een infiltratiesituatie. De freatische grondwaterstand in de zandtoplaag boven het leempakket wordt dan ook hoofdzakelijk gevoed vanuit het hemelwater. Aangezien sprake is van een infiltratiesituatie is het freatisch grondwater niet afhankelijk van kwel vanuit het diepe grondwater.

In een relatief groot aantal peilbuizen (Pb1, Pb2, Pb6, Pb7, Pb8, Pb9 en Pb10) zijn relatief lage freatische grondwaterstanden aangetroffen. Dit komt niet overeen met de verwachting op basis van de vegetatie waarbij nattere omstandigheden werden verwacht. Om hierin inzicht te krijgen en tevens een indruk te krijgen over de grondwaterstandfluctuatie op die plaatsen waar geen of onvoldoende peilbuizen aanwezig zijn, is door dhr. Kiestra van Alterra een veldonderzoek uitgevoerd naar het grondwaterstandsverloop op basis van hydromorfe kenmerken (zie bijlage 7).



De belangrijkste conclusie uit dit onderzoek luidt dat het verloop van de freatische grondwaterstand sterk wordt bepaald door de aanwezigheid van slecht doorlatende lagen (keileem, gliede en de onder de gliedelaag voorkomende humuspodzol-B). De resultaten van dit onderzoek onderschrijven de eerder genoemde conclusies ten aanzien van de interactie tussen de grondwaterstand en de stijghoogte.

3.4 Doorlatendheid leempakket

De hydraulische weerstand van het leempakket beïnvloedt in sterke mate het verloop van de freatische grondwaterstand. De hydraulische weerstand is een resultante van de dikte van de laag (zie figuur 3.1) en de doorlatendheid van deze laag. In tabel 3.1. is op basis van REGIS de doorlatendheid ingeschat op ongeveer 0,035 à 0,04 m/d. Om beter inzicht te krijgen in de doorlatendheid van het leempakket is van negen grondmonsters de doorlatendheid in ons laboratorium bepaald met behulp van de falling head methode. De resultaten hiervan zijn weergegeven in tabel 3.2.

Tabel 3.2 Resultaten doorlatendheidsmetingen

Boring (zie bijl. 1)	Monster	Diepte m-mv	Omschrijving:	Doorlatendheid m/d
B-11	1	2,10	Leem, matig zandig, roestsporen, lichtgrijs	1,83 E-04
B-12	2	3,10	Leem, kleilig, zwak zandig, weinig (fijn) grindig, lichtgrijs	2,20 E-05
B-13	2	3,50	Leem, matig zandig, grijs	3,25 E-05
B-14	1	3,55	Leem, matig zandig, weinig roestsporen, lichtgrijs	3,96 E-05
B-16	1	1,10	Leem, sterk zandig, roestsporen, lichtgrijs	4,29 E-04
B-17	2	3,60	Leem, zwak kleilig, zwak zandig, weinig (fijn) grindig, lichtgrijs	3,20 E-04
B-18	4	4,15	Leem, matig zandig, licht (fijn) grindig, roesthoudend, lichtbruin	1,84 E-04
B-19	1	1,95	Leem, matig zandig, weinig roestsporen, lichtgrijs	3,07 E-04
B-21	1	1,95	Leem, zwak kleilig, matig zandig, roesthoudend, grijs/roodbruin	1,05 E-04

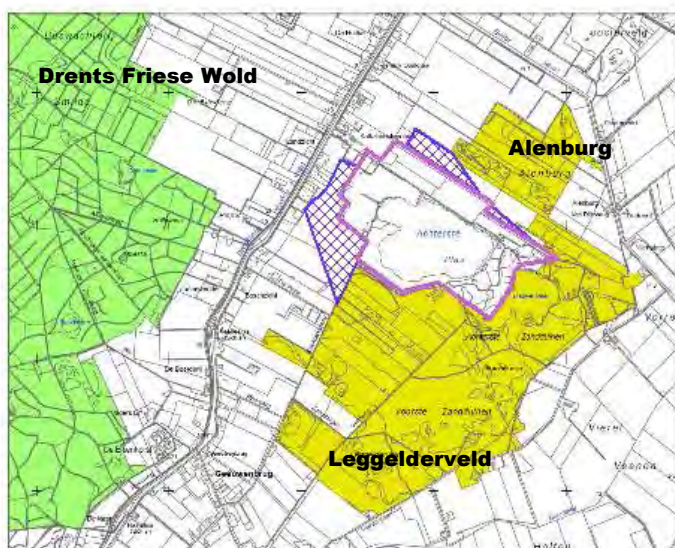
De gemeten doorlatendheid is meer dan een factor 100 kleiner (ordegrootte 0,01 cm/dag) dan de aangehouden waarden volgens REGIS. Vooralsnog gaan we bij de berekening van de regionale effecten (zie hoofdstuk 5 en 6) uit van de 'worst-case' benadering en wordt een gemiddelde doorlatendheid van het keileem van 1 cm/dag gehanteerd. Dit resulteert in een overschatting van het invloedsgebied van een uitbreiding van de zandwinning op de freatische grondwaterstand.



3.5 Leggelderveld en Drents-Friese Wold

De zandwinning grenst aan het Natura 2000 gebied het Drents-Friese Wold en Leggelderveld. Aan de noordzijde van de bestaande plas grenst de mogelijke uitbreiding aan het naastgelegen natuurgebied Alenburg (onderdeel van Leggelderveld).

In het besluit Drents-Friese Wold en Leggelderveld worden de genoemde gebieden aangewezen als Natura 2000 gebieden. De ligging van de huidige zandwinplas en de uitbreiding ten opzichte van het Leggelderveld is in figuur 3.7 weergegeven.



Figuur 3.7 Ligging huidige winning en voorziene uitbreiding ten opzichte van Natura2000gebieden (uit ontwerpbesluit Drents-Friese wold & Leggelderveld)

De vertaling van de hydrologische effecten van de voorziene uitbreiding op de ecologie wordt uitgevoerd door het bureau Altenburg & Wymenga bureau voor ecologisch onderzoek. De uitkomsten hiervan zijn separaat gepresenteerd.

3.6 Oppervlaktewaterbeheer

De huidige zandwinplas maakt geen deel uit van het waterbeheersingsstelsel van Waterschap Reest en Wieden. De waterstand in de plas fluctueert met het grondwater in de omgeving en volgt vanwege de diepte tot waarop zand wordt onttrokken (tot max 30 m– N.A.P.), het stijghoogteverloop in het 2^e watervoerende pakket.



Om de effecten van de huidige zandwinplas op de freatische (schijn)grondwaterstand (1^e watervoerend pakket) in de omgeving te minimaliseren is ten zuiden van de zandwinplas een kwelscherm aangebracht door vanaf maaiveld een leempakket aan te brengen tot in de 1^e scheidende leemlaag. Hiermee worden de hydrologische effecten van de zandwinplas op de freatische grondwaterstand in de omgeving beperkt.



Figuur 3.8 Oppervlaktewaterbeheer

In bovengenoemd figuur is het oppervlaktewaterbeheer weergegeven met de hoofdwatgangen alsmede de zomer- en winterpeilen.

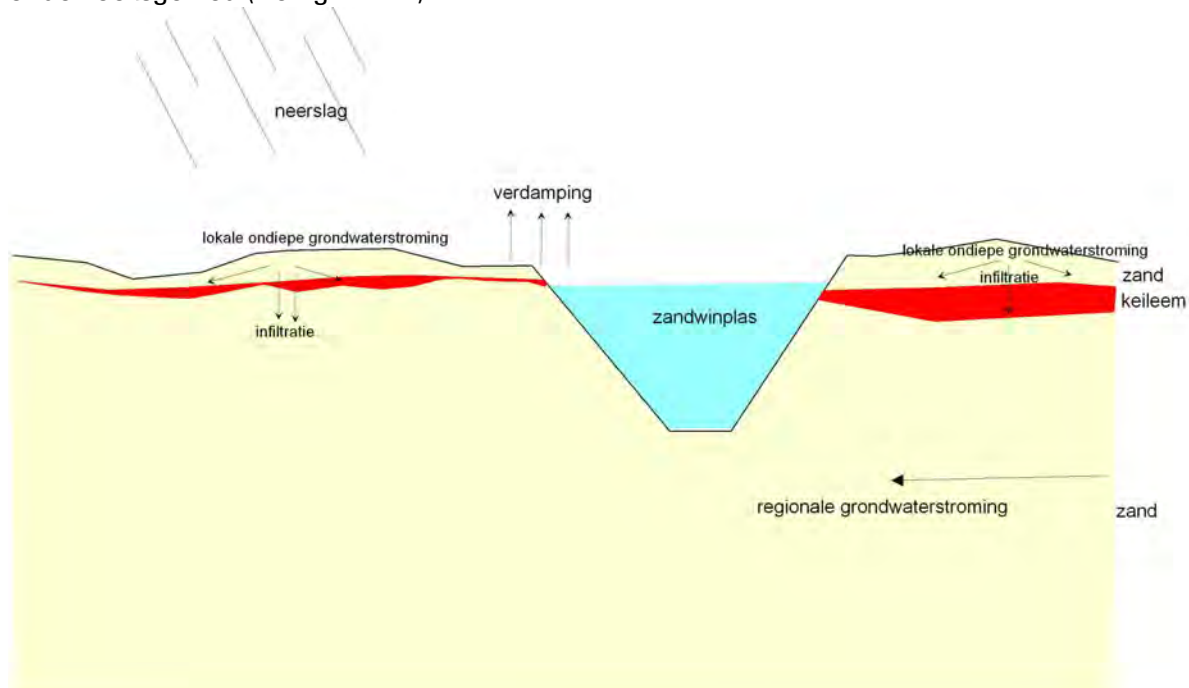


4 Systeembeschrijving

Het functioneren van het watersysteem wordt aan de hand van dwarsdoorsneden beschreven. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen principe doorsneden (zie paragraaf 4.1) en een vijftal ecohydrologische dwarsprofielen (zie paragraaf 4.2).

4.1 Schematische weergave van de lokale hydrologische situatie

Op basis van de voorhanden gegevens volgt een beschrijving van de samenhang tussen de verschillende aspecten welke de grondwaterstroming ter plaatse beïnvloeden, zoals bodemopbouw, neerslag en verdamping, waterhuishouding en de zandwinplas. De beschrijving geschiedt aan de hand van een schematische dwarsdoorsnede door het onderzoeksgebied (zie figuur 4.1).



Figuur 4.1 Schematische situatieschets

Grondwateraanvulling vindt plaats door neerslag welke op het gebied valt en naar de ondergrond infiltreert. Het verloop van de freatische grondwaterstand is naast de neerslagintensiteit sterk afhankelijk van het voorkomen van de slecht doorlatende stoorlagen. Lokaal bij dikke keileempakketten (> 1 m) resulteert dit in zeer grote verschillen (> 2 m) tussen de freatische grondwaterstand en stijghoogte van het diepere zandpakket onder de leemlaag.

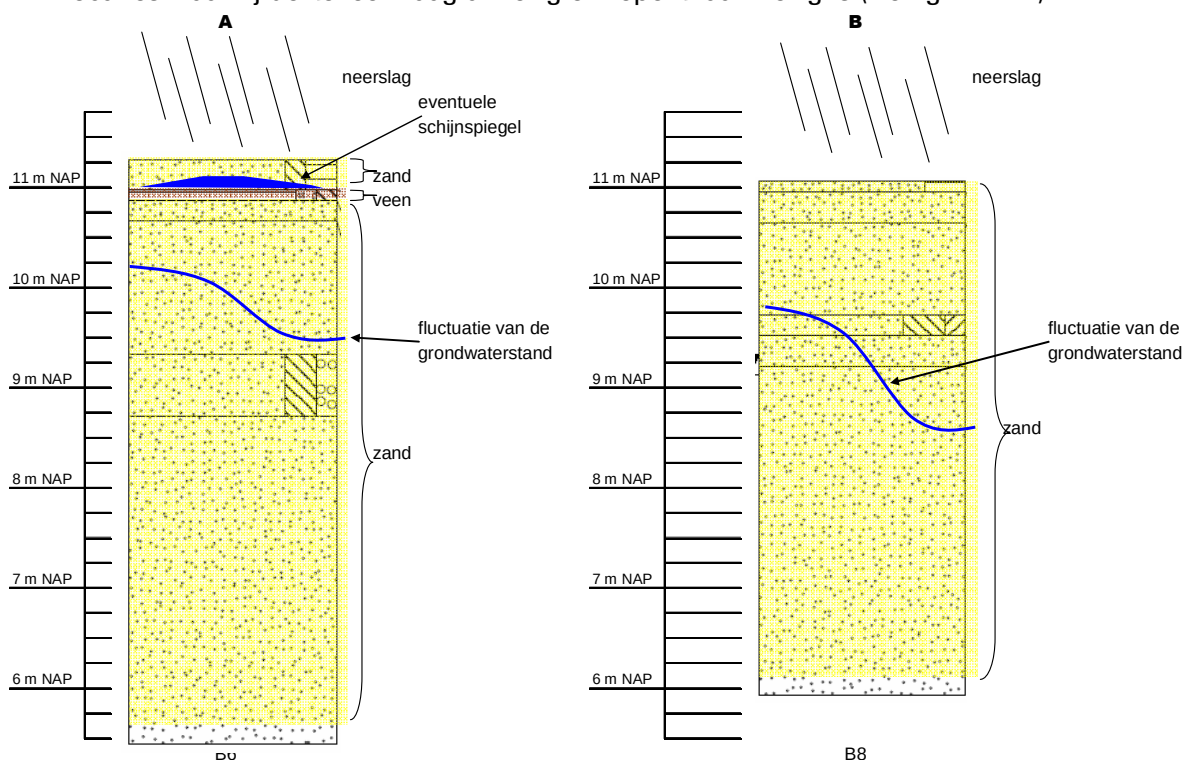


De mate van infiltratie naar de diepere ondergrond is dan ook sterk afhankelijk van de dikte van de leemlagen. Bij een minimale dikte zal de infiltratie snel verlopen en is de freatische grondwaterstand nagenoeg gelijk aan de stijghoogte. Bij dikke leempakketten is de weerstand groot en zal er nauwelijks sprake zijn van infiltratie.

Dit wordt onderschreven door de peilbuisregistraties waarbij de freatische grondwaterstand sneller en piekerig reageert op veranderingen in de neerslag dan de stijghoogte in het onderliggende pakket.

In principe kunnen binnen het plangebied twee maatgevende geohydrologische situaties worden onderscheiden. Om e.e.a. inzichtelijk te maken zijn per situatie de boorprofielen en grondwaterstandsvariaties op 4 meetlocaties weergegeven:

1. Locaties waarbij de keileemlaag afwezig of beperkt aanwezig is (zie figuur 4.2).



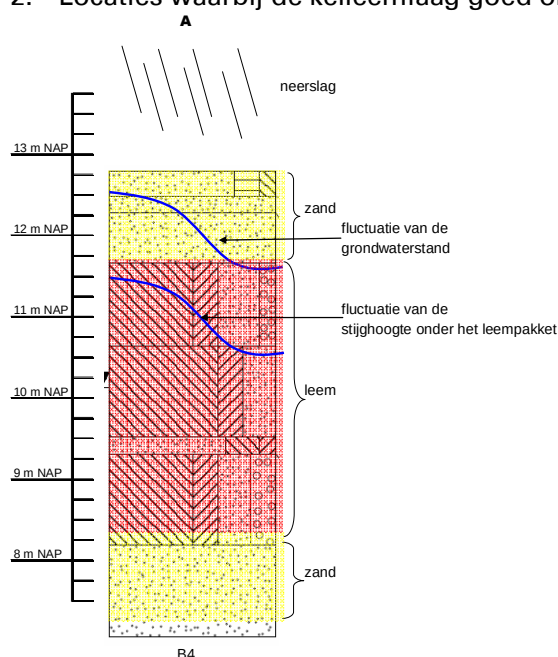
Figuur 4.2 Afwezigheid leemlaag

In onderhavige geval komt de freatische grondwaterstand hierbij nagenoeg overeen met de stijghoogte van het diepe grondwater. Omdat de stijghoogte over het



algemeen relatief laag is zijn dit de drogere gebieden (Gt klasse van VII). Indien op deze locatie natte omstandigheden worden aangetroffen is dit een gevolg van ondiepe venige stoorlagen. Neerslag stagneert op deze ondiepe venige stoorlagen met een schijnwaterspiegel tot gevolg. Deze schijnwaterspiegel is in dit geval onafhankelijk van het niveau van de stijghoogte in het onderliggende zandpakket.

2. Locaties waarbij de keileemlaag goed ontwikkeld is (zie figuur 4.3):

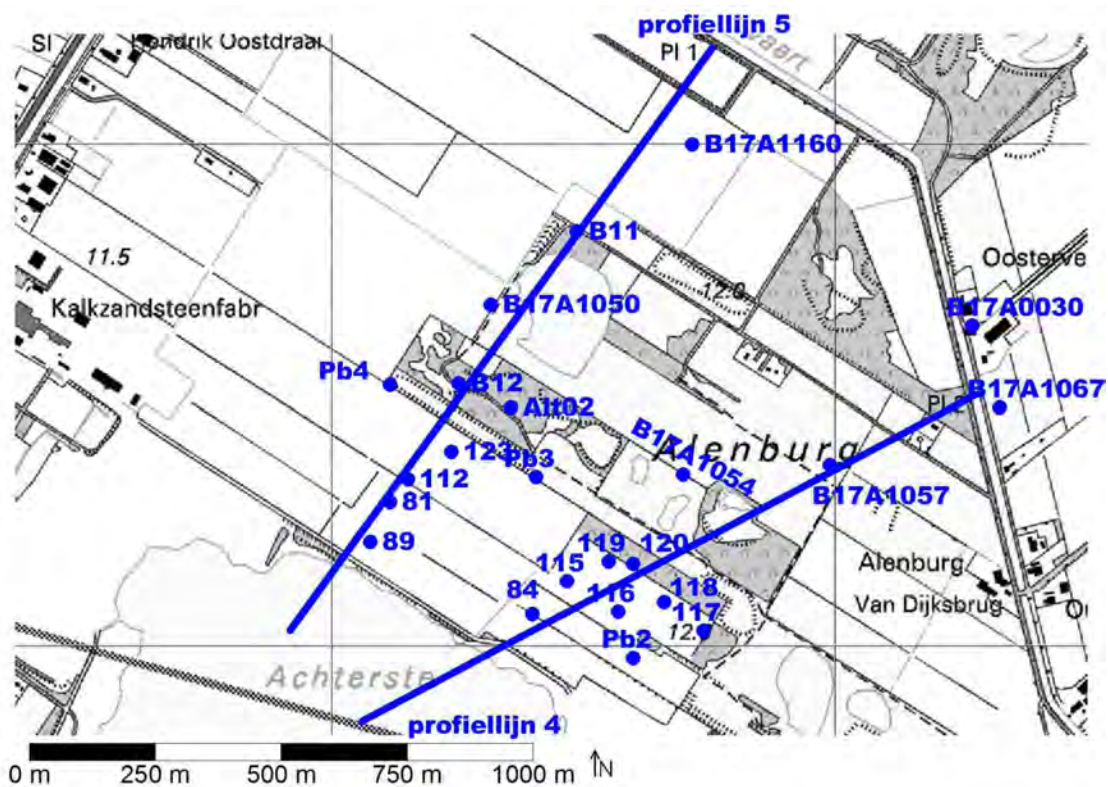


Figuur 4.3 Aanwezigheid leemlaag

In de situatie waarbij een dikke leemlaag aanwezig is, is de freatische grondwaterstand hoger dan de stijghoogte van het diepe grondwater. De slecht doorlatende leemlagen zijn dermate ontwikkeld dat infiltratie naar de ondergrond beperkt is. Als gevolg hiervan kan hemelwater stagneren op het aanwezige keileem zodat lokaal sprake kan zijn van natte gebieden (Gt klasse van I à II). De stijghoogte van het onderliggende watervoerende pakket heeft hier minimale invloed op de freatische grondwaterstand.

Naast het voorkomen van ondiepe keilemlagen wordt het voorkomen van gevoelige natte natuurwaarden gekenmerkt door de aanwezigheid van venige en verkitte slecht doorlatende stoorlagen (gliede). Deze stoorlagen zijn vaak erg dun maar zeer slecht doorlatend. Neerslag stagneert op deze ondiepe stoorlagen met een schijnwaterspiegel tot gevolg. Deze schijnwaterspiegel is onafhankelijk van het niveau





Figuur 4.5 Locatie profielen 4 en 5

De ecohydrologische dwarsprofielen zijn weergegeven in de figuren 4.6 en 4,8 tot en met 4.11. In de profielen zijn de volgende onderdelen weergegeven:

- maaiveldhoogte;
- opbouw van de ondergrond;
- de grondwaterstand (GHG en GLG) gebaseerd op de gemeten waardes en de grondwatertrappenkaart;
- de fluctuatie van de stijghoogte in het watervoerende pakket;
- de habitattypen;
- het boorprofiel (verdeling zand, leem);
- de positie van grondboringen en peilbuizen.

Onderstaand is de legenda voor de verschillende dwarsprofielen weergegeven.



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

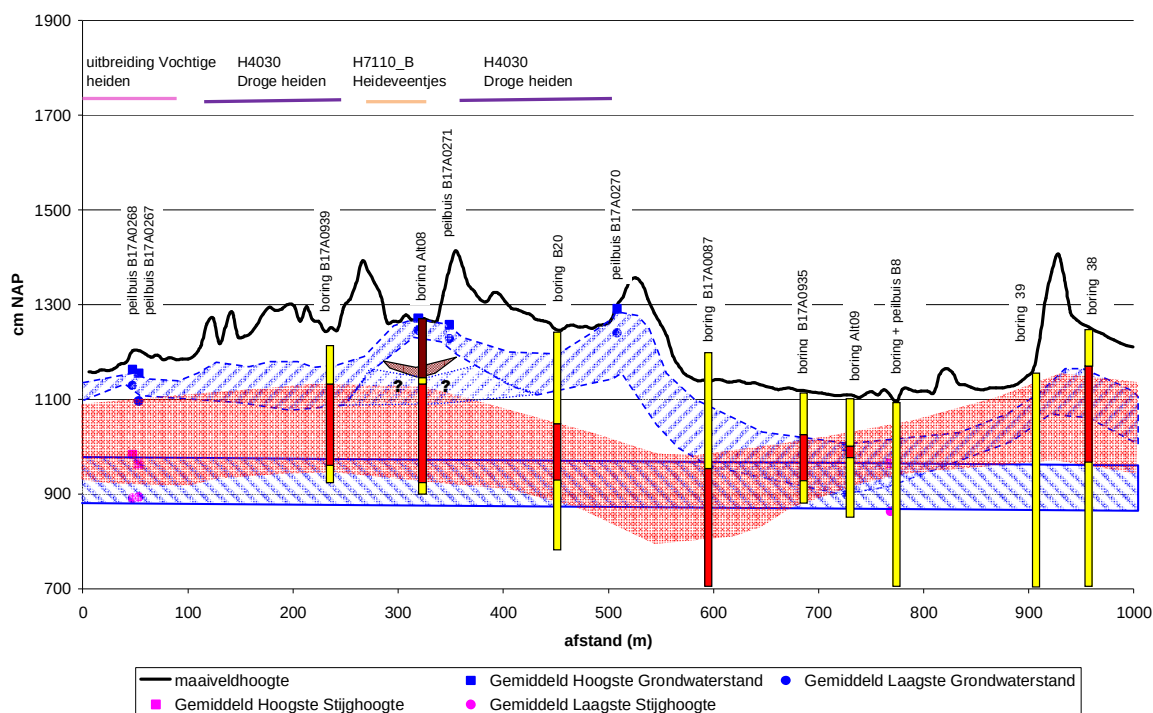
Legenda

	= keileem		
	= hoofdbestanddeel boring: zand		= Fluctuatie freatische grondwaterstand
	= hoofdbestanddeel boring: leem		= Fluctuatie stijghoogte
	= hoofdbestanddeel boring: gliede / veen		

De profielen zijn weergegeven op basis van de volgende uitgangspunten:

- De hoogte van het maaiveld is bepaald aan de hand van het AHN bestand in een 5* 5 meter resolutie (opname uit 2006). De profielen lopen van maaiveld tot onder de keileemlaag. De onderkant van het profiel loopt tot ongeveer 7 m+ N.A.P. De dikte van de keileem is overgenomen van de geïnterpoleerde keileemdiktekaart (zie paragraaf 3.2).
- De stijghoogte die in de profielen is weergegeven is de berekende gemiddeld hoogste en laagste stijghoogte op basis van de voorhanden meetgegevens. De freatische grondwaterstand is in de profielen als bandbreedte weergegeven (GHG en GLG). Deze bandbreedte is op verschillende punten langs de raaien vastgesteld door bepaling van de Gemiddeld Hoogste (GHG) en de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG). Op andere plaatsen is deze ingeschat op grond van enkele gemeten grondwaterstanden of langere meetreeksen en op basis van de grondwatertrappenkaart.
- De locatie van de profielen is in overleg met Altenburg & Wymenga bepaald. De habitattypen zijn aangegeven door Altenburg & Wymenga en zijn als zones aan de bovenkant van het profiel weergegeven.
- De afzonderlijke (geprojecteerde) boringen en peilbuizen zijn weergegeven langs de profiellijn. Het gaat hier om boringen in een zone van ca. 100 meter aan weerszijden van de profiellijn die zijn geprojecteerd op deze profiellijn (zie figuren 4.4 en 4.5).
- Door projectie van de boorpunten aan weerszijden van de profiellijn is het mogelijk dat zich afwijkingen voordoen tussen de beschrijvingen op boorpuntniveau en de ruimtelijke interpolatie van deze gegevens. Op die punten waar dit is vastgesteld wordt dit bij de afzonderlijke profielen aan de orde gesteld.



Profiel 1

Figuur 4.6. profiel 1 ecohydrologisch profiel Leggelderveld

Beschrijving profiel 1

Vanaf maaiveld komt nagenoeg overal een zandondergrond voor en op een aantal meters diepte gaat dit over in keileem. Over de hele lengte van de profiellijn komt hier keileem voor. In peilbuis B8 is daarentegen nauwelijks keileem aangetroffen. Deze ligt echter op enige afstand van de profiellijn en er komen naast peilbuis B8 andere boringen in de omgeving voor waar wel keileem is aangetroffen. Over de profiellijn zelf komt wel een ononderbroken keileemlaag voor.

De freatische grondwaterstand bevindt zich nagenoeg overal net boven of onder de keileem en is sterk onderhevig aan meteorologische invloeden zoals neerslag en verdamping. Ter plaatse van Alt 08 komt een hogere grondwaterstand voor. Deze wordt veroorzaakt door stagnatie op een ondiep gelegen gliedelaag. Dit soort lagen zijn, ondanks hun beperkte dikte van enkele decimeters, slecht doorlatend en zijn gesitueerd in een depressie. Hierdoor stagneert er water op deze lagen.



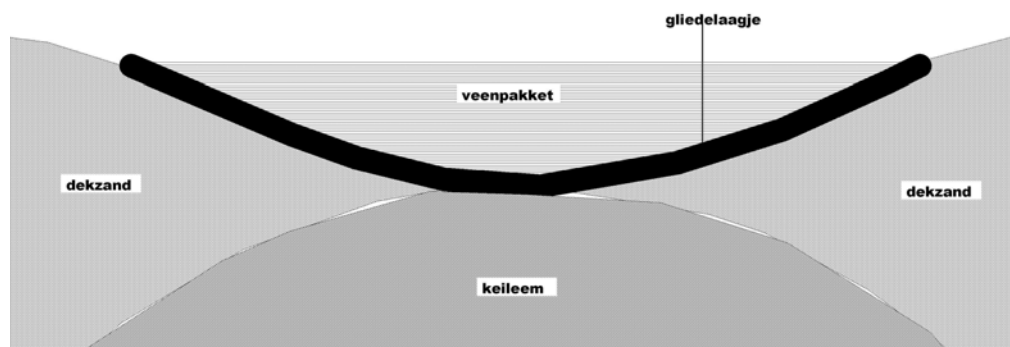
Over het gehele profiel is de freatische grondwaterstand hoger dan de stijghoogte in het eronder gelegen watervoerende pakket. Dit betekent dat er sprake is van een neerwaartse waterbeweging. Deze beweging wordt daarbij wel gehinderd door de aanwezigheid van de keileem.

Gliede ontstaat in een waterverzadigde situatie. Het wordt gevormd door een neerwaartse verplaatsing van organische deeltjes door het inzijgende water. Voorafgaand aan de gliedevorming is er dan ook reeds humeus restmateriaal (veen, strooisellaag) aanwezig. Bij dit proces kan wel eerst een slecht doorlatende inspoelingslaag zijn gevormd, die naderhand, tijdens de veengroei nog slechter doorlatend werd door gliedevorming.

Onder deze gliedelaag is sprake van een onverzadigde zone. De aanwezigheid van grondwaterafhankelijke habitattypen hangt samen met de stagnatie van neerslagwater op slechtdoorlatende keileem. Voor de heideveentjes betreft het meestal stagnatie op gliedelagen.

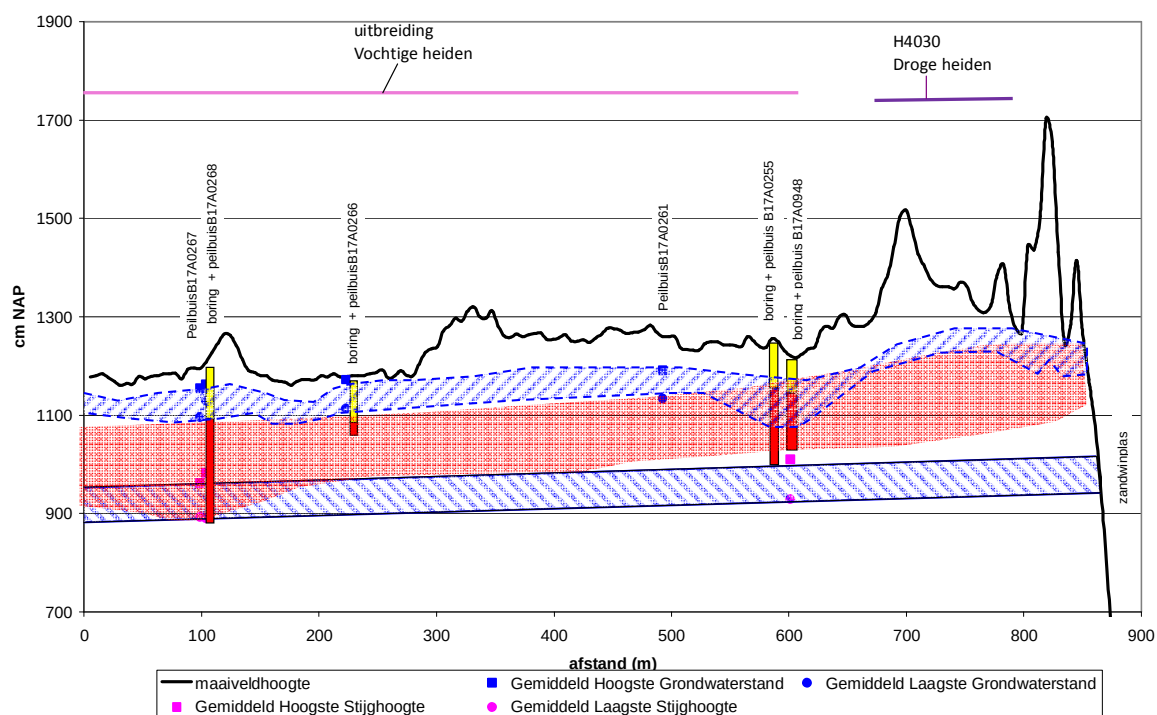
In onderzoek naar de verdere ontwikkeling van hoogveen in Dwingelderveld (Noorderbreedte 2004-1) is gebleken dat voor de verdere ontwikkeling van hoogveen vanuit de huidige situatie het nog intact zijn van gliedelagen of verkitte bodemlagen van cruciaal belang is. Gliedelagen, welke in eerste instantie zijn ontstaan door uitspoeling van veen, blijken een belangrijke component te zijn voor de verdere ontwikkeling van hoogveen. Deze gliedelagen liggen in een schotel. De natte omstandigheden worden vooral gevormd door de afstroming van hemelwater (via oppervlakte of via de ondiepe ondergrond over de keileem) naar deze schotelvormige zeer slecht doorlatende laagtes toe. E.e.a. is schematisch weergegeven in figuur 4.7. Veranderingen in de stijghoogte van het diepe grondwater (2^e watervoerende pakket) in ordegrootte van enkele centimeters hebben dan ook geen noemenswaardige invloed op deze lokale natte omstandigheden.





Figuur 4.7. Gledelaagje en natte omstandigheden

Profiel 2



Figuur 4.8 Profiel 2 ecohydrologisch profiel Leggelderveld

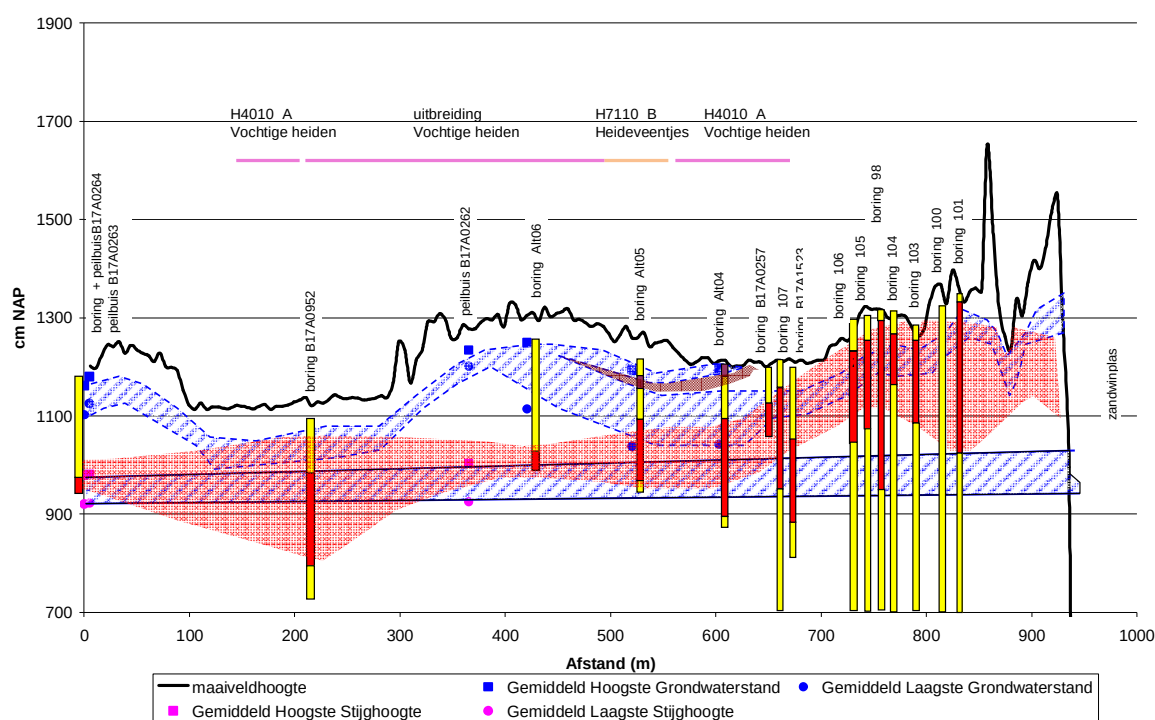
Beschrijving profiel 2

Op deze sectie bevinden zich relatief weinig boorpunten. Langs de gehele profiellijn komt een zandondergrond voor. Daarnaast komt eveneens overal keileem voor. Opvallend is dat de stijghoogte in het watervoerende pakket over een grote afstand niet reikt tot aan de onderkant van de keileemlaag. Op die manier 'hangt' de freatische



grondwaterstand boven het watervoerende pakket en is er onder de keileem sprake van een onverzadigde zone.

Profiel 3



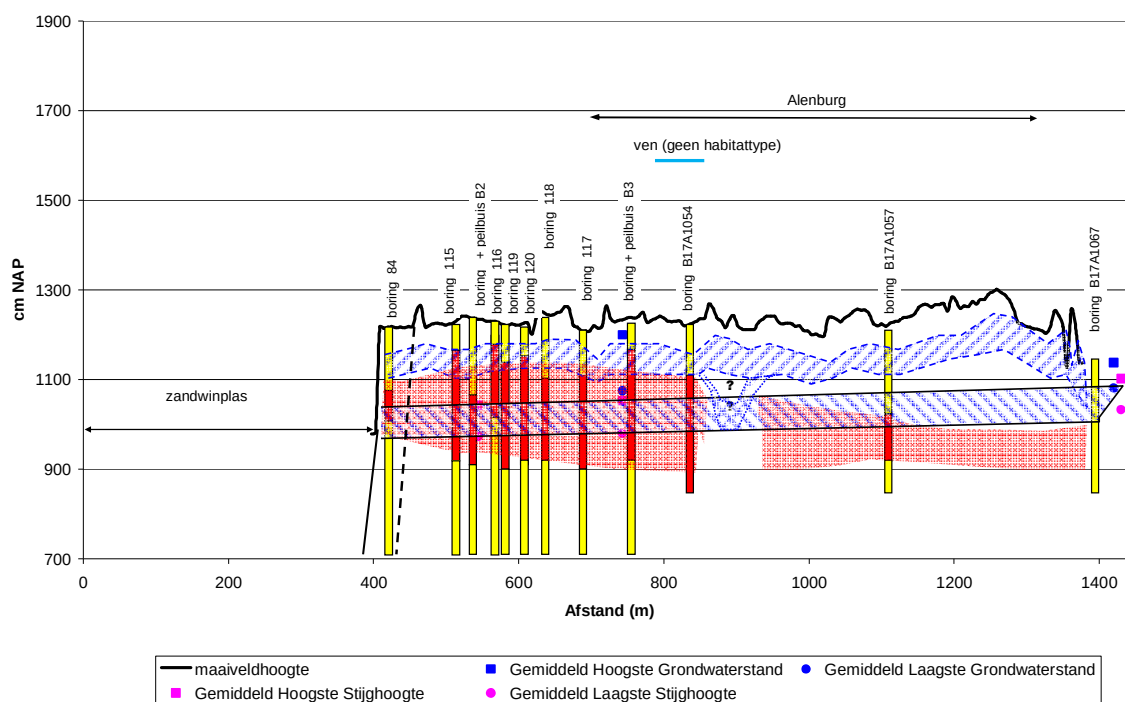
Figuur 4.9 Profiel 3 ecohydrologisch profiel Leggelderveld

Beschrijving profiel 3

Langs dit profiel zijn veel boorgegevens voorhanden. In het midden van het profiel is weer sprake van een depressie met gliede in de ondergrond waarop stagnatie van grondwater plaatsvindt. Onder deze natte omstandigheden worden heideveentjes aangetroffen. In de directe omgeving van de plas 'hangt' het freatisch grondwater boven het watervoerende pakket zonder dat dit water in contact staat met de keileem.

Ter plaatse van Alt 04 en Alt 05 is opnieuw sprake van een schijngrondwaterstand die de ter plekke voorkomende natuurwaarden in stand houden. De hier heersende natte omstandigheden zijn niet afhankelijk van het niveau van de stijghoogte in het diepe grondwater.



Profiel 4

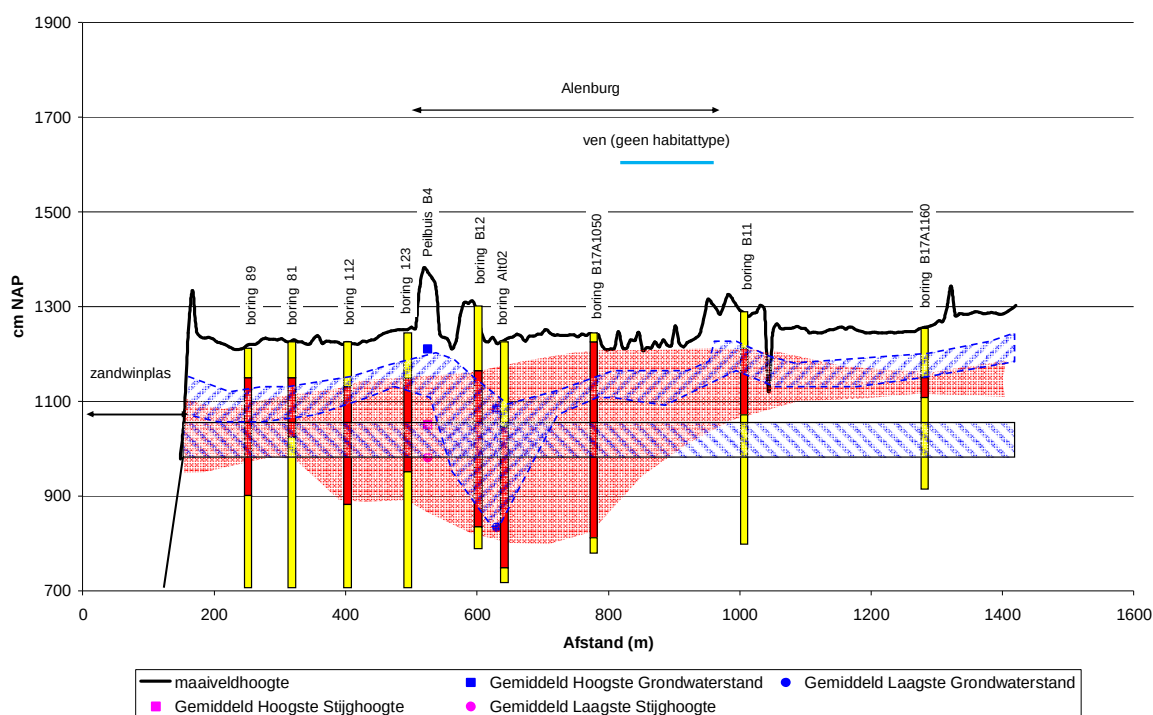
Figuur 4.10 Profiel 4 Ecohydrologisch profiel over Alenburg

Beschrijving profiel 4

Dit profiel bevindt zich aan de stroomopwaartse zijde van de zandwinplas waardoor er grondwaterstandverlagingen in de omgeving op zullen treden. In het centrale deel van dit profiel bevindt zich een ven. In het verleden is gepoogd hier het areaal natte gebied te vergroten wat niet gelukt blijkt te zijn. Op grond hiervan is verondersteld dat de keileemlaag hier mogelijk is onderbroken. Boringen in de directe omgeving ontbreken. Een andere mogelijkheid is dat hier tijdens de graafwerkzaamheden de gliedelaag is aangetast en dat de onderliggende keileem ook hier ononderbroken aanwezig is. Mocht de keileemlaag hier doorbroken zijn dan is de grondwaterstand op deze plaatsen gelijk aan de stijghoogte in het watervoerende pakket.

Indien slecht doorlatende lagen ontbreken zal ter plaatse sprake zijn van droge omstandigheden (lage freatische grondwaterstand ten opzichte van maaiveld). Het creëren van natte omstandigheden op deze locatie zal dan sowieso niet mogelijk zijn door het ontbreken van slecht doorlatende stoorlagen.



Profiel 5

Figuur 4.11 Profiel 5 ecohydrologisch profiel Alenburg

Beschrijving profiel 5

Het profiel wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van een aaneengesloten dikke keileemlaag. Het effect van grondwaterstanddaling ter plaatse van Alenburg wordt sterk getemperd door de aanwezigheid van deze dikke keileemlaag.

Buiten Alenburg is de keileemlaag weliswaar dunner maar hangt de onderkant van de keileemlaag boven de stijghoogte in het watervoerende pakket. Op deze plaatsen kan per definitie geen sprake zijn van beïnvloeding van de freatische hydrologische omstandigheden.

Uit de vergelijking tussen de freatische grondwaterstanden en de stijghoogte blijkt dat hier, net als in alle andere profielen, wegzijging plaatsvindt.

Het ven bevindt zich op de plaats waar de maaiveldhoogte het laagst is en de keileem zich vrijwel aan maaiveld bevindt. De voeding van het ven vindt, naast voeding in de vorm van neerslagwater, plaats door de ondiepe ligging van de leemlaag in



combinatie met de ondiepe afstroming naar het ven toe. Een verandering van de stijghoogte in het diepe 2^e watervoerende pakket zal niet leiden tot een wezenlijke verandering in de ondiepe waterhuishouding.

4.3 Invloed van de uitbreiding van de zandwinning op de geohydrologie

De hydrologische effecten van de zandwinning vinden hoofdzakelijk plaats in het diepe watervoerende pakket. De uitbreiding van de huidige zandwinning leidt in principe tot de volgende effecten:

4. Veranderingen van de stijghoogte van het diepe grondwater in de omgeving als gevolg van verwijderen van zand uit de ondergrond. Dit effect is permanent en wordt veroorzaakt doordat zand een zekere weerstand biedt tegen grondwaterstroming in vergelijking tot open water. Dit leidt tot nivellering van de grondwaterstanden (zie paragraaf 4.3.1).
5. Veranderingen van de grondwaterstanden in de omgeving door het verwijderen van zand en waarvan de plaats wordt ingenomen door (grond)water is tijdelijk en treedt op in de winningsfase. De veranderingen zijn grondwaterstandverlagingen die vergelijkbaar zijn met de gevolgen van een grondwateronttrekking (zie paragraaf 4.3.2).
6. Veranderingen in het patroon van neerslag en verdamping van het gebied. Dit wordt deels veroorzaakt doordat de bodem, inclusief de daarop aanwezige vegetatie, niet dezelfde verdamping heeft dan hetzelfde oppervlak aan open water. Dit effect is permanent (zie paragraaf 4.3.3).

4.3.1 Nivellering van de grondwaterstanden

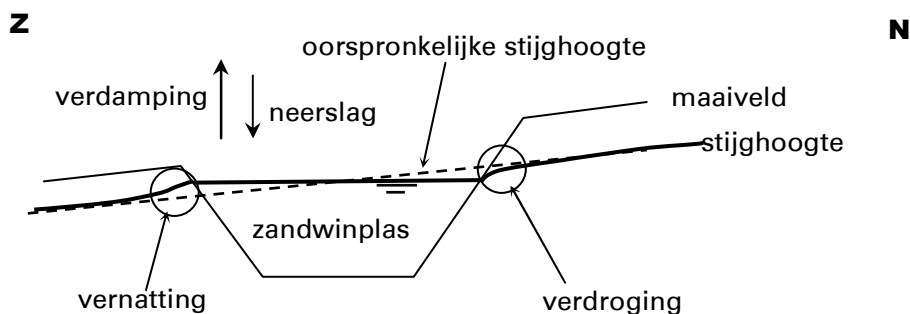
Een belangrijk hydrologisch effect van de zandwinplas wordt gevormd door een nivellering van de stijghoogte ter plaatse van de winning. De uiteindelijke waterstand in de plas zal liggen tussen de relatief lage stijghoogte aan de stroomafwaartse zijde en de relatief hoge stijghoogte aan de stroomopwaartse zijde in de oorspronkelijke situatie.

Vanuit stroomopwaartse zijde zal grondwater de plas instromen, en omgekeerd zal de plas het grondwater voeden aan stroomafwaartse zijde. In vergelijking tot de oorspronkelijke situatie zal dit dus plaatselijk leiden tot verlaging van de stijghoogte (namelijk aan de stroomopwaartse zijde). Plaatselijk zullen stijghoogteverhogingen optreden (met name aan stroomafwaartse zijde).

Ook het uitbreiden van de winning ten opzichte van de bestaande concessie leidt er in principe toe dat genoemde effecten op zullen treden.



E.e.a. is schematisch weergegeven in figuur 4.12.



Figuur 4.12 Schematische weergave beïnvloeding grondwaterstroming door zandwinplas.

Doordat de plas in contact staat met het watervoerende pakket en niet met het water in het freatische pakket, zullen de effecten van uitbreiding zich voornamelijk voordoen in het watervoerende pakket. Via het watervoerende pakket is er enige beïnvloeding van het freatische pakket. Die invloed wordt sterk beperkt door de weerstand van de aanwezige slecht doorlatende keileemlaag.

Het waterniveau in de plas bevindt zich in de meeste gevallen aan de onderkant van de keileem. Op plaatsen waar de stijghoogte in het watervoerende pakket lager is dan de onderkant van de keileemlaag, is het freatische systeem volledig losgekoppeld van het watervoerende pakket. Er kan dan geen enkele invloed van uitbreiding van de zandwinning op de freatische grondwaterstand plaatsvinden. Bij het lokaal ontbreken van de keileemlaag is de freatische grondwaterstand gelijk aan de stijghoogte in het 2^e watervoerende pakket. Daarmee is ook het hydrologische effect op de freatische grondwaterstand gelijk aan het effect in het 2^e watervoerende pakket.

Als gevolg van het verwijderen van zand uit de ondergrond kunnen ook veranderingen optreden in het patroon van kwel en wegzijging. De kwel- en infiltratiegrootte wordt gedefinieerd als het verschil in stijghoogte gedeeld door de hydraulische weerstand van de desbetreffende laag ($\text{kwel} / \text{infiltratie} = \Delta h / c$). Doordat extra zand gewonnen wordt zal de weerstand van de laag iets afnemen. Hierdoor zal de kwel- en/of infiltratieflux ter plaatse van de zandwinplas iets toenemen.

4.3.2 Grondwaterstandverlaging tijdens winningfase

De zandwinning onttrekt grond aan de omgeving. Omdat de onttrekking hoofdzakelijk plaatsvindt onder grondwaterniveau, wordt de onttrokken grond vervangen door grondwater.



Het onttrekken van grond is daarmee vergelijkbaar met een grondwateronttrekking die overeenkomt met de hoeveelheid onttrokken grond (zie paragraaf 5.5). Op jaarbasis wordt gedurende maximaal 14 weken zand gewonnen met een uiteindelijke hoeveelheid van 400.000 m³/jaar. De grondwateronttrekking die hiermee overeenkomt bedraagt ongeveer 2.857 m³/dag.

4.3.3 Verandering in patroon van neerslag en verdamping

Ter plaatse van de voorgenomen uitbreiding zal de aanwezige bodemlaag verdwijnen en hiervoor in de plaats komt open water. Deze verandering gaat ook gepaard met veranderingen op het gebied van neerslag en verdamping.

Voor de verdamping van gewassen wordt doorgaans de gewasverdamping van Makkink gebruikt. Het huidige grondgebruik is overwegend akkerbouw (mais, aardappelen en lilies) wat overeenkomt met een gemiddelde gewasfactor van respectievelijk 1,07; 1,03 en 1,15. Voor de verdamping van openwater hanteert men meestal de zgn. Penman Open waterverdamping. In het zomerhalfjaar, dat voor de verdamping verreweg de belangrijkste periode is, is de Penman open waterverdamping pakweg 1,25 * zo groot als de referentiegewasverdamping van Makkink. Ten opzichte van de gewasverdamping neemt de verdamping dan toe met een factor van respectievelijk 0,18; 0,22 en 0,10. Dit betekent dat de extra verdamping die het gevolg is van de uitbreiding van de zandwinning als volgt te berekenen is:

$$\text{oppervlakte uitbreiding (m}^2\text{)} \times \text{gemiddelde verdamping op jaarbasis (m)} \times \text{extra verdampingsfactor} = \\ 10 \times 100^2 \times 0,53 \times 0,22^3 = 11.660 \text{ m}^3/\text{jaar (i.e. 32 m}^3/\text{dag)}.$$

De toename in verdamping gerekend over de totale uitbreiding (32 m³/d) komt overeen met 0,3 mm/dag. Hoewel hier verder geen afzonderlijke berekening volgt naar de omvang van dit effect, kan dit worden vergeleken met een grondwateronttrekking. In dit geval kan worden verwezen naar de modeluitkomsten in hoofdstuk 5. Hier zijn de gevolgen berekend voor een onttrekking van 2.857 m³/d. Deze uitkomsten moeten dan naar rato van de onttrekking worden beschouwd. Dit komt dan overeen met een effect van circa 1,1 % van de berekende effecten. Op grond hiervan is de conclusie dat de toename van de verdamping als gevolg van de toename van het oppervlak open water niet leidt tot een significante beïnvloeding van de grondwaterstanden in de omgeving.

Bovendien verandert de neerslagafvoercoëfficiënt in het gebied waar het huidige landgebruik wordt vervangen door open water. Het is aannemelijk dat ter plaatse van grasland een gedeelte van de neerslag door drainage uit het gebied afgevoerd zal worden. Dit geldt met

³ Uitgaande van de maximale toename van de verdamping voor verbouw van aardappelen.



name voor periodes met een hoge neerslagintensiteit. Met de uitbreiding van de zandwinplas zal er uit het betreffende deel geen neerslag uit het gebied afgevoerd worden. De hoeveelheid neerslag (circa 850 mm/jaar) blijft constant. Uitgaande van een geschatte afvloeingscoëfficiënt van 10% komt dit overeen met een gemiddelde toename van ongeveer 28 m³/dag wat in het gebied extra wordt vastgehouden. Dit compenseert de extra verdamping voor een groot deel zoals hiervoor is aangegeven.

Samenvattend betekent bovenstaande dat de verandering in huidig landgebruik (akkerbouw, met name maïs) naar open water niet leidt tot significante veranderingen in de grondwaterstanden in de omgeving. Als er al gevolgen zijn, zijn deze zeer beperkt en wordt de toename in verdamping grotendeels gecompenseerd door de verandering van de neerslagafvoercoëfficiënt.



5 Resultaten modelberekeningen

5.1 Algemeen

Om inzicht te krijgen in de effecten van de vergroting van de zandwinplas op de stijghoogte verlaging/verhoging in de omgeving zijn hydrologische berekeningen uitgevoerd. Deze berekeningen zijn uitgevoerd met een grondwatermodel. Hierbij is gebruik gemaakt van het grondwatermodel Microfem.

Om inzicht te krijgen in de permanente effecten zijn stationaire berekeningen uitgevoerd. Hierbij is eventuele berging buiten beschouwing gelaten. Doel van de stationaire berekeningen is om op basis van de 'worst-case' situatie de maximaal verwachte effecten weer te geven.

Voor het bepalen van de tijdelijke effecten tijdens de productiefase ('quasi grondwateronttrekking') zijn niet-stationaire berekeningen uitgevoerd om de tijdelijke effecten van de onttrekking (14 weken per jaar) te simuleren. Voor het bepalen van tijdelijke effecten leiden stationaire berekeningen tot een onrealistisch grote overschatting van de hydrologische effecten.

5.2 Uitgangspunten

De berekeningen zijn gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- Een vrije waterstand in de zandwinplas.
- De huidige concessie beslaat een oppervlak van ongeveer 90 ha.
- De voorziene uitbreiding heeft een oppervlak van ongeveer 10 ha.
- Er is uitgegaan van een zuidwaarts gerichte grondwaterstroming in het 2^e en 3^e watervoerende pakket met een verhang van 0,5 ‰.
- Uniforme bodemopbouw, zoals beschreven in paragraaf 3.1. Uitzondering hierop wordt gevormd door de verspreiding van de keileemlaag. Voor de verspreiding en dikte van de keileemlaag wordt uitgegaan van de gegevens zoals gepresenteerd in paragraaf 3.2.
- Voor de berekeningen is verondersteld dat over het gehele oppervlak van de plas tot aan de maximale windiepte ontgrond zal worden. In de praktijk wordt aan de randen een talud van 1:4 aangehouden. Een gevolg van deze benadering is dat de effecten naar de omgeving toe groter worden berekend dan op grond van dit aspect kan worden verwacht (worst case benadering). Dit geldt met name aan de randen.
- De zandwinplas wordt gemodelleerd door hier een doorlaatvermogen van 100.000 m²/dag aan toe te kennen.



- Als referentie voor de berekeningsuitkomsten is de eindsituatie van de huidige concessie genomen.
- De veranderingen van de stijghoogte werken via het keileempakket afgezwakt door naar het bovenliggende freatische pakket. De berekende effecten op de freatische grondwaterstand zullen eerder groter zijn dan in werkelijkheid mag worden verwacht doordat:
 - o Geen rekening is gehouden met eventuele schijngrondwaterspiegels (situaties waarbij de stijghoogte lager is dan de onderkant van het leempakket en de stijghoogte de freatische grondwaterstand niet beïnvloed).
 - o Geen rekening is gehouden met de lokaal aangetroffen zeer slecht doorlatende gliedelagen.
 - o Voor de dikte van het keileempakket is uitgegaan van een minimale dikte (zie paragraaf 3.2).
 - o Geen rekening is gehouden met een intree- en uittreeweerstand voor de bodem en wanden van de zandwinplas.
 - o Geen rekening is gehouden met de enkele meters dikke sliblaag welke reeds aanwezig is op de bodem van de zandwinplas.
 - o Geen rekening is gehouden met ontgravingstaluds.

5.3 Modelschematisatie

Om effecten te bepalen wordt gebruik gemaakt van het superpositieprincipe. De veranderingen die worden berekend zijn de effecten die op zullen treden in vergelijking tot de huidige concessie. De geohydrologische parameters welke zijn gehanteerd in de modelstudie zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 5.1 Modelparameters

bodemlaag	eenheid	waarde	laagdikte (m)	Modellaag
infiltratieweerstand	dagen	250,500 en 1.000 (zie figuur 5.1)	–	C0
1 ^e watervoerend pakket	m ² /dag	10	1	T1
1 ^e scheidende laag	dagen	100 / m laagdikte	variabel	C1
2 ^e watervoerend pakket top (tot onderkant zandwinplas)	m ² /dag	400	28	T2
fictieve scheidende laag	dagen	1	–	C2
2 ^e watervoerend pakket, rest	m ² /dag	1.500	70	T3
2 ^e scheidende laag	dagen	1.500	20	C4
3 ^e watervoerend pakket	m ² /dag	800	60	T4

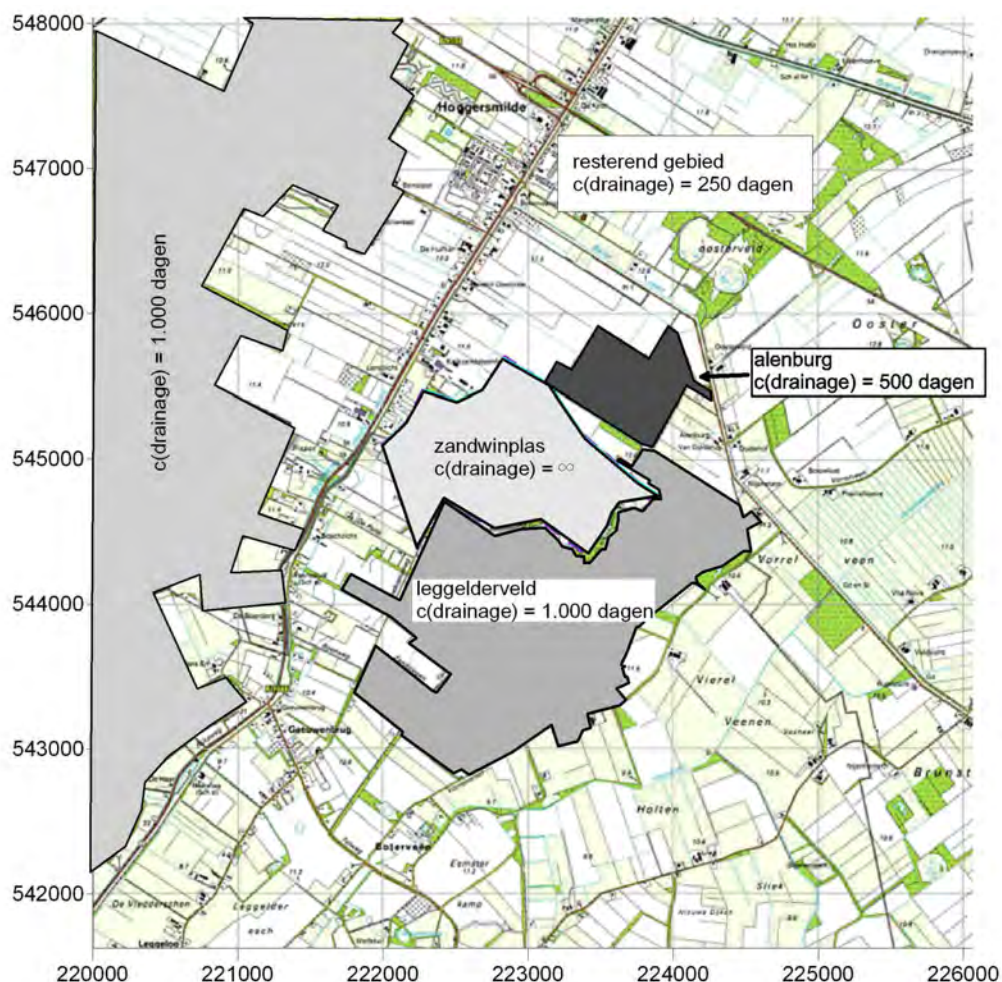


De modelgrenzen zijn zodanig gekozen dat deze de berekende hydrologische effecten niet zullen beïnvloeden. In dit geval is een model gehanteerd met afmetingen van 6 x 6 km.

De in het model aangehouden variatie van de infiltratieweerstand bedraagt:

- 1.000 dagen voor het Leggelderveld;
- 500 dagen voor Alenburg;
- 250 dagen voor landbouwgebied.

In figuur 5.1 zijn de verschillende waarden ruimtelijk inzichtelijk gemaakt.



Figuur 5.1 Modelinput waardes Infiltratieweerstand



In totaal worden drie berekeningsvarianten beschouwd:

- a. uiteindelijke situatie (zie paragraaf 5.4);
- b. gedurende de winning met een onttrekkingshoeveelheid van $2.857 \text{ m}^3/\text{dag}$ gedurende een periode van 98 dagen;
- c. berekeningen voor de uiteindelijke situatie waarbij de maximale winningsdiepte 50 m bedraagt in plaats van 40 m.

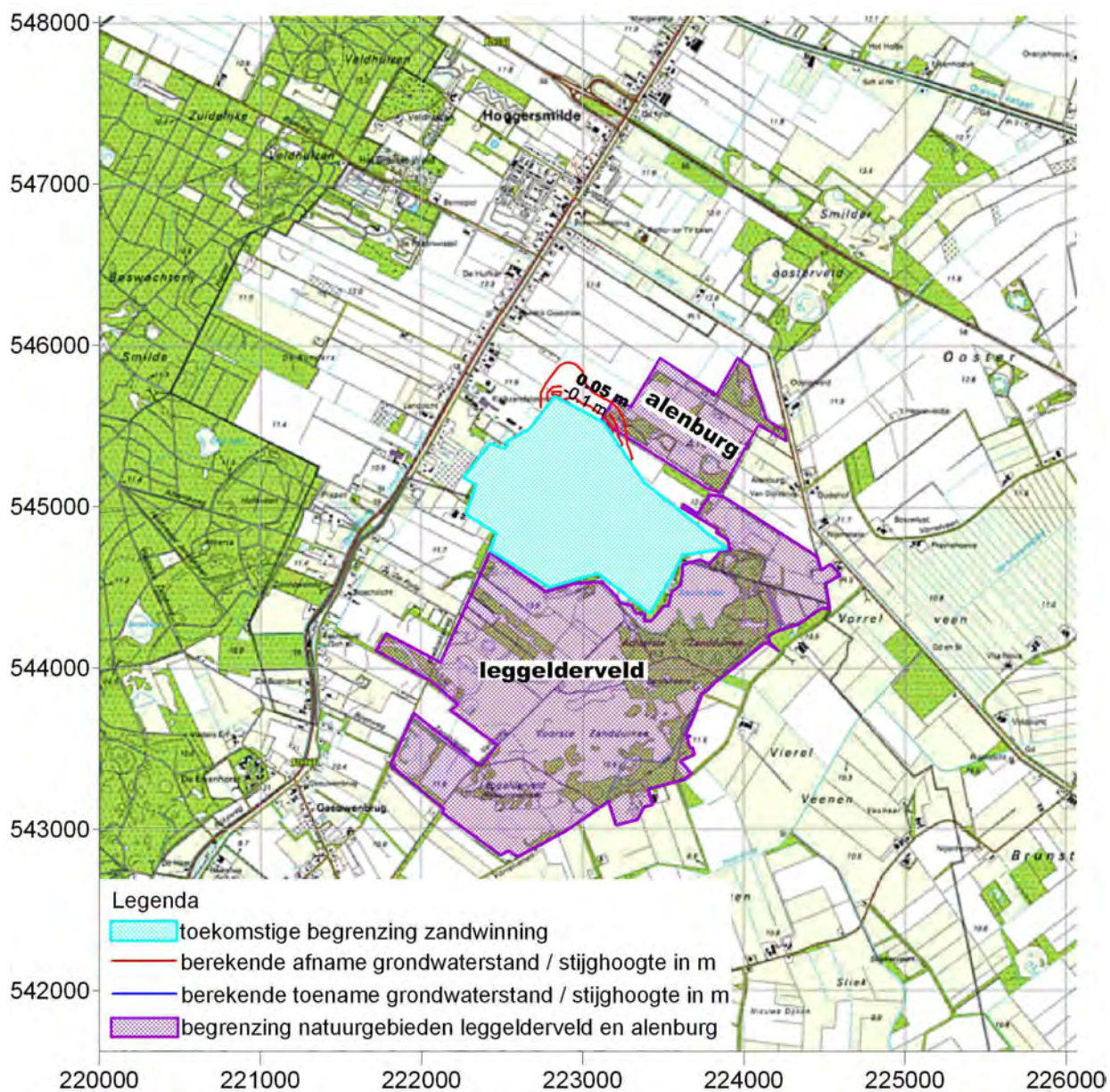
5.4 Uiteindelijke situatie

De resultaten van de berekeningen zijn grafisch weergegeven in paragraaf 5.4.1. In paragraaf 5.4.2. volgt een beschrijving van deze effecten.

5.4.1 Berekende effecten

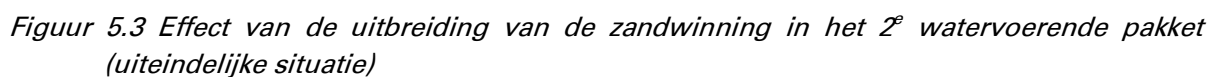
De berekende veranderingen van de grondwaterstand boven de leemlaag is weergegeven in figuur 5.2. De berekende veranderingen van de stijghoogte onder de leemlaag is weergegeven in figuur 5.3.





Figuur 5.2 Berekende effecten op de freatische grondwaterstand (uiteindelijke situatie)





5.4.2 Toelichting uitkomsten voor de uiteindelijke situatie

De uitbreiding van de zandwinning vindt plaats in het eerste en tweede watervoerende pakket. Hier wordt plaatselijk zand aan de ondergrond onttrokken en deze plaats wordt door water ingenomen. Omdat het zand van nature een zekere weerstand biedt tegen stroming leidt dit tot een toename van de doorlatendheid. Deze toename zorgt er voor dat ter plaatse van de winning de oorspronkelijke verhanglijn in het grondwater wordt onderbroken en vlak komt te liggen. Als gevolg hiervan treden ook effecten op naar de omgeving. Aan de stroomopwaartse kant treedt met name een verlaging van de stijghoogte op en naar de stroomafwaartse kant een verhoging.

De effecten worden voor het belangrijkste deel veroorzaakt in het 2^e watervoerende pakket en deze effecten spreiden zich uit naar het freatische pakket erboven en het diepere 3^e watervoerende pakket eronder. De modeluitkomsten (zie figuren 5.2 en 5.3) zijn in lijn met de verwachting, namelijk dat de uitbreiding in stroomopwaartse richting gepaard gaat met een verlaging van de stijghoogte en aan de stroomafwaartse zijde met een verhoging. De omvang van de veranderingen in het 2^e watervoerend pakket zijn overigens beperkt.

De stijghoogteverlagingen aan de noordzijde liggen in de ordegrootte van 0,1 en 0,05 m met een maximum van 0,15 m op de grens van de toekomstige zandwinlocatie. Het hydrologische invloedsgebied voor de stijghoogteverlaging (5 cm stijghoogteverlagingslijn) is berekend op 300 m vanaf de begrenzing van de plas.

Als gevolg van de beperkte uitbreiding aan de stroomopwaartse noordzijde zal het waterpeil in de zandwinplas iets stijgen. Aangezien de afmeting van de uitbreiding ten opzichte van de bestaande plas beperkt is, is er sprake van een beperkte (<0,05 m) verhoging van het waterpeil in de plas. Daardoor zijn er aan de stroomafwaartse zuidzijde van de zandwinplas minimale grondwaterstandsverhogingen berekend (< 0,05 m).

Vanuit het 2^e watervoerende pakket spreiden de effecten zich ook uit naar het freatische pakket dat qua berekende effecten sterk hierop lijkt. Dit effect vloeit voort uit de hydrologische eigenschappen van de grondlagen. De in figuur 3.1 gepresenteerde effecten zijn de maximaal berekende effecten op de freatische grondwaterstand omdat bij de modelschematisatie uitgegaan is van de 'worst-case' benadering. Uit de resultaten blijkt dat ter plaatse van Alenburg over een gebied van ongeveer 150 x 100 m een grondwaterstandsverlaging berekend wordt in ordegrootte van 0,1 à 0,05 m.



In het 3^e watervoerende pakket zijn de effecten van de uitbreiding in omvang zeer beperkt. Hier is een daling van de stijghoogte van minder dan 1 cm berekend.

5.5 Tijdens de productiefase

De resultaten van de berekeningen zijn grafisch weergegeven in paragraaf 5.5.1. In paragraaf 5.5.2. volgt een beschrijving van deze effecten.

5.5.1 Berekende effecten

De berekende veranderingen van de grondwaterstand boven de leemlaag is weergegeven in figuur 5,4. De berekende veranderingen van de stijghoogte onder de leemlaag zijn weergegeven in figuur 5,5.

Op jaarbasis wordt gedurende een periode van maximaal 14 weken zand gewonnen. Deze hoeveelheid bedraagt maximaal 400.000 m³/jaar. Omdat de ruimte van het gewonnen zand wordt ingenomen door grondwater, is de zandwinning tijdens productie op te vatten als een onttrekking van grondwater. Uitgaande van een porositeit van 30%, komt de wincapaciteit overeen met een grondwateronttrekking van 280.000 m³/jaar.

Om inzicht te krijgen in de effecten als gevolg van de productie (zandwinning) dienen niet-stationaire berekeningen uitgevoerd te worden. Bij niet-stationaire berekeningen wordt de tijdsfactor meegenomen evenals de bergingscapaciteit van de ondergrond. De productie (zandwinning) is tijdelijk en de bergingscapaciteit van de zandwinplas is groot. Deze aspecten hebben dan ook een grote invloed op de resultaten van de effectberekening. In dit hoofdstuk worden de resultaten van deze berekeningen gepresenteerd.

Ten behoeve van de definitieve situatie (na beëindiging van de productiefase) is het doorrekenen van de niet-stationaire situatie minder van belang omdat de invloed van de bergingsfactor hier zeer beperkt is. Hierdoor benadert de definitieve situatie de stationaire situatie.

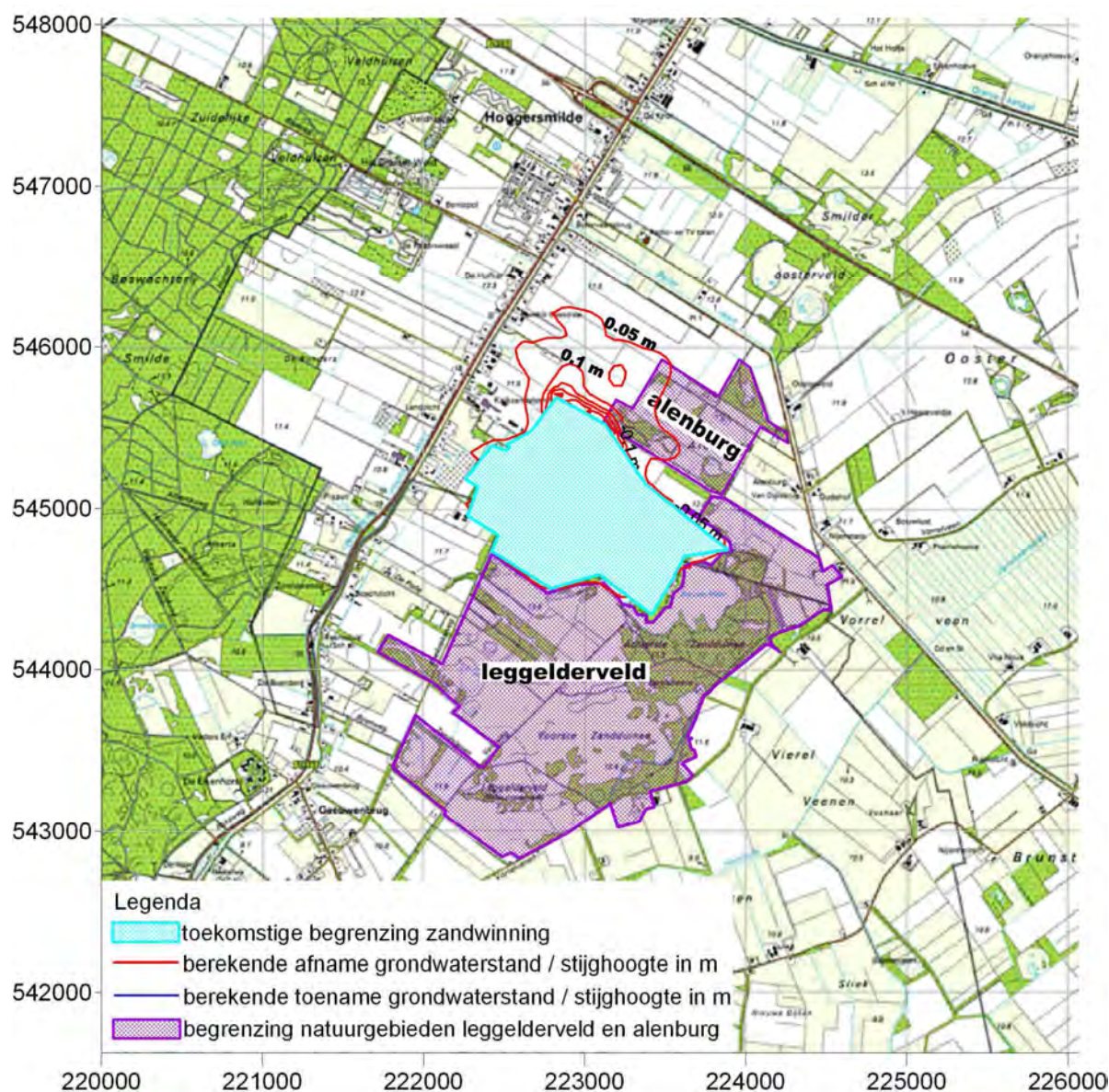
De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de uitgangspunten zoals gehanteerd in paragraaf 5.2 uitgebreid met de volgende bergingsfactoren:

- | | |
|---|---------|
| – bergingsfactor 1 ^e watervoerende pakket: | 0,2 |
| – bergingsfactor 2 ^e en 3 ^e watervoerende pakket: | 0,00001 |
| – bergingsfactor zandwinplas: | 1,0 |

De productie is gesimuleerd door een grondwateronttrekking van 2.857 m³/dag gedurende een aaneengesloten periode van 98 dagen.

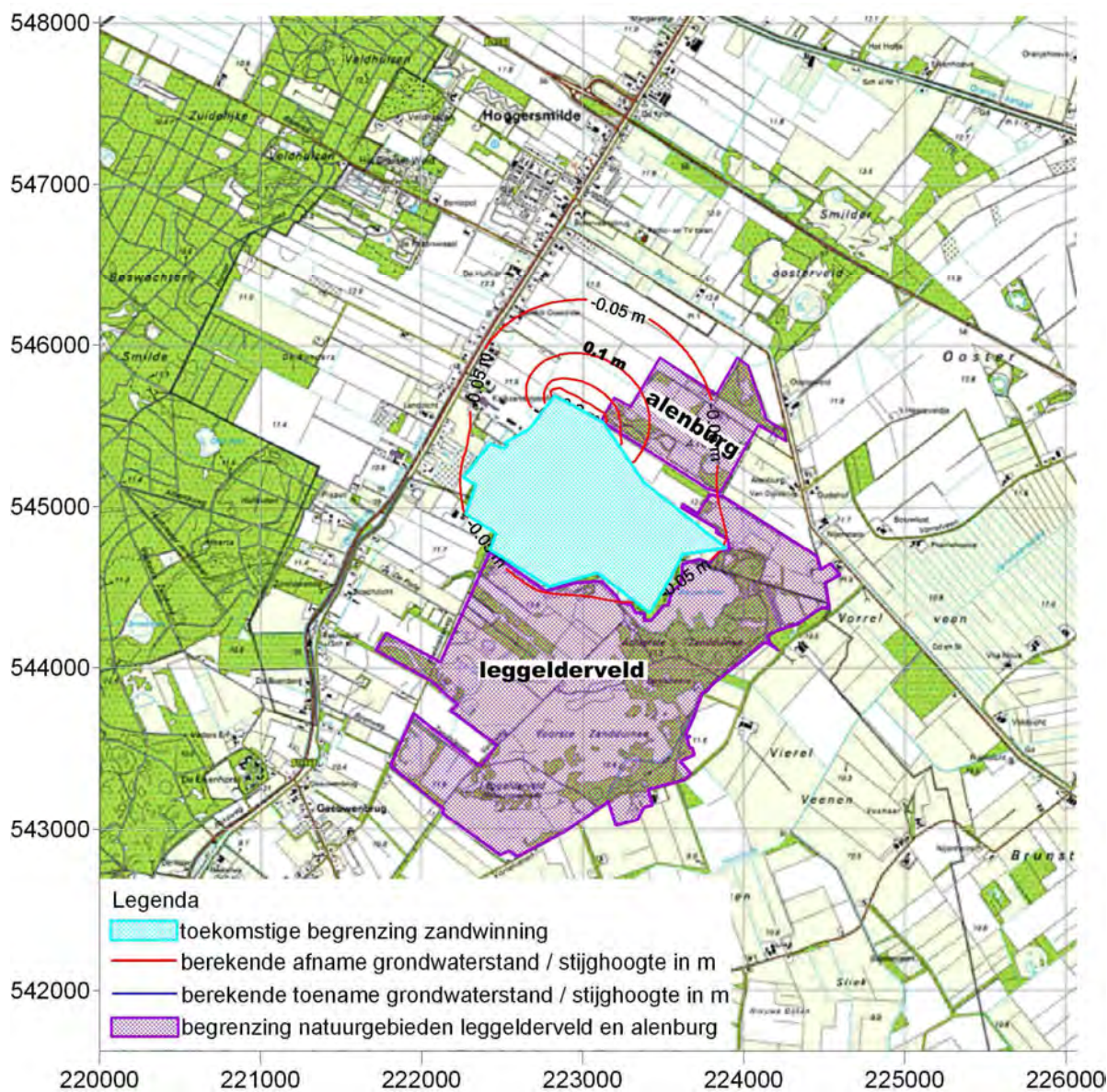


De berekeningen zijn uitgevoerd voor een periode van 20 jaar. De in figuur 5.4 en 5.5 weergegeven veranderingen hebben betrekking op de situatie direct na beëindiging van de onttrekking. Dit komt overeen met het grootste te berekenen invloedsgebied.



Figuur 5.4 Berekende effecten op de freatische grondwaterstand (na 20 jaar direct na afloop van de winningsperiode)





Figuur 5.5 Effect van de uitbreiding van de zandwinning in het 2^e watervoerende pakket (na 20 jaar, direct na afloop van de winningsperiode)



5.5.2 Toelichting uitkomsten tijdens de productiefase

De effecten van de productie van de zandwinning worden evenals in de permanente situatie geïnitieerd uit het 2^e watervoerende pakket waarvandaan de effecten zich tevens spreiden in het bovenliggende freatische pakket en het eronder gelegen 3^e watervoerende pakket. De berekende effecten in het 2^e watervoerende pakket zijn dan ook het grootst.

De stijghoogteverlagingen aan de noordzijde liggen in ordegrootte van 0,2 tot 0,05 m. Het hydrologische invloedsgebied voor de stijghoogteverlaging (5 cm stijghoogteverlagingslijn) aan de noordzijde is berekend op ca. 650 m vanaf de begrenzing van de plas.

De stijghoogteverlagingen aan de zuidzijde bedragen maximaal circa 0,05 m. Het hydrologische invloedsgebied voor de stijghoogteverlaging (5 cm stijghoogteverlagingslijn) komt dan ongeveer overeen met de contour van de plas. In alle gevallen geldt dat de effecten qua omvang beperkt zijn.

Vanuit het 2^e watervoerende pakket spreiden de effecten zich ook naar het freatische pakket dat qua berekende effecten sterk hierop lijkt. Omdat de effecten worden geïnitieerd in het 2^e watervoerende pakket zijn zij daar het grootst. De aanwezigheid van de leemlaag draagt ertoe bij dat de effecten op freatisch niveau minder zijn dan in het 2^e watervoerende pakket.

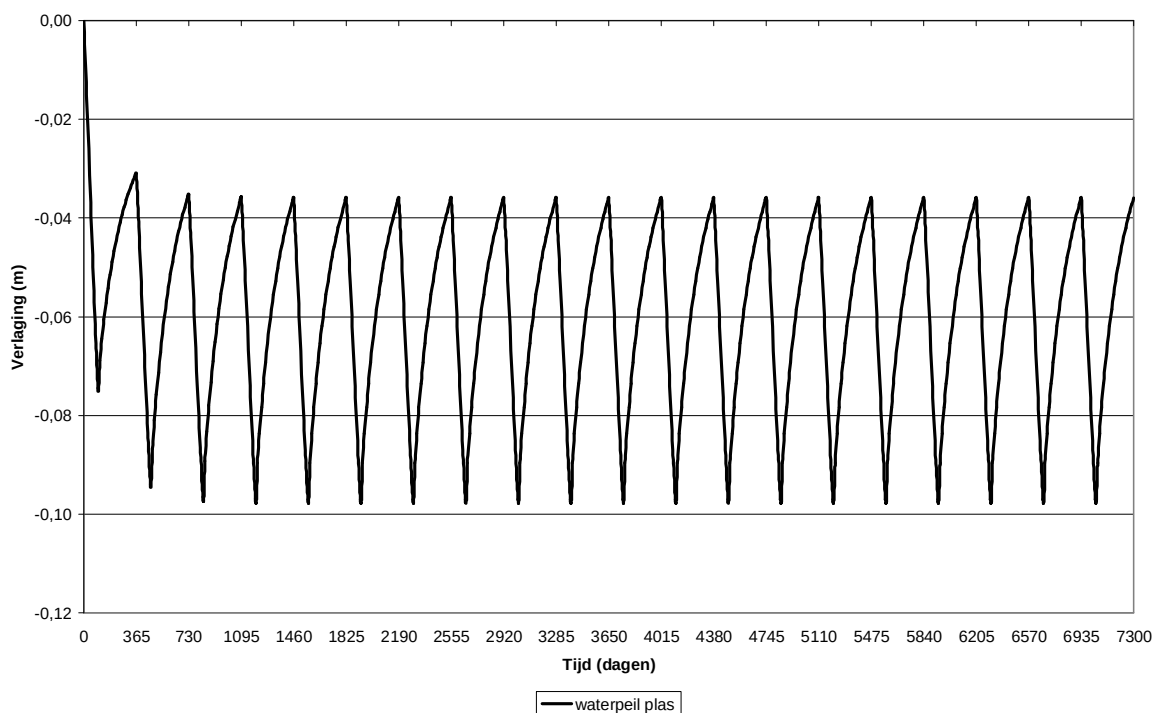
De in figuur 5.4 gepresenteerde effecten hebben betrekking op de maximaal berekende effecten op de freatische grondwaterstand. Hieruit blijkt dat ter plaatse van Alenburg over een gebied van ongeveer 450 x 350 m een grondwaterstandsverlaging berekend wordt in ordegrootte van 0,1 à 0,05 m. In het uiterste zuidwestelijke puntje van Alenburg wordt over een beperkt gebied (ca. 10 x 10 m) een maximale verlaging berekend van 0,15 m.

De hydrologische effecten als gevolg van de uitbreiding van de zandwinning en de productie van de zandwinning zijn beperkt.

5.5.3 Herstel grondwaterstanden na beëindiging productiefase

In paragraaf 5.5.1 zijn de berekende effecten direct aan het einde van de 14 weken durende winperiode weergegeven. In figuur 5.6 is de herstelperiode van het waterpeil in de plas weergegeven. De cumulatieve effecten als gevolg van een langjarige winning (20 jaar) zijn hierin verwerkt.





Figuur 5,6 Herstelperiode onttrekking

Hieruit komt naar voren dat na een periode van ca. 1 jaar er in de plas sprake is van een resteffect van ca, 3 cm. Na een periode van 2 jaar is sprake van een stabiele situatie met een maximaal resteffect van minder dan 4 cm aan het eind van de rustperiode. Bij het bepalen van de herstelberekeningen is geen rekening gehouden met een neerslagoverschot.

5.6 Winingdiepte van 50 m

Om inzicht te krijgen in de gevolgen van een toename van de winningsdiepte van 10 m, van 40 tot 50 m, zijn aanvullende berekeningen uitgevoerd. Voor de berekeningen is de modelschematisatie aangepast (zie tabel 5.2). De aanpassing heeft betrekking op de verdeling tussen modellaag T2 (laag tot onderkant zandwinplas) en modellaag T3. Het totaal van modellaag T2 en T3 (2^e watervoerende pakket) verandert niet.



Tabel 5.2 Aangepaste modelschematisatie ten behoeve van windiepte van 50 m.

bodemlaag	eenheid	waarde	laagdikte (m)	Modellaag
infiltratieweerstand	dagen	250; 500 en 1.000 (zie figuur 5.1)	–	C0
1 ^e watervoerend pakket	m ² /dag	10	1	T1
1 ^e scheidende laag	dagen	100 / m laagdikte	variabel	C1
2 ^e watervoerend pakket top (tot onderkant zandwinplas)	m ² /dag	550	38	T2
fictieve scheidende laag	dagen	1	–	C2
2 ^e watervoerend pakket, rest	m ² /dag	1.350	60	T3
2 ^e scheidende laag	dagen	1.500	20	C4
3 ^e watervoerend pakket	m ² /dag	800	60	T4

De resultaten van de berekeningen zijn gepresenteerd in bijlage 8. De berekende effecten zijn iets minder groot dan aangegeven in paragraaf 5.4 en 5.5. Echter, de verschillen zijn minimaal. Een winning tot 50 m in plaats van 40 meter heeft dan ook nauwelijks andere hydrologische effecten tot gevolg. Dit is ook overeenkomstig de verwachtingen op basis van de resultaten van de gevoeligheidsanalyse (zie paragraaf 5.7).

5.7 Gevoeligheidsanalyse

Ten behoeve van de parameterisatie is tevens een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn weergegeven in bijlage 9. Uit de gevoeligheidsanalyse kwam naar voren dat de modeluitkomsten het meest gevoelig zijn voor variaties in de volgende parameters:

- a) weerstand van de keileemlaag;
- b) infiltratieweerstand.

Onderstaand is per onderdeel weergegeven hoe de waardes van deze parameters zodanig zijn bepaald om onderschatting van de effecten te voorkomen.



Ad. a)

Om een zo goed mogelijke inschatting van de effecten te maken is de minimale dikte van de keileemlaag op basis van alle voorhanden boringen ingeschat. Niet alle boringen zijn doorgezet tot de onderkant van de leemlaag. De onderkant van de boring is dan als de minimale onderkant van de leemlaag beschouwd waardoor een kaart van de minimale dikte van de leemlaag is opgesteld (zie paragraaf 3.2). Deze kaart vormt de basis van de inschatting van de minimale weerstand van de keileemlaag.

ad. b)

Voor een zo goed mogelijke representatie van de werkelijkheid is een differentiatie van de infiltratieweerstand gehanteerd, waarbij voor het natuurgebied Leggelderveld een weerstand van 1.000 dagen wordt gehanteerd, voor Alenburg 500 dagen en voor het landbouwgebied 250 dagen. Dit zijn waarden die door de Provincie Drenthe onder vergelijkbare omstandigheden in de provincie worden toegepast. In de modelberekeningen zoals gehanteerd in dit hoofdstuk zijn de parameters zodanig gekozen dat hierbij het grootste invloedsgebied wordt bepaald ('worst-case' benadering).

5.8 Gevolgen grondwaterstandveranderingen voor derden

Als gevolg van de voorgenomen ingreep kunnen derden in principe baat of hinder ondervinden als gevolg van de voorgenomen uitbreiding. In dit kader is het van belang om aandacht te besteden aan het volgende:

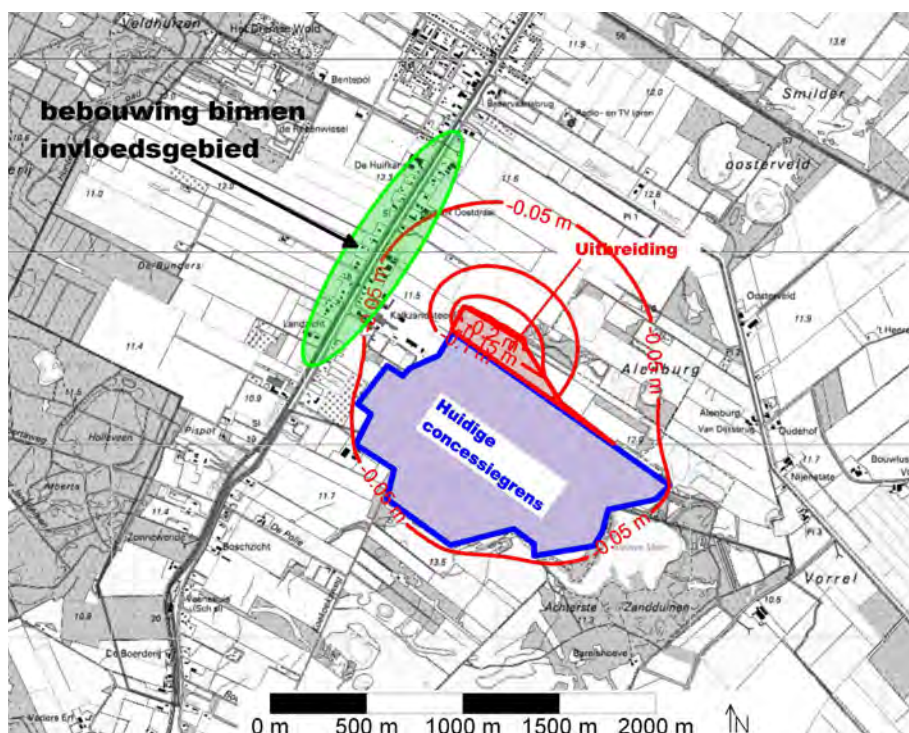
- effecten op de funderingen van bebouwing en bestaande infrastructuur;
- effecten op de natuur;
- effecten op de landbouw.

Bij de beschrijving wordt onderscheid gemaakt tussen de uiteindelijke situatie en de situatie tijdens de productiefase.

5.8.1 Effecten op de funderingen van bebouwing en bestaande infrastructuur

Om te beoordelen of er schade aan bebouwing en infrastructuur kan optreden als gevolg van de activiteiten van de zandwinning wordt hier uitgegaan van de berekende maximale stijghoogteverlagingen in het 2^e watervoerende pakket (zie figuur 5.7).





Figuur 5,7 Gebouwen binnen het maximale invloedsgebied van de stijghoogteverlagingen tijdens de productiefase

In figuur 5.7 is tevens aangegeven waar de bebouwing zich bevindt binnen het berekende maximale hydrologische invloedsgebied. Bij deze gebouwen aan de kanaalzijde is een maximale stijghoogteverlaging berekend van maximaal 0,05 m.

De ondergrond is niet zettingsgevoelig. Bovendien is de omvang van de berekende veranderingen in relatie tot de natuurlijke fluctuatie van de grondwaterstand zodanig dat er geen reden is om te veronderstellen dat er funderingsschade kan voortvloeien uit de activiteiten van de zandwinning. Dit geldt zowel in de uiteindelijke situatie als tijdens de productiefase. Als er al zettingen op zullen gaan treden dan zijn deze kleiner dan 2 mm.

Samenvattend: er is geen aanleiding om te veronderstellen dat er schade aan funderingen zal gaan optreden als gevolg van de uitbreiding van de zandwinning.

5.8.2 Effecten op de natuur

In de omgeving van de zandwinplas bevinden zich een aantal terreinen met natuurdoelstellingen (Leggelderveld en Alenbourg). De realiseerbaarheid van deze doelstellingen is deels gebonden aan het freatische grondwaterregime. Verlaging van de



grondwaterstand wordt hier veelal niet gewenst. Daarentegen zal een verhoging van de grondwaterstand een positieve invloed hebben op de omliggende natuurgebieden. In de uiteindelijke situatie (na beëindiging van de winning) zijn de berekende grondwaterstandsveranderingen minimaal. Ter plaatse van Alenburg is over een gebied van ongeveer 150 x 100 m een grondwaterstandsverlaging berekend in ordegrootte van 0,1 à 0,05 m.

De effecten op de omliggende natuurwaarden zijn vanuit ecologisch oogpunt verder uitgewerkt door Altenburg & Wymenga. De uitkomsten hiervan zijn gerapporteerd in het door Jasper van Belle opgestelde rapport 'Uitbreiding van zandwinning Roelfsema te Hoogersmilde. Aanvullend Ecologisch Onderzoek' met nummer A&W-rapport 1594, d.d. 19 april 2011.

In de conclusies is aangegeven dat de uiteindelijke hydrologische effecten (na beëindiging winning) dusdanig beperkt zijn dat daarvan redelijkerwijs geen negatieve effecten te verwachten zijn voor zowel de huidige Natura 2000-habitattypen als de uitbreiding van Natura 2000-habitatgebieden.

Tijdens de productiefase zijn de berekende grondwaterstandsverlagingen groter en zijn, zonder aanvullende mitigerende maatregelen, significant negatieve effecten niet uit te sluiten. Altenburg & Wymenga heeft aangegeven dat het risico op deze negatieve effecten kan worden weggenomen door het uitvoeren van de volgende mitigerende maatregelen:

- aanbrengen van een kwelscherm;
- boskap.

Deze mitigerende maatregelen worden verder uitgewerkt in deel II van dit rapport.

5.8.3 Effecten op de landbouw

In de omgeving van de zandwinplas is het grondgebruik overwegend agrarisch. Dit geldt naar verwachting zeker in noordelijke en noordwestelijke richting van de plas waar de voornaamste effecten op de freatische grondwaterstand zijn te verwachten. De overheersende grondsoort is hier een veldpodzol met een grondwatertrap VI (GHG van 40 tot 80 cm onder maaiveld en een GLG > 120 cm onder maaiveld).

In de uiteindelijke situatie is aan de noordzijde van de zandwinning een verlaging berekend van 5 tot 10 cm die zich uitstrekt over enkele percelen. Zeer lokaal is de verlaging meer dan 10 cm. Ook aan de noordwestzijde is een klein gebied aangegeven waar de verlaging van de grondwaterstand tussen de 5 en 10 cm bedraagt. Hier wonen verschillende particulieren die



de grond als tuin in gebruik hebben en enkele agrariërs.

Tijdens de productiefase zijn de effecten omvangrijker. Ook hier geldt dat deze daling van de grondwaterstand relatief gering is ten opzichte van het maaiveldniveau maar dat deze daling desalniettemin als ongewenst kan worden ervaren. Om deze reden is het verstandig om na te gaan of er mogelijkheden bestaan tot beperking of minimalisering van deze effecten. Een belangrijk aspect hierin is om de periode waarbij de grootste effecten optreden (productiefase) te beperken tot buiten het groeiseizoen (winterperiode). Eventuele verlagingen van de grondwaterstand hebben dan geen negatief effect op de productie van de omliggende percelen.

Om een indicatie te geven van de schade voor agrariërs in de omgeving is een oriënterende berekening uitgevoerd op basis van de HELP systematiek (HELP 2005 Uitbreiding en actualisering van de HELP-tabellen ten behoeve van het waternood instrumentarium, Stowa 2005 rapport 16, ISBN 90.5773.297.1).

Voor de betreffende grondsoort (veldpodzol) zijn voor de soorten grondgebruik grasland, consumptieaardappelen en snijmaïs berekeningen uitgevoerd uitgaande van een grondwaterstandverlaging van 5 cm. Hieruit volgt dat er sprake is van een toename van de droogteschade met 1 à 2 %, direct naast de plas. De effecten ter plaatse van het agrarisch gebied zijn dermate klein in grootte en omvang dat deze te compenseren zijn door aanvoer van water vanuit het oppervlaktewaterstelsel. Vanuit het oppervlaktewaterbeheer is hiervoor voldoende oppervlaktewater voorhanden omdat water vanuit de Beilerstroom kan worden ingelaten.

Hoewel voor een betere inschatting nagegaan zou moeten worden wat het actuele grondgebruik is, is bovenstaande berekening indicatief genoeg om na te gaan of er sprake is van significante schade ten gevolge van de zandwinning. Aangezien de schade berekend is op 1 à 2 % en de effecten zijn te compenseren vanuit het oppervlaktewaterbeheer, wordt deze schade beschouwd als niet significant.

Samenvattend kan gesteld worden dat in de uiteindelijke situatie de grondwaterstand aan de noordzijde van de plas 0,05 tot 0,1 m daalt. Gelet op grondgebruik en de bestaande grondwatersituatie leidt dit niet tot een significante beïnvloeding van de agrarische bedrijfsvoering. Gedurende de productiefase zijn de effecten groter. Indien de productie buiten het groeiseizoen wordt uitgevoerd worden eventuele ongewenste effecten geminimaliseerd.



6 Resultaten van het geohydrologische onderzoek

In dit rapport zijn de geohydrologische effecten onderzocht door de uitbreiding van de zandwinning van Roelfsema.

6.1 Werkwijze

Bij het bepalen van de hydrologische gevolgen van de uitbreiding van de zandwinning van Roelfsema (Calduran Hoogersmilde) zijn wij als volgt te werk gegaan:

Zoals gebruikelijk is voor de effectbeoordeling gebruik gemaakt van een hydrologische modelstudie. Bij het inschatten van de modelparameters is naar vermogen getracht deze zo getrouw mogelijk in te voeren op basis van lokale en regionale informatie. Op plaatsen waar onzekerheid of twijfel is ontstaan over de juistheid van de parameterwaarden heeft nader onderzoek plaatsgevonden. In dat kader is reeds in een vroegtijdig stadium een monitoringsnetwerk opgezet dat later is uitgebreid. Tevens zijn er verschillende onderzoeken geweest naar de verbreiding en de weerstand van keileem en is er expertise aangetrokken van andere partijen zoals Alterra.

Binnen het modelonderzoek zijn parameterwaarden waarvan de exacte waarde niet onomstotelijk, ruimtelijk dekkend en eenduidig kon worden vastgelegd, zodanig ingeschat dat de voorspelde effecten groter zullen zijn dan het geval zou zijn geweest bij het hanteren van de meest aannemelijke waarde. Zo is de weerstand van de keileem bewust laag gehouden, enerzijds omdat over de ruimtelijke verbreiding nooit volledige zekerheid gegeven kan worden, anderzijds om te voorkomen dat de effecten op het freatisch niveau zouden worden onderschat. Daarnaast is geen rekening gehouden met een intree- en uittreeweerstand op de wanden en bodem van de plas, waardoor een uitdemping van de geohydrologische effecten plaats vindt. Kortom: waar geen volledige zekerheid over was, is de parameterwaarde zodanig gesteld dat de uitkomsten als 'worst case' geïnterpreteerd mogen worden.

De voortgang van het onderzoek is steeds gevolgd door vertegenwoordigers van vergunningverlenende instanties en belanghebbenden en daarnaast ook door een deskundigenplatform.

6.2 Conclusies

De uitbreiding van de zandwinning vindt plaats in het 2^o watervoerende pakket. De geohydrologische effecten van de uitbreiding hebben direct invloed op het stijghoogteverloop in het 2^o watervoerende pakket. Deze effecten spreiden zich naar het freatische pakket erboven en het diepere 3^o watervoerende pakket eronder. De mate van spreiding naar het freatische



pakket is sterk afhankelijk van de dikte en samenstelling van het bovenliggende slecht doorlatende leempakket. Om inzicht te krijgen in de effecten op de stijghoogte en grondwaterstand in de omgeving is een modelstudie uitgevoerd.

Bij de modelstudie is onderscheid gemaakt tussen de uiteindelijke definitieve situatie en de situatie tijdens de winning van zand. De resultaten van de modelberekeningen zijn als volgt:

1. Uiteindelijke situatie

In het noorden is sprake van een verlaging van de stijghoogte en grondwaterstand in ordegrootte van 0,05 à 0,1 m. De verlaging van de grondwaterstand strekt zich deels uit tot over Alenburg over een oppervlakte van circa 150x 100 m².

2. Tijdens winningsfase

De periode in het jaar waarin zand wordt gewonnen beperkt zich tot 14 weken per jaar. Tijdens het zandwinproces treden 2 effecten gelijktijdig op:

- a. De veranderende verhanglijnen in het grondwater (zoals die zich ook voordoet in de uiteindelijke situatie).
- b. In de loop van deze periode treden grondwaterstandverlagingen op in de omgeving als gevolg van het proces van zandwinning. Deze grondwaterstandveranderingen bereiken hun maximum aan het einde van de productieperiode.

Met het oog op de effecten die zijn gebonden aan grondwaterstandverlagingen gaat speciale aandacht naar het Natura 2000 gebied het Leggelderveld en Alenburg. Hier komen plaatselijk kwetsbare natuurwaarden voor die gebonden zijn aan natte omstandigheden. De verlagingen leiden ertoe dat op plaatsen waar in de uiteindelijke situatie sprake was van een grondwaterstandverlaging deze als gevolg van het productieproces wordt versterkt.

Dit resulteert erin dat er aan de noordzijde van de plas sprake is van een verlaging van de stijghoogte en grondwaterstand in ordegrootte van 0,05 á 0,15 m. De verlaging van de grondwaterstand strekt zich deels uit tot over Alenburg over een oppervlakte van circa 450 x 350 m².

De berekende grondwaterstandsverlagingen aan de zuidzijde bedragen maximaal 0,05 m. Het hydrologische invloedsgebied voor de grondwaterstandsverlaging (5 cm stijghoogteverlagingslijn) komt dan ongeveer overeen met de contour van de plas.



Zodra de maximaal 14 weken durende productiefase is afgerond, zullen de grondwaterstanden zich weer herstellen en zich geleidelijk aan weer instellen op de uiteindelijke situatie. Om op voorhand ongewenste grondwaterstanddalingen tegen te gaan is afgesproken dat de productiefase van de zandwinning in het winterhalfjaar plaats zal vinden. In deze periode is er sprake van een neerslagoverschot wat gunstig uitwerkt op de duur van de 'herstelperiode'.

Aan de hand van vijf ecohydrologische dwarsdoorsneden is een relatie gelegd tussen de huidige hydrologische situatie en de toegekende habitattypen. De meest kwetsbare habitattypen komen voor op geïsoleerde plaatsen waar niet alleen sprake is van de aanwezigheid van een laag keileem maar waar ook sprake is van de aanwezigheid van gliedelagen en een verkitte humuspodzol. Als gevolg van de aanwezigheid van deze lagen is een geïsoleerd hydrologisch systeem ontstaan dat zichzelf in stand houdt. Het geïsoleerde karakter blijkt uit het voorkomen van schijngrondwaterstanden. Op die manier zijn deze gebieden ongevoelig voor het optreden van stijghoogtedalingen. Dit geldt temeer omdat de periode van grondwaterstanddaling tijdens de productie zich voordoet in een deel van het winterhalfjaar. Andere habitattypen doen zich voor op plaatsen waar weliswaar een gliedelaag of verkitte humuspodzol ontbreken maar waar de keileem zich dicht aan het maaiveld bevindt. Naast de aanwezigheid van keileem zijn tevens de volgende aspecten van belang voor de natuurlijke ondiepe waterhuishouding ter plaatse:

- De hellingsrichting van keileem speelt een rol waardoor water wordt 'geleid' in een bepaalde richting.
- De afwezigheid van ontwateringsmiddelen in de nabije omgeving.
- De situering van habitattypen in laaggelegen depressies.

Op basis van de resultaten van het geohydrologische onderzoek komen wij tot de slotsom dat de hydrologische effecten als gevolg van de uitbreiding van de zandwinning in de omgeving niet zijn te voorkomen maar dat deze in grootte en omvang beperkt zijn. Dit geldt met name voor de effecten in de uiteindelijke situatie (na beëindiging van de productie). De effecten leiden in de omgeving van Alenburg uiteindelijk tot een grondwaterstandverlaging.



Daarnaast is er tevens sprake van tijdelijke effecten gedurende de winningsfase. Deze doen zich vooral voor in de winterperiode, gedurende en direct na de productiefase. In het resterende deel van het winterhalfjaar kunnen deze effecten zich voor het overgrote deel herstellen. Gedurende deze fase is sprake van een versterking van de grondwaterstandsverlaging. Echter, deze tijdelijke effecten tijdens en direct na de productiefase kunnen worden gemitigeerd door aanvullende maatregelen te treffen. Deze maatregelen worden verder uitgewerkt in deel II van deze rapportage.

Voor landbouw en bebouwing in de omgeving zijn als gevolg van de uitbreiding van de zandwinning geen noemenswaardige nadelige effecten berekend.

De conclusies ten aanzien van de effecten van de verlagingen van de grondwaterstand op de vegetatie in Alenburg is uitgevoerd door onderzoeksbureau Altenburg & Wymenga. De resultaten zijn gepresenteerd in het door J. Belle opgestelde rapport 'Aanvullend Ecologisch Onderzoek' met nummer A&W 1594, d.d. 14 december 2010. De uitkomsten van dit rapport vormen de basis voor de beschrijving van de mitigerende maatregelen in het tweede deel van voorliggende rapportage.

Deel II

Mitigatie en monitoring



7 Mitigerende maatregelen

7.1 Algemeen

In deel I van deze rapportage zijn de hydrologische effecten beschreven. Op basis van deze effecten is door Altenburg & Wymenga een ecologische beoordeling uitgevoerd.

Uit de ecologische beoordeling van Altenburg & Wymenga bleek dat de grondwaterstandsverlagingen in de uiteindelijke situatie niet tot nadelige effecten op de natuurwaarden in de omgeving zullen leiden. Echter, tijdens de productiefase zijn mogelijke negatieve effecten op de groeiplaatsen van een beperkt aantal Natura 2000 habitattypen niet op voorhand uit te sluiten. Daarom dient rekening te worden gehouden met het treffen van mitigerende maatregelen tijdens de productiefase in de vorm van bomenkap en het aanbrengen van een kwelscherm. In voorliggende hoofdstuk worden deze mitigerende maatregelen verder beschreven.

Naast de mitigerende maatregelen zoals beschreven in de ecologische beoordeling wordt tevens een terugvalscenario beschreven. Dit terugvalscenario wordt in werking gesteld mocht uit de monitoring blijken dat de volgende mitigerende maatregelen ontoereikend zijn:

- zandproductie in winterperiode, buiten het groeiseizoen;
- bomenkap;
- aanbrengen kwelscherm.

Het terugvalscenario betreft het aanvullen van de zandwinplas met een volume water wat gelijk is aan het volume zand wat wordt onttrokken. Dit heeft als doel het voorkomen van de tijdelijke effecten welke optreden tijdens de productiefase.

De mitigerende maatregelen gaan hand in hand met een uitgebreide monitoring om de daadwerkelijke optredende effecten te kunnen registreren. De monitoring wordt verder beschreven en uitgewerkt in hoofdstuk 8.

7.2 Mitigerende maatregelen

De mitigerende maatregelen zijn gericht op het in stand houden van de hydrologische randvoorwaarden die bepalend zijn voor de natuurwaarden. De maatregelen dienen gericht te zijn op het tegengaan van eventuele verlagingen van de freatische grondwaterstanden in de omliggende natuurgebieden.



In deze paragraaf worden een drietal maatregelen besproken:

1. winning van het zand vindt alleen plaats in de winter, buiten het groeiseizoen;
2. aanbrengen van kwelschermen tussen de zandwinplas en de omgeving;
3. kap van bomen.

Een mogelijke terugvalscenario, in geval de maatregelen ontoereikend zijn, wordt verder besproken in paragraaf 7.3.

7.2.1 Winning van zand in de winterperiode

De zandwinning onttrekt grond aan de omgeving. Omdat de onttrekking hoofdzakelijk plaatsvindt onder grondwaterniveau, wordt de onttrokken grond vervangen door grondwater. Het onttrekken van grond is daarmee vergelijkbaar met een grondwateronttrekking die overeenkomt met de netto hoeveelheid onttrokken grond (i.e. 280.000 m³/jaar). Het water in de zandwinplas staat in contact met het diepe grondwater (onder de leemlaag). Het water in de zandwinplas staat niet in directe verbinding met het ondiepe freatische grondwater.

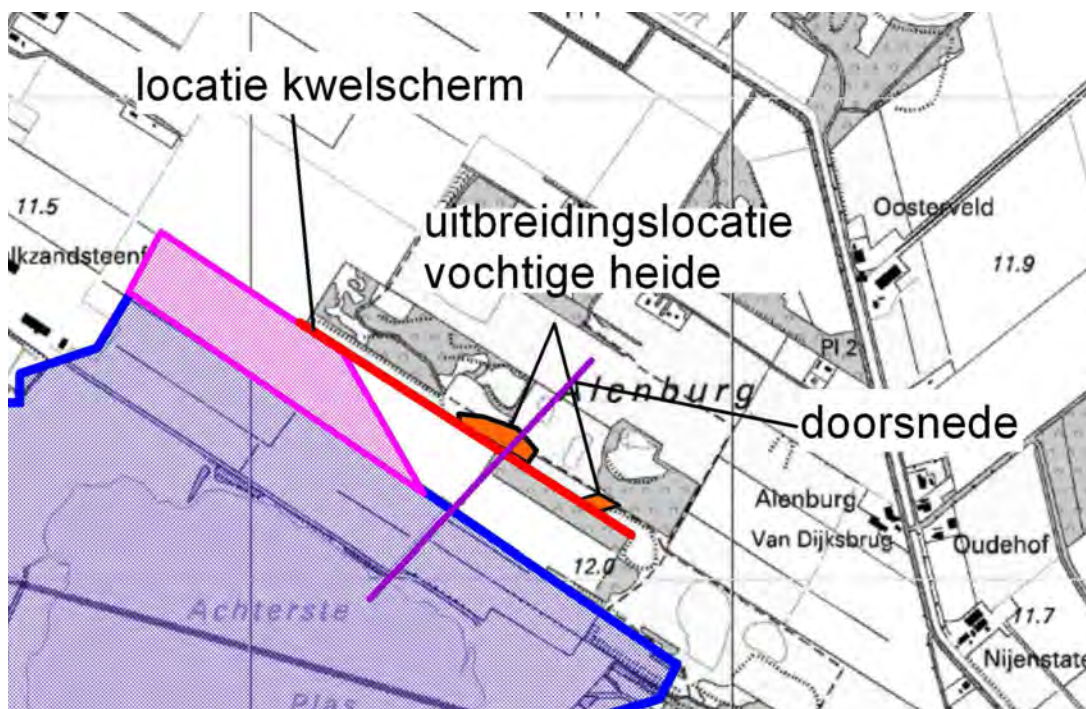
Een 'quasi' grondwateronttrekking leidt tot veranderingen in de grondwaterstanden. Deze veranderingen worden geïnitieerd vanuit het diepe zandpakket (onder de leemlaag) waarvandaan de effecten zich in afgezwakte vorm spreiden in het bovenliggende freatische pakket.

Om de gevolgen van deze effecten op de omliggende natuur te minimaliseren wordt de zandwinning en hiermee de quasi grondwateronttrekking buiten het groeiseizoen gedurende 14 weken in de winterperiode uitgevoerd. De grondwaterstanden zullen in het groeiseizoen nog niet geheel zijn herstelt. Echter, door de winning in de winterperiode uit te voeren zal de piek van de onttrekking (grootste verlagingen) buiten het groeiseizoen komen te liggen.

7.2.2 Aanbrengen kwelschermen

De freatische grondwaterstand wordt voornamelijk bepaald door de neerslagintensiteit, de dikte en diepteligging van stoorlagen en de glooiing van het terrein. Door Altenburg & Wymenga is aangegeven dat ter plaatse van de uitbreidingslocatie voor vochtige heide een kwelscherm aangebracht dient te worden om de horizontale afstroming van grond- en hemelwater te voorkomen. De ligging van het kwelscherm is weergegeven in figuur 7.1. Het kwelscherm is niet beperkt tot de beide locaties, maar wordt over de gehele lengte doorgetrokken om kortsluitstromingen langs het scherm te voorkomen.

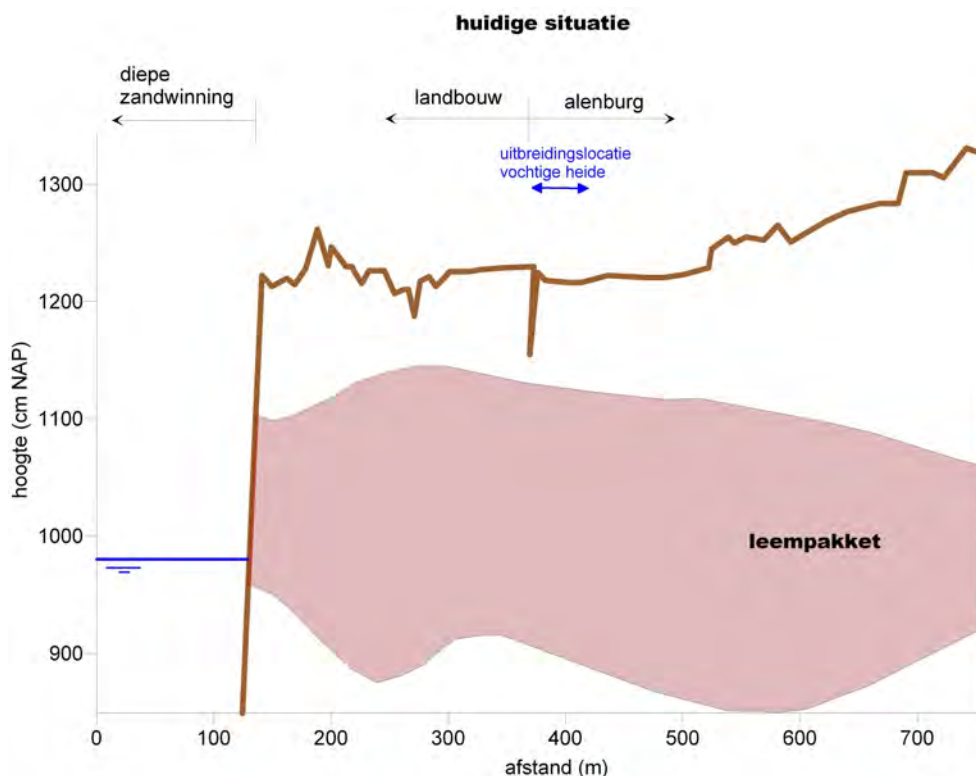




Figuur 7.1 Locatie kwelscherm Alenburg

Doel van het kwelscherm is om afstroming vanuit de zandtoplaag richting de zuidelijk gelegen zandwinlocatie tegen te gaan en daarmee vernatting (verhoging van de freatische grondwaterstand) aan de noordzijde van het kwelscherm te creëren. Belangrijk hierbij zijn de huidige afstromingsrichting over het maaiveld (de glooiing) en de aanwezigheid, de samenstelling en de diepteligging van het keileempakket. Om het functioneren van het kwelscherm ter plaatse te verduidelijken is een doorsnede getekend waarbij de huidige en toekomstige situatie is aangegeven. De ligging van dit traject (doorsnede) is weergegeven in figuur 7.1. Een grafische weergave van de doorsnede van de huidige situatie is weergegeven in figuur 7.2.



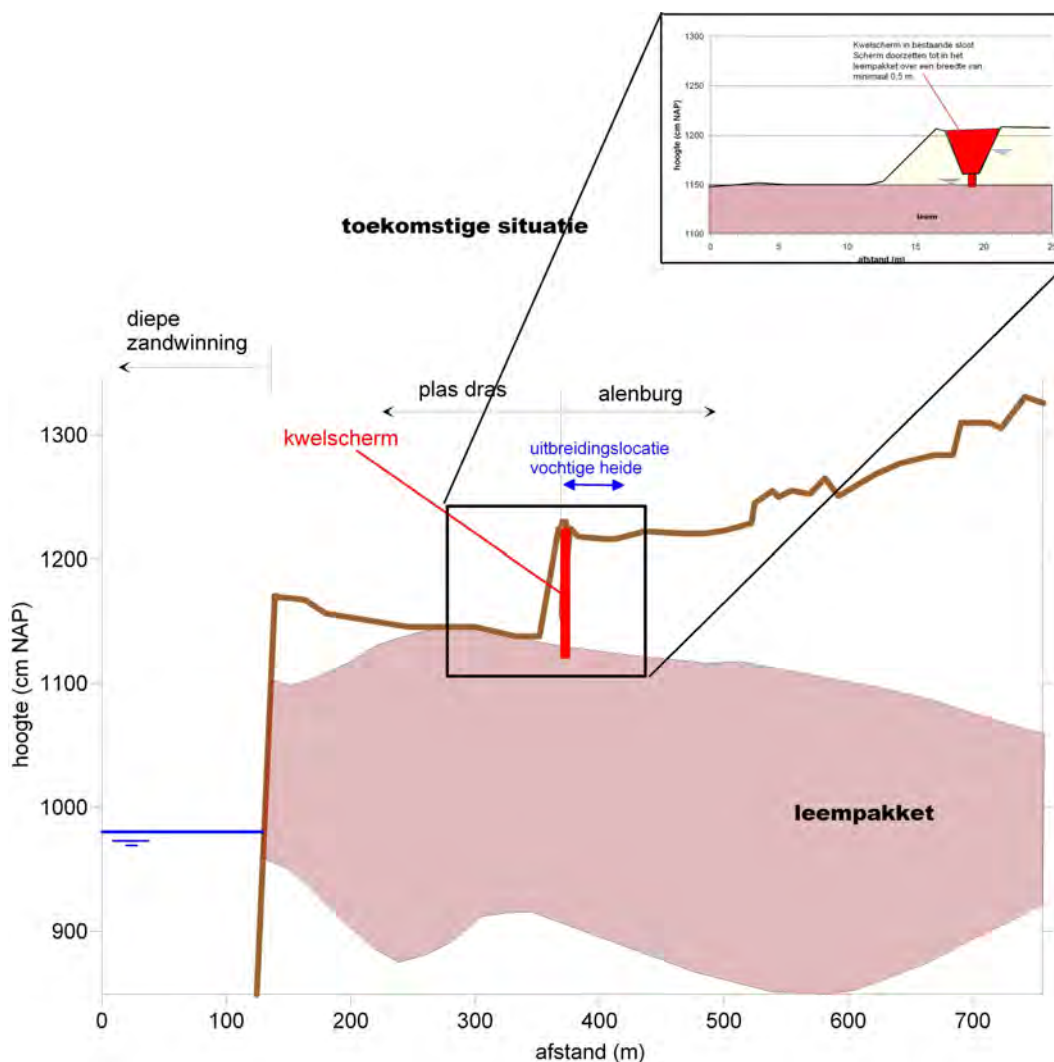


Figuur 7.2 Schematische doorsnede huidige situatie

In figuur 7.3 is de doorsnede weergegeven voor de toekomstige situatie. Hierbij kunnen de volgende aspecten worden onderscheiden:

- De scheiding tussen Alenburg en het zuidelijk gelegen landbouwgebied tussen de zandwinning wordt gevormd door een circa 0,5 m diepe droogvallende sloot.
- Ter plaatse van deze sloot wordt een kwelscherm aangebracht door de sloot op te vullen met slib en/of leem wat vrijkomt bij de ontgraving.
- De kwelscherm dient tot op de leemlaag te worden aangebracht. Indien de sloot niet reikt tot in de leemlaag zal deze over een breedte van minimaal 0,5 m worden uitgediept tot op het onderliggende leempakket.
- De afstand van de uitbreidingslocaties van de vochtige heiden nabij de grenssloot in Alenburg tot aan de diepe zandwinning, blijft in de toekomstige situatie gelijk.
- Achter het kwelscherm, aan de zijde van de zandwinning, wordt de bovengrond afgegraven tot het keileempakket zodat een plas-dras situatie wordt gecreëerd.





Figuur 7.2 Schematische doorsnede toekomstige situatie

Doel van het kwelscherm is om aan de zijde van Alenburg verdroging tegen te gaan en eventueel vernatting te creëren. Middels peilbuismetingen zal de effectiviteit van het kwelscherm worden bepaald (zie hoofdstuk 8).

7.2.3 Bomenkap

Door Altenburg & Wymenga is aangegeven dat, in aanvulling op het plaatsen van een kwelscherm, de effecten van grondwaterstandverlagingen worden verminderd door het kappen van bosstruweel. Door de kap van het bosstruweel verdampt er minder water en wordt er minder water afgevoerd wat resulteert in een grotere aanvulling van het grondwater.



Dit heeft voornamelijk betrekking op het ondiepe grondwater.

De gewasfactor voor loofbos bedraagt 1,1. Voor heide en schraalgrasland bedraagt deze respectievelijk 0,8 en 1,0. Uitgaande van een gemiddelde gewasfactor van 0,9 na kap van het bos zal de verdamping afnemen met ongeveer 100 mm/jaar bij een Makkink verdamping van 530 mm/jaar. Om een indicatie te krijgen van de verhoging van de grondwaterstand als gevolg van bomenkap wordt wel gebruik gemaakt van onderstaande formule:

$$h = \frac{\Delta E}{kD} \frac{b}{B} a(B - a)$$

Waarbij:

- H: stijghoogteverhoging (m).
- dE: afname van de verdamping (m/d).
- kD: doorlaatvermogen van het zandpakket (m²/dag).
- B: breedte natuurgebied (m).
- b: breedte bosstrook (m).
- a: afstand van de bosstrook tot de drainagebasis (m).

Bovenstaande formule wordt met name toegepast om inzicht te krijgen in de effecten van het kappen van een strook bos in een duingebied. De uitkomsten dienen dan ook als indicatie te worden beschouwd.

Alenburg

Ter plaatse van Alenburg is sprake van de kap van bosstruweel rondom het veentje. Uitgaande van de kap van een bosstrook met een breedte van 25 m rondom de betreffende locatie wordt een stijghoogteverhoging berekend van ongeveer 0,1 m. De grondwaterstandverhoging zal vooral optreden in de zomer (GLG-situatie). Dit zal ook gedempt doorwerken in verhoging van de GHG.

Leggelderveld

Aan de noord- tot noordwestzijde van de vochtige heiden in Leggelderveld is sprake van loofbos met berk en eik. Ten behoeve van de lokale vernatting is geadviseerd hier bomen te kappen. Met de kap van het bos wordt de verdamping beperkt en zal de effectieve neerslag toenemen. Door de afstroming van het hoger gelegen bosareaal naar de lager gelegen vochtige heide zal de freatische waterstand hier toenemen, met name gedurende de zomerperiode. De oppervlakte vochtige heide bedraagt ongeveer 0,63 ha. Om een indicatie te krijgen van het areaal te kappen bos kan bovenstaande formule niet worden toegepast omdat het geen bosstrook betreft, maar een noordelijk gelegen bosareaal.



Ter indicatie van het minimaal oppervlakte te kappen gebied is gebruik gemaakt van de formule van de Glee, waarbij de aan te voeren hoeveelheid water is berekend voor het realiseren van een grondwaterstandsverhoging van 5 cm over een oppervlakte van 0,63 ha gedurende het groeiseizoen.

De gehanteerde formule luidt als volgt:

$$s(r) = \frac{Q_0}{2\pi kD} K_0\left(\frac{r}{\lambda}\right)$$

Waarbij:

- S(r): grondwaterstandsverandering (m)
- kD: doorlaatvermogen (m²/dag)
- Q₀: grootte van de aan te voeren / af te voeren hoeveelheid water (m³/dag)
- K₀: besselfunctie variabele
- r: afstand tot de rand van het te beschouwen oppervlakte
- λ: spreidingslengte (m)

Op basis van bovenstaande formule is een benodigde aanvoer van 566 m³ water berekend. Dit komt overeen met de kap van een areaal van minimaal 5.700 m² ter compensatie van de grondwaterstandsverlaging van 5 cm. Geadviseerd wordt om het bos tot aan de waterscheiding te kappen zodat het extra beschikbare water naar de betreffende locatie toestroomt.



8 Terugvalscenario

8.1 Algemeen

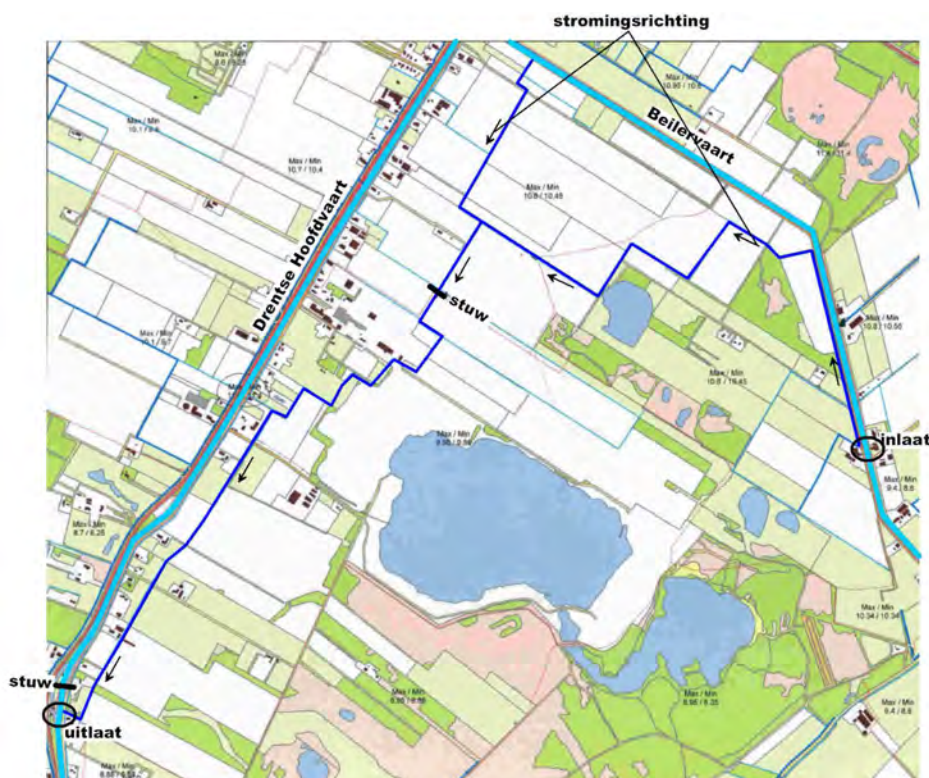
De in hoofdstuk 7 beschreven mitigerende maatregelen sorteren, volgens de berekeningen, voldoende effect om de mogelijke negatieve effecten als gevolg van de uitbreiding geheel te mitigeren. De daadwerkelijk optredende effecten zullen worden gemonitord (zie hoofdstuk 9). Als uit de monitoring mocht blijken dat de mitigerende maatregelen zoals besproken in hoofdstuk 7 niet toereikend zijn zullen aanvullende maatregelen genomen moeten worden. Deze maatregelen bestaan uit het aanvullen van de zandwinplas met 280.000 m³ water ter voorkoming van de tijdelijke effecten tijdens de productiefase. In dit hoofdstuk worden de maatregelen en de hierbij afgeleide effecten besproken.

Het in werking stellen van het terugvalscenario wordt bepaald in samenspraak met Calduran, Provincie Drenthe en Natuurmonumenten. De basis voor de keuze wordt gevormd door de jaarlijks analyse van de monitoringsresultaten (zie hoofdstuk 9). Calduran legt deze analyse voor aan Provincie Drenthe en Natuurmonumenten. Op basis van deze analyse wordt in samenspraak met de 3 partijen de strategie voor het komende jaar bepaald (i.e. het al dan niet in werking stellen van het terugvalscenario).

De maatregel bestaat uit het aanvullen van de zandwinplas met dezelfde hoeveelheid water als de netto onttrokken hoeveelheid grond (i.e. 280.000 m³/jaar). Een aanvulling met grondwater is niet mogelijk omdat hiermee de problemen worden afgewenteld op een ander gebied. Daarom wordt de zandwinplas aangevuld met oppervlaktewater uit het achterliggende afwaterend landbouwgebied. Dit gebied omvat een oppervlakte van ongeveer 200 ha (zie figuur 8.1).

Indien onvoldoende water uit het gebied voorhanden is kan extra water ingelaten worden vanuit de Drentse Hoofdvaart of de Beilervaart. Het streefpeil van de watergangen is 11,4 tot 11,6 m + N.A.P en beide fungeren als boezemwater. Het waterpeil geldt tot aan de stuw in de Drentse Hoofdvaart, benedenstrooms van de stuw is het waterpeil lager.





Figuur 8.1. Afwaterende polder

8.2 Waterkwantiteit

Om inzicht te krijgen in de hoeveelheid water welke vrijkomt uit de achterliggende polder zijn debietmetingen uitgevoerd (zie bijlage 10). De metingen zijn 7 oktober opgestart. De totale gemiddelde gemeten afvoerhoeveelheden zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 8.1 Gemeten gemiddelde afvoer nabij de stuw

Meetperiode	Afvoer m ³ /dag
7-10-2010 – 11-1-2011	3.706 m ³ /dag
	370.500 m ³ /100 dagen

Op basis van de meetgegevens blijkt dat vanuit de achterliggende polder voldoende water wordt aangevoerd om de 280.000 m³ aan te vullen. Hierdoor zal het inlaten van water vanuit de Drentse Hoofdvaart en de Beilervaart alleen in uitzonderlijk droge omstandigheden noodzakelijk zijn.



8.3 Waterkwaliteit

Naast beschikbaarheid van voldoende water, dient het water tevens van een goede kwaliteit te zijn. Aangezien het water in de zandwinplas geen ecologische waarde heeft, zal de beoordeling van de kwaliteitsaspecten voornamelijk gericht zijn op het voorkomen van een eventuele eutrofiering van de zandwinplas. Hiertoe dient de kwaliteit van het oppervlaktewater in relatie tot de kwaliteit van de zandwinplas te worden bepaald.

De kwaliteit van het oppervlaktewater in de polder is op twee locaties bepaald. De kwaliteit van het water in de zandwinplas is op één punt bepaald. De analyseresultaten (in totaal drie monsters) zijn toegevoegd als bijlage 11. In het oppervlaktewater en in het water van de zandwinplas zijn geen verontreinigingen gemeten. Bij toetsing aan de normen voor grondwater uit de Wet bodembescherming overschrijdt slechts de concentratie chroom in het water ter plaatse van meetpunt 2 de streefwaarde (gemeten 1,2 µg/l; norm 1,0 µg/l).

De concentraties kationen (voornamelijk Ca^{2+} , Mg^{2+} en Na^+) en anionen (alkaliniteit = som HCO_3^- / CO_3^{2-} / OH^-) zijn in het aan te voeren water uit de polder hoger dan in het water van de zandwinplas. De concentraties Ca^{2+} en Na^+ in het aan te voeren water zijn laag (ter indicatie, deze liggen zelfs beneden de normen voor drinkwater).

- Na^+ : maximaal gemeten concentratie in het aanvoerwater uit de polder bedraagt 34 mg/l.
- Som Ca^{2+} en Mg^{2+} : maximaal gemeten concentratie in het aanvoerwater uit de polder bedraagt 58 mg/l.

De gemiddelde concentratie voor de som Ca^{2+} en Mg^{2+} in zowel de Beilervvaart (57 mg/l) en de Drentse Hoofdvaart (43 mg/l) en de concentratie aan Na^+ in de Drentse Hoofdvaart (25 mg/l) liggen in dezelfde orde van grootte als het in te laten water uit de polder. Ten aanzien van de concentratie aan Na^+ in de Beilervvaart wordt opgemerkt dat dit sterk fluctueert (van 37 mg/l tot 488 mg/l).

Aangezien de gehalten kationen en anionen in de zandwinplas beduidend lager zijn dan in het aan te voeren water en de pH nagenoeg gelijk is zal er geen verschuiving in chemische evenwichten plaatsvinden. Met andere woorden er worden geen neerslagproducten gevormd. De gehalten kationen in de plas zullen door het inlaten van oppervlaktewater uit de polder naar verwachting toenemen. Dit heeft geen nadelige effecten op de waterkwaliteit in de zandwinplas.



Aangezien langjarige gegevens omtrent het verloop van het N- en P-gehalte in de polder ontbreken, zijn bij het waterschap langjarige gegevens opgevraagd van de nabijgelegen Beilervaat en de Drentse Hoofdvaart. Het gehalte aan stikstof en fosfor in het water uit beide watergangen (zie tabel 8.2) ligt beduidend hoger dan het gehalte aan deze stoffen in het oppervlaktewater van de polder en het water uit de zandwinplas. Voor de beschouwing wordt in 1^e instantie uitgegaan van de gemiddelde kwaliteit zoals gemeten in de Beilervaat en de Drentse Hoofdvaart, i.e. een 'worst case' benadering omdat het gehalte aan stikstof en fosfor in het water uit de achterliggende polder lager zal zijn. De gegevens zijn samengevat in tabel 8.2.

Tabel 8.2 Gehalte N en P in Beilervaat en Drentse Hoofdvaart

Locatie	Zomergemiddelden (mg/l)		Wintergemiddelden (mg/l)	
	P	N	P	N [*]
Beilervaat	0.70	2.41	2.35	4,26
Drentse Hoofdvaart	0.26	3.96	0.51	9.13

- bestaat voor de helft uit nitriet/nitraat en voor de helft uit NKj (NH₃ en NH₄⁺ en organische N)

Het nutriëntengehalte is sterk bepalend voor de biologische waterkwaliteit. Het startpunt is een voedselarme situatie van de geïsoleerde zandwinplas. Bij een toename van het nutriëntengehalte neemt de productiviteit (groei van fytoplankton en waterplanten) toe. Met de inlaat van oppervlaktewater dient de kans op problemen zoals blauwalgenbloei geminimaliseerd te worden. Daarbij is in het zoete oppervlaktewater in het bijzonder fosfaat en in mindere mate stikstof van belang.

De analyse van de verwachte concentraties en de toetsing aan de hand van de toelaatbare concentraties is gebaseerd op de methode zoals beschreven in het door Stowa opgestelde rapport 'Een heldere kijk op diepe plassen', d.d. november 2010. De uitwerking hiervan is gepresenteerd in onderstaande paragrafen.

8.3.1 Aanvoer nutriënten

De aanvoer van nutriënten (N en P) vindt plaats door:

1. externe aanvoer zoals de aanvulling met oppervlaktewater;
2. oppervlakkige afstroming;
3. via het grondwater;
4. atmosferische depositie;
5. eventueel bladval.

De mitigerende maatregelen hebben alleen invloed op onderdeel 1. De onderdelen 2 t/m 5 worden niet beïnvloed met de uitvoering van inlaat van oppervlaktewater. De aanvoer van N en P met het oppervlaktewater wordt bepaald op basis van de waardes zoals aangegeven in tabel 8.2. Van de onderdelen 2 t/m 5 is voor de stikstofbelasting vooral de atmosferische aanvoer een belangrijk onderdeel. Deze omvat de aanvoer van nutriënten die gebonden zijn aan kleine deeltjes en via neerslag of de wind in het water terecht komen. Lokale gegevens hieromtrent zijn niet voorhanden. Uitgaande van gegevens van het RIVM (2001), dient rekening te worden gehouden met een atmosferische stikstofdepositie in ordegrootte van ongeveer 30 kgN/ha/jaar (komt overeen met 2.700 kg/jaar voor een 90 ha grootte zandwinplas).

Tabel 8.3 Externe aanvoer N en P in Beilervvaart en Drentse Hoofdvaart

Locatie	Externe aanvoer (mg/m ² /dag)	
	P	N
Beilervvaart	2,6	4,7
Drentse Hoofdvaart	0,56	10,0
Atmosferische depositie		8,2

8.3.2 Afvoer nutriënten

Uit de zandwinplas wordt geen water afgevoerd naar het oppervlaktewaterstelsel. Echter, er zal geen 100% menging van de aangevoerde stikstof en fosfor plaatsvinden omdat een gedeelte zal neerslaan of uit het systeem zal verdwijnen. De afvoer/retentie van nutriënten uit de zandwinplas vindt dan voornamelijk plaats via bezinking en denitrificatie.

P komt vooral voor als gebonden fosfaat en fosfor vastgelegd in biomassa (zwevende delen, (opgeloste) organische stof etc.). Een groot deel van het P zal dan ook bezinken. In theorie zouden bij het volledig ontbreken van stroming alle zwevende bestanddelen moeten bezinken. Echter, in de praktijk is dit niet het geval. Door wind, de inname van proceswater, de resuspensie van slib etc. zal er sprake zijn van stroming waardoor niet al de zwevende bestanddelen en de daaraan gebonden nutriënten zullen bezinken. Daarnaast zal er ook enige vorm van biologische activiteit in de plas zijn waardoor ook de P verdwijnt uit de plas. In diepe plassen wordt de retentie (het vasthouden of vastleggen van nutriënten in chemische en biologische kringlopen van de plassen) in belangrijke mate bepaald door diepte en verblijftijd. Op basis van de retentie van P heeft Nürnberg een empirische relatie opgesteld waarmee de retentie voorspeld kan worden.



$$R_{\text{voorspeld}} = 15/(18+q_s)$$

Waarbij:

$R_{\text{voorspeld}}$	= voorspelde retentie (-)
q_s	= hydraulische belasting = z/T (m/jaar)
z	= gemiddelde diepte van de plas (m)
T	= verblijftijd (jaar)

In de niet-geëutrofeerde zoete zandwinplas is fosfaat het limiterende nutriënt. Door menselijke beïnvloeding is er sprake van een toename van de belasting met zowel N als P. Fosfaat hoopt zich daarbij, veel meer dan stikstof, op in het systeem. N is veel mobieler en kan verdwijnen door biologische processen zoals denitrificatie. Stikstof kan uit het systeem afgevoerd worden doordat:

1. Het door bacteriën onder zuurstofloze omstandigheden wordt omgezet van nitraat naar stikstofgas (denitrificatie).
2. Het in de vorm van ammonium wordt gebonden aan klei en/of bodemdeeltjes en vervolgens sedimenteert.
3. Het wordt opgenomen door bacteriën of plankton en wordt vastgelegd in biomassa.

De verwachting is dat opname van bacteriën voor groei nauwelijks zal leiden tot een afname van het stikstofgehalte in de plas. Echter, er dient rekening te worden gehouden met de mogelijke afvoer van stikstof door denitrificatie in het diepere deel van de plas. De waarde voor de afvoer van stikstof middels denitrificatie is moeilijk aan te geven. We concentreren ons dan ook op de verwachte P-belasting met name in relatie tot het risico op algengroei.

Ten behoeve van het productieproces bij Calduran wordt water ingenomen en weer geloosd op de plas. Aan dit water wordt FeCl_3 toegevoegd om het zaagselslib te laten uitvlokken. In dit uitvlokkingsproces zal een deel van de kleine deeltjes waarin fosfor voorkomt mee bezinken. Alhoewel de retentie hiermee afneemt, wordt dit verder in de beschouwing niet meegenomen.

De verwachting is dat totaal-P in de plas lager zal zijn dan op basis van volledige menging van oppervlaktewater en plaswater wordt berekend. De mate waarin dit gebeurt is van een complex van factoren afhankelijk, waarvan de bovengenoemde de meest belangrijke zijn. Een uitspraak over de mate van menging en daarmee ook de toename van P en N in de zandwinplas is dan ook niet aan te geven. Op basis van de empirische relatie van Nürnberg wordt voor Hoogersmilde kan de mate van menging worden gekwantificeerd. De hierbij berekende retentie bedraagt 0,70. Op basis van de voorhanden gegevens wordt een verwachte toekomstige P-belasting bepaald en getoetst aan de toelaatbare P-concentratie. De uitkomsten



hiervan zijn uitgewerkt in paragrafen 8.3.3 en 8.3.4. Om de daadwerkelijke situatie goed te blijven meten adviseren wij om de werkzaamheden uit te voeren in combinatie met een uitgebreide monitoring (zie hoofdstuk 9),

8.3.3 Verwachte toekomstige P-concentratie

Uitgaande van zuurstofhoudende omstandigheden kan het verwachte t totale P-gehalte worden ingeschat met onderstaande formule (Nürnberg):

$$P_{\text{jaar}} = \frac{L_{\text{ext}}}{qs} \cdot (1 - R_{\text{voorspeld}})$$

Waarbij:

P_{jaar}	= jaargemiddelde P-concentratie (mg P/l)
L_{ext}	= Inkomende P-vracht (mg P/m ² /dag)
qs	= hydraulische belasting (m/dag)
$R_{\text{voorspeld}}$	= voorspelde retentie (-)

Voor aanvoer vanuit de Beilervaat of de Drentse Hoofdvaart worden de volgende toekomstige P-concentraties in de plas berekend bij een jaarlijks continue aanvoer van 280.000 m³ oppervlaktewater:

Bij aanvoer vanuit de Beilervaat:	0,05 mg/l
Bij aanvoer vanuit de Drentse Hoofdvaart:	0,01 mg/l

Bovengenoemde waarden zijn gemiddelde jaarwaarden. De verwachte waarde, met name bij aanvoer vanuit de Drentse Hoofdvaart, is laag.

8.3.4 Toelaatbare P-concentratie

Ten aanzien van de toelaatbare belasting wordt in het algemeen gebruik gemaakt van het model van Vollenweider, waarbij de toelaatbare belasting sterk afhangt van de diepte en doorspoeling van de plas. Hierbij wordt onderscheidt gemaakt tussen 2 situaties:

- 1) Toelaatbare belasting gedefinieerd als:

$$- \quad Lt(P) = 100 + 10 (z/Tw)$$

waarbij:

$Lt(P)$	= toelaatbare belasting in mg P/m ² /jaar
z	= diepte (m)
Tw	= verblijftijd (jaar)



2) Excessieve belasting gedefinieerd als:

$$- \quad Lt(P) = 200 + 20 (z/Tw)$$

waarbij:

$Lt(P)$ = toelaatbare belasting in mg P/m²/jaar

z = diepte (m)

Tw = verblijftijd (jaar)

De excessieve belasting is tweemaal de toelaatbare belasting. Bij overschrijding van de excessieve belasting is het waarschijnlijk dat overlast veroorzakende algenbloei zal optreden .

Op basis van bovengenoemde uitgangspunten is de belasting van de plassen als gevolg van aanvulling met oppervlaktewater getoetst. Bij de toetsing van de externe P-belasting is geen rekening gehouden met de tijdelijke situatie. I.e. aanvulling vindt alleen plaats gedurende de productiefase als uit monitoring blijkt dat de in hoofdstuk 7 beschreven maatregelen ontoereikend zijn. Na beëindiging van de productiefase zal geen aanvulling meer plaats vinden. De resultaten van de toetsing zijn weergegeven in tabel 8.4

Tabel 8.4 toetsing P-belasting zandwinplas

Bron	Maximale externe P-belasting (mgP/m ² /jaar)	Toelaatbare belasting (mgP/m ² /jaar)	Toelaatbare excessieve belasting. (mgP/m ² /jaar)	Voldoet?
Beilervaat	731	141	282	Toelaatbare belasting: Nee Excessieve belasting: Nee
Drentse Hoofdvaart	159	141	282	Toelaatbare belasting: Nee (net niet) Excessieve belasting: Ja

Getoetst aan bovengenoemde richtlijnen blijkt dat bij 100% inlaat vanuit de Beilervaat de aanvoer de toelaatbare belasting overschrijdt. Voor aanvoer vanuit de Drentse Hoofdvaart geldt dat de aanvoer de toelaatbare belasting overschrijdt maar de toelaatbare excessieve belasting wordt niet overschreden. De toetsing en analyse is gebaseerd op:

- 100% inname vanuit de Beilervaat of een 100% inname vanuit de Drentse Hoofdvaart. In werkelijkheid zal een belangrijk deel van het aanvoerwater vanuit de achterliggende polder aangevoerd worden. Het gehalte aan nutriënten in het water vanuit de polder zal lager zijn dan de gehalten zoals aangetroffen voor de Beilervaat en de Drentse Hoofdvaart.



- Het feit dat er geen rekening gehouden is met de tijdelijke duur van het inlaten van oppervlaktewater (duur maximaal 20 jaar).

Het is dan ook redelijkerwijs te verwachten dat bij inlaat van oppervlaktewater vanuit de achterliggende polder, eventueel aangevuld met oppervlaktewater uit de Drentse Hoofdvaart de toekomstige P-concentratie in de zandwinplas voldoet aan zowel de toelaatbare als de toelaatbare excessieve belasting.

Uit de gegevens blijkt dat de concentratie stikstof in het water in de Drentse Hoofdvaart hoog is en dat de concentratie fosfaat relatief laag zijn. Voor het water in de Beilervvaart geldt het omgekeerde. Gezien de verwachte reactie van de zandwinplas op de stikstofinname en de verwerking (vgl. atmosferische depositie) heeft het de voorkeur om, indien de aanvoer vanuit de polder niet volstaat, aan te vullen met water vanuit de Drentse Hoofdvaart omdat het P-gehalte hierin het laagst is. Dit komt overeen met de toetsresultaten zoals aangegeven in tabel 8.4.

Op basis van de verwachte toekomstige gehalten aan P en de toelaatbare P-concentratie van het aanvoerwater is het redelijkerwijs te verwachten dat het aanvullen van de zandwinplas geen negatieve gevolgen zal hebben voor de nutriëntenhuishouding van de plas. Gezien de complexiteit van de processen in de plas zijn de toekomstige gehalten nutriënten moeilijk te voorspellen. Daarnaast geldt dat de aanvoer van water geleidelijk zal worden uitgevoerd. Hierdoor is het proces goed te monitoren en kan tijdig worden ingegrepen mocht blijken dat de effecten anders zijn dan verwacht. Wij adviseren dan ook de uitvoering van het aanvullen van de zandwinplas met oppervlaktewater te combineren met een uitgebreide monitoring waarbij de uitvoering van de werkzaamheden aangepast kan worden op de gemeten waardes in de plas.

De toetsing van de waterkwaliteit zal gebaseerd zijn op de richtwaardes zoals deze zijn geformuleerd door het waterschap Reest en Wieden en beschreven in het waterbeheerplan 2010 – 2015. In dit waterbeheersplan worden richtwaardes gedefinieerd voor zandwinplassen, waarbij is aangegeven dat deze richtwaardes als streefwaardes dienen te worden gehanteerd.

1. zomergemiddelde waarde voor totaal-stikstof < 0,9 mg/l
2. zomergemiddelde waarde voor totaal-fosfor < 0,04 mg/l

Daarnaast worden de volgende aanvullende richtwaardes onderscheiden:

1. Temperatuur: max. 25 gr. C.
2. Zuurstof (zomergemiddelde): > 60 % en < 120%.
3. Zoutgehalte (zomergemiddelde mg Cl/l): < 40 mg/l/



4. Zuurgraad (zomergemiddelde): > 6 en $< 8,5$
5. Doorzicht (zomergemiddelde): $> 0,9$.

Echter bovengenoemde aanvullende aspecten worden niet of nauwelijks beïnvloed door de tijdelijke aanvoer van oppervlaktewater.

8.3.5 Stratificatie en algen

De huidige winningsdiepte bedraagt ongeveer 40 m. In plassen met een diepte van méér dan 10 meter wordt in de zomer stratificatie verwacht. In het voorjaar warmt de bovenste laag water op. Warm water is lichter dan koud water. Hierdoor blijft het warme water aan het oppervlak. De wind heeft alleen nog invloed op de bovenste laag. Die mengt daardoor en krijgt een homogene temperatuur. Deze laag mengt dan niet meer met de laag water daaronder die een lagere temperatuur houdt. Tussen de warme en de koude laag bevindt zich in de zomer een spronglaag waarin de temperatuur sterk met de diepte afneemt. In het najaar koelt de bovenste laag geleidelijk weer af zodat de dichtheidsverschillen tussen de lagen afnemen. Bij een gering dichtheidsverschil kan het water in de hele plas weer mengen.

Stratificatie veroorzaakt door verschillen in temperatuur heeft gevolgen voor de chemische en de biologische kwaliteit van het water. In de zomer vindt uitwisseling van zuurstof met de atmosfeer namelijk alleen nog in de bovenste warme laag plaats. De zuurstof die aanvankelijk nog in de onderste laag aanwezig is, wordt opgebruikt in biologische afbraakprocessen. Wat resteert, is een onderste laag waar door zuurstofgebrek geen hogere levensvormen kunnen gedijen. Stratificatie heeft ook gevolgen voor de beschikbaarheid van nutriënten. In de zomerperiode nemen in de bovenste waterlaag de concentraties van de belangrijkste nutriënten af. Hierdoor wordt de kans op vertroebeling door algen kleiner dan in een plas waar geen stratificatie optreedt.

8.4 Pompstation (Leggeloo)

Zuidelijk van de projectlocatie, op een afstand van ongeveer 4 km van de zandwinplas, ligt de drinkwaterwinning Leggeloo. Met de mitigerende maatregelen komt oppervlaktewater in de zandwinplas. Deze zandwinplas staat in direct contact met het diepe grondwater. Mogelijke negatieve effecten als gevolg van deze mitigerende maatregelen op deze drinkwaterwinning moeten dan ook voorkomen te worden.

De zandwinlocatie bevindt zich bovenstrooms van de waterwinning net buiten de 100-jaars intrekzone van de waterwinning. Het water voor de drinkwatervoorziening wordt gewonnen van een diepte van 38 tot 69 m– maaiveld met een vergunde onttrekkingshoeveelheid van 1.10^6 m³/jaar. Ter plaatse van de winningslocatie ontbreekt de slecht doorlatende leemlaag grotendeels. Eveneens ontbreken hier de fijne slibhoudende zanden behorende tot de



Formatie van Peelo. Ter plaatse van de zandwinplas wordt juist zand gewonnen tot in de Formatie van Peelo. Dit zijn fijne, matig doorlatende, slibhoudende zanden. De doorlatendheid van dit zand is beperkt (ordegrootte 7 á 10 m/d). Uitgaande van een stromingsverhang van 0,5 ‰ en een doorlatendheid van het zandpakket van 10 m/d is de grondwaterverplaatsing in het zandpakket aan de onderzijde van de zandwinplas beperkt tot ongeveer 5 à 6 m/a. Omdat het zand gewonnen wordt tot in de matig doorlatende zanden behorende tot de formatie van Peelo, blijft de zandwinplas buiten het 100-jaars intrekgebied van pompstation Leggeloo liggen.

Daarnaast geldt dat er in de zandwinplas geen verontreinigingen worden aangevoerd en het risico op vervuiling van het grondwater ter plaatse van de waterwinning daarmee ook verwaarloosbaar klein is. Om de daadwerkelijke optredende effecten in het grondwater direct buiten de zandwinplas stroomafwaarts vast te stellen, adviseren wij om de kwaliteit van het diepe grondwater (ca. 30 m– maaiveld) jaarlijks te blijven monitoren (zie hoofdstuk 9).



9 Monitoringsplan

9.1 Algemeen

Om de effecten van de uitbreiding van de zandwinning op de stijghoogtes en grondwaterstanden in de omgeving te registreren is het belangrijk inzicht te krijgen in de veranderingen hiervan in de tijd. In voorliggend hoofdstuk wordt dan ook een monitoringsplan beschreven waarin de registratie en beoordeling van grondwaterstanden en stijghoogtes wordt gegeven.

Naast het monitoren van de effecten op de grondwaterstanden en stijghoogtes dient eveneens de kwaliteit van het oppervlaktewater bepaald te worden. Dit geldt met name indien oppervlaktewater ingelaten moet gaan worden als mitigerende maatregel. Het doel van de monitoring is dan ook drieledig:

- 1) Wat zijn de effecten van de uitbreiding van de zandwinning op de stijghoogtes en grondwaterstanden in de omgeving?
- 2) Wat zijn de effecten van de in hoofdstuk 7 beschreven mitigerende maatregelen.
- 3) Wat is de invloed van eventuele inlaat van oppervlaktewater op de kwaliteit van het water in de zandwinplas?

De uitkomsten van de monitoring dienen te worden teruggekoppeld naar de uitgangspunten zoals gehanteerd in voorliggende rapportage.

9.2 Meetparameters

Per meetdoel worden de meetparameters weergegeven.

Meetdoel 1) Effect van uitbreiding zandwinning op de hydrologie:

- Stijghoogteverloop in zandpakket onder de leemlaag rondom de zandwinning
- Verloop van het waterpeil in de zandwinplas.
- Verloop van freatische grondwaterstanden

Meetdoel 2) Effect van lokale mitigerende maatregelen (boskap en kwelscherm):

- Verloop van freatische grondwaterstanden ter plaatse van de genomen maatregel



Meetdoel 3) Invloed inlaat oppervlaktewater op kwaliteit water in de zandwinplas:

- Aangevoerde hoeveelheid oppervlaktewater
- Waterkwaliteit van aanvoerwater
- Waterkwaliteit van water in zandwinpas
- Waterkwaliteit van het diepe grondwater

9.3 Meetlocaties

Per meetdoel worden de meetlocaties aangegeven.

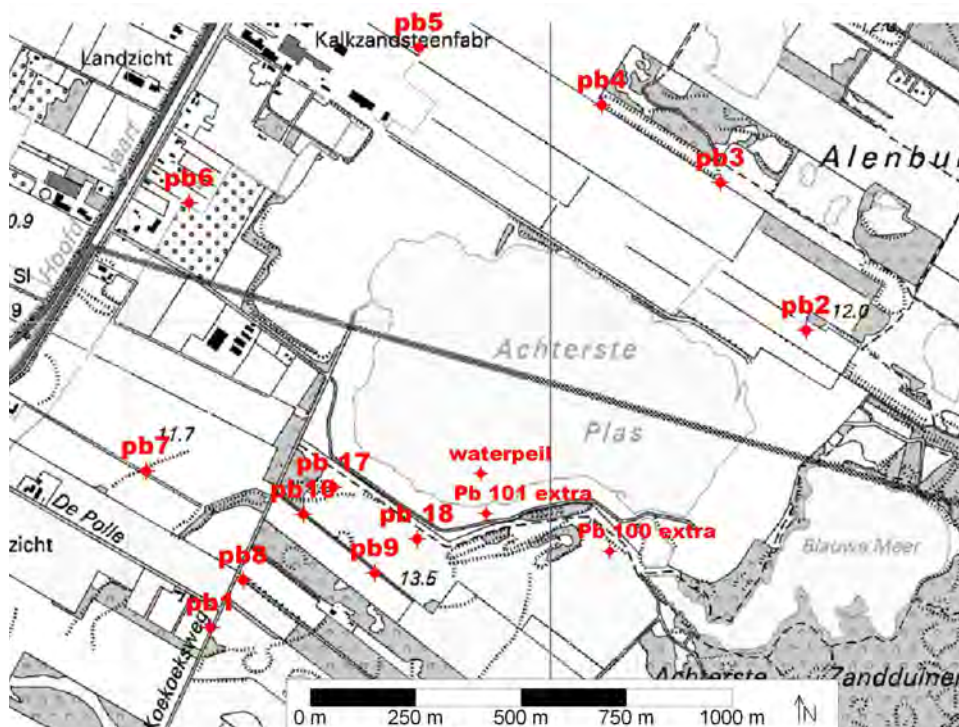
Meetdoel 1) Effect van uitbreiding zandwinning op de hydrologie

Om inzicht te krijgen in de effecten van de zandwinning op de grondwaterstanden en stijghoogtes in de omgeving wordt gebruik gemaakt van het al aanwezige peilbuizennetwerk rondom de plas (zie bijlage 6). Wij adviseren het peilbuisnetwerk uit te breiden met één peilbuislocatie ten zuiden van de zandwinlocatie zodat een goede spreiding van de peilbuizen rondom de plas wordt gerealiseerd (Pb 100 extra).

Naast registratie van de grondwaterstand en stijghoogte dient eveneens het waterpeil te worden gemonitord. De locatie waar het waterpeil sinds februari 2011 wordt gemonitord is weergegeven in figuur 9.1. Om inzicht te krijgen in de relatie tussen het waterpeil en de stijghoogte van het diepe grondwater onder het leempakket wordt op geadviseerd om op een afstand van ca. 15 m van de waterlijn een peilbuis aan te brengen met filterstelling onder het leempakket. Hiermee wordt het effect van fluctuaties van het waterpeil op de stijghoogte van het diepe zandpakket gemonitord (Pb101 extra, zie figuur 9.1). Dit is te vergelijken met de uitvoering van een eenvoudige maar langdurige pompproef.

De locaties van de peilbuizen en de registratie van het oppervlakte water zijn samengevat in figuur 9.1. Alle peilbuizen hebben een dubbele filterstelling (ondiep (boven leemlaag) en diep (onder de leemlaag))



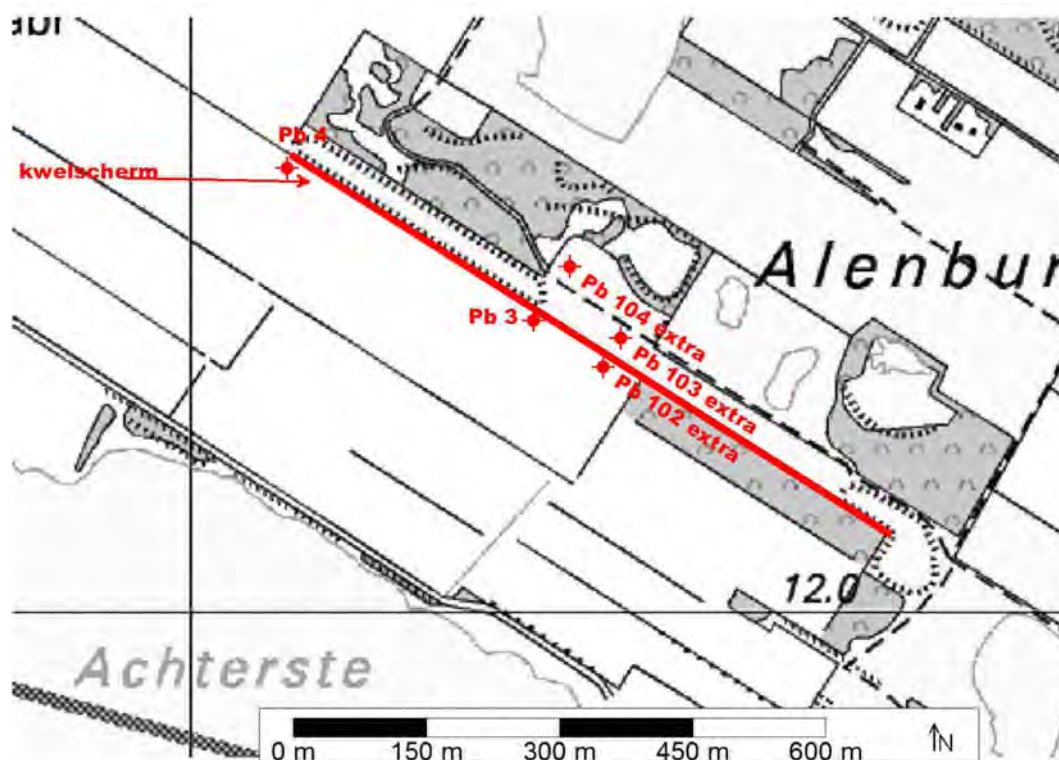


Figuur 9.1 Meetlocaties

Meetdoel 2) Effect van lokale mitigerende maatregelen (boskap en kwelscherm):

Om inzicht te krijgen in het functioneren van de lokale mitigerende maatregelen wordt geadviseerd lokaal freatische peilbuizen aan te brengen. Om functioneren van het kwelscherm te bepalen dient de freatische grondwaterstand aan beide zijden van het kwelscherm te worden gemeten. Hiertoe adviseren wij een drietal extra freatische peilbuizen aan te brengen (Pb 102, 103 en 104, zie figuur 9.2). Doordat aan beide zijden van het kwelscherm peilbuizen worden geplaatst kan de het functioneren van het kwelscherm worden bepaald. De bestaande peilbuizen Pb 3 en 4 staan ten zuiden van het toekomstig aan te brengen kwelscherm.





Figuur 9.2 Peilbuislocatie tbv metingen nabij kwelscherm

Ter plaatse van Leggelderveld worden bomen gekapt. Middels het aanbrengen en monitoren van peilbuis Pb100 (zie figuur 9.1) kan bepaald worden of de bomenkap invloed heeft op de ondiepe freatische grondwaterstand ter plaatse.

Meetdoel 3) Invloed inlaat oppervlaktewater op kwaliteit water in de zandwinplas:

De monitoringswerkzaamheden voor meetdoel 3 worden in werking gesteld zodra het terugvalscenario van kracht wordt.

Indien oppervlaktewater wordt ingelaten dient de hoeveelheid te worden gemeten. De meetlocatie en -methode is aangegeven in bijlage 10. Tevens dient de kwaliteit van het in te laten water in relatie tot de kwaliteit van het water in de zandwinplas te worden gemeten. De meetlocatie voor het meten van de kwaliteit van het oppervlaktewater is gelijk aan de meetlocatie voor de meting van de hoeveelheid aan te voeren water.

Om de effecten van de inlaat van het water op de kwaliteit van het grondwater vast te stellen adviseren wij stroomafwaarts van de zandwinplas op een diepte van ongeveer 30 m– maaiveld de kwaliteit van het diepe grondwater te monitoren.



9.4 Meetfrequentie

Per meetdoel wordt de meetfrequentie aangegeven.

Meetdoel 1) Effect van uitbreiding zandwinning op de hydrologie

Alle peilbuizen (filters) worden voorzien van automatische drukopnemers met een meetinterval van éénmaal per dag. De uitleesfrequentie bedraagt eenmaal per 6 maanden. Het waterpeil in de plas wordt eveneens met een automatische drukopnemer gemonitord.

Meetdoel 2) Effect van lokale mitigerende maatregelen (boskap en kwelscherm):

Alle peilbuizen (filters) worden voorzien van automatische drukopnemers met een meetinterval van éénmaal per dag. De uitleesfrequentie bedraagt eenmaal per 6 maanden.

Meetdoel 3) Invloed inlaat oppervlaktewater op kwaliteit water in de zandwinplas:

Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen situatie met en zonder inlaat van oppervlaktewater.

1. Zonder inlaat oppervlaktewater (terugvalscenario niet in werking).
Om inzicht te krijgen in de kwaliteit van het water in de zandwinplas zonder dat water wordt aangevoerd adviseren wij 6-maal per jaar (maanden januari, april, juni, juli, september en november) de kwaliteit van het water in de zandwinplas te bepalen door het meten van het gehalte, nitriet, nitraat, Kjehldal stikstof, fosfor en chlorophyl A.

Om de nul-situatie van de kwaliteit van het diepe grondwater ten aanzien van het gehalte aan stikstof en fosfor doorzicht te bepalen dient in de peilbuis stroomafwaarts tweemaal per jaar (april en oktober) te worden het gehalte aan stikstof en fosfor te worden bepaald.

2. Met inlaat oppervlaktewater (terugvalscenario in werking).
In aanvulling op bovengenoemde dienen gedurende de inlaat van het oppervlaktewater de hoeveelheden te worden bepaald conform de uitvoering zoals gehanteerd in bijlage 10.

In aanvulling hierop dient de kwaliteit van het in te laten water te worden gemeten. Hiertoe dient maandelijks de volgende parameters van het in te laten water te worden bepaald:

- nitriet, nitraat, Kjehldal stikstof, fosfor en chlorophyl A.



9.5 Analyse

De meetgegevens worden verzameld en jaarlijks gerapporteerd. De analyse van de peilbuisgegevens zal geschieden op basis van tijdreeksanalyses. Hiervoor wordt bij voorkeur gebruik gemaakt van het model Menyanthes. De tijdreeksanalyse kan alleen worden uitgevoerd voor de diepere peilbuizen en niet-droogvallende ondiepe peilbuizen. De zandwinplas grijpt hoofdzakelijk in op het diepere grondwater (onder de leemlaag) waardoor het uitvoeren van de tijdreeksanalyses voor het diepe grondwater ook maatgevend zijn.

De basis voor de analyse zijn de grondwaterstand- en stijghoogtegegevens zoals deze rondom de zandwinlocatie sinds 2008 zijn geregistreerd (zie bijlage 6). Met de analyse van de grondwaterstandsgegevens worden de volgende aspecten beschouwd:

- Trend in het stijghoogtepatroon aan de hand van neerslag en verdampings-gegevens in relatie tot de verwachtingen op basis van de gegevens.
- Invloed van de winning op het waterpeil in de plas.
- Relatie tussen fluctuatie van het waterpeil en de stijghoogte in de omgeving, met name gedurende de productiefase.

Doel van de analyse is om aan de hand van de meetgegevens vast te stellen of de uitbreiding van de zandwinning resulteert in een verlaging van de grondwaterstanden in de omgeving. Indien deze verlagingen groter zijn dan beschreven in voorliggende rapportage dan dient het terugvalscenario zoals beschreven in hoofdstuk 8 in werking te worden gesteld. In dat geval zal de analyse uitgebreid worden met meetgegevens omtrent de waterkwaliteit van het aanvoerwater en het water in de zandwinplas.

Aangezien de veranderingen van stijghoogtes en met name de freatische grondwaterstanden niet één op één een gevolg van de zandwinning zijn, maar in grote mate afhangen van externe factoren zoals het klimaat (neerslag en verdamping) zijn geen absolute kritieke waarden voor het waterpeil in de plas of de grondwaterstanden aan te geven. Tijdens extreem droge periodes kan de grondwaterstand, onafhankelijk van de zandwinplas, sterk uitzakken, waardoor een ondergrens voor het waterpeil in de zandwinplas niet is aan te geven.

De meetgegevens worden jaarlijks ter beschikking gesteld. De eerste 3 jaren worden de analyses jaarlijks uitgevoerd, waarna de frequentie wordt aangepast tot een analyse in de jaren 5, 7 en 10 (einde uitbreiding fase 1). Op basis van de resultaten van de analyse wordt besloten of het terugvalscenario het volgende jaar wel of niet moet worden uitgevoerd.



10 Slotopmerkingen mitigatie en monitoring

In deel I van voorliggende rapportage zijn de resultaten van de geohydrologische effectberekeningen weergegeven. De resultaten van het geohydrologische onderzoek zijn in hoofdstuk 6 samengevat. Op basis van de uitkomsten van deze berekeningen is door het onderzoeksbureau Altenburg & Wymenga een ecologische toets uitgevoerd. Uit de resultaten van deze toets bleek dat tijdens de productiefase van de zandwinning in beperkte mate negatieve effecten op de natuurwaarden niet volledig zijn uit te sluiten.

In deel II van voorliggende rapportage zijn mitigerende maatregelen beschreven waarbij, tijdens de productiefase, het optreden van deze negatieve effecten op de ecologische natuurwaarden worden tegengegaan door het nemen van mitigerende maatregelen die gericht zijn op het voorkomen van extra verlaging van de grondwaterstanden.

Ten aanzien van de mitigerende maatregelen wordt een getrapte uitvoering voorgesteld. De volgende mitigerende maatregelen worden genomen:

- zandproductie in winterperiode, buiten het groeiseizoen;
- aanbrengen kwelscherm tussen zandwinplas en Alenburg;
- bomenkap nabij Alenburg en Leggelderveld.

Bovengenoemde maatregelen zijn in voorliggend rapport en de ecologische beoordeling beschreven. Verwacht wordt dat deze maatregelen toereikend zijn om de effecten als gevolg van de uitbreiding van de zandwinning tegen te gaan.

De daadwerkelijk optredende effecten zullen worden gemonitord middels peilbuismetingen. De meetgegevens worden geanalyseerd aan de hand van tijdreeksanalyses. Op basis van de uitkomsten hiervan wordt bepaald of bovengenoemde mitigerende maatregelen toereikend zijn. Indien deze ontoereikend zijn wordt het terugvalscenario in werking gesteld. Dit houdt in dat de zandwinplas wordt aangevuld met het volume water wat tijdens de productiefase aan zand wordt onttrokken. Hiermee wordt de aandrijvende kracht achter de verdroging zoveel mogelijk tegen gegaan. Het inlaten van oppervlaktewater uit de achterliggende polder zal geen noemenswaardige nadelige invloeden hebben op de kwaliteit van het water in de zandwinplas nog op de waterwinning Leggeloo. Deze bevindt zich op een afstand van 4 km zuidelijk van de zandwinlocatie.



Op basis van voorliggende rapportage blijkt dat de hydrologische effecten als gevolg van de uitbreiding van de zandwinning beperkt zijn. Deze beperkte effecten worden tegengegaan door een set aan mitigerende maatregelen waarbij de effecten van deze maatregelen worden gemonitord. Mocht er toch sprake zijn van onvoorzien grotere hydrologische effecten dan verwacht dan wordt hierin voorzien middels een terugvalsscenario. De uitbreiding van de zandwinning zal daardoor dan ook geen significant negatief effect hebben op de belangen in de omgeving.

Bijlage 1




Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Situatietekening	Datum : 01.10.09		Gew:	
	Getekend : MBK		Gew:	
Uitbreiding zandwinning Roelfsma te Hoogersmilde	Schaal : 1: 20000		Gew:	
	Formaat : A4		Gew:	
 Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	Bijlage : 1		Opdracht: VN-42311C	
	0 m 200 m 1000 m			

Bijlage 2

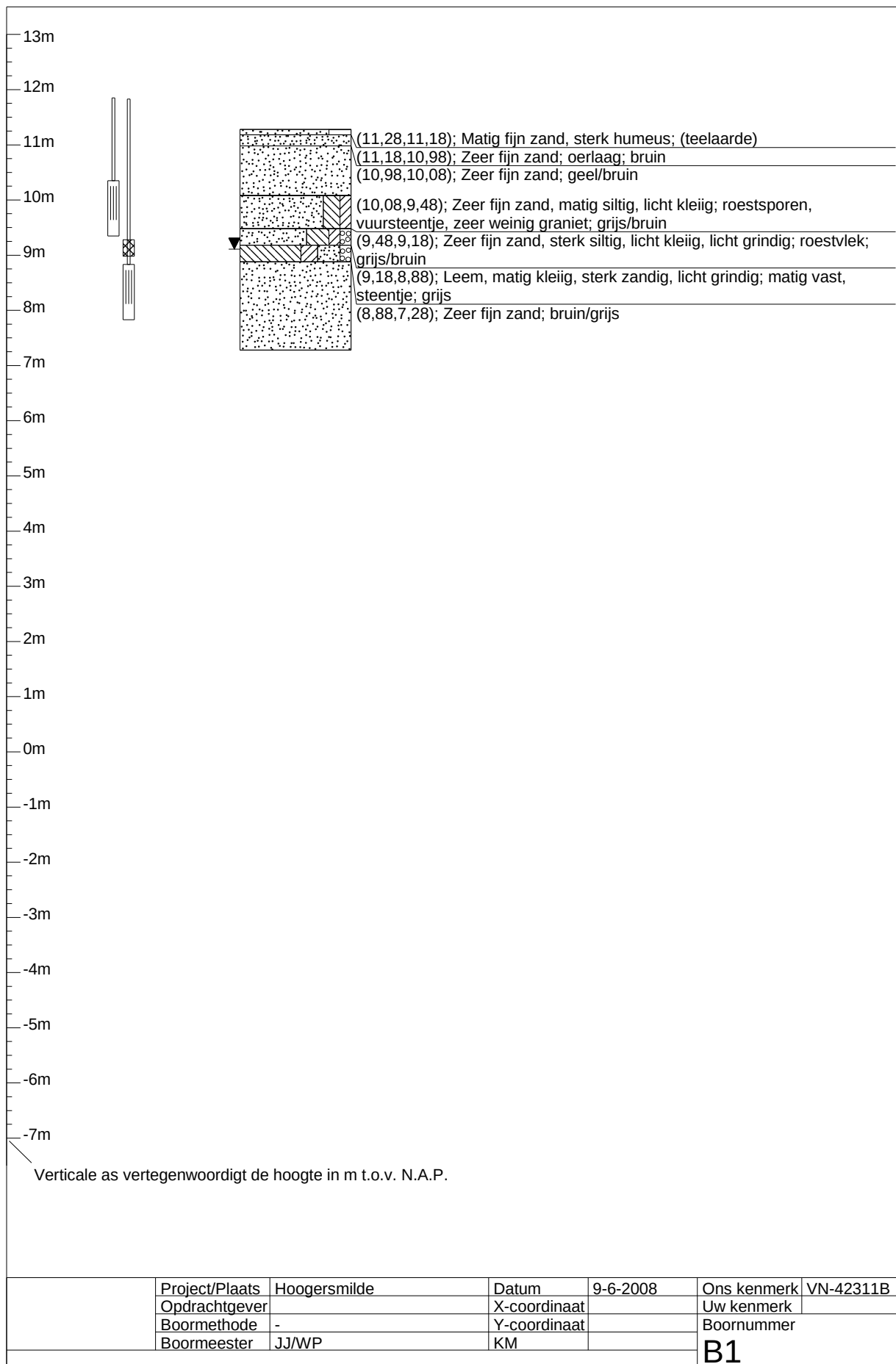



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

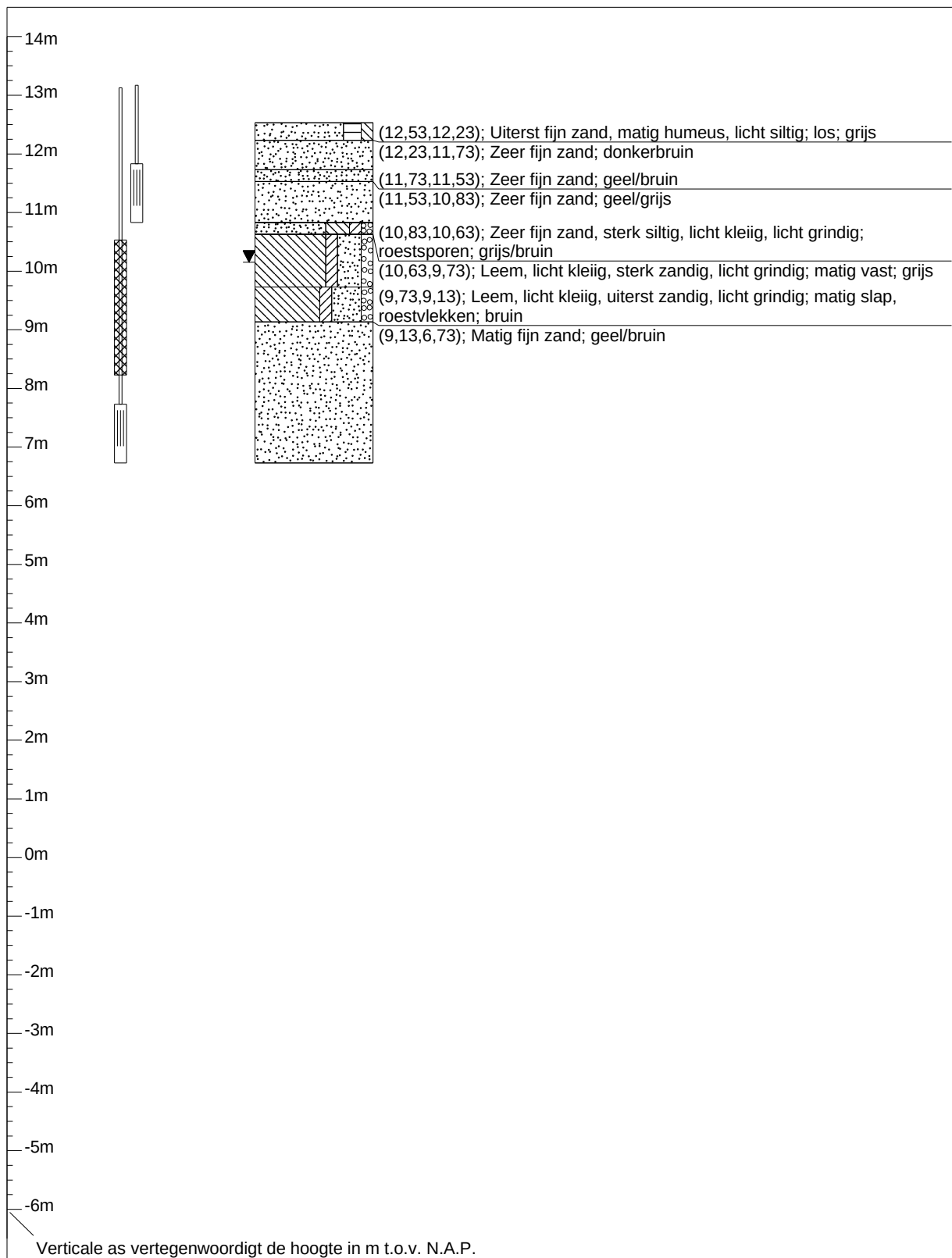
Betekenis van afkortingen

G/g	: grind/grindig		P/p	: Puin		Blinde buis	:	
Z/z	: zand/zandig		W/w	: Water		BK-00	:	
L/s	: leem/siltig		I/i	: Slib		BK-300	:	
K/k	: klei/kleiig		T/t	: Klinker		QS	:	
V/h	: veen/humeus					Filter	:	
m	: mineraal arm					Grondwaterst.	:	
Overig								
			Geroerd monster	:		Ongeroerd monster	:	





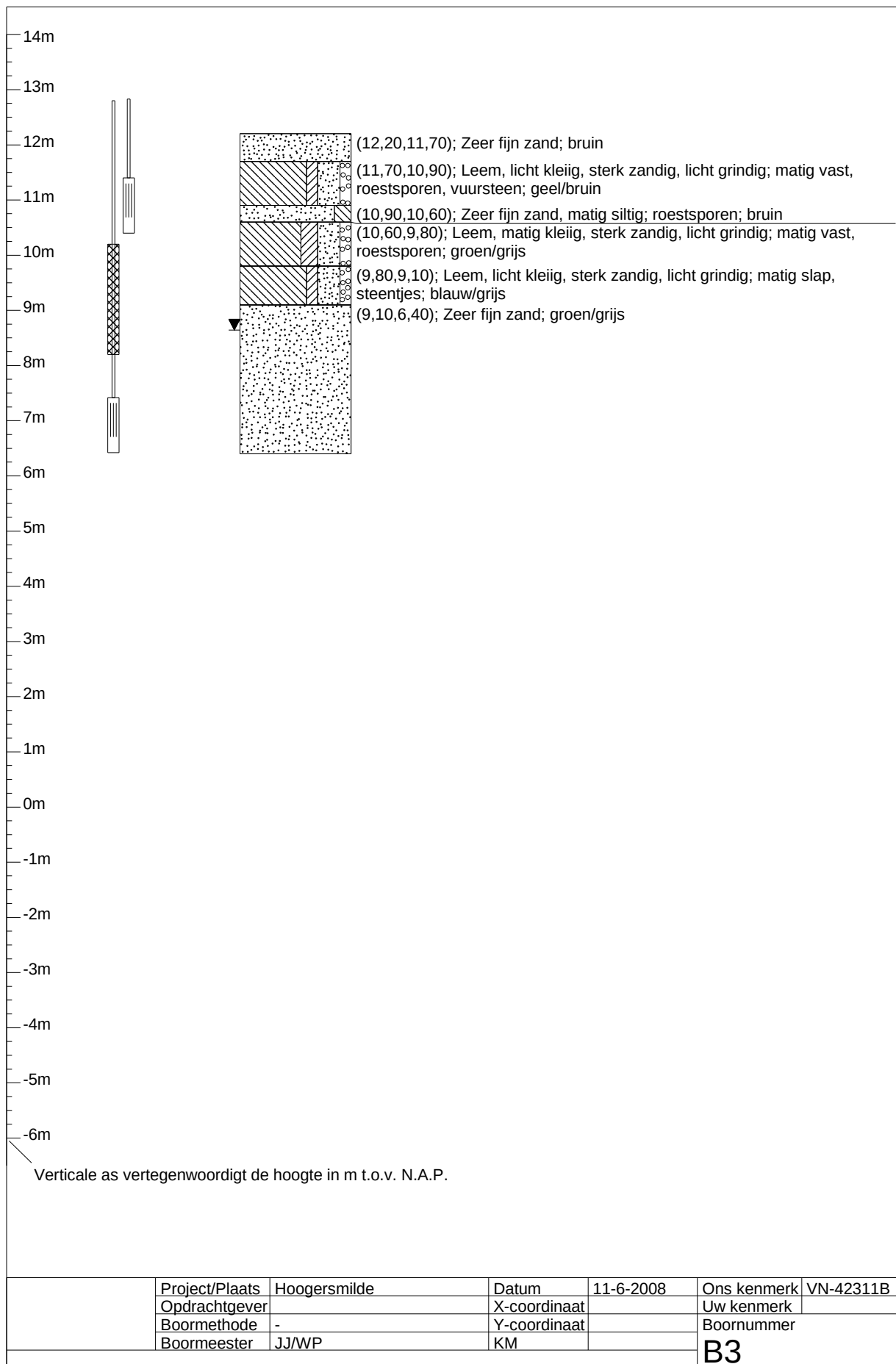
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



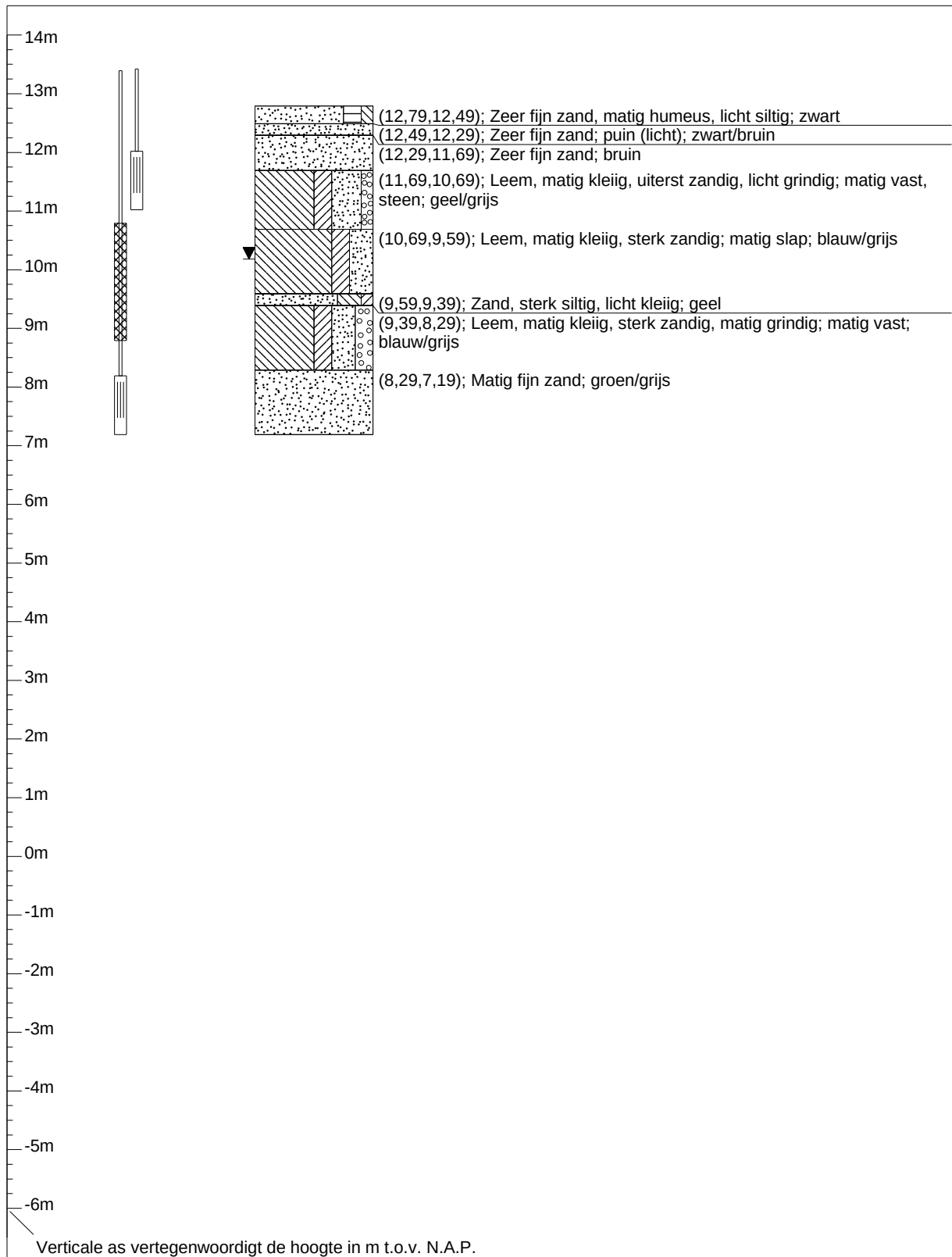
Project/Plaats	Hoogersmilde	Datum	10-6-2008	Ons kenmerk	VN-42311B
Opdrachtgever		X-coördinaat		Uw kenmerk	
Boormethode	-	Y-coördinaat		Boornummer	
Boormeester	JJ/WP	KM		B2	



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



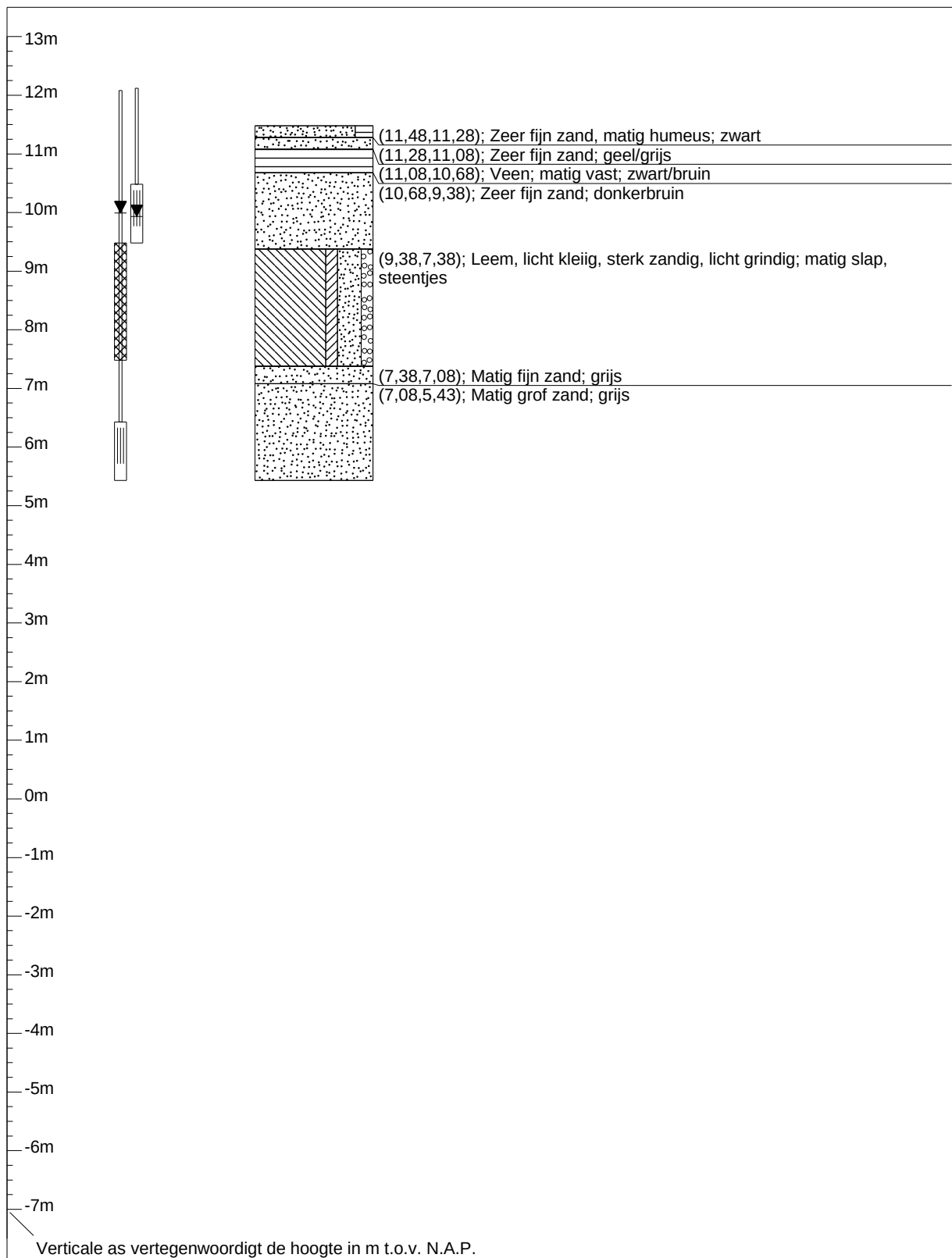
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Project/Plaats	Hoogersmilde	Datum	11-6-2008	Ons kenmerk	VN-42311B
Opdrachtgever		X-coördinaat		Uw kenmerk	
Boormethode	-	Y-coördinaat		Boornummer	
Boormeester	JJ/WP	KM		B4	



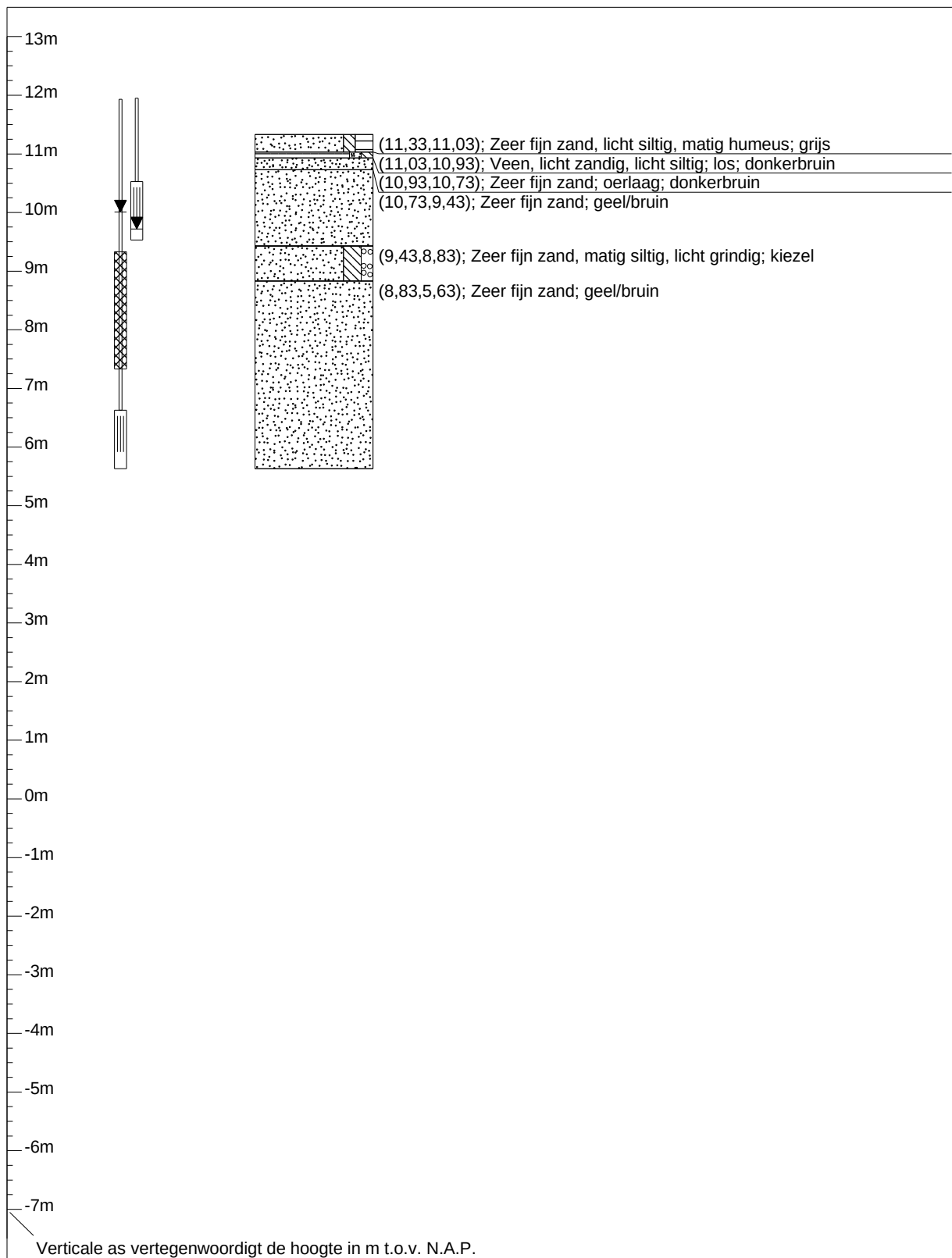
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Project/Plaats	Hoogersmilde	Datum	10-6-2008	Ons kenmerk	VN-42311B
Opdrachtgever		X-coördinaat		Uw kenmerk	
Boormethode	-	Y-coördinaat		Boornummer	
Boormeester	JJ/WP	KM		B5	



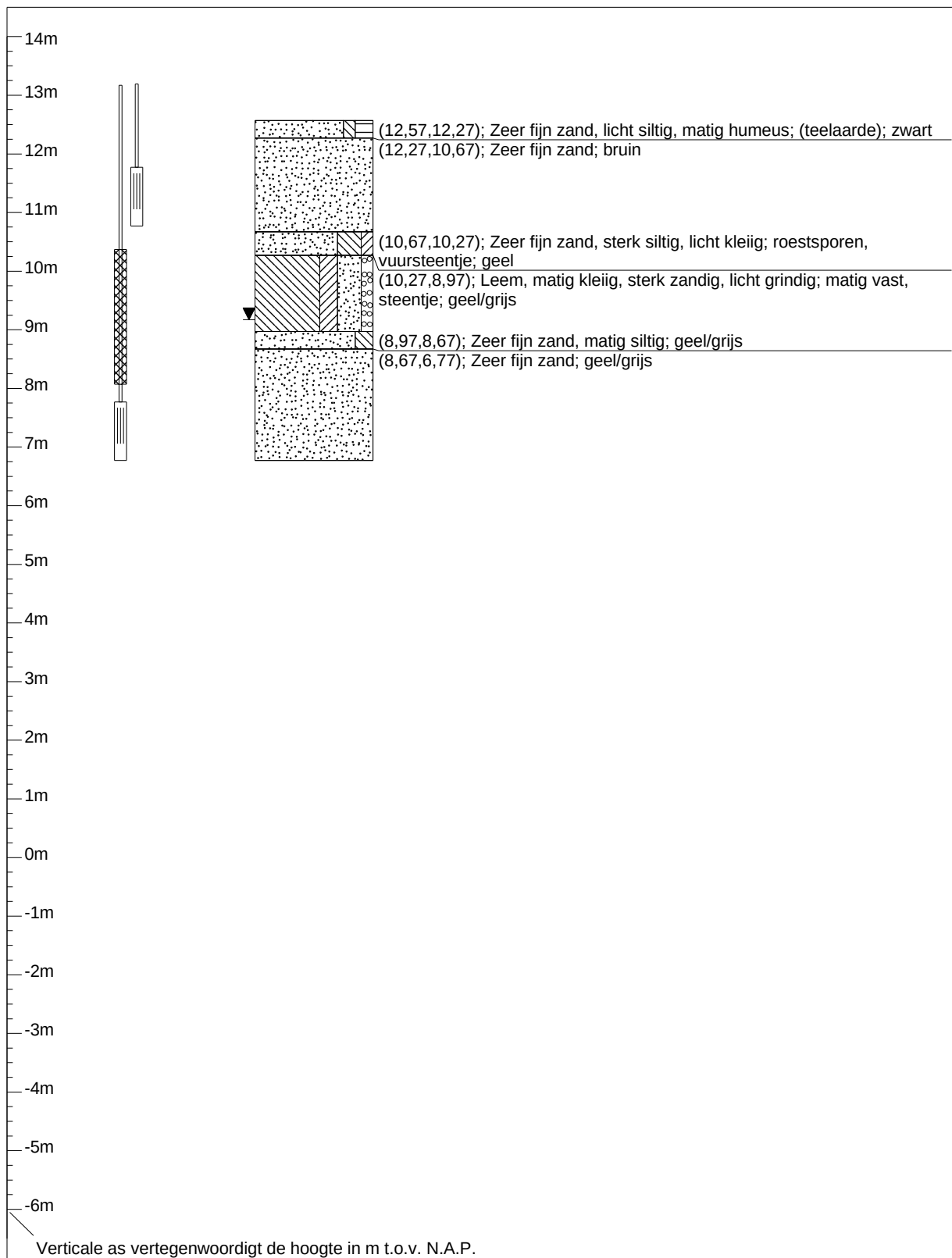
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Project/Plaats	Hoogersmilde	Datum	10-6-2008	Ons kenmerk	VN-42311B
Opdrachtgever		X-coördinaat		Uw kenmerk	
Boormethode	-	Y-coördinaat		Boornummer	
Boormeester	JJ/WP	KM		B6	



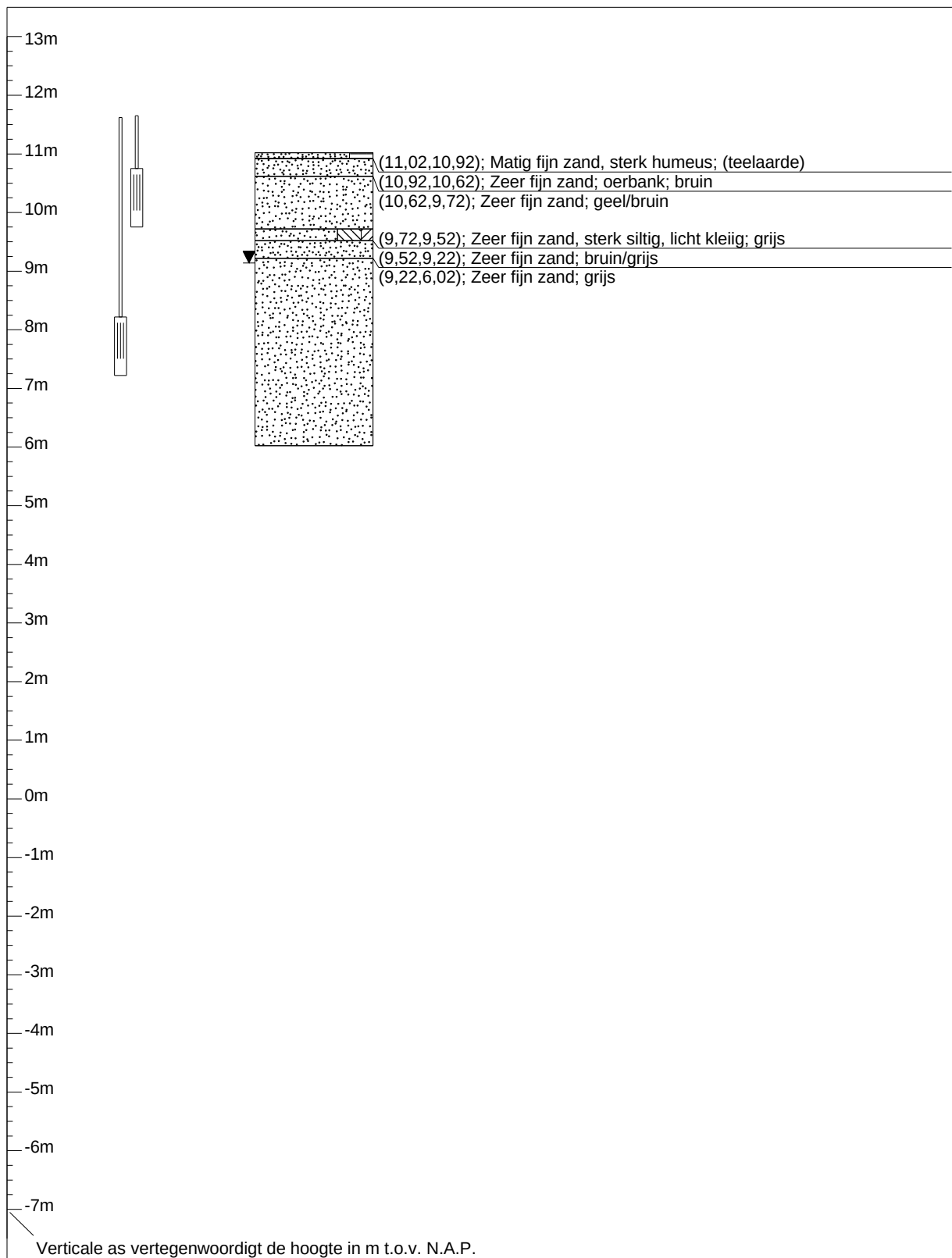
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Project/Plaats	Hoogersmilde	Datum	10-6-2008	Ons kenmerk	VN-42311B
Opdrachtgever		X-coördinaat		Uw kenmerk	
Boormethode	-	Y-coördinaat		Boornummer	
Boormeester	JJ/WP	KM		B7	



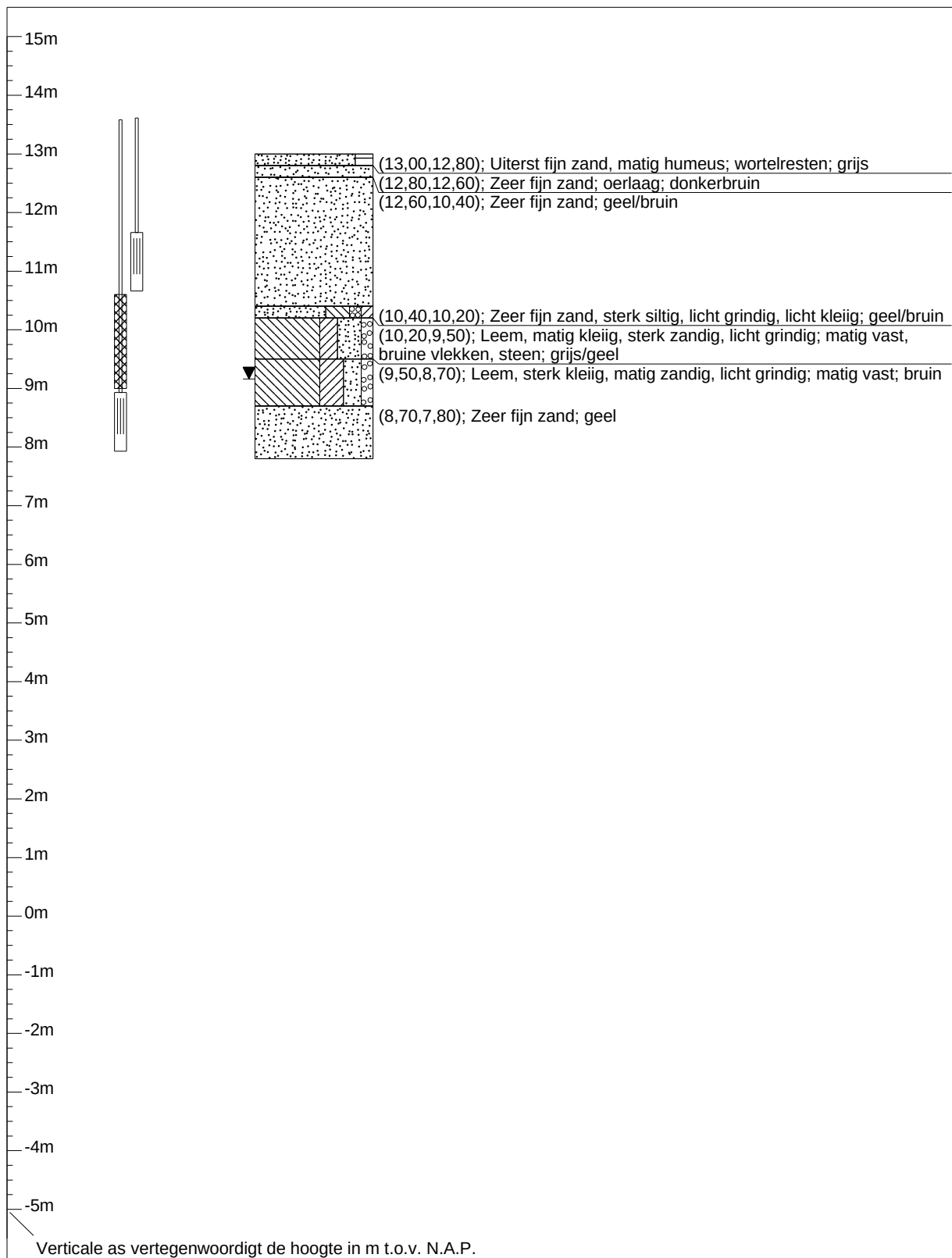
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Project/Plaats	Hoogersmilde	Datum	9-6-2008	Ons kenmerk	VN-42311B
Opdrachtgever		X-coördinaat		Uw kenmerk	
Boormethode	-	Y-coördinaat		Boornummer	
Boormeester	JJ/WP	KM		B8	



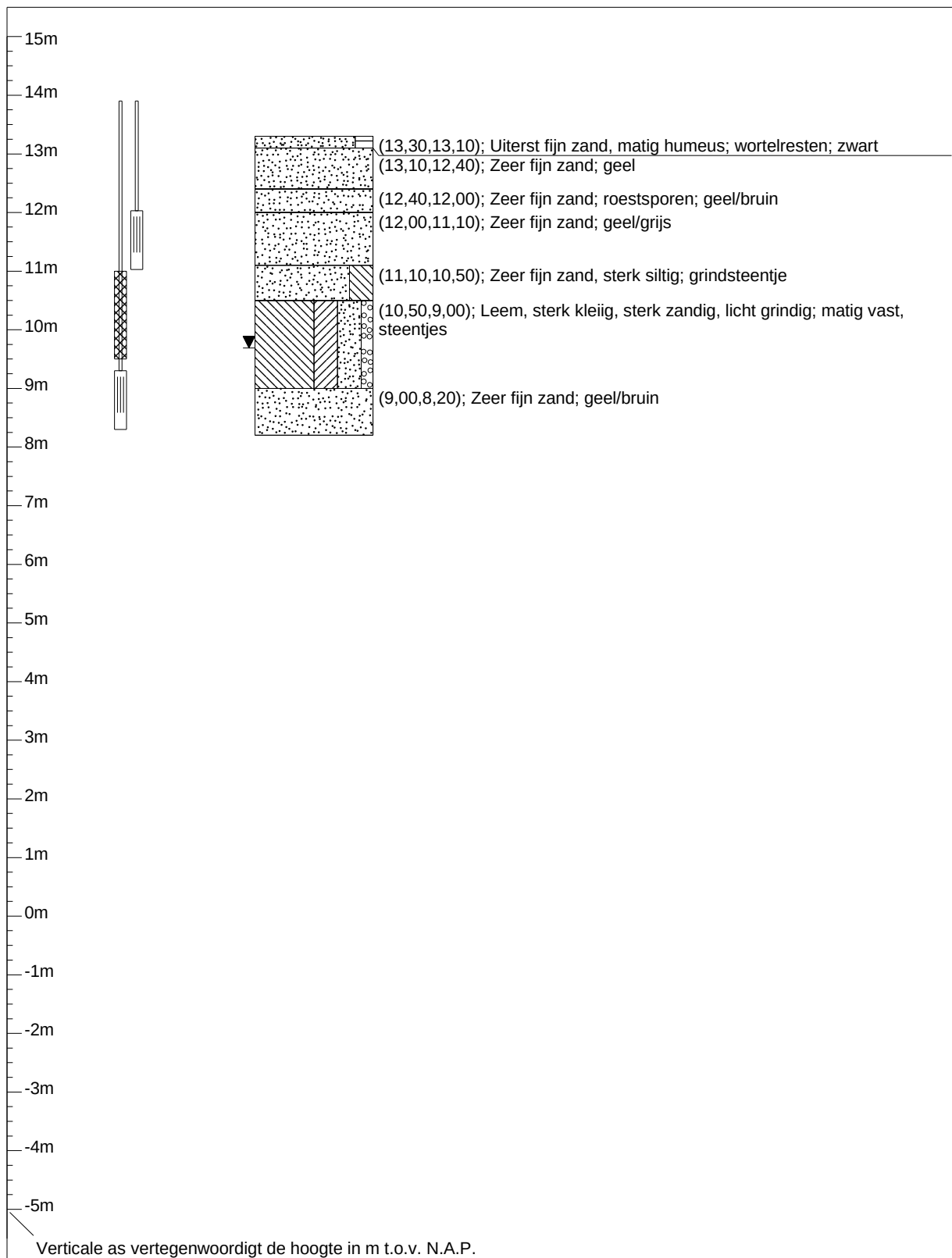
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Project/Plaats	Hoogersmilde	Datum	9-6-2008	Ons kenmerk	VN-42311B
Opdrachtgever		X-coördinaat		Uw kenmerk	
Boormethode	-	Y-coördinaat		Boornummer	
Boormeester	JJ/WP	KM		B9	



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Project/Plaats	Hoogersmilde	Datum	9-6-2008	Ons kenmerk	VN-42311B
Opdrachtgever		X-coördinaat		Uw kenmerk	
Boormethode	-	Y-coördinaat		Boornummer	
Boormeester	JJ/WP	KM		B10	

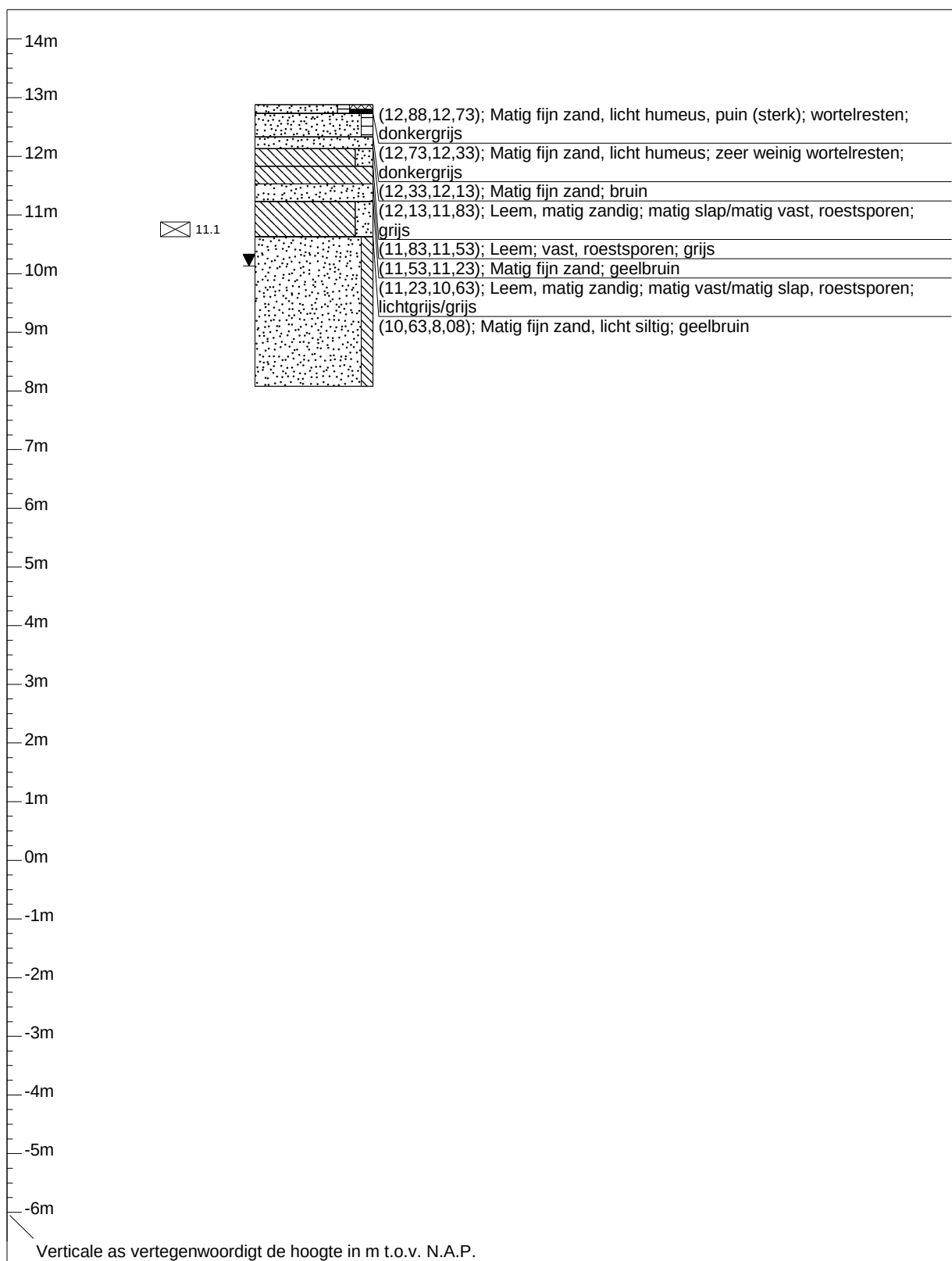


Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Betekenis van afkortingen

G/g	: grind/grindig		P/p	: Puin		Blinde buis	:	
Z/z	: zand/zandig		W/w	: Water		BK-00	:	
L/s	: leem/siltig		I/i	: Slib		BK-300	:	
K/k	: klei/kleiig		T/t	: Klinker		QS	:	
V/h	: veen/humeus					Filter	:	
m	: mineraal arm					Grondwaterst.	:	
Overig								
			Geroerd monster	:		Ongeroerd monster	:	

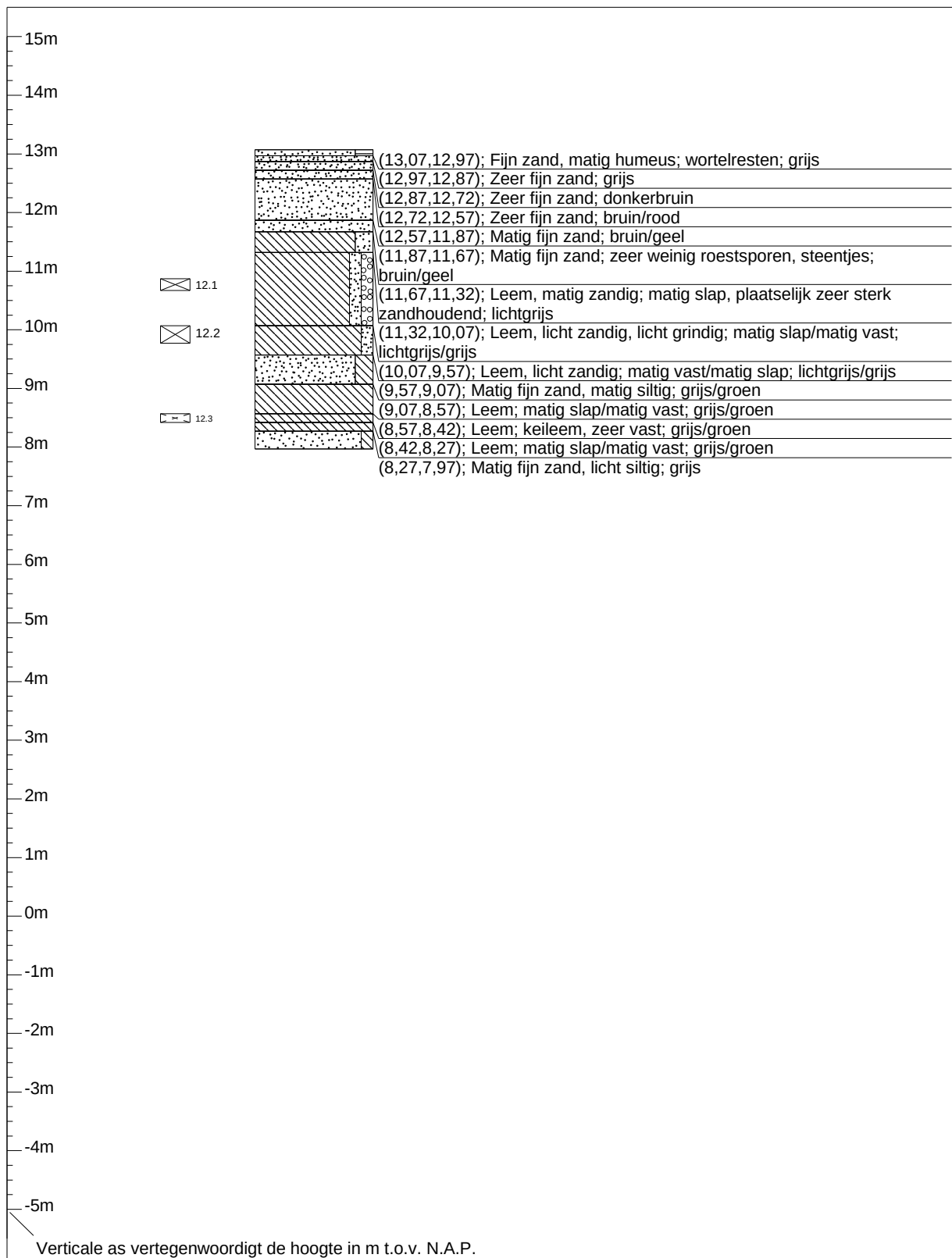




Project/Plaats	Hoogersmilde	Datum	18-9-2009	Ons kenmerk	VN-42311C
Opdrachtgever		X-coördinaat	223.492,000	Uw kenmerk	
Boormethode	-	Y-coördinaat	545.827,000	Boornummer	
Boormeester	GB/WP	KM		B11	
Wiertsema & Partners B.V. Tolbert					



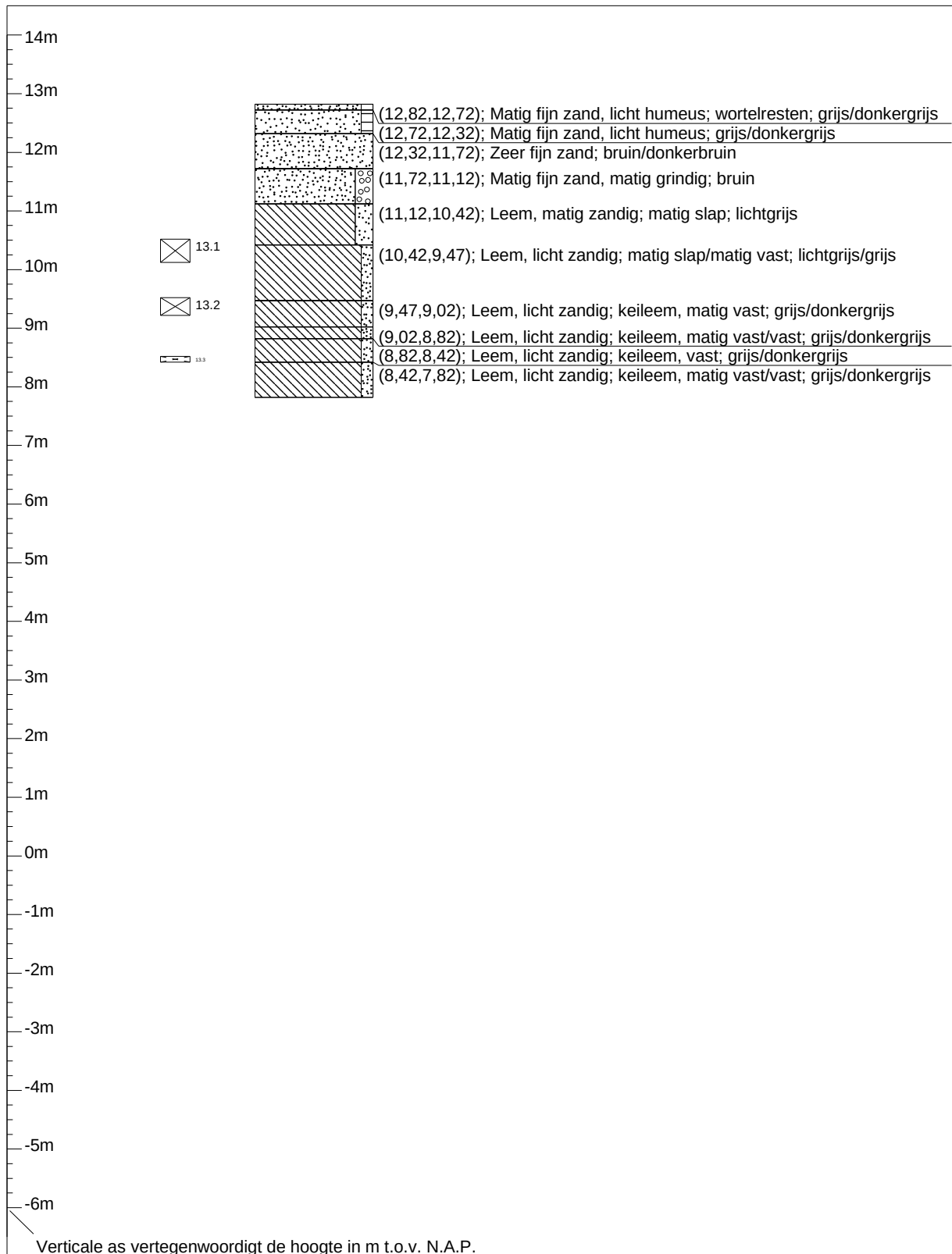
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Project/Plaats	Hoogersmilde	Datum	18-9-2009	Ons kenmerk	VN-42311C
Opdrachtgever		X-coördinaat	223.256.000	Uw kenmerk	
Boormethode	-	Y-coördinaat	545.520.000	Boornummer	
Boormeester	GB/WP	KM		B12	
Wiertsema & Partners B.V. Tolbert					



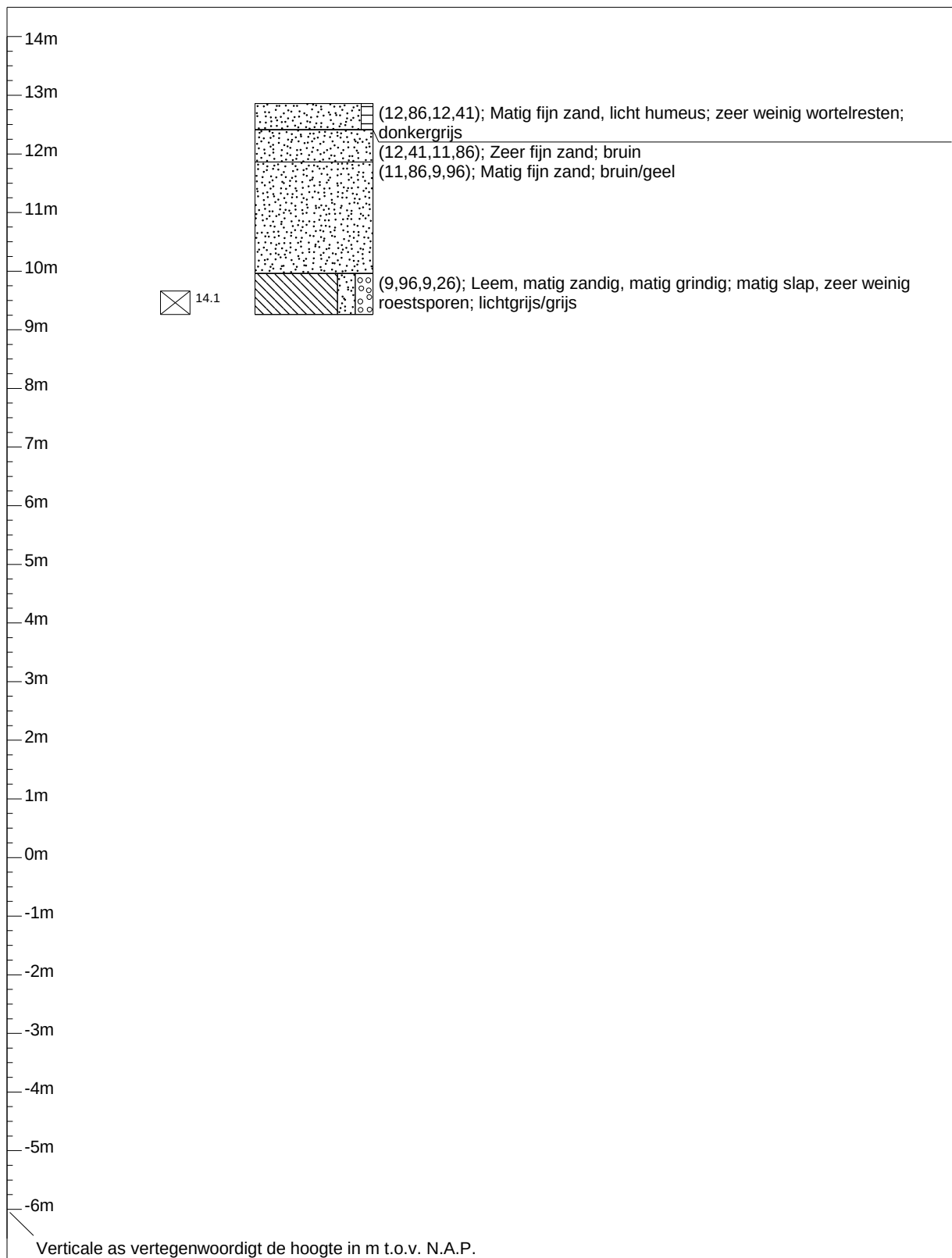
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Project/Plaats	Hoogersmilde	Datum	18-9-2009	Ons kenmerk	VN-42311C
Opdrachtgever		X-coördinaat	223.571.000	Uw kenmerk	
Boormethode	-	Y-coördinaat	545.513.000	Boornummer	
Boormeester	GB/WP	KM		B13	
Wiertsema & Partners B.V. Tolbert					



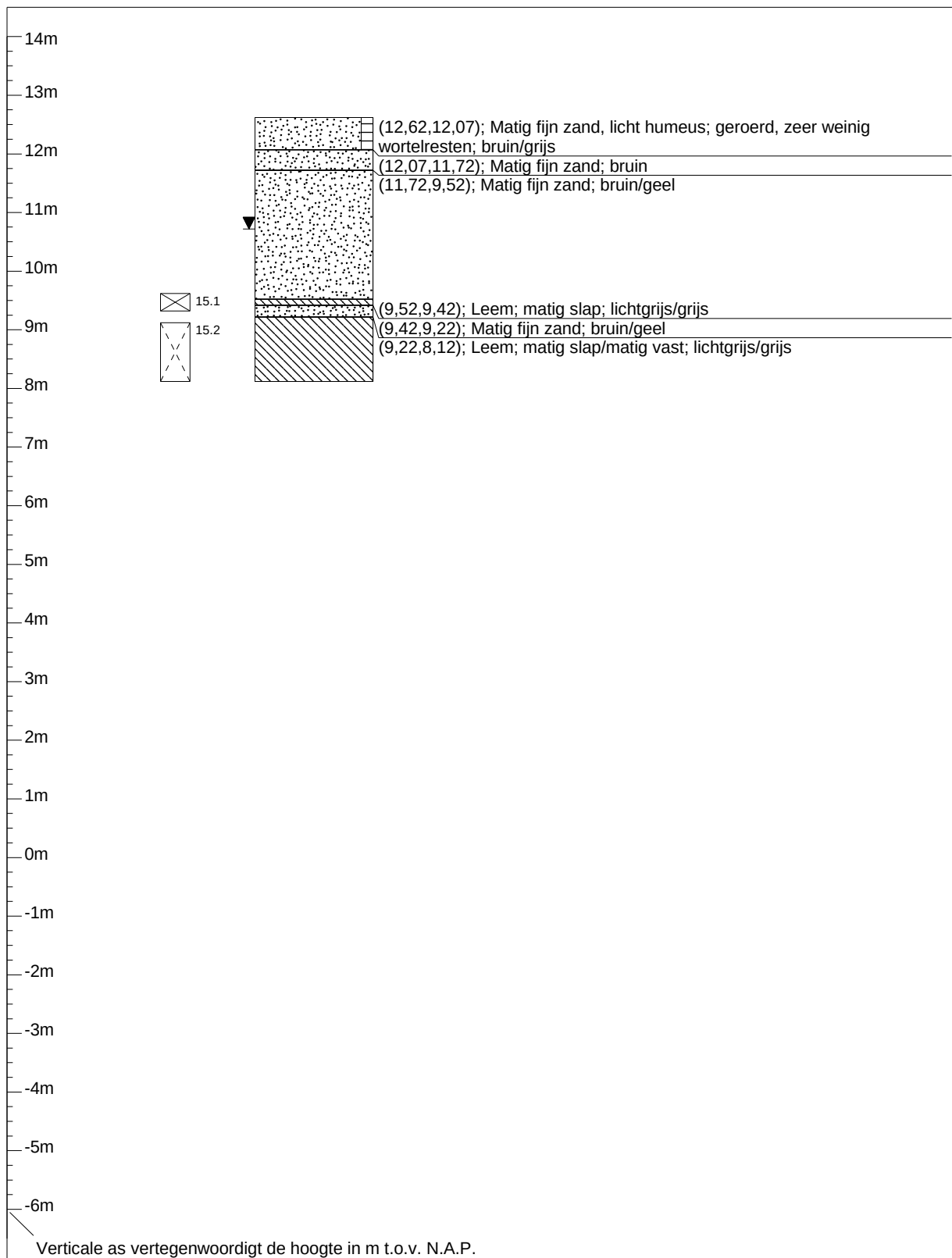
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Project/Plaats	Hoogersmilde	Datum	18-9-2009	Ons kenmerk	VN-42311C
Opdrachtgever		X-coördinaat	223.881,000	Uw kenmerk	
Boormethode	-	Y-coördinaat	545.500,000	Boornummer	
Boormeester	GB/WP	KM			
Wiertsema & Partners B.V. Tolbert				B14	



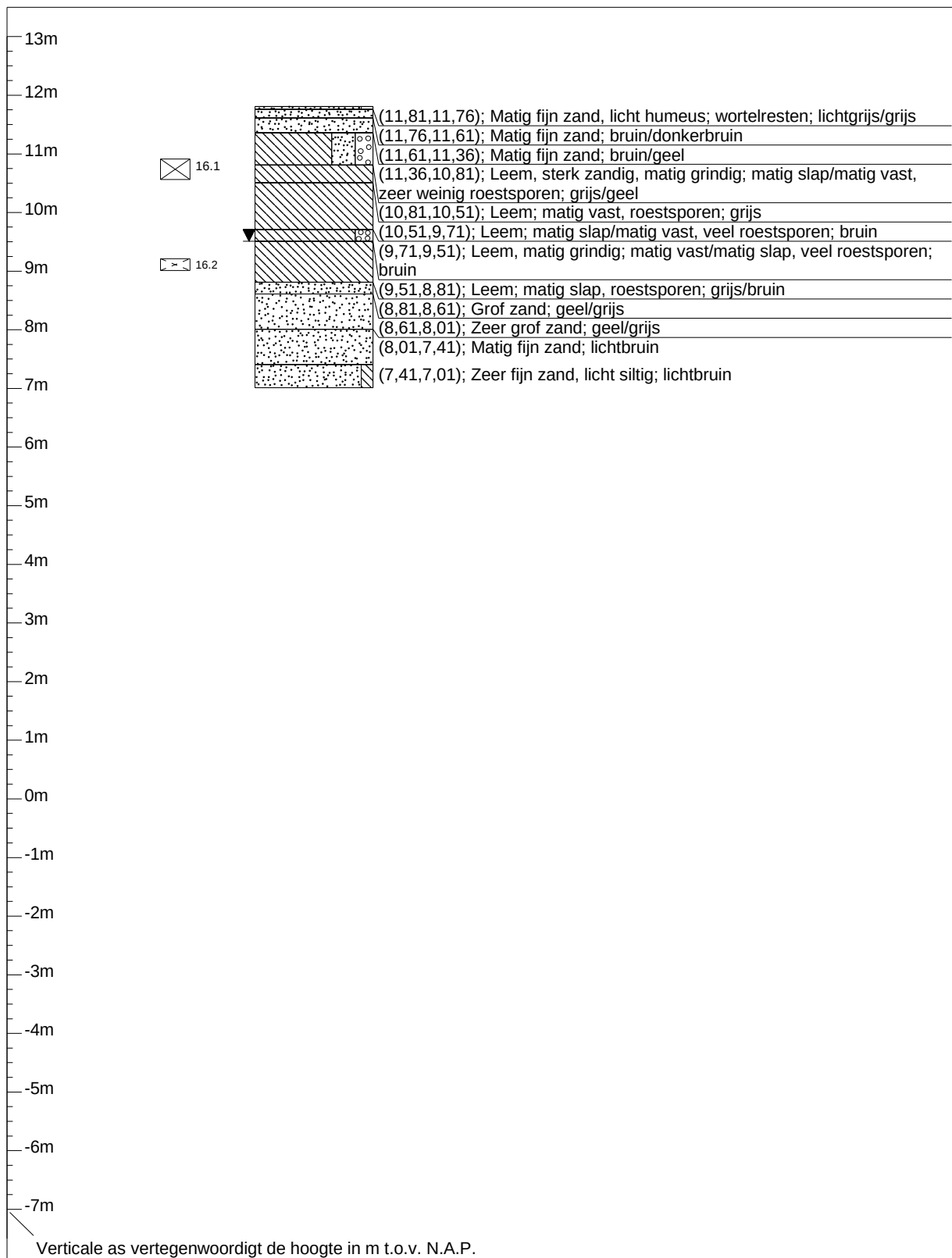
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Project/Plaats	Hoogersmilde	Datum	18-9-2009	Ons kenmerk	VN-42311C
Opdrachtgever		X-coördinaat	224.130.000	Uw kenmerk	
Boormethode	-	Y-coördinaat	545.131.000	Boornummer	
Boormeester	GB/WP	KM		B15	
Wiertsema & Partners B.V. Tolbert					



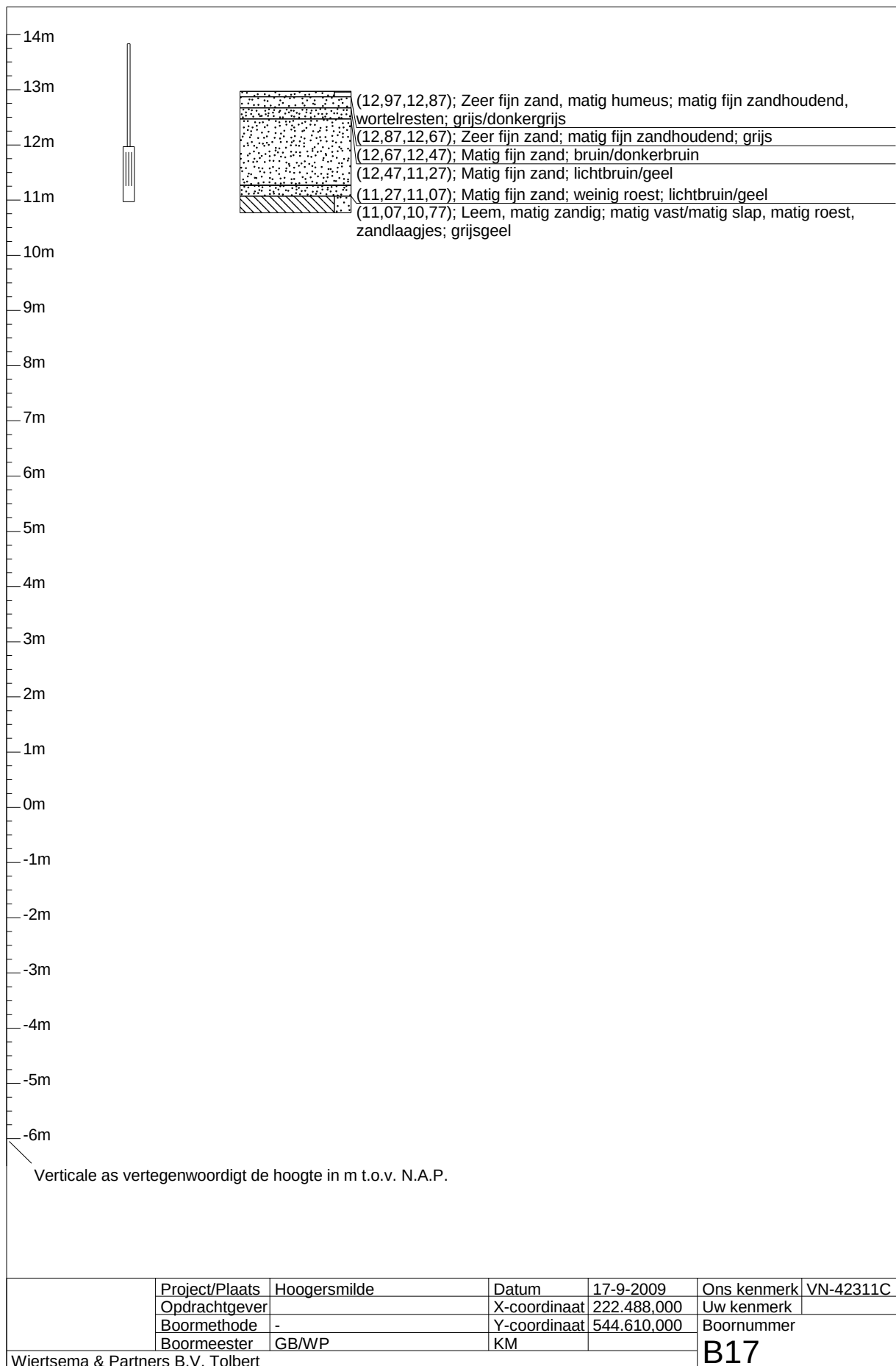
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



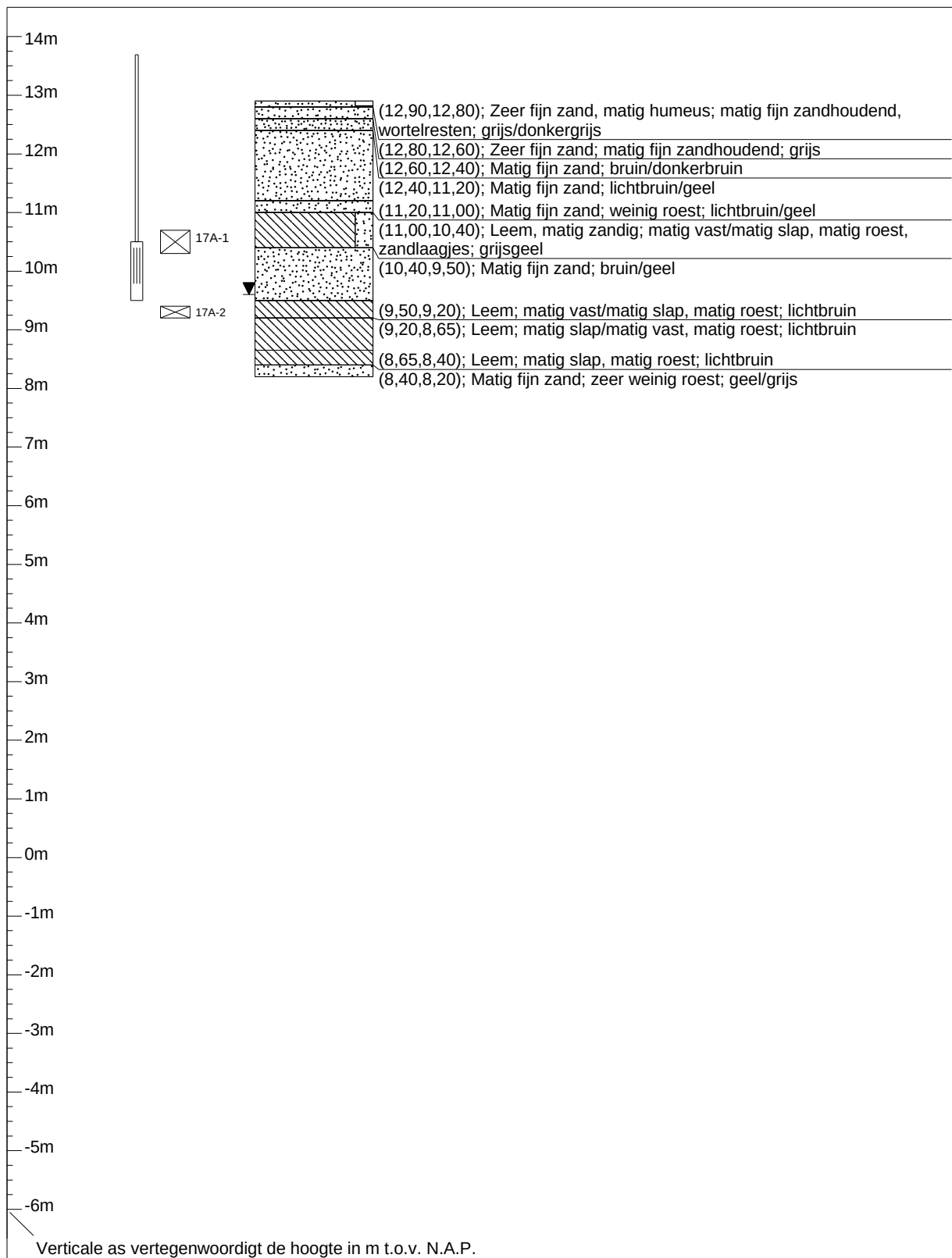
Project/Plaats	Hoogersmilde	Datum	18-9-2009	Ons kenmerk	VN-42311C
Opdrachtgever		X-coördinaat	223.830,000	Uw kenmerk	
Boormethode	-	Y-coördinaat	544.948,000	Boornummer	
Boormeester	GB/WP	KM		B16	
Wiertsema & Partners B.V. Tolbert					



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



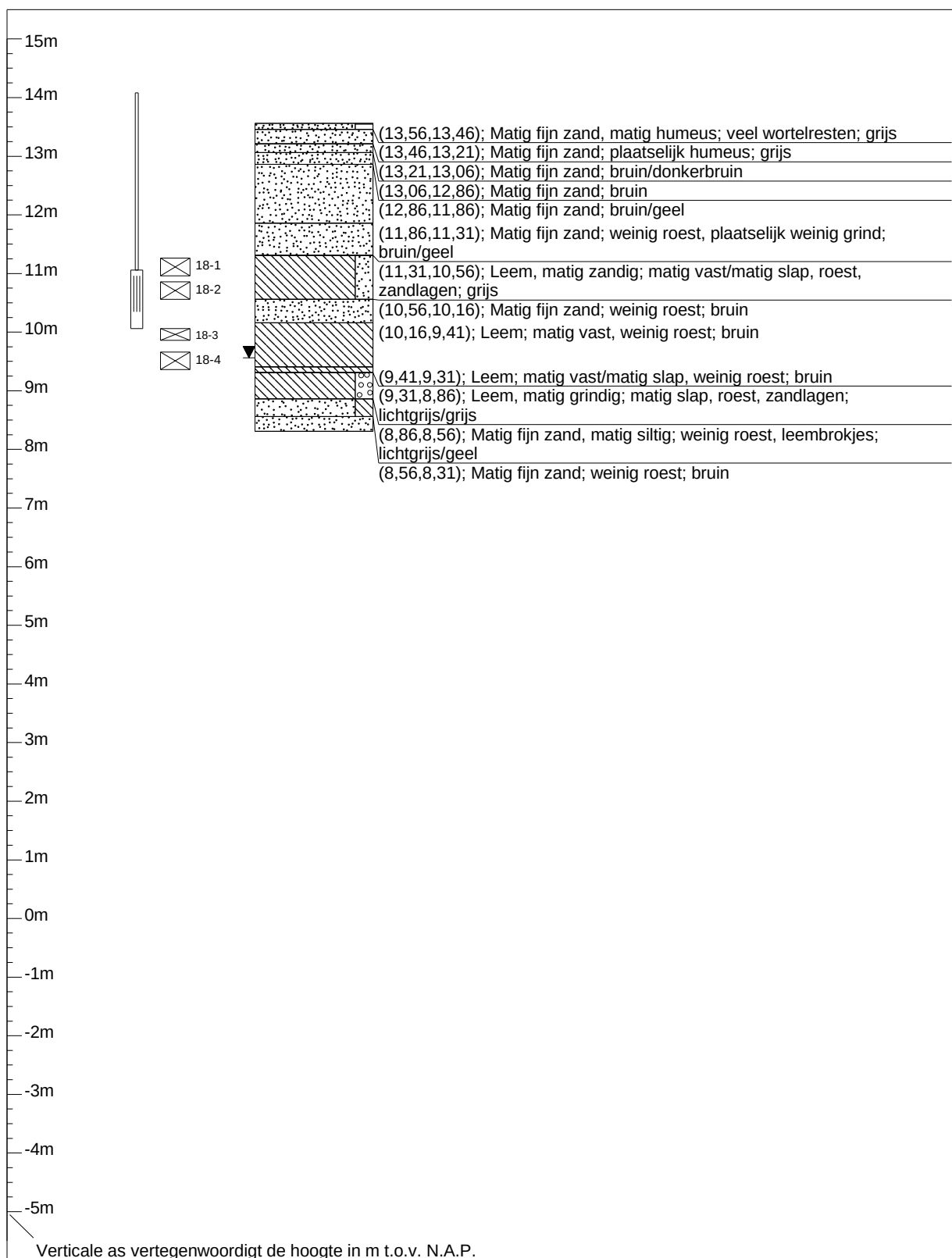
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Project/Plaats	Hoogersmilde	Datum	17-9-2009	Ons kenmerk	VN-42311C
Opdrachtgever		X-coördinaat	222.489,000	Uw kenmerk	
Boormethode	-	Y-coördinaat	544.611,000	Boornummer	
Boormeester	GB/WP	KM		B17A	
Wiertsema & Partners B.V. Tolbert					



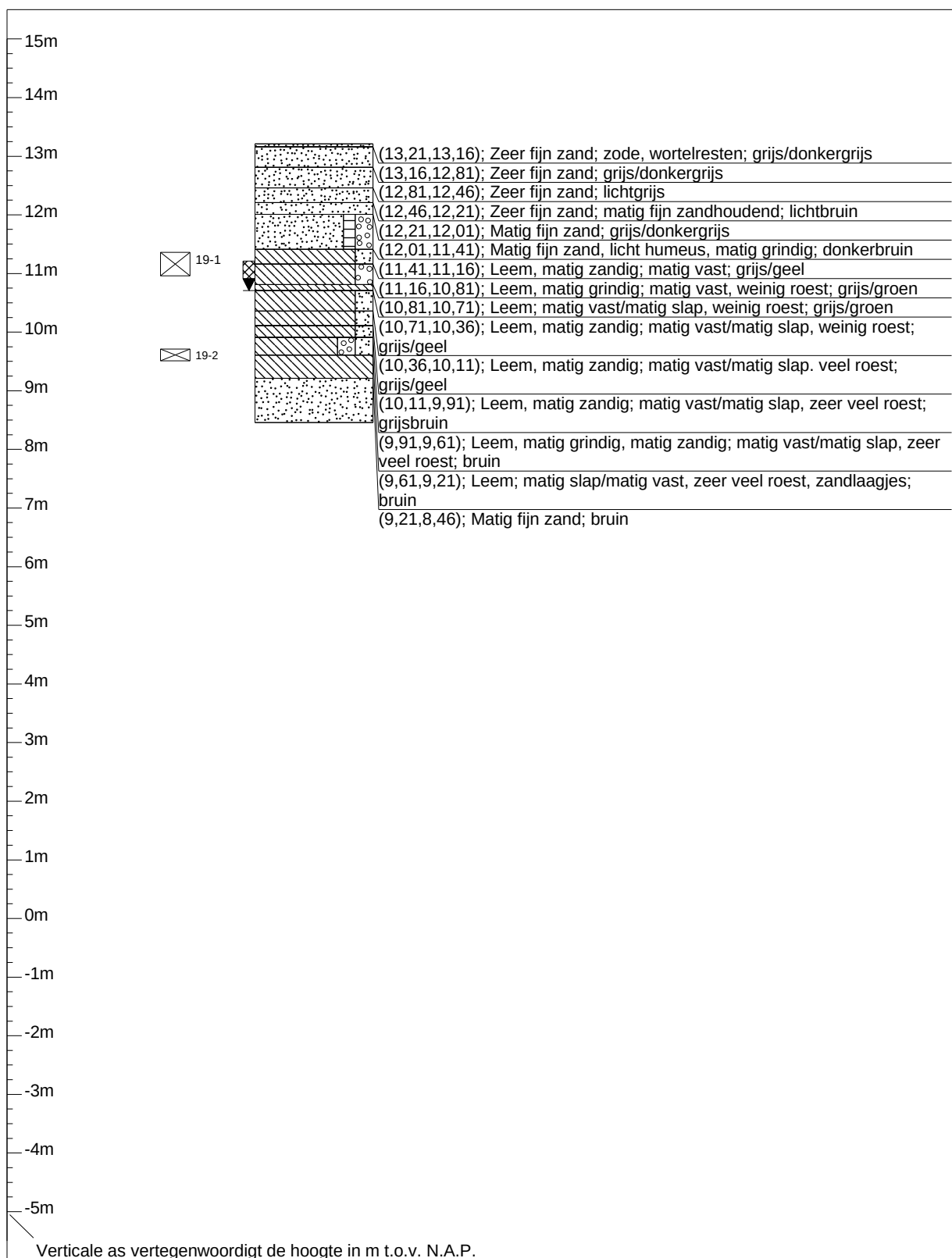
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Project/Plaats	Hoogersmilde	Datum	18-9-2009	Ons kenmerk	VN-42311C
Opdrachtgever		X-coördinaat	222.686,000	Uw kenmerk	
Boormethode	-	Y-coördinaat	544.488,000	Boornummer	
Boormeester	GB/WP	KM		B18	
Wiertsema & Partners B.V. Tolbert					



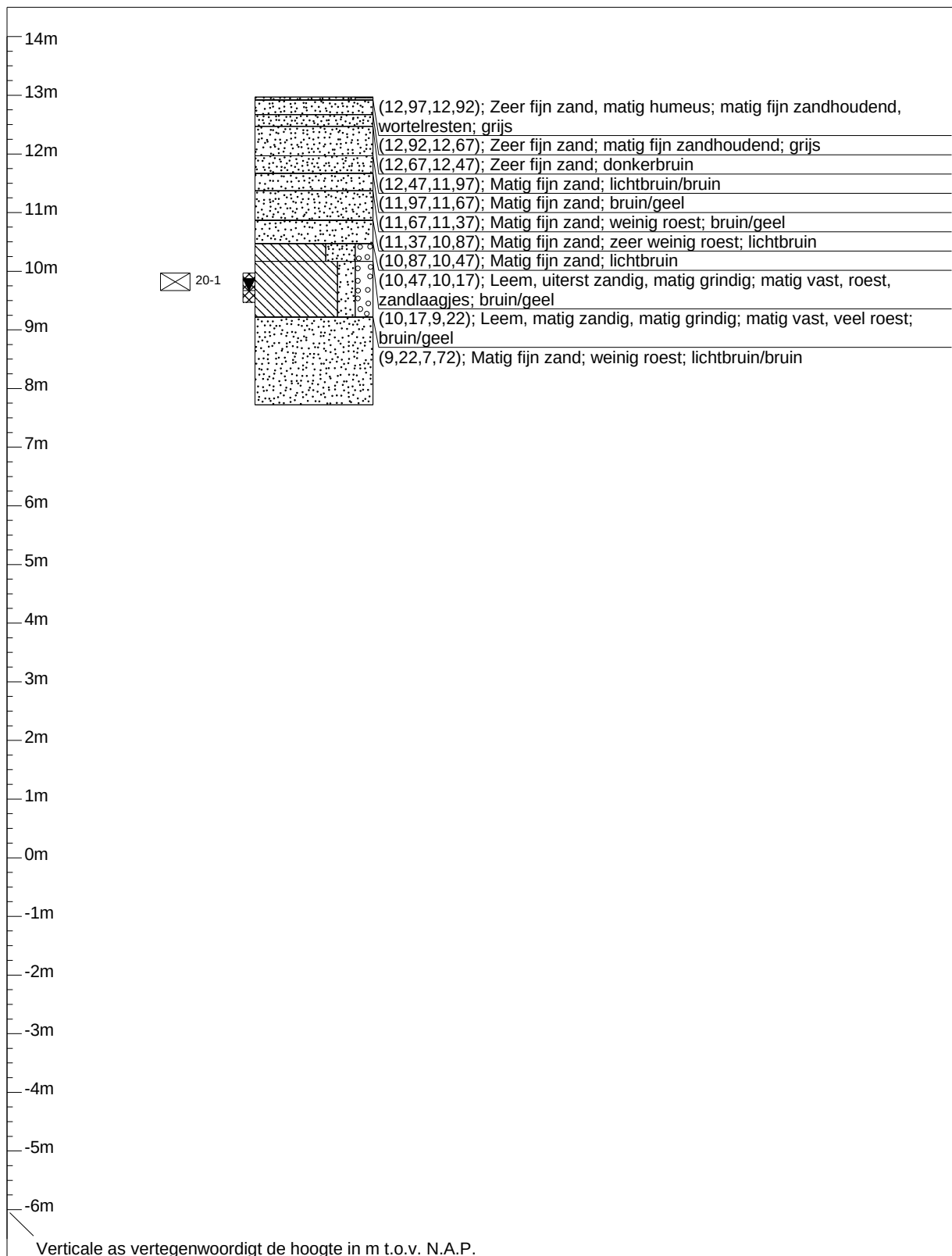
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Project/Plaats	Hoogersmilde	Datum	17-9-2009	Ons kenmerk	VN-42311C
Opdrachtgever		X-coördinaat	222.762,000	Uw kenmerk	
Boormethode	-	Y-coördinaat	544.193,000	Boornummer	
Boormeester	GB/WP	KM		B19	
Wiertsema & Partners B.V. Tolbert					



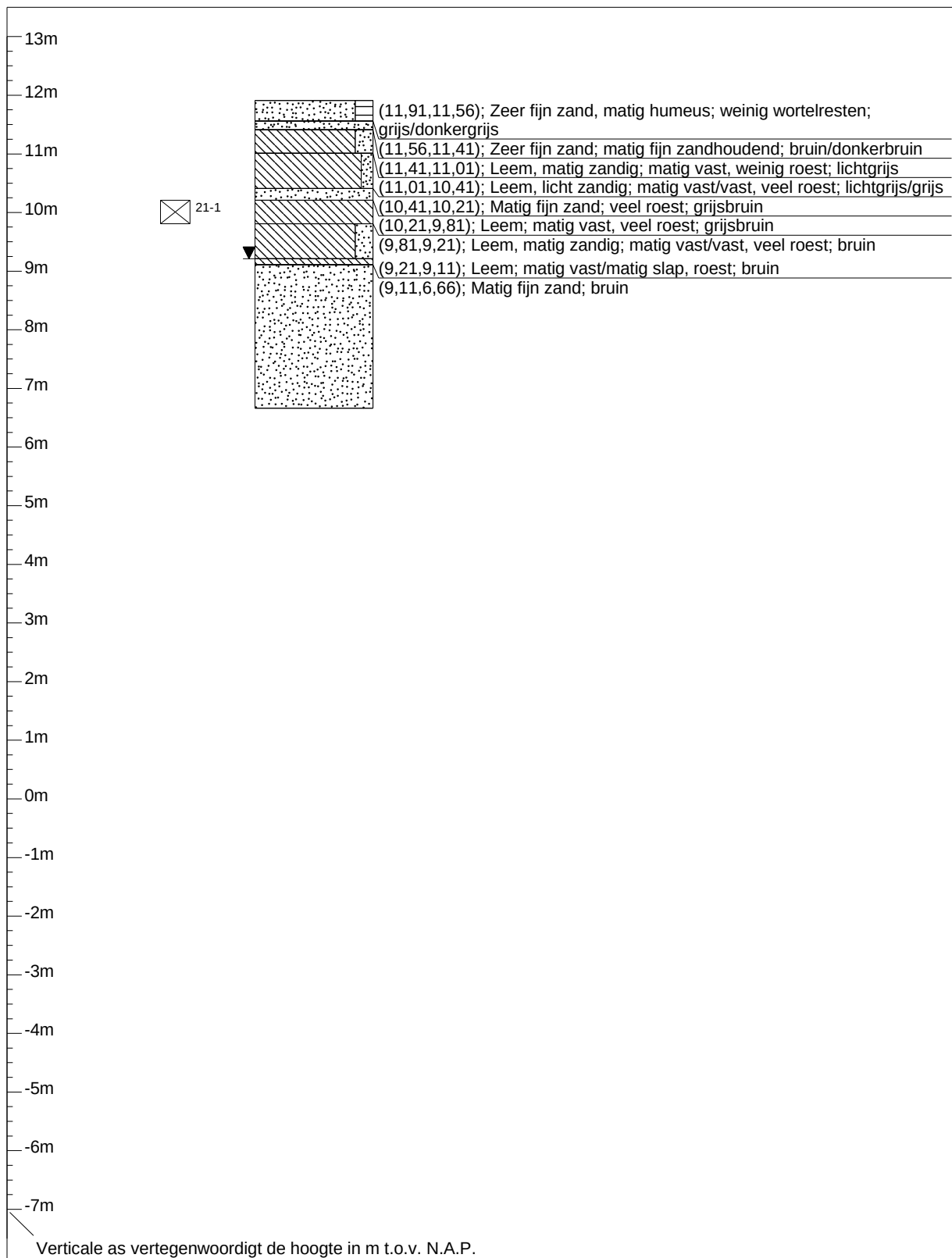
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Project/Plaats	Hoogersmilde	Datum	17-9-2009	Ons kenmerk	VN-42311C
Opdrachtgever		X-coördinaat	222.460.000	Uw kenmerk	
Boormethode	-	Y-coördinaat	544.130.000	Boornummer	
Boormeester	GB/WP	KM		B20	
Wiertsema & Partners B.V. Tolbert					



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Project/Plaats	Hoogersmilde	Datum	17-9-2009	Ons kenmerk	VN-42311C
Opdrachtgever		X-coördinaat	222.465.000	Uw kenmerk	
Boormethode	-	Y-coördinaat	543.871.000	Boornummer	
Boormeester	GB/WP	KM		B21	
Wiertsema & Partners B.V. Tolbert					



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Bijlage 3




Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

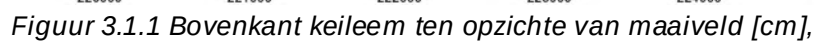
Keileemverspreiding

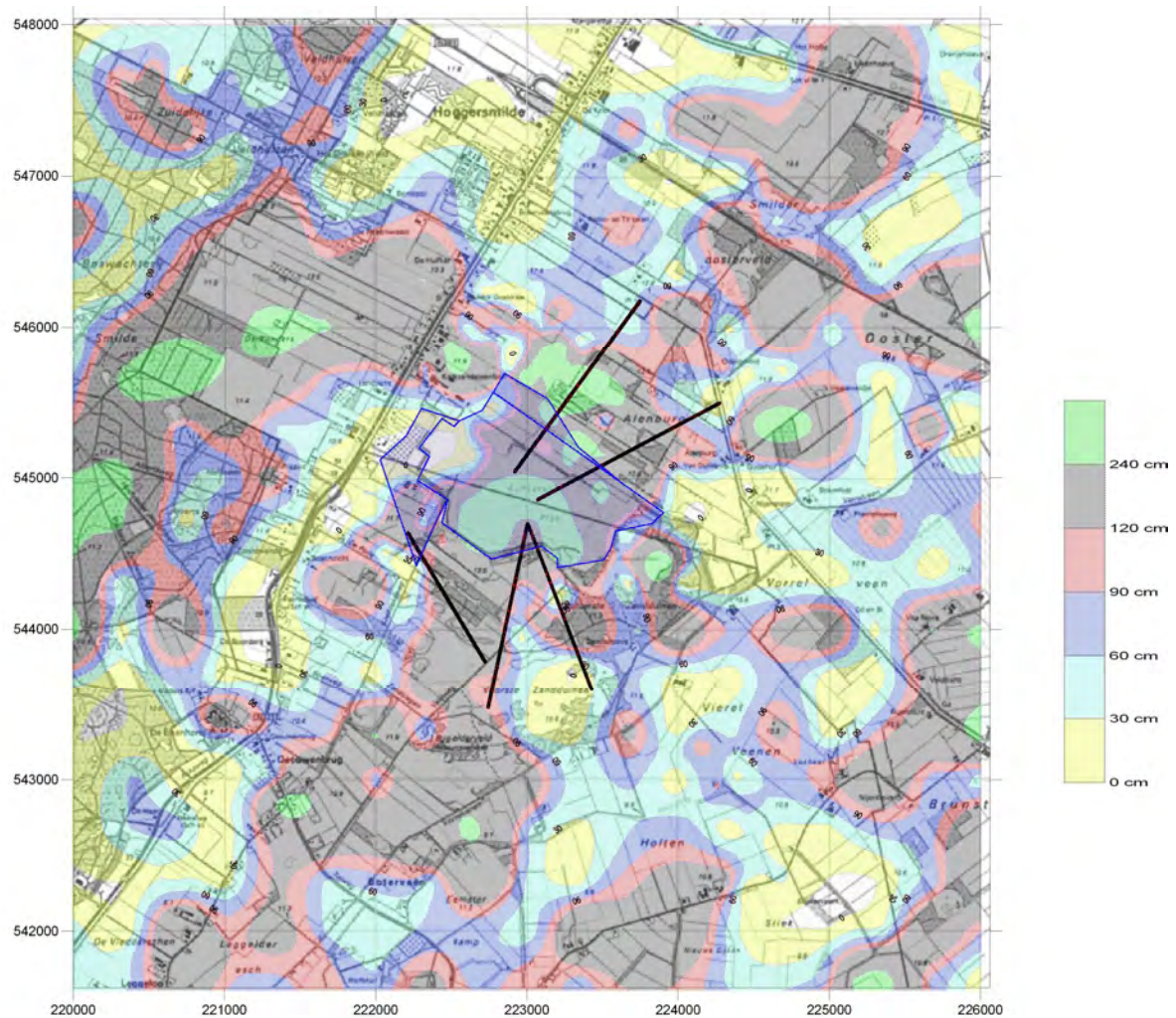
In totaal zijn een 600-tal boringen geanalyseerd op de aanwezigheid van leemlagen. De resultaten van deze analyses zijn weergegeven in de volgende figuren:

- Figuur 3.1.1: De bovenkant van de keileem tov maaiveld
- Figuur 3.1.2: De dikte van de keileemlaag
- Figuur 3.1.2. De bovenkant van de keileem tov NAP;

In de figuren is met blauw de ligging van de bestaande concessie en de uitbreiding aangegeven. In de figuren 3.1.2 en 3.1.3 zijn tevens met de bruine lijn de buitenbegrenzing aangegeven van de Natura 2000 gebieden het Drents Friese Woud en het Leggelderveld.





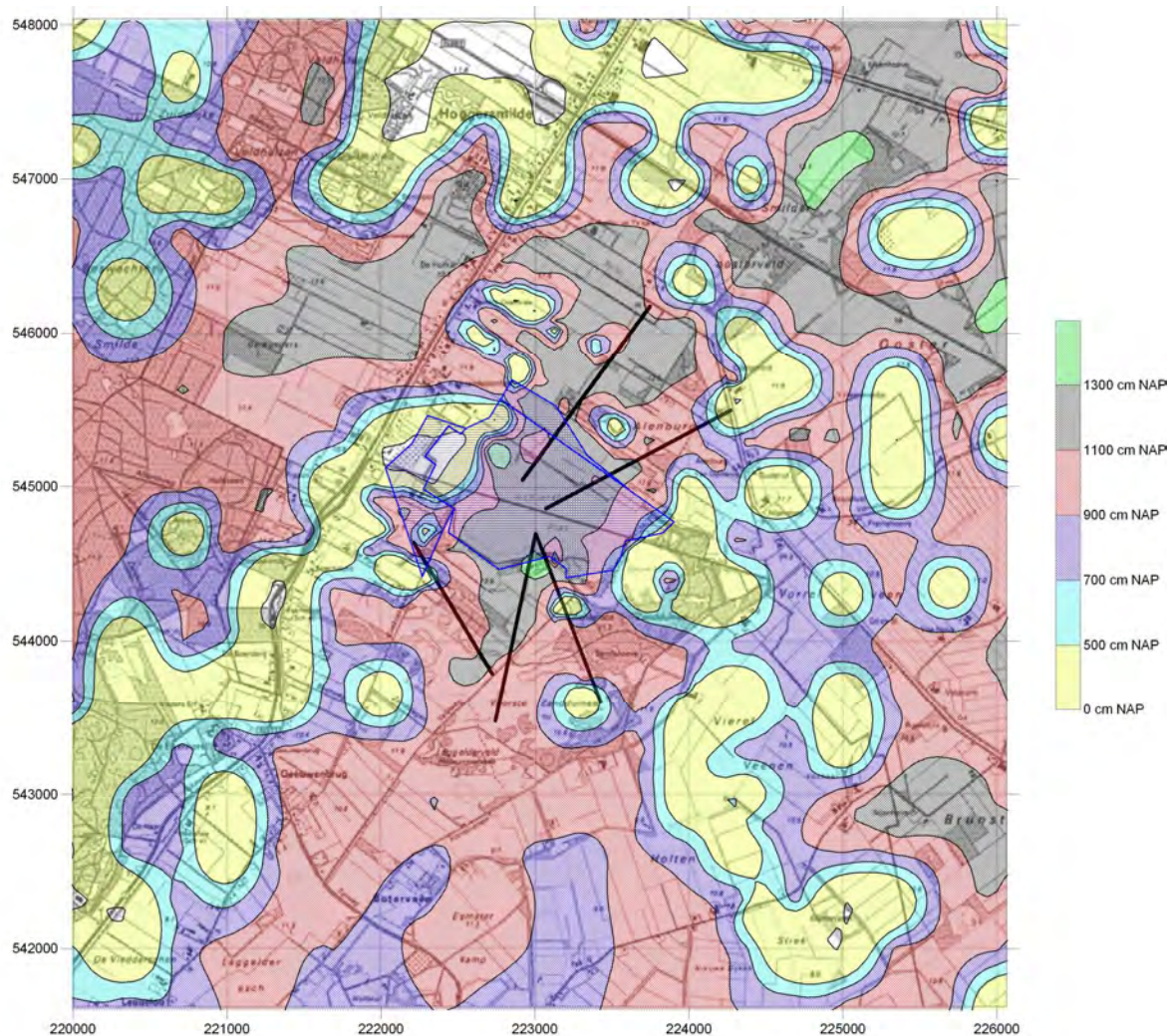


Figuur 3.1.2 Keileemdikte [cm]



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS





Figuur 3.1.3 Bovenkant keileem ten opzichte van NAP [cm]



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Bijlage 4




Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Metadata peilbuizen uit het dinoloket

In onderstaande tabel zijn de metadata van de verschillende peilbuizen uit het TNO archief weergegeven.

nummer	filter	x-coord	y-coord.	maaiveld (cm NAP)	startjaar metingen	eindjaar metingen	Bovenkant filter (cm NAP)	Onderkant filter (cm NAP)	verwacht w.v.p. ¹
B17A0270	1	222390	544140	1305	1988	1990	1249	1199	1
B17A0269	1	222520	544050	1320	1984	1988	1274	1224	1
B17A0268	1	222800	543872	1164	191	2007	1136	1086	1
B17A0268	2	222800	543872	1164	191	2007	839	739	2
B17A0267	1	222790	543875	1157	1984	1990	1125	1075	1
B17A0267	2	222790	543875	1157	1984	1990	824	724	2
B17A0266	1	222939	543956	1175	1991	2007	1144	1094	1
B17A0265	1	222940	543950	1167	1984	1990	1129	1079	1
B17A0264	1	223318	543766	1192	1991	2007	1127	1077	1
B17A0264	2	223318	543766	1192	1991	2007	771	671	2
B17A0263	1	223305	543780	1179	1984	1990	1115	1065	1
B17A0263	2	223305	543780	1179	1984	1990	788	688	2
B17A0262	1	223150	544100	1258	1991	2007	1201	1151	1
B17A0262	2	223150	544100	1258	1984	2007	1129	1079	1
B17A0262	3	223150	544100	1258	1984	2007	888	788	2
B17A0261	1	223025	544205	1189	1987	2007	1145	1095	1
B17A0260	1	223020	544210	1175	1985	1986	1172	1122	1
B17A0259	1	223258	544265	1266	1991	2007	1146	1096	1
B17A0258	1	223235	544230	1250	1984	1990	1134	1084	1
B17A0257	1	223195	544405	1202	1991	2007	1162	1112	1
B17A0256	1	223200	544390	1188	1984	1990	1138	1088	1
B17A0255	1	222849	544363	1230	1991	2007	1163	1113	1
B17A0255	2	222849	544363	1230	1991	2007	907	807	2
B17A0254	1	222860	544350	1214	1984	1990	1143	1093	1
B17A0254	2	222860	544350	1214	1984	1990	886	786	2
B17A0252	1	222960	544620	1265	1984	1989	1203	1153	1
B17A0252	2	222960	544620	1265	1984	1989	865	765	2

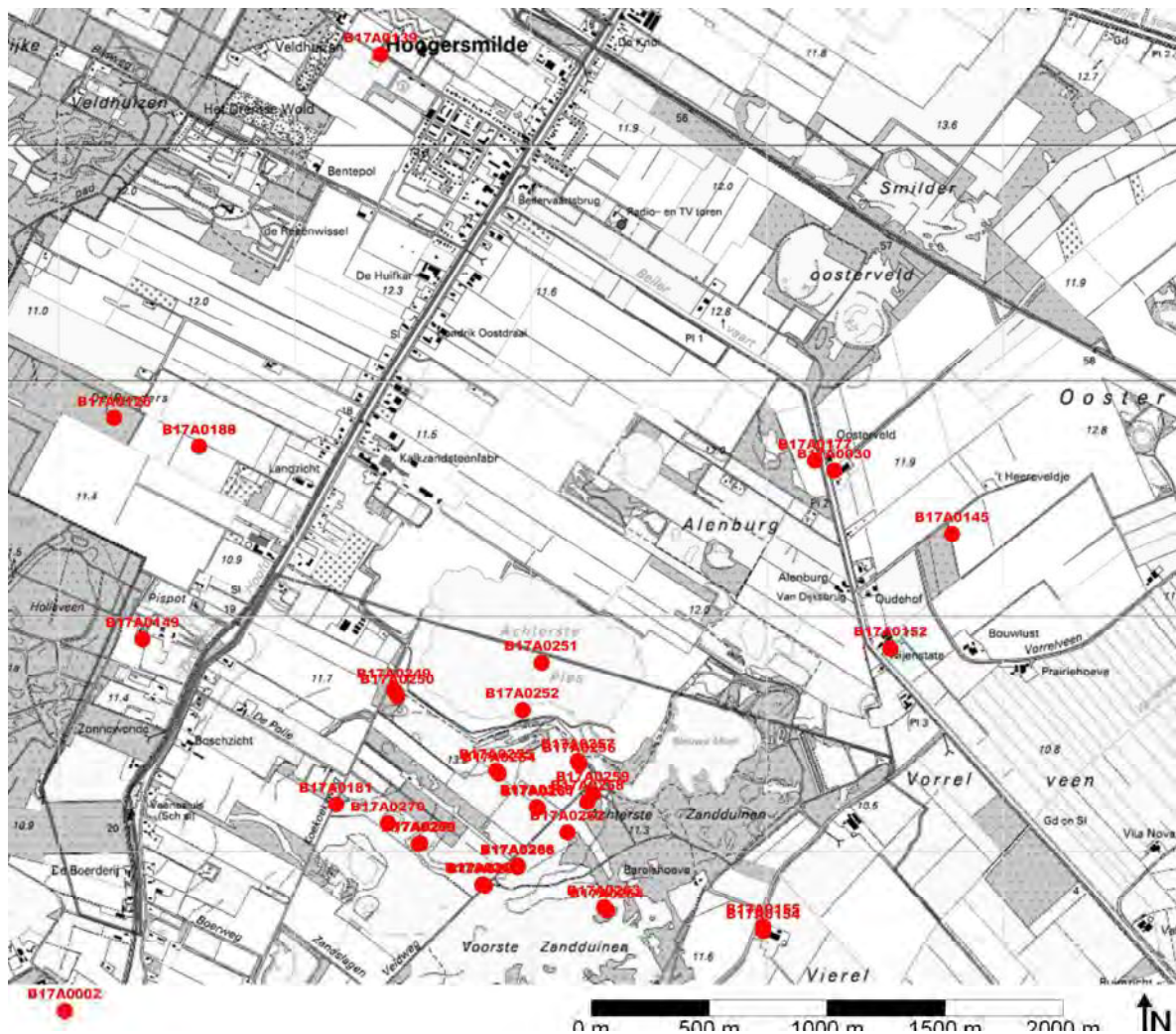
¹ zie tabel 3.1



nummer	filter	x-coord	y-coord.	maaiveld (cm NAP)	startjaar metingen	eindjaar metingen	Bovenkant filter (cm NAP)	Onderkant filter (cm NAP)	verwacht w.v.p. ¹
B17A0251	1	223040	544820	1240	1984	1985	1190	1140	1
B17A0250	1	222430	544679	1265	1991	1998	1056	1006	1
B17A0250	2	222430	544679	1265	1991	1997	798	698	2
B17A0249	1	222415	544705	1253	1984	1991	1044	994	1
B17A0249	2	222415	544705	1253	1984	1990	756	656	2
B17A0189	1	221590	545740	1187	1981	1994		753	2
B17A0188	1	221590	545740	1187	1992	1994	1080	980	1
B17A0181	1	222170	544220	1120	1991	2007	879	829	2
B17A0177	1	224200	545680	1227	1989	1995	1073	1023	1
B17A0155	1	223980	543700	1054	1982	2007	893	843	2
B17A0154	1	223980	543680	1043	1974	1982	903	853	2
B17A0152	1	224520	544880	1135	1967	2000	923	873	2
B17A0149	1	221350	544920	1190	1967	2007	901	851	2
B17A0145	1	224780	545370	1245	1966	1995	991	941	2
B17A0139	1	222359	547410	1201	1960	2005	948	898	2
B17A0126	1	221230	545860	1110	1994	2007	967	917	2
B17A0126	2	221230	545860	1110	1994	2007	594	544	2
B17A0030	1	224281	545637	1227	1960	2007	-1195	-1295	2
B17A0030	2	224281	545637	1227	1960	2007	-2895	-2995	2
B17A0030	3	224281	545637	1227	1960	2007	-4695	-4795	2
B17A0002	1	221020	543340	1056	1962	1976	-3069	-3494	2
B17A0271	1	222527	544052	1252	1991	2007	1195	1145	1

De ligging van de peilbuizen is weergegeven in figuur 3.1.1.





Figuur 3.1.1. Ligging peilbuizen uit het Dinoloket

Slotopmerkingen en aandachtspunten

Indien in de loop van het project veranderingen optreden in het beschreven bouwplan of in de in dit advies gehanteerde uitgangspunten verzoeken wij contact met ons bureau op te nemen, zodat wij ons op een eventuele hernieuwde stellingname kunnen beraden.

Meer zekerheid omtrent het vrijkomende debiet kan verkregen worden door het verzamelen van lokale stijghoogte gegevens en gegevens over de lokale bodemopbouw en over onttrekkingen in de directe omgeving.

De kwaliteit van het grondwater is bij ons niet bekend. Mogelijk dient dit nog nader onderzocht te worden.

Er dient rekening te worden gehouden met kosten voor grondwateronttrekking en/of –lozing door bijvoorbeeld provinciale heffingen, leges, rijksbelastingen (een en ander afhankelijk van de onttrekkingshoeveelheden, de onttrekkingsduur en de lozingslocatie).



Bijlage 5




Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Samenvatting meetdata peilbuizen Dinoloket

In de tabel op de volgende bladzijden zijn de peilbuisgegevens samengevat. door per jaar het aantal meetgegevens en de gemiddelde grondwaterstand weer te geven. Uit deze tabel blijkt dat de variatie in meetperiodes erg groot is. Om een vergelijking te kunnen maken tussen de verschillende peilbuizen is voor een drietal periodes de gemiddelde grondwaterstand / stijghoogte bepaald. Deze gegevens zijn samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 4.1.1. Peilbuisgegevens

Peilbuis	filter	Gemiddelde grondwaterstanden (cm NAP)		
		1984 - 1987	1992 - 1994	2000 - 2004
B17A0269	1	1293		
B17A0268	1		1144	1153
B17A0268	2		956	942
B17A0267	1	1096		
B17A0267	2	930		
B17A0266	1		1148	1150
B17A0265	1	1125		
B17A0264	1		1152	1150
B17A0264	2		969	963
B17A0263	1	1167		
B17A0263	2	954		
B17A0262	1		1226	1224
B17A0262	2	1114		
B17A0262	3	953	996	974
B17A0261	1			1165
B17A0259	1		1107	
B17A0258	1	1116		
B17A0257	1		1192	1180
B17A0256	1	1164		
B17A0255	1		1179	1168
B17A0255	2		989	981
B17A0254	1	1135		
B17A0254	2	956		
B17A0252	1	1212		
B17A0252	2	968		



Peilbuis	filter	Gemiddelde grondwaterstanden (cm NAP)		
		1984 - 1987	1992 - 1994	2000 - 2004
B17A0250	1		1079	
B17A0250	2		979	
B17A0249	1	1038		
B17A0249	2	956		
B17A0189	1	1014		
B17A0188	1	1097		
B17A0181	1		965	952
B17A0177	1		1112	
B17A0155	1	939	936	929
B17A0149	1		1049	1005
B17A0145	1	1085	1090	
B17A0139	1	1016	1036	1056
B17A0126	1			1004
B17A0126	2			935
B17A0030	1	1065	1061	
B17A0030	2	1065	1065	
B17A0030	3	1063	1065	
B17A0271	1		1250	

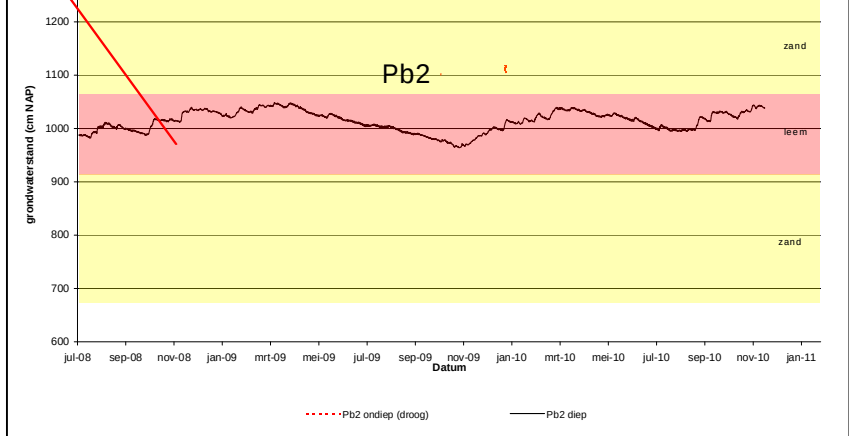
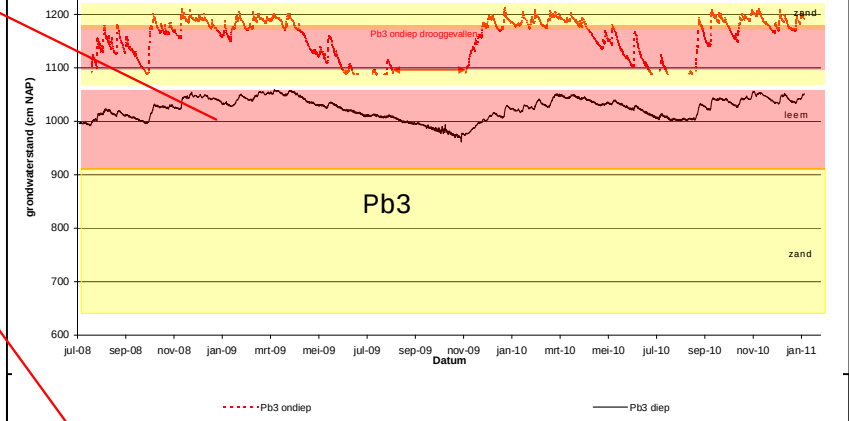
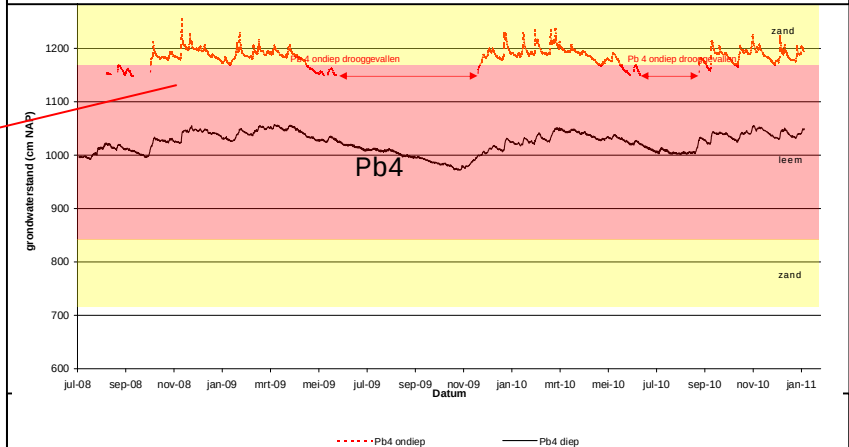
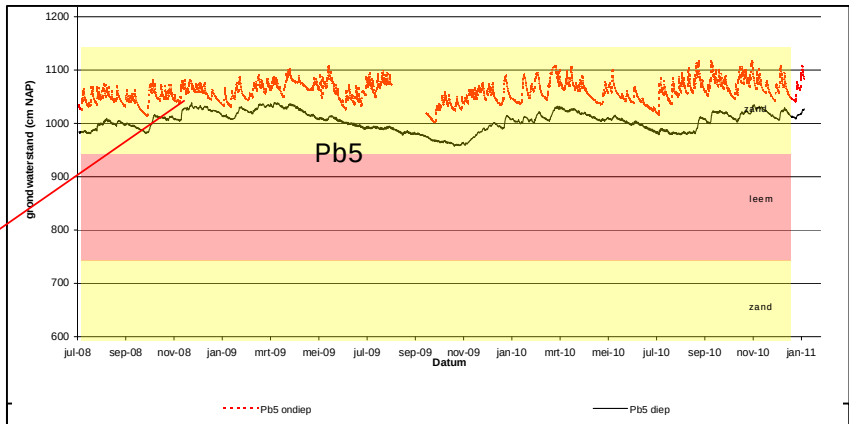
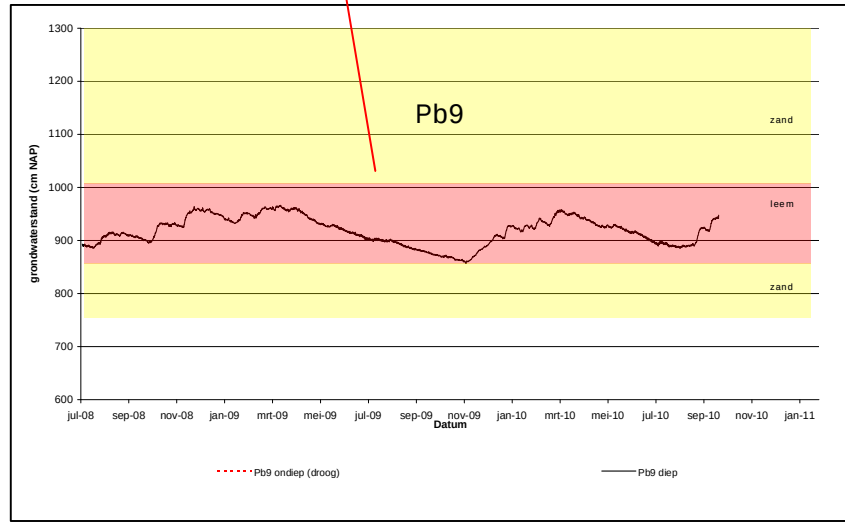
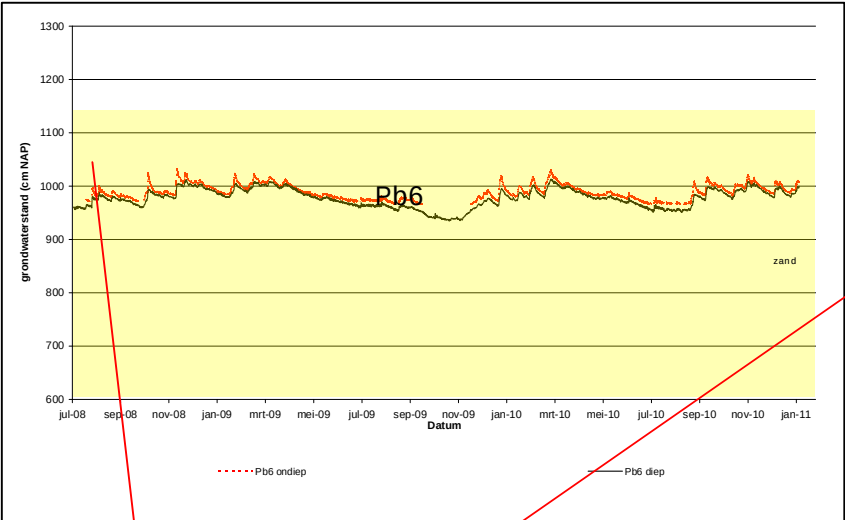
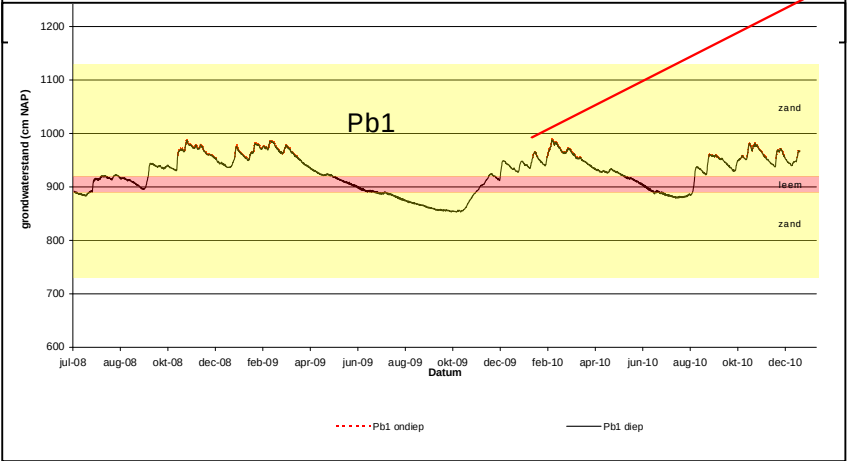
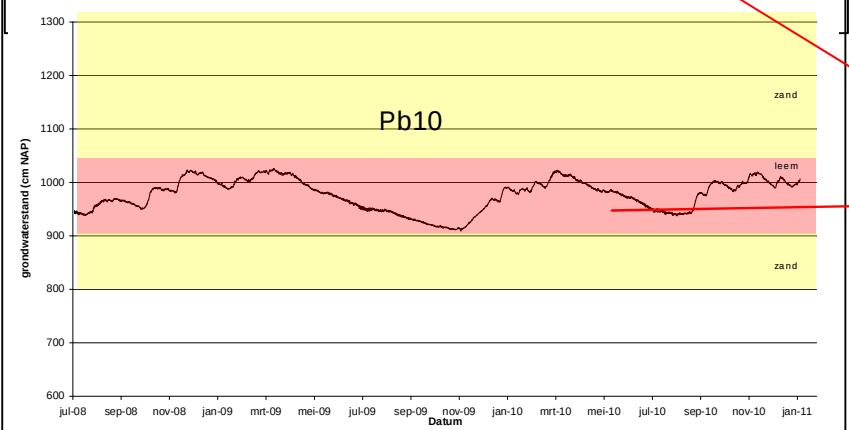
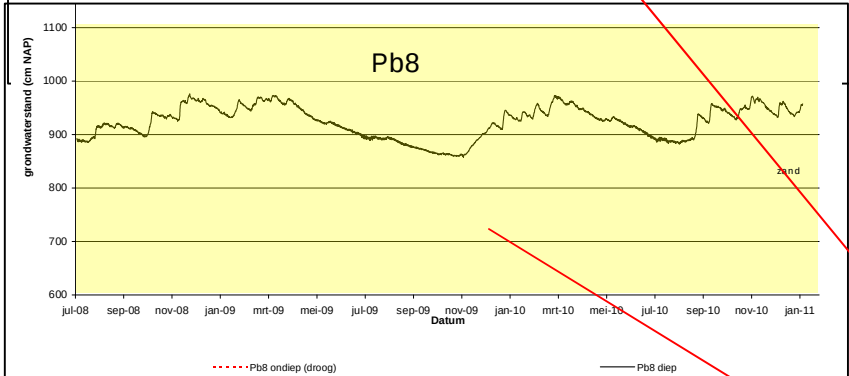
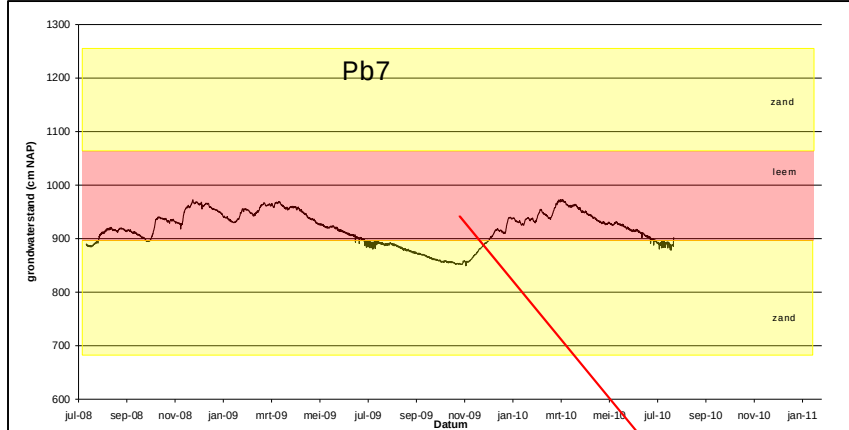


Bijlage 6




Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

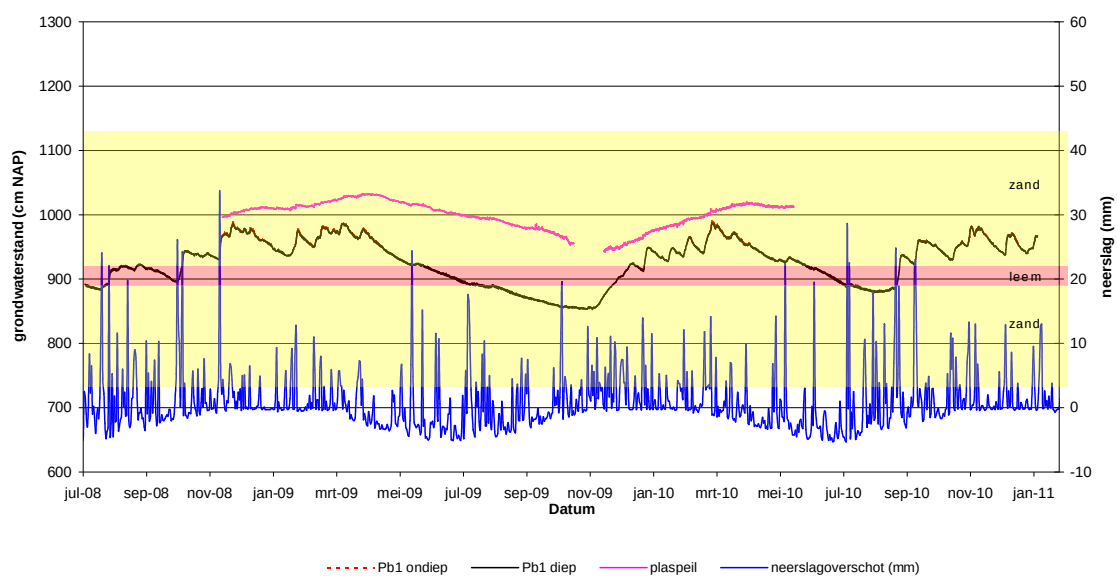
Geregistreeerde grondwaterstanden lokaal peilbuizennetwerk



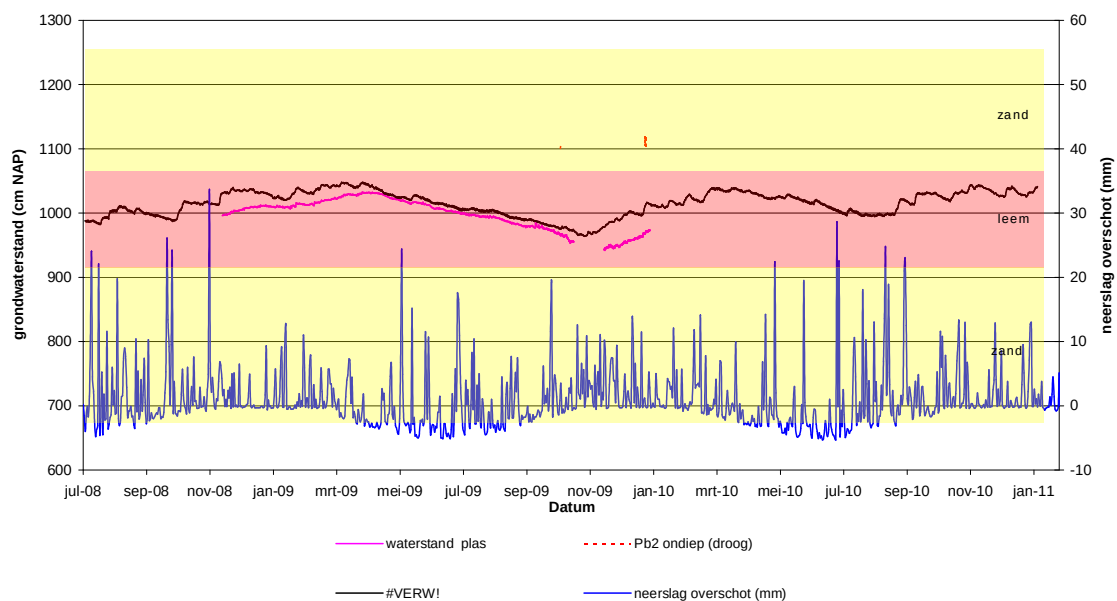
Geregistreerde grondwaterstanden lokaal peilbuizennetwerk

In onderstaande grafieken zijn de geregistreerde grondwaterstanden weergegeven.

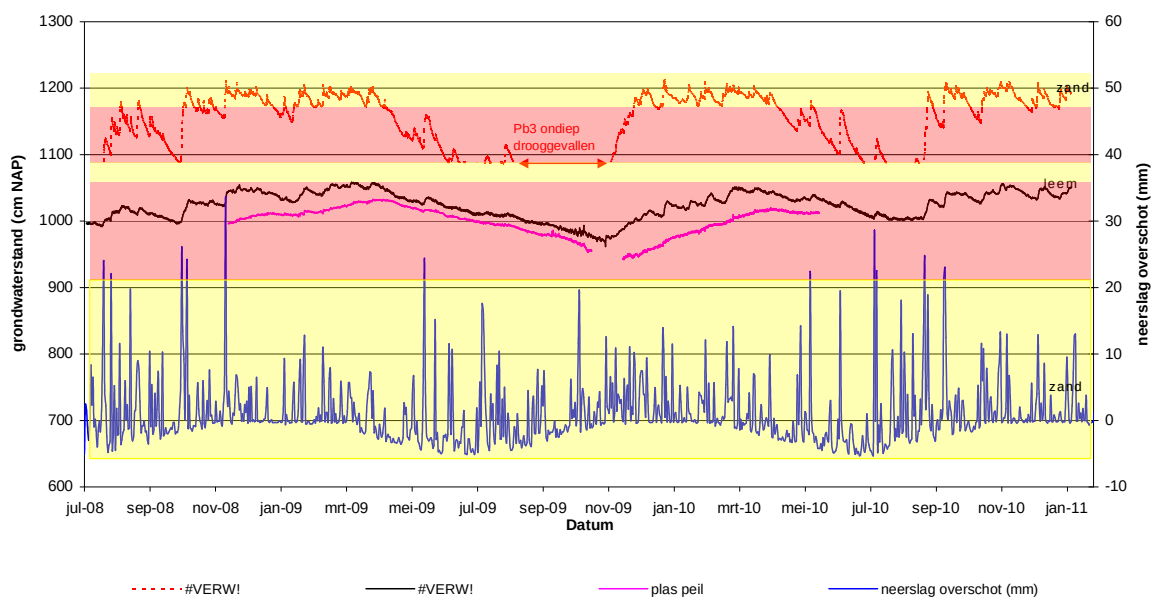
Pb1



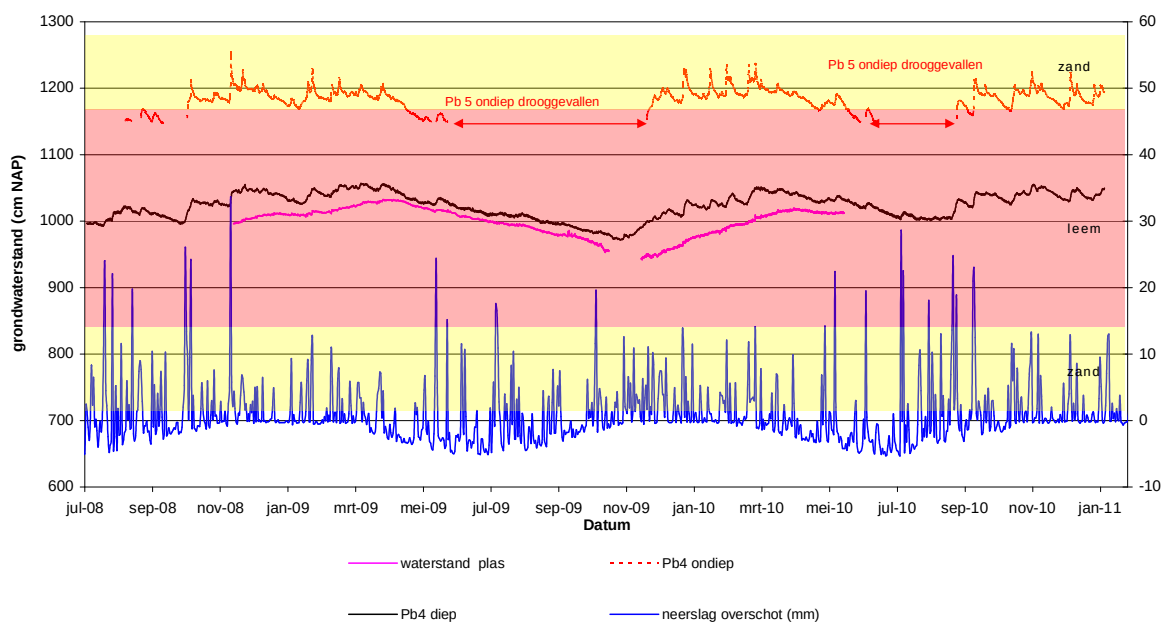
Pb2



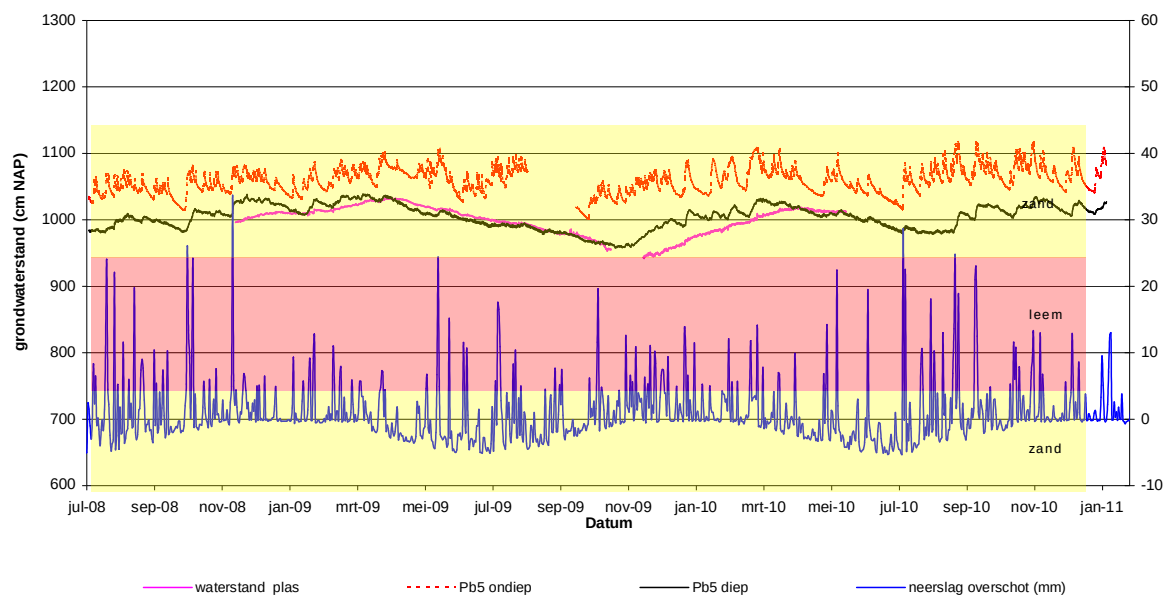
Pb3



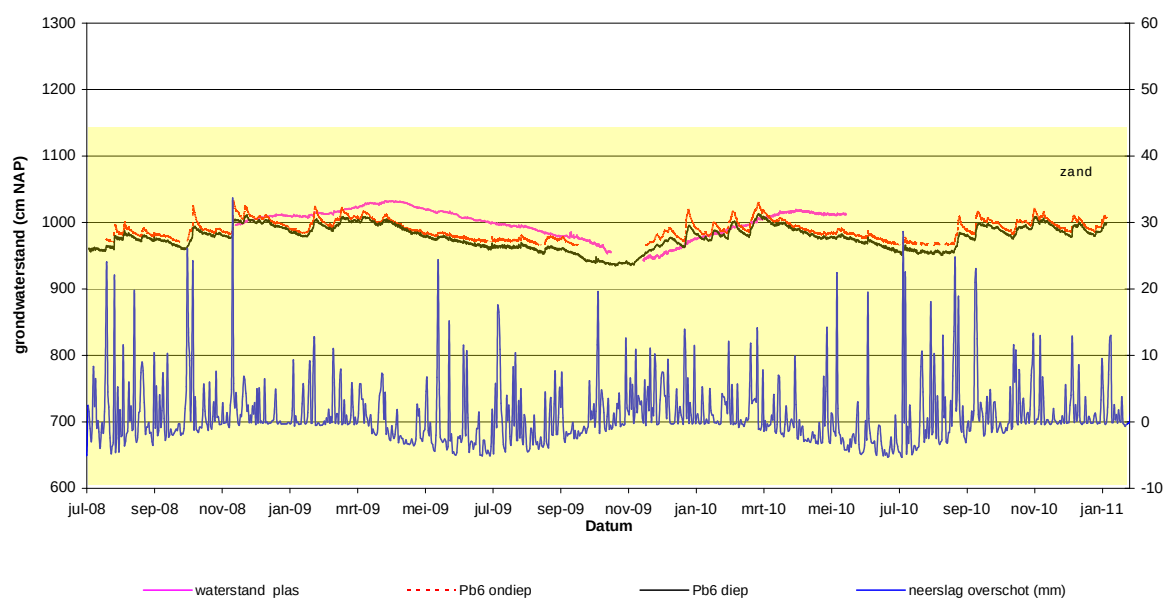
Pb4



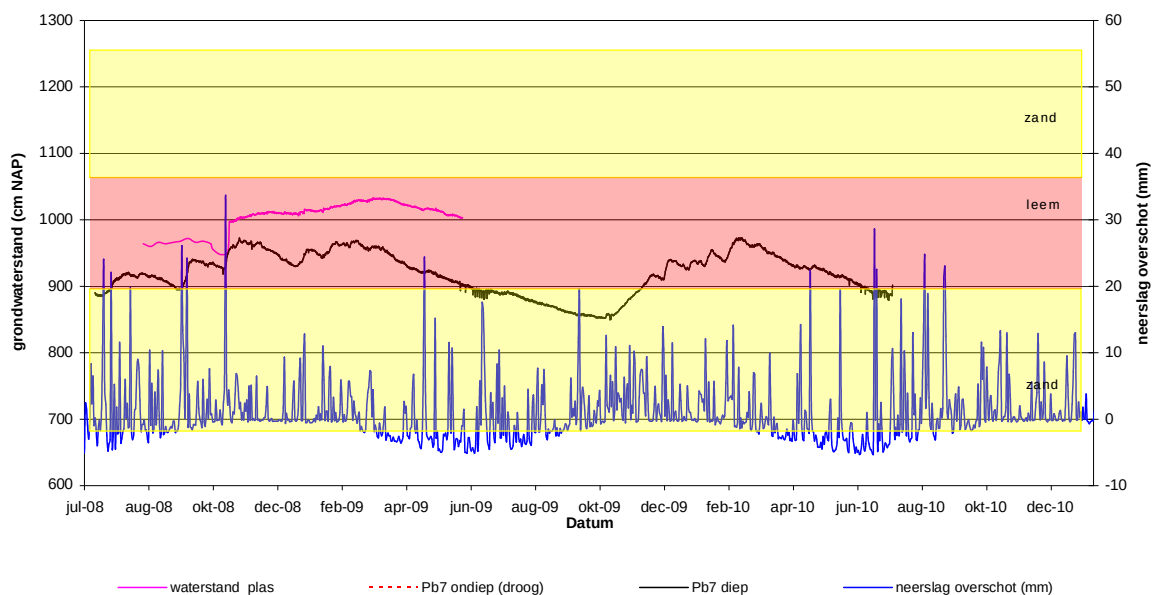
Pb5



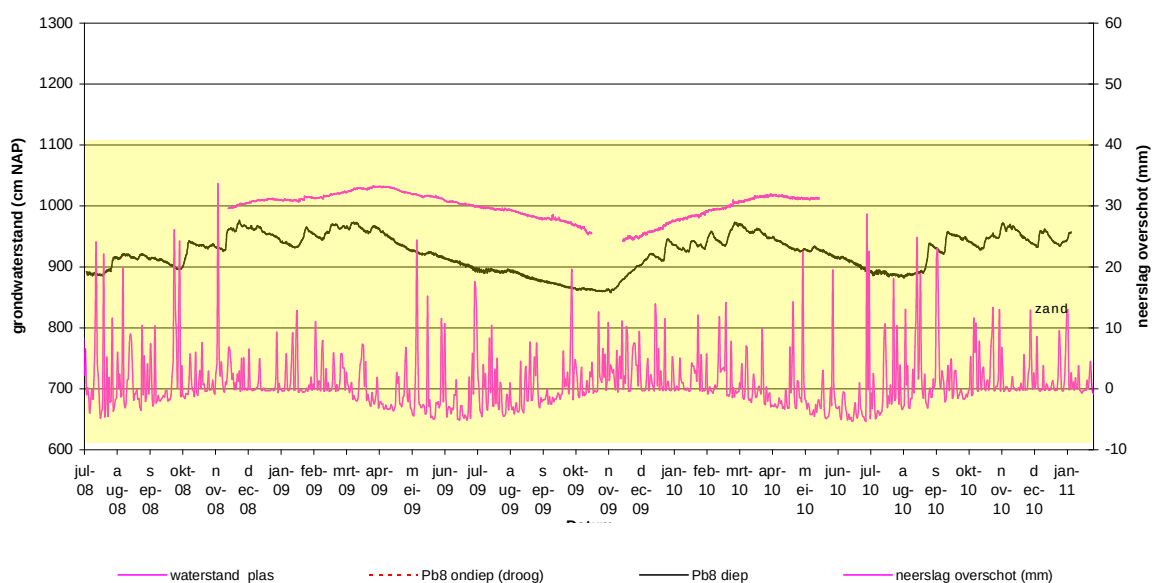
Pb6



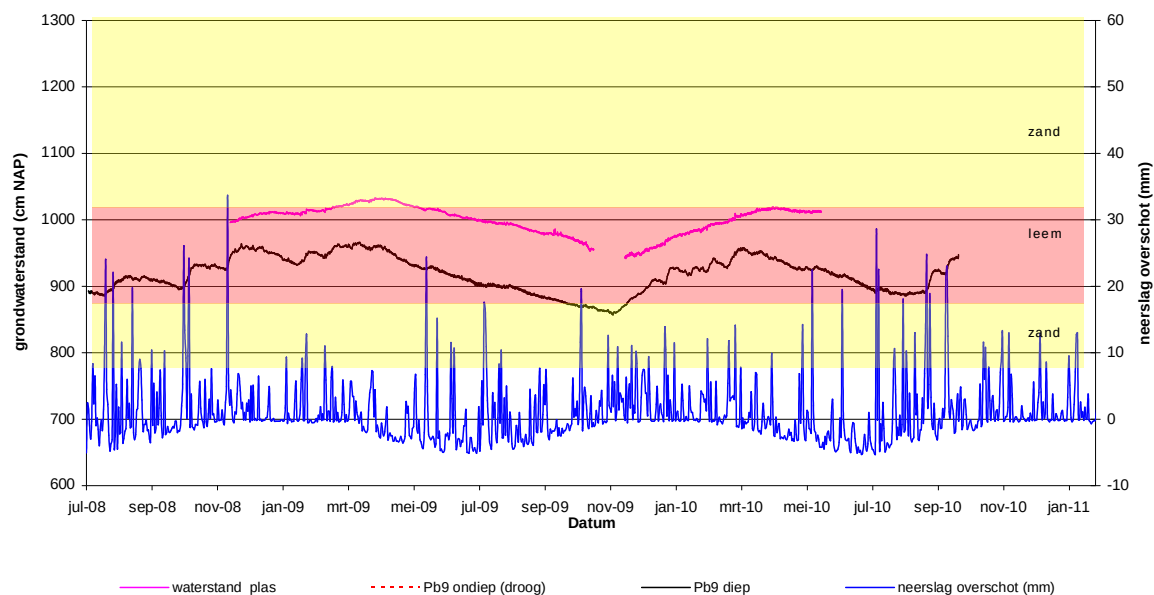
Pb7



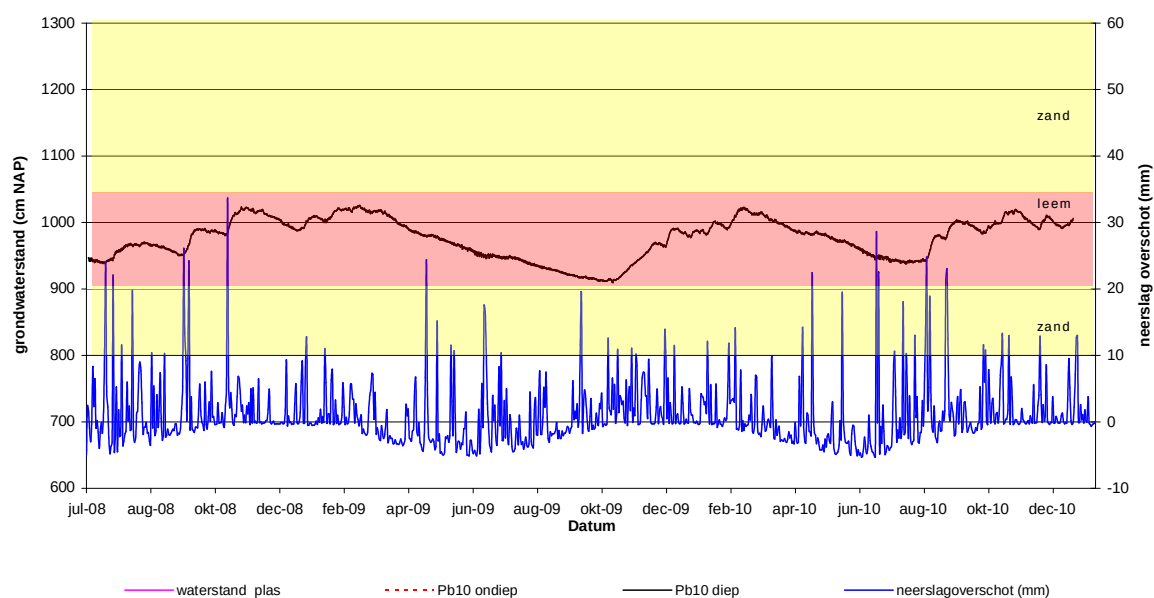
Pb8



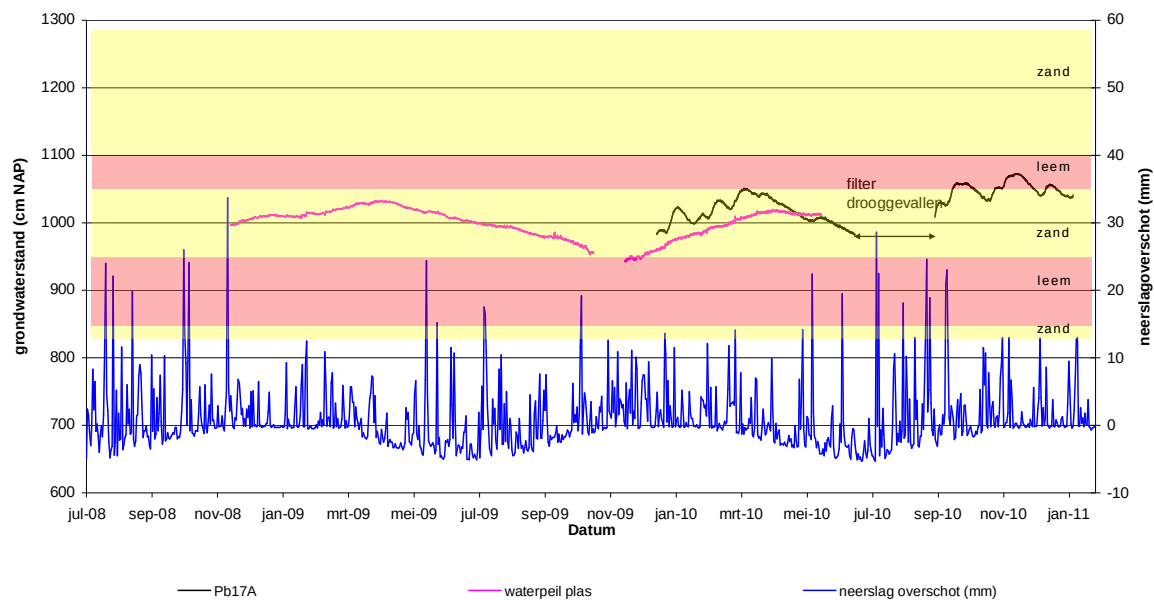
Pb9



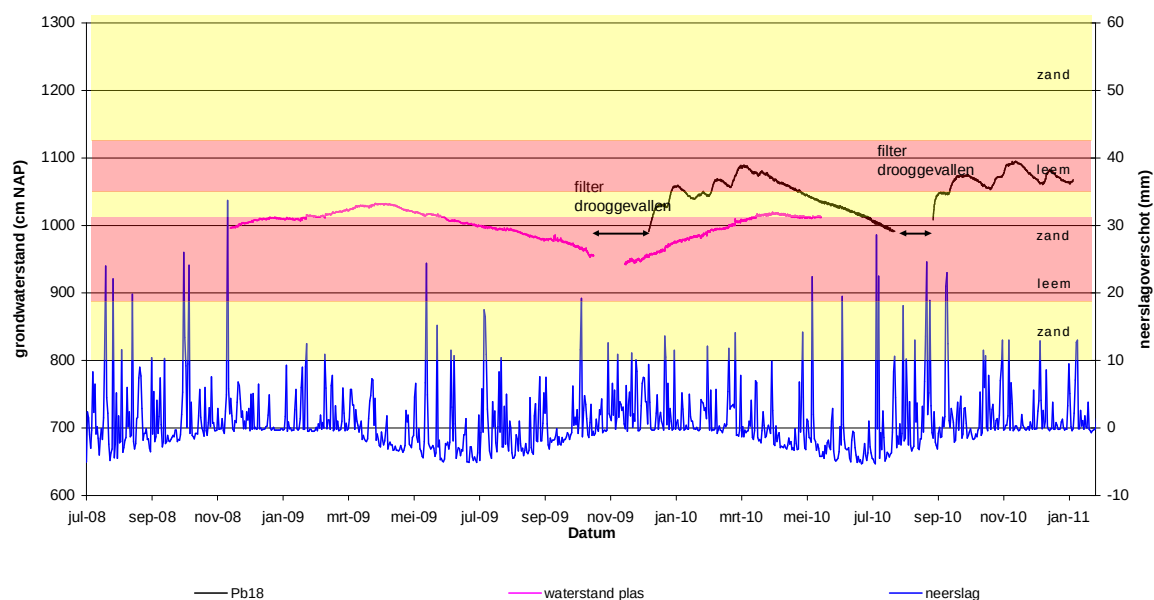
Pb10



Pb17A



Pb18



Bijlage 7




Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Het schatten van het grondwaterstandverloop op 10 puntlocaties rondom de zandwinplas van Hoogersmilde



E. Kiestra

Adviesnummer: ADV-50010-04

Alterra, Wageningen, december 2009



Inhoud

	Blz.
1 Inleiding	3
2 Bodemkundige gebiedsbeschrijving	3
3 Werkwijze	4
4 Resultaten	4
5 Conclusies	10
Literatuur	10
Kaarten	
1 Kaartje met boorlocaties Alterra	11
2 Hoogtekaartje	12
Bijlagen	
1 De profielbeschrijvingen	13
2 Verklaring van kolom_d in de laaggegevens	23
3 Verklaring van geo_for in de laaggegevens	23
4 Grondwatertrapindeling	24

1 Inleiding

De aanleiding tot het onderzoek was de vraag van Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners te Tolbert, in de persoon van de heer C. Zoete, of Alterra aanvullende informatie kon verschaffen over het grondwaterstandverloop op een aantal locaties rondom de zandwinplas te Hoogersmilde.

De onderzoeksvraag heeft te maken met de toekomstige uitbreiding van de zandwinplas. Voor een zorgvuldige analyse van de effecten op de hydrologische situatie in de directe omgeving van de plas, heeft met name Natuurmonumenten aangedrongen, op aanvullende informatie over het huidige grondwaterstandverloop. De behoefte aan extra informatie is ook ontstaan door de constatering dat een aantal peilbuizen relatief diepe grondwaterstanden laten zien terwijl de veldsituatie anders of natter doet vermoeden. In hoeverre dit is te verklaren uit het stagnerend effect van de keileem daarop wil Natuurmonumenten graag een antwoord hebben.

In 2008 heeft Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners te Tolbert al een peilbuizenmeetnet, ten behoeve van de uitbreiding van de bestaande zandwinning Roelfsema te Hoogersmilde, rondom de zandwinplas ingericht. Natuurmonumenten heeft een eigen peilbuizenmeetnet dat al langer loopt.

De aanvullende informatie bestaat uit een zorgvuldige beschrijving van de profielopbouw en een schatting van de GHG en GLG. Het gaat in totaal om 10 locaties. Sommige locaties liggen in de directe omgeving van een peilbuis.

Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners te Tolbert. Vóór en tijdens het onderzoek is er overleg geweest met de heer C. Zoete van Wiertsema & Partners. Tijdens de uitvoering van het veldwerk is er door de heer C. Zoete nog een veldexcursie georganiseerd voor belanghebbenden. Daarbij is uitleg gedaan over de methode van het schatten van het grondwaterstandverloop. Het veldwerk is uitgevoerd door de heren E. Kiestra en G. Stoffelsen van Alterra op 25 en 26 november 2009.

2 Bodemkundige gebiedsbeschrijving

Het gebied rondom de zandwinplas van Hoogersmilde bestaat voornamelijk uit zandgronden en wel dekzandgronden behorende tot de Formatie van Boxtel (vroeger Twente). In de laagste terreingedeelten (depressies of mogelijk pingoruïnes) komen ook moerige gronden en veengronden voor. In de ondergrond komt veelvuldig keileem (Formatie van Drenthe) voor. De dikte, begindiepte en samenstelling van de keileem is wisselend, maar is erg bepalend voor de hydrologische situatie. In pingoruïnes ontbreekt de keileem.

Volgens de bodemclassificatie van Nederland horen de meeste zandgronden tot de hydropodzolgronden. Dit wijst erop dat de podzolen onder hydrologisch natte omstandigheden zijn ontstaan. Een ander kenmerk van deze humuspodzolen is dat ze ontijzerd zijn. De natte omstandigheden waaronder de bodemvorming heeft plaatsgevonden heeft ook alles te maken met het in de omgeving voorkomende en nu reeds afgegraven hoogveen.

Het grootschalig afgraven van hoogveen in de negentiende en twintigste eeuw en de ontwateringsmaatregelen die daarvoor noodzakelijk waren, heeft geleid tot een drastische verandering in de hydrologische situatie. Door het graven van sloten (ontwatering van het veen) en kanalen (ontwatering en vervoer van turf) werd het gebied aanmerkelijk droger en ook daarop volgende ontginning van de gronden ten behoeve van de landbouw leidde tot verdere verbetering in de waterhuishouding ten gunste van met name de landbouw. In de zestiger en zeventiger jaren van de vorige eeuw is, in het kader van ruilverkavelingen, door de kanalisatie van beken de ontwatering opnieuw verbeterd en heeft geresulteerd in bijna optimale productieomstandigheden van de grond.

Al deze maatregelen hebben ook in de aangrenzende natuurgebieden (Leggerderveld, Blauwe Meer) geleid tot drogere omstandigheden. Door gebiedsgerichte maatregelen als vernatting en gedeeltelijke afgraven proberen natuurorganisaties de ‘vroegere en nattere natuurwaarden’ te herstellen.

3 Werkwijze

Op tien door Natuurmonumenten en Wiertsema & Partners (kaart 1, Alt01 t/m Alt10) uitgezochte locaties zijn door Alterra profielen beschreven en is een inschatting gemaakt van het grondwaterstandverloop.

De profielen zijn geclassificeerd volgens het systeem voor Bodemclassificatie van Nederland (Bakker en Schelling, 1989). De profielbeschrijvingen en het schatten van het grondwaterstandverloop is gedaan overeenkomstig de richtlijnen en voorschriften voor het bodemgeografisch onderzoek (Cate et al., 1995).

Bij elke grondboring zijn van elke onderscheiden laag het organische-stofgehalte, textuur (lutum, leem, M50) geschat. Tevens is aangegeven tot welk geologisch pakket de onderscheiden laag behoort en is een inschatting gemaakt van de doorlatendheid. De schattingen zijn gebaseerd op ervaring en meetgegevens van vergelijkbare gebieden.

Het schatten van het grondwaterstandverloop op de tien locaties is gebeurd aan de hand van zgn. 'karterbare kenmerken'. Daarbij spelen zowel kenmerken die aan het profiel (roest- en reductievlekken, kleurintensiteit en kleuromslagen, storende lagen) waarneembaar zijn als omgevingskenmerken (absolute en relatieve hoogteligging, vegetatie etc., ontwatering) een belangrijke rol. Aanvullende informatie over stijghoogtes van in de omgeving aanwezige peilbuizen geven doorgaans een betrouwbaarder schatting. De peilbuisgegevens zijn vooraf beschikbaar gesteld door Wiertsema & Partners en ook tijdens het onderzoek is voor zover als mogelijk was gemeten in peilbuizen. De door Natuurmonumenten achteraf beschikbaar gestelde peilbuisgegevens zijn niet bij het onderzoek betrokken. Om deze gegevens te interpreteren vergt de nodige studie en tijd en deze inspanning is niet begroot.

Tijdens het verrichten van de grondboringen is door de vele neerslag in de maand november op sommige locaties enige hinder ondervonden van het hoge grondwaterpeil. Hierdoor was het niet mogelijk om altijd op de gewenste diepte te komen en met zekerheid vast te stellen of het keilempakket volledig doorboord is. Voor het schatten van de GLG was de boordiepte echter wel toereikend, al is deze onder natte omstandigheden moeilijker zichtbaar.

In de resultaten en conclusies worden geen uitspraken gedaan over de effecten van de zandwinplas en de uitbreiding daarvan op de hydrologische situatie in de omgeving.

4 Resultaten

De locaties van de grondboringen staan afgebeeld op kaart 1, met daarop tevens de locaties van de in de omgeving voorkomende en in 2008 door Wiertsema & Partners geplaatste peilbuizen. Op kaart 2 staan de boringen en peilbuizen aangegeven op een hoogtekaartje. Voor het hoogtekaartje zijn de brongegevens van het "Actueel Hoogtebestand van Nederland" uit 2004 (resolutie 5x5 m) gebruikt.

De resultaten van de grondboringen met profielbeschrijvingen en een schatting van de GHG en GLG staan weergegeven in bijlage 1. In de bijlage 2, 3 en 4 staan verklaringen van coderingen die in bijlage 1 zijn gebruikt. Voor een verdere verklaring van de in bijlage 1 voorkomende coderingen wordt, voor zover niet bekend, verwezen naar de handboeken voor bodemgeografisch onderzoek, deel A en B. Deze handboeken zijn aan de opdrachtgever verstrekt. Hieronder volgt een beschrijving van de resultaten per locatie.

Locatie Alt01

De locatie waar het profiel is beschreven is gelegen ten noorden van de zandwinplas (Alenburg). Het perceel is met meer dan een meter, waarschijnlijk fosfaatrijke, bovengrond uit de omgeving opgehoogd. De hoogtecijfers van het AHN kloppen niet meer met de huidige situatie als gevolg van ophoging. De locatie is ingeplant met boompjes en verder bestaat de onderbegroeiing uit ruigte. Het perceel grenst aan de noordwest- en zuidwest kant aan goed ontwaterde landbouwgrond.

Tot ca. 180 cm -mv. is het zand humushoudend en tot ca. 220 komt dekzand met een humuspodzol voor. Daaronder begint de keileem die doorloopt tot ca. 520 cm -mv. en overgaat in het fijnzandig premorenaal zand (Formatie van Eindhoven, tegenwoordig laagpakket van Drachten). Het bovenste en onderste deel van het bijna 3 meter dikke keileempakket is zandig.

Het profiel is geclassificeerd als een enkeerdgrond (standaardpuntencode subgroep: stpc_sub: '4s'). De GHG en GLG zijn geschat op resp. 180 en 240 cm -mv. Deze waarden komen overeen met Gt VIIId (bijlage 4).

Door de aard en dikte van de keileem werkt de keileem voldoende stagnerend om een schijnspiegel te veroorzaken. Dit blijkt ook uit de meting in de aangrenzende peilbuis (pb4). Het verschil in stijghoogte (buis met filter boven de keileem en buis met filter door de keileem) van pb4 bedroeg op 25 november 2009, 173 cm. Door de hoge ligging en het dikke pakket dekzand boven de keileem komen nooit hoge grondwaterstanden voor.

Locatie Alt02

De locatie waar dit profiel is beschreven is eveneens gelegen ten noorden van de zandwinplas. De locatie is bebost met voornamelijk berken. Het profiel is niet opgehoogd.

Tot 120 cm -mv. bestaat de grond uit leemarm tot zwak lemig dekzand waarin zich een duidelijke humuspodzol heeft ontwikkeld (A/B/C-profiel). Binnen 120 cm -mv. komen weinig tot geen hydromorfe kenmerken in de hoedanigheid van roest- en/of reductievlekken voor. Op ca. 120 cm -mv. gaat het dekzand over in keizand met enkele stenen en beginselen van hydromorfe kenmerken. Dit keizand gaat op 160 cm -mv. over in zandige keileem, die op 240 cm -mv. overgaat in gewone keileem. Op 400 cm -mv. wordt de keileem erg zwaar. Op 490 cm -mv. begint het premorenale zand.

De grond is geclassificeerd als een veldpodzolgrond (standaardpuntencode subgroep: stpc_sub: '2r'). Een veldpodzolgrond is een hydropodzolgrond met een minerale bovengrond dunner dan 30 cm. De GHG en GLG zijn geschat op resp. 120 en 240 cm -mv. Deze waarden komen overeen met Gt VIIId.

Net als op locatie Alt01 is het keileempakket hier ruim 3 meter dik en is hier ook in de winterperiode sprake van stagnatie op de keileemlaag. Een meting in de peilbuizen (ondiep en diep filter van pb3) geven dit ook aan. Het stijghoogteverschil was op het moment van meten (25 november 2009) 162 cm.

Door de diepte waarop de keileem begint en het eerst nog redelijk zandig karakter van de keileem (beter doorlatend) zullen de grondwaterstanden in de winterperiode niet vaak binnen 80 cm -mv. komen.

Locatie Alt03

De locatie waar dit profiel is beschreven is eveneens gelegen ten noorden van de zandwinplas. De locatie is nat en bestaat grotendeels uit een vegetatie met veenmossen. Het is een ingesloten laagte (pingoruïne?) waaruit vroeger waarschijnlijk veen (veenmos) is gewonnen.

Tot 100 cm -mv. bestaat de grond uit jong gereduceerd veenmosveen. Daaronder komt een restant oud veenmosveen voor, dat op ca. 140 cm -mv. overgaat in een ondoorlatende zwarte gliedelaag van ca. 30 cm. De gliede gaat geleidelijk over in bruin gyttja-achtig veen, dat enigszins lemig aanvoelt, maar eveneens zeer slecht doorlatend is. Op ca. 200 cm -mv. begint de pleistocene zandondergrond.

De grond is geclassificeerd als een vlietveengrond (standaardpuntencode subgroep: stpc_sub: '1k'). De GHG en GLG zijn geschat op resp. 0 en 25 cm -mv. Deze waarden komen overeen met Gt Ia.

Door de ingesloten ligging en de slechte doorlatenheid van de veenlagen onder het pakket jong veenmosveen, is hier ook in de zomerperiode de grondwaterstand hoog. Het voorkomen van een onverzadigde zone vlak onder de slecht doorlatende veenlagen is wellicht mogelijk, maar is niet waargenomen.

Locatie Alt04

De locatie waar dit profiel is beschreven ligt ten zuiden van de zandwinplas. Het terrein is voor een groot deel begroeid met pijpestrootje. Het terrein is waarschijnlijk als landbouwgrond in gebruik geweest en is nu ingericht als natuurgebied.

De bovenste 20 cm bestaat uit zwart venig zand. Waarschijnlijk is dit de oorspronkelijke bouwvoor uit de periode dat de grond als landbouwgrond in gebruik was. Daaronder zit een zeer slecht doorlatende, zwarte gliedelaag van 20 cm, die op 40 cm -mv. overgaat in een stugge, sterk humushoudende humuspodzol (B-horizont). Ook de humuspodzol is slecht tot zeer slecht doorlatend. Vanaf 60 cm -mv. begint de goed doorlatende zandondergrond die op 100 cm -mv. overgaat in keileem. Vanaf ca. 170 cm -mv. is de keileem gereduceerd (permanent verzadigd met grondwater; Cr-horizont), wat te zien is aan de blauwgrijze kleur van het materiaal. Ook wordt de keileem minder gerijpt (rijpingklasse 3) of slapper. Op ca. 300 cm -mv. begint het zand, dat is betiteld als keizand. Door de hoge grondwaterstand in het boorgat was het materiaal niet meer goed naar boven te halen (loopt uit boor). Toch mogen we aannemen dat 300 cm -mv. de einddiepte van de keileem is, al is het mogelijk dat het keizand, slechts een tussenlaag is binnen het keileempakket.

De grond is geclassificeerd als een moerpodzolgrond (standaardpuntencode subgroep: stpc_sub: '2n'). Een moerpodzolgrond is een moerige podzolgrond met een moerige (venige bovengrond). In de bodemclassificatie krijgt dit profiel de toevoeging keileem (stpc_achter: 'x10') omdat de keileem binnen 120 cm -mv. begint. De GHG en GLG zijn geschat op resp. 5 en 160 cm -mv. Deze waarden komen overeen met Gt Vao.

Door het stagnerende effect van de gliede, de humuspodzol en de keileem (pakket van ca. 2 meter) komen in de winterperiode grondwaterstanden voor die tot aan het maaiveld rijken. In de zomerperiode zakt de grondwaterstand nog vrij diep weg.

Omdat de grond vroeger waarschijnlijk in gebruik is geweest als landbouwgrond en de afwatering waarschijnlijk beter was, en het gebied nu voor de natuurontwikkeling bewust wordt vernat, is het niet ondenkbaar dat met name GLG ondieper komt te zitten of al zit. De profielkenmerken laten deze verandering echter nog niet zien. Het realiseren van permanente en langdurige vernatting zou wel eens kunnen betekenen dat er ook in de zomerperiode grondwaterstanden voorkomen die permanent boven de begindiepte van de keileem zitten.

Locatie Alt05

De locatie waar dit profiel is beschreven ligt, net als locatie Alt04, ten zuiden van de zandwinplas. Ten opzichte van locatie Alt04 ligt de locatie iets zuidelijker. Het terreinkenmerken, maar ook de profielkenmerken komen overeen met die van locatie Alt04.

De bovenste 25 cm bestaat uit humushoudend zand, dat enigszins heterogeen is. Waarschijnlijk is het perceel, waarvan de locatie deel uitmaakt, bij de ontginning tot landbouwgrond bezand. Daaronder zit een zeer slecht doorlatende, zwarte gliedelaag van 30 cm, die op 55 cm -mv. overgaat in een stugge, sterk humushoudende humuspodzol (B-horizont). Ook de humuspodzol is slecht tot zeer slecht doorlatend. Vanaf ca. 80 cm -mv. begint de goed doorlatende zandondergrond die net binnen 120 cm -mv. overgaat in keileem. Vanaf ca. 160 cm -mv. is de keileem gereduceerd (permanent verzadigd met grondwater; Cr-horizont), wat te zien is aan de blauwgrijze kleur van het materiaal. Ook wordt de keileem minder gerijpt (rijpingklasse 3) of slapper. Op ca. 240 cm -mv. begint het keizand, dat vrij al vrij gauw (ca. 250 cm -mv.) overgaat in het zeer fijn zandige premorenale zand.

De grond is geclassificeerd als een moerige podzolgrond met zanddek (standaardpuntencode subgroep: stpc_sub: '2l'). In de bodemclassificatie krijgt dit profiel de toevoeging keileem (stpc_achter: 'x11') omdat de keileem binnen 120 cm -mv. begint. De GHG en GLG zijn geschat op resp. 5 en 160 cm -mv. Deze waarden corresponderen met Gt Vao.

Door het stagnerend effect van de gliede, de humuspodzol en de keileem (pakket van 1.2 meter) komen in de winterperiode grondwaterstanden voor die tot aan het maaiveld rijken. In de zomerperiode zakt de grondwaterstand nog vrij diep weg. Het keileempakket is iets dunner dan bij locatie Alt04, maar is nog voldoende dik om als slecht doorlatende en stagnerende laag te worden beschouwd.

Omdat deze grond vroeger waarschijnlijk in gebruik is geweest als landbouwgrond en de afwatering waarschijnlijk beter was, en het gebied nu voor de natuurontwikkeling bewust wordt vernat, is het niet ondenkbaar dat met name GLG ondieper komt te zitten of al zit. De profielkenmerken laten deze verandering echter nog niet zien. Het realiseren van permanente en langdurige vernatting zou wel eens kunnen betekenen dat er ook in de zomerperiode grondwaterstanden voorkomen die permanent boven de begindiepte van de keileem zitten.

Locatie Alt06

De locatie waar dit profiel is beschreven is, net als de locatie Alt04 en Alt05, gelegen ten zuiden van de zandwinplas. De locatie is nat en in de directe omgeving ontwikkelt zich veenmosveen, maar er komt ook pijpestrootje voor. De aanwezigheid van deels dichtgegroeide of gedempte veenputten wijst op vroegere, kleinschalige verveningsactiviteiten.

De bovenste 15 cm bestaat uit weinig zand, waarvan bijna de helft van deze laag bestaat uit zode. Daaronder komt tot ca. 100 cm -mv. een zandlaag vermengd met enkele veenresten voor. Waarschijnlijk is het een voormalige veenput die gedempt is met zand uit de omgeving. Op ca. 100 cm -mv. begint het oorspronkelijke profiel in de hoedanigheid van een sterk humushoudende humuspodzol (B-horizont). Deze laag is ca. 30 cm dik en slecht doorlatend. De humuspodzol rust op een pakket keizand van bijna 1 meter. Het keizand bevat opvallend veel grindjes. Op 220 cm -mv. gaat het keizand over in zandige keileem. Hoever de keileem doorloopt was niet vast te stellen omdat door de hoge grondwaterstand in het boorgat geen materiaal meer naar boven was te halen.

De grond is geclassificeerd als een vlakvaaggrond (standaardpuntencode subgroep: stpc_sub: '5k'). Omdat het profiel is opgehoogd (dichtgemaakte veenput) staat in de standaardpuntencode een vergravingstoevoeging 'H' in de kolom stpc_verg aangegeven. De GHG en GLG zijn geschat op resp. 5 en 140 cm -mv. Deze waarden komen overeen met Gt Vao.

Door de vernattingsmaatregelen is het niet uitgesloten dat in de toekomst en misschien ook nu al ook in de zomerperiode de grondwaterstanden boven de slecht doorlatende inspoelingslaag (humuspodzol) blijven. Aan de hydromorfe kenmerken van de bodem is dit nog niet te zien, maar grondwaterstandmetingen in peilbuizen of boorgaten kunnen hierin duidelijkheid verschaffen.

Locatie Alt07

De locatie waar dit profiel ligt ten zuiden van de zandwinplas en iets zuidelijker en westelijker dan locatie Alt06. Het terrein is voor een groot deel begroeid met pijpestrootje. De profielkenmerken komen veel overeen met de profielen beschreven op de locaties Alt04 en Alt05.

De bovenste 15 cm bestaat uit zwart weinig zand. Daaronder zit een zeer slecht doorlatende, zwarte gliedelaag van 30 cm, die op 45 cm -mv. overgaat in een stugge, sterk humushoudende humuspodzol (B-horizont). Ook de humuspodzol is slecht tot zeer slecht doorlatend. Vanaf 70 cm -mv. begint het goed doorlatende keizand dat op 90 cm -mv. al overgaat in keileem. Vanaf ca. 175 cm -mv. is de keileem gereduceerd (permanent verzadigd met grondwater; Cr-horizont), wat te zien is aan de blauwgrijze kleur van het materiaal. Vanaf deze diepte wordt de keileem zandiger en gaat op 200 cm -mv. over in een laag keizand, die op 220 cm -mv. weer overgaat in blauwgrijze, vrij slappe keileem. De einddiepte van de grondboring is 250 cm -mv., omdat door de hoge grondwaterstand in het boorgat het materiaal niet meer goed naar boven was te halen.

De grond is geclassificeerd als een moerpodzolgrond (standaardpuntencode subgroep: stpc_sub: '2n'). Een moerpodzolgrond is een hydropodzolgrond met een moerige (venige) bovengrond. In de bodemclassificatie krijgt dit profiel de toevoeging keileem (stpc_achter: 'x9) omdat de keileem binnen 120 cm -mv. begint. De GHG en GLG zijn geschat op resp. 5 en 160 cm -mv. Deze waarden komen overeen met Gt Vao.

Door het stagnerend effect van de gliede, de humuspodzol en de keileem (pakket van ca. 2 meter) komen in de winterperiode grondwaterstanden voor die tot aan het maaiveld rijken. In de zomerperiode zakt de grondwaterstand nog vrij diep weg.

Het is niet ondenkbaar dat hier in het verleden door de aanwezigheid van aangrenzende, voormalige landbouwgronden de afwatering beter was en de profielkenmerken nog dateren uit die periode van vóór de vernatting. De voortgaande vernatting zou kunnen leiden tot een ondiepere GLG. De GHG wordt door de vernatting minder beïnvloed omdat deze ook in de winterperiode al nagenoeg tot aan het maaiveld reikte.

Locatie Alt08

De locatie waar dit profiel is beschreven is de meest zuidelijke locatie die het verst af ligt van de zandwinplas. De locatie is nat en bestaat grotendeels uit levend veenmosveen. Het is een ingesloten laagte waaruit vroeger waarschijnlijk veen (veenmos) is gewonnen. Het profiel komt veel overeen met het profiel beschreven op locatie Alt03 met wel het verschil dat op deze locatie de keileem ontbreekt.

Tot 80 cm -mv. bestaat de grond uit jong gereduceerd veenmosveen. Daaronder komt een restant oud veenmosveen voor van ca. 20 cm en iets baggerachtige structuur heeft. Op ca. 100 cm -mv. zit een ondoorlatende gliedelaag van ca. 10 cm. De gliedelaag is relatief dun en gaat op 110 cm -mv. al over in keizand. In het keizand is een lichte podzolering waarneembaar. Een sterk humushoudende en slecht doorlatende humuspodzol ontbreekt. Waarschijnlijk is het laagje (dek)zand te dun voor de ontwikkeling van een duidelijke humuspodzol. Op 130 cm -mv. gaat het keizand al over in gereduceerde, blauwgrijze keileem, die op 340 cm -mv. rust op zeer fijn premorenaal zand.

De grond is geclassificeerd als een vlietveengrond (standaardpuntencode subgroep: stpc_sub: '1k'). Omdat de minerale zandondergrond binnen 120 cm -mv. begint, is aan de standaardpuntencode in de kolom 'stpc_cijf' de codering 'z11' toegevoegd. Was de zandondergrond dieper dan 120 cm -mv. begonnen dan was in de kolom 'stpc_cijf' de codering 's' (Alt03) toegevoegd. De codering 's' refereert aan de overheersende veensoort in dit geval sphagnum. GHG en GLG zijn geschat op resp. 0 en 25 cm -mv. Deze waarden komen overeen met Gt Ia.

Door de ingesloten ligging en de slechte doorlatenheid van het ruim 2 meter dikke keileempakket vrijwel direct onder het jonge veenmosveen, blijven in de zomerperioden hoge grondwaterstanden gehandhaafd. Direct onder de gliedelaag is een laagje onverzadigd keizand aangetroffen. Dit fenomeen is ook waargenomen op de locaties Alt04 t/m Alt07, direct onder de sterk humushoudende humuspodzol.

Locatie Alt09

De locatie waar dit profiel is beschreven ligt ten zuidenwesten en op niet al te dichte afstand van de zandwinplas. Het terrein (perceel) is als grasland in gebruik. Vlak ten noorden van deze locatie bevindt zich peilbuis pb8 in de houtwal.

Het profiel bestaat tot ca. 100 cm -mv. uit dekzand waarin zich een humuspodzol heeft ontwikkeld. De bovengrond is ca. 25 cm dik. Op 90 cm -mv. begint het keizand waarin zich een enkele steen bevindt. Op 110 cm -mv. gaat het keizand over in een dunne keileemlaag van ca. 20 cm. De keileem gaat op 130 cm -mv. over in het fijnzandige premorenale zand. Tussen 180 en 210 cm -mv. komen in dit fijne zand enige reductieplekken voor en is ook het traject waarin zich de GLG bevindt.

De grond is geclassificeerd als een veldpodzolgrond (standaardpuntencode subgroep: stpc_sub: '2r'). Een veldpodzolgrond is een hydropodzolgrond met een minerale bovengrond dunner dan 30 cm. De GHG en GLG

zijn geschat op resp. 105 en 205 cm -mv. Deze waarden komen overeen met Gt VIId.

De dunne keileemlaag is niet of nauwelijks stagnerend. In de ondiepe peilbuis boven de keileem zal dan ook niet of nauwelijks een grondwaterstand worden gemeten (permanent droog). Alleen bij extreem hoge en langdurige neerslag is het mogelijk er een grondwaterstand te meten. Ondanks de relatief lage ligging van de locatie kan de grond als vrij droog worden beschouwd. Dit kan vooral toegeschreven worden aan het nagenoeg ontbreken van de keileem en een redelijke tot goede afvoer van het overtollige neerslagwater.

Locatie Alt10

De locatie waar dit profiel is beschreven is eveneens gelegen ten zuidwesten van de zandwinplas. De locatie is is beschreven in een perceel bouwland, vlak langs het pad dat de grens vormt met bouwland en natuur (bos en heide). Pb10 ligt aan de noordkant van het pad. Met uitzondering van de locatie Alt01 (opgehoogd) is deze locatie het droogst en het hoogst.

Het profiel bestaat tot ca. 200 cm -mv. uit leemarm tot zwak lemig, matig fijn en zeer fijn dekzand waarin zich een humuspodzol heeft ontwikkeld. De bovengrond is ca. 25 cm dik. Op 200 cm -mv. begint het keizand dat op 240 cm – mv. overgaat in zandige keileem. Vanwege het enigszins verweerde en zandige karakter van deze keileem is deze nog redelijk doorlatend. Op 340 cm -mv. wordt de keileem zwaarder, maar deze laag is slechts 20 cm dik en gaat op 360 cm -mv. over in het fijnzandige premorenale zand.

De grond is geclassificeerd als een veldpodzolgrond (standaardpuntencode subgroep: stpc_sub: '2r'). Een veldpodzolgrond is en hydropodzolgrond met een minerale bovengrond dunner dan 30 cm. De GHG en GLG zijn geschat op resp. 300 en 400 cm -mv. Deze waarden komen overeen met Gt VIIId.

Door het zandige karakter en de geringe dikte van de keileem is de laag niet of nauwelijks stagnerend. In de 'ondiepe' peilbuis boven de keileem zal dan ook niet of nauwelijks een grondwaterstand worden gemeten (permanent droog). Alleen bij extreem hoge en langdurige neerslag (zie ook Alt09) is het mogelijk er een grondwaterstand te meten. Door de relatief hoge ligging en het grote bergend vermogen van de grond zal het enige tijd duren voordat de grondwaterstand reageert op enige neerslag. Het kan dan ook wel zijn dat hier het grondwater pas in februari of maart op GHG-niveau is. Tijdens de het veldonderzoek in november 2009 zat de grondwaterstand locatie Alt10 nog nagenoeg op GLG-niveau, terwijl op de meeste ander locaties de grondwaterstand dichterbij de GHG zat dan bij de GLG.



Droge profielkenmerken bijlocatie Alt10

5 Conclusies

Uit het onderzoek naar het schatten van het grondwaterstandverloop op de tien locaties kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- De hydrologische situatie (lees: grondwaterstandverloop) wordt voor sterk bepaald door de aanwezigheid van storende lagen. Met name keileem (in mindere mate de zandige keileem), gliede en de onder de gliedelaag voorkomende humuspodzol-B zijn slecht tot zeer slecht doorlatend.
- In gebieden met ondiepe en dikke keileempakketten (dikker dan 100 cm), gliedelagen en sterk humushoudende humuspodzolen is de kans op het slagen van vernattingsmaatregelen en het realiseren van 'natte' natuur het grootst.
- Wanneer de gebieden relatief hoog liggen en er dik keileempakket (dikker dan 1 meter) in de ondergrond voorkomt (locatie Alt01 en Alt01), worden er in de winterperiode 2 verschillende grondwaterstanden gemeten. De verschillen in stijghoogte kunnen oplopen tot 200 cm. De ondiepe stand boven de keileem is bepalend voor de GHG.
- Bij de locaties Alt09 en Alt10 vindt nauwelijks stagnatie op de keileem plaats omdat deze te dun is of te goed doorlatend.
- In de relatief natte gebieden (Alt04 t/m Alt07) is de hydrologische situatie veranderd door vernattingsmaatregelen. Het vaststellen van de GLG werd daar enigszins bemoeilijkt door het feit dat de situatie daar in het verleden waarschijnlijk droger is geweest door landbouwkundig gebruik. Hoe groot het effect is van de vernatting op de GLG zullen grondwaterstandmetingen in de zomerperiode moeten uitwijzen.
- Op verschillende locaties met gliede en een stugge, sterk humushoudende humuspodzol is vlak onder deze slecht doorlatende lagen onverzadigd materiaal (zand) aangetroffen, terwijl het grondwater bijna tot aan maaiveld stond. Het kan zijn dat dit materiaal tijd nodig heeft om verzadigd te raken. Door het plaatsen van vochtsensoren kan worden nagegaan in hoeverre en hoe snel deze lagen verzadigd raken.

Literatuur

Bakker, H.J. de en J. Schelling, 1989. *Systeem van Bodemclassificatie voor Nederland; de hogere niveaus*. Tweede gewijzigde druk, bewerkt door D.J. Brus en C. van Wallenburg. Wageningen, PUDOC.

Cate, J.A.M. ten, A.F. van Holst, H. Kleijer en J. Stolp, 1995. *Handleiding bodemgeografisch onderzoek. Richtlijnen en Voorschriften. Deel A: Bodem*. DLO-Staring Centrum, Wageningen, Technisch Document 19D.

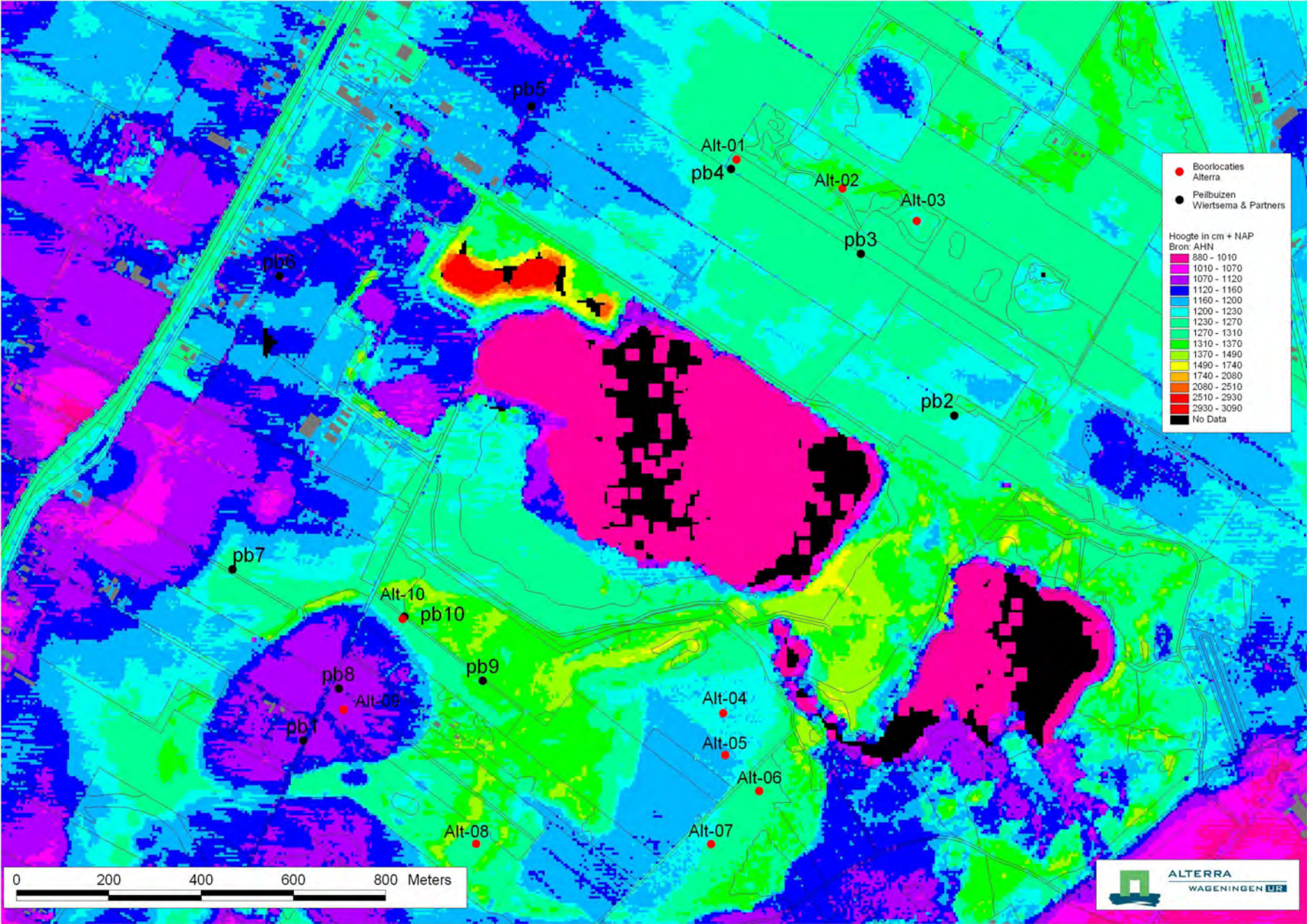
Cate, J.A.M. ten, A.F. van Holst, H. Kleijer en J. Stolp, 1995. *Handleiding bodemgeografisch onderzoek. Richtlijnen en Voorschriften. Deel B: Grondwater*. DLO-Staring Centrum, Wageningen, Technisch Document 19D.

Wiertsema & Partners, *Rapportage en analyse grondwaterstandverloop monitoringsnetwerk zandwinning Hoogersmilde*, 2009.

Alterra-adviesnr. 50010-04



Kaart 2 Hoogtekaartje



Bijlage 1 De profielbeschrijvingen

Alt01

Puntgegevens

Boor nr	X	Y	Hoogte	Stpc_ sub	Stpc_ cijf	Stpc_ach- ter	Stpc_ verg	GHG	GLG	Stpc_ gt	Bew	grwst. (cm -mv.) 25/11/2009	Bijzonderheden
Alt01	223135	545537	1264	4s	431		H	180	430	VIIId	100	390	9 uur geboord; 13 uur gemeten; ingesteld?

Laaggegevens

Boor nr	Laag	Boven- grens	Onder- grens	Hor_code	Org_stof	Veen_c	Lutum	Leem	M50	Kalk	Rijping	Geo for	K_sat cm/dag	Kolom_d	Opmerking
Alt01	1	0	100	1Aa	5.0			10	155			692	100		bovengrond; iets heterogeen
Alt01	2	100	180	1A/E/Bhe	3.0			10	155			693	150		bovengrond, loodzand en podzol
Alt01	3	180	200	1Bhe	2.0			8	155			410	80		donkerbruine humuspodzol
Alt01	4	200	220	1BCe	1.0			8	155			410	150		lichtbruin; iets verkit
Alt01	5	220	300	2Cg1	0.2		12	22	170	1	5	510	20	X1	geelgrijze zandige keileem; iets roest
Alt01	6	300	325	2Cg2	0.2		18	34	170	1	5	510	5	X2	grijze keileem; iets roest
Alt01	7	325	350	2Cg3	0.2		22	38	170	1	4	510	5	X2	grijze keileem; iets roest
Alt01	8	350	420	2Cgr	0.2		22	38	170	1	4	510	5	X2	grijze tot blauwgrijze keileem; zandader met roest
Alt01	9	420	520	2Cr	0.2		13	24	170	1	3	510	10	X1	blauwgrijze zandige keileem
Alt01	10	520	540	3Cr	0.2			12	130			490	80	PM	grijs premorenaal zand

PB4 in omgeving, gemeten op 25/11/2009; ondiep filter grwst. op 110 cm - mv; diep filter grwst. op 283 cm -mv.; Hoogte maaiveld niet actueel door recente ophoging.

Alt02*Puntgegevens*

Boor nr	X	Y	Hoogte	Stpc_ sub	Stpc_ cijf	Stpc_ach- ter	Stpc_ verg	GHG	GLG	Stpc_ gt	Bew	grwst. (cm -mv.) 25/11/2009	Bijzonderheden
Alt02	223365	545474	1290	2r	431			120	240	VlId	50	180	10 uur geboord; 13.30 gemeten

Laaggegevens

Boor nr	Laag	Boven- grens	Onder- grens	Hor code	Org stof	Veen c	Lutum	Leem	M50	Kalk	Rijping	Geo for	K_sat cm/dag	Kolom d	Opmerking
Alt02	1	0	5	1Ah	10.0			10	155			410	100		zwart met dunne strooisellaag
Alt02	2	5	15	1E	3.0			8	155			410	150		zwart en grijswit
Alt02	3	15	25	1Ahb	12.0			12	155			410	80		zwart; bijna moerig
Alt02	4	25	45	1Bhe	2.0			10	155			410	80		donkerbruine humuspodzol
Alt02	5	45	75	1BCe1	1.0			7	155			410	60		bruin; iets verkit
Alt02	6	75	95	1BCe2	0.8			9	155			410	80		geelbruin; enkele humusfibers
Alt02	7	95	120	1Ce	0.3			9	150			410	80		grijsgeel
Alt02	8	120	160	2Ce	0.2			9	170			520	200	XZ	geelgijs; enkele stenen
Alt02	9	160	200	3Cg	0.2		13	24	170	1	4	510	15	X1	grijze zandige keileem; iets roestig
Alt02	10	200	240	3Cu	0.2		13	24	170	1	3	510	15	X1	grijze tot blauwgrijze keileem
Alt02	11	240	400	3Cr1	0.2		19	35	170	1	3	510	5	X2	blauwgrijze keileem; bijna tot geheel gereduceerd
Alt02	12	400	490	3Cr2	0.2		28	44	170	1	3	510	1	X2	blauwgrijze zware keileem; op 430 zandlensje
Alt02	13	490	510	4Cr	0.2			12	130			490	80	PM	grijs zeer fijn premorenaal zand

PB3 in omgeving, gemeten op 25/11/2009; ondiep filter grwst. op 60 cm - mv; diep filter grwst. op 222 cm -mv.

Alt03*Puntgegevens*

Boor nr	X	Y	Hoogte	Stpc_ sub	Stpc_ cijf	Stpc_ach- ter	Stpc_ verg	GHG	GLG	Stpc_ gt	Bew	grwst. (cm -mv.) 25/11/2009	Bijzonderheden
Alt03	223526	545403	1237	1k	s			0	25	la	40	0-5	

Laaggegevens

Boor nr	Laag	Boven- grens	Onder- grens	Hor code	Org stof	Veen c	Lutum	Leem	M50	Kalk	Rijping	Geo for	K_sat cm/dag	Kolom d	Opmerking
Alt03	1	0	100	1Cr1	90.0	S						151	100		jong veenmosveen; bruin; iets bagger op ca. 100 cm -mv.
Alt03	2	100	140	1Cr2	90.0	S						152	15		donkerbruin oud veenmosveen
Alt03	3	140	170	2Cr1	80.0	GL						160	1		zwarte gliede
Alt03	4	170	200	2Cr2	60.0	GY						160	1		bruin gyttja-achtig veen ; slibrijk
Alt03	5	200	300	3Cr	0.5			7	170			410	200		bruingrijs leemarm matig fijn zand

Alt04*Puntgegevens*

Boor nr	X	Y	Hoogte	Stpc_ sub	Stpc_ cijf	Stpc_ach- ter	Stpc_ verg	GHG	GLG	Stpc_ gt	Bew	grwst. (cm -mv.) 26/11/2009	Bijzonderheden
Alt04	223107	544337	1202	2n	432	x10		5	160	Vao	20		

Laaggegevens

Boor nr	Laag	Boven- grens	Onder- grens	Hor code	Org stof	Veen c	Lutum	Leem	M50	Kalk	Rijping	Geo for	K_sat cm/dag	Kolom d	Opmerking
Alt04	1	0	20	1Ah	20.0	DZ						110	60		zwart weinig zand
Alt04	2	20	40	2Cu	70.0	GL						160	1		zwarte gliede
Alt04	3	40	60	3Bhe	6.0			15	155			410	2	SB	zeer donkerbruine humuspodzol; stug/compact
Alt04	4	60	100	3BCe	1.0			8	160			410	80		bruin leemarm matig fijn zand
Alt04	5	100	150	4Cg	0.2		22	38	170	1	5	510	2	X2	grijze keileem; iets roestig
Alt04	6	150	170	4Cgr	0.2		22	38	170	1	4	510	2	X2	grijze keileem; reductievlekken en iets roest
Alt04	7	170	300	4Cr	0.2		22	38	170	1	3	510	2	X2	grijze tot blauwgrijze keileem
Alt04	8	300	320	5Cr	0.2			15	170			520	80	XZ	grijs keizand

Alt05*Puntgegevens*

Boor nr	X	Y	Hoogte	Stpc_ sub	Stpc_ cijf	Stpc_ach- ter	Stpc_ verg	GHG	GLG	Stpc_ gt	Bew	grwst. (cm -mv.) 26/11/2009	Bijzonderheden
Alt05	223111	544246	1198	2l	432	x11		5	160	Vao	25		

Laaggegevens

Boor nr	Laag	Boven- grens	Onder- grens	Hor code	Org stof	Veen c	Lutum	Leem	M50	Kalk	Rijping	Geo for	K_sat cm/dag	Kolom d	Opmerking
Alt05	1	0	25	1Cu	5.0			12	160			693	40		donker grijsbruin zand; heterogeen; dunne zodelaag
Alt05	2	25	55	2Cu	65.0	GL						160	1		zwarte gliede
Alt05	3	55	85	3Bhe	6.0			15	155			410	2	SB	zeer donkerbruine humuspodzol; stug/compact
Alt05	4	85	115	3BCe	1.0			10	160			410	80		bruin leemarm tot zwak lemig matig fijn zand
Alt05	5	115	160	4Cg	0.2		20	38	170	1	4	510	5	X2	grijze keileem; roestig
Alt05	6	160	240	4Cr	0.2		20	38	170	1	3	510	5	X2	grijze tot blauwgrijze keileem
Alt05	7	240	250	5Cr	0.2			12	165			520	100	XZ	grijs keizand
Alt05	8	250	260	6Cr	0.2			12	140			490	80	PM	grijs zwak lemig zeer fijn zand

Niet dieper te boren ivm. hoge grondwaterstand; waarschijnlijk premorenaal zand op einddiepte grondboring

Alt06*Puntgegevens*

Boor nr	X	Y	Hoogte	Stpc_ sub	Stpc_ cijf	Stpc_ach- ter	Stpc_ verg	GHG	GLG	Stpc_ gt	Bew	grwst. (cm -mv.) 26/11/2009	Bijzonderheden
Alt06	223185	544169	1254	5k	432		H	5	140	Vao	20		

Laaggegevens

Boor nr	Laag	Boven- grens	Onder- grens	Hor code	Org stof	Veen c	Lutum	Leem	M50	Kalk	Rijping	Geo for	K_sat cm/dag	Kolom d	Opmerking
Alt06	1	0	15	1Ah	20.0	DZ						110	40		zwart venig zand; groot deel zode
Alt06	2	15	100	2Cu	2.0			10	160			693	80		bruingrijs zand; podzol- en veenresten
Alt06	3	100	130	3Bhe	6.0			15	155			410	2	SB	zeer donkerbruine humuspodzol; stug/compact
Alt06	4	130	150	3BCe	1.0			12	190			520	80	XZ	bruingrijs keizand; veel grindjes
Alt06	5	150	220	3Cr	0.4			12	190			520	80	XZ	grijs keizand; veel grindjes
Alt06	6	220	240	4Cr	0.2		13	22	180	1	3	510	15	X1	grijze zandige keileem

Niet dieper te boren ivm. hoge grondwaterstand

Alt07*Puntgegevens*

Boor nr	X	Y	Hoogte	Stpc_ sub	Stpc_ cijf	Stpc_ach- ter	Stpc_ verg	GHG	GLG	Stpc_ gt	Bew	grwst. (cm -mv.) 25/11/2009	Bijzonderheden
Alt07	223081	544053	1243	2n	432	x9		5	160	Vao	15		

Laaggegevens

Boor nr	Laag	Boven- grens	Onder- grens	Hor code	Org stof	Veen c	Lutum	Leem	M50	Kalk	Rijping	Geo for	K_sat cm/dag	Kolom d	Opmerking
Alt07	1	0	15	1Ah	20.0	DZ						110	60		zwart weinig zand
Alt07	2	15	45	2Cu	55.0	GL						160	1		zwarte gliede
Alt07	3	45	70	3Bhe	10.0			15	150			410	2	SB	zeer donkerbruine humuspodzol; stug/compact
Alt07	4	70	90	3Ce	0.4			18	170			520	30	XZ	bruingrijs lemig keizand
Alt07	5	90	150	4Cg	0.2		19	34	170	1	5	510	5	X2	grijze keileem; iets roestig
Alt07	6	150	175	4Cgr	0.2		19	34	170	1	4	510	5	X2	grijze keileem; reductievlekken en iets roest
Alt07	7	175	200	4Cr	0.2		13	24	170	1	4	510	15	X1	grijze zandige keileem
Alt07	8	200	220	5Cr	0.2			12	170			520	100	XZ	grijs keizand
Alt07	9	220	250	6Cr	0.2		22	38	170	1	3	510	5	X2	blauwgrijze keileem

Niet dieper te boren ivm. hoge grondwaterstand

Alt08*Puntgegevens*

Boor nr	X	Y	Hoogte	Stpc_ sub	Stpc_ cijf	Stpc_ach- ter	Stpc_ verg	GHG	GLG	Stpc_ gt	Bew	grwst. (cm -mv.) 26/11/2009	Bijzonderheden
Alt08	222572	544054	1263	1k	z11			0	25	la	15		

Laaggegevens

Boor nr	Laag	Boven- grens	Onder- grens	Hor code	Org stof	Veen c	Lutum	Leem	M50	Kalk	Rijping	Geo for	K_sat cm/dag	Kolom d	Opmerking
Alt08	1	0	80	1Cr1	90.0	S						151	100		jong veenmosveen; bruin
Alt08	2	80	100	1Cr2	90.0	S						152	15		zwartbruin oud veenmosveen (restant); iets baggerachtig
Alt08	3	100	110	2Cr	60.0	GL						160	1		zwarte gliede
Alt08	4	110	130	3BCe	2.0			11	170			520	60	XZ	bruingrijs keizand; zwakke podzolering
Alt08	5	130	230	4Cr1	0.2		22	38	170	1	4	510	5	X2	grijze tot blauwgrijze keileem; zandlens op 210
Alt08	6	230	340	4Cr2	0.2		26	40	170	1	3	510	1	X2	blauwgrijze keileem
Alt08	7	340	350	5Cr	0.2			12	135			490	90	PM	grijs zwak lemig zeer fijn zand

Alt09*Puntgegevens*

Boor nr	X	Y	Hoogte	Stpc_ sub	Stpc_ cijf	Stpc_ach- ter	Stpc_ verg	GHG	GLG	Stpc_ gt	Bew	grwst. (cm -mv.) 25/11/2009	Bijzonderheden
Alt09	222285	544345	1104	2r	432			105	205	VlId	50		

Laaggegevens

Boor nr	Laag	Boven- grens	Onder- grens	Hor code	Org stof	Veen c	Lutum	Leem	M50	Kalk	Rijping	Geo for	K_sat cm/dag	Kolom d	Opmerking
Alt09	1	0	25	1Ah	5.0			10	155			410	60		zwart leemarm tot zwak lemig matig fijn zand
Alt09	2	25	50	1Bhe	2.0			10	155			410	60		donkerbruine humuspodzol
Alt09	3	50	70	1BCe	0.8			8	160			410	100		bruin leemarm matig fijn zand
Alt09	4	70	90	1Ce	0.3			8	150			410	120		bruingeel leemarm zeer fijn tot matig fijn zand
Alt09	5	90	110	2Ce	0.3			7	160			520	150	XZ	bruingeelgrijs keizand
Alt09	6	110	130	3Cg	0.2		18	34	170	1	5	510	5	X2	grijze keileem; roestig
Alt09	7	130	180	4Ce	0.2			10	135			490	80	PM	geelgrijs tot grijs leemarm tot zwak lemig zeer fijn zand
Alt09	8	180	210	4Cer	0.2			10	135			490	80	PM	grijs leemarm tot zwak lemig zeer fijn zand; reductievlekken
Alt09	9	210	250	4Cr	0.2			10	135			490	80	PM	grijs leemarm tot zwak lemig zeer fijn zand

PB8 in omgeving, gemeten op 26/11/2009; ondiep filter droog; diep filter grwst. op 215 cm -mv.

Alt10*Puntgegevens*

Boor nr	X	Y	Hoogte	Stpc_ sub	Stpc_ cijf	Stpc_ach- ter	Stpc_ verg	GHG	GLG	Stpc_ gt	Bew	grwst. (cm -mv.) 25/11/2009	Bijzonderheden
Alt10	222412	544541	1296	2r	432			300	400	VIIId	50		

Laaggegevens

Boor nr	Laag	Boven- grens	Onder- grens	Hor code	Org stof	Veen c	Lutum	Leem	M50	Kalk	Rijping	Geo for	K_sat cm/dag	Kolom d	Opmerking
Alt10	1	0	25	1Ap	5.0			10	155			410	60		zwart leemarm tot zwak lemig matig fijn zand
Alt10	2	25	35	1A/Bhe	3.0			10	155			410	60		bruin leemarm tot zwak lemig matig fijn zand
Alt10	3	35	100	1BCe	0.6			8	155			410	100		geelbruin leemarm matig fijn zand
Alt10	4	100	200	1Ce	0.3			10	140			410	100		geelgrijs leemarm tot zwak lemig zeer fijn zand
Alt10	5	200	240	2Ce	0.2			10	170			520	150	XZ	geelgrijs tot grijs keizand
Alt10	6	240	340	3Cg1	0.2		10	19	170	1	5	510	30	X1	grijsbruine zandige keileem; roestig
Alt10	7	340	360	3Cg2	0.2		20	36	170	1	4	510	15	X2	grijsbruine keileem; roestig
Alt10	8	360	400	4Ce	0.2			10	130			490	80	PM	geelgrijs tot grijs leemarm tot zwak lemig zeer fijn zand
Alt10	9	400	430	4Cer	0.2			10	130			490	80	PM	grijs leemarm tot zwak lemig zeer fijn zand
Alt10	10	430	450	4Cr	0.2			10	130			490	80	PM	grijs leemarm tot zwak lemig zeer fijn zand

PB10 in omgeving, gemeten op 26/11/2009; ondiep filter droog; diep filter grwst. op 400 cm -mv.

Bijlage 2 Verklaring van "kolom_d" in de laaggegevens

Code	Omschrijving
GL	gliede of gliedeachtig
PM	premorenaal zand
SB	stugge of verkitte B-horizont
X1	zandige keileem
X2	Keileem
XZ	Keizand

Bijlage 3 Verklaring van "geo_for"(geologische formatie) in de laaggegevens

Geo_for	Omschrijving
110	Zonder herkenbare planteresten (bv. veraard of sterk verweerd)
150	Veenmosveen
151	Jong veenmosveen
152	Oud veenmosveen
160	Sedimentair veen (bv. gyttja; bagger; meerbodem; detritus)
410	Dekzand
490	Overige afzettingen (bv. eolisch premorenaal zand)
510	Keileem
520	Keizand
692	Antropogeen homogeen (bv. mestdek; toemaakdek)
693	Antropogeen heterogeen (bv. zand gemengd met veen)

Bijlage 4 Grondwatertrapindeling

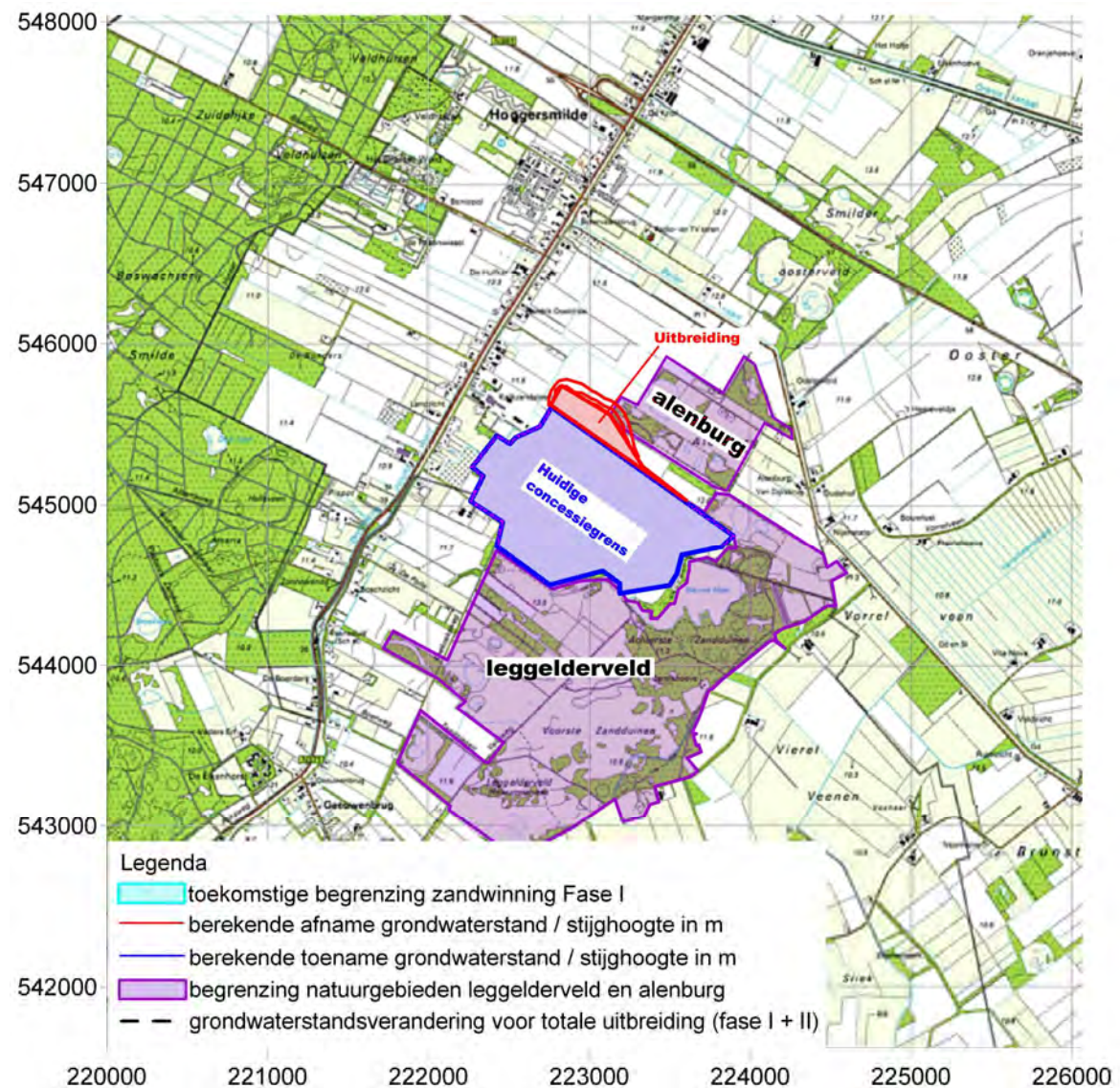
Grondwatertrap	GHG in cm –mv.	GLG in cm -mv.
Ia	≤25	≤50
IIa	≤25	50-80
IIb	25-40	50-80
IIIa	0-25	80-120
IIIb	25-40	80-120
IVu	40-80	80-120
Vao	≤25	120-180
Vad	≤25	≥180
Vbo	25-40	120-180
Vbd	25-40	≥180
Vlo	40-80	120-180
Vld	40-80	≥180
VIIo	80-140	120-180
VIIId	80-140	≥180
VIIIId	≥140	≥180

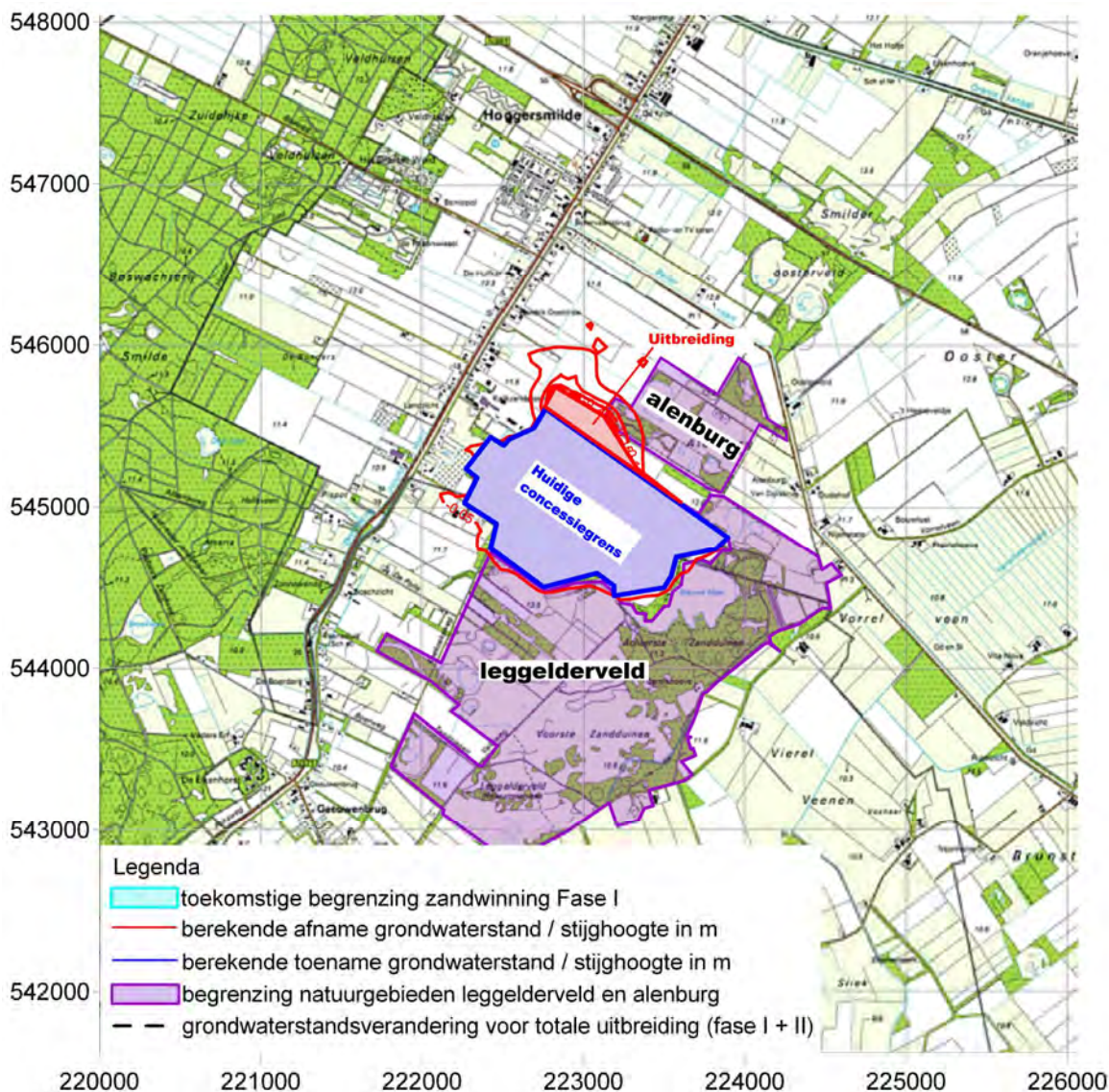
Bijlage 8



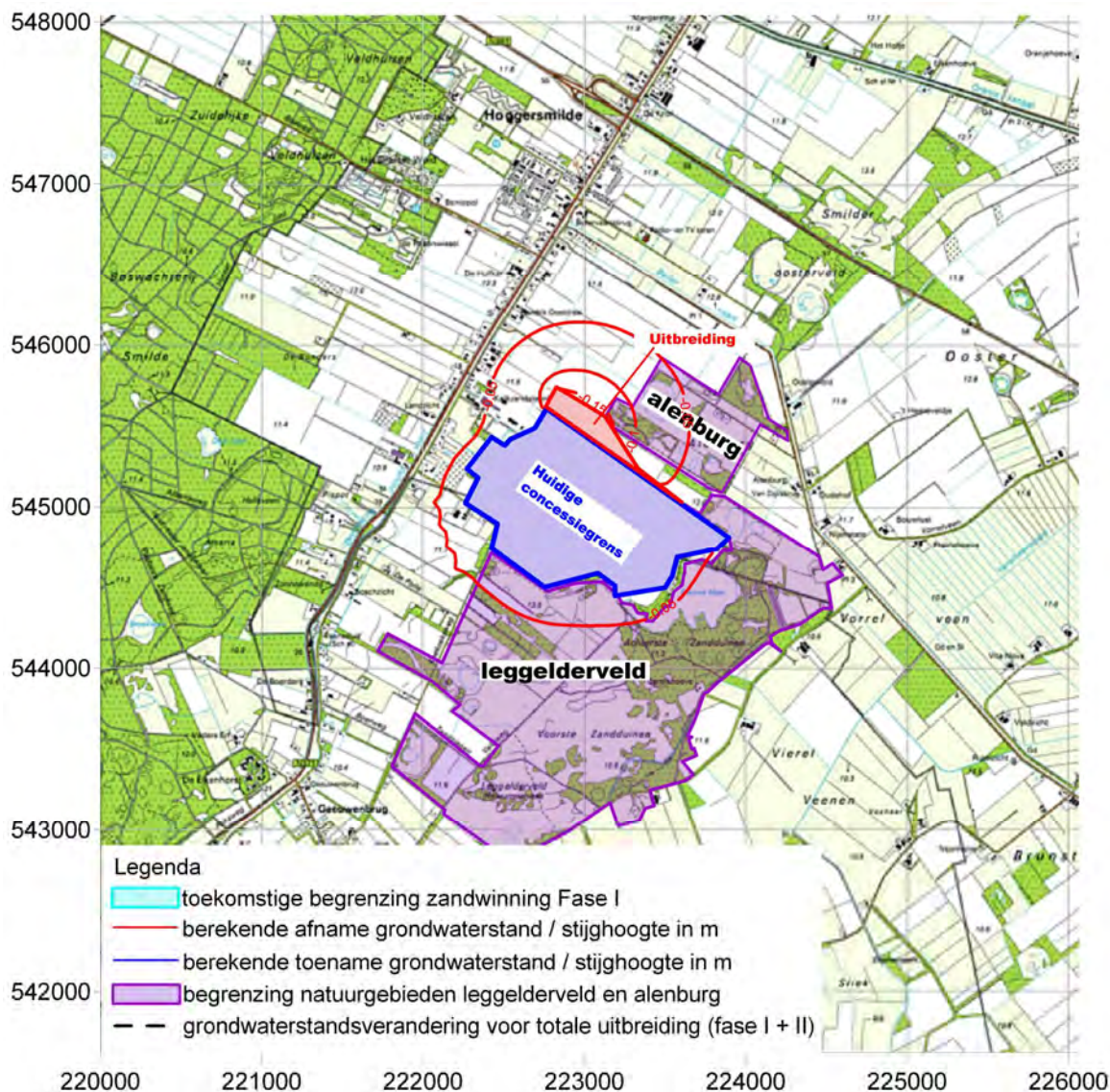

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Resultaten hydrologische modelberekeningen voor winddiepte tot 50 m- waterpeil





Figuur 3 Berekende effecten op de freatische grondwaterstand (na 20 jaar direct na afloop van de winningsperiode)



Figuur 4 Effect van de uitbreiding van de zandwinning in het 2^e watervoerende pakket (na 20 jaar direct na afloop van de winningsperiode)

Bijlage 9




Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Wiertsema & Partners

RAADGEVEND INGENIEURS

Modelparametrisatie en gevoeligheidsanalyse hydrologisch modelonderzoek zandwinning Hoogersmilde

ten behoeve van uitbreiding van de Calduran
zandwinning te Hoogersmilde

Opdrachtnummer

VN-42311C

Opdrachtgever
Sight b.v.

Datum rapport
20-11-2009

Inhoudsopgave

1	Opzet van de gevoeligheidsanalyse	1
2	Modelschematisering en –parametrisering	3
2.1	geohydrologische dwarsdoorsneden	3
2.2	geohydrologische schematisering	6
3	Gevoeligheidsanalyse	14
3.1	uitkomsten eerste resultaten gevoeligheidsanalyse	15
3.2	Voorstel uit te voeren gevoeligheidsanalyse	18

Bijlagen

bijlage 1 t/m 7	Spreiding in waarden van de verschillende afzonderlijke geohydrologische parameters
-----------------	---

1 Opzet van de gevoeligheidsanalyse

In het hydrologisch modelonderzoek zijn de eigenschappen van de ondergrond uniform in het model opgenomen. De waarden die aan de modelparameters zijn toegekend zijn daarbij zo goed mogelijk vastgesteld aan de hand van gegevens omtrent de opbouw van de ondergrond uit de landelijke databank en literatuurgegevens. Desalniettemin zijn de hydrologische eigenschappen van de ondergrond zelden homogeen en kennen deze een ruimtelijke variatie.

In het modelonderzoek zijn de uitkomsten van de verschillende berekeningen gepresenteerd zonder rekening te houden met deze variatie. Een bijkomend gevolg hiervan is dat deze uitkomsten mogelijk als 'absolute' waarden worden geïnterpreteerd waar het beter is om een zekere mate van bandbreedte te hanteren rond dergelijke uitkomsten.

De gevoeligheidsanalyse heeft tot doel:

Het in beeld brengen van de gevoeligheid van de verschillende parameters op de te voorspellen uitkomsten. Uit de gevoeligheidsanalyse wordt duidelijk welke parameters een grote dan wel kleine invloed hebben op de modeluitkomsten. Op die manier kan extra aandacht worden gegeven aan de parameters waar het model voor gevoelig blijkt te zijn.

Voor die parameters die als 'gevoelig' worden aangemerkt, wordt vervolgens de variatie van de betreffende parameterwaarden, zoals die voortvloeit uit de ruimtelijke variatie in bodemeigenschappen, in beeld gebracht. Dit vindt plaats door voor het gebied dat in model is gebracht en de naaste omgeving, na te gaan wat de variatie is ten aanzien van betreffende parameterwaarden. De waarden uit het model worden vergeleken met de waarden uit Dinoloket (Regis) en literatuur. Bij verantwoord modelgebruik past dat de modelparameters overeenkomen met, of vallen binnen de range in waarden die in genoemde bronnen worden aangetroffen.

Met het vaststellen van de 'gevoelige' parameters en de bandbreedte die rond de waarden hiervoor moet worden aangehouden, kan ook een bandbreedte in de voorspelde effecten tot uitdrukking worden gebracht.

Hierbij worden verschillende marges rond de betreffende parameter aangehouden:

1. de marge die het verschil aangeeft tussen de minimale en de maximale waarde van de parameter;
2. de marge die 25% en de 75% waarde¹ aangeeft.

In dit rapport wordt allereerst de model-schematisering en -parametrisering zoals die in het modelonderzoek is gehanteerd, verantwoord. Voor de verschillende parameters wordt nagegaan binnen welke bandbreedte deze zich bevinden. Daarna worden de gevoelige parameters vastgesteld. Tenslotte wordt een voorstel gedaan ten aanzien van de aan te houden bandbreedte voor de gevoelige parameters liggen. In het definitieve rapport van de modelstudie zullen de resultaten hiervan worden meegenomen.

Ten aanzien van de te volgen procedure is het volgende overeengekomen:

- In deze rapportage worden de belangrijkste modelparameters bepaald met een maximum van 3.
- In deze rapportage zijn voorstellen opgenomen voor elk van deze parameters voor de meest 'gebiedsrepresentatieve' waarde, de minimale en de maximale waarde.
- Naar aanleiding van deze rapportage volgt overleg binnen het 'petit comité'² van hydrologen.

¹ De 25% en de 75% waarde van de parameter is hier gedefinieerd als de waarde die in 25% respectievelijk 75% van de gevallen wordt gehaald of overschreden binnen de begrenzings van het modelgebied. De 25% waarde ligt in de buurt van het maximum, de 75% waarde ligt in de buurt van de minimumwaarde.

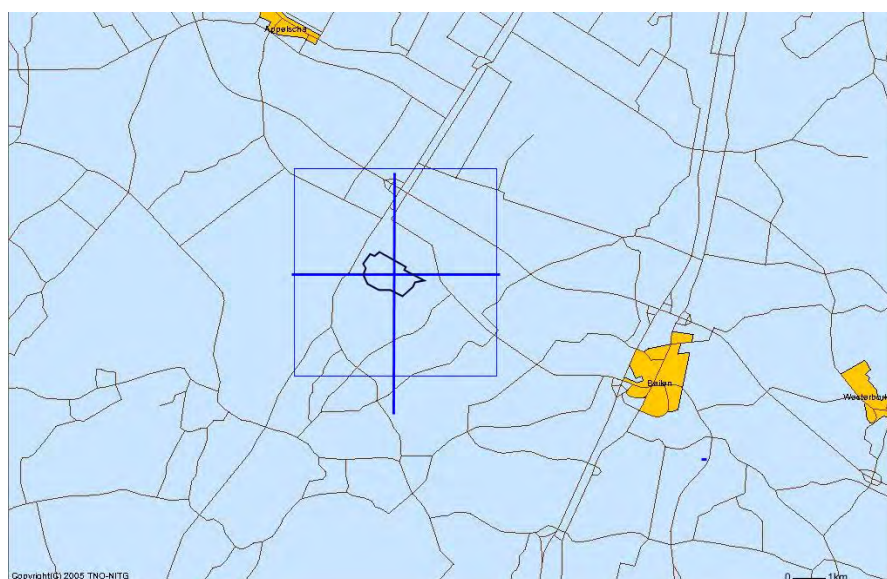
² Het 'petit comité' bestaat uit hydrologen van de provincie Drenthe, Waterschap Reest en Wieden, Natuurmonumenten en Wiertsema en partners en heeft tot doel het bereiken van consensus over de hydrologische gevolgen van de voorgenomen uitbreiding van de zandwinning.

2 Modelschematisering en –parametrisering

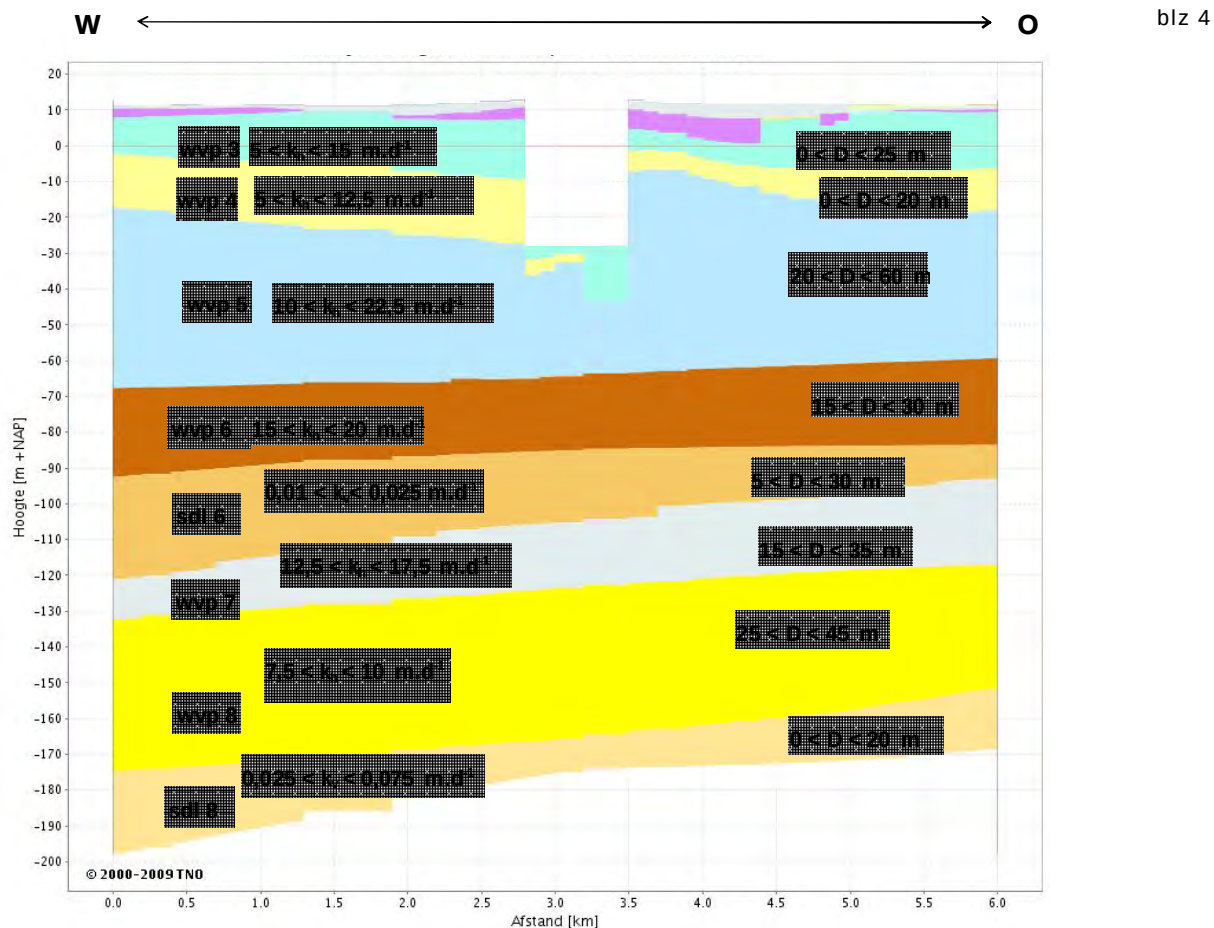
Een grondwatermodel dient het gedrag van de ondergrond te simuleren en om die reden is het van belang dat de eigenschappen van de ondergrond in het model representatief zijn voor de werkelijkheid. In dit hoofdstuk wordt de gehanteerde schematisering in de modelstudie verantwoord. De meeste informatie is ontleend aan Regis. Daarnaast is aanvullende literatuur gebruikt.

2.1 geohydrologische dwarsdoorsneden

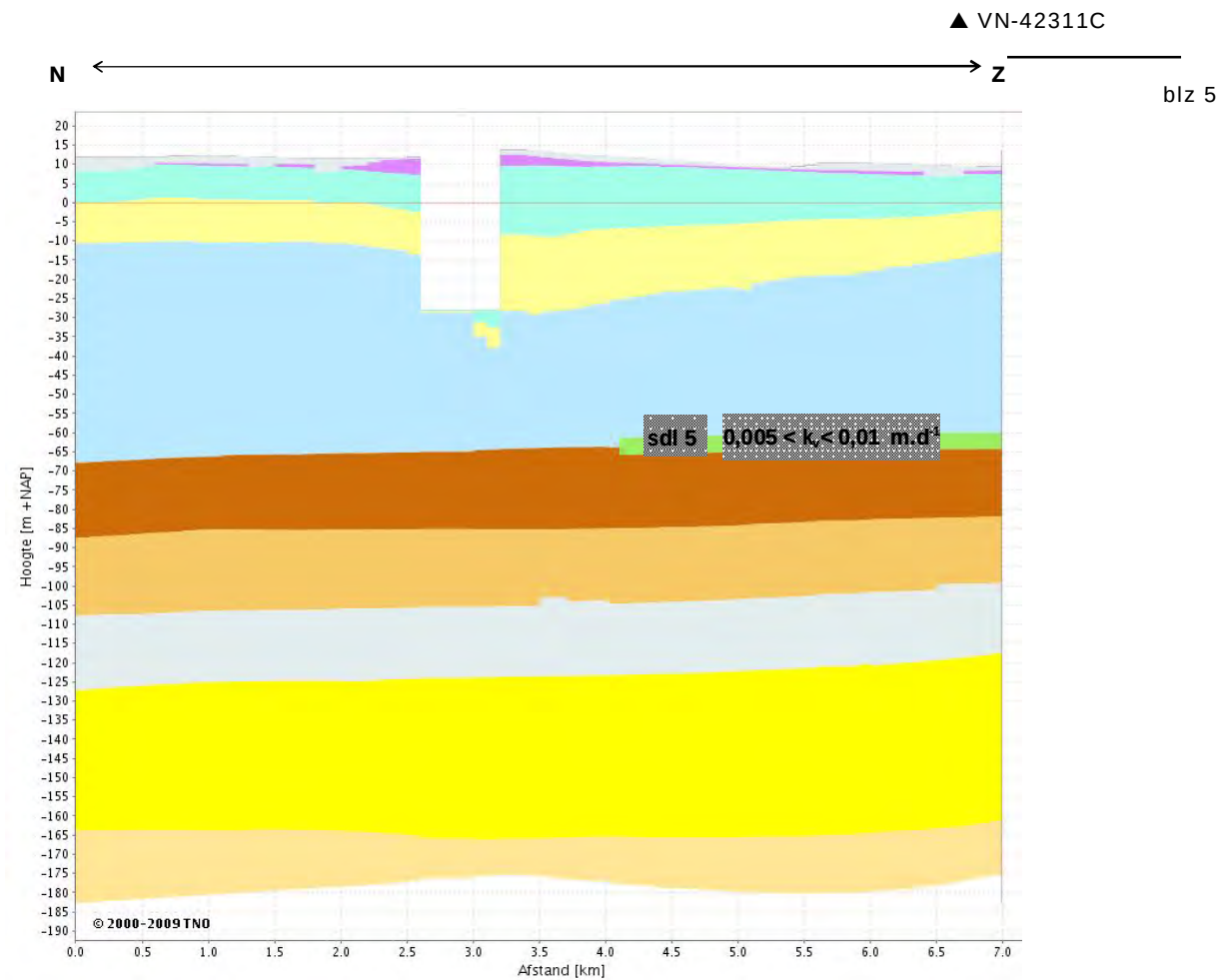
Een overzichtkaart waarop de begrenzing van het modelgebied is aangegeven en de oriëntatie van 2 geohydrologische dwarsdoorsneden is opgenomen in figuur 1. Deze laatste zijn weergegeven in Figuur 2 en Figuur 3.



figuur 1 oriëntatiekaartje, modelbegrenzing (lichtblauwe rechthoek) en de ligging van de geohydrologische doorsneden en de huidige concessie van de zandwinning (donkerblauw)



Figuur 2 De geohydrologische schematisering uit Regis II, in een west oost profiel over de Achterste Plas. In de figuur zijn de watervoerende (wvp) en slecht doorlatende lagen (sdl) aangegeven en ook de bandbreedte in parameterwaarden uit Regis II.



Figuur 3 De geohydrologische schematisering uit Regis II, in een noord zuid profiel over de Achterste Plas. Voor zover niet aangegeven in Figuur 2 staan ze hier vermeld.

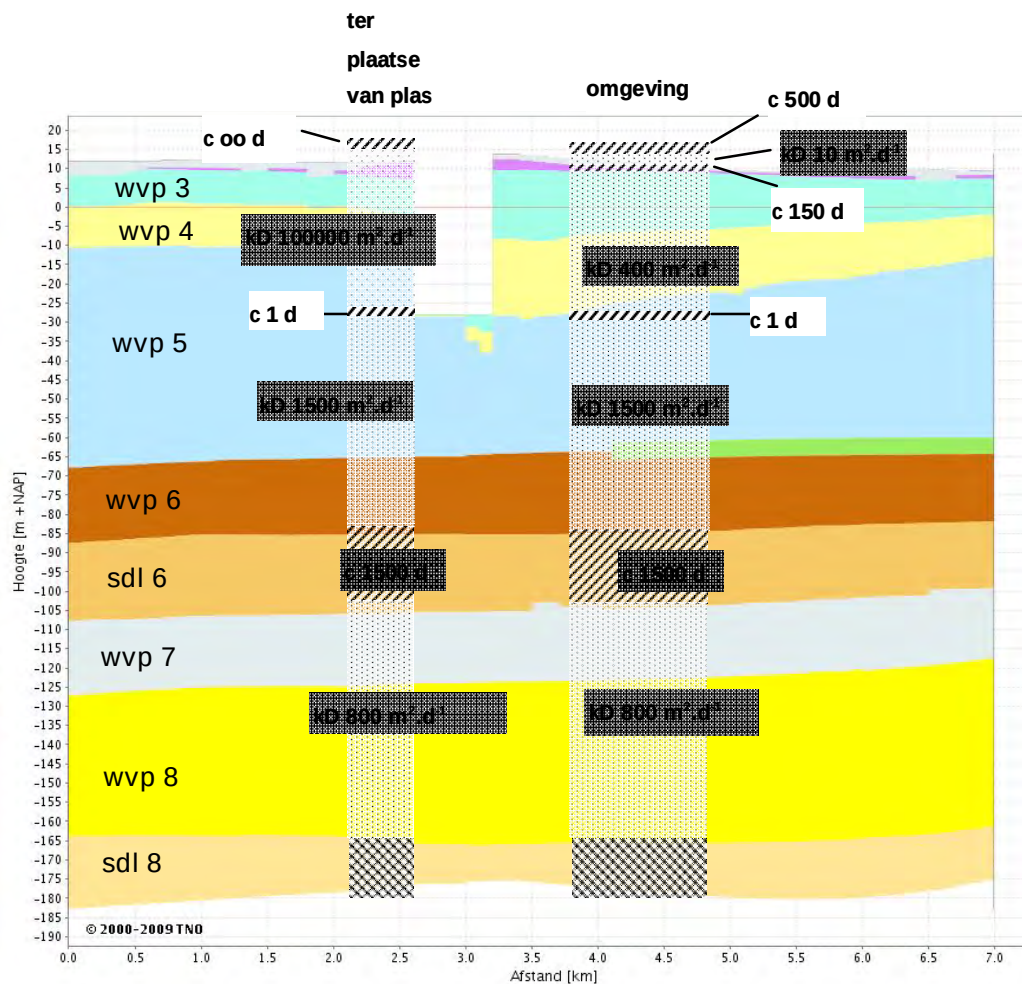
Tabel 1 De spreiding in parameterwaarden voor de verschillende lagen

	k_h		k_v		D	
	min	max	min	max	min	max
wvp 1	10	17,5			0	5
sdl 2			0,0375	0,0425	0	12,5
wvp 3	5	15			0	25
wvp 4	5	12,5			0	20
wvp 5	10	22,5			20	60
sdl 5			0,005	0,01	0	7,5
wvp 6	15	20			15	30
sdl 6			0,01	0,025	5	30
wvp 7	12,5	17,5			15	35
wvp 8	7,5	10			25	45
sdl 8			0,025	0,075	0	20

De geografische spreiding van de parameters voor de verschillende lagen is weergegeven in bijlage 1 t/m 7.

2.2 geohydrologische schematisering

De geohydrologische opbouw van het gebied is vertaald naar het hydrologisch model om zodoende de effecten van de uitbreiding te kunnen berekenen. Opeenvolgende watervoerende lagen zijn daarbij als eenheid in het model opgenomen. Verder is een fictieve scheidende laag opgenomen die de onderkant van de zandwinning weergeeft. Lagen met een zeer beperkte verbreiding (sdl 5) zijn niet in het model opgenomen. Het model is opgebouwd uit lagen met uniforme waarden voor het gehele modelgebied. De enige uitzondering hierop is de zandwinplas zelf maar ook daarbinnen zijn de waarde uniform doorgevoerd. De toegepaste schematisering is grafisch weergegeven in figuur 4. De parameterwaarden die aan de verschillende lagen zijn toegekend, representeren de gebiedsgemiddelde waarden zo goed mogelijk.

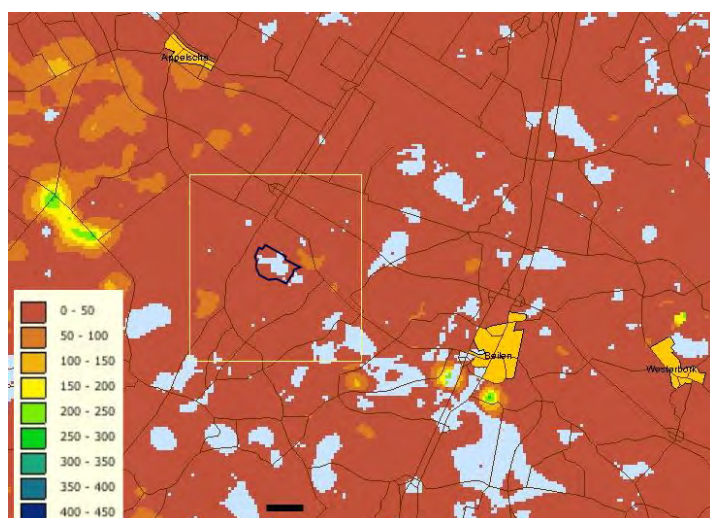


figuur 4 de modelschematisering zoals die is toegepast ter plaatse van de zandwinning en de omgeving

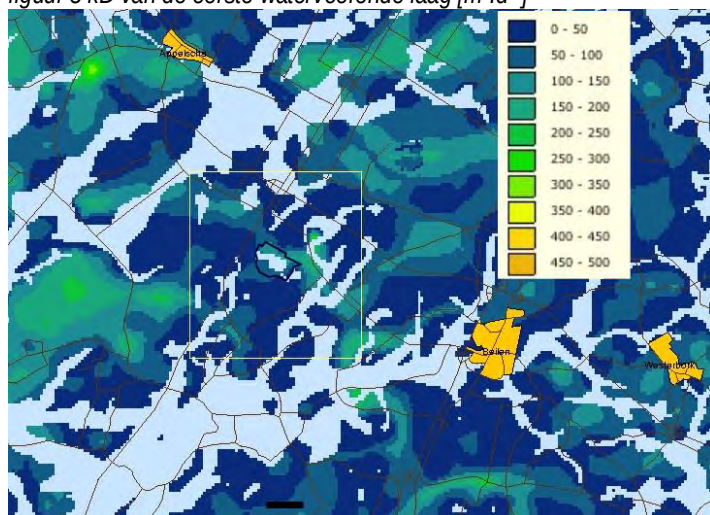
legenda

	weerstandbiedende laag
	watervoerend pakket
	hydrologische basis

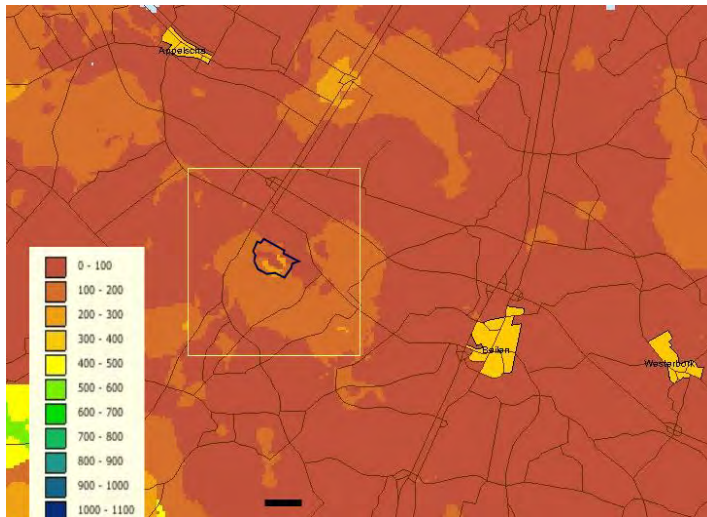
Voor de gevoeligheidsanalyse is het van belang om na te gaan tussen welke grenzen de waarden van de hydrologische parameters kunnen variëren. De hydrologische parameters zijn altijd een combinatie van doorlaatfactor (k) en laagdikte (D) en deze zijn zowel afzonderlijk, als in samengestelde vorm bekend. De afzonderlijke parameters zijn weergegeven in bijlage 1 tot en met 7. In samengestelde vorm zijn de parameters kD en c weergegeven in figuur 5 tot en met figuur 15.



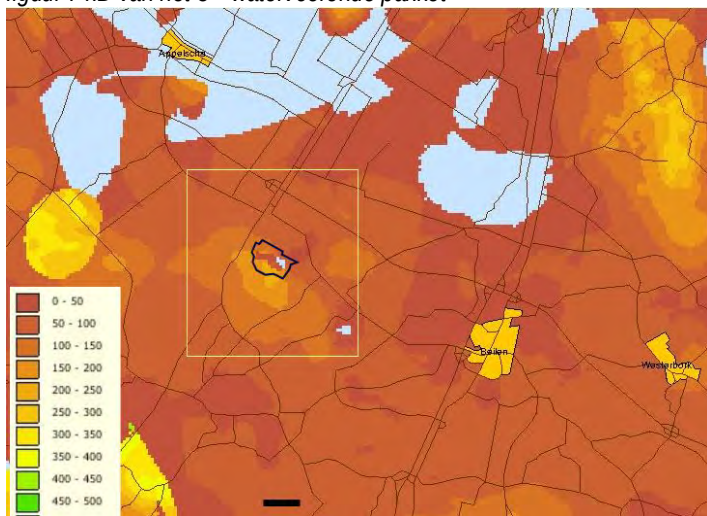
figuur 5 kD van de eerste watervoerende laag [$m^2.d^{-1}$]



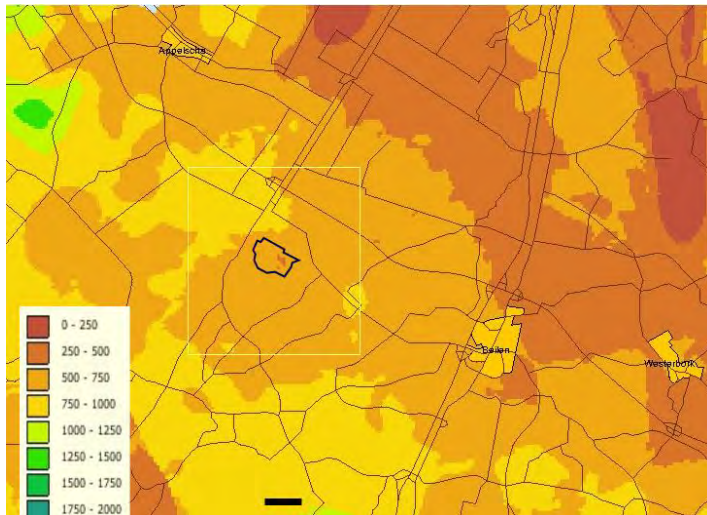
figuur 6 c waarden van de 2^{de} slecht doorlatende laag (keileem) [d]



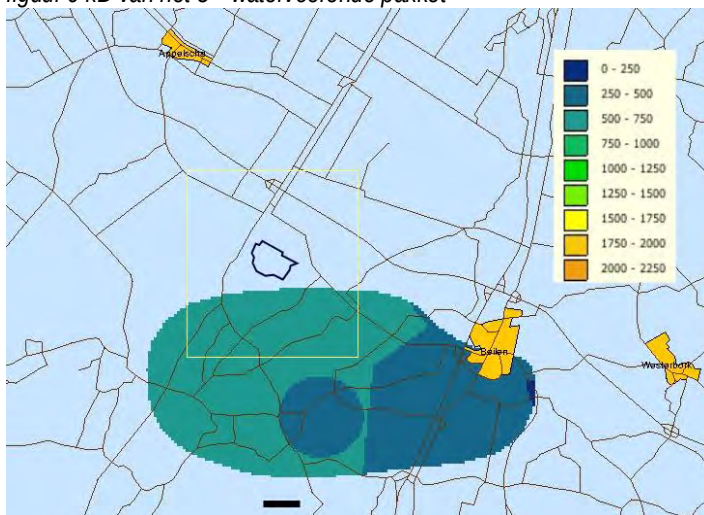
figuur 7 kD van het 3^{de} watervoerende pakket



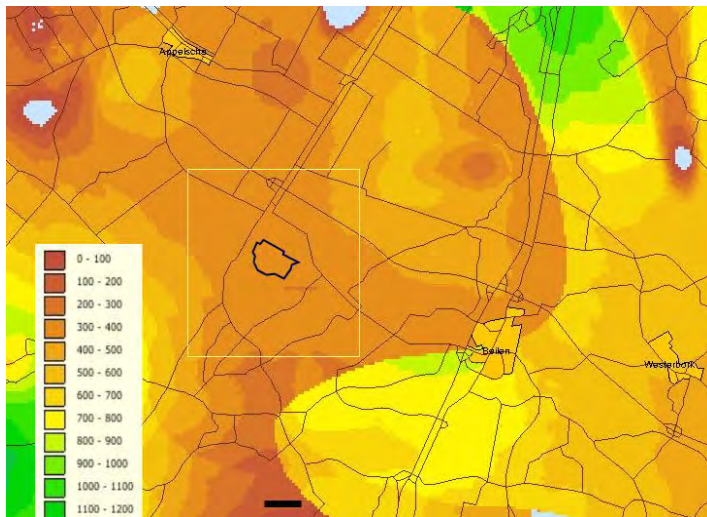
figuur 8 kD van het 4^{de} watervoerende pakket



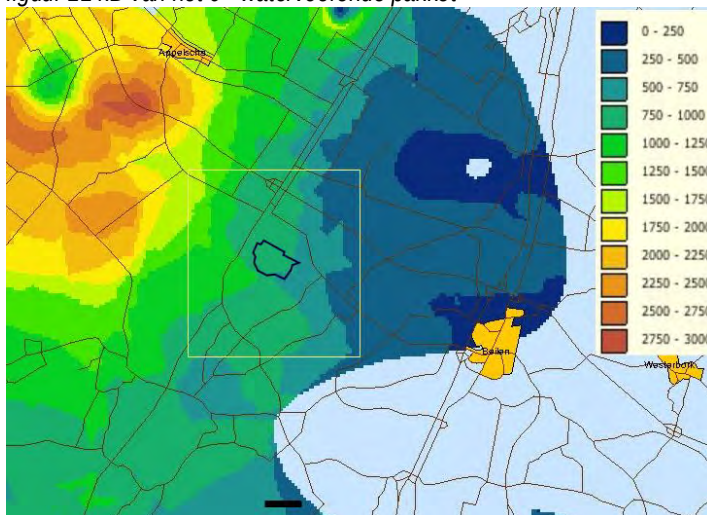
figuur 9 kD van het 5de watervoerende pakket



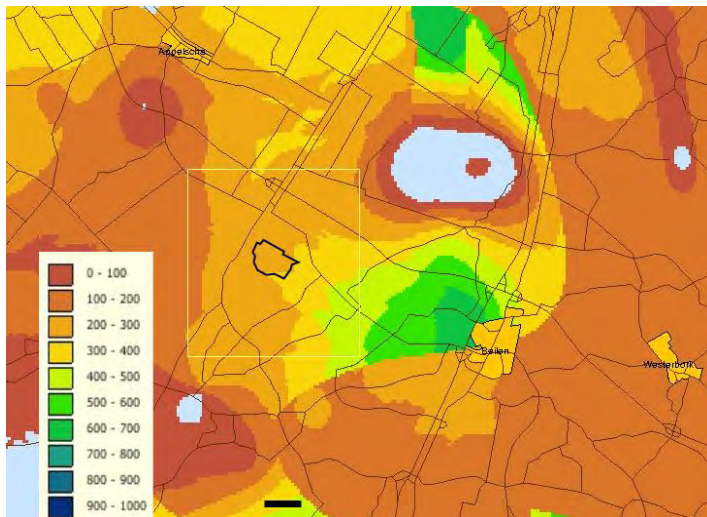
figuur 10 c waarden van de 5de slecht doorlatende laag



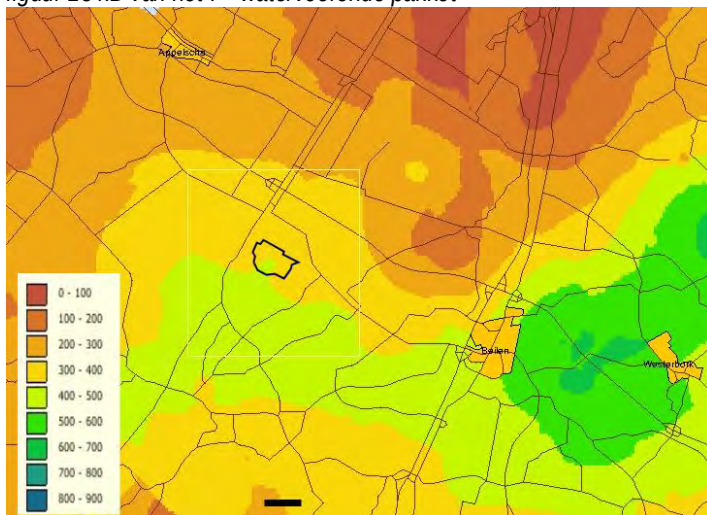
figuur 11 kD van het 6^{de} watervoerende pakket



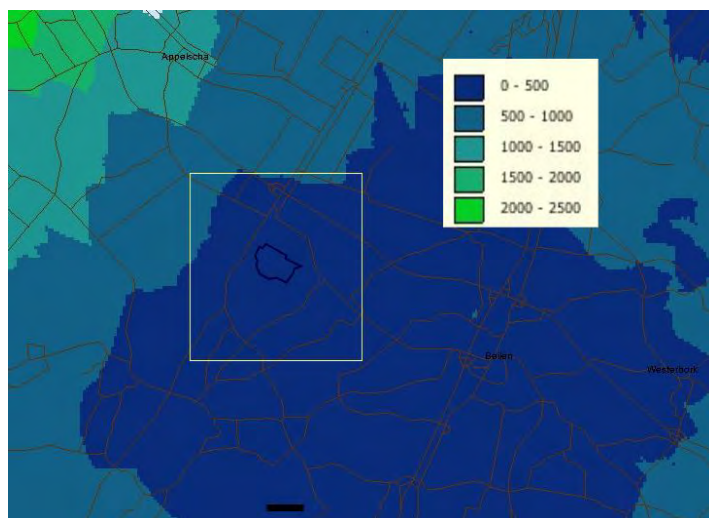
figuur 12 c waarden van de 6^{de} slecht doorlatende laag



figuur 13 kD van het 7^{de} watervoerende pakket



figuur 14 kD van het 8^{ste} watervoerende pakket



figuur 15 c waarde van de 8^{ste} slecht doorlatende laag

Doordat, bij de afzonderlijke parameters, een grote waarde van de één kan samengaan met een kleine waarde van de andere parameter, is de spreiding in de uitkomsten groter in vergelijking tot de spreiding die zich voordoet wanneer wordt uitgegaan van de samengestelde parameters. Om te voorkomen dat de gevoeligheidsanalyse zich begeeft buiten de range van waarden die in het model daadwerkelijk voorkomen, is uitgegaan van het volgende:

- Uitgaan van het verloop van samengestelde waarden.
- Daarnaast het aanhouden van de 25% en de 75% waarde als begrenzing van de bandbreedte.

Op grond van deze werkwijze is de modelschematisering en de te hanteren bandbreedte als volgt:

Tabel 2 Vergelijking tussen de verschillende modelparameters en de bandbreedte in parameterwaarden

	model- schematisering	parameter c [d] of kD [m ² .d ⁻¹]	bandbreedte	
			ondergrens 75%-waarde	bovengrens 25%-waarde
wvp 1	10	kD	0	50 ³
sdl 2	150	c	25 ⁴	200 ⁵
wvp 3 en 4	400	kD	50	350
wvp 5 en 6	1500	kD	800	1150
sdl 5 ⁶				
sdl 6	1500	c	500	1000
wvp 7 en 8	800	kD	500	900

³ Op grond van Regis is de range zoals hier is aangegeven. Uit 'bodemkundig- hydrologisch onderzoek in het landbouwgebied 80 bunder' zijn door Alterra een groot aantal proeven

uitgevoerd op de doorlatendheid van dit pakket. Hieruit blijkt dat deze waarde veel lager zou moeten zijn n.l. $2,5 \text{ m}^2 \cdot \text{d}^{-1}$. Op grond van 'expert judgement' wordt dit overgenomen.

⁴ De waarde nadert nul (0) op locaties waar het keileem geheel ontbreekt.

⁵ Over het algemeen geldt dat op basis van de laboratorium testen de doorlatendheid van specifieke leemmonsters aanzienlijk lager is (en de weerstand dus aanzienlijk hoger) dan volgens Regis. Aangezien, de laterale variabiliteit in dikte en samenstelling van de leemlaag groot is, verdient het de voorkeur om de lagere waarden voor de weerstand (hogere doorlatendheden) van het leempakket te hanteren dan op basis van de laboratoriumtesten gemeten zijn. Hiermee wordt een deel van de laterale spreiding in dikte en samenstelling van de leemlaag ondervangen.

⁶ Vanwege de lokale verbreiding is sdl 5 niet in het model opgenomen

3 Gevoeligheidsanalyse

Voor het uitvoeren van de gevoeligheidsanalyse zijn de waarden van de modelparameters veranderd in de waarden zoals is aangegeven in *Tabel 3*. Omwille van de omslachtigheid van de berekeningen, zijn de berekeningen vooralsnog alleen uitgevoerd door één aanpassing van de betreffende parameters. De betreffende bandbreedte is daarmee nog niet in beeld gebracht. Op dit moment is dat nog niet noodzakelijk omdat:

- één aanpassing van de parameter volstaat voor het vaststellen van de gevoeligheid;

Tabel 3 doorgevoerde parameteraanpassingen voor de gevoeligheidsanalyse

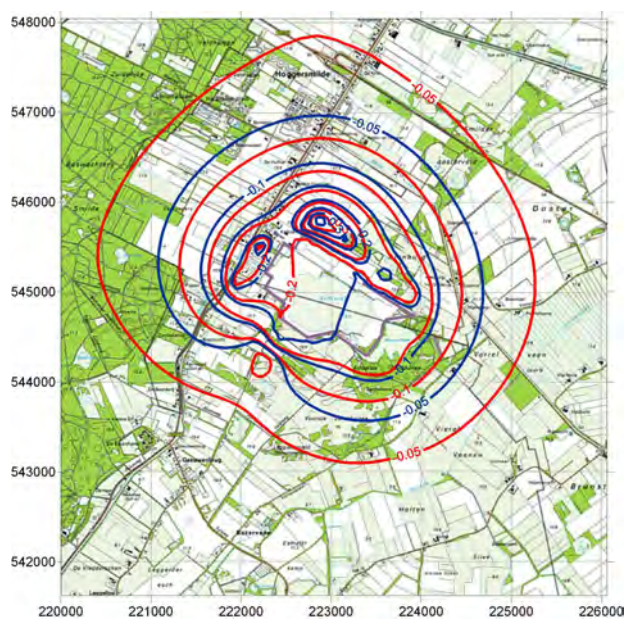
	model- schematisering	parameter c [d] of kD [$\text{m}^2 \cdot \text{d}^{-1}$]	waarde t.b.v. gevoeligheidsanalyse
C _{drainage}	500	c	250
wvp 1	10	kD	1 en 2,5
sdl 2	150	c	1
wvp 3 en 4	400	kD	100
wvp 5 en 6	1500	kD	800
sdl 5**			
sdl 6	1500	c	-
wvp 7 en 8	800	kD	-

Bij de gevoeligheidsanalyse zijn aanpassingen van parameters van sdl 6 en wvp 7 en 8 buiten beschouwing gebleven omdat op grond van de gehanteerde schematisering en de te verwachten effecten, redelijkerwijs niet hoeft te worden aangenomen dat aanpassingen aan deze parameters, mits binnen de marges uitgevoerd die voor het modelgebied aannemelijk zijn, zal leiden tot significant andere effecten dan reeds berekend. De gevoeligheid van deze parameters is daarmee kleiner dan van de overige parameters.

De gevoeligheidsanalyse is modelmatig doorgerekend door allereerst de startsituatie (dat wil zeggen zonder uitbreiding van de plas en zonder zandproductie, maar met inbegrip van de aangepaste modelparameter) door te rekenen en vervolgens het effect van uitbreiding plas met zandproductie. Het effect hiervan wordt vergeleken met hetzelfde effect dat berekend is met niet aangepaste modelparameters. Het effect is uitsluitend in beeld gebracht voor het 2^{de} watervoerende pakket omdat hier de effecten het grootst zijn en zich hiervandaan, in afgezwakte mate, voortplanten in het eerste watervoerende pakket.

3.1 uitkomsten resultaten gevoeligheidsanalyse

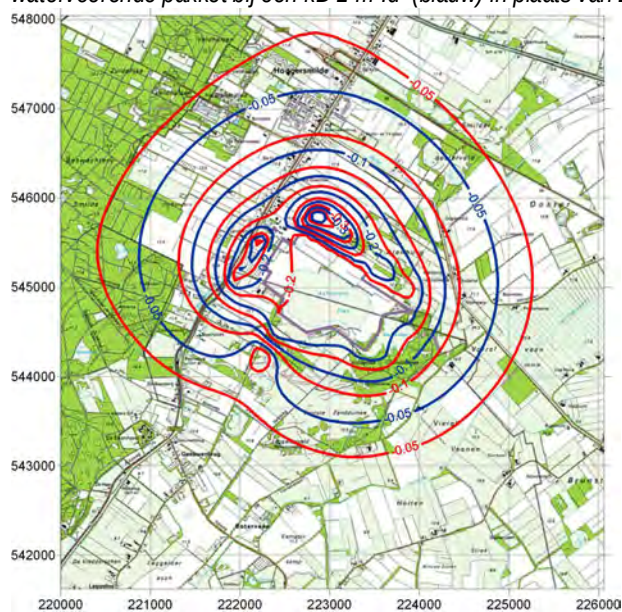
De uitkomsten van de gevoeligheidsanalyse zijn weergegeven in figuur 16 tot en met figuur 20. In alle gevallen is steeds de vergelijking gemaakt tussen het effect dat optreedt bij de gehanteerde modelparameters in het 2^{de} watervoerende pakket enerzijds en het effect bij gewijzigde modelparameters anderzijds.



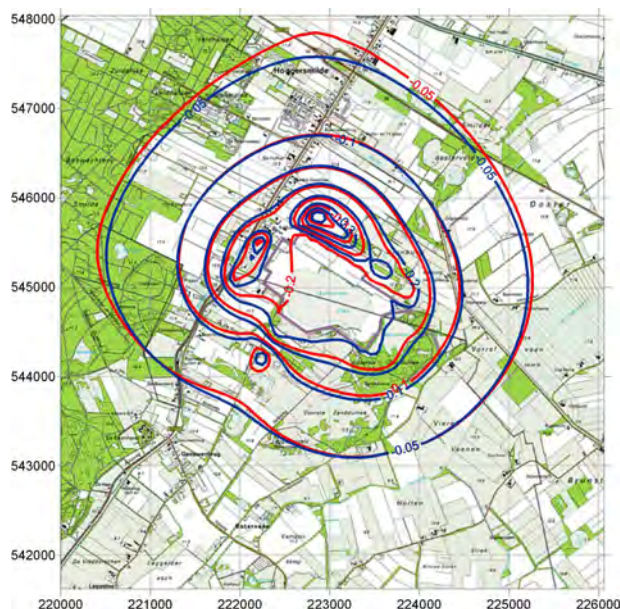
figuur 16 vergelijking tussen de uitkomsten van de gevoeligheidsanalyse ten opzichte van het effect in het 2^{de} watervoerende pakket bij een cdrainage van 250 d (blauw) in plaats van 500d (rood)



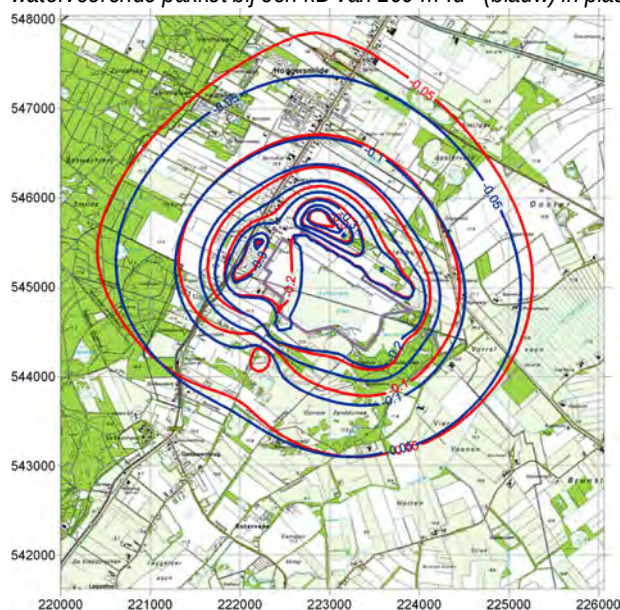
figuur 17 vergelijking tussen de uitkomsten van de gevoeligheidsanalyse ten opzichte van het effect in het 2^{de} watervoerende pakket bij een kD 1 $m^2.d^{-1}$ (blauw) in plaats van 10 (rood) voor wvp1;



figuur 18 vergelijking tussen de uitkomsten van de gevoeligheidsanalyse ten opzichte van het effect in het 2^{de} watervoerende pakket bij een c_{sdl} 1 (blauw) in plaats van 150 (rood) voor de 2^{de} slecht doorlatende laag



figuur 19 vergelijking tussen de uitkomsten van de gevoeligheidsanalyse ten opzichte van het effect in het 2^{de} watervoerende pakket bij een kD van $100 \text{ m}^2.\text{d}^{-1}$ (blauw) in plaats van 400 (rood) voor wwp3 en 4



figuur 20 vergelijking tussen de uitkomsten van de gevoeligheidsanalyse ten opzichte van het effect in het 2^{de} watervoerende pakket bij een kD van $800 \text{ m}^2.\text{d}^{-1}$ (blauw) in plaats van 1500 (rood) voor wwp5 en 6

Het blijkt dat de meest gevoelige parameters de drainageweerstand en de weerstand van de 2^{de} slecht doorlatende laag (keileem) zijn. In beide gevallen leidt aanpassing tot een vermindering van de hydrologische beïnvloedingszone. Dit is logisch omdat met een kleinere weerstand de spreidingslengte eveneens kleiner wordt. De aanpassingen van de kD waarde voor achtereenvolgens het gecombineerde 3^{de} en 4^{de} en het gecombineerde 5^{de} en 6^{de} watervoerende pakket, hebben beide ongeveer evenveel effect waarbij het effect van de aanpassing in het 5^{de}

en 6^{de} pakket iets groter is. De aanpassing van het doorlaatvermogen in het freatisch pakket, heeft nagenoeg geen effect. Dit ligt eveneens voor de hand omdat de effectvergelijking zich betreft op het watervoerende pakket onder de keileem. Voor deze parameter is daarom aanvullend het effect berekend op het eerste watervoerende pakket omdat aangenomen mag worden dat de gevoeligheid hier in ieder geval groter is (figuur 18). Ook dit blijkt nauwelijks effect te hebben. Hieruit wordt afgeleid dat het doorlaatvermogen van het freatisch pakket, mits blijvend binnen de marges die binnen het modelgebied als redelijk mogen worden verondersteld, geen gevoelige parameter is.

3.2 Voorstel aanpassing modelschatisering

Op grond van de spreiding in parameterwaarden en de eerste resultaten van de gevoeligheidsanalyse is het voorstel om voor de uiteindelijke modelschematisering de parameters te hanteren die in Tabel 4 is aangegeven.

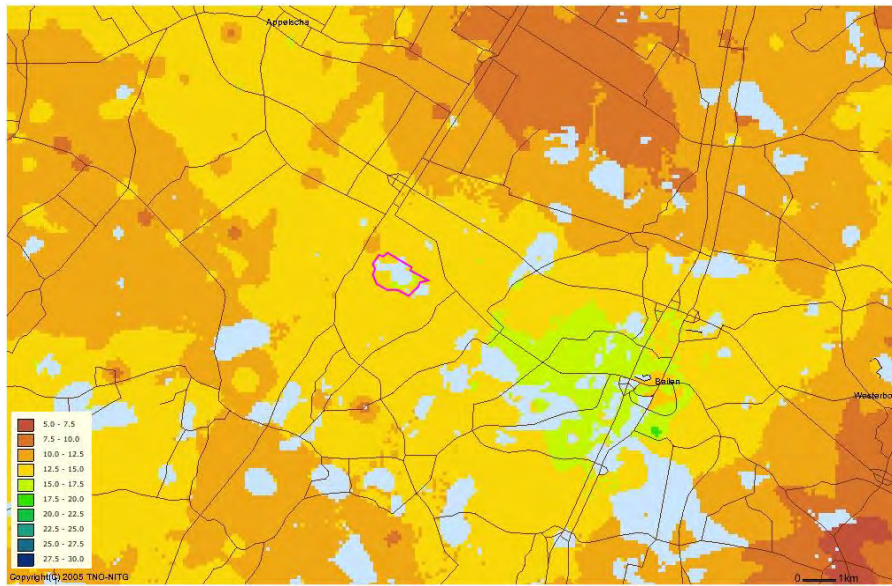
Tabel 4 Voorstel uit te voeren gevoeligheidsanalyse

	parameter		bandbreedte	
	model- schematisering	c [d] of kD [m ² .d ⁻¹]	modelparameters	
			ondergrens	bovengrens
C _{drainage}	500	c	250	750
wvp 1	10	kD	2,5	
sdl 2	150	c	100	200
wvp 3 en 4	400	kD	300	
wvp 5 en 6	1500	kD	1000	
sdl 6	1500	c	1500	
wvp 7 en 8	800	kD	800	

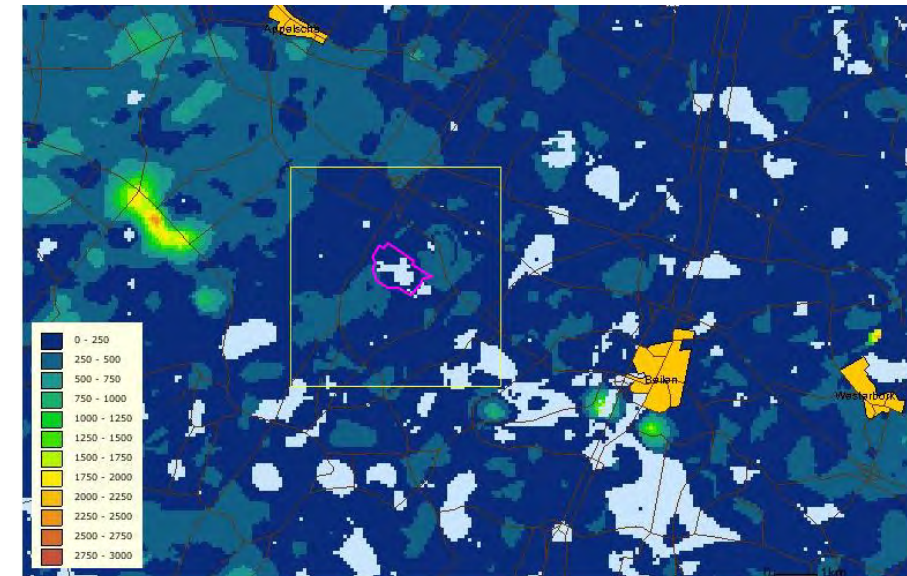
Ten aanzien van de aan te houden bandbreedte voor sdl2 kan als procedure worden gehanteerd om de waarde hiervan vast te stellen aan de hand van de te construeren keileemdiktekaart in combinatie met de doorlatendheidsbepalingen van de keileem.

Tolbert, 20 november 2009

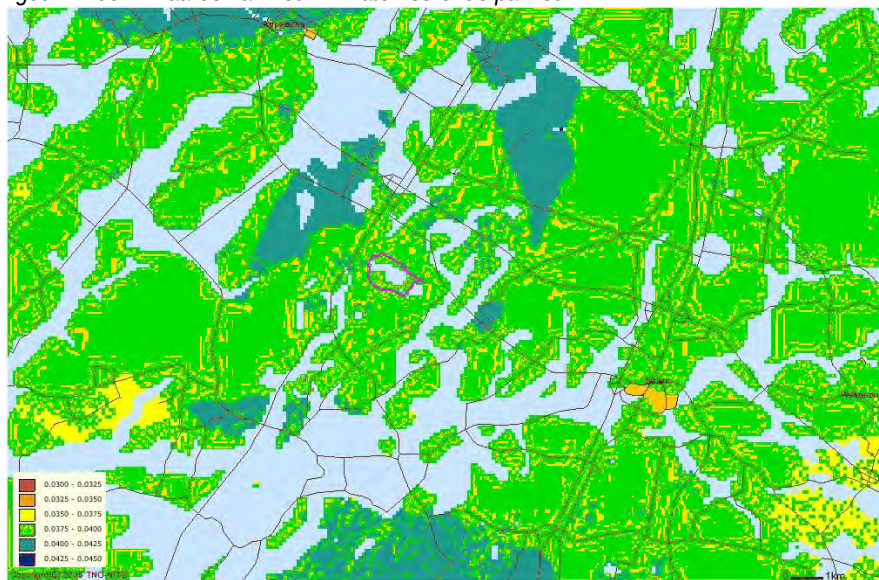
Ir. C.A. van den Hoven
Rapport opgesteld door: drs Casper Zoete



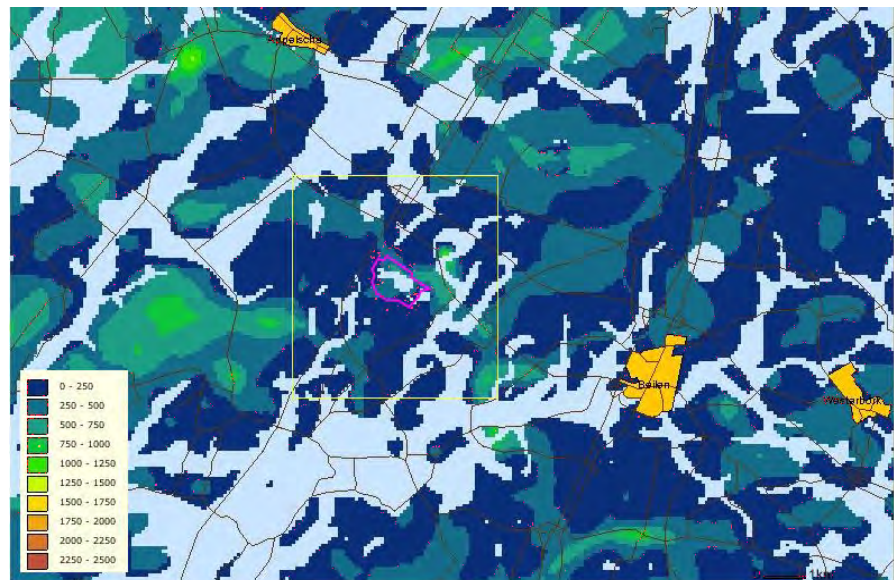
figuur 21 de k- waarde van het 1^{ste} watervoerende pakket



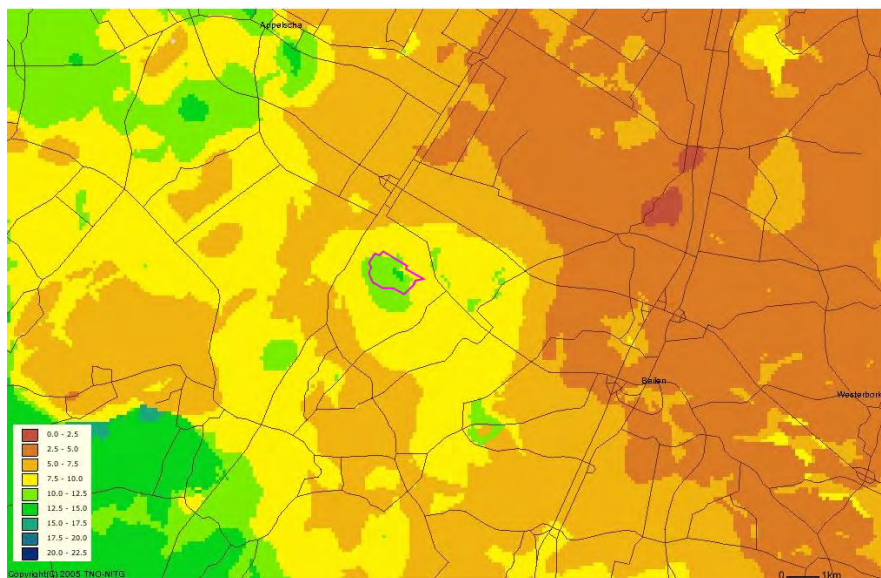
figuur 22 de dikte van het 1^{ste} watervoerende pakket



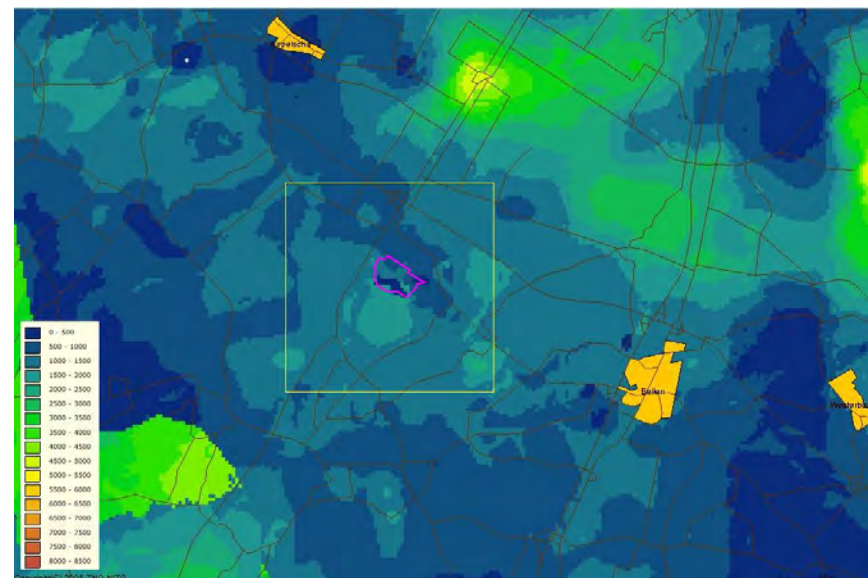
figuur 23 de k- waarde van de 2^{de} slecht doorlatende laag (sdl)



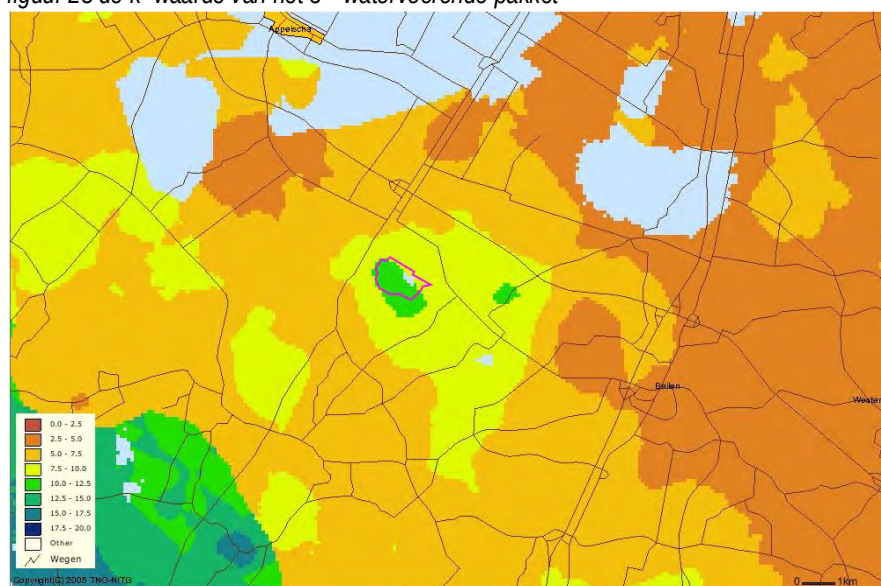
figuur 24 de dikte van het 2^{de} sdl



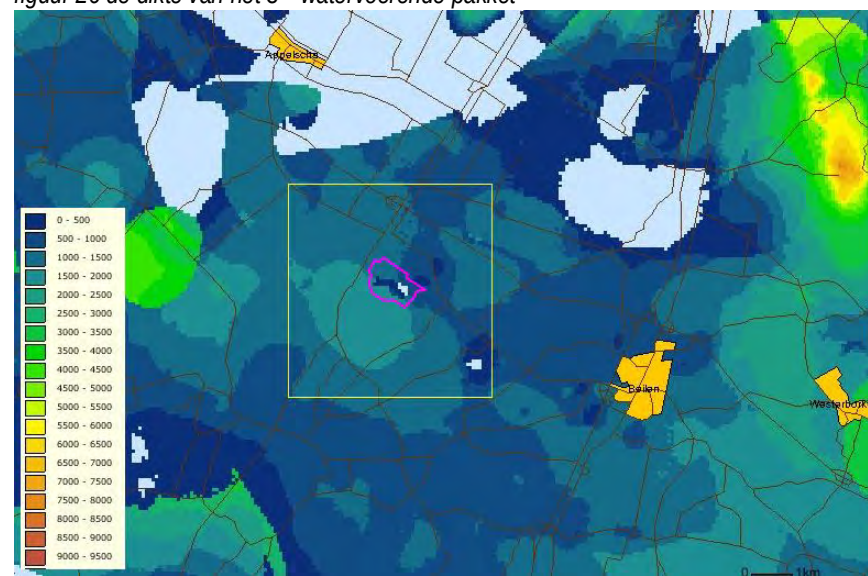
figuur 25 de k- waarde van het 3^{de} watervoerende pakket



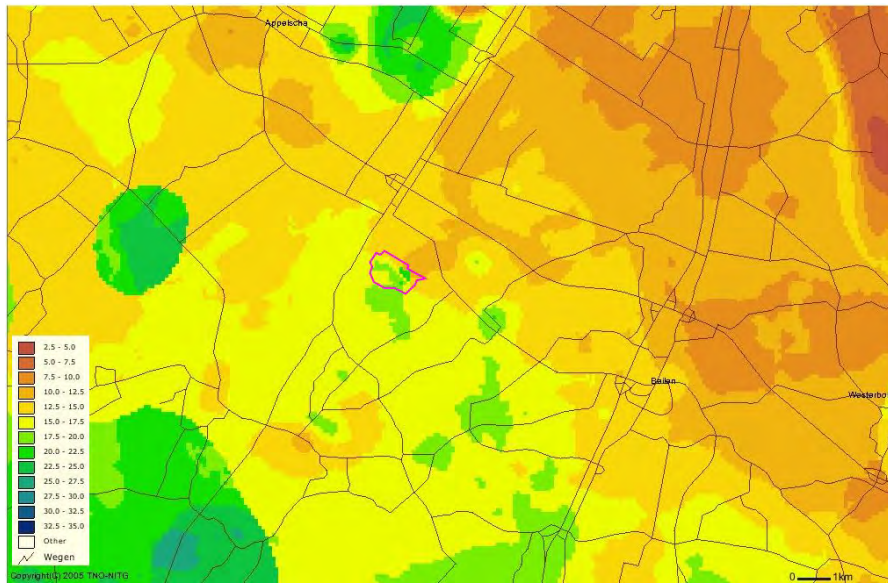
figuur 26 de dikte van het 3^{de} watervoerende pakket



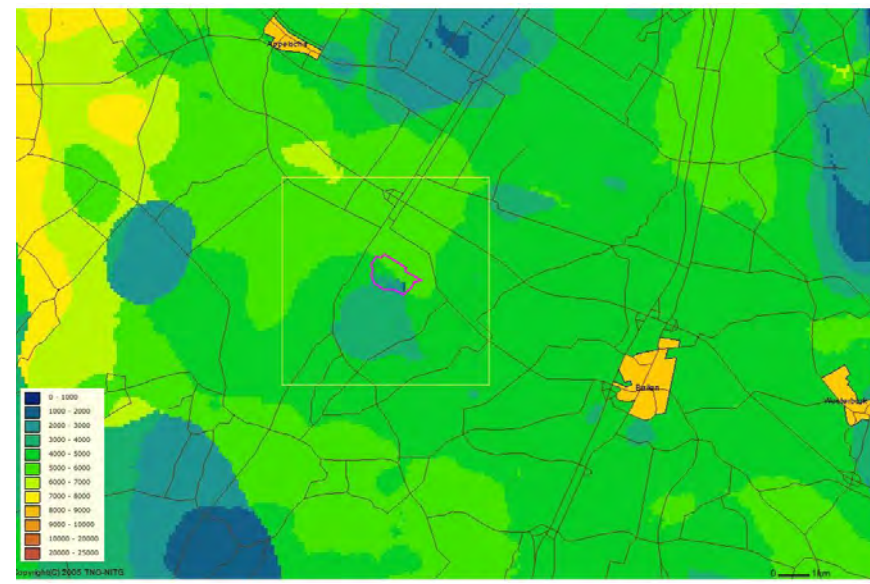
figuur 27 de k- waarde van het 4^{de} watervoerende pakket



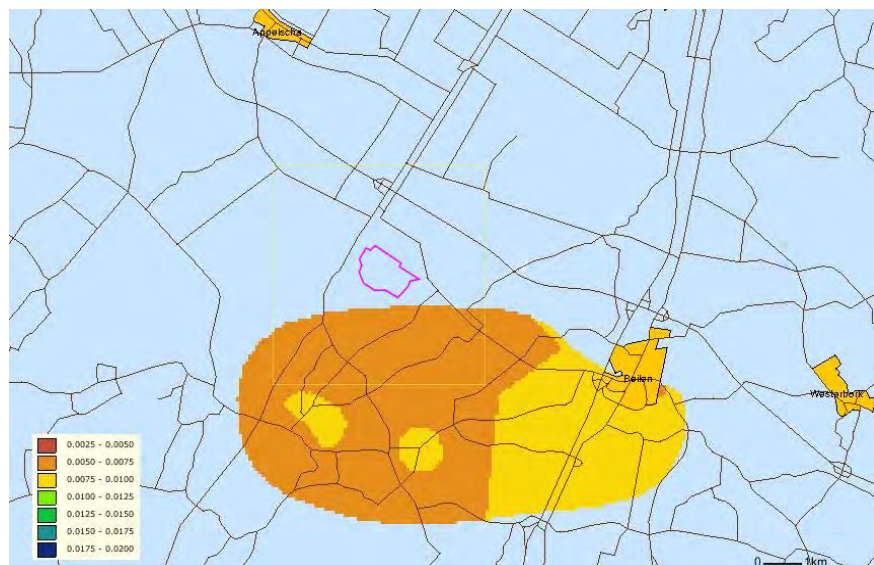
figuur 28 de dikte van het 4^{de} watervoerende pakket



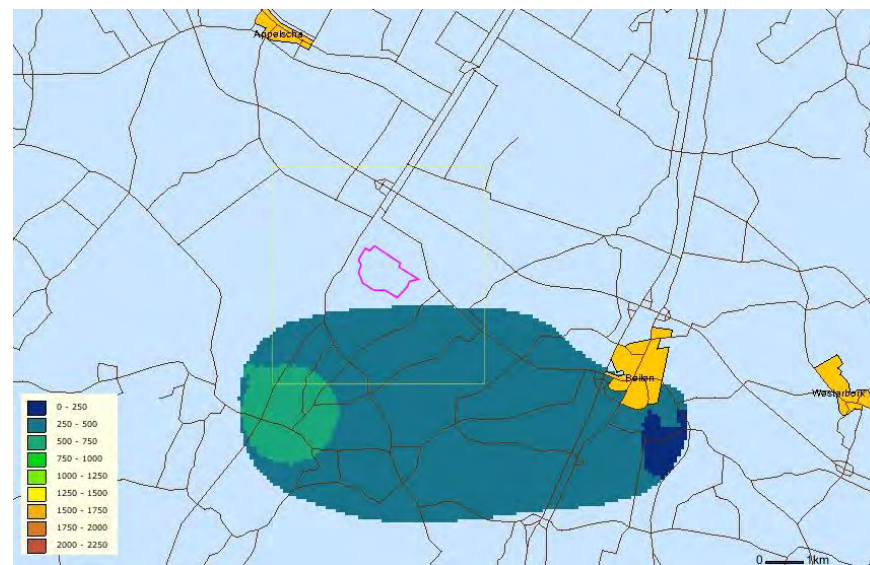
figuur 29 de k- waarde van het 5^{de} watervoerende pakket



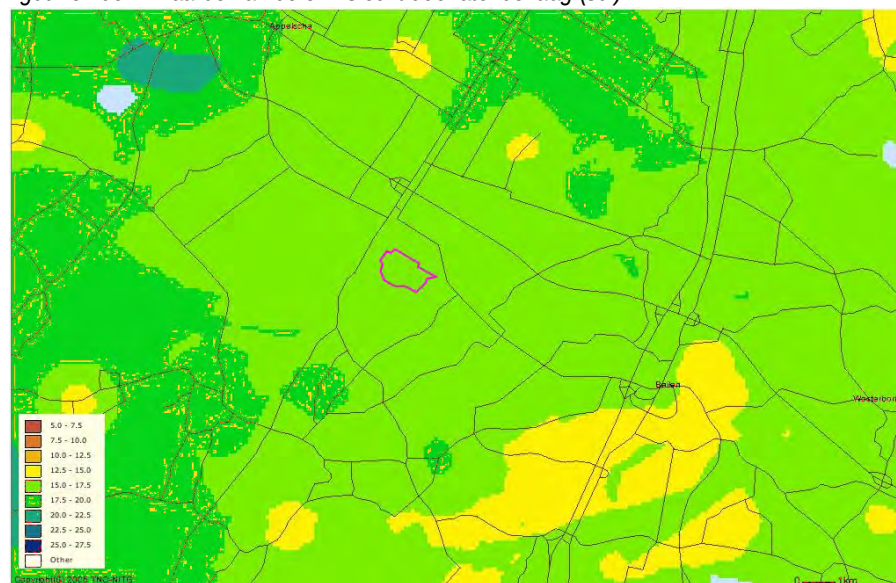
figuur 30 dikte van het 5^{de} watervoerende pakket



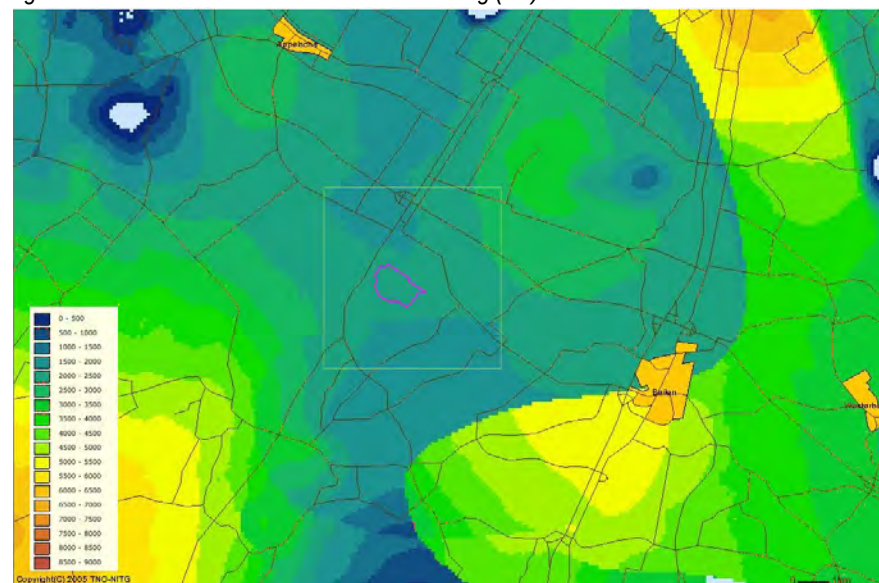
figuur 31 de k- waarde van de 5^{de} slecht doorlatende laag (sdl)



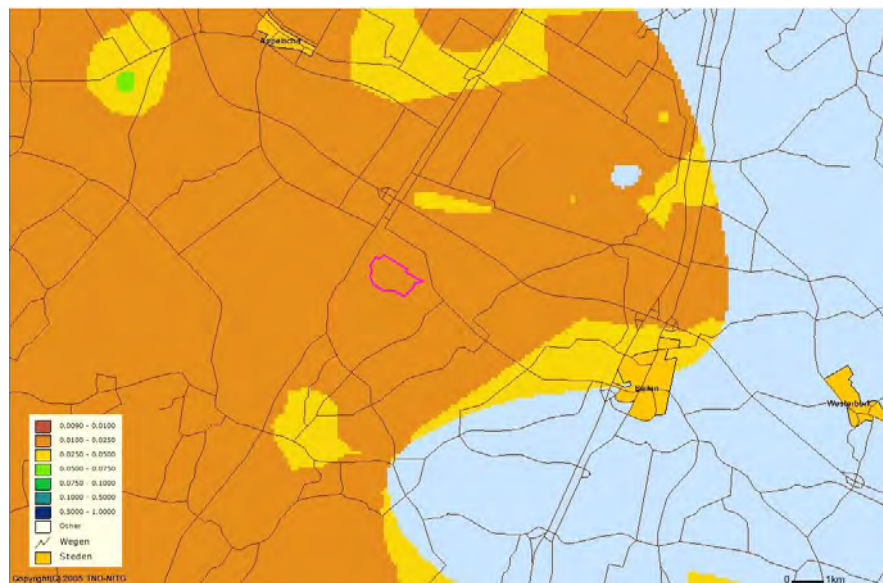
figuur 32 dikte van de 5^{de} slecht doorlatende laag (sdl)



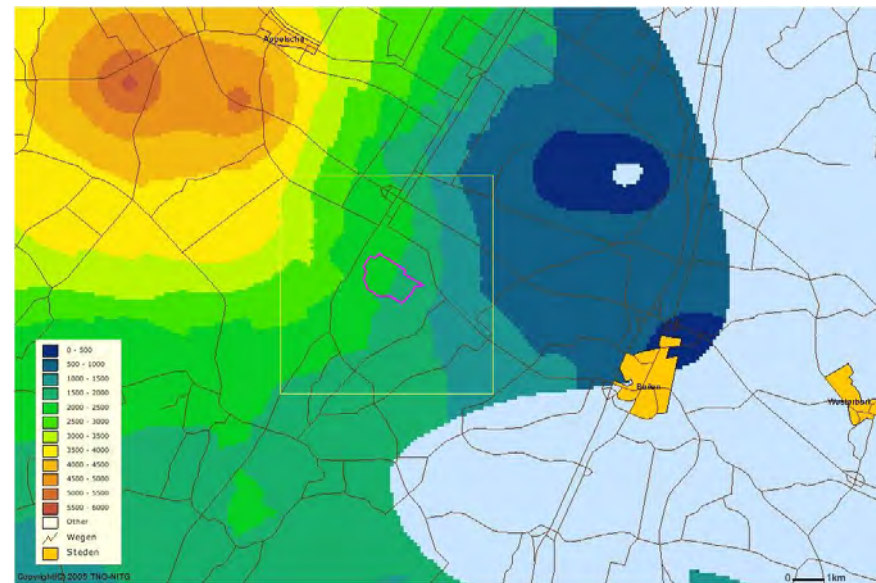
figuur 33 de k- waarde van het 6^{de} watervoerende pakket



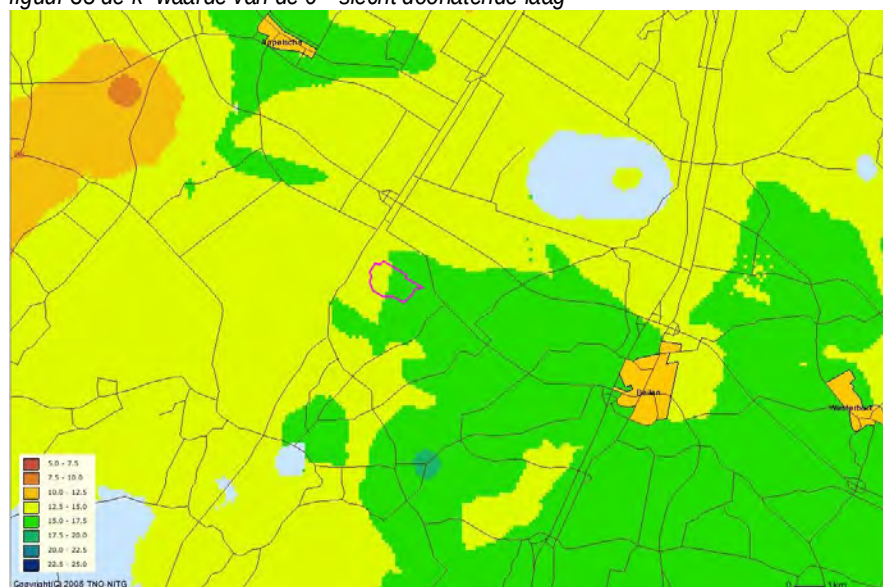
figuur 34 de dikte van het 6^{de} watervoerende pakket



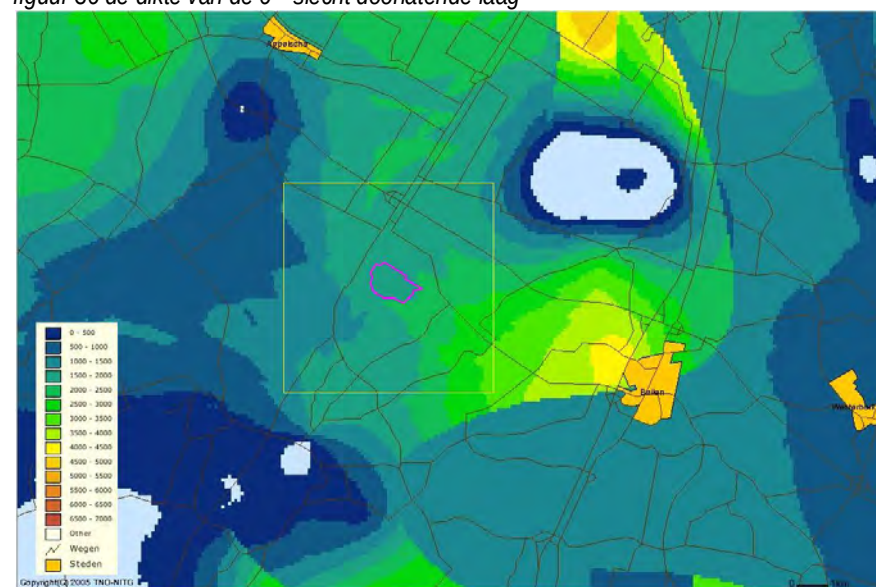
figuur 35 de k- waarde van de 6^{de} slecht doorlatende laag



figuur 36 de dikte van de 6^{de} slecht doorlatende laag



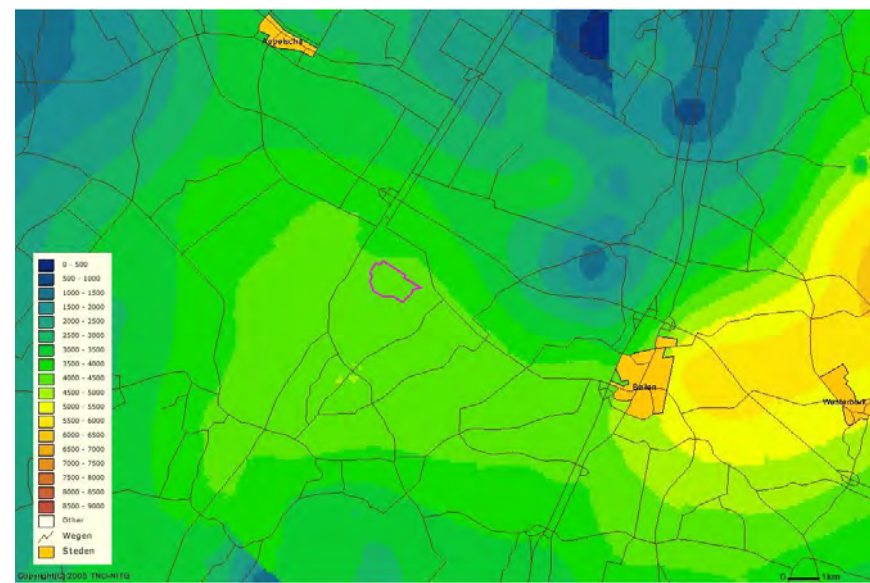
figuur 37 de k- waarde van het 7^{de} watervoerende pakket



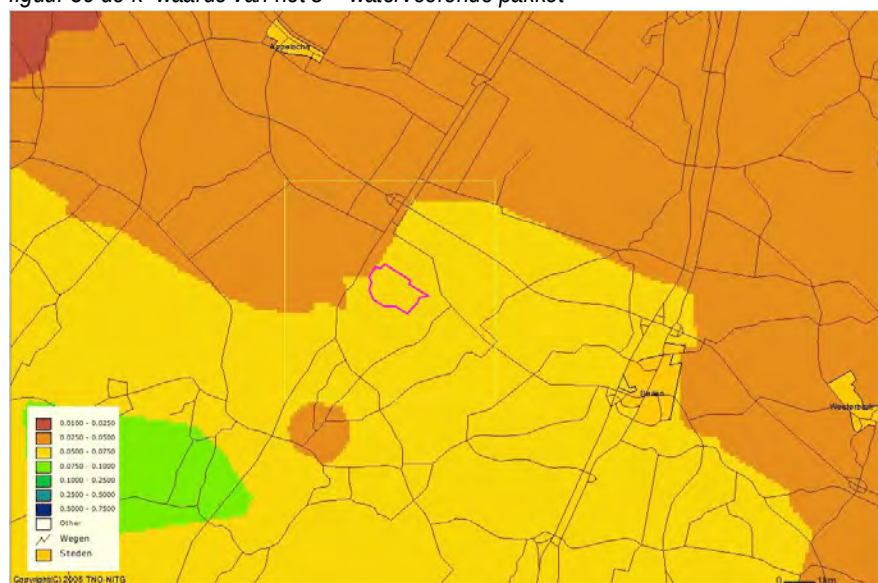
figuur 38 dikte van het 7^{de} watervoerende pakket



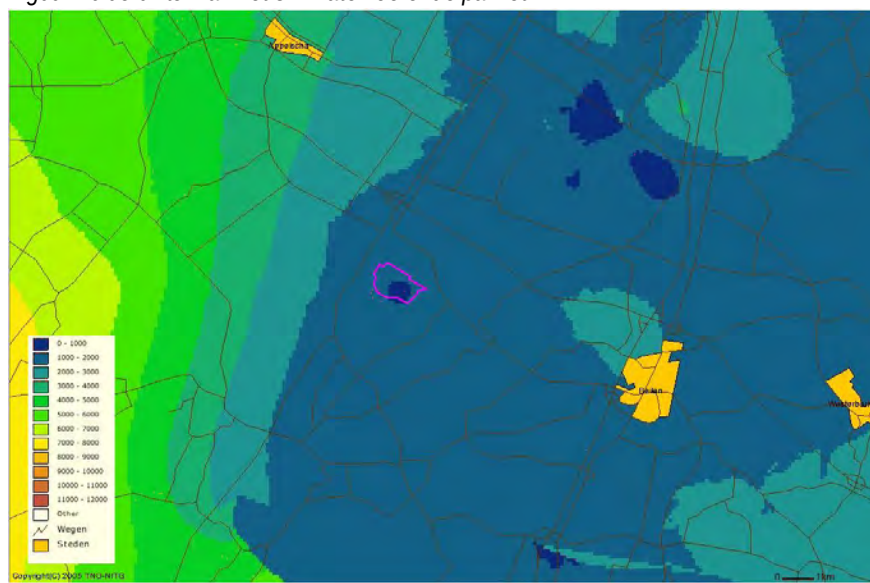
figuur 39 de k- waarde van het 8^{ste} watervoerende pakket



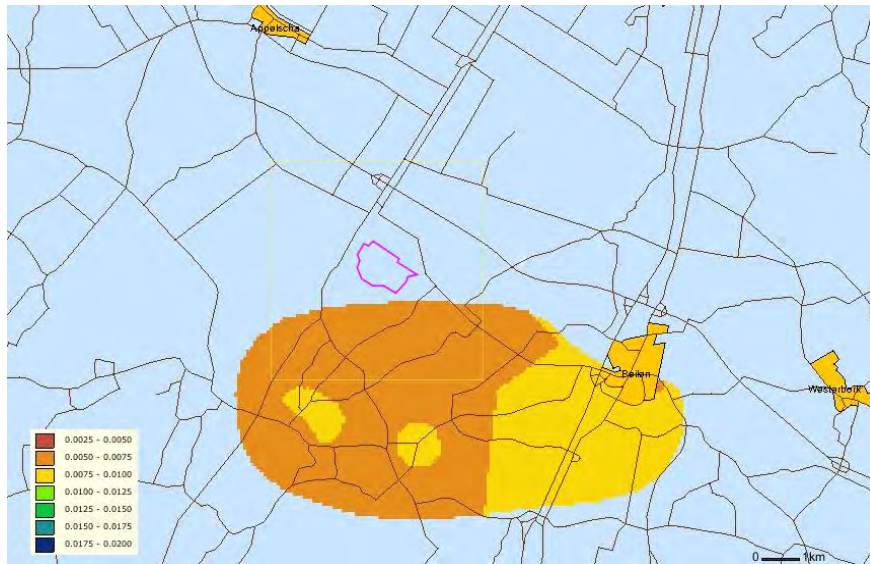
figuur 40 de dikte van het 8^{ste} watervoerende pakket



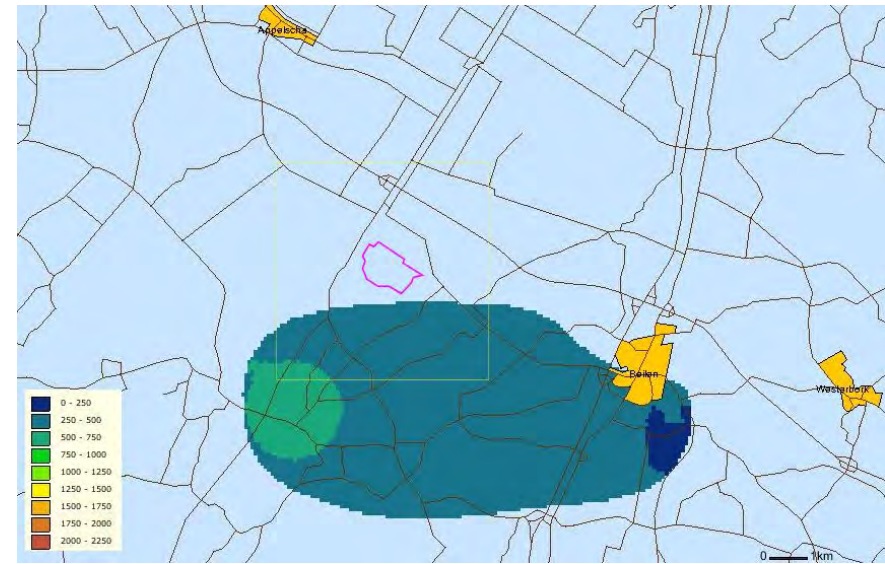
figuur 41 de k- waarde van de 8^{ste} slecht doorlatende laag (sdl)



figuur 42 de dikte van de 8^{ste} sdl



figuur 43 de k- waarde van de 5^{de} slecht doorlatende laag (sdl)



figuur 44 dikte van de 5^{de} slecht doorlatende laag (sdl)

Bijlage 10




Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Debiet metingen

Ten behoeve van het bepalen van de afvoer uit het afwaterend landelijk gebied is ter plaatse van de stuw de waterhoogte over de stuw gemeten. De afvoer is bepaald met behulp van de volgende formule:

$$Q = 1,7 \cdot m \cdot b \cdot h^{1,5}$$

waarin

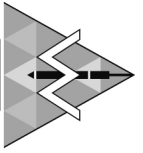
Q	=	Debiet (m ³ /s)
b	=	Breedte van de stuw (1 m)
m	=	Afvoercoëfficiënt, 0,8 voor ongeijkte stuw
h	=	Energiehoogte boven de overlaat (m)

Middels automatische drukopnemers is het waterpeil ten opzichte van de bovenkant van de stuw bepaald. De nauwkeurigheid waarmee deze waterstand bepaald is wordt ingeschat op +/- 3 cm. Derhalve zijn de berekeningen uitgevoerd voor een range (boven- en ondergrens). De uitkomsten zijn grafisch weergegeven in figuur 1 en samengevat in tabel 1.

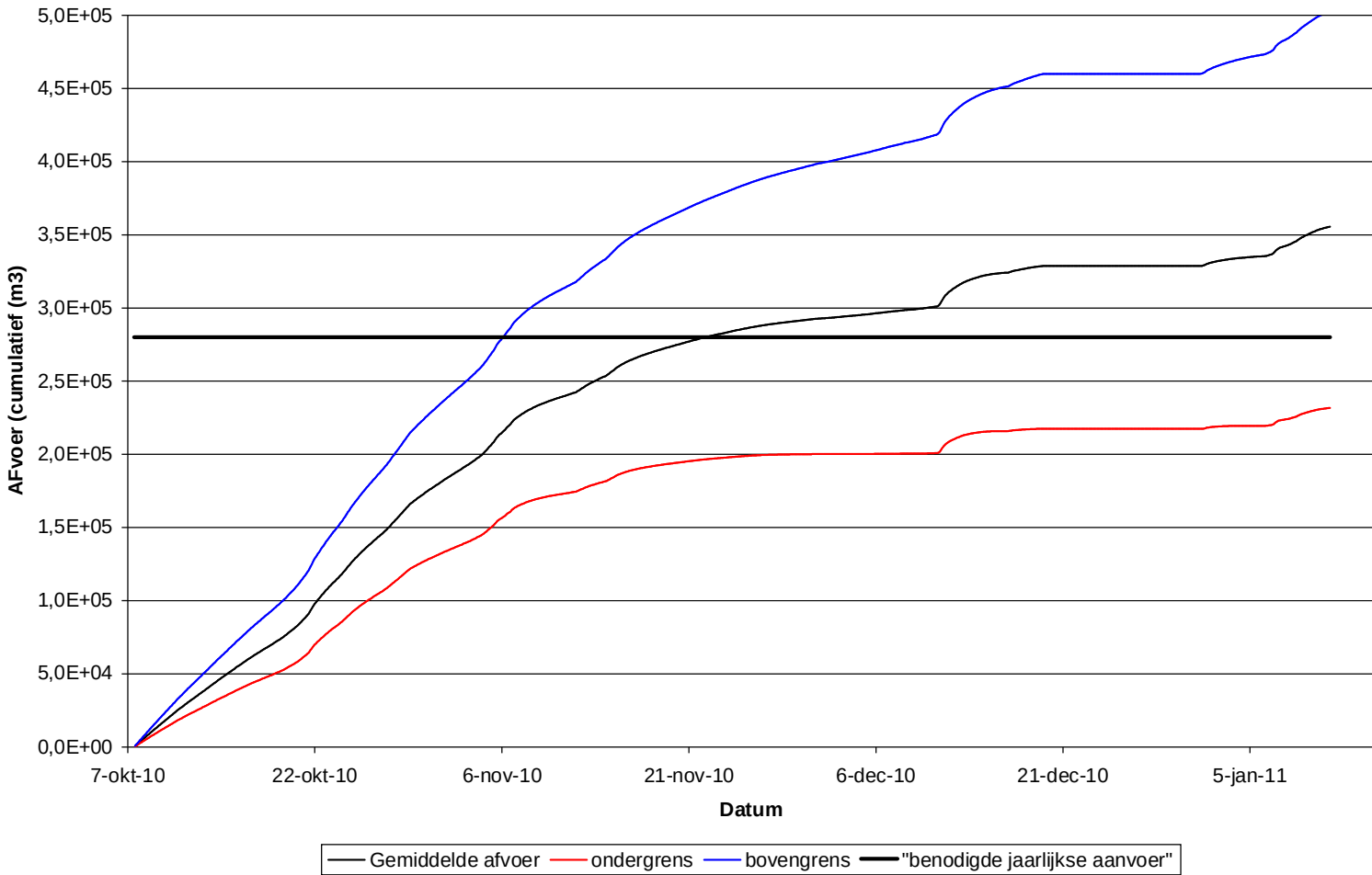
Tabel 1 Gemeten gemiddelde afvoer nabij de stuw

Meetperiode	Afvoer m ³ /dag		
	gemiddeld	ondergrens	bovengrens
7-10-2010 – 11-1-2011	3.706	2.415	5.241





Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Bijlage 11




Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Waterkwaliteitsgegevens

In onderstaande tabellen zijn de gemeten gehalten stikstof en fosfor in zowel de winter- als zomerperiode samengevat. De gegevens hebben betrekking op de waterkwaliteit van de Beilervaart en de Drentse Hoofdvaart.

Tabel 1 Gehalte N (mg/l) in winterperiode

Locatie	Jaar						gemiddeld
	2000	2004	2005	2007	2008	2009	
Beilervaart	5,40		3,03	5,01	4,72	4,30	4,26
Drentse Hoofdvaart-1		10,75			10,18		10,47
Drentse Hoofdvaart-2	7,46	7,62			7,98		7,80

Tabel 2 Gehalte P (mg/l) in winterperiode

Locatie	Jaar						gemiddeld
	2000	2004	2005	2007	2008	2009	
Beilervaart	2,850		1,968	3,750	2,917	0,794	2,36
Drentse Hoofdvaart-1		0,463			0,368		0,42
Drentse Hoofdvaart-2	0,542	0,572			0,632		0,60

Tabel 3 Gehalte N (mg/l) in zomerperiode

Locatie	jaar							Gemiddeld
	2000	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
Beilervaart	3,29		2,02		2,64	2,26	1,85	2.41
Drentse Hoofdvaart-1		5,20				4,00		4.60
Drentse Hoofdvaart-2	5,01	2,35				2,60		3.32

Tabel 4 Gehalte P (mg/l) in zomerperiode

Locatie	jaar							Gemiddeld
	2000	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
Beilervaart	0,560		1,100		1,102	0,525	0,225	0.70
Drentse Hoofdvaart-1		0,300				0,177		0.24
Drentse Hoofdvaart-1	0,327	0,225				0,262		0.27



Pagina 1 / 3
Rapportcode r1009711
Rapportagedatum 11-6-2010

Opdrachtgever: Waterschap Reest en Wieden

ro1cald1 Meetpunt 1 Nabij Beilervaart Calduran Smilde

Lab.nummer 1009534 ow
Monsterpuntcode ro1cald1
Datum 03-06-2010
Tijd 11:00

Veldgegevens

Doorzicht	cm	50
Geleidendheid	mS/m	43.5
Helderheid	-	helder
Kleur	-	geel
Zuurstof	mg/l	9.6
Zuurstof	%	100
Zuurgraad	-	8.2
Temperatuur	°C	17.2

Anorganisch

Biochemisch zuurstofverbruik over 5 dagen	mg/l	3	Q
Alkaliniteit			
Totaal alkaliniteit	mmol/l H+	2.8	Q
Fenolftaleïne alkaliniteit	mmol/l H+	<0.04	Q
Chloride	mg/l	44	Q
Stikstof Kjeldahl	mg/l	0.93	Q
Ammonium	mg/l	<0.1	Q
Nitraat	mg/l	<0.05	Q
Nitriet	mg/l	<0.02	Q
Som nitraat en nitriet	mg/l	<0.05	Q
Orthofosfaat	mg/l	0.02	Q
Totaal fosfor	mg/l	0.11	Q

Pagina 2 / 3
Rapportcode r1009711
Rapportagedatum 11-6-2010

Opdrachtgever: Waterschap Reest en Wieden

ro1cald1 Meetpunt 1 Nabij Beilervaart Calduran Smilde

Lab.nummer 1009534 ow
Monsterpuntcode ro1cald1
Datum 03-06-2010
Tijd 11:00

Metalen

Aluminium	ug/l	115	Q
Antimoon	ug/l	<1	Q
Arseen	ug/l	<1	Q
Barium	ug/l	26	Q
Beryllium	ug/l	<0.05	Q
Cadmium	ug/l	<0.1	Q
Calcium	ug/l	52800	Q
Kobalt	ug/l	<1	Q
Chroom	ug/l	<1	Q
IJzer	ug/l	225	Q
Kalium	ug/l	5860	Q
Koper	ug/l	2.3	Q
Kwik	ug/l	<0.01	Q
Lood	ug/l	<0.5	Q
Magnesium	ug/l	5440	Q
Mangaan	ug/l	32	Q
Molybdeen	ug/l	<1	Q
Natrium	ug/l	34000	Q
Nikkel	ug/l	1.9	Q
Tin	ug/l	<0.2	Q
Vanadium	ug/l	1.5	Q
Zilver	ug/l	<5	Q
Zink	ug/l	9.6	Q
Strontium	ug/l	175	Q
Telluur	ug/l	<0.2	Q
Thallium	ug/l	<1	Q
Ontsluiting metalen	-	+	Q

Organisch

Chlorofyl			
Chlorofyl-a	ug/l	27	Q
Faeofytine	ug/l	18	Q

Pagina 3 / 3
Rapportcode r1009711
Rapportagedatum 11-6-2010

Opdrachtgever:

Waterschap Reest en Wieden

ro1cald1

Meetpunt 1 Nabij Beilervvaart Calduran Smilde

Lab.nummer

1009534 ow

Monsterpuntcode

ro1cald1

Datum

03-06-2010

Tijd

11:00



Laboratoriummanager, H. van den Berg.

Pagina 1 / 3
Rapportcode r1009712
Rapportagedatum 11-6-2010

Opdrachtgever: Waterschap Reest en Wieden

ro1cald2 Meetpunt 2 Nabij stuw Calduran Smilde

Lab.nummer 1009535 ow
Monsterpuntcode ro1cald2
Datum 03-06-2010
Tijd 11:20

Veldgegevens

Doorzicht	cm	80
Geleidendheid	mS/m	42.1
Helderheid	-	helder
Kleur	-	geel
Zuurstof	mg/l	9.3
Zuurstof	%	98
Zuurgraad	-	8.3
Temperatuur	°C	17.9

Anorganisch

Biochemisch zuurstofverbruik over 5 dagen	mg/l	<2	Q
Alkaliniteit			
Totaal alkaliniteit	mmol/l H+	2.6	Q
Fenolftaleïne alkaliniteit	mmol/l H+	<0.04	Q
Chloride	mg/l	43	Q
Stikstof Kjeldahl	mg/l	0.90	Q
Ammonium	mg/l	<0.1	Q
Nitraat	mg/l	<0.05	Q
Nitriet	mg/l	<0.02	Q
Som nitraat en nitriet	mg/l	<0.05	Q
Orthofosfaat	mg/l	<0.01	Q
Totaal fosfor	mg/l	0.07	Q

Pagina 2 / 3
Rapportcode r1009712
Rapportagedatum 11-6-2010

Opdrachtgever: Waterschap Reest en Wieden

ro1cald2 Meetpunt 2 Nabij stuw Calduran Smilde

Lab.nummer 1009535 ow
Monsterpuntcode ro1cald2
Datum 03-06-2010
Tijd 11:20

Metalen

Aluminium	ug/l	145	Q
Antimoon	ug/l	<1	Q
Arseen	ug/l	<1	Q
Barium	ug/l	24	Q
Beryllium	ug/l	<0.05	Q
Cadmium	ug/l	<0.1	Q
Calcium	ug/l	50400	Q
Kobalt	ug/l	<1	Q
Chroom	ug/l	1.2	Q
IJzer	ug/l	165	Q
Kalium	ug/l	5970	Q
Koper	ug/l	2.2	Q
Kwik	ug/l	<0.01	Q
Lood	ug/l	<0.5	Q
Magnesium	ug/l	5560	Q
Mangaan	ug/l	11	Q
Molybdeen	ug/l	<1	Q
Natrium	ug/l	31700	Q
Nikkel	ug/l	2.1	Q
Tin	ug/l	<0.2	Q
Vanadium	ug/l	2.2	Q
Zilver	ug/l	<5	Q
Zink	ug/l	5.9	Q
Strontium	ug/l	165	Q
Telluur	ug/l	<0.2	Q
Thallium	ug/l	<1	Q
Ontsluiting metalen	-	+	Q

Organisch

Chlorofyl			
Chlorofyl-a	ug/l	10	Q
Faeofytine	ug/l	<10	Q

Pagina 3 / 3
Rapportcode r1009712
Rapportagedatum 11-6-2010

Opdrachtgever:

Waterschap Reest en Wieden

ro1cald2

Meetpunt 2 Nabij stuw Calduran Smilde

Lab.nummer

1009535 ow

Monsterpuntcode

ro1cald2

Datum

03-06-2010

Tijd

11:20



Laboratoriummanager, H. van den Berg.

Pagina 1 / 3
Rapportcode r1009713
Rapportagedatum 11-6-2010

Opdrachtgever: Waterschap Reest en Wieden
ro1cald3 Meetpunt 3 Plas Calduran Smilde

Lab.nummer 1009536 ow
Monsterpuntcode ro1cald3
Datum 03-06-2010
Tijd 11:30

Veldgegevens

Doorzicht	cm	>100
Geleidendheid	mS/m	18.2
Helderheid	-	helder
Kleur	-	blank
Zuurstof	mg/l	9.9
Zuurstof	%	100
Zuurgraad	-	8.2
Temperatuur	°C	15.7

Anorganisch

Biochemisch zuurstofverbruik over 5 dagen	mg/l	<2	Q
Alkaliniteit			
Totaal alkaliniteit	mmol/l H+	0.09	Q
Fenolftaleïne alkaliniteit	mmol/l H+	<0.04	Q
Chloride	mg/l	23	Q
Stikstof Kjeldahl	mg/l	< 0.5	Q
Ammonium	mg/l	0.22	Q
Nitraat	mg/l	1.15	Q
Nitriet	mg/l	<0.02	Q
Som nitraat en nitriet	mg/l	1.16	Q
Orthofosfaat	mg/l	<0.01	Q
Totaal fosfor	mg/l	<0.04	Q

Pagina 2 / 3
Rapportcode r1009713
Rapportagedatum 11-6-2010

Opdrachtgever: Waterschap Reest en Wieden

ro1cald3 Meetpunt 3 Plas Calduran Smilde

Lab.nummer 1009536 ow
Monsterpuntcode ro1cald3
Datum 03-06-2010
Tijd 11:30

Metalen

Aluminium	ug/l	83	Q
Antimoon	ug/l	<1	Q
Arseen	ug/l	<1	Q
Barium	ug/l	60	Q
Beryllium	ug/l	0.13	Q
Cadmium	ug/l	<0.1	Q
Calcium	ug/l	13200	Q
Kobalt	ug/l	1.6	Q
Chroom	ug/l	<1	Q
IJzer	ug/l	<100	Q
Kalium	ug/l	3320	Q
Koper	ug/l	1.9	Q
Kwik	ug/l	<0.01	Q
Lood	ug/l	<0.5	Q
Magnesium	ug/l	3120	Q
Mangaan	ug/l	49	Q
Molybdeen	ug/l	<1	Q
Natrium	ug/l	13000	Q
Nikkel	ug/l	5.4	Q
Tin	ug/l	<0.2	Q
Vanadium	ug/l	<1	Q
Zilver	ug/l	<5	Q
Zink	ug/l	14	Q
Strontium	ug/l	69	Q
Telluur	ug/l	<0.2	Q
Thallium	ug/l	<1	Q
Ontsluiting metalen	-	+	Q

Organisch

Chlorofyl			
Chlorofyl-a	ug/l	<10	Q
Faeofytine	ug/l	<10	Q

Pagina 3 / 3
Rapportcode r1009713
Rapportagedatum 11-6-2010

Opdrachtgever: Waterschap Reest en Wieden
ro1cald3 Meetpunt 3 Plas Calduran Smilde

Lab.nummer 1009536 ow
Monsterpuntcode ro1cald3
Datum 03-06-2010
Tijd 11:30



Laboratoriummanager, H. van den Berg.

Bijlage II

**Ecologische beoordeling van de uitbreiding van zandwinning Roelfsema,
Hoogersmilde, A&W rapport 1468, Alterburg & Wymenga, 2 augustus 2010**



A&W-rapport 1468

ECOLOGISCHE BEOORDELING VAN DE UITBREIDING VAN ZANDWINNING ROELFSEMA, HOOGERSMILDE

in opdracht van



A&W-rapport 1468

**ECOLOGISCHE BEOORDELING VAN
DE UITBREIDING VAN ZANDWINNING
ROELFSEMA, HOOGERSMILDE**

J. van Belle



Projectnummer	Projectleider	Status
1489rma.09	E. Oosterveld	Eindrapport
Autorisatie	Paraaf	Datum
goedgekeurd	W. Altenburg	2 augustus 2010

Belle, J van. 2010.

Ecologische beoordeling van de uitbreiding van zandwinning
Roelfsema, Hoogersmilde. A&W-rapport 1468. Altenburg &
Wymenga, ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Opdrachtgever

Calduran Kalkzandsteen bv.
Postbus 97, Harderwijk
Telefoon (0341) 464 000

Foto Voorplaat

Zilveren maan, Benny Klazenga, Katlijk.

Uitvoerder

Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv
Postbus 32, 9269 ZR Feanwâlden
Telefoon (0511) 47 47 64, Fax (0511) 47 27 40
e-mail: info@altwym.nl
web: www.altwym.nl

INHOUD

1. INLEIDING	1
2. VOorgenomen Plannen	3
2.1. Huidige situatie	3
2.2. Voorziene uitbreiding	3
3. Gebiedsbeschrijving	5
3.1. Bodem	5
3.2. Maaiveldhoogte	5
3.3. Keileem	5
3.4. Eco-hydrologisch systeem	9
4. Relevante Natuurwaarden	11
4.1. Gebiedsbescherming	11
4.2. Soortbescherming	13
5. Toetsing aan gebiedsbescherming	17
5.1. Inleiding	17
5.2. Methodiek van effectbepaling op habitattypen	17
5.3. Bepaling van de hydrologische uitgangssituatie	20
5.4. Effecten op de hydrologie	20
5.5. Effectbepaling per habitatype	27
5.6. Effecten op habitatsoorten	43
5.7. Effecten op de Ecologische Hoofdstructuur	43
6. Toetsing aan soortbescherming	45
6.1. Algemeen	45
6.2. Planten	45
6.3. Libellen	47
6.4. Dagvlinders	47
6.5. Vissen	48
6.6. Amfibieën	49
6.7. Reptielen	49
6.8. Vogels	50
6.9. Vleermuizen	51
6.10. Overige zoogdieren	52
7. Conclusies	55
7.1. Samenvatting toetsing	55
7.2. Vervolgtraject	56
LITERATUUR	59
BIJLAGEN	
Bijlage 1. Relevante natuurwetgeving	
Bijlage 2. Enkele grondwaterstanden	

1. INLEIDING

Calduran Kalkzandsteen BV wil de zandwinning uitbreiden op haar locatie Hoogersmilde, dat is de zandwinning Roelfsema. De zandwinning ligt direct naast het natuurgebied Leggelderveld, dat onderdeel uitmaakt van het Natura 2000-gebied Drents-Friese Wold & Leggelderveld. Door de uitbreiding van de zandwinning verdwijnen enkele landschapselementen, en kan in het Natura 2000-gebied verdroging en, op andere locaties, vernatting optreden. Dit kan effecten hebben op in en rond het Natura 2000-gebied aanwezige vegetaties en diersoorten. Daarom heeft Calduran Kalkzandsteen BV aan Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv opdracht gegeven een ecologische beoordeling van de uitbreiding uit te voeren, met als doel de plannen te toetsen aan de ecologische wet- en regelgeving.

Een bespreking van de ecologische wet- en regelgeving die relevant is voor ruimtelijke plannen is bij dit rapport gevoegd als bijlage 1. In deze rapportage worden eerst de huidige situatie, de beoogde inrichtingsplannen, en de ecologisch relevante gevolgen daarvan beschreven. Daarna volgt het onderzoek dat voor de ecologische beoordeling nodig is, uitgesplitst in een toetsing aan gebiedsbescherming en een toetsing aan soortbescherming. Het onderzoek beantwoordt de volgende vragen, die in het kader van de Natuurbeschermingswet, Flora- en faunawet en overige natuurbescherming van belang zijn:

- Hebben de plannen (significant) negatieve effecten op beschermde gebieden (Natura 2000 en PEHS) en zijn die te voorkomen?
- Komen in het plangebied beschermde planten- en diersoorten voor?
- Zo ja, worden deze bij realisatie van het plan geschaad en kan dat voorkomen worden?

Indien relevante negatieve effecten ten aanzien van beschermde gebieden en/of soorten niet voorkomen kunnen worden, zijn vergunningen en/of ontheffingsaanvragen noodzakelijk. In die gevallen wordt aangegeven of verzachtende en compenserende maatregelen nodig zijn.

Hydrologische veranderingen door de uitbreiding spelen een grote rol in deze ecologische beoordeling. Voor de kwantificering van deze veranderingen gaan we uit van de door Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners BV berekende hydrologische effecten, zoals die zijn beschreven in Van den Hoven (2010). Tenzij anders vermeld zijn de genoemde hydrologische effecten afkomstig uit dit rapport.

In de beoordeling van de ecologische gevolgen wordt regelmatig onderscheid gemaakt tussen het natuurgebied ten noorden van de huidige zandwinning en het natuurgebied ten oosten en zuiden van de zandwinning. Het noordelijke deel wordt hier verder aangeduid met 'Alenburg', het zuidelijke en oostelijke deel met 'Leggelderveld', en naar beide delen tezamen wordt verwezen als 'habitatrichtlijngebied Leggelderveld'.

Altenburg & Wymenga bv presenteert in dit rapport de resultaten van een onafhankelijk ecologisch onderzoek. Het onderzoek spreekt zich niet uit over de wenselijkheid van het onderhavige plan of een bepaalde ontwikkeling. Landschappelijke, archeologische of

cultuurhistorische waarden komen niet aan de orde. Aan deze ecologische beoordeling kunnen geen rechten worden ontleend.

2. VOORGENOMEN PLANNEN

2.1. HUIDIGE SITUATIE

De zandwinning Roelfsema ligt nabij Hoogersmilde, in het midden van Drenthe. In figuur 2.1 is de ligging van de zandwinning weergegeven, inclusief de grenzen van de huidige concessie en van de gewenste uitbreiding. In deze figuur zijn ook de grenzen weergegeven van het Natura 2000-gebied Drents-Friese Wold & Leggelderveld in de omgeving van de zandwinning.

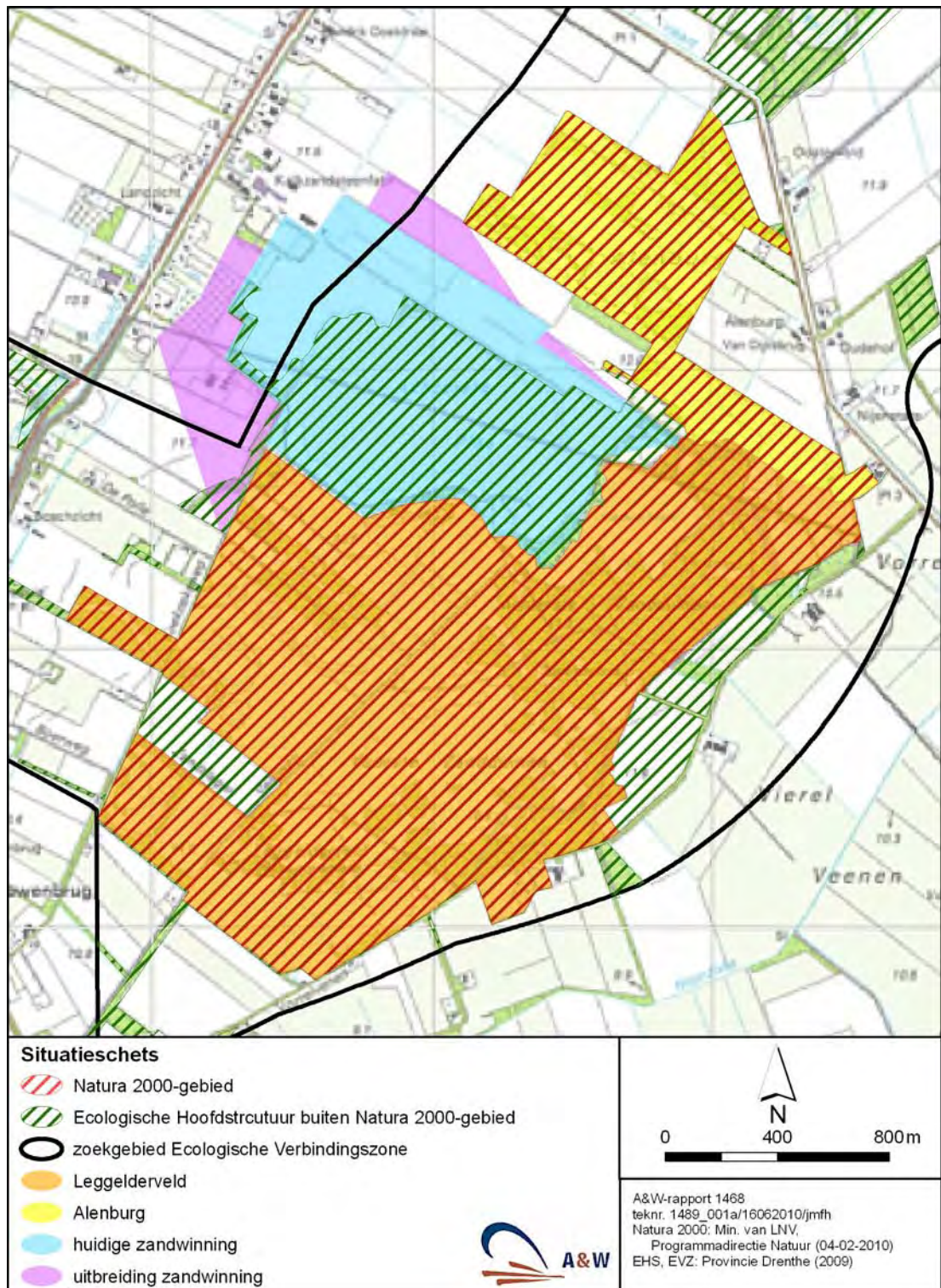
Bij de winning wordt eerst de bovenste zandlaag en de keileemlaag verwijderd, waarna de ondergelegen zandlaag wordt gewonnen. De huidige concessie is ca. 90 ha groot, en kent een maximale vergunde winningdiepte van 40 m beneden het waterpeil. In een periode van maximaal 14 weken per jaar wordt tot maximaal 400.000 m³ zand gewonnen. Gedurende de winningperiode wordt steeds 4 dagen gewonnen, gevolgd door 3 dagen rust.

Het waterpeil in de door winning ontstane plas (de Achterste plas) wordt niet gestuurd, maar er wordt wel water uit opgepompt voor gebruik als spoelwater in de productie van kalkzandsteen. Dit spoelwater wordt na gebruik weer teruggevoerd naar de plas. Daarnaast wordt water onttrokken voor beregening van landbouwgebieden rond de plas.

Ten zuiden van de Achterste plas is rond 1980 langs de grens van het natuurgebied een 'kwelscherm' aangebracht, dat bestaat uit een tot op de keileem uitgegraven sleuf die is volgestort met keileem. Het is onbekend hoe effectief dit kwelscherm is.

2.2. VOORZIENE UITBREIDING

In figuur 2.1 zijn de grenzen van de gewenste uitbreiding aangegeven, deze uitbreiding is ca. 30 ha groot. De maximale winningdiepte, de winningperiode en de jaarlijkse hoeveelheid zandwinning zijn gelijk aan de huidige situatie. Ter plaatse van de uitbreiding kunnen de plannen ecologische effecten hebben doordat land verandert in water, waardoor ook enkele sloten, boomopstanden en gebouwen zullen verdwijnen. Daarnaast leiden de plannen tot hydrologische veranderingen, die kunnen leiden tot uitstraling naar de omgeving. Om ecologische gevolgen te minimaliseren zal alleen in de winterperiode (november t/m februari) zand worden gewonnen.



Figuur 2.1

Het studiegebied, met de begrenzingen van de huidige zandwinning, de gewenste uitbreiding, de ligging van het Natura 2000-gebied, de PEHS en de deelgebieden Leggelderveld en Alenburg.

3. GEBIEDSBESCHRIJVING

3.1. BODEM

Het habitatrichtlijngebied Leggelderveld ligt op een dekzandplateau dat zich voortzet naar het noorden, zuiden en westen, zie figuur 3.1 (STIBOKA 1978). Naar het oosten gaan de zandgronden over in veengronden, waaruit blijkt dat hier van oudsher natte omstandigheden voorkwamen. Ook ten noordwesten en ten zuidwesten van het habitatrichtlijngebied komen lokaal veengronden voor, met een meer of minder veraarde bovenlaag.

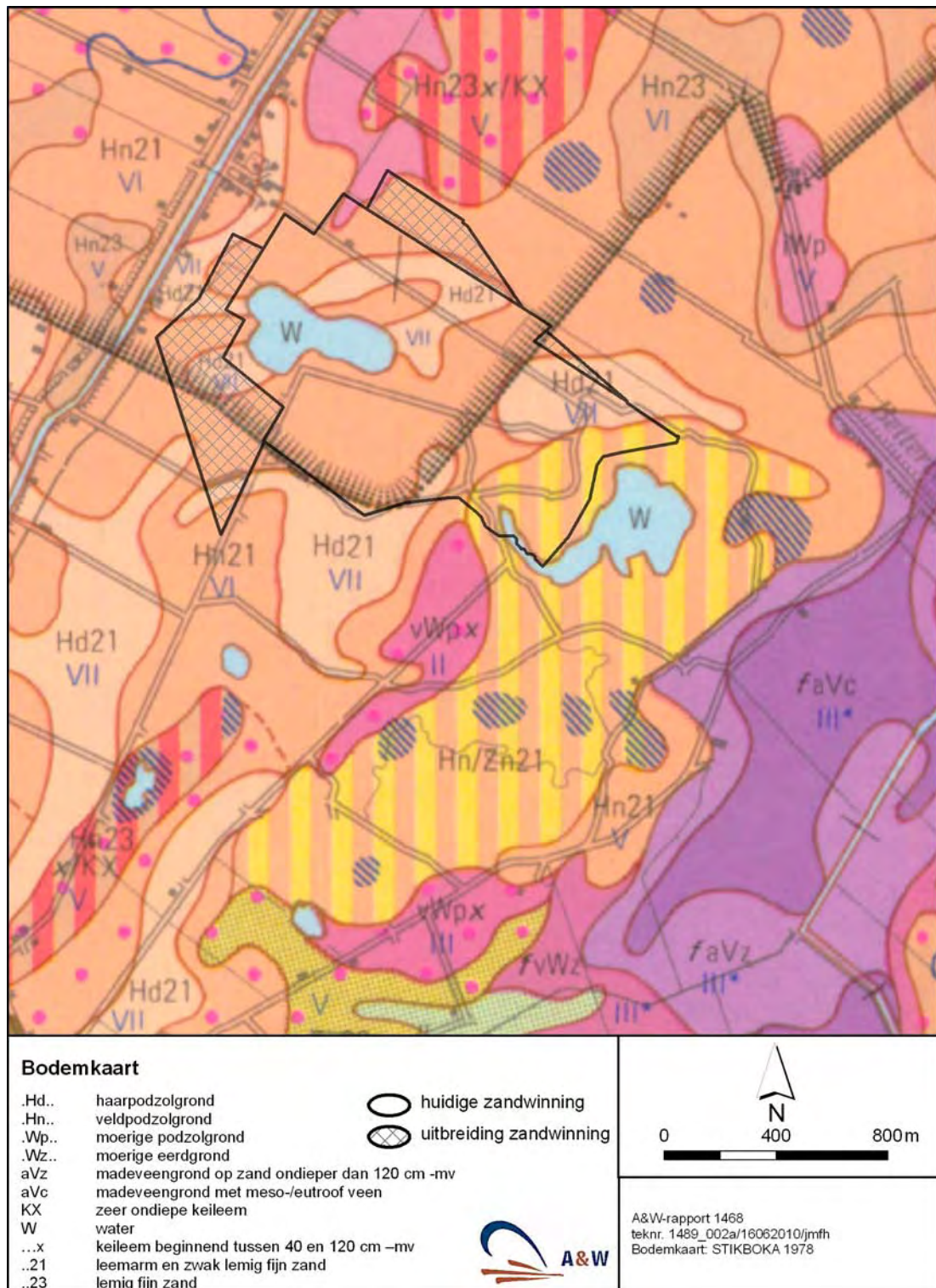
De bodem onder het Leggelderveld en Alenburg bestaat grotendeels uit podzolbodems in leemarme zandgronden. Deze podzolbodems zijn tot ontwikkeling gekomen onder invloed van infiltrerend regenwater. In het oostelijke deel van het Leggelderveld komen naast podzolbodems ook vaaggronden voor, die het gevolg zijn van zandverstuivingen sinds de middeleeuwen. Lokaal komen in het zuiden van het Leggelderveld en het noorden van Alenburg podzolbodems in leemhoudend zand voor. In het centrale deel van het Leggelderveld zijn de omstandigheden dusdanig nat dat zich een moerige bodem heeft ontwikkeld door ophoping van organisch materiaal.

3.2. MAAVELDHOOGTE

Het maaiveld in en rond het habitatrichtlijngebied kent vrij veel variatie in hoogte, zie figuur 3.2. Alenburg ligt relatief hoog (tot ca. 14 m +NAP), met enkele depressies (ca. 11,5 m +NAP) waarin vennen zijn ontstaan. In het Leggelderveld liggen enkele hoge zandruggen (tot ca. 14 m +NAP) met daartussen laagten (tot ca. 10,5 m +NAP). Het centrale deel met een moerige bodem ligt in een dergelijke depressie tussen hogere zandruggen.

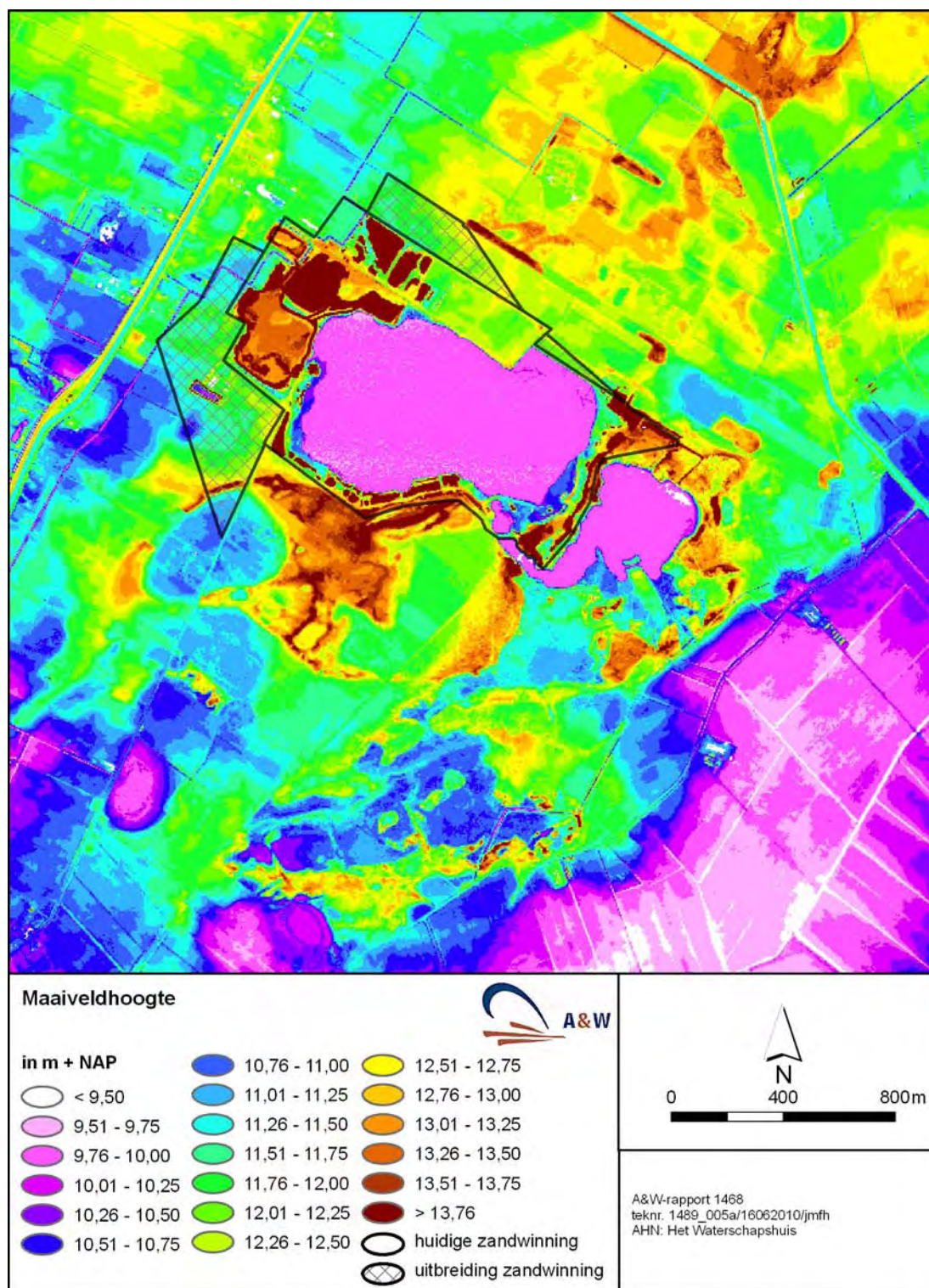
3.3. KEILEEM

In de ondergrond van het habitatrichtlijngebied Leggelderveld bevindt zich op veel plaatsen een keileemlaag. Deze keileemlaag vormt een barrière voor waterstroming, doordat het slecht waterdoorlatend is. De keileem werd in de voorlaatste ijstijd gevormd onder het landijs, waarna het bedolven raakte onder later afgezette zand- en veenlagen. De bovenkant van de keileemlaag varieert tussen ca. 12,5 en 10,5 m +NAP. Doordat de variatie in maaiveldhoogte sterker is dan, en niet geheel overeenkomt met de variatie in de hoogteligging van de bovenkant van de keileem, ligt de keileemlaag op sommige plaatsen zeer ondiep onder het maaiveld terwijl ze elders veel dieper ligt (zie figuur 3.3).

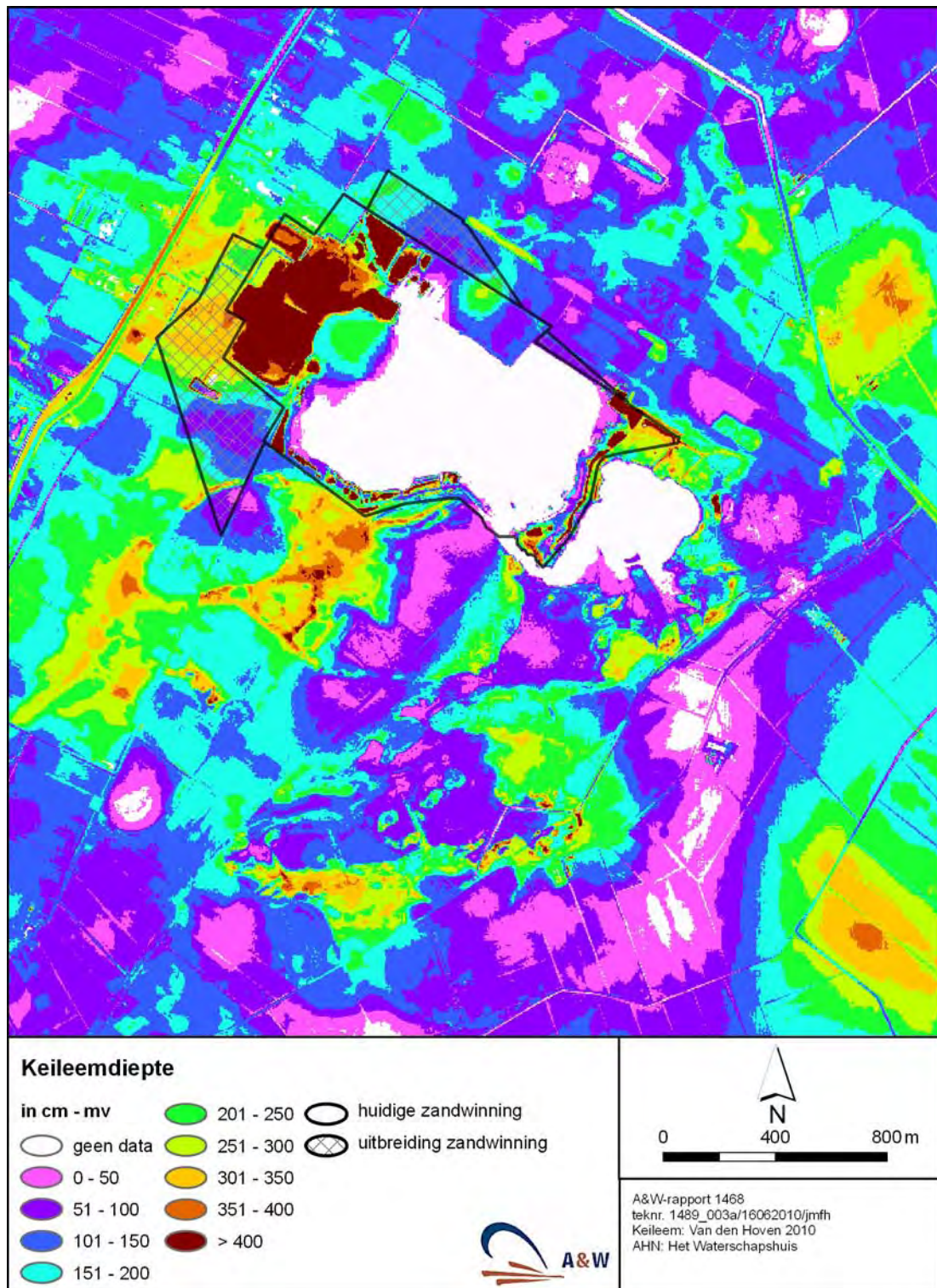


Figuur 3.1

Bodemkaart van het Leggelderveld, Alenburg, en de omgeving.



Figuur 3.2
 Hoogtekaart van het Leggelderveld, Alenburg en de omgeving.



Figuur 3.3

Diepte van de keileemlaag onder het maaiveld.

3.4. ECO-HYDROLOGISCH SYSTEEM

De verspreiding van vegetatietypen, en daarmee van Natura 2000-habitattypen, wordt sterk beïnvloed door het samenspel van water en bodem. Neerslagwater trekt in de grond (infiltratie) en zakt dan geleidelijk naar beneden. Als het onderweg op een slecht doorlatende laag stuit, bijvoorbeeld een keileemlaag, vermindert de infiltratie waardoor een zich water ophoopt (stagneert) op de slecht doorlatende laag. Dit stagnerende water kan opzij wegstromen richting depressies in de keileemlaag, die over het algemeen ook lagere delen in de bovenste zandlaag vormen. Zo ontstaat een zeer lokaal en ondiep grondwatersysteem, waarin neerslagwater infiltreert op de hogere delen en naar de lagere delen afstroomt. Op de hoge zandruggen overheersen hierdoor droge omstandigheden, terwijl stagnatie in de lage delen kan leiden tot natte omstandigheden aan het maaiveld, zeker als de bodemlaag boven de keileem dun is.

Waar keileem en andere slecht doorlatende lagen afwezig zijn, stagneert het infiltrerende water niet, maar zakt het verder de ondergrond in. Daar wordt het onderdeel van het diepere grondwatersysteem in het tweede watervoerende pakket. In en rond het habitatrichtlijngebied is de grondwaterstand in dit pakket ruimschoots onder het maaiveld, zodat op plaatsen zonder keileemlaag meestal droge omstandigheden heersen.

Enkele van de meest bijzondere natuurwaarden in het Leggelderveld en Alenburg, vooral de habitattypen Vochtige heiden en Actieve hoogvenen, zijn afhankelijk van natte omstandigheden door stagnatie op slecht doorlatende lagen. Vaak bestaat deze slecht doorlatende laag uit keileem, maar lokaal kunnen ook andere lagen voorkomen, zoals gliedelagen en verkitte B-horizonten. Beide ontstaan doordat onder natte omstandigheden onvolledig afgebroken, humeuze resten van de vegetatie uitspoelen naar de bodem en zich daar ophopen (Baaijens et al. 2002;Verschoor et al. 2003). Voor het behoud van slecht doorlatende eigenschappen van de organische lagen onder hoogveen(restanten) is het van belang dat organische laag tenminste periodiek in contact staat met grondwater. Door het wegvallen of verminderen van dit contact kan verzuring er toe leiden dat disperse humus in oplossing gaat, waardoor de hydraulische weerstand van de organische laag afneemt. Bovendien kunnen door verdroging scheuren ontstaan, waardoor de hydraulische weerstand eveneens sterk vermindert (Lamers 2002).

4. RELEVANTE NATUURWAARDEN

4.1. GEBIEDSBESCHERMING

Inleiding

Bij een ecologische beoordeling dient onderzocht te worden of de beoogde plannen een bedreiging vormen voor beschermde (natuur)gebieden in de regio. De volgende vragen komen daarbij aan de orde:

1. Liggen er beschermde (natuur)gebieden in het plangebied of nabije omgeving?
2. Heeft de activiteit mogelijk (significant) negatieve gevolgen voor de beschermde gebieden (externe werking)?
3. Zijn die gevolgen te voorkomen?
4. Welke consequenties heeft dat voor de plannen (conclusies)?

Binnen de Natuurbeschermingswet vormen de eerste drie vragen de zogenaamde 'Voortoets'.

Beschermde gebieden in of nabij het plangebied

Natura 2000-gebieden en overige beschermde gebieden (Ecologische hoofdstructuur) zijn aangewezen wegens het voorkomen van bepaalde zeldzame en kwetsbare soorten en habitattypen (de zogenaamd 'kwalificerende waarden'). Overheden dienen de kwaliteit van deze gebieden te waarborgen. De kwaliteit is mede afhankelijk van de ruime omgeving. Als invloeden buiten beschermde gebieden een significant negatief effect hebben op de natuurwaarden binnen het beschermde gebied spreekt men van externe werking. Externe werking kan op verschillende manieren plaatsvinden. Ontwikkelingen op korte afstand van een beschermd gebied kunnen bijvoorbeeld kwalificerende soorten in het gebied verstoren of verontrusten. Een andere vorm van externe werking treedt op als kwalificerende soorten uit beschermde gebieden ook gebruik maken van de omgeving en dat gebruik door ruimtelijke ontwikkelingen bedreigd wordt. Zo'n situatie kan bijvoorbeeld optreden bij het uitvoeren van plannen in een gebied waar ganzen uit een nabijgelegen Natura 2000-gebied foerageren, terwijl dit gebied is aangewezen als rustgebied voor deze ganzen. Locale en regionale overheden mogen in bestemmingsplannen geen ontwikkelingen mogelijk maken die in potentie een bedreiging voor beschermde gebieden inhouden. Dit geldt voor nieuwe ontwikkelingen maar in beginsel ook voor bestaand gebruik.

Natura 2000-gebied (habitatrichtlijngebied)

Ligging

De huidige concessie en de gewenste uitbreiding worden aan drie zijden omgeven door het Leggelderveld, dat onderdeel is van Natura 2000-gebied Drents-Friese Wold en Leggelderveld, zie figuur 2.1 (Min. LNV 2010a). Het Leggelderveld is als habitatrichtlijngebied aangewezen.

Kwalificerende waarden en specifieke omstandigheden

Het Drents-Friese Wold & Leggelderveld is in ontwerp aangewezen als Natura 2000-gebied (habitatrichtlijngebied) voor 13 habitattypen, één plantensoort en één diersoort (Min. LNV 2010a), zie tabel 4.1. Niet al deze habitattypen en soorten komen voor in het Leggelderveld, daarom is in tabel 4.1 ook de aanwezigheid in het Leggelderveld weergegeven. De aanwezigheid van habitattypen en planten- en diersoorten is gebaseerd op informatie van de Vereniging Natuurmonumenten en de habitattypekaarten van het Drents-Friese Wold (Van

Belle et al. 2010). In het Leggelderveld komt één habitattype voor dat niet is opgenomen in het ontwerpbesluit, te weten Droge heiden, dit type wordt ook vermeld in tabel 4.1. Het ligt in de lijn der verwachting dat het Leggelderveld alsnog wordt aangewezen voor Droge heiden. De verspreiding van Natura 2000-habitattypen is aangegeven in figuur 5.1.

Tabel 4.1

Overzicht van de gebiedsdoelen in het kader van de Habitatrichlijn van Natura 2000-gebied Drents-Friese Wold & Leggelderveld (Min. LNV 2010a), plus het habitattype Droge heiden. Verklaring der tekens: * prioritair habitattype, > uitbreiding oppervlakte of verbetering kwaliteit van het habitattype danwel leefgebied, = behoud oppervlakte of kwaliteit van het habitattype danwel leefgebied, + komt voor, - komt niet voor.

Habitattype	Gebiedsdoel		Voorkomen in Leggelderveld
	oppervlakte	kwaliteit	
H2310 Stui fzandheiden met Struikhei	>	>	+
H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	=	>	+
H2330 Zandverstuivingen	>	>	+
H3110 Zeer zwak gebufferde vennen	=	>	-
H3130 Zwak gebufferde vennen	=	>	+
H3160 Zure vennen	=	>	+
H3260_A Beken en rivieren met waterplanten (<i>waterranonkels</i>)	>	>	-
H4010_A Vochtige heiden (<i>hogere zandgronden</i>)	>	>	+
H4030 Droge heiden	n.v.t.	n.v.t.	+
H5130 Jeneverbesstruwelen	=	>	-
H6230 *Heischrale graslanden	>	>	+
H7110_B *Actieve hoogvenen (<i>heideveentjes</i>)	=	>	+
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	>	>	+
H9190 Oude eikenbossen	>	>	-
Soort			
H1166 Kamsalamander	>	>	-
H1831 Drijvende waterweegbree	=	=	-

In het ontwerpbesluit van het Natura 2000-gebied Drents-Friese Wold & Leggelderveld (Min. LNV 2010a) zijn de gebiedsdoelen bepaald voor de verschillende habitattypen, dit zijn de opgaven voor de bescherming van het gebied (Min. LNV 2008). De habitattypen Heischrale graslanden en Actieve hoogvenen (*heideveentjes*) zijn 'prioritaire' habitattypen. Dat betekent dat Nederland een bijzondere verantwoordelijkheid voor de instandhouding van deze habitattypen heeft, en dat een zwaarder beschermingsregime onder de Natuurbeschermingswet geldt (Min. LNV 2008, 2010b). De habitattypen Zeer zwak gebufferde vennen, Beken met rivieren en waterplanten (*waterranonkels*), Jeneverbesstruwelen en Oude eikenbossen komen niet voor in het Leggelderveld. Dit geldt ook voor de habitaatsoorten Kamsalamander en Drijvende waterweegbree.

Overige gebiedsbescherming

Het Leggelderveld, Alenburg, en het uitbreidingsgebied kennen geen beschermde status als beschermd natuurmonument.

Het Leggelderveld en Alenburg zijn onderdeel van de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur (PEHS) en van een ecologische verbindingszone. Daarnaast zijn enkele

delen buiten het Natura 2000-gebied onderdeel van de PEHS: dit betreft de huidige zandwinplas (de Achterste Plas), de bosrand langs de westrand van de bestaande concessie en doorlopend langs het Leggelderveld en een akker tussen deze bosrand en het Leggelderveld. Verder ligt een deel van het uitbreidingsgebied in het zoekgebied voor een ecologische verbindingzone (Provincie Drenthe 2004, 2010). Doordat ze onderdeel uitmaken van de PEHS zijn de belangrijkste natuurwaarden, de wezenlijke waarden, van deze gebieden beschermd.

De belangrijkste natuurwaarden van het Leggelderveld en Alenburg komen overeen met de habitattypen waarvoor beide gebieden zijn aangewezen in het kader van de habitatrichtlijn en de vanuit de Flora- en faunawet beschermde soorten. Daarom zijn de belangrijkste te beschermen natuurwaarden (de wezenlijke waarden) van de PEHS in het Natura 2000-gebied veiliggesteld als de gebiedsdoelen vanuit de habitatrichtlijn niet significant negatief worden beïnvloed en zich geen conflicten voordoen met de Flora- en faunawet.

Voor de onderdelen van de PEHS buiten het Natura 2000-gebied geldt deze redenering niet. Daarom moet voor deze delen aanvullend getoetst worden of de voorziene uitbreiding negatieve effecten heeft op de nagestreefde natuurwaarden. Volgens de natuurbeheerplankaart van de Provincie Drenthe (Provincie Drenthe 2010) geldt voor de boomsingel langs de westrand van de huidige concessie en langs het Leggelderveld het beheertype N16.01 Droog bos met productiefunctie. Voor de akker tussen de boomsingel en het Leggelderveld is het natuurdoel N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland. Voor de overige delen van de PEHS binnen het uitbreidingsgebied zijn geen beheertypen vastgelegd. Deze delen bestaan uit agrarisch gebied en naast algemeen voorkomende soorten zijn de belangrijkste natuurwaarden die hier voor kunnen komen beschermde soorten vanuit de Flora- en faunawet.

4.2. SOORTBESCHERMING

Hier wordt een overzicht gegeven van de plant- en diersoorten die in en rond het plangebied voorkomen en beschermd zijn in het kader van de Flora- en faunawet. Welke soorten aanwezig (kunnen) zijn is bepaald aan de hand van de biotoopvoorkeur van soorten, verspreidingsatlassen en de waarnemingen in de gebieden van de Vereniging Natuurmonumenten uit de periode 2001 t/m 2008 (data Vereniging Natuurmonumenten).

In de Flora- en faunawet worden vier beschermingscategorieën onderscheiden (zie ook bijlage 1). De indeling van de soorten is bepaald door de zeldzaamheid of de mate van bedreiging van soorten in Nederland, waarbij ook de aangewezen onder de Habitatrichtlijn zijn ingepast. Het gaat om de volgende beschermingscategorieën:

1. Licht beschermde soorten van tabel 1. Voor deze soorten geldt een algehele vrijstelling bij ruimtelijke ontwikkelingen.
2. Middelzwaar beschermde soorten van tabel 2. Dit zijn soorten waarvoor bij ruimtelijke ontwikkeling vrijstelling mogelijk is, mits aantoonbaar wordt gewerkt conform een door LNV goedgekeurde gedragscode.
3. Zwaar beschermde soorten van tabel 3. Bij verstoring of aantasting daarvan kan een ontheffing nodig zijn.
4. Vogels.

In een gedragscode staat vermeld hoe bij het uitvoeren van de werkzaamheden schade aan planten en dieren en hun verblijfplaatsen kan worden voorkomen of zoveel mogelijk wordt

beperkt. Een ontheffing is een toestemming om in een bepaald geval af te kunnen wijken van een of meer verbodsbepalingen, zoals deze zijn vastgelegd in de artikelen 8 t/m 13 van de Flora- en faunawet.

Overigens geldt voor zowel onbeschermd als beschermd soorten altijd de zorgplicht, wat inhoudt dat iedereen dient te voorkomen dat zijn handelen nadelige gevolgen heeft voor flora en fauna.

Plantensoorten

Doordat de beoogde uitbreiding geheel in regulier agrarisch gebied ligt, zijn ter plekke van de uitbreiding geen beschermde soorten te verwachten. Voor deze toetsing zijn daarom alleen de beschermde soorten in de natuurgebieden Leggelderveld en Alenburg relevant. De aanwezigheid van beschermde soorten in deze gebieden is vastgesteld aan de hand van de waarnemingen die zijn verstrekt door de Vereniging Natuurmonumenten. Welke beschermde soorten voorkomen in het Leggelderveld en Alenburg en onder welke beschermingscategorie ze vallen staat in tabel 4.2.

Libellen

Uit de verspreidingsatlas van libellen (Bouwman et al. 2008) komt naar voren dat in het uurhok waar het plangebied in ligt de beschermde soorten Noordse winterjuffer en de Gevlekte witsnuitlibel voorkomen, zie tabel 4.2. Beide soorten vallen in beschermingscategorie 3. Van geen van beide soorten zijn waarnemingen bekend in de gebieden van de Vereniging Natuurmonumenten.

Dagvlinders

Uit de verspreidingsatlas van vlinders (Bos et al. 2006) komt naar voren dat verschillende beschermde soorten voorkomen in de omgeving van het plangebied, deze staan in tabel 4.2. Van het Heideblauwtje zijn naast de vermelding in Bos et al. (2006) ook waarnemingen bekend uit het Leggelderveld (data Vereniging Natuurmonumenten, data Vlinderstichting 2009 in Van Belle et al. 2010). Van de Veenbesparelmoervlinder geven Bos et al. (2006) aan dat ze hard achteruit gaat, zodat de soort mogelijk al is verdwenen uit het gebied. Naast deze beschermde soorten komt in het Leggelderveld het Gentiaanblauwtje voor. Deze soort wordt niet beschermd door de Flora- en faunawet, maar staat als bedreigd op de Rode Lijst.

Vissen

In de verspreidingsatlas voor Groningen en Drenthe (Brouwer et al. 2008) worden geen beschermde vissoorten genoemd voor het plangebied en de omgeving. Verspreidingsgegevens van vissen zijn vaak incompleet. Op basis van biotoopvoorkeur is aanwezigheid van de Kleine modderkruiper en het Bermpje niet uitgesloten in de bestaande hoofdwatgang aan de westkant van het plangebied, zie tabel 4.2.

Amfibieën

Op basis van waarnemingen uit de periode 1998 t/m 2008 blijken zes beschermde amfibieën voor te komen (RAVON 2010), zie tabel 4.2. In de verspreidingsatlas uit 2009 (Creemers & Van Delft 2009) wordt daarnaast ook de Rugstreeppad gemeld, maar ontbreekt Kleine watersalamander. Creemers & Van Delft (2009) baseren zich op waarnemingen uit de periode 1996 t/m 2007. De Rugstreeppad is na 1997 niet meer waargenomen, zodat ze niet relevant is voor deze beoordeling. De Vereniging Natuurmonumenten beschikt niet over waarnemingen van amfibieën in het Leggelderveld en Alenburg. Overigens is de Kamsalamander ook beschermd op basis van de Flora- en faunawet, maar deze soort komt

Tabel 4.2

Door de Flora- en faunawet beschermde soorten in en rond het plangebied, inclusief het Leggelderveld en Alenburg.

Soort(groep)	Beschermingscategorie			Bron
	1	2	3	
Planten				
Beenbreek		x		Vereniging Natuurmonumenten
Gevlekte orchis		x		Vereniging Natuurmonumenten
Grasklokje	x			Vereniging Natuurmonumenten
Jeneverbes		x		Vereniging Natuurmonumenten
Kleine zonnedauw		x		Vereniging Natuurmonumenten
Klokjesgentiaan		x		Vereniging Natuurmonumenten
Ronde zonnedauw		x		Vereniging Natuurmonumenten
Valkruid		x		Vereniging Natuurmonumenten
Waterdrieblad		x		Vereniging Natuurmonumenten
Libellen				
Gevlekte witsnuitlibel			x	Bouwman <i>et al.</i> 2008
Noordse winterjuffer			x	Bouwman <i>et al.</i> 2008
Dagvlinders				
Heideblauwtje			x	Bos <i>et al.</i> 2006, Vereniging Natuurmonumenten
Veenhooibeestje			x	Bos <i>et al.</i> 2006
Veenbesparelmoervlinder			x	Bos <i>et al.</i> 2006
Gentiaanblauwtje				Bos <i>et al.</i> 2006, Vereniging Natuurmonumenten
Vissen				
Bermpje		x		biotoopvoorkeur
Kleine modderkruiper		x		biotoopvoorkeur
Amfibieën				
Bastaardkikker (<i>Rana esculenta</i>)	x			RAVON 2010, Creemers & Van Delft 2009
Bruine kikker	x			RAVON 2010, Creemers & Van Delft 2009
Gewone pad	x			RAVON 2010, Creemers & Van Delft 2009
Heikikker			x	RAVON 2010, Creemers & Van Delft 2009
Kleine watersalamander	x			RAVON 2010
Poelkikker			x	RAVON 2010, Creemers & Van Delft 2009
Reptielen				
Adder			x	RAVON 2010, Creemers & Van Delft 2009, Vereniging Natuurmonumenten
Gladde slang			x	RAVON 2010, Vereniging Natuurmonumenten
Levenbarende hagedis		x		RAVON 2010, Creemers & Van Delft 2009, Vereniging Natuurmonumenten
Ringslang			x	RAVON 2010, Creemers 2009 & Van Delft
Vogels				
alle broedvogels				
Vleermuizen				
Gewone dwergvleermuis			x	zoogdieratlas.nl, Limpens <i>et al.</i> 1997
Gewone grootoorvleermuis			x	zoogdieratlas.nl, Limpens <i>et al.</i> 1997
Rosse vleermuis			x	zoogdieratlas.nl
Watervleermuis			x	zoogdieratlas.nl
Laatvlieger			x	Limpens <i>et al.</i> 1997
Ruige dwergvleermuis			x	biotoopvoorkeur
Overige zoogdieren				
Boommarter			x	zoogdieratlas.nl
Das			x	zoogdieratlas.nl
Steenmarter		x		zoogdieratlas.nl
Waterspitsmuis			x	biotoopvoorkeur
algemeen voorkomende soorten	x			zoogdieratlas.nl

niet voor in het plangebied en de directe omgeving. Effecten op de Kamsalamander worden besproken in §5.6.

Reptielen

In het plangebied en de omgeving blijken vier beschermde soorten voor te komen (RAVON 2010), zie tabel 4.2. De Gladde slang wordt hier niet vermeld in Creemers & Van Delft (2009), maar is wel opgenomen in de dataset van de Vereniging Natuurmonumenten. De Ringslang is niet opgenomen in de dataset van de Vereniging Natuurmonumenten, maar tijdens een veldbezoek ten behoeve van deze rapportage op 25 augustus 2009 werd een verveluid van deze soort aangetroffen.

Vogels

In het uitbreidingsgebied en de omgeving broeden verschillende vogelsoorten, die allemaal beschermd zijn in de broedperiode. Van een aantal broedvogels zijn het nest en de leefomgeving ook buiten de broedperiode beschermd. Alle broedvogels zijn dus relevant voor deze beoordeling, maar vanwege het grote aantal soorten worden deze niet genoemd in tabel 4.2.

Vleermuizen

Op basis van de digitale verspreidingsatlas van zoogdieren in Nederland (zoogdieratlas.nl) blijken in de omgeving van het plangebied vier soorten vleermuizen voor te komen. Aangezien verspreidingsinformatie van vleermuizen vaak incompleet is moet daarnaast ook rekening gehouden worden met de Laatvlieger, omdat deze wordt vermeld in Limpens et al. (1997). Op basis van biotoopvoorkeur en de bekende verspreiding is bovendien ook de Ruige dwergvleermuis te verwachten. Het overzicht staat in tabel 4.2.

Overige zoogdieren

Op basis van de digitale verspreidingsatlas van zoogdieren in Nederland (zoogdieratlas.nl) blijken in de omgeving van het plangebied naast vleermuizen ook andere beschermde zoogdiersoorten voor te komen. Naast een aantal algemeen voorkomende soorten als Haas en Mol betreft het de Boommarter, die voorkomt in het Drents-Friese Wold, de Das en de Steenmarter. Van de Das werd tijdens een veldbezoek op 25 augustus 2009 ten behoeve van deze rapportage een (mogelijk onbewoonde) burcht aangetroffen in het Leggelderveld, verder zijn geen dassenburchten bekend in het Leggelderveld en Alenburg (med. dhr. R. Popken, Vereniging Natuurmonumenten). Naast deze waargenomen soorten kan, op basis van zijn biotoopvoorkeur, de Waterspitsmuis voorkomen in en rond hoogveenvennen. Het overzicht staat in tabel 4.2.

5. TOETSING AAN GEBIEDSBESCHERMING

5.1. INLEIDING

In hoofdstuk 4 is geconstateerd dat de relevante gebiedsbescherming bestaat uit de aanwijzingen van het Leggelderveld en Alenburg als Natura 2000-gebied (habitatrichtlijngebied) en als onderdeel van de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur (PEHS). Bovendien is hier geconstateerd dat indien de gebiedsdoelen vanuit de Habitatrichtlijn niet significant negatief worden beïnvloed ook de beschermde waarden vanuit de PEHS gewaarborgd zijn. Daarom wordt de toetsing aan de gebiedsbescherming toegespitst op eventuele effecten op de habitattypen in het habitatrichtlijngebied Leggelderveld (inclusief Alenburg). In dit hoofdstuk wordt eerst beschreven hoe wordt beoordeeld of uitbreiding van de zandwinning negatieve effecten op habitattypen heeft, hoe de huidige hydrologische situatie is vastgesteld, en van welke hydrologische veranderingen we uitgaan. Daarna volgt de toetsing per habitatype.

5.2. METHODIEK VAN EFFECTBEPALING OP HABITATTYPEN

Voor het bepalen van de effecten van de uitbreiding op de habitattypen zijn de effecten op de 'standplaatscondities' van de habitattypen van belang, dit zijn de eisen die vegetaties, en daarmee de habitattypen, stellen aan de plaats waar ze groeien. Aangezien de uitbreiding buiten het habitatrichtlijngebied plaatsvindt is alleen indirecte beïnvloeding van belang, dat betreft in dit geval beïnvloeding via veranderingen in de hydrologie.

Bij het vaststellen van effecten op de habitattypen vergelijken we de conditie vocht ter plekke met de eisen die de habitattypen aan hun standplaats stellen (Runhaar et al. 2009), en de uitwerking hiervan voor het Natura 2000-gebied Drents-Friese Wold & Leggelderveld (Min. LNV 2010c). Deze uitwerking geeft het 'kernbereik' waarbinnen een habitatype voor kan komen voor de Gemiddelde Voorjaarsgrondwaterstand (= GVG) en de Gemiddelde Laagste Grondwaterstand (= GLG, treedt op in de zomer). Van het kernbereik moet een zo groot mogelijk deel binnen het gebied worden gerealiseerd (Runhaar et al. 2009). De meeste habitattypen bestaan uit meerdere vegetatietypen, en voor deze vegetatietypen geven beide bronnen ook een optimaal bereik. Het optimale bereik per vegetatietype is veelal smaller dan het optimale bereik per habitatype. Waar nodig vullen we gegevens over de eisen van habitattypen en vegetatietypen aan op basis van andere bronnen.

Of significant negatieve effecten op de habitattypen te verwachten zijn moet worden bepaald ten opzichte van de gebiedsdoelstellingen uit het ontwerp-aanwijzingsbesluit (Steunpunt Natura 2000 2009). Van alle habitattypen die in het ontwerp-aanwijzingsbesluit zijn opgenomen moet de kwaliteit verbeterd worden, zie tabel 4.1. Daarom wordt getoetst door de omstandigheden ter plekke en de invloed van de uitbreiding daarop te vergelijken met de optimale standplaatscondities voor de vegetatietypen waaruit de habitattypen bestaan. Als het gebiedsdoel ten aanzien van het oppervlakte 'behoud' is, worden alleen de effecten op de huidige groeiplaatsen van de habitattypen getoetst. Als het gebiedsdoel ten aanzien van de oppervlakte 'uitbreiding' is, worden daarnaast de effecten op kansrijke uitbreidingslocaties getoetst. Habitatype H4030 Droge heiden is niet opgenomen in het ontwerp-

aanwijzingsbesluit, maar komt wel voor. Voor dit habitatype toetsen we aan behoud en uitbreiding van het areaal en de kwaliteit.

Voor deze beoordeling zijn alle habitattypen relevant die voorkomen in het Leggelderveld of Alenburg, plus alle habitattypen die theoretisch voor kunnen komen en waarvoor een uitbreidingsdoelstelling geldt. Van alle relevante habitattypen is het kernbereik voor de standplaatsconditie vocht weergegeven in tabel 5.1. De waarden in deze tabel gelden voor het gehele habitatype, inclusief de variatie daarbinnen.

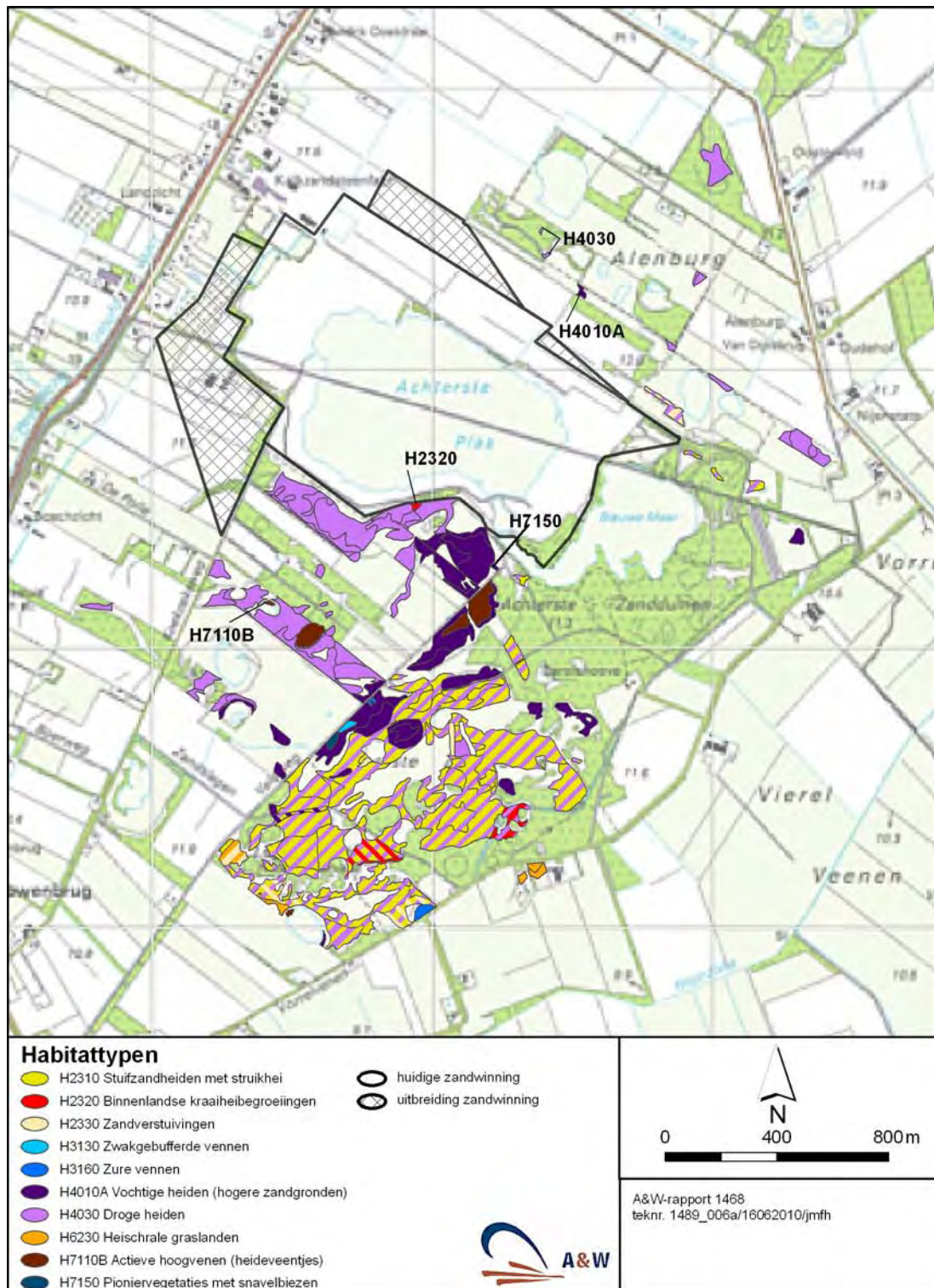
Tabel 5.1

Kernbereik van habitattypen ten aanzien van de standplaatscondities vochttoestand en laagste grondwaterstand (Runhaar et al. 2009; Min. LNV 2010c). Voor Droge heiden zijn waarden voor Natura 2000-gebied Dwingelderveld overgenomen, omdat het habitatype niet in de gebiedendatabase is opgenomen voor Drents-Friese Wold & Leggelderveld.

Habitatype code	Vochttoestand Omschrijving	GVG (cm -mv)	GLG (cm -mv)
H2310 Stuifzandheiden met Struikhei	droog	> 40	> 175
H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	matig droog tot droog	> 40	145 t/m > 175
H2330 Zandverstuivingen			
H3130 Zwak gebufferde vennen	diep water tot langdurig inunderend	< -50 t/m -5	n.v.t.
H3160 Zure vennen	diep water tot ondiep droogvallend	< -50 t/m -20	n.v.t.
H4010_A Vochtige heiden (<i>hogere zandgronden</i>)	langdurig inunderend tot vochtig	-20 t/m > 40	20 tot < 155
H4030 Droge heiden	matig droog tot droog	> 40	> 155
H6230 *Heischrale graslanden	nat tot droog	10 t/m > 40	n.v.t. t/m > 175
H7110_B *Actieve hoogvenen (<i>heideveentjes</i>)	zeer nat tot nat	-5 t/m 25	20 tot 50
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	langdurig inunderend tot nat	-20 t/m 25	20 t/m 40 (tot 145)

De meeste habitattypen zijn dusdanig breed gedefinieerd dat ze kunnen bestaan uit meerdere vegetatietypen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen zogenaamde ‘zelfstandige’ vegetaties van een habitatype en ‘mozaïekvegetaties’. De zelfstandige vegetaties behoren op zich tot het habitatype, terwijl de mozaïekvegetaties alleen in combinatie met zelfstandige vegetaties tot het habitatype behoren. De zelfstandige vegetaties vormen dus de kern van het habitatype.

Voor het vaststellen van de gevolgen van hydrologische veranderingen is meer detail wenselijk dan de habitattypen bieden, daarom beschrijven we per habitatype uit welke vegetatietypen het bestaat, waarbij we ons baseren op diverse informatiebronnen (Plantinga et al. 2010; Van Belle et al. 2010; Holtland 2009). Om vergelijking met de profieldocumenten van de habitattypen (Min. LNV 2009) te vergemakkelijken zijn de genoemde vegetatietypen conform Schaminée et al. (1995-1999), aangevuld met enkele typen conform de typologie van Staatsbosbeheer (Schipper 2002). Net als in de definities in de profieldocumenten zijn de Staatsbosbeheertypen herkenbaar aan het prefix “SBB-“. De verspreiding van de habitattypen is gebaseerd op Van Belle et al. (2010) en is weergegeven in figuur 5.1.

**Figuur 5.1**

Verspreiding van de Natura 2000-habitattypen over het Leggelderveld en Alenburg (gebaseerd op Van Belle et al. 2010). Met arceringen is aangegeven dat meerdere habitattypen voorkomen.

5.3. BEPALING VAN DE HYDROLOGISCHE UITGANGSSITUATIE

Naast de effecten van de uitbreiding moet ook de huidige hydrologische toestand ter plaatse van de habitattypen in kaart worden gebracht. Dit doen we aan de hand van verschillende informatiebronnen. De Vereniging Natuurmonumenten heeft op verschillende plaatsen in het Leggelderveld peilbuizen staan waarin de grondwaterstand regelmatig wordt geregistreerd. Het verloop van de peilen in de gebruikte peilbuizen is weergegeven in bijlage 2, en is geanalyseerd door Straathof (2009).

Niet in elke groeiplaats van een habitatype staat een peilbuis en een aantal van de aanwezige buizen is niet bruikbaar doordat de filters regelmatig droogvallen of doordat de grondwaterstand trendmatig verandert (Straathof 2009). Daarom gebruiken we naast de peilbuisgegevens ook resultaten van Kiestra (2009), die op tien plaatsen de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (= GHG, treedt op in de winter) en de Gemiddelde Laagste Grondwaterstand (GLG) heeft bepaald aan de hand van bodemkenmerken. Een beperking van het gebruik van bodemkenmerken is dat deze kenmerken zich over een lange periode vormen, waardoor het mogelijk is dat de gevonden GHG's en GLG's niet de huidige situatie weergeven, maar die in het recente verleden. Kiestra geeft voor een aantal locaties aan dat de gevonden GLG mogelijk een erfenis is uit de tijd dat nog dieper werd ontwaterd. Daarnaast kunnen de huidige GHG's lager zijn dan blijkt uit de bodemkenmerken. De bodemkenmerken zijn dan gevormd in een tijd dat nog minder diep werd ontwaterd.

De standplaatseisen van de habitattypen (Runhaar et al. 2009) zijn vastgelegd in termen van Gemiddelde Voorjaarsgrondwaterstand (GVG) en GLG, maar de bepalingen van Kiestra (2009) leveren alleen een GHG en een GLG op. Om vergelijking met de standplaatseisen mogelijk te maken is voor deze gegevens de GVG (in cm –mv) berekend conform Van Delft et al. (2007), op basis van de GHG en de GLG (in cm –mv):

$$GVG = 2,90 + 1,1015 * GHG + 0,1662 * (GLG - GHG)$$

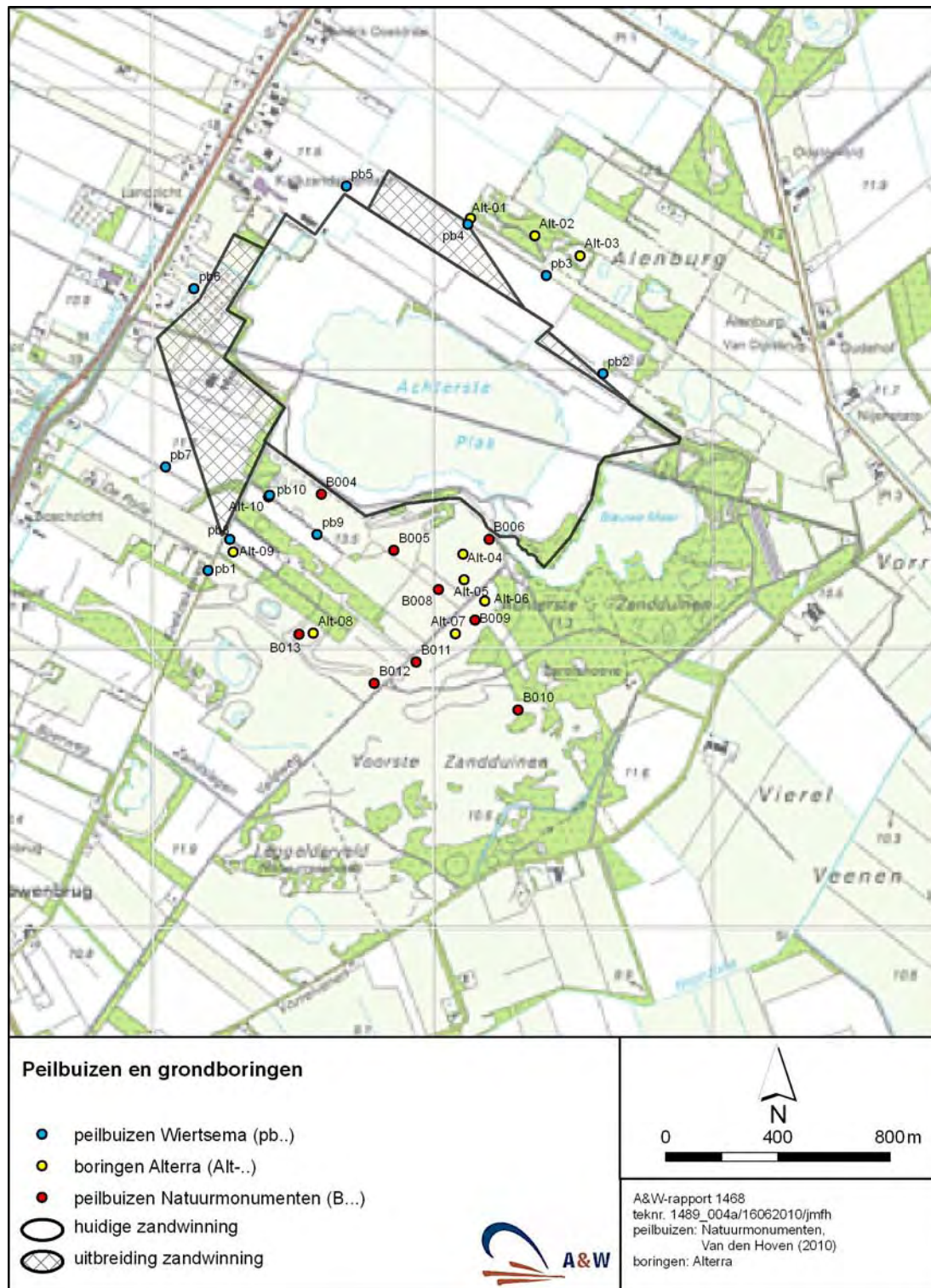
Waar nuttig vullen we de gegevens uit de peilbuizen van Natuurmonumenten en bodemboringen van Kiestra aan met peilgegevens uit het monitoringnetwerk van Wiertsema & Partners (Van den Hoven 2010). Omdat deze peilgegevens nog maar anderhalf jaar lang worden genoteerd kunnen deze gegevens niet worden gebruikt voor de bepaling van GxG's (= GHG, GVG en GLG). Ze geven echter wel een indruk van de grondwaterstand-dynamiek en worden daarom op een aantal locaties gebruikt als aanvulling op meer robuuste gegevens uit peilbuizen van de Vereniging Natuurmonumenten en het bodemonderzoek van Kiestra.

De locaties van peilbuizen van Natuurmonumenten, boringen door Kiestra en peilbuizen van Wiertsema & Partners zijn weergegeven in figuur 5.2.

5.4. EFFECTEN OP DE HYDROLOGIE

Berekende effecten

De uitbreiding blijkt op twee manieren effect te hebben op de hydrologie (Van den Hoven 2010). Het eerste effect is het gevolg van het ontstaan van een plas waar eerder grond was. Het maaiveld loopt in de huidige situatie niet waterpas maar loopt globaal af richting het zuiden, en door de stromingsweerstand van de bodem heeft de grondwaterstand een vergelijkbaar verhang. Als een plas ontstaat staat het water hierin wel waterpas, zodat het aan

**Figuur 5.2**

De ligging van peilbuizen van de Vereniging Natuurmonumenten en Wiertsema & Partners en van boorpunten van Alterra (Kiestra 2009) in en rond het Natura 2000-gebied.

de (hoge) noordkant van de plas iets lager staat dan het ondergronds deed. Aan de (lage) zuidkant staat het water in de plas dan hoger dan het ondergronds deed. Zowel de verhoging als de verlaging van de waterstand in de nieuwe plas vertaalt zich door naar de omgeving,

zodat ten noorden van de uitbreidingslocatie verdroging optreedt terwijl ten zuiden van de uitbreidingslocatie vernatting optreedt. Dit effect wordt in dit rapport het effect van de veranderende verhanglijn genoemd. Het leidt tot een permanente verandering van de hydrologische situatie. De berekende veranderingen van de grondwaterstand in het freatische pakket (de bovenste bodemlaag) ten gevolge van dit effect zijn weergegeven in figuur 5.3. In figuur 5.4 staan de berekende veranderingen van de stijghoogte in het watervoerende pakket, dus onder de keileem (waar deze aanwezig is).

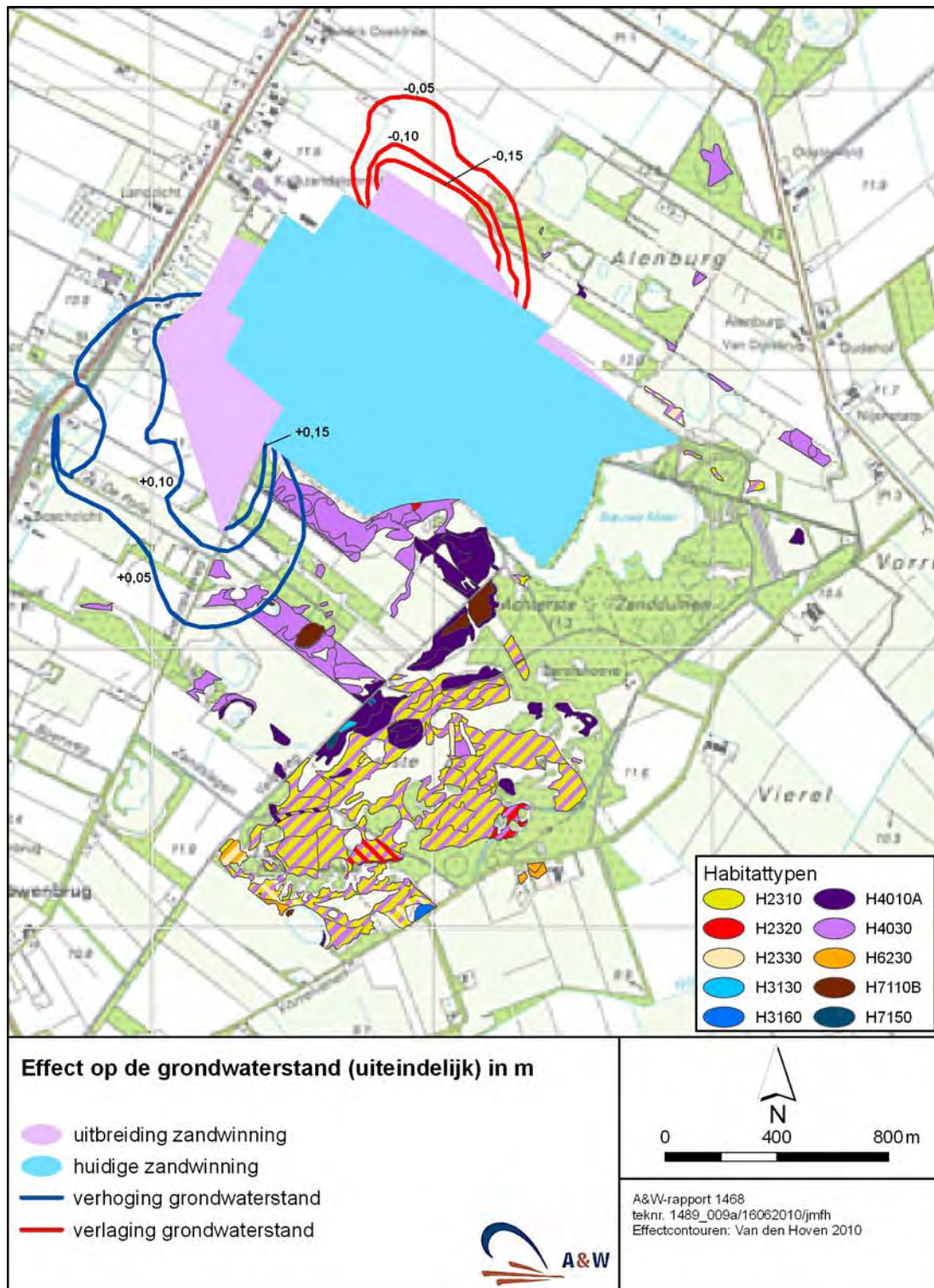
Het tweede effect treedt alleen op tijdens zandwinning en direct daarna en ontstaat doordat bij de winning een gat wordt gegraven dat volstroomt vanuit de omgeving. Dit effect is vergelijkbaar met een grondwaterwinning. De zandwinning vindt plaats in een periode van maximaal 14 weken, en gedurende deze tijd bouwt het effect op de grondwaterstand op. De berekende effecten van winning zijn weergegeven in figuur 5.5 (freatisch effect) en figuur 5.6 (watervoerend pakket).

Als de winning wordt stopgezet wordt het effect op de freatische grondwaterstand geleidelijk teniet gedaan door toestroming van grondwater en aanvulling vanuit het neerslagoverschot, waarbij toestroming van grondwater vooral een rol speelt in het eerste watervoerende pakket, terwijl aanvulling door het neerslagoverschot vooral een rol speelt in het freatische pakket. Van den Hoven (2010) heeft berekend hoe snel het peil in de Achterste plas (de zandwinplas) zich van de verlaging als gevolg van zandwinning herstelt door toestroming van grondwater, dus exclusief de aanvulling door het neerslagoverschot. Dit is de voor deze beoordeling relevante hersteltijd, omdat het neerslagoverschot in een situatie zonder zandwinning ten goede komt aan de grondwaterstand (in het freatische pakket) en aan de stijghoogte (in het watervoerende pakket). Het plaspeil blijkt zich slechts langzaam te herstellen. Na drie jaar heeft zich een evenwicht ingesteld waarbij het plaspeil tijdens zandwinning met ca. 9,5 cm wordt verlaagd, waarna het in de rustperiode (t/m oktober) stijgt tot 3,5 cm onder het peil zonder zandwinning.

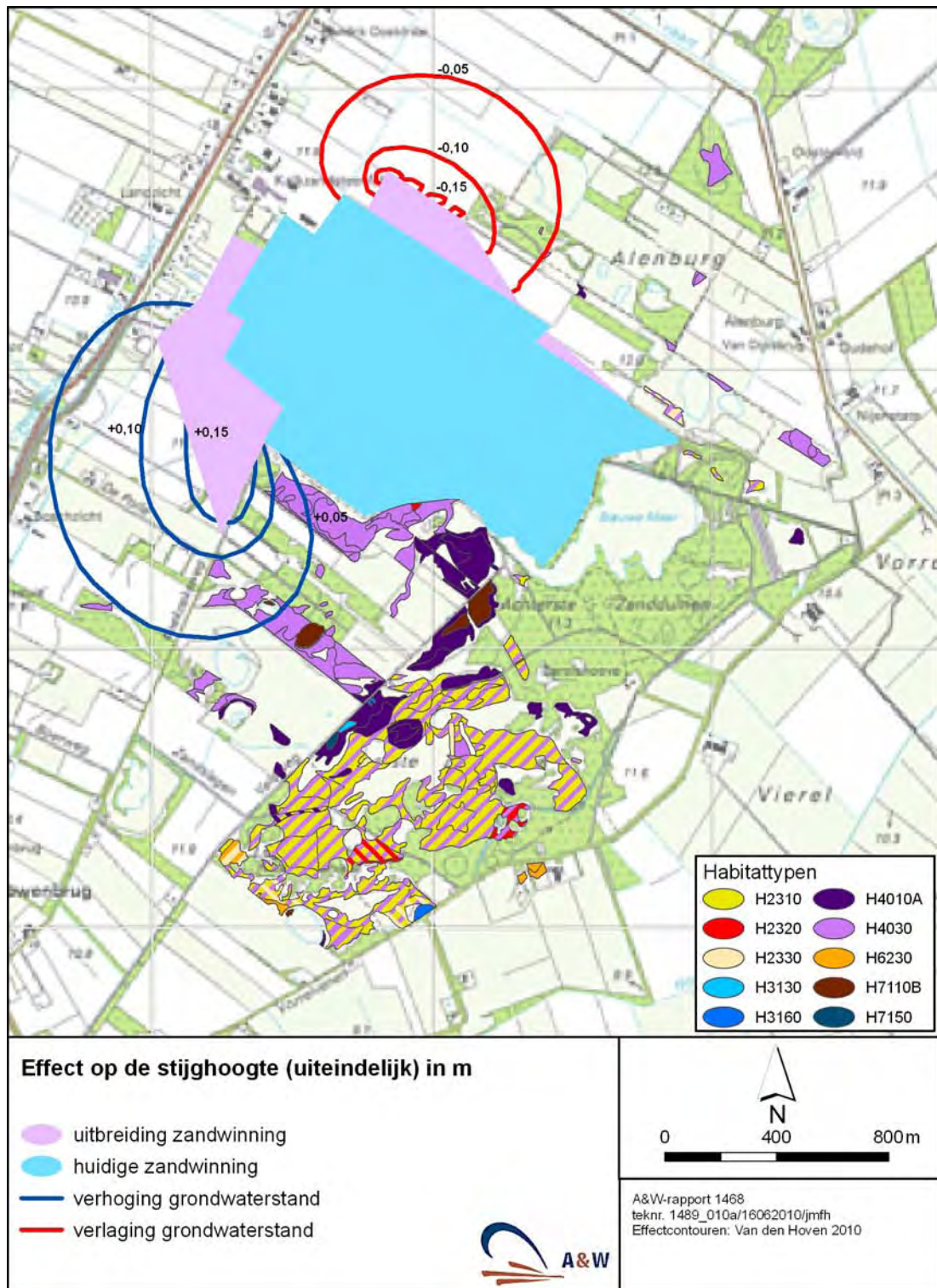
Betrouwbaarheid van de modellering

Bij het gebruik van modellen moet er rekening mee worden gehouden dat een model een zo goed mogelijke inschatting geeft, maar altijd een vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid behelst. Door deze vereenvoudiging kan de werkelijkheid afwijken van de resultaten van het model. Bij de interpretatie van modelberekeningen dient daarom altijd rekening gehouden te worden met onzekerheid rond een berekende waarde, dat wil zeggen dat een bandbreedte rond de berekende waarde aangehouden dient te worden. Voor de eco-hydrologische effectbeoordeling vormen de uitkomsten van de hydrologische effectstudie een belangrijk uitgangspunt en is dus ook de mate van onzekerheid (de bandbreedte) rond de berekende waarden van groot belang (cf. Steunpunt Natura 2000 2009). Hoe deze bandbreedte bepaald kan worden is afhankelijk van het type model dat is gebruikt.

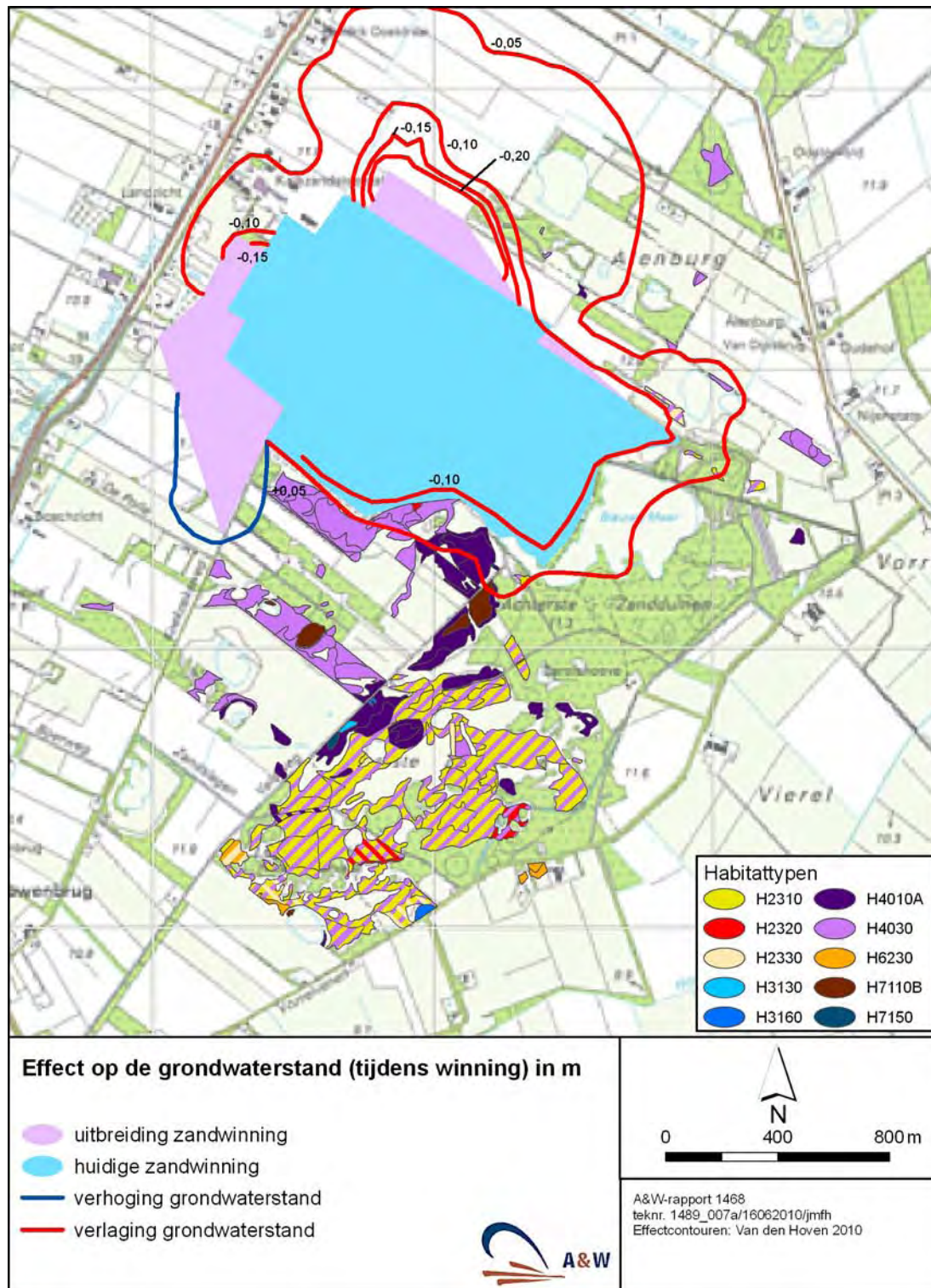
De hydrologische effectstudie is uitgevoerd met een model dat berekent hoe grondwaterstanden veranderen door de uitbreiding van de zandwinplas, uitgaande van een evenwichtsituatie. Uitgangspunt van dit model was om het maximale effect van de zandwinning te berekenen ('worst case scenario'). Daartoe is een uitgebreide gevoeligheidsanalyse van het model uitgevoerd (zie bijlage 8 in Van den Hoven 2010), door parameterwaarden van het model te variëren en te beschouwen hoe de berekende effecten hierdoor veranderen. In de gevoeligheidsanalyse zijn parameterwaarden voor (bodem)eigenschappen zodanig gevarieerd dat ze de variatie van deze (bodem)eigenschappen in het gemodelleerde gebied weergeven.

**Figuur 5.3**

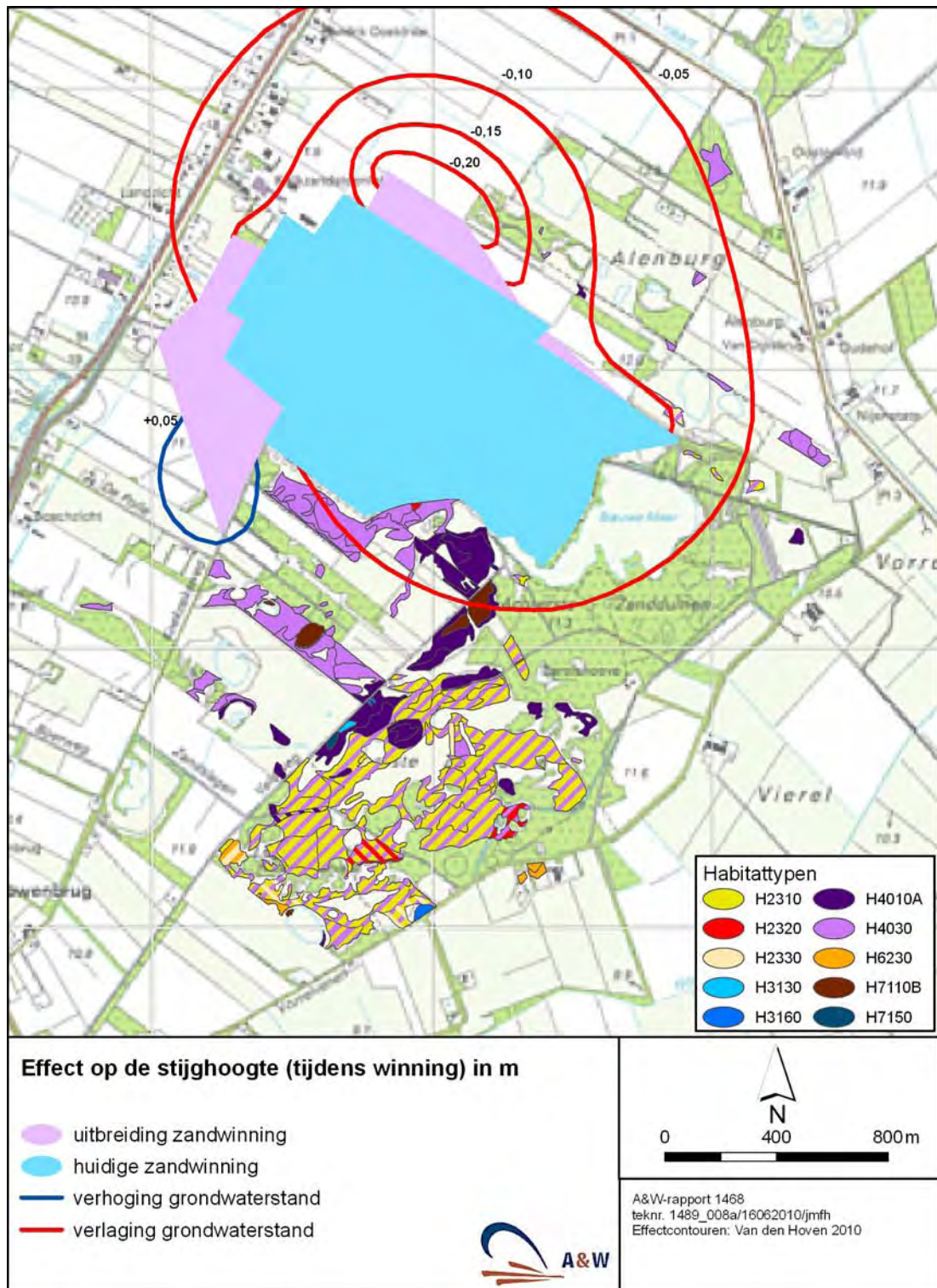
Berekende effecten van de veranderende verhanglijn (= uiteindelijk) op de freatische grondwaterstand.

**Figuur 5.4**

Berekende effecten van de veranderende verhanglijn (= uiteindelijk) op de stijghoogte in het 2° watervoerende pakket.

**Figuur 5.5**

Berekende effecten tijdens zandwinning op de freatische grondwaterstand.

**Figuur 5.6**

Berekende effecten tijdens zandwinning op de stijghoogte in het 2^e watervoerende pakket.

Uit de gevoeligheidsanalyse blijkt dat de modeluitkomsten vooral worden beïnvloed door de drainageweerstand en door de weerstand van de keileemlaag. De weerstand van de keileem is conservatief ingeschat, waardoor de hydrologische effecten van de uitbreiding ruim worden berekend. De drainageweerstand is gedifferentieerd tussen delen van het model, zodat recht wordt gedaan aan de verschillende situaties in het gebied. Bijgevolg is het model zodanig

geparameteriseerd dat het de hydrologische effecten ruim berekent, uitgaande van de bestaande modelstructuur.

Ondanks de conservatieve parameterisatie van het model moet rekening gehouden worden met onzekerheid rond de berekende waarden. De reden hiervoor is dat de gehanteerde methode weliswaar leidt tot een ruime inschatting van de effecten, maar dat de bestaande modelstructuur als uitgangpunt geldt. Hierdoor blijven eventuele onzekerheden als gevolg van de gehanteerde modelstructuur buiten beschouwing, waarbij onder modelstructuur de gebruikte differentiaalvergelijkingen, het aantal bodemlagen, de gehanteerde tijdstap en dergelijke worden begrepen. Hierdoor is niet duidelijk hoe groot de afwijking tussen de berekende waarden en de werkelijkheid is, zodat niet duidelijk is hoe groot de bandbreedte rond de berekende waarden is.

Voor het gebruikte type model is geen goede methodiek voorhanden om de bandbreedte objectief te bepalen, daarom moeten we de bandbreedte schatten. Op basis van ons deskundigenoordeel ('expert judgement') gaan we in de eco-hydrologische beoordeling uit van een bandbreedte van 50% rond de voorspelde waarde. In de praktijk betekent dit dat we toetsen aan het berekende effect plus 50%, dus dat we uitgaan van 15 cm standverlaging waar 10 cm is berekend.

5.5. EFFECTBEPALING PER HABITATTYPE

H2310 Stuifzandheiden met Struikhei

Beoordeling

Habitattype H2310 Stuifzandheiden met Struikhei komt wijd verbreid voor in het oostelijke deel van het Leggelderveld, zie figuur 5.1. Het gebiedsdoel voor dit habitattype is uitbreiding van oppervlakte en verbetering van kwaliteit (zie tabel 4.1), zodat zowel de effecten op de huidige groeiplaatsen moeten worden beoordeeld, als de effecten op de potenties voor uitbreiding.

Zelfstandige vegetaties van het habitattype zijn beperkt tot vaaggronden (code Zn in figuur 3.1), zodat eventuele uitbreiding van het habitattype beperkt is tot de directe omgeving van de huidige groeiplaats. Daarom komen de effecten op potenties voor uitbreiding overeen met de effecten op de huidige groeiplaatsen.

In het Leggelderveld bestaat het habitattype uit de vegetatietypen 20Aa1 Associatie van Struikhei en Stekelbrem en SBB-19A-d RG Bochtige smele-Pilzegge-Liggend walstro-[Verbond der heischrale gaslanden/Verbond van Struikhei en Kruipbrem]. De standplaatseisen van deze vegetatietypen ten aanzien van vocht komen overeen met die van het habitattype, dus is het habitattype in het Leggelderveld gebonden aan droge omstandigheden met 's zomers diep wegzakkende freatische grondwaterstanden. Het habitattype is niet afhankelijk van grondwatervoeding.

De berekende freatische effecten van de veranderende verhanglijn reiken niet tot de groeiplaatsen van het habitattype (zie figuur 5.3). Ook als een onzekerheidsmarge rond de berekende effecten wordt aangehouden reiken de effecten niet tot de groeiplaatsen. Van de veranderende verhanglijn is daarom geen (significant) negatief effect op behoud of uitbreiding van H2310 Stuifzandheiden met Struikhei te verwachten.

De berekende freatische effecten tijdens en direct na zandwinning reiken niet tot de groeiplaatsen van het habitatype (zie figuur 5.5). Ook als een onzekerheidsmarge rond de berekende effecten wordt aangehouden reiken de effecten niet tot de groeiplaatsen. Van de veranderende verhanglijn is daarom geen (significant) negatief effect op behoud of uitbreiding van H2310 Stuifzandheiden met Struikhei te verwachten.

Conclusie

De voorgenomen uitbreiding leidt niet tot (significant) negatieve effecten op habitatype H2310 Stuifzandheiden met Struikhei.

H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen

Beoordeling

Binnenlandse kraaiheibegroeiingen komen voor in het zuidoostelijke deel van het Leggelderveld en op één locatie vlak bij de bestaande zandwinplas (zie figuur 5.1). Het gebiedsdoel voor dit habitatype is behoud van oppervlakte en verbetering van de kwaliteit (zie tabel 4.1), zodat hier alleen de hydrologische effecten op de huidige standplaatsen hoeven te worden beoordeeld.

In het Leggelderveld wordt het habitatype H2320 door één vegetatietype vertegenwoordigd, te weten 20Aa1c Associatie van Struikhei en Stekelbrem (subassociatie met Gewoon trapmos). Van de vegetatietypen waaruit het habitatype bestaat is dit het type met de droogste standplaats (droog) (cf. tabel 5.1). Het habitatype is niet afhankelijk van grondwatervoeding.

De berekende freatische effecten van de veranderende verhanglijn reiken niet tot de groeiplaatsen van het habitatype (zie figuur 5.3). Ook als een onzekerheidsmarge rond de berekende effecten wordt aangehouden reiken de effecten niet tot de groeiplaatsen. Van de veranderende verhanglijn is daarom geen (significant) negatief effect op H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen te verwachten.

De berekende freatische effecten tijdens en direct na zandwinning reiken alleen tot de meest noordelijke standplaats van het habitatype (zie figuur 5.5), waar het habitatype in goed ontwikkelde vorm voorkomt. Hier wordt een freatische grondwaterstanddaling tot 10 cm berekend, rekening houdend met onzekerheid zou dus tot 15 cm verlaging op kunnen treden. Gegevens over de actuele grondwaterstand ter plaatse ontbreken, maar omdat de standplaats van het habitatype wordt gekenmerkt door grote schommelingen van de freatische grondwaterstand en lage standen in de zomer is van deze grondwaterstandverlaging geen negatief effect te verwachten. Van de effecten tijdens en direct na zandwinning zijn daarom geen (significant) negatieve effecten op H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen te verwachten.

Conclusie

De voorgenomen uitbreiding leidt niet tot (significant) negatieve effecten op habitatype H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen.

H2330 Zandverstuivingen

Beoordeling

Habitatype H2330 Zandverstuivingen komt voor in het oostelijke deel van het Leggelderveld en op één locatie op de grens tussen het Leggelderveld en Alenburg (zie figuur 5.1). Het gebiedsdoel voor dit habitatype is uitbreiding van oppervlakte en verbetering van kwaliteit (zie tabel 4.1), zodat zowel de effecten op de huidige groeiplaatsen moeten worden beoordeeld, als de effecten op de potenties voor uitbreiding. Zelfstandige vegetaties van het

habitattype zijn beperkt tot vaaggronden (code Zn in figuur 3.1), zodat eventuele uitbreiding van het habitattype beperkt is tot de directe omgeving van de huidige groeiplaats. Daarom komen de effecten op potenties voor uitbreiding overeen met de effecten op de huidige groeiplaatsen.

In het Leggelderveld bestaat het habitattype uit de vegetatietypen 14-RG6-[14B] Rompgemeenschap met Gewoon struisgras en Gewoon biggekruid-[Struisgras-orde] en 14Aa2 Associatie van Buntgras en Heidespurrie, waarbij 14Aa2 is beperkt tot één groeiplaats. De standplaatseisen van deze vegetatietypen ten aanzien van vocht komen overeen met die van het habitattype, dus is het habitattype in het Leggelderveld gebonden aan droge omstandigheden met 's zomers diep wegzakkende freatische grondwaterstanden. Het habitattype is niet afhankelijk van grondwatervoeding.

De berekende freatische effecten van de veranderende verhanglijn reiken niet tot de groeiplaatsen van het habitattype (zie figuur 5.3). Ook als een onzekerheidsmarge rond de berekende effecten wordt aangehouden reiken de effecten niet tot de groeiplaatsen. Van de veranderende verhanglijn is daarom geen (significant) negatief effect op behoud of uitbreiding van H2310 Stuifzandheiden met Struikhei te verwachten.

Voor de situatie tijdens en direct na zandwinning is voor de meest noordelijke groeiplaats ca. 10 cm freatische grondwaterstandverlaging berekend. Rekening houdend met onzekerheid kan hier dus ca. 15 cm grondwaterstandverlaging optreden. Aangezien het habitattype is gebonden aan droge omstandigheden met 's zomers diep wegzakkende freatische grondwaterstanden zijn van deze grondwaterstandverlaging geen negatieve effecten op het habitattype te verwachten. Van de veranderende verhanglijn is daarom geen (significant) negatief effect op behoud of uitbreiding van H2310 Stuifzandheiden met Struikhei te verwachten.

Conclusie

De voorgenomen uitbreiding leidt niet tot (significant) negatieve effecten op habitattype H2310 Stuifzandheiden met Struikhei.

H3110 Zeer zwak gebufferde vennen

Beoordeling

Habitattype H3110 Zeer zwak gebufferde vennen komt niet voor in het Leggelderveld en Alenburg. Omdat het gebiedsdoel voor dit habitattype behoud van oppervlakte is, is geen (significant) negatief effect van de uitbreiding te verwachten op H3110 Zeer zwak gebufferde vennen.

Conclusie

De voorgenomen uitbreiding leidt niet tot (significant) negatieve effecten op habitattype H3110 Zeer zwak gebufferde vennen.

H3130 Zwak gebufferde vennen

Beoordeling

Habitattype H3130 Zwak gebufferde vennen komt voor in het centrale deel van het Leggelderveld (zie figuur 5.1). Het gebiedsdoel voor dit habitattype is behoud van oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

De groeiplaats van Zwak gebufferde vennen ligt buiten de berekende effectcontouren als gevolg van de veranderende verhanglijn en tijdens zandwinning. Ook als 50% onzekerheidsmarge wordt aangehouden verandert dit beeld niet. Daarom is geen

(significant) negatief effect van de uitbreiding te verwachten op H3130 Zwak gebufferde vennen.

Conclusie

De voorgenomen uitbreiding leidt niet tot (significant) negatieve effecten op habitatype H3130 Zwak gebufferde vennen.

H3160 Zure vennen

Beoordeling

Habitatype H3160 Zure vennen komt voor in het centrale deel van het Leggelderveld en in het zuidoosten van het Leggelderveld. Het gebiedsdoel voor dit habitatype is behoud van oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

De groeiplaatsen van Zure gebufferde vennen liggen buiten de berekende effectcontouren als gevolg van de veranderende verhanglijn en tijdens zandwinning. Ook als 50% onzekerheidsmarge wordt aangehouden verandert dit beeld niet. Daarom is geen (significant) negatief effect van de uitbreiding te verwachten op H3160 Zure vennen.

Conclusie

De voorgenomen uitbreiding leidt niet tot (significant) negatieve effecten op habitatype H3160 Zure vennen.

H3260 Beken en rivieren met waterplanten (*waterranonkels*)

Beoordeling

Habitatype H3260 Beken en rivieren met waterplanten (*waterranonkels*) komt niet voor in het Leggelderveld en Alenburg. Het gebiedsdoel voor dit habitatype is uitbreiding van oppervlakte en verbetering van de kwaliteit. Aangezien in het Leggelderveld en Alenburg ook geen beken of riviertjes aanwezig zijn, kan het habitatype hier ook niet worden ontwikkeld, zodat geen (significant) negatief effect van de uitbreiding is te verwachten op H3260 Beken en rivieren met waterplanten (*waterranonkels*).

Conclusie

De voorgenomen uitbreiding leidt niet tot (significant) negatieve effecten op habitatype H3260 Beken en rivieren met waterplanten (*waterranonkels*).

H4010_A Vochtige heiden (*hogere zandgronden*)

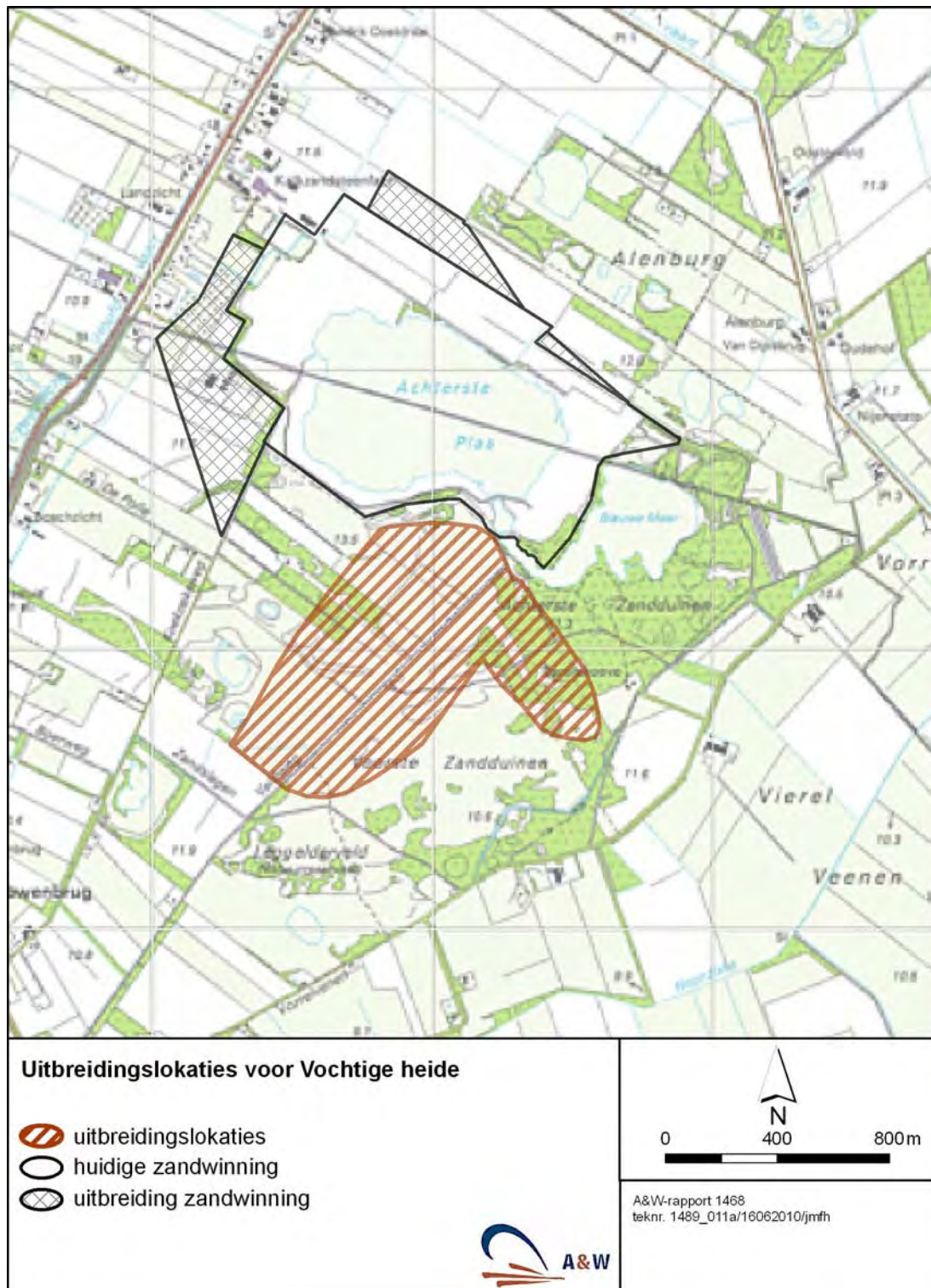
Beoordeling

Habitatype H4010_A Vochtige heiden (*hogere zandgronden*) komt vooral voor ten zuiden van de Achterste plas, maar ook ten oosten van het Blauwe meer en ten noorden van de Achterste plas komen kleinere oppervlakten van het habitatype voor (figuur 5.1). Het gebiedsdoel voor dit habitatype is uitbreiding van het oppervlak en verbetering van de kwaliteit. Voor toetsing aan de uitbreidingsdoelstelling beoordelen we de effecten op de meest kansrijke locaties voor uitbreiding van het habitatype. Deze locaties zijn vastgesteld in overleg met dhr. A. Kerssies en dhr. R. Popken van de Vereniging Natuurmonumenten en zijn weergegeven in figuur 5.7.

In het Leggelderveld en Alenburg komen Vochtige heiden in verschillende vormen voor, en wordt het habitatype gevormd door de volgende vegetatietypen:

- 11Aa2 Associatie van Gewone dophei,
- SBB-11A-a RG Gewone dophei-[Dophei-verbond],
- SBB-11-k RG Beenbreek-[Klasse der hoogveenbulten en natte heiden] en

- 11-RG2 RG Pijpestrootje-[Klasse der hoogveenbulten en natte heiden].



Figuur 5.7

De meest kansrijke locaties voor uitbreiding van habitatype H4010_A Vochtige heiden (hogere zandgronden), zie de tekst voor details.

Van de Associatie van Gewone dophei komen zowel relatief droge vormen (subassociatie cladonietosum) als permanent natte vormen (subassociatie sphagnetosum) voor, zodat het habitatype in het Leggelderveld en Alenburg het volledige bereik van de standplaatseisen van het habitatype omvat. Het habitatype is niet afhankelijk van grondwatervoeding, maar sommige vormen zijn wel afhankelijk van permanent hoge grondwaterstanden.

Alleen in het westelijke deel van het Leggelderveld en in Alenburg komen de berekende freatische effecten van de veranderende verhanglijn in de buurt van de huidige groeiplaatsen van het habitatype en de beoogde uitbreidingslocaties. In een lokale depressie in het westelijke deel van het Leggelderveld groeit de typische subassociatie van de Associatie van Gewone dophei met 30 – 70% vergrassing met Pijpestrootje. De groeiplaats ligt buiten de 5 cm verhogingcontour, zodat (met 50% onzekerheidsmarge) maximaal 2 à 3 cm grondwaterstandverhoging op zal treden. Deze geringe grondwaterstandverhoging zal geen negatief effect hebben op de vegetatie. Als het al tot merkbare vernatting zal leiden kan dit helpen de vergrassing terug te dringen.

In Alenburg ligt één kleine (825 m²) groeiplaats, waar de typische subassociatie van de Associatie van Gewone dophei zich heeft ontwikkeld op een plagplek. De standplaatseisen van deze subassociatie zijn GVG 10–40 cm -mv, en GLG <145 cm -mv. De groeiplaats ligt buiten de 5 cm verlagingcontour en er kan (met 50% onzekerheidsmarge) maximaal 1 à 2 cm grondwaterstandverlaging optreden. Deze geringe grondwaterstandverlaging zal geen negatief effect hebben op het habitatype.

Van de hydrologische effecten door verandering van de verhanglijn zijn geen (significant) negatieve effecten op H4010_A Vochtige heiden te verwachten.

Tijdens en direct na zandwinning wordt de (freatische) grondwaterstand verder verlaagd. Voor de groeiplaats van Vochtige heiden in Alenburg is ca. 7 cm verlaging berekend, zodat met 50% onzekerheidsmarge maximaal 10,5 cm verlaging op kan treden door het effect tijdens zandwinning.

De winperiode duurt 14 weken, uitgaande van zandwinning vanaf de eerste week van november wordt tot en met de eerste week van februari zand gewonnen. Onder de aanname dat de hydrologische beïnvloeding stopt zodra de zandwinning stopt, kan de grondwaterstand zich herstellen vanaf de tweede week van februari. Het volledige hydrologische effect zal dus alleen op de GHG van toepassing zijn en de GVG zal minder verlaagd worden. Voor de zandwinplas is berekend dat na 1 jaar ongeveer 50% van de peilverlaging door zandwinning is hersteld. Vanwege deze lange herstelperiode en omdat tussen het beëindigen van de zandwinning en het optreden van de GVG slechts ongeveer 2 maanden zit, zal de GVG nauwelijks minder worden verlaagd dan de GHG. Bovendien zal (bij gelijkblijvende verdamping en infiltratie) de grondwaterstand 's zomers sneller diep uitzakken, doordat de verlaging van de GHG en GVG betekenen dat minder water in de bodem wordt opgenomen. Hoe sterk de GVG en GLG verlaagd zullen worden, kan niet worden bepaald op basis van de beschikbare hydrologische effectberekeningen.

Voor het bepalen van de hydrologische situatie ter plaatse van habitatype Vochtige heiden in Alenburg kunnen pb3 en Alt-02 gebruikt worden. Alt-03 ligt op vergelijkbare afstand als Alt-02, maar bij Alt-03 stagneert het grondwater op een gliedelaag, zodat de situatie bij Alt-03 niet vergelijkbaar is met die ter plaatse van het habitatype. Alt-02 ligt 90 cm hoger dan het habitatype (zie tabel 5.2) en wordt gekenmerkt door vooral 's zomers diep uitzakkende grondwaterstanden. In pb3 viel het ondiepe filter regelmatig droog, zodat geen GLG bekend

is, maar in de winterperiode bleek het grondwater hoog te staan. Aangezien de groeiplaats van het habitatype tot 20 cm lager ligt dan pb3 zal de GHG er aan het maaiveld staan. Door de hoge winterstand zal de GVG boven 40 cm -mv staan. 's Zomers zakt de grondwaterstand analoog aan pb3 en Alt-02 diep uit, waarbij de grenswaarde van 145 cm -mv dicht genaderd zal worden. Bij 10 cm verlaging van de GHG kan niet worden uitgesloten dat de GVG en GLG te diep komen te liggen, waardoor verlies van areaal en/of achteruitgang van de kwaliteit van het habitatype op kan treden. Daarom zal mogelijk een (significant) negatief effect optreden.

Tabel 5.2

Gegevens over de actuele grondwaterstand in en nabij locaties met H4010_A Vochtige heiden waar een hydrologisch effect tijdens en direct na zandwinning is berekend. Maaiveldhoogte (mv) in cm +NAP, GxG's in cm -mv, en het berekend effect in cm, ^bGVG berekend aan de hand van GHG en GLG, ^c dit is onderkant filter.

Locatie habitatype	mv	Meetpunt	mv	GHG	GVG	GLG	Berekend effect (marge)		Negatief effect?
							Verandering verhanglij	Tijdens winning	
Alenburg	1200	pb3	1220	11 ^a	--	>130 ^c	- 1 (- 2)	-7 (-10,5)	Ja
		Alt-02	1290	120	155 ^b	240			
Leggelderveld	1200	B006	1112	--	--	--	0	-1 5	Ja
	t/m	Alt-04	1202	5	34 ^b	160			
	1215	Alt-05	1198	5	34 ^b	160			
		B005	1230	29	32	>90 ^c			
		B008	1189	4	9	>71 ^c			

Ten zuiden van de Achterste plas, in het Leggelderveld, loopt de berekende 5 cm verlagingcontour door een grote groeiplaats van Vochtige heiden. De groeiplaats strekt zich uit tot vlak bij de plas, waar de 10 cm verlagingcontour vlak langs de groeiplaats loopt. Met meenemen van 50% onzekerheidsmarge kan tot 15 cm freatische grondwaterstandverlaging optreden. Het habitatype bestaat voor een groot gedeelte uit de veenmosrijke subassociatie sphagnetosum van de associatie van Gewone dophei, met matige vergrassing met Pijpestrootje (30 tot 70% bedekking). Deze vorm van het habitatype is afhankelijk van permanent natte omstandigheden (GVG -5 – 25 cm -mv en GLG <20 à 50 cm -mv). Naast deze vegetatie komen ter plaatse andere vegetaties van het habitatype voor, maar we toetsen de effecten aan de subassociatie sphagnetosum omdat dit de meest verdrogingsgevoelige van de aanwezige vegetatietypen is.

Voor het bepalen van de hydrologische situatie zijn gegevens beschikbaar uit boringen (Alt-04 en Alt-05), een peilbuis dichtbij de Achterste plas (B006) en twee peilbuizen in de directe omgeving (B005 en B008, zie tabel 5.2 voor de gegevens). Peilbuis B006 is niet geschikt voor het bepalen van GxG's, omdat vanaf 2001 een trendmatige daling optreedt van de standen in deze buis (Straathof 2009 en bijlage 2). Locaties Alt-04 en Alt-05 liggen in het habitatype. Uit de boringen blijkt dat het grondwater stagneert op ondiepe keileem en daarnaast op een slecht doorlatende humuspodzol en bij Alt-05 bovendien op een gliedelaag. De GHG is er hoog, maar de GLG is laag, mede daardoor wordt een diepe GVG berekend. Voor beide locaties merkt Kiestra op dat de GLG tegenwoordig wellicht hoger ligt dan blijkt uit de bodemkenmerken, omdat de locatie tegenwoordig wordt vernat ten behoeve van natuurbeheer. De ondiepe filters van buizen B005 en B008 vallen regelmatig droog, zodat hier geen GLG bepaald kan worden, maar het is duidelijk dat deze dieper is dan de onderkant van het filter. Daarmee is de GLG op beide locaties dieper dan wenselijk is voor de natte vorm van het habitatype. Bij B005 is ook de GVG iets dieper dan wenselijk, wat te

maken heeft met het hogere maaiveld ter plaatse. Concluderend is de hydrologische situatie in de lage delen 's winters en in het voorjaar gunstig voor de natte vorm van Vochtige heiden, maar zakt het grondwater in de loop van de zomer dieper uit dan wenselijk is.

Door de uitbreiding van de zandwinning zal de GHG tot 15 cm worden verlaagd en daardoor zullen ook de GVG en GLG lager komen te liggen. Hierdoor wordt de grondwaterstand 's winters minder gunstig dan nu het geval is en zal het grondwater 's zomers sneller te diep uitzakken. Omdat hierdoor sprake is van een gerede kans op het verdwijnen van areaal en/of een achteruitgang in de kwaliteit, zal de uitbreiding van de zandwinning een significant negatief effect hebben op habitatype H4010_A Vochtige heiden (hogere zandgronden).

De locaties waar uitbreiding van het habitatype wordt nagestreefd liggen rond de bestaande groeiplaats net ten zuiden van de Achterste plas. De uitbreidingslocaties naar het zuiden en het oosten hebben een vergelijkbare landschapsecologische ligging als de bestaande groeiplaats, in een laagte waarin de keileem ondiep aanwezig is. Gezien deze vergelijkbare ligging zal de hydrologische situatie ter plaatse ook vergelijkbaar zijn; Kiestra vond op de locaties Alt-06 en Alt-07 inderdaad een vergelijkbare bodemopbouw en GHG en GLG (zie hiervoor de bespreking van H7110_B Actieve hoogvenen (heideveentjes)). Doordat een deel van de uitbreidingslocaties verder van de zandwinplas is verwijderd, worden deze minder beïnvloed door de uitbreiding dan de bestaande groeiplaats. De beoogde uitbreidingslocaties dichtbij de Achterste plas worden op dezelfde manier beïnvloed als de bestaande groeiplaats, zodat de situatie er minder geschikt wordt voor de natte vormen van het habitatype. De drogere vormen van het habitatype kunnen dan waarschijnlijk nog wel worden ontwikkeld, maar gezien de aanwezigheid van natte vormen van Vochtige heiden ligt het voor de hand hier juist deze vegetatie te ontwikkelen. Uitbreiding van de zandwinning zal daarom een (significant) negatief effect hebben op uitbreiding van habitatype H4010_A Vochtige heiden (hogere zandgronden).

Conclusie

De voorgenomen uitbreiding leidt via het hydrologische effect van de veranderende verhanglijn niet tot (significant) negatieve effecten op het habitatype H4010_A Vochtige heiden (hogere zandgronden).

De voorgenomen uitbreiding leidt via het hydrologische effect tijdens zandwinning tot (significant) negatieve effecten op verschillende groeiplaatsen van het habitatype H4010_A Vochtige heiden (hogere zandgronden).

H4030 Droge heiden

Beoordeling

Habitatype Droge heiden is nauw verwant aan H2310 Stuifzandheiden met Struikhei en in het Leggelderveld wordt het onderscheid tussen beide habitatypen bepaald door het bodemtype: op vaaggronden komt Stuifzandheiden met Struikhei voor en op andere bodems komt Droge heiden voor. Droge heiden komen wijd verspreid voor in zowel het Leggelderveld als Alenburg (zie figuur 5.1). Op een aantal plaatsen komen Droge heiden voor in de directe omgeving van de bestaande plas, vooral ten zuiden en zuidwesten van de plas. Habitatype Droge heiden is niet opgenomen in het ontwerp-aanwijzingsbesluit van het Drents-Friese Wold & Leggelderveld, zodat er ook geen gebiedsdoel voor is vastgesteld. In het volgende toetsen we aan het uitbreiding van het areaal en verbetering van de kwaliteit van het habitatype.

In het Leggelderveld bestaat het habitatype Droge heiden uit 20Aa1 Associatie van Struikhei en Stekelbrem en SBB-19A-d RG Bochtige smele-Pilzegge-Liggend walstro- [Verbond der heischrale gaslanden/Verbond van Struikhei en Kruipbrem]. De standplaatseisen van deze vegetatietypen ten aanzien van vocht komen overeen met die van het habitatype, dus is het habitatype in het Leggelderveld gebonden aan droge omstandigheden met 's zomers diep wegzakkende freatische grondwaterstanden. Het habitatype is niet afhankelijk van grondwatervoeding.

De berekende freatische effecten van de veranderende verhanglijn reiken op verschillende plaatsen tot de groeiplaatsen van het habitatype (zie figuur 5.3). In Alenburg liggen twee kleine groeiplaatsen (resp. ca. 205 m² en 345 m²) op de berekende 5 cm verlagingcontour. Het habitatype is hier goed ontwikkeld. Rekening houdend met onzekerheid zou hier enkele centimeters meer dan 5 cm grondwaterstandverlaging op kunnen treden, dus maximaal 7,5 cm. De enige gegevens over de actuele grondwaterstand ter plaatse zijn de bevindingen van Kiestra (2009) voor locatie Alt-02, waarvoor als GHG 180 cm –mv en als GLG 430 cm –mv werden vastgesteld (zie tabel 5.3). De maximale verlaging van 7,5 cm als gevolg van de geplande uitbreiding is gering in verhouding tot de actuele standen. Aangezien het habitatype afhankelijk is van droge condities en in de huidige situatie goed ontwikkeld voorkomt zijn van deze grondwaterstandverlaging geen (significant) negatieve effecten te verwachten op de bestaande groeiplaatsen, of op de potenties voor uitbreiding van het habitatype.

Tabel 5.3

Gegevens over de actuele grondwaterstand in en nabij locaties met H4030 Droge heiden waar een hydrologisch effect van de veranderende verhanglijn is berekend. Maaiveldhoogte (mv) in cm +NAP, GxG's in cm –mv, en het berekend effect in cm, ^a dit is geen GxG, maar de hoogste/laagste stand gemeten tussen juli 2008 t/m december 2009.

Locatie habitatype	mv	Meetpunt	mv	GHG	GVG	GLG	Berekend effect (marge)		Negatief effect?
							Verandering verhanglijn	Tijdens winning	
N van plas	1330	Alt-02	1290	120	--	240	-5 (-7,5)	-10 (-15)	Nee
ZW van	1300	Alt-10	1296	300	--	400	+10 (+15)	+5 (+7,5)	Nee
plas – naast	t/m	pb9	1300	≈340 ^a	--	≈450 ^a	+5 (+7,5)	0 (-5)	
de plas	1460	pb10	1330	≈305 ^a	--	≈417 ^a	+10 (+15)	+5 (+7,5)	
ZW v. plas	1075	Alt-09	1104	105	--	205	+9 (+13,5)	+3 (+4,5)	Nee
– verder	t/m	pb1	1128	≈130 ^a	--	≈260 ^a	+8 (+12)	+5 (+7,5)	
zuidelijk	1115								

Tijdens en direct na zandwinning kan de freatische grondwaterstand op deze groeiplaatsen verder verlaagd worden en wel met ca. 10 cm volgens de berekeningen en rekening houdend met 50% onzekerheid tot ca. 15 cm (zie figuur 5.5). Hoewel deze standverlaging groter is dan die door de veranderende verhanglijn is ook deze standverlaging beperkt ten opzichte van de huidige standen en het kernbereik van het habitatype (zie ook tabel 5.1). De vochttoestand blijft dus geschikt voor het habitatype Droge heiden, zodat tijdens en direct na zandwinning geen (significant) negatieve effecten te verwachten zijn op behoud of uitbreiding van het habitatype.

Aan de zuidwestkant van de bestaande plas liggen verschillende grotere groeiplaatsen van H4030 Droge heiden rond de 5 cm verhogingcontour. Het habitatype is hier goed ontwikkeld.

Voor de groeiplaats het dichtst bij de plas zijn grondwaterstandgegevens beschikbaar voor locatie Alt-10 (Kierstra 2009), en daarnaast zijn korte meetreeksen beschikbaar voor de locaties pb10 en pb 9 uit het meetnet van Calduran (Van den Hoven 2010 en zie tabel 5.3). Deze laatste meetreeksen zijn veel te kort voor de bepaling van GxG's, maar geven wel een indruk van het grondwaterstandverloop ter plaatse. De grondwaterstanden ter plaatse zijn diep: 's winters (GHG) minimaal 300 cm beneden maaiveld en 's zomers wegzakkend (GLG) tot 400 cm beneden maaiveld en meer. Volgens de hydrologische berekeningen zal de uitbreiding leiden tot maximaal 10 cm freatische grondwaterstandverhoging, rekening houden met onzekerheid kan dit maximaal 15 cm worden. De huidige grondwaterstanden zijn diep en ook met 15 cm verhoging van GHG of GLG blijven ze voldoen aan de standplaatseisen van het habitatype. Van de veranderende verhanglijn is hier dus geen negatief effect te verwachten op behoud of uitbreiding van het habitatype.

Tijdens en direct na winning zal de grondwaterstandverhoging minder stijgen dan buiten de productieperiode, doordat de winning op zich een grondwaterstandverlagend effect heeft (zie tabel 5.3). Hierdoor zal de grondwaterstand tijdens winning tot maximaal 7,5 cm stijgen of tot 5 cm dalen, afhankelijk van de locatie. Dit is te beschouwen als een afgezwakte variant van het effect van de veranderende verhanglijn en zal dan ook niet leiden tot negatieve effecten op de Droge heiden ter plekke, of op de potentie voor uitbreiding in de omgeving van de groeiplaats.

Voor de groeiplaats verder zuidelijk is een grondwaterstandschatting beschikbaar voor de locatie Alt-09 en een korte meetreeks voor locatie pb1 van het meetnet van Calduran. De grondwaterstand blijkt hier 's winters 100 cm of meer beneden maaiveld te staan. Doordat het maaiveld ter plekke van het habitatype lokaal lager is dan op Alt-09 en pb1 kan de GHG onder het habitatype tot ca. 75 cm –mv stijgen. 's Zomers zakt de grondwaterstand onder het habitatype 100 cm verder uit. De berekende stijging als gevolg van de veranderende verhanglijn is geringer dan direct naast de huidige plas, zodat ook met 50% onzekerheidsmarge maximaal 13,5 cm verhoging op zal treden. Dat leidt tot een GHG van minimaal 63 cm –mv, en een GLG van minimaal 163 cm –mv. De GVG zal lager liggen dan de GHG, zodat deze grondwaterstanden voldoen aan de standplaatseisen van het habitatype (zie tabel 5.1). Hierdoor zal de stijging van de grondwaterstand geen negatief effect hebben op de kwaliteit van het habitatype, of op de kansen voor uitbreiding.

Tijdens en direct na winning zal de grondwaterstandverhoging minder stijgen dan buiten de productieperiode, doordat de winning op zich een grondwaterstandverlagend effect heeft. Hierdoor zal de grondwaterstand tijdens winning slechts met enkele centimeters stijgen. Dit is te beschouwen als een afgezwakte variant van het effect van de veranderende verhanglijn en zal dan ook niet leiden tot negatieve effecten op behoud of uitbreiding van Droge heiden ter plekke.

Van de hydrologische effecten door verandering van de verhanglijn zijn geen (significant) negatieve effecten op behoud of uitbreiding van H4030 Droge heiden te verwachten.

Van de hydrologische effecten tijdens en direct na de winning zijn geen (significant) negatieve effecten op behoud of uitbreiding van H4030 Droge heiden te verwachten.

Conclusie

De voorgenomen uitbreiding leidt niet tot (significant) negatieve effecten op behoud of uitbreiding van habitatype H4030 Droge heiden.

H5130 JeneverbesstruwelenBeoordeling

Habitattype H5130 Jeneverbesstruwelen komt niet voor in het Leggelderveld en Alenburg. Het gebiedsdoel voor dit habitattype is behoud van oppervlakte, zodat door de uitbreiding van de zandwinplas geen negatieve effecten op het habitattype op zullen treden.

Conclusie

De voorgenomen uitbreiding leidt niet tot (significant) negatieve effecten op habitattype H5130 Jeneverbesstruwelen.

H6230 *Heischrale graslandenBeoordeling

H6230 Heischrale graslanden komt voor in het uiterste zuiden en in het oosten van het Leggelderveld. De berekende hydrologische effecten van de veranderende verhanglijn en tijdens zandwinning blijven ver uit de buurt van de groeiplaatsen van Heischrale graslanden, ook als 50% onzekerheidsmarge wordt aangehouden. Daarom zijn op de huidige groeiplaatsen geen negatieve effecten van de voorziene uitbreiding van de zandwinplas te verwachten.

Voor het H6230 geldt een uitbreidingsdoelstelling, zodat ook getoetst moet worden of uitbreiding negatief wordt beïnvloed. Hierbij is van belang dat Heischrale graslanden in twee varianten voorkomen; een matig droog tot droge variant en een nat tot vochtige variant (Min. LNV 2010c). In het Leggelderveld worden Heischrale graslanden vertegenwoordigd door het vegetatietype 19Aa1 Associatie van Liggend walstro en Schapegras, dat betekent dat hier de droge variant van het habitattype voorkomt. Dit vegetatietype komt voor op locaties met voorjaarsgrondwaterstand (GVG) dieper dan 40 cm –mv en 's zomers (GLG) dieper dan tot 145 cm –mv wegzakkend. Het habitattype is op de pleistocene zandgronden grotendeels gebonden aan leemhoudende bodems vanwege de afhankelijkheid van enige zuurbuffering in de bodem (De Graaf et al. 2004; Min. LNV 2009). Eventuele uitbreiding van Heischrale graslanden in het Leggelderveld en Alenburg zal dus plaats moeten vinden op leemhoudende bodem, of op bodems waar zeer ondiep keileem aanwezig is (uit de keileem komen bufferende stoffen vrij).

In het Leggelderveld en Alenburg betreft dit lemige podzolgronden (code Hn23 in figuur 3.1) in het zuidwesten van het Leggelderveld en in het noorden van Alenburg, en lemige eerdgronden met ondiepe keileem (code pZn23x) en moerige podzolgronden met ondiepe keileem (code Wpx), beide in het zuidoosten van het Leggelderveld. De huidige groeiplaatsen van Heischrale graslanden liggen op of vlakbij deze geschikte bodems in het zuidoosten van het Leggelderveld, zodat hier geen negatieve effecten van de voorgenomen uitbreiding te verwachten zijn (zie vorige alinea). De lemige podzolgronden in het zuidwesten van het Leggelderveld liggen buiten het gebied waarvoor 5 cm verhoging van de freatische grondwaterstand als gevolg van de veranderende verhanglijn is berekend. Als de verhoging 50% hoger uitvalt, zal de 5 cm verhogingscontour wellicht net door dit bodemtype lopen, zodat maximaal 5 cm freatische grondwaterstandverhoging te verwachten is. Van een dergelijke geringe grondwaterstandverhoging zijn geen negatieve effecten op de kansen voor ontwikkeling van Heischrale graslanden te verwachten. De effecten tijdens zandwinning reiken niet tot dit bodemtype, zelfs niet als met 50% hoger uitvallende effecten rekening wordt gehouden. Hiervan zijn dus geen negatieve effecten te verwachten.

De lemige podzolgronden in Alenburg liggen buiten de 5 cm verlagingcontour die is berekend voor het freatische effect van de veranderende verhanglijn, ook met 50%

onzekerheidsmarge. Daarom zijn hier van de veranderende verhanglijn geen negatieve effecten op de potenties voor uitbreiding van Heischrale graslanden te verwachten.

Tijdens winning wordt in Alenburg een sterkere freatische grondwaterstandverlaging berekend, en dan loopt de 5 cm verlagingcontour door de lemige podzolgrond. Uitgaande van 50% sterker uitvallende effecten kan dus maximaal 7,5 cm verlaging optreden in dit bodemtype. Hoewel geen recente informatie over de grondwaterstanden ter plekke beschikbaar is geeft de bodemkaart aan dat sprake is van een grondwatertrap VI. Dat wil zeggen dat de GHG 40 – 80 cm –mv bedraagt en dat de GLG meer dan 120 cm –mv bedraagt. Hoewel deze informatie stamt uit 1975 is het aannemelijk dat de grondwaterstand nog steeds diep is; vergelijk bijvoorbeeld met de grondwaterstanden ter plekke van H4030 Droge heiden in Alenburg. Hierdoor is deze locatie in de huidige situatie alleen voor de droge variant van Heischrale graslanden potentieel geschikt. Het effect van de veranderende verhanglijn is zo beperkt ten opzichte van de al heersende diepe grondwaterstanden dat hiervan geen (significant) negatief effect te verwachten is op de kansen voor ontwikkeling van de droge variant van Heischrale graslanden.

Van de hydrologische effecten door verandering van de verhanglijn zijn geen (significant) negatieve effecten op H6230 *Heischrale graslanden te verwachten.

Van de hydrologische effecten tijdens en direct na de winning zijn geen (significant) negatieve effecten op H6230 *Heischrale graslanden te verwachten.

Conclusie

De voorgenomen uitbreiding leidt niet tot (significant) negatieve effecten op habitatype H6230 *Heischrale graslanden.

H7110_B *Actieve hoogvenen (*heideveentjes*)

H7110_B *Actieve hoogvenen (*heideveentjes*) komt op een aantal plaatsen voor in het Leggelderveld, zie figuur 5.1. Ten westen van het centrale pad ligt een goed ontwikkeld *heideveentje* (*heideveentje-W* in tabel 5.4). Dit is een ven dat volledig is dichtgegroeid met veen, de vegetatie behoort tot 11Ba1 Associatie van Gewone dophei en veenmos. Net ten westen hiervan ligt in een kleine depressie een zeer kleine groeiplaats van hetzelfde vegetatietype (*heideveentje-WW*), maar met matige opslag van Berk (5 – 30% bedekking). Oostelijk van het centrale pad komt het habitatype dichtbij de Achterste plas op twee plaatsen voor in een matig ontwikkelde vorm (*hellingveentje-N* en *hellingveentje-Z*) en matig vergrast met Pijpenstrootje (30 – 70% bedekking). De vegetatie van deze veentjes bestaat voor het overgrote deel (95 resp. 90%) uit SBB-11-k RG Beenbreek-[Klasse der hoogveenbulten en natte heiden], naast de Associatie van Gewone dophei en veenmos. Het talrijk voorkomen van Beenbreek geeft aan dat deze veentjes deels worden gevoed door voedsel- en basenarm grondwater (Verschoor et al. 2003), zodat hier sprake is van *hellingveentjes*. *Hellingveentjes* zijn bij het habitatype inbegrepen. In het uiterste zuiden van het Leggelderveld ligt nog een zeer klein *heideveentje* (*heideveentje-Z*), dat begroeid is met het vegetatietype SBB-11B-c RG Kleine veenbes-[Klasse van hoogveenslenken/Veenmosverbond]. Deze vegetatie vertegenwoordigt een goed ontwikkelde vorm van het habitatype.

Het gebiedsdoel voor H7110_B *Actieve hoogvenen is behoud van oppervlakte en verbetering van de kwaliteit, zodat de uitbreiding de hydrologische toestand op de huidige groeiplaatsen niet mag verslechteren en verbetering van de hydrologische situatie niet mag frustreren.

Van de heideveentjes ten westen van het centrale pad ligt de meest westelijke (heideveentje-WW) op de berekende contour van 5 cm freatische grondwaterstandverhoging ten gevolge van de veranderende verhanglijn. Rekening houdend met onzekerheid zal hier dus tot 7,5 cm freatische grondwaterstandverhoging optreden. Heideveentjes zijn gebonden aan natte tot zeer natte omstandigheden, met voorjaarsgrondwaterstanden tot 25 cm onder het maaiveld, en 's zomers tot maximaal een halve meter uitzakkend (tabel 5.1). Vanwege deze natte standpaats zal freatische grondwaterstandverhoging pas negatief uitpakken als het leidt tot het verdrinken van de vegetatie (en zelfs bij een beperkte inundatie kan hoogveenvegetatie zich snel aanpassen, zie Verschoor et al. 2003). De maximale grondwaterstandverhoging van 7,5 cm zal langzaam bereikt worden naarmate de plas groter wordt en de plas zal pas na ongeveer 20 jaar haar uiteindelijke omvang hebben, zodat de vegetatie mee kan groeien met de grondwaterstandstijging als deze leidt tot inundatie. De veranderende verhanglijn zal dus geen negatief effect hebben op heideveentje-WW, en zal waarschijnlijk zelfs een positief effect hebben.

In het (grotere) heideveentje ten oosten van de 5 cm verhogingcontour (heideveentje-W) zal een geringere grondwaterstandstijging optreden, tot maximaal 4,5 cm. Op basis van bodemkenmerken blijkt de grondwaterstand zeer hoog (zie tabel 5.4) en ruimschoots binnen het kernbereik van het habitatype te liggen. De redenering voor heideveentje-WW volgend zal de geringe grondwaterstandverandering ten gevolge van de veranderende verhanglijn niet tot negatieve effecten op het habitatype leiden.

Tijdens zandwinning zal de grondwaterstandstijging in beide westelijke heideveentjes minder sterk zijn dan zonder zandwinning, maar op deze locaties wordt geen grondwaterstandverlaging berekend, ook niet als 50% onzekerheidsmarge wordt aangehouden. Daarom zullen hier ook tijdens de winperiode geen negatieve effecten optreden.

Tabel 5.4

Gegevens over de actuele freatische grondwaterstand en de berekende freatische effecten op locaties met Actieve hoogvenen. Maaiveldhoogte (mv) in cm +NAP, GxG's in cm –mv, en het berekend effect in cm, ^bGVG berekend aan de hand van GHG en GLG.

Locatie habitatype	mv	Meetpunt	mv	GHG	GVG	GLG	Berekend effect (marge)		
							Verandering verhanglijn	Tijdens winning	Negatief effect?
Heideveentje-W	1265 - 1275	Alt-08	1263	0	7 ^b	25	+ 3 (+ 4,5)	0	Nee
Hellingveentje-N	1255 -	Alt-06	1254	5	31 ^b	140	0	- 5 (- 7,5)	Ja
	1265	B009	1258	23	26	55	0	- 5 (- 7,5)	
Hellingveentje-Z	1215 - 1270	Alt-07	1243	5	34 ^b	160	0	- 3 (- 4,5)	Ja

Voor de beide hellingveentjes nabij de Achterste plas is geen hydrologische verandering als gevolg van de veranderende verhanglijn berekend, ook niet als 50% onzekerheidsmarge wordt aangehouden. Daarom is hiervan geen negatief effect te verwachten.

Voor de situatie tijdens winning is ter plaatse van het noordelijke hellingveentje tot 5cm freatische grondwaterstandverlaging berekend, en iets meer verlaging van de stijghoogte onder de keileem. Ter plaatse van het zuidelijke hellingveentje is een beperkter effect berekend. Bij de effectberekening is geen rekening gehouden met de aanwezigheid van slecht

doorlatende gliedelagen en verkitte B-horizonten waarop het grondwater stagneert. Van den Hoven (2010) geeft aan dat de aanwezigheid van slecht doorlatende lagen leidt tot demping van het hydrologische effect boven de slecht doorlatende laag, maar recent is hierover discussie ontstaan (Van Immerzeel & Rus 2009; Van der Gaast et al. 2008a; Maas et al. 2008; Van der Gaast et al. 2008b). Maas et al. (2008) en Van Immerzeel & Rus (2009) hebben aannemelijk gemaakt dat verlaging van de stijghoogte in een situatie zonder sloten, zoals ter plekke van de hellingveentjes, de grondwaterstand boven de slecht doorlatende laag evenveel verandert als de stijghoogte er onder (uitgaande van een evenwichtssituatie). Daarom, en omdat niet bekend is of onder het gehele hellingveentje gliedelagen en/of verkitte B-horizonten aanwezig zijn, gaan we hier uit van een freatisch effect zoals dat is berekend door Van den Hoven (2010). Overigens zit in deze effectberekeningen wel enige demping van freatische effecten. Rekening houdend met onzekerheid kan ter plekke van de hellingveentjes dus ca. 7,5 cm freatische grondwaterstanddaling optreden, zowel onder als boven de keileem.

De winperiode duurt 14 weken als de winning start in de eerste week van november wordt dan tot en met de eerste week van februari zand gewonnen. Onder de aanname dat de hydrologische beïnvloeding stopt zodra de zandwinning stopt kan de grondwaterstand zich herstellen vanaf de tweede week van februari. Dus zal het volledige hydrologische effect alleen op de GHG van toepassing zijn en zal de GVG minder verlaagd zal worden. Voor de zandwinplas is berekend dat na 1 jaar ongeveer 50% van de peilverlaging door zandwinning is hersteld. Vanwege deze lange herstelperiode en omdat tussen het beëindigen van de zandwinning en het optreden van de GVG slechts ongeveer 2 maanden zit, zal de GVG nauwelijks minder worden verlaagd dan de GHG. Bovendien zal (bij gelijkblijvende verdamping en infiltratie) de grondwaterstand 's zomers sneller diep uitzakken, doordat de verlaging van de GHG en GVG betekenen dat minder water in de bodem wordt opgenomen. Hoe sterk de GVG en GLG verlaagd zullen worden, kan niet worden bepaald op basis van de beschikbare hydrologische effectberekeningen.

Informatie over de huidige grondwaterstanddynamiek is beschikbaar uit twee GHG/GLG-schattingen aan de hand van bodemkenmerken (Alt-06 en Alt-07 in Kiestra 2009), en uit een peilbuis van de Vereniging Natuurmonumenten (B009, zie bijlage 2 en Straathof 2009). De hydrologische informatie uit de verschillende bronnen is samengevat in tabel 5.4. Hier valt op dat de GHG en GLG-schattingen op basis van bodemkenmerken in locatie Alt-06 afwijken van de GHG en GLG bepalingen op basis van grondwaterstandmetingen in peilbuis B009. Mogelijk hangt het verschil deels samen met de complexe bodemopbouw. Onder invloed van veenvorming is in het onderliggende zand een slecht doorlatende humuspodzol ontstaan, met daarop een zeer slecht doorlatende gliedelaag, en daar weer boven een veenpakket. Door kleinschalige vervening is de veenlaag plaatselijk verwijderd, waarbij soms de gliedelaag zal zijn verwijderd (cf. Alt-06), maar soms zal de gliedelaag achter zijn gebleven (cf. Alt-07). Een aantal veenputten is later volgestort met zand, maar andere zijn open gebleven. Door de afwisseling van aan- en afwezigheid van slecht doorlatende bodemlagen, en door de afwisseling van veenputten, zand in voormalige veenputten en restveenlagen zal ruimtelijke variatie in grondwaterstanden optreden. Of dit de 14 cm verschil in GHG (na aftrek van het verschil in maaiveldhoogte) kan verklaren is onzeker, zodat mogelijk meer factoren van invloed zijn. De verklaring van de afwijking tussen de GLG-bepalingen ligt mogelijk in vernattingsmaatregelen in het kader van natuurbeheer (Kiestra 2009). Een andere mogelijkheid is dat de GLG volgens Kiestra overeenkomt met de GLG onder de verkitte B-horizont (dus van de freatische grondwaterstand), en dat de GLG in B009 overeenkomt met de GLG van schijngrondwaterspiegel boven een dergelijke slecht doorlatende laag.

Voor het verschil in GxG-schattingen kan geen sluitende verklaring worden gegeven. Omdat we peilbuismetingen robuuster achten dan de bepaling aan de hand van bodemkenmerken leggen we in de effectbepaling de nadruk op de peilbuismetingen in B009. Op basis hiervan lijkt de GVG nog net te voldoen aan de standplaatseisen van het habitatype en lijkt de GLG net te diep te zijn. Bovendien stond tijdens een veldbezoek op 25 augustus 2009 de greppel naast hellingveentje-N droog, evenals de veenputten in het veentje. Aangezien de greppel $\frac{3}{4}$ m diep is duidt dit er op dat de grondwaterstand op dat moment dieper dan 75 cm -mv was. Een te droge situatie voor optimale ontwikkeling van hoogveenvegetatie is bovendien ook in overeenstemming met het grote aandeel van Pijpenstrootje in de vegetatie. Voor kwaliteitverbetering van het habitatype moet daarom vooral de GLG worden verhoogd, terwijl de GVG minstens gelijk moet blijven. Daarom zal iedere verlaging van de GLG of de GVG een significant negatief effect op het habitatype hebben, omdat het leidt tot verdroging en vermindering van de kwaliteit van de vegetatie. De voorspelde verlaging tijdens winning zal zowel de GHG als de GVG verlagen. Bovendien zal vermindering van de hoeveelheid water in het freatisch pakket er toe leiden dat de grondwaterstand vroeger in de zomer te diep wegzakt. De voorziene uitbreiding zal daarom een significant negatief effect hebben op het noordelijke hellingveentje.

De situatie in het hellingveentje-Z is grotendeels vergelijkbaar met die in het noordelijker gelegen hellingveentje, maar voor hellingveentje-Z worden beperktere hydrologische effecten berkeend. Ook voor hellingveentje-Z geldt dat vooral de zomergrondwaterstand te ver uitzakt. Dit blijkt uit gemeten grondwaterstanden in B009, GHG en GLG-schattingen voor Alt-07, het grote aandeel Pijpenstrootje in de vegetatie (meer dan in hellingveentje-N), en droog staande greppels tijdens het veldbezoek op 25 augustus 2009. Voor kwaliteitverbetering van het habitatype moet daarom vooral de GLG worden verhoogd, terwijl de GVG minstens gelijk moet blijven. Daarom zal iedere verlaging van de GLG of de GVG een significant negatief effect op het habitatype hebben. Van de berekende freatische grondwaterstandverlaging tijdens winning kan een significant negatief effect niet worden uitgesloten.

Conclusie

De voorgenomen uitbreiding leidt via het hydrologische effect van de veranderende verhanglijn niet tot (significant) negatieve effecten op het habitatype H7110_B Actieve hoogvenen (heideveentjes).

De voorgenomen uitbreiding leidt via het hydrologische effect tijdens zandwinning tot (significant) negatieve effecten op groeiplaatsen van het habitatype H7110_B *Actieve hoogvenen (heideveentjes).

H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen

Beoordeling

Habitatype H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen komt voor in het Leggelderveld, net ten zuiden van de Achterste plas en in een depressie verder zuidelijk. Het habitatype komt voor in of vlakbij het habitatype Vochtige heiden, waar het tot ontwikkeling kan komen op plagplekken of in lage plekken waar 's winters langdurig water stagneert. Op beide groeiplaatsen in het Leggelderveld wordt het habitatype gevormd door het vegetatietype 11Aa1 Associatie van Moeraswolfsklauw en snavelbies. Dit is de vorm van het habitatype die het best bestand is tegen diep wegzakkende zomergrondwaterstanden (tot 155 cm -mv). Het gebiedsdoel voor Pioniervegetaties met snavelbiezen is uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

De zuidelijke groeiplaats van het habitatype wordt niet beïnvloed door de effecten van uitbreiding van de zandwinplas, zodat hier geen negatieve effecten te verwachten zijn.

De noordelijke groeiplaats van het habitatype is op een plagplek. Deze locatie wordt niet beïnvloed door de effecten van de veranderende verhanglijn, maar ligt binnen de berekende 5 cm verlagingcontour tijdens zandwinning. Hierdoor kan op deze noordelijke groeiplaats tot ca. 9 cm freatische grondwaterstandverlaging optreden in de winperiode, en een geringere verlaging in het voorjaar en in de zomer. De hydrologische situatie ter plaatse is dezelfde als die van de nabijgelegen Vochtige heide, dus met winterse grondwaterstanden aan of zelfs iets boven het maaiveld, GVG rond 10 cm -mv en 's zomers diep wegzakkende grondwaterstanden (zie tabel 5.2). De grondwaterstandverlaging tijdens zandwinning heeft het meeste effect op de GHG, zodat deze net onder het maaiveld zal komen te liggen. Volgens Runhaar et al. (2009) mag de GVG tot 10 cm -mv zakken, zodat het habitatype in de huidige situatie op de grens van haar bereik zit. Uitbreiding van de zandwinning zal daarom tijdens productie leiden tot vermindering van areaal en achteruitgang van de kwaliteit van de vegetaties behorend tot het habitatype. Hierdoor zal de uitbreiding leiden tot een significant negatief effect op het behoud van H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen.

Omdat het habitatype in Vochtige heiden groeit, moet de uitbreidingsdoelstelling ingevuld worden in het zoekgebied voor uitbreiding van Vochtige heiden. Hierdoor zijn de effecten op uitbreiding van Pioniervegetaties met snavelbiezen vergelijkbaar met die op uitbreiding van Vochtige heiden. Uitbreiding van de zandwinning zal daarom tijdens productie leiden tot een significant negatief effect op uitbreiding van H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen.

Conclusie

De voorgenomen uitbreiding leidt via het hydrologische effect van de veranderende verhanglijn niet tot (significant) negatieve effecten op het habitatype H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen.

De voorgenomen uitbreiding leidt via het hydrologische effect tijdens zandwinning tot (significant) negatieve effecten op het habitatype H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen.

H9190 Oude eikenbossen

Beoordeling

Habitatype H9190 Oude eikenbossen komt niet voor in het Leggelderveld en Alenburg. Het gebiedsdoel voor dit habitatype is uitbreiding van oppervlakte, maar het habitatype is gebonden aan bosgroeiplaatsen ouder dan 1850 of minimaal honderjarige opstanden van Zomereik. Dergelijke plaatsen komen niet voor in het Leggelderveld, zodat door de uitbreiding van de zandwinning geen negatieve effecten op habitatype H9190 Oude eikenbossen zullen optreden.

Conclusie

De voorgenomen uitbreiding leidt niet tot (significant) negatieve effecten op habitatype H9190 Oude eikenbossen.

5.6. EFFECTEN OP HABITATSOORTEN

H1166 Kamsalamander

Beoordeling

De Kamsalamander is tot en met 2008 niet waargenomen in het Leggelderveld en Alenburg (data Vereniging Natuurmonumenten). Omdat het gebiedsdoel voor de Kamsalamander verbetering van de oppervlakte en de kwaliteit van het leefgebied is, toetsen we of uitbreiding van de zandwinning de situatie in het Leggelderveld en Alenburg minder geschikt maakt voor de Kamsalamander.

De Kamsalamander is een soort van veelal kleinschalig landschap, met bos, houtwallen, struwelen en halfnatuurlijk grasland in de directe omgeving van vrij grote en diepe, matig voedselrijke, geïsoleerde wateren (Creemers & Van Delft 2009). De hydrologische effecten van de uitbreiding van de zandwinning zijn dusdanig dat potentieel geschikt landhabitat in de omgeving van de zandwinning hierdoor niet negatief beïnvloed zal worden. Ook ten aanzien van het waterhabitat, grotere niet-zure vennen, zijn geen negatieve effecten te verwachten doordat de hydrologische effecten niet leiden tot droogval van vennen. De uitbreiding van de zandwinning leidt dan ook niet tot (significant) negatieve effecten op de soort.

Conclusie

De voorgenomen uitbreiding leidt niet tot (significant) negatieve effecten op de habitatsoort Kamsalamander.

H1831 Drijvende waterweegbree

Beoordeling

De Drijvende waterweegbree is tot en met 2008 niet waargenomen in het Leggelderveld en Alenburg (data Vereniging Natuurmonumenten) en het gebiedsdoel voor Drijvende waterweegbree is behoud van de oppervlakte en kwaliteit van het leefgebied. Daarom gelden ten aanzien van de Drijvende waterweegbree geen doelen voor het Leggelderveld en Alenburg. De uitbreiding van de zandwinning leidt dan ook niet tot (significant) negatieve effecten op de soort.

Conclusie

De voorgenomen uitbreiding leidt niet tot (significant) negatieve effecten op de habitatsoort Drijvende waterweegbree.

5.7. EFFECTEN OP DE ECOLOGISCHE HOOFDSTRUCTUUR

De wezenlijke waarden van de PEHS binnen het Natura 2000-gebied (habitatrichtlijngebied) komen overeen met de Natura 2000-habitattypen en beschermde soorten die in het gebied voorkomen. De effecten op de wezenlijke waarden van PEHS binnen het Natura 2000-gebied komen daarom overeen met de effecten op habitattypen en beschermde soorten (zie §5.5 en hoofdstuk 6). De effecten op habitattypen zijn samengevat in tabel 7.1 en de effecten op beschermde soorten zijn samengevat in tabel 7.2.

Buiten het Natura 2000-gebied leidt uitbreiding er toe dat land omgezet wordt in een zandwinplas. Hierdoor verdwijnt agrarisch gebied, een houtsingel met beheertype N16.01 Droog bos met productiefunctie en een grasland met beheertype N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland. De belangrijkste ecologische waarden in de EHS buiten het Natura 2000-

gebied bestaan naast algemeen voorkomende soorten uit enkele beschermde soorten. De effecten op beschermde soorten zijn bepaald in hoofdstuk 6 en samengevat in tabel 7.2. Uit deze beoordeling blijkt dat zich alleen ten aanzien van de Levenbarende hagedis, vogels en vleermuizen mogelijk negatieve effecten voordoen. Of zich negatieve effecten voordoen is nog onbekend en moet blijken uit aanvullend onderzoek.

Tegenover het verlies van terrestrische natuur staat uitbreiding van aquatische natuur in de PEHS. Zolang de nieuwe plas in gebruik is voor zandwinning zal de ecologische waarde hiervan beperkt zijn, maar na beëindiging van de zandwinning en na inrichting kan de plas zich ontwikkelen tot aquatische natuur van hogere ecologische waarde.

6. TOETSING AAN SOORTBESCHERMING

6.1. ALGEMEEN

In paragraaf 4.2 is beschreven welke beschermde soorten in het plangebied en in de omgeving hiervan aanwezig zijn. In dit hoofdstuk wordt per soortgroep nagegaan welke mogelijke effecten door uitbreiding van de zandwinning kunnen optreden op de beschermde soorten.

Uitbreiding van de zandwinning heeft tot gevolg dat agrarisch akker- en grasland wordt omgevormd tot een diepe waterplas. Hierdoor kunnen in de omgeving van de plas hydrologische effecten optreden (zie §5.4). In dit hoofdstuk wordt nagegaan of hierdoor effecten op beschermde soorten optreden.

6.2. PLANTEN

Voor alle beschermde plantensoorten geldt, dat ze buiten het uitbreidingsgebied voorkomen. Hierdoor worden door de ontgravingswerkzaamheden geen directe, fysieke schade toegebracht aan de planten of hun leefgebied. Alleen indirecte effecten zijn wellicht relevant. Door de aard van de uitbreiding gaat het hierbij om hydrologische veranderingen van het leefgebied.

Beenbreek

Beenbreek (*Narthecium ossifragum*) is een middelzwaar beschermde soort, en komt vrij veel voor in de buurt van het centrale pad door het Leggelderveld. Op de groeiplaatsen net ten zuiden van de Achterste plas kan uitbreiding van de zandwinning leiden tot maximaal 10 cm. grondwaterstanddaling. Op de zuidelijker gelegen groeiplaatsen zullen geen effecten op de grondwaterstand optreden. Beenbreek is een soort van voedselarme, zeer natte tot natte groeiplaatsen (Aggenbach et al. 1998) waar stroming van jong, ondiep grondwater optreedt (Verschoor et al. 2003). Vanwege de afhankelijkheid van natte omstandigheden is niet uit te sluiten dat 10 cm grondwaterstanddaling leidt tot aantasting van de populatie Beenbreek. Daardoor doet zich ten aanzien van Beenbreek een conflict voor met de Flora- en faunawet.

Gevlekte orchis

Gevlekte orchis (*Dactylorhiza maculata*) is een middelzwaar beschermde soort, en komt voor in de habitattypen H4010_A Vochtige heiden (hogere zandgronden) en H7110_B Actieve hoogvenen (heideveentjes). Op deze plaatsen zal 's winters tot maximaal 10 grondwaterstandverlaging optreden en minder in het voorjaar en in de zomer. Hoewel Gevlekte orchis op verschillende plaatsen in heide voor kan komen is het een verdrogingsgevoelige soort (Weeda et al. 1985-1994, Aggenbach et al. 1998). Er van uitgaande dat de huidige groeiplaatsen de beste groeiplaatsen voor Gevlekte orchis zijn, zullen de standplaatscondities hier minder geschikt worden. Dit kan negatieve gevolgen hebben voor de Gevlekte orchis, zodat zich een conflict met de Flora- en faunawet voordoet.

Grasklokje

Grasklokje (*Campanula rotundifolia*) is een licht beschermde soort en komt in het zuiden van het Leggelderveld voor nabij het centrale pad, in de habitattypen Stuifzandheiden met

Struikhei, Zandverstuivingen en Heischrale graslanden. Uitbreiding van de zandwinning leidt niet tot hydrologische effecten op de groeiplaatsen van de soort, zodat de uitbreiding geen effect zal hebben op het Grasklokje. Bovendien geldt bij licht beschermde soorten voor ruimtelijke ontwikkelingen een vrijstelling van de ontheffingsbepaling. Ten aanzien van het Grasklokje doet zich geen conflict voor met de Flora- en faunawet.

Jeneverbes

Jeneverbes (*Juniperus communis*) is een middelzwaar beschermde soort en komt voor in het oostelijke deel van het Leggelderveld, ten zuidoosten van het habitatype H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen. Hier zullen geen effecten op de grondwaterstand optreden, zodat de uitbreiding geen effect zal hebben op de Jeneverbes. Ten aanzien van de Jeneverbes doet zich geen conflict voor met de Flora- en faunawet.

Kleine zonnedaauw

Kleine zonnedaauw (*Drosera intermedia*) is een middelzwaar beschermde soort, die regelmatig voorkomt in habitatype H7150 Vochtige heiden en Pioniervegetaties met snavelbiezen, en in mindere mate in de hellingveentjes van habitatype H7110_B. Kleine zonnedaauw groeit optimaal op zeer natte plekken die lang kunnen inunderen, en is gevoelig voor verdroging (Aggenbach et al. 1998). Op de groeiplaatsen net ten zuiden van de Achterste plas kan tot maximaal 15 cm grondwaterstandverlaging optreden in de winter, en minder in het voorjaar en de zomer. Vanwege de voorkeur voor natte omstandigheden zal Kleine zonnedaauw door verdroging waarschijnlijk achteruitgaan op haar groeiplaatsen ten zuiden van de Achterste plas, zodat zich een conflict voordoet met de Flora- en faunawet.

Klokjesgentiaan

Klokjesgentiaan (*Gentiana pneumonanthe*) is een middelzwaar beschermde soort en komt voor in het Leggelderveld. Klokjesgentiaan komt hier vooral in het habitatype Vochtige heiden vrij regelmatig voor, en lokaal ook in de habitatypen Droge heiden en Stuifzandheiden met Struikhei. Op de groeiplaatsen in Vochtige heiden net ten zuiden van de Achterste plas zal door uitbreiding van de zandwinning tot 12 cm grondwaterstandverlaging optreden. Deze verdroging is het gevolg van de effecten tijdens winning, en zal dus vooral in de natte winter en voorjaarsperiode optreden. Klokjesgentiaan is een soort van natte tot vochtige omstandigheden, en is gevoelig voor verdroging (Aggenbach et al. 1998). Door de grondwaterstanddaling kunnen bestaande groeiplaatsen van de Klokjesgentiaan door verdroging minder geschikt worden, zodat de uitbreiding negatieve gevolgen kan hebben voor Klokjesgentiaan. Ten aanzien van Klokjesgentiaan doet zich een conflict voor met de Flora- en faunawet.

Ronde zonnedaauw

Ronde zonnedaauw (*Drosera rotundifolia*) is een middelzwaar beschermde soort en komt in het Leggelderveld voor in de habitatypen Actieve hoogvenen en Vochtige heiden. Alleen op de groeiplaatsen in het noordelijk hellingveentje (habitatype Actieve hoogvenen) wordt de grondwaterstand beïnvloed door uitbreiding van de zandwinning. Hier kan tot 7,5 cm grondwaterstanddaling optreden in de winter. Ronde zonnedaauw is een soort van zeer natte tot natte omstandigheden, en is gevoelig voor verdroging (Aggenbach et al. 1998). De verdroging als gevolg van de uitbreiding zal daarom waarschijnlijk een negatief effect hebben op Ronde zonnedaauw, zodat zich een conflict voordoet met de Flora- en faunawet.

Valkruid

Valkruid (*Arnica montana*) is een middelzwaar beschermde soort, die in het Leggelderveld voorkomt op twee locaties. Beide groeiplaatsen liggen in het zuidoosten van het Leggelderveld, buiten het gebied waarvoor hydrologische effecten van de uitbreiding zijn te

verwachten. De uitbreiding zal daarom geen effect hebben op Valkruid, zodat zich geen conflict voordoet met de Flora- en faunawet.

Waterdrieblad

Waterdrieblad is een middelzwaar beschermde soort, die in Alenburg groeit in een dichtgegroeid ven (bij Alt-03 in figuur 4.5. Waterdrieblad is een waterplant die in of langzaam voedselarm tot matig voedselrijk water groeit, waarin meestal enige zuurbuffering optreedt (Weeda et al. 1985-1994, Aggenbach et al. 1998). Uitbreiding van de zandwinning leidt op de groeiplaats vooral tijdens winning tot verlaging van de freatische grondwaterstand (max. 10,5 cm) en van de stijghoogte onder de keileem. Hierdoor zal afbraak van het aanwezige veen worden gestimuleerd, waardoor het ven voedselrijker zal worden. Bovendien kan grondwaterstanddaling leiden tot verminderde toestroom van zeer jong grondwater uit de omgeving, waardoor de zuurbuffering kan verminderen. Beide effecten hebben een negatief effect op de geschiktheid van het ven voor Waterdrieblad, zodat de uitbreiding waarschijnlijk een negatief effect zal hebben op Waterdrieblad. Ten aanzien van Waterdrieblad doet zich een conflict voor met de Flora- en faunawet.

6.3. LIBELLEN

Noordse winterjuffer

De Noordse winterjuffer plant zich voort in beschutte sloten en petgaten met dode, drijvende plantenresten van Riet en lisdodden. De soort overwintert in relatief droge broekbossen in de omgeving van voortplantingswater en op heidevelden (Bouwman et al. 2008). Zowel het voortplantingshabitat als het overwinteringshabitat ontbreekt in het uitbreidingsgebied, zodat de soort hier niet voor zal komen en geen directe effecten van de uitbreiding te verwachten zijn. De hydrologische veranderingen in het Leggelderveld en Alenburg zijn van een dusdanige schaal dat door de uitbreiding geen effect te verwachten is op het voorkomen van Riet, lisdodden, droge broekbossen of heidevelden. Daardoor zijn ook geen indirecte effecten te verwachten, zodat zich geen conflict voordoet met de Flora- en faunawet.

Gevlekte witsnuitlibel

De Gevlekte witsnuitlibel plant zich voort in vennen, die vaak zijn omgeven door bos (Bouwman et al. 2008). Dit biotoop komt niet voor in het uitbreidingsgebied, zodat de soort hier niet voor zal komen en geen directe effecten van de uitbreiding te verwachten zijn. Het is niet te verwachten dat de hydrologische effecten in het Leggelderveld en Alenburg zullen leiden tot het ongeschikt worden van vennen, omdat deze niet droog zullen vallen. Daardoor zijn geen directe of indirecte effecten van de uitbreiding te verwachten, zodat zich geen conflict voordoet met de Flora- en faunawet.

6.4. DAGVLINDERS

Heideblauwtje

Het Heideblauwtje leeft in droge en natte heidevelden, en vaak op de overgang tussen beide, waar zowel Dophei als Struikhei aanwezig is. In het uitbreidingsgebied komt een dergelijk biotoop niet voor, zodat de soort hier niet voor zal komen en geen directe effecten van de uitbreiding te verwachten zijn. Door verdroging van dopheivegetaties (habitattypen H4010_A Vochtige heiden (hogere zandgronden)) zal de overgang van droge naar natte heide verschuiven en mogelijk afnemen in oppervlak, doordat het areaal dopheivegetatie afneemt. De uitbreiding kan daarom leiden tot afname van het leefgebied van het Heideblauwtje. Dit

zal een negatief effect hebben op het Heideblauwtje, zodat zich een conflict voordoet met de Flora- en faunawet.

Veenhooibeestje

Het Veenhooibeestje leeft in en in de rand van hoogvenen. In het uitbreidingsgebied komt een dergelijk biotoop niet voor, zodat de soort hier niet voor zal komen en geen directe effecten van de uitbreiding te verwachten zijn. Indirecte effecten van de uitbreiding kunnen optreden als gevolg van verdroging van hoogveenvegetaties (habitatype H7110_B Actieve hoogvenen (heideveentjes)), waardoor het leefgebied van het Heideblauwtje kleiner wordt. De uitbreiding kan daarom een negatief effect hebben op het Veenhooibeestje, zodat zich een conflict voordoet met de Flora- en faunawet.

Veenbesparelmoervlinder

De Veenbesparelmoervlinder leeft langs oevers van vennen met hoogveenontwikkeling en in hoogveentjes omgeven door bos. In het uitbreidingsgebied komen dergelijke biotopen niet voor, zodat de soort hier niet voor zal komen en geen directe effecten van de uitbreiding te verwachten zijn. Indirecte effecten van de uitbreiding kunnen optreden als gevolg van verdroging van hoogveenvegetaties (habitatype H7110_B Actieve hoogvenen (heideveentjes)), waardoor het leefgebied van de soort kleiner wordt. De uitbreiding kan daarom een negatief effect hebben op de Veenbesparelmoervlinder, maar het is niet zeker of de soort nog voorkomt in het Leggelderveld. Ten aanzien van de Veenbesparelmoervlinder doet zich een potentieel conflict voor met de Flora- en faunawet.

Gentiaanblauwtje

Het Gentiaanblauwtje is niet beschermd onder de Flora- en faunawet, maar wordt hier toch behandeld omdat de soort als bedreigd op de Rode Lijst staat. Het Gentiaanblauwtje leeft in natte heide, vochtige heischrale graslanden en blauwgraslanden. De soort is afhankelijk van de aanwezigheid van de plant Klokjesgentiaan en de Bos- en/of Moerassteekmier. In het uitbreidingsgebied komen dergelijke biotopen niet voor, zodat de soort hier niet voor zal komen en geen directe effecten van de uitbreiding te verwachten zijn. Indirecte effecten van de uitbreiding kunnen optreden als gevolg van verdroging van Vochtige heiden waardoor de Klokjesgentiaan achteruit gaat (zie de bespreking van Klokjesgentiaan), waardoor het leefgebied van het Gentiaanblauwtje wordt aangetast.

6.5. VISSSEN

Het **Bermpje** en de **Kleine modderkruiper** zijn beide te verwachten in de hoofdwatgang in het westen van het uitbreidingsgebied. Hier kunnen negatieve effecten op beide soorten optreden door fysieke aantasting tijdens graafactiviteiten of door het verdwijnen van geschikt leefgebied, maar het is niet zeker of de soorten daadwerkelijk voorkomen. Eventuele effecten zijn te voorkomen door te werken conform een door het Ministerie van LNV goedgekeurde gedragscode. Mits wordt gewerkt volgens een dergelijke gedragscode doet zich geen conflict voor met de Flora- en faunawet.

6.6. AMFIBIEËN

Algemene soorten

In het uitbreidingsgebied liggen enkele smalle sloten, die geen functie hebben als voortplantingswater voor amfibieën, maar wel in gebruik kunnen zijn als tijdelijk leefgebied voor algemeen voorkomende amfibieën (Bastaardkikker, Bruine kikker, Gewone pad en Kleine watersalamander). De hoofdwatgang in het westen van het uitbreidingsgebied is mogelijk ook in gebruik als voortplantingswater. Dit leefgebied en voortplantingswater zal in ieder geval tijdelijk verdwijnen door de uitbreiding. Of de algemene soorten de zandwinplas kunnen gebruiken als voortplantingswater is onzeker, zodat ook onzeker is of het verlies van leefgebied en voortplantingswater tijdelijk is of permanent.

In de omgeving van het uitbreidingsgebied is en blijft voldoende alternatief leefgebied voor de genoemde soorten voorhanden. Bovendien geldt voor licht beschermde soorten (categorie 1) een algehele vrijstelling van de Flora- en faunawet bij projecten in het kader van ruimtelijke ontwikkeling. De beoogde uitbreiding van de zandwinning veroorzaakt om deze redenen geen conflict met de Flora- en faunawet ten aanzien van licht beschermde amfibieën.

Heikikker

De zwaar beschermde Heikikker leeft in vochtige (half)natuurlijke gebieden (heide, hoogveen, laagveen en grasland) en wordt nauwelijks aangetroffen in intensief gebruikt agrarisch land (Creemers & Van Delft 2009). Daarom zal het uitbreidingsgebied niet in gebruik zijn als biotoop voor de Heikikker, zodat de uitbreiding van de zandwinning niet tot directe aantasting van het leefgebied zal leiden. De vennen in Alenburg en het Leggelderveld komen in aanmerking als voortplantingshabitat, maar de hydrologische effecten ter plaatse van de vennen zijn van dusdanige schaal (tot 10 cm waterstandverlaging in de winter), dat de geschiktheid als voortplantingswater niet aangetast wordt. Ten aanzien van de Heikikker doet zich dan ook geen conflict voor met de Flora- en faunawet.

Poelkikker

De Poelkikker heeft een voorkeur voor heide en hoogveen, maar komt daarnaast ook voor in ondermeer halfnatuurlijke graslanden en agrarisch gebied. Als voortplantingswater worden vennen gebruikt, naast andere kleinere wateren met een goede waterkwaliteit en rijke begroeiing van oever- en waterplanten (Creemers & Van Delft 2009). Gezien de binding aan een (ecologisch) goede waterkwaliteit is niet te verwachten dat de Poelkikker voorkomt in het uitbreidingsgebied, zodat geen direct verlies van leefgebied op zal treden door uitbreiding van de zandwinning. Bovendien zijn de hydrologische effecten ter plaatse van de vennen van dusdanige schaal de vennen in Alenburg en het Leggelderveld er niet minder geschikt door worden als voortplantingswater. Ten aanzien van de Poelkikker doet zich dan ook geen conflict voor met de Flora- en faunawet.

6.7. REPTIELEN

Adder

De Adder heeft een voorkeur voor gebieden op de overgang van droog naar vochtig en leeft vooral in hoogveen en heide, en daarnaast ook in (open) bos en struweel (Creemers & Van Delft 2009). Aangezien de voorziene uitbreiding van de zandwinning in agrarisch gebied ligt, zal de uitbreiding niet leiden tot direct biotoopverlies.

In het Leggelderveld en Alenburg zal het areaal natte heiden en hoogveenvegetaties achteruitgaan door verdroging als gevolg van de uitbreiding van de zandwinning (zie de beoordeling van de habitattypen H4010_A Vochtige heiden (hogere zandgronden) en H7110_B Actieve hoogvenen (heideveentjes) in §4.5). Doordat de Adder juist hier haar voorkeursbiotoop heeft leidt aantasting van deze habitattypen ook tot aantasting van het leefgebied van de Adder. Ten aanzien van de Adder doet zich daarom een conflict voor met de Flora- en faunawet.

Gladde slang

Het voorkeurshabitat van de Gladde slang bestaat uit heideterreinen en hoogveen(restanten), waarbinnen vooral de drogere delen worden gebruikt (Creemers & Van Delft 2009). Dergelijke terreinen komen niet voor in het uitbreidingsgebied, zodat de uitbreiding niet zal leiden tot directe aantasting van het leefgebied. Gezien zijn voorkeur voor de drogere delen van heiden van hoogvenen zal aantasting van natte heiden en hoogveenvegetaties niet leiden tot verminderde geschiktheid als leefgebied. Ten aanzien van de Gladde slang doet zich daarom geen conflict voor met de Flora- en faunawet.

Levendbarende hagedis

Het voorkeurshabitat van de Levendbarende hagedis bestaat uit vochtige en droge heidevegetaties en in mindere mate uit hoogveen, maar ook houtwallen worden gebruikt. Binnen het uitbreidingsgebied is daarom alleen de bosstrook in het zuiden geschikt, maar of de soort er voorkomt is twijfelachtig. Verder zal de soort niet voorkomen in het uitbreidingsgebied, zodat geen directe effecten van graafwerkzaamheden optreden.

In het Leggelderveld en Alenburg leidt de uitbreiding tot verdroging van natte heidevegetaties en hoogvenen. De Levendbarende hagedis is echter niet strikt aan de natte vegetaties gebonden, maar komt ook voor in droge heiden. Daarom zal beperkte verdroging van genoemde vegetaties niet leiden tot aantasting van het leefgebied van de Levendbarende hagedis.

Ten aanzien van de Levendbarende hagedis doet zich mogelijk een conflict met de Flora- en faunawet voor door het verdwijnen van een bosrand. Het is echter onzeker of de soort hier daadwerkelijk voorkomt, zodat hier nader onderzoek naar moet worden gedaan.

Ringslang

De Ringslang is een waterminnende soort, die in Drenthe vooral voorkomt in (vochtige) bossen, heiden en venen. Dergelijke terreinen komen niet voor in het uitbreidingsgebied, zodat de uitbreiding niet zal leiden tot directe aantasting van het leefgebied. De soort heeft een vrij brede habitatvoorkeur, zodat de hydrologische effecten van de uitbreiding niet zullen leiden tot aantasting van het leefgebied in het Leggelderveld en Alenburg. Ten aanzien van de Ringslang doet zich daarom geen conflict voor met de Flora- en faunawet.

6.8. VOGELS

Algemeen

Door de uitbreiding gaat in het uitbreidingsgebied broedbiotoop verloren van enkele algemene vogelsoorten. Het gaat hier om akker- en weidevogels, om vogels van bosranden en struwelen, en om vogels die nestelen in en rond huizen. Omdat in de omgeving van het uitbreidingsgebied voldoende alternatief leefgebied aanwezig is, zal de staat van instandhouding van deze vogels niet in gevaar komen.

Verstoring van broedgevallen is niet toegestaan vanuit de Flora- en faunawet en hier wordt in principe ook geen ontheffing voor verleend. Er zijn echter verschillende mogelijkheden om conflicten met de Flora- en faunawet te voorkomen. Ondermeer is het uitvoeren van de werkzaamheden buiten het broedseizoen een afdoende optie. Doordat alleen van november tot en met januari zand wordt gewonnen vinden de werkzaamheden plaats buiten het broedseizoen, zodat geen broedgevallen worden verstoord en zich dus geen conflict voordoet met de Flora- en faunawet. Wel moet er zorg voor worden gedragen dat voorbereidende werkzaamheden, bijvoorbeeld boomkap, de sloop van een woning, of andere werkzaamheden ook buiten het broedseizoen plaatsvinden.

Jaarrond beschermde soorten

Buiten het broedseizoen vallen de meeste nestplaatsen niet onder de bescherming van de Flora en faunawet, maar dat ligt anders voor soorten die gedurende het gehele jaar gebruik maken van hun nestplaats of jaarlijks terugkeren op dezelfde plaats. Van deze soorten worden de nesten en de functionele leefomgeving het gehele jaar beschermd. Vanaf 26 augustus 2009 geldt een aangepaste, indicatieve en niet uitputtende, lijst van jaarrond beschermde vogelnesten.

Of nestplaatsen van deze soorten in of in de directe omgeving van het uitbreidingsgebied voorkomen zal onderzocht moeten worden in het broedseizoen voorafgaand aan de aanvang van het effect, dus voordat een specifiek deel wordt vergraven of voordat wordt gekapt of gesloopt. Aangezien de jaarrond beschermde vogels in het uitbreidingsgebied vooral te verwachten zijn in bosranden (o.a. Buizerd, Havik, Ransuil, Roek, Sperwer en Steenuil), in heggen en erven (o.a. Huismus) en in gebouwen (o.a. Gierzwaluw, Kerkuil) moeten vooral deze landschapselementen goed worden onderzocht voordat ze worden aangetast.

Er zijn verschillende opties om te voldoen aan de eisen vanuit de Flora- en faunawet. Eén optie is om jaarlijks, voorafgaand aan de werkzaamheden in een gebied, het betreffende deel te onderzoeken op jaarrond beschermde nesten. Indien nodig kunnen dan maatregelen worden genomen. Een andere optie is om alle mogelijke locaties van jaarrond beschermde nesten te onderzoeken, indien mogelijk maatregelen te nemen, en vervolgens alle te kappen of slopen objecten in één keer te kappen of slopen.

6.9. VLEERMUIZEN

Alle in Nederland voorkomende vleermuissoorten zijn zwaar beschermd door de Flora- en faunawet op basis van de vermelding van deze soorten op bijlage IV van de Habitatrichtlijn. Voor deze soorten geldt sinds 26 augustus 2009 dat een ontheffing op basis van het wettelijke belang 'ruimtelijke ontwikkeling' niet meer wordt verleend. Bij mogelijke conflicten met de Flora- en faunawet moeten daarom zoveel mogelijk maatregelen worden getroffen om negatieve effecten tegen te gaan. Om deze redenen wordt aan vleermuizen een aparte paragraaf besteed, de overige zoogdieren komen in de volgende paragraaf aan bod.

Voor vleermuizen zijn drie onderdelen van het leefgebied te onderscheiden die van groot belang zijn voor de functionaliteit van het leefgebied, dit zijn verblijfplaatsen, foerageergebieden en vliegroutes. Hieronder worden deze drie elementen besproken.

Foerageergebied

Het uitbreidingsgebied is van beperkt belang als foerageergebied voor vleermuizen, omdat het grotendeels open agrarisch gebied betreft. Daarnaast kan het gebied, ook na omvorming tot een plas, deels nog als foerageergebied blijven fungeren (Watervleermuis). In de

omgeving van het uitbreidingsgebied is overigens volop alternatief foerageergebied van vergelijkbare kwaliteit voorhanden. De functionaliteit als leefgebied komt daardoor niet in gevaar, zodat zich geen conflict met de Flora- en faunawet voordoet.

Verblijfplaatsen

In Nederland gebruiken vleermuizen vooral gebouwen en bomen als dagverblijf. In de bosrand in het zuiden van het uitbreidingsgebied groeien geen bomen van zodanige omvang dat hier verblijfplaatsen zijn te verwachten. Er zijn geen verblijfplaatsen in bomen te verwachten. In bebouwing binnen het uitbreidingsgebied is de aanwezigheid van verblijfplaatsen niet uitgesloten, zodat voorafgaand aan sloop onderzocht moet worden of verblijfplaatsen aanwezig zijn. Indien verblijfplaatsen aanwezig zijn leidt dit naar verwachting niet tot onoverkomelijke bezwaren, maar moeten wel vervolgstappen ondernomen worden.

Vliegroutes

Bij verplaatsingen tussen verblijfplaatsen en foerageergebied maken vleermuizen meestal gebruik van vaste vliegroutes langs lijnvormige structuren, zoals sloten, kanalen, bomenrijen en huizenblokken. Deze structuren helpen de vleermuizen zich te oriënteren. Vliegroutes zijn wettelijk beschermd volgens de Flora- en faunawet.

In het uitbreidingsgebied ligt één potentieel geschikte vliegroute, dit is de bomenrij langs de zuidwestelijke grenzen van de huidige concessie. Of de bomenrij in gebruik is als vliegroute kan het best onderzocht worden in de maanden mei tot en met juni voorafgaand aan kap- of graafwerkzaamheden. Indien het een vliegroute betreft, zijn verschillende vervolgstappen mogelijk. Eén mogelijke oplossing is het creëren van een alternatieve route door de aanleg van een aarden wal met boompjes.

Aanpak

Net als bij de omgang met jaarrond beschermde vogelsoorten zijn er verschillende manieren om te voldoen aan de eisen vanuit de Flora- en faunawet. Eén optie is om jaarlijks, voorafgaand aan de werkzaamheden in een gebied, het betreffende deel te onderzoeken op verblijfplaatsen en/of vliegroutes en indien nodig maatregelen te formuleren. Een andere optie is om alle mogelijke verblijfplaatsen en/of vliegroutes in één keer te onderzoeken en indien nodig maatregelen te nemen.

6.10. OVERIGE ZOOGDIEREN

Boommarter

Van de Boommarter zijn alleen uit het Drents-Friese Wold verblijfplaatsen bekend, dus aan de andere kant van de Drentse Hoofdvaart. Door zijn grote territorium komt de Boommarter mogelijk toch foeragerend voor in het uitbreidingsgebied. Door dit grote territorium zal het uitbreidingsgebied slechts een klein deel van het foerageergebied vormen, en er is voldoende alternatief foerageergebied voorhanden. Daarom zal het leefgebied van de Boommarter niet worden aangetast, zodat zich geen conflict met de Flora- en faunawet voordoet.

Das

Van de Das is één mogelijk onbewoonde burcht bekend in het Leggelderveld en bovendien geeft de verspreidingsatlas (zoogdieratlas.nl) dat de soort is waargenomen in het km-hok rond het gebouw van Calduran. Het uitbreidingsgebied is potentieel geschikt als foerageergebied, zodat door de uitbreiding een deel van het foerageergebied verloren gaat. Aangezien er geen aanwijzingen zijn dat in de omgeving van het uitbreidingsgebied veel

Dassen voorkomen, zal er weinig concurrentie om foerageergebied zijn. Daarom zal verlies van foerageergebied niet leiden tot aantasting van het leefgebied van de Das, doordat ruim voldoende alternatief foerageergebied voorhanden is. Ten aanzien van de Das doet zich dus geen conflict met de Flora- en faunawet voor.

Steenmarter

Het uitbreidingsgebied heeft mogelijk een functie als foerageergebied, en bovendien kan bebouwing in het uitbreidingsgebied in gebruik zijn als verblijfplaats. Ten aanzien van het verlies van foerageergebied dat op zal treden door de uitbreiding geldt dat volop alternatief foerageergebied voorhanden is. Daardoor wordt het leefgebied van de Steenmarter niet aangetast, zodat zich geen conflict voordoet met de Flora- en faunawet.

Met het oog op mogelijke verblijfplaatsen moeten gebouwen in de zomer voor aanvang van sloopwerkzaamheden worden onderzocht op aanwezigheid van Steenmarters. Indien een verblijfplaats wordt aangetroffen geldt dat alternatieve verblijfplaatsen voorhanden zijn, zodat kan worden volstaan met het uitvoeren van de werkzaamheden conform een door het Ministerie van LNV goedgekeurde gedragscode.

Waterspitsmuis

De waterspitsmuis leeft langs allerlei schoon, niet te voedselrijk water met goed ontwikkelde watervegetatie en ruig begroeide oevers (www.zoogdiervereniging.nl). Gezien de binding aan een (ecologisch) goede waterkwaliteit is niet te verwachten dat de Waterspitsmuis voorkomt in het uitbreidingsgebied, zodat geen direct verlies van leefgebied op zal treden door uitbreiding van de zandwinning.

In Alenburg en het Leggelderveld zij de hydrologische effecten ter plaatse van de vennen van dusdanige schaal dat ze niet droog zullen vallen, zodat de oevers niet minder geschikt worden als leefgebied. In die delen van het habitatype H7110_B Actieve hoogvenen (heideveentjes) waar negatieve effecten van de uitbreiding worden verwacht (de hellingveentjes, zie §5.5) zal de soort niet voorkomen, omdat de greppels er 's zomers droogvallen. Ten aanzien van de Waterspitsmuis doet zich dan ook geen conflict voor met de Flora- en faunawet.

Licht beschermde soorten.

Door de uitbreiding van de zandwinning wordt het leefgebied van enkele licht beschermde zoogdieren verstoord of aangetast, zoals de Mol en de Haas. Voor de betreffende soorten is in de omgeving van het uitbreidingsgebied voldoende alternatief leefgebied aanwezig. Bovendien geldt voor licht beschermde soorten een algehele vrijstelling van het overtreden van enkele verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet bij projecten in het kader van ruimtelijke ontwikkeling. Om deze redenen veroorzaakt de beoogde uitbreiding van de zandwinning geen conflict met de Flora- en faunawet ten aanzien van licht beschermde zoogdieren.

7. CONCLUSIES

7.1. SAMENVATTING TOETSING

Natuurbeschermingswet

Met betrekking tot de Natuurbeschermingswet zijn de effecten op habitattypen, habitatsoorten en de PEHS relevant. De conclusies van de beoordeling van effecten op habitattypen en habitatsoorten zijn samengevat in tabel 7.1. Hier wordt onderscheid gemaakt tussen effecten van de veranderende verhanglijn en effecten tijdens winning.

Tabel 7.1

Conclusies van de toetsing aan de Natuurbeschermingswet.

Habitatype	Gebiedsdoel		Significant negatief effect?	
	oppervlakte	kwaliteit	Verhanglijn	Winning
H2310 Stuiwandheiden met Struikhei	>	>	Nee	Nee
H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	=	>	Nee	Nee
H2330 Zandverstuivingen	>	>	Nee	Nee
H3110 Zeer zwak gebufferde vennen	=	>	Nee	Nee
H3130 Zwak gebufferde vennen	=	>	Nee	Nee
H3160 Zure vennen	=	>	Nee	Nee
H3260_A Beken en rivieren met waterplanten (<i>waterranonkels</i>)	>	>	Nee	Nee
H4010_A Vochtige heiden (<i>hogere zandgronden</i>)	>	>	Nee	Ja
H4030 Droge heiden	n.v.t.	n.v.t.	Nee	Nee
H5130 Jeneverbesstruwelen	=	>	Nee	Nee
H6230 *Heischrale graslanden	>	>	Nee	Nee
H7110_B *Actieve hoogvenen (<i>heideveentjes</i>)	=	>	Nee	Ja
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	>	>	Nee	Ja
H9190 Oude eikenbossen	>	>	Nee	Nee
Soort				
H1166 Kamsalamander	>	>	Nee	Nee
H1831 Drijvende waterweegbree	=	=	Nee	Nee

Ecologische Hoofdstructuur

De effecten op de PEHS komen binnen het Natura 2000-gebied (habitatrichtlijngebied) overeen met de effecten op habitattypen, habitatsoorten en door de Flora- en faunawet beschermde soorten. De effecten op door de Flora- en faunawet beschermde soorten staan in tabel 7.2. De effecten op de PEHS buiten het Natura 2000-gebied bestaan uit de omvorming van land naar water. Hierdoor verdwijnen een bosrand, akkers en een weiland maar ontstaan aquatische biotopen. Dit kan bovendien gevolgen hebben voor enkele beschermde soorten (Levenbarende hagedis, vogels en vleermuizen), wat nog nader onderzocht moet worden.

Flora- en faunawet

Ten aanzien van de Flora- en faunawet zijn beschermde plant- en diersoorten van belang. De conclusies van de toetsing zijn samengevat in tabel 7.2, waarin ook is aangegeven onder welk beschermingsregime iedere soort valt. Verstoring van beschermde soorten door

Tabel 7.2.

Overzicht van beschermde en kritische planten- en diersoorten die in het plangebied en omgeving voorkomen, met hun status volgens de Flora- en faunawet en Rode Lijsten. De Rode Lijst heeft de categorieën: gevoelig (GE), kwetsbaar (KW), bedreigd (BE), ernstig bedreigd (EB) en in het wild verdwenen uit Nederland (VN). Aanwezigheid: + = aanwezig, - = afwezig, (+) = mogelijk aanwezig gezien biotoop en verspreiding, maar niet vastgesteld, i = incidenteel aanwezig, (f) = mogelijk foeragerend.

Soorten per categorie Flora- en faunawet	Plan- gebied	Om- geving	Rode lijst met status	Ontheffingsaanvraag of mitigatie nodig?
Categorie 1 (lichte bescherming)				
Grasklokje	-	+	-	Nee
Algemeen voorkomende amfibieën (§ 6.6)	(+)	+		Nee
Algemeen voorkomende zoogdiersoorten (§ 6.10)	(+)	+		Nee
Categorie 2 (middelzware bescherming)				
Beenbreek	-	+	BE	Ja
Gevlekte orchis	-	+	KW	Ja
Jeneverbes	-	+	GE	Nee
Kleine zonnedauw	-	+	GE	Ja
Klokjesgentiaan	-	+	GE	Ja
Ronde zonnedauw	-	+	GE	Ja
Valkruid	-	+	BE	Nee
Waterdriblad	-	+	GE	Ja
Bermpje	(+)	-	-	Nee, mits voorwaarden opgevolgd
Kleine modderkruiper	(+)	-	-	Nee, mits voorwaarden opgevolgd
Levendbarende hagedis	(+)	+	-	Nader onderzoek nodig
Steenmarter	(+)	-	-	Nee
Categorie 3 (zware bescherming)				
Gevlekte witsnuitlibel	-	+	BE	Nee
Noordse winterjuffer	-	+	EB	Nee
Heideblauwtje	-	+	KW	Ja
Veenhooibeestje	-	+	BE	Ja
Veenbesparelmoervlinder	-	+	EB	Ja
Heikikker	-	+	-	Nee
Poelkikker	-	+	-	Nee
Adder	-	+	KW	Ja
Ringslang	-	+	KW	Nee
Vleermuizen	(+)	(+)		Nader onderzoek nodig
Boommarter	(f)	-	KW	Nee
Das	(f)	+	-	Nee
Waterspitsmuis	-	+	KW	Nee
Vogels				
Inheemse broedvogels	+	+		Nee, mits voorwaarden opgevolgd
Nestplaatsen jaar rond beschermde vogels	(+)	+		Nader onderzoek nodig
Niet beschermd				
Gentiaanblauwtje	-	+	BE	Nee, wel negatief effect

7.2. VERVOLGTRAJECT

Natuurbeschermingswet

Door de beoogde uitbreiding van de zandwinning treedt mogelijk verdroging op van de habitat(sub)typen H4010_A Vochtige heiden (hogere zandgronden), H7110_b Actieve hoogvenen (heideveentjes) en H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen. De gesignaleerde effecten beperken zich tot het hydrologische effect tijdens zandwinning (figuur 5.5 en 5.6). Deze effecten zijn het gevolg van het graven van een gat, dat volstroomt vanuit de omgeving waardoor in de omgeving de grondwaterstand wordt verlaagd. De effecten kunnen worden

tegeengegaan door te voorkomen dat het plaspeil wordt verlaagd tijdens zandwinning, bijvoorbeeld door water in te laten zodat het plaspeil niet wordt verlaagd. De initiatiefnemer wordt geadviseerd deze maatregelen te nemen, omdat anders de Natuurbeschermingswet wordt overtreden. Tevens wordt de initiatiefnemer geadviseerd in vooroverleg met de Provincie te treden over het voorkomen van negatieve effecten.

Ecologische Hoofdstructuur

Gezien de (mogelijke) beperkte effecten op de PEHS en de aanwezige natuur- en wezenlijke waarden, wordt de initiatiefnemer geadviseerd om in vooroverleg met de provincie Drenthe te treden. Uit het overleg moet naar voren komen hoe de provincie, als bevoegd gezag, tegen de beoogde uitbreiding aankijkt in het licht van de regelgeving met betrekking tot de PEHS.

Flora- en faunawet

De voorgenomen uitbreiding leidt tot een aantal conflicten met de Flora- en faunawet (zie tabel 7.2). Wat betreft broedvogels, Kleine modderkruiper en Bermpje kunnen negatieve effecten voorkomen worden door de werkzaamheden aangepast uit te voeren. In hoofdstuk 6 staat beschreven hoe gewerkt dient te worden om effecten te voorkomen.

Verder leidt de uitbreiding tot een aantal conflicten met de Flora- en faunawet door het hydrologische effect tijdens zandwinning, dat ook leidt tot de effecten op Natura 2000-habitattypen. Indien er voor wordt gekozen de hydrologische effecten tijdens zandwinning tegen te gaan worden daarmee ook de effecten op beschermde planten, vlinders en de Adder voorkomen. Hierdoor zullen geen ontheffingaanvragen voor deze soorten meer nodig zijn.

Voor het bepalen van effecten op jaarrond beschermde nestplaatsen, vliegroutes en verblijfplaatsen van vleermuizen, en op de Levenbarende hagedis is aanvullend onderzoek nodig. Dit onderzoek kan ofwel voor het gehele uitbreidingsgebied in één keer uitgevoerd worden, waarna eventuele maatregelen genomen kunnen worden. Een andere optie is om jaarlijks het deel van het uitbreidingsgebied dat vergraven zal worden te onderzoeken en eventuele maatregelen te nemen.

LITERATUUR

- Aggenbach, C.J.S., M.H. Jalink & A.J.M. Jansen 1998. Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring van plantengemeenschappen in vennen. Staatsbosbeheer, Driebergen.
- Baaijens, G.J., J. Bakker, A.P. Grootjans, J. Klooker & R. van Diggelen 2002. The Drenthian Plateau. In: Grootjans & Van Diggelen (eds.) A field guide. Selected restoration objects in The Netherlands and NW Germany, 2nd ed., Staatsbosbeheer, Driebergen.
- Belle, J. van, R. de Jong & J. Mulder 2010. Ecologische basisgegevens Natura 2000-gebied Drents-Friese Wold & Leggelderveld. A&W-rapport 1471, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Bos, F., M. Bosveld & D. Groenendijk 2006. De dagvlinders van Nederland. Nederlandse fauna, deel 7. KNNV, Utrecht.
- Bouwman, J.H., V.J. Kalkman, G. Abbingh, E.P. de Boer, R.P.G. Geraeds, D. Groenendijk, R. Ketelaar, R. Manger & T. Termaat 2008. Een actualisatie van de verspreiding van de Nederlandse libellen. *Brachytron* 11(2):103-198.
- Brouwer, T., B. Crombaghs, A. Dijkstra, A.J. Scheper & P.P. Schollemma 2008. Vissenatlas Groningen Drenthe. Uitgeverij Profiel, Bedum.
- Creemers, R. & J. van Delft 2009. Amfibieën en reptielen in Nederland. Nederlandse fauna, deel 9. RAVON, Arnhem.
- Delft, S.P.J. van, P.W.F.M. Hommel & R.W. de Waal 2007. Selectie van relevante grondwaterkarakteristieken voor vegetatietypen ten behoeve van de SBB-catalogus. Alterra-rapport 1625, Alterra, Wageningen.
- Gaast, J. van der, H. Vroon & H. Massop, 2008a. Oorzaak en gevolg van numerieke verdroging. *H₂O* 41(5):51-56.
- Gaast, J. van der, H. Vroon & H. Massop 2008b. Omgekeerde hydrologie. *H₂O* 41(20):33-35.
- Graaf, M. de, P. Verbeek, S. Robat, R. Bobbink, J. Roelofs, S. de Goeij & M. Scherpenisse 2004. Lange-termijn effecten van herstelbeheer in heide en heischrale graslanden. Expertisecentrum LNV, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Ede.
- Holtland, J. 2009. SBB_HBTT_12_06_09. Access-module. Staatsbosbeheer.
- Hoven, C.A. van den 2010. Geohydrologisch onderzoek ten behoeve van de uitbreiding zandwinning Roelfsema te Hoogersmilde. Versie 4. Rapportnummer R11419, Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners B.V., Tolbert.
- Immerzeel, K. van & J.S. Rus 2009. Verdroging door grondwaterwinning boven ondiepe leemlagen. *H₂O* 42(18):53-55.
- Kiestra, E. 2009. Het schatten van het grondwaterstandverloop op 10 puntlocaties rondom de zandwinplas van Hoogersmilde. Adviesnummer ADV-50010-04. Alterra, Wageningen.
- Lamers, L.P.M. 2002. Hydrologische aspecten van hoogveenbeheer en -herstel. In: Schouwenaars et al. Ontwikkelingen en herstel van hoogveensystemen. Bestaande kennis en benodigd onderzoek. Rapport EC-LNV nr. 2002/084 O, Expertisecentrum LNV, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Ede/Wageningen.
- Limpens, H., K. Mostert & W. Bongers 1997. Atlas van de Nederlandse vleermuizen. Onderzoek naar verspreiding en ecologie. 2^e druk, KNNV, Utrecht.
- Maas, K., J von Asmuth en H. Runhaar 2008. Kanttekeningen bij 'Oorzaak en gevolg van numerieke verdroging'. *H₂O* 41(9):22-24.
- Min. LNV 2008. Natura 2000 profielendocument. Versie 1 september 2008. Ministerie van LNV, Directie Kennis, Ede.

- Min. LNV 2009. Profielen habitattypen en soorten, versie 24 maart 2009. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Beschikbaar via Internet:
<http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=profielen>
- Min. LNV 2010a. Ontwerpbesluit Drents-Friese Wold & Leggelderveld. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Beschikbaar via Internet, geraadpleegd 10 maart 2010:
<http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=n2k&groep=2&id=n2k27>
- Min. LNV 2010b. Gebiedendatabase. Profielen habitattypen en soorten. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Beschikbaar via Internet, geraadpleegd 16 maart 2010: <http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=profielen>
- Min. LNV 2010c. Gebiedendatabase. Drents-Friese Wold & Leggelderveld – ecologische vereisten. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Beschikbaar via Internet, geraadpleegd maart/april 2010:
<http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=n2k&groep=2&id=n2k27&topic=ecolrandvoorw&orig=overzicht#vereisten>
- Plantinga, J.E., J.E. Heikoop, M. Brongers & Y. van der Heide 2010. Aanvullende inventarisaties Drents-Friese Wold & Leggelderveld 2009. Werkwijze en globale resultaten aanvullende inventarisaties Natura 2000-beheerplan. A&W-rapport 1334. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Provincie Drenthe 2004. POP II, Provinciaal Omgevingsplan. Provincie Drenthe, Assen.
- Provincie Drenthe 2010. Atlas van Drenthe, versie 11 maart 2010. Beschikbaar via Internet:
<http://www.provincie.drenthe.nl/zoek/kaartmateriaal/#EcologischeHoofdstructuurEHS>
- RAVON 2010. Waarnemingenoverzicht 2007 en 2008. RAVON 34(4):61-80.
- Runhaar, J. M.H., Jalink, H., Hunneman, J.P.M., Witte & S.M. Hennekens 2009. Ecologische vereisten habitattypen. KWR 09.018. KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein.
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder, V. Westhoff, E.J. Weeda & P.W.F.M. Hommel 1995-1999. De vegetatie van Nederland. Deel 1-5. Opulus Press, Uppsala.
- Schipper, P. 2002. Catalogus Vegetatietypen. Maart 2002. Staatsbosbeheer, Driebergen.
- Steunpunt Natura 2000 2009. Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet. Regiebureau Natura 2000, Utrecht.
- STIBOKA 1978. Bodemkaart van Nederland 1:50.000. Blad 17 West Emmen. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.
- Straathof, N. 2009. Analyse grondwaterstanden Leggelderveld. Intern document Vereniging Natuurmonumenten.
- Verschoor, A.J., G.J. Baaijens, F.H. Everts, A.P. Grootjans, W. Rooke, S. van der Schaaf en N.P.J. de Vries 2003. Hoogveenontwikkeling in veentjes en kleinschalige hoogveencomplexen op het Dwingelerveld; een landschapsbenadering. Deel 2: Landschapsontwikkeling en hydrologie. Expertisecentrum LNV, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Ede.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985-1994. Nederlandse oecologische Flora. Wilde planten en hun relaties. Deel 1 t/m 5. IVN, Amsterdam.

BIJLAGEN

1. Relevante natuurwetgeving
2. Grondwaterstanden

BIJLAGE 1. RELEVANTE NATUURWETGEVING

Alle ruimtelijke ingrepen in Nederland dienen aan de ecologische wet- en regelgeving te worden getoetst. Deze is in dit hoofdstuk kort samengevat. Voor een precieze weergave van juridisch relevante teksten raadplege men de oorspronkelijke uitgaven van de wetsteksten. De wettelijke bescherming van natuurwaarden valt in grote lijnen uiteen in twee delen: gebiedsbescherming (paragraaf 1) en soortbescherming (paragraaf 2).

1. GEBIEDSBESCHERMING

Gebiedsbescherming in Nederland is geregeld via de Natuurbeschermingswet (Natura 2000 gebieden en Beschermde Natuurmonumenten) en via regelgeving omtrent de Ecologische Hoofdstructuur en ruimtelijke ordening (bestemmingsplannen).

1.1 Natuurbeschermingswet en Natura 2000

Natura 2000

Natura 2000 is een netwerk van beschermde gebieden in de Europese Unie, dat wordt opgebouwd ter behoud en herstel van biodiversiteit. De Nederlandse Natura 2000 gebieden vormen een essentiële schakel in de internationale vliegroute van vele soorten trekvogels. Een aantal natuurgebieden is van bijzonder internationaal belang, zoals de Waddenzee, de duinen en de laagveenmoerassen. Voor een aantal planten- en diersoorten, die meer of minder onder druk staan, zoals de Noordse woelmuis, de Grote vuurvliinder en de Groenknolorchis heeft Nederland ook een grote internationale verantwoordelijkheid. Met de Nederlandse bijdrage aan Natura 2000 wordt voorkomen dat de natuur in Europa verder achteruitgaat. Om dit Natura 2000-netwerk in Nederland adequaat in stand te houden, te herstellen en te beschermen is het nodig om hieraan een wettelijk regime te verbinden: de Natuurbeschermingswet 1998.

Natuurbeschermingswet

De Natuurbeschermingswet 1998 is op 1 oktober 2005 in werking getreden. Daarmee verankerde Nederland de gebiedsbescherming van de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn in nationale wetgeving. De Natura 2000 gebieden die in het kader van deze richtlijnen zijn vastgesteld, worden ook wel Vogelrichtlijn- c.q. Habitatrichtlijngebieden of Speciale beschermingszones genoemd. Handelingen die deze gebieden schaden zijn verboden, tenzij de Provincie vergunning verleent. Habitatrichtlijngebieden zijn aangewezen vanwege bijzondere habitattypen en soorten. Vogelrichtlijngebieden zijn aangewezen ter bescherming van leefgebieden van bedreigde vogels en trekvogels. De soorten en habitattypen waarvoor een gebied is aangewezen, worden de 'kwalificerende waarden' genoemd.

De Natuurbeschermingswet 1998 schrijft voor dat er voor ieder Natura 2000 gebied een aanwijzingsbesluit moet worden opgesteld waarin heldere instandhoudingsdoelen zijn vastgelegd. Op dit moment is nog bij veel Natura 2000 gebieden sprake van een ontwerp-aanwijzingsbesluit. Op basis daarvan worden de komende jaren beheerplannen ontwikkeld. Daarin is vastgelegd hoe habitattypen en soorten in een Natura 2000 gebied beschermd worden en welke activiteiten in en om de Natura 2000 gebieden zijn toegestaan. Voor een

aantal Natura 2000 gebieden is het beheerplan gereed en is het ontwerp-besluit omgezet in een aanwijzingsbesluit.

Beschermde Natuurmonumenten

Onder de huidige Natuurbeschermingswet is het onderscheid tussen Staatsnatuurmonumenten en Beschermde Natuurmonumenten vervallen. Beide vallen onder de noemer Beschermde Natuurmonumenten. Als Beschermde Natuurmonumenten binnen Natura 2000 gebieden liggen, worden de natuurwaarden en het natuurschoon waarvoor deze gebieden onder de oude wet zijn aangewezen, opgenomen in de instandhoudingsdoelstellingen van het betreffende Natura 2000 gebied. Het oude beschermingsregime treedt terug. Handelingen in of rondom Beschermde Natuurmonumenten die buiten de Natura 2000 gebieden liggen, zijn verboden als ze schadelijk kunnen zijn voor het natuurschoon, voor de natuurwetenschappelijke betekenis of voor dieren en planten in dat gebied, of als ze het Beschermde Natuurmonument ontsieren. Dit geldt echter niet als de minister van LNV of de provincie een vergunning heeft verleend.

Externe werking

De kwaliteit van Natura 2000 gebieden is mede afhankelijk van de ruime omgeving. Als een activiteit die buiten een beschermd gebied plaats zal vinden, negatieve gevolgen kan hebben voor een Natura 2000 gebied, moet deze beoordeeld worden. Locale en regionale overheden mogen in bestemmingsplannen geen ontwikkelingen mogelijk maken die in potentie een bedreiging voor Natura 2000 gebieden inhouden. Dit geldt voor nieuwe ontwikkelingen maar in beginsel ook voor bestaand gebruik.

Activiteiten op korte afstand van een Natura 2000 gebied kunnen kwalificerende soorten in het Natura 2000 gebied verstoren of verontrusten. Ook activiteiten op grotere afstand van een Natura 2000 gebied kunnen gevolgen hebben voor Natura 2000 gebieden, zoals hydrologische effecten (bijvoorbeeld als gevolg van grote grondwateronttrekkingen) en een toename van vliegverkeer. Verstoring treedt ook op wanneer kwalificerende soorten vanuit het Natura 2000 gebied gebruik maken van de omgeving en dat gebruik door ruimtelijke ontwikkelingen minder mogelijk wordt. Een dergelijke situatie kan zich voordoen bij een soort als de Wespandief, die binnen een straal van zeven kilometer rond zijn nest foerageergebieden bezoekt. Als een Natura 2000 gebied is aangewezen als broedgebied voor deze soort, zijn hiermee ook zijn foerageergebieden rond het Natura 2000 gebied beschermd. De bescherming van Natura 2000 gebieden is dus ook buiten de gebiedsgrenzen van kracht. Dit wordt aangeduid met de term externe werking.

Toetsing volgens de Natuurbeschermingswet

Als er nieuwe activiteiten in of nabij een Natura 2000 gebied plaatsvinden, moet oriënterend onderzoek uitwijzen of er een kans is dat deze significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen van de Natura 2000 gebieden hebben. Deze oriëntatie is de Voortoets. Er zijn drie uitkomsten daarvan mogelijk (ministerie van LNV 2005):

1. Er is zeker geen negatief effect. Dit betekent dat er geen vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 nodig is.
2. Er is wel een mogelijk negatief effect, maar dit is zeker geen significant negatief effect. Dit betekent dat een vergunning moet worden aangevraagd die vergezeld moet gaan van de zogenaamde Verslechterings- en verstoringstoets.
3. Er is een kans op een significant negatief effect. Dan moet een vergunningsprocedure worden gevolgd die vergezeld moet gaan van een Passende beoordeling. Hiervoor is onderzoek nodig op basis van de beste wetenschappelijke kennis ter zake. Als op grond

hiervan wederom blijkt dat niet valt uit te sluiten dat het plan significante gevolgen heeft voor het gebied, kan de provincie slechts een vergunning verlenen als voldaan wordt aan de zogenaamde 'ADC-criteria'. Dat wil zeggen dat er geen alternatieven (A) voor het plan zijn, er een dwingende reden van groot openbaar belang (D) met het plan is gemoeid en vóór de ingreep compensatie van natuurwaarden (C) is gerealiseerd.

In een korte natuurtoets of quickscan is meestal de Voortoets opgenomen in de teksten over gebiedsbescherming. Een Verslechtings- en verstoringstoets of een Passende beoordeling valt buiten de reikwijdte van een quickscan.

1.2 Overige vormen van gebiedsbescherming

De Ecologische hoofdstructuur (EHS) is onderdeel van het rijksbeleid voor een netwerk van natuurgebieden door Nederland. De provincies zijn verantwoordelijk voor een invulling van de EHS in een provinciale EHS. Waar de grenzen nog globaal zijn vastgesteld, moeten onomkeerbare ingrepen voorkomen worden. Na vaststelling van de exacte grenzen zijn ruimtelijke ingrepen binnen de EHS niet toegestaan, indien deze leiden tot aantasting van de wezenlijke waarden van het gebied. In uitzonderingsgevallen kan de provincie de natuurwaarden en functies van het EHS-gebied laten wijken voor andere functies van groot maatschappelijk belang. De initiatiefnemer dient deze belangen en mogelijke alternatieven uitgebreid te motiveren. Daarnaast dienen compenserende dan wel mitigerende maatregelen te worden uitgevoerd (ministerie van LNV 2003).

Op provinciaal niveau kan regelgeving zijn ontwikkeld om in weidegebieden mogelijkheden te creëren voor een extra bescherming van foeragerende watervogels tijdens de winter en weidevogels. Zo kunnen gebieden zijn aangewezen als ganzenfoerageergebied en/of weidevogelgebied. De bescherming van de overige natuurgebieden is veelal geregeld in bestemmingsplannen die zijn opgesteld krachtens de Wet op de Ruimtelijke Ordening.

2. SOORTBESCHERMING

2.1 Flora- en faunawet

In de Flora- en faunawet is de bescherming geregeld van soorten die in die wet zijn genoemd. Deze soorten zijn ingedeeld in beschermingscategorieën (Besluit vrijstelling beschermde dier- en plantensoorten). Daarnaast geldt voor alle in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving de 'zorgplicht'. Vanaf 26 augustus 2009 geldt een gewijzigde aanpak betreffende de beoordeling van ontheffingsaanvragen.

Zorgplicht

De zorgplicht houdt in dat iedereen dient te voorkomen dat zijn handelen nadelige gevolgen voor flora en fauna heeft. Als dat niet mogelijk is, dienen die gevolgen zoveel mogelijk beperkt of ongedaan gemaakt te worden (artikel 2). De zorgplicht geldt altijd, zowel voor beschermde als onbeschermde soorten. Bij overtreding zijn er overigens geen sancties.

Beschermde soorten

In de Flora- en faunawet heeft de overheid van nature in Nederland voorkomende planten- en diersoorten aangewezen die beschermd moeten worden. Ook de beschermde soorten onder de Europese richtlijnen (Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn) zijn hierin opgenomen. De bescherming houdt in dat het verboden is om beschermde, inheemse planten te beschadigen (artikel 8). Het is ook verboden om beschermde, inheemse dieren te doden, verontrusten, dan wel hun nesten, holen of andere voortplantings- of vaste rust- of verblijfplaatsen te beschadigen, te vernielen, uit te halen of te verstoren (artikelen 9 tot en met 12).

Zorgvuldig handelen

'Zorgvuldig handelen' (artikelen 2b, 2c, 2d en 16c AMvB) gaat verder dan het voldoen aan de zorgplicht. Dit begrip is gekoppeld aan de beschermde soorten waarvoor ontheffing kan worden aangevraagd. Niet-zorgvuldig handelen is strafbaar. Zorgvuldig handelen vereist altijd een inspanning om te overzien wat de beoogde ingreep teweeg zal brengen. Een initiatiefnemer moet bijvoorbeeld altijd vooraf inventariseren welke beschermde, niet-vrijgestelde soorten aanwezig zijn in een gebied waar een ingreep is gepland. Ook moet hij in redelijkheid alles doen of laten om te voorkomen, of zoveel mogelijk te beperken, dat de artikelen 8-12 van de Flora- en faunawet worden overtreden. De eerste stap daartoe is een goede planning, bijvoorbeeld om verstoring van dieren in de voortplantingstijd te voorkomen.

Beschermingsregimes

In 2005 is een aantal wijzigingen van Algemene Maatregelen van Bestuur (AMvB) bij de Flora- en faunawet in werking getreden. Hierdoor is het beschermingsregime van inheemse beschermde planten en dieren vastgelegd. Er zijn vier beschermingscategorieën, namelijk voor de soorten in tabel 1, 2 en 3 en de vogels. De indeling van de soorten is bepaald door de zeldzaamheid of de mate van bedreiging van soorten in Nederland, waarbij ook de aangewezen onder de Habitatrichtlijn zijn ingepast. Het gaat om de volgende beschermingscategorieën en de beoordeling voor projecten in het kader van ruimtelijke ontwikkeling:

5. Licht beschermde soorten van tabel 1. Voor deze soorten geldt een algehele vrijstelling.
6. Middelzwaar beschermde soorten van tabel 2. Dit zijn soorten waarvoor bij ruimtelijke ontwikkeling vrijstelling mogelijk is, mits aantoonbaar wordt gewerkt conform een door LNV goedgekeurde gedragscode.
7. Zwaar beschermde soorten van tabel 3. Bij verstoring daarvan kan een ontheffing nodig zijn.
8. Vogels.

Een ontheffing is een toestemming om in een bepaald geval af te kunnen wijken van een of meer verbodsbepalingen, zoals deze zijn vastgelegd in de artikelen 8 t/m 13 van de Flora- en faunawet.

Tabel 1.

Deze tabel bevat licht beschermde, algemeen voorkomende planten- en diersoorten, zoals Zwanenbloem, Bruine kikker, Bosmuis, Bunzing en Egel. De wetgever gaat ervan uit dat verlening van vrijstelling voor deze soorten geen afbreuk doet aan hun huidige, gunstige staat van instandhouding. Bij ruimtelijke ontwikkeling hoeft voor de verstoring van deze soorten geen ontheffing te worden aangevraagd. Uiteraard geldt wél de zorgplicht (zie hiervoor).

Tabel 2.

De tweede categorie betreft middelzwaar beschermde soorten. Hieronder is beschreven hoe met verstoring van deze soorten moet worden omgegaan bij gebruik van een gedragscode en zonder het gebruik daarvan.

Wanneer de beoogde werkzaamheden worden uitgevoerd volgens een gedragscode, hoeft voor de verstoring van soorten van tabel 2 geen ontheffing te worden aangevraagd. De gedragscode vermeldt hoe bij het uitvoeren van de werkzaamheden schade aan planten en dieren en hun verblijfplaatsen kan worden voorkomen of zoveel mogelijk wordt beperkt. De gedragscode die voor vrijstelling is vereist, moet goedgekeurd zijn door LNV en van toepassing zijn op de beoogde activiteit. Op de site van LNV zijn alle goedgekeurde

gedragscodes beschikbaar die door verscheidene brancheorganisaties zijn opgesteld. Er moet aantoonbaar volgens de gedragscode worden gewerkt om te voldoen aan de bewijslast. Dit betekent dat de werkprocessen gedocumenteerd moeten worden.

Als er geen gedragscode wordt gebruikt bij de uitvoering van de beoogde werkzaamheden, moet bij overtreding van de artikelen 8-12 een ontheffing worden aangevraagd. De toetsing die dan plaatsvindt, betreft een 'lichte toets'. Hierbij wordt getoetst of de activiteiten de gunstige staat van instandhouding van een soort in gevaar brengen. Deze toets vereist dat er inzicht moet zijn in de betekenis van het plangebied als leefgebied voor de soort in relatie tot de omliggende populaties. Als dat inzicht niet bestaat, dient daar onderzoek naar plaats te vinden (omgevingscheck). Dat kan betekenen dat ook onderzoek buiten het plangebied nodig is. De aanvraag wordt beoordeeld aan de hand van de volgende criteria:

- In welke mate wordt de functionaliteit van de vaste voortplantings-, rust- en/of verblijfplaats aangetast door uw activiteiten?
- Komt de gunstige staat van instandhouding niet in gevaar?

Indien kan worden aangetoond dat de functionaliteit van de voortplantings- en/of vaste rust- en verblijfplaatsen van een soort wordt gegarandeerd, hoeft er bij een ruimtelijke ontwikkeling geen ontheffing te worden aangevraagd ten aanzien van soorten uit tabel 2. Dat betekent vrijwel altijd dat, aantoonbaar opgenomen in de plannen, voldoende mitigerende en/of compenserende maatregelen worden uitgevoerd. Is die garantie niet te geven (bijvoorbeeld doordat de mitigerende maatregelen mogelijk niet afdoende zijn), dan moet alsnog via een ontheffingsaanvraag aan LNV worden gevraagd om te bepalen of een ontheffing nodig is.

Tabel 3.

Dit betreft zwaar beschermde soorten. Deze tabel bevat de soorten die zijn vermeld in Bijlage 1 Besluit vrijstelling beschermde dier- en plantensoorten en de soorten die zijn vermeld in Bijlage IV van de Habitatrichtlijn. Wanneer ten aanzien van een of meer soorten uit Bijlage 1 of Bijlage IV verbodsbepalingen worden overtreden door een ruimtelijke ontwikkeling, kan een ontheffingsaanvraag nodig zijn, die wordt getoetst aan de volgende criteria:

- In welke mate wordt de functionaliteit van de vaste voortplantings-, rust- en/of verblijfplaats aangetast door de activiteiten?
- Komt de gunstige staat van instandhouding niet in gevaar?
- Is er een wettelijk belang?
- Is er een andere bevredigende oplossing?

Voor een ontheffing moet aan alle criteria zijn voldaan.

Voor de Bijlage 1-soorten van tabel 3 kan ontheffing worden aangevraagd op grond van de belangen die in het Besluit vrijstelling beschermde dier- en plantensoorten zijn genoemd. Bij een ruimtelijke ingreep kan het om de volgende belangen gaan:

- Bescherming van flora en fauna.
- Volksgezondheid of openbare veiligheid.
- Dwingende reden van openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard, en voor milieu, wezenlijk gunstige effecten.
- Uitvoering van werkzaamheden in het kader van ruimtelijke inrichting of ontwikkeling.

Voor de Bijlage IV-soorten van tabel 3 geldt dat er alleen vrijstelling mogelijk is op grond van de wettelijke belangen die in de Habitatrichtlijn zijn genoemd. Deze zijn:

- Bescherming van flora en fauna.
- Volksgezondheid of openbare veiligheid.
- Dwingende reden van openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard, en voor milieu, wezenlijk gunstige effecten.

Het belang van een ruimtelijke ontwikkeling geldt voor deze soorten dus niet.

Indien kan worden aangetoond dat de functionaliteit van de voortplantings- en/of vaste rust- en verblijfplaatsen van een soort wordt gegarandeerd, hoeft er bij een ruimtelijke ontwikkeling geen ontheffing te worden aangevraagd ten aanzien van soorten uit tabel 3. Dat betekent vrijwel altijd dat, aantoonbaar opgenomen in de plannen, voldoende mitigerende en/of compenserende maatregelen worden uitgevoerd. Is die garantie niet te geven (bijvoorbeeld doordat de mitigerende maatregelen mogelijk niet afdoende zijn), dan moet alsnog via een ontheffingsaanvraag aan LNV worden gevraagd om te bepalen of een ontheffing nodig is.

Vogels

Tijdens werkzaamheden moet rekening worden gehouden met de broedperiode van vogels. De Flora- en faunawet kent geen standaardperiode voor het broedseizoen, maar van veel vogelsoorten is bekend dat de broedperiode ligt tussen half maart en half juli. Het is voor de wet van belang of broedgevallen aanwezig zijn die door de werkzaamheden kunnen worden verstoord. De meeste soorten zijn elk broedseizoen in staat om een nieuw nest te maken. Deze vogelnesten voor eenmalig gebruik vallen alleen tijdens de broedperiode onder bescherming van artikel 11 van de Flora- en faunawet. Voor versturende werkzaamheden buiten de broedperiode is dus geen ontheffing nodig. Er is evenmin ontheffing nodig voor het nemen van maatregelen vooraf aan de broedperiode, die de vestiging van vogels voorkomen. Ontstaan er binnen of nabij het plangebied toch nesten die kunnen worden verstoord, dan dienen de werkzaamheden te worden gestaakt tot na de broedperiode.

Verblijfplaatsen van vogels die hun verblijfplaats het gehele jaar gebruiken, zijn jaarrond beschermd. Er is in augustus 2009 door LNV een indicatieve lijst gepubliceerd van jaarrond beschermde vogelnesten, waarin vijf categorieën zijn te onderscheiden. Daarin zijn bijvoorbeeld Gierzwaluw, Kerkuil, Ransuil, Roek en Sperwer opgenomen. Eén van de categorieën betreft soorten die geen jaarrond beschermde verblijfplaats hebben, maar wel vaak terugkeren naar de locatie waar zij het vorige jaar gebroed hebben. Dat geldt bijvoorbeeld voor zwaluw- en spechtensoorten.

Indien kan worden aangetoond dat de functionaliteit van de voortplantings- en/of vaste rust- en verblijfplaatsen van de vogelsoorten op bovengenoemde lijst wordt gegarandeerd, hoeft er bij een verstoring geen ontheffing te worden aangevraagd. Dat betekent vrijwel altijd dat er een omgevingscheck van belang is om te kunnen bepalen of nabij het plangebied voldoende leefruimte beschikbaar is. Een deskundige bepaalt dan of er voldoende gelegenheid is voor de soort om zelfstandig een vervangend nest te vinden in de omgeving. Is dit niet het geval, dan moet, voor zover mogelijk, een alternatief nest worden geboden. Is dat ook niet mogelijk, dan moet ontheffing worden aangevraagd.

Voor vogels geldt dat alleen ontheffing kan worden verkregen op grond van een wettelijk belang uit de Vogelrichtlijn. Deze belangen zijn:

- Bescherming van flora en fauna.
 - Veiligheid van het luchtverkeer.
 - Volksgezondheid of openbare veiligheid.
- Het belang van een ruimtelijke ontwikkeling geldt voor deze soorten dus niet.

2.2 Rode Lijsten

Nederland heeft voor een aantal bedreigde en kwetsbare planten- en diergroepen Rode Lijsten samengesteld. De doelstelling van de Rode Lijst is het bieden van duurzame bescherming aan een soort en zijn leefgebied. De Rode Lijst bestaat uit Nederlandse soorten die vanwege hun aantalsverloop of kwetsbaarheid speciale aandacht nodig hebben om hun voorkomen in ons land veilig te stellen. Hoewel de Rode Lijsten officieel door het ministerie van LNV zijn vastgesteld, hebben ze geen juridische status. Wel verwacht het ministerie van LNV van de verschillende overheden en terreinbeherende organisaties dat zij bij beleid en beheer rekening houden met de Rode Lijsten. Een aantal Rode-Lijstsoorten is ondergebracht in de Flora- en faunawet. Op 26 augustus 2009 zijn wijzigingen uitgevoerd in de soortenlijsten van de Rode Lijst.

3. ECOLOGISCHE BEOORDELING

Bij een ecologische beoordeling dient onderzocht te worden of de beoogde plannen een bedreiging vormen voor beschermde (natuur)gebieden in de regio en/of beschermde soorten.

Gebiedsbescherming

Ten aanzien van gebiedsbescherming komen de volgende vragen aan de orde:

5. Liggen er beschermde (natuur)gebieden in het plangebied of nabije omgeving?
6. Heeft de activiteit mogelijk (significant) negatieve gevolgen voor de beschermde gebieden?
7. Zijn die gevolgen te voorkomen?
8. Welke consequenties heeft dat voor de plannen (conclusies)?

Binnen de Natuurbeschermingswet vormen de eerste drie vragen de zogenaamde 'Voortoets'.

Er wordt gebruik gemaakt van websites van LNV en de provincie om te bepalen waar de grenzen liggen van beschermde gebieden. Op de website van LNV zijn de gegevens beschikbaar van alle Natura 2000 gebieden, zoals het (ontwerp)aanwijzingsbesluit met de instandhoudingsdoelen en begrenzing.

Soortbescherming

Ten aanzien van soortbescherming komen de volgende vragen aan de orde:

1. Komen in het plangebied beschermde en kritische soorten en vegetaties voor?
2. Zo ja, worden deze bij realisatie van het plan geschaad en kan dat voorkomen worden?
3. Zijn er vanuit de wet- en regelgeving bezwaren tegen de plannen?

Relevante soorten en vegetaties

Voor de eerste stap zijn overzichtswerken, websites en andere bronnen geraadpleegd en is veldonderzoek uitgevoerd. Daarbij is vaak ook informatie van derden betrokken. Er is daarbij vooral gelet op soorten die in het kader van de Flora- en faunawet en de Natuurbeschermingswet zijn beschermd, soorten die zijn opgenomen in de Rode Lijst en soorten die een indicatie geven van bepaalde ecologische kwaliteiten van het plangebied.

Bronnen

Voor de ecologische beoordeling wordt per soortgroep gebruik gemaakt van de meest recente informatiebronnen over de verspreiding van soorten in Nederland. Er wordt is in een aantal overzichtswerken en op betrouwbare websites nagegaan welke bijzondere en beschermde planten- en diersoorten er in (de ruime omgeving van) het betreffende plangebied voorkomen.

Veldonderzoek

De natuurwaarden worden eveneens onderzocht aan de hand van een veldbezoek. Hierbij wordt gelet op (sporen van) de aanwezigheid van beschermde en kwetsbare soorten in het plangebied. Daarnaast wordt beoordeeld voor welke beschermde soorten (die in de omgeving kunnen voorkomen) de ecologische randvoorwaarden in het plangebied aanwezig zijn. Het veldonderzoek is tevens van belang om een inschatting te kunnen maken van effecten die samenhangen met de beoogde activiteiten tijdens en na voltooiing van de werkzaamheden.

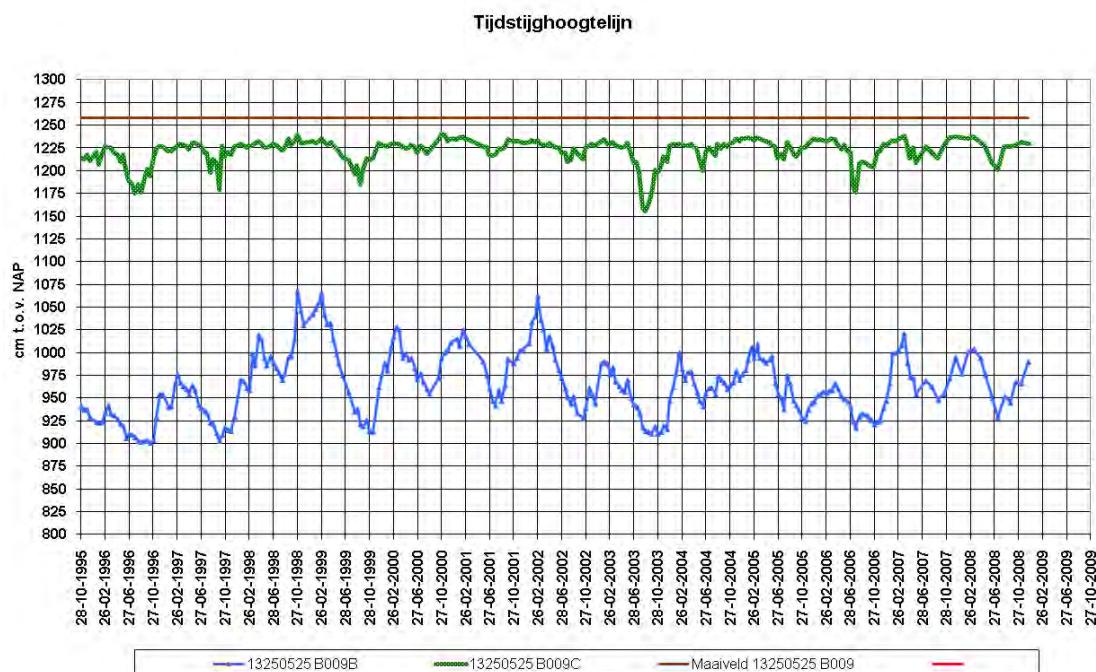
Effecten en beoordeling

Na de beschrijving van de relevante soorten die in en nabij het plangebied voorkomen, volgt een overzicht van de te verwachten effecten van de ingreep op de ecologische kwaliteiten van het plangebied. Deze verstoringen kunnen verder reiken dan de grenzen van het plangebied. We maken hier volgens de voorschriften van LNV in Werken aan Natura 2000 (ministerie van LNV 2004) onderscheid in vijf soorten effecten, onder te verdelen in kwantitatieve effecten (winst of verlies van habitats), kwalitatieve effecten (chemische effecten, fysieke effecten en verstoring) en achteruitgang in ruimtelijke samenhang (versnippering). Het gaat in alle gevallen om effecten die een verstoring veroorzaken van de (beschermde) soorten en van de functionaliteit van hun leefgebied.

De beoordeling vindt plaats aan de hand van de natuurwetgeving (Natuurbeschermingswet, Flora- en faunawet en Wet Ruimtelijke Ordening (i.c. Ecologische Hoofdstructuur). Bovendien kan een beoordeling nodig zijn ten aanzien van provinciale regelgeving, zoals betreffende ganzenfoerageergebied en weidevogelgebied. Het kan nodig zijn dat de initiatiefnemer contact opneemt met de provincie wanneer effecten op kunnen treden te aanzien van ganzenfoerageergebied en weidevogels. Indien negatieve effecten kunnen optreden ten aanzien van de instandhoudingsdoelen van een Natura 2000 gebied of een Beschermd Natuurmonument, kan het nodig zijn om een vergunning volgens de Natuurbeschermingswet aan te vragen.

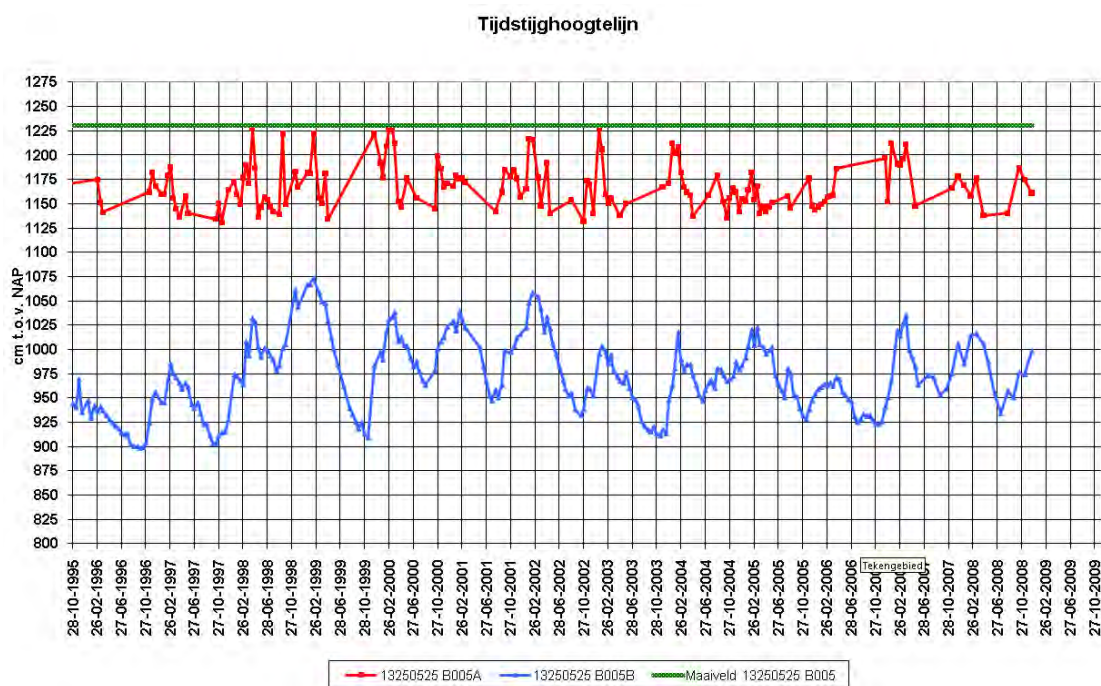
Wanneer verbodsbepalingen uit de Flora- en faunawet kunnen worden overtreden, dienen mitigerende en/of compenserende maatregelen in de plannen te worden opgenomen. Wanneer door dergelijke maatregelen de functionaliteit van het leefgebied gegarandeerd is, is er geen ontheffing nodig (paragraaf 2.1).

BIJLAGE 2. ENKELE GRONDWATERSTANDEN

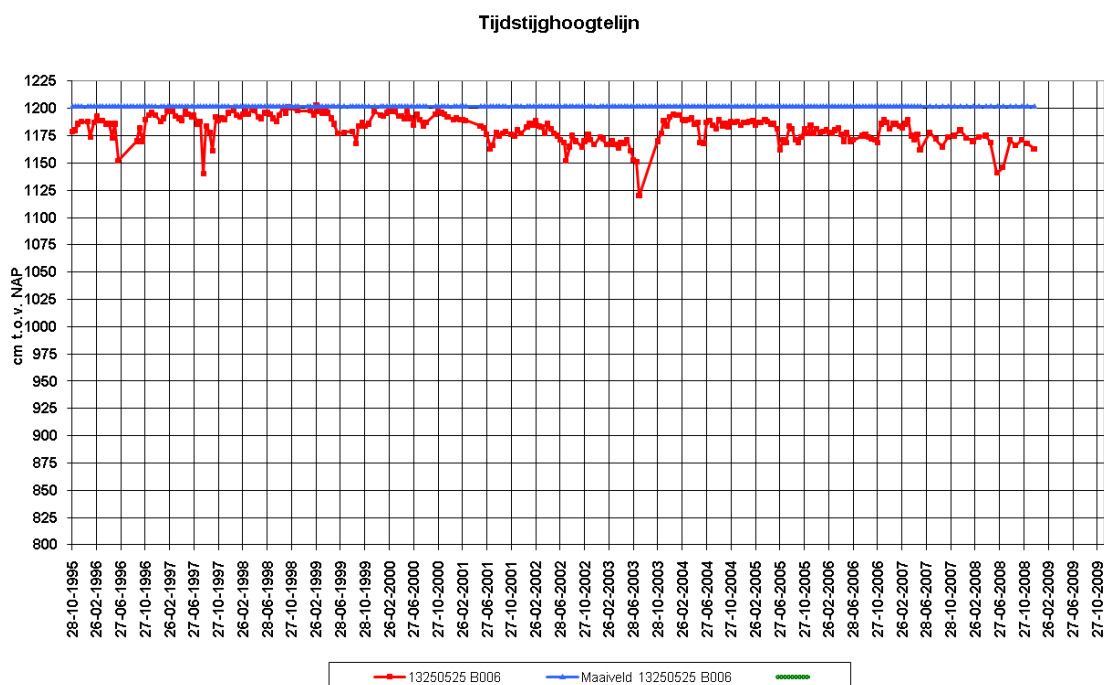


Figuur B2.1

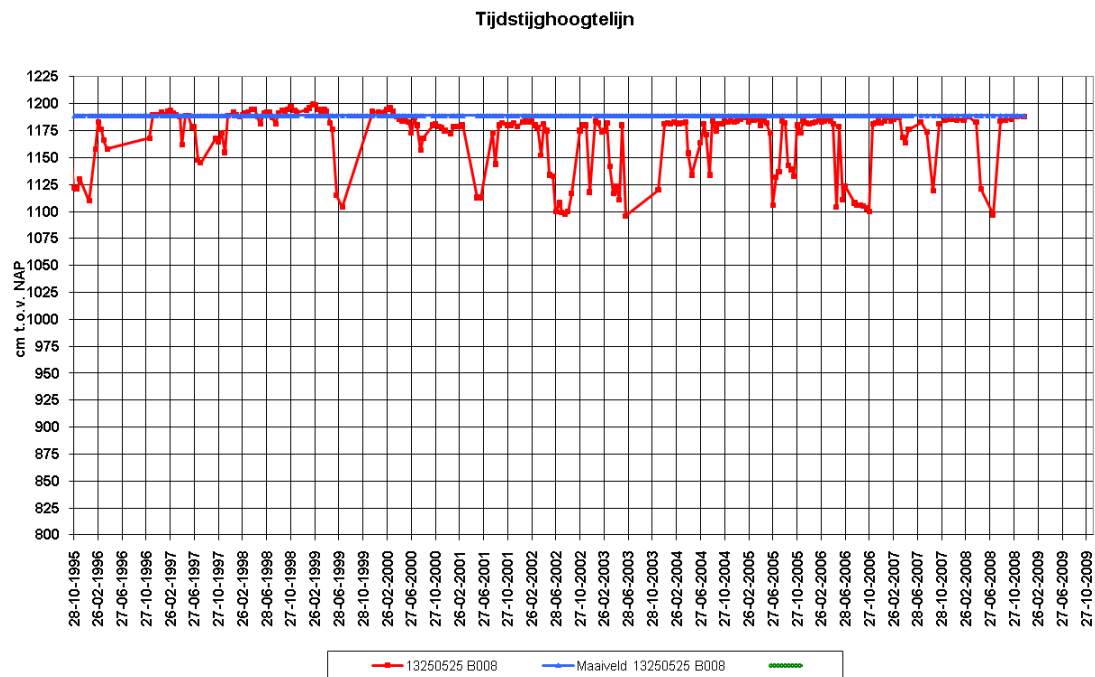
Grondwaterstandverloop ten opzichte van het maaiveld in peilbuis B009 van de Vereniging Natuurmonumenten in de periode 1996 t/m 2008.

**Figuur B2.2**

Grondwaterstandverloop ten opzichte van het maaiveld in peilbuis B005 van de Vereniging Natuurmonumenten in de periode 1996 t/m 2008.

**Figuur B2.3**

Grondwaterstandverloop ten opzichte van het maaiveld in peilbuis B006 van de Vereniging Natuurmonumenten in de periode 1996 t/m 2008.

**Figuur B2.4**

Grondwaterstandverloop ten opzichte van het maaiveld in peilbuis B008 van de Vereniging Natuurmonumenten in de periode 1996 t/m 2008.