

23gi-3g

**Geohydrologische onderbouwing
vergunningaanvraag permanente back-up
Waterproductiebedrijf Heel**
Bijlage 2 bij de vergunningaanvraag

NV Waterleiding Maatschappij Limburg

8 september 2011

Definitief rapport

9W0258.F0

A COMPANY OF





ROYAL HASKONING

**HASKONING NEDERLAND B.V.
WATER**

Randwycksingel 20
Postbus 1754
6201 BT Maastricht
+31 (0)43 356 62 00 Telefoon
+31 (0)43 361 23 52 Fax
info@maastricht.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Amhem 09122581 KvK

Documenttitel Geohydrologische onderbouwing
vergunningaanvraag permanente back-up
Waterproductiebedrijf Heel
Bijlage 2 bij de vergunningaanvraag
Verkorte documenttitel Geohydr. onderbouwing back-up WPH
Status Definitief rapport
Datum 8 september 2011
Projectnaam Onderbouwing vergunningaanvraag back-up
WPH
Projectnummer 9W0258.F0
Opdrachtgever NV Waterleiding Maatschappij Limburg
Referentie 9W0258.F0/R021/AV/FJ/Maas

Auteur(s) A.J.J. Kanen-Verlinden
Collegiale toets ir. E.W.J.M. van Rijsselt
Datum/paraaf 8-9-2011 
Vrijgegeven door ir. M.P.A. van den Heuvel
Datum/paraaf 8-9-2011 

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1 INLEIDING	1
1.1 Aanleiding	1
1.2 Probleemverkenning	2
1.3 Doel	2
1.4 Leeswijzer	3
2 BELEID	4
3 GRONDWATERMODELLERING	6
3.1 Inleiding	6
3.2 Geohydrologische bodemopbouw	6
3.3 Grondwatermodelberekeningen	7
4 INVLOED BACK-UP OP WATERSYSTEEM EN OVERIG GRONDGEBRUIK	8
4.1 Effect op grondwaterstanden	8
4.2 Effect op natuur	8
4.3 Effect op landbouw en bebouwing	9
4.4 Effect op overige onttrekkingen	9
4.5 Effect op begrenzing grondwaterbeschermingsgebieden	9
4.6 Effect op het POL	10
5 LITERATUUR	11

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Van oudsher wordt het Limburgse drinkwater gemaakt van grondwater. Het oppompen van grondwater leidt op sommige plekken tot verdroging van de natuur. Daarom heeft WML in het verleden gestreefd naar een groter aandeel oppervlaktewater in de bronnen die voor de drinkwaterbereiding worden gebruikt. Dit heeft geresulteerd in de bouw van de waterproductiebedrijven Roosteren en Heel, die Maaswater gebruiken als grondstof. Op het waterproductiebedrijf Heel (WPH) is in 2002 gestart met het produceren van drinkwater. De winning op WPH is in de afgelopen jaren geleidelijk aan toegenomen en zal uiteindelijk 20 miljoen m³ per jaar worden. Dit is 20% à 25% van het Limburgse drinkwater. Hiermee is de drinkwatervoorziening van Limburg sterk afhankelijk van een goede werking van WPH.

Figuur 1.1: Ligging Waterproductiebedrijf Heel



Bij het ontwerpen en bouwen van WPH is door WML al op verschillende manieren rekening gehouden met het belang van WPH voor de drinkwaterlevering. Een belangrijk aandachtspunt blijft echter de kwaliteit van de grondstof, het Maaswater. Na enkele jaren dat WPH in bedrijf is geweest, blijkt dat de waterkwaliteit van de Maas minder stabiel is dan aangenomen. Vaker dan verwacht is WML gedwongen om de inname van Maaswater bij WPH te staken vanwege Maaswaterverontreinigingen.

WML hanteert het beleid dat de beschikbaarheid van drinkwater niet mag worden beïnvloed door een innamestop, en dat er dus noodvoorzieningen (back-up) beschikbaar moeten zijn die in 100% van de drinkwatervraag op maximum dag kunnen voorzien.

Ter voorbereiding van de realisatie van een permanente back-up voor WPH doorloopt WML een m.e.r. procedure. Het MER voor de back-up van WPH is opgesteld en wordt tegelijk met de aanvraag voor de watervergunning ingediend.

1.2 Probleemverkenning

Wanneer het Maaswater is vervuild, mag WML dit niet innemen. Het in te nemen water moet namelijk, conform vergunningvoorschriften, voldoen aan het Infiltratiebesluit en het Besluit Kwaliteitseisen Monitoring Water (BKMW). Na enkele jaren van bedrijfsvoering bleek dat de waterkwaliteit van de Maas minder stabiel is dan aangenomen. WML is hierdoor vaker dan verwacht door Maaswaterverontreiniging gedwongen om de inname van Maaswater bij WPH vanuit de Lange Vlieter te stoppen. Wanneer een dergelijke verontreiniging langer dan 1 à 2 weken aanhoudt, moet de winning bij WPH worden verkleind en uiteindelijk worden gestaakt.

Vanuit de landelijke richtlijnen ten aanzien van drinkwaterlevering dient WML in normale situaties 100% te voldoen aan de drinkwaterbehoefte op een maximum dag. Alleen tijdens calamiteiten wordt een lagere norm van 75% in het zwaartepunt van verbruik gehanteerd. WML heeft dit vertaald naar 80% van de drinkwaterbehoefte op een maximum dag.

Omdat innamestops van enkele weken tot enkele maanden regelmatig kunnen optreden, heeft WML aangegeven deze niet als een calamiteit te willen beschouwen. Bij innamestops van 'beperkte' duur (maatgevende innamestop), moet WML dus de drinkwaterbehoefte 100% kunnen dekken. Duurt de innamestop langer, dan beschouwt WML dit als een calamiteit.

Om gedurende de maatgevende innamestop 100% te kunnen voldoen aan de drinkwaterbehoefte is WML op zoek naar alternatieve bronnen voor de drinkwaterproductie. Vanwege het grote maatschappelijke belang heeft WML in 2008 een tijdelijke back-up voor de duur van 3 maanden geregeld, bestaande uit het tijdelijk verhogen van de winning van enkele andere pompstations en het realiseren van een diepe winning bij WPH, waarvoor de Provincie Limburg een tijdelijke vergunning (tot 1-1-2012) heeft afgegeven. Met het aflopen van de tijdelijke vergunning en het minder beschikbaar worden van andere pompstations wil WML nu een permanente back-up realiseren.

1.3 Doel

In het MER zijn diverse alternatieven voor de back-up onderzocht. De insteek van WML bij aanvang van de m.e.r.-procedure was dat zij een back-up wil realiseren voor een innamestop met de duur van 6 maanden en een uurcapaciteit die gelijk is aan de uurcapaciteit van de reguliere winning van WPH (3200 m³/u). Op grond van de effecten van de alternatieven en het MMA uit het MER bleek, dat een maatgevende innamestop met een duur van 6 maanden niet haalbaar is zonder significante negatieve effecten op Natura 2000-gebieden.

Uit het MER bleek dat effecten op de grondwaterafhankelijke habitattypen in de Natura 2000-gebieden voorkomen kunnen worden door o.a. de duur van de maatgevende innamestop te reduceren tot 4 maanden.

WML heeft daarom besloten een watervergunning aan te vragen voor de back-up van WPH conform het MMA, te weten:

- een back-up die alleen mag worden ingezet ten behoeve van innamestops voor Maaswater;
- waarbij in geen enkele periode van één jaar méér wordt onttrokken dan 6,7 miljoen m³ (dit komt overeen met een innamestop van circa 4 maanden) én;
- waarbij in geen enkele periode van twintig jaar méér dan 59,3 miljoen m³ wordt onttrokken (dit is gemiddeld circa 3 miljoen m³ per jaar).

Dit onder voorwaarde dat, voordat de diepe winning daadwerkelijk als back up voorziening wordt ingezet, eerst, conform het Operationeel Storingsbeheersplan (OSB), de Boschmolenplas wordt benut en de satellietpompstations maximaal (voor zover technisch mogelijk en binnen de vergunningsvoorwaarden) zijn opgeschaald.

Tevens wordt aangevraagd om, aanvullend op het OSB, ook eerst de beschikbare ruimte tussen onttrokken debiet en vergund debiet bij de overige Roerdalslenkwinningen van WML, tot het winplafond voor de Roerdalslenk van 27 miljoen m³/jaar, op de diepe winning bij WPH te mogen onttrekken.

Deze back-up is op twee manieren strijdig met het actuele POL. Conform het actuele beleid mag WML uit de Roerdalslenk bovenop het winplafond van 27 miljoen m³ per jaar nog maximaal 5 miljoen m³ per jaar ten behoeve van de back-up van WPH, uitgaande van een maatgevende innamestop van 6 maanden. De aangevraagde back-up onttrekking is hiermee op de volgende punten strijdig met het POL:

1. Met de aangevraagde back-up bedraagt de duur van de maatgevende innamestop circa 4 maanden in plaats van 6 maanden.
2. Met de aangevraagde back-up kan in een jaar tijd, onder voorwaarden, 6,7 miljoen m³ per jaar worden onttrokken bovenop het winplafond. Dit is meer dan de 5 miljoen m³ per jaar die volgens het actuele beleid is toegestaan.

Bij WPH staan al 9 diepe putten, met een totale capaciteit van ca. 1600 m³/u. Deze diepe putten zijn aangebracht ten behoeve van de tijdelijke back-up. Om de permanente back-up met een wincapaciteit van 3200 m³/u te realiseren moeten dus nog ca. 9 diepe putten worden bijgeplaatst.

1.4 Leeswijzer

Voorliggende rapportage bevat de geohydrologische onderbouwing bij de vergunningaanvraag in het kader van de waterwet voor de permanente back-up van WPH. In voorliggend rapport wordt kort ingegaan op de noodzaak van de back-up, de geohydrologie in het onderzoeksgebied en het beleid. Voor een uitgebreidere beschrijving verwijzen wij naar het MER.

Het meest relevante beleid wordt beschreven in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de grondwatermodellering en de bodemopbouw ter plekke van WPH. Hoofdstuk 4 bevat de resultaten van de modelberekening en een beschrijven van het effect van de back-up op de omgeving.

2

BELEID

Het meeste relevante beleid ten aanzien van de back-up van WPH is beschreven in het Provinciaal Omgevingsplan Limburg (POL) en de POL-aanvulling Provinciaal Waterplan Limburg 2010-2015. Daarnaast is de Omgevingsverordening Limburg (OVL) van belang (hier is per 1-1-2011 de Provinciale Milieu Verordening (PMV) in opgegaan). In het POL is onder andere het beleid ten aanzien van water beschreven. De provincie streeft hierbij naar:

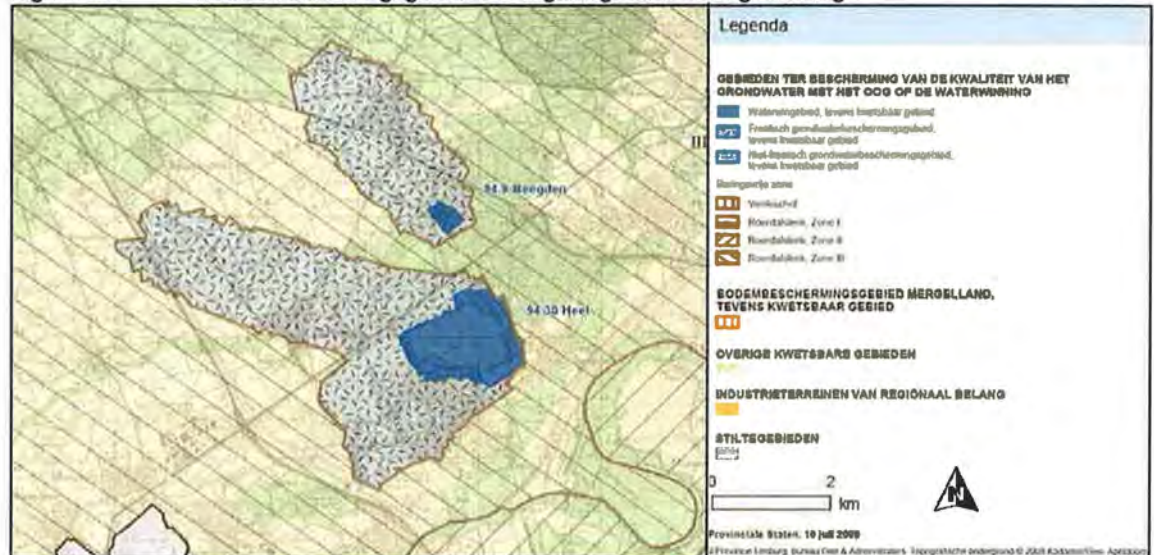
- een duurzame watervoorziening voor huidige en toekomstige generaties;
- bescherming van water voor menselijke consumptie;
- goede toestand grondwaterlichamen;
- herstel natte natuur.

De Provincie Limburg stelt voldoende bronnen beschikbaar, zodat WML aan haar wettelijke leveringsverplichting kan voldoen. Voor de Roerdalslenk is hierbij een plafond voor de gezamenlijke normale onttrekkingen van 27 miljoen m³ per jaar en 5 miljoen m³ per jaar opgenomen voor de noodvoorziening van WPH, om innamestops te kunnen overbruggen.

De kwaliteit van het water voor drinkwaterwinningen wordt beschermd met waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en boringsvrije zones. Het puttenveld van WPH, de Lange Vlieter en de directe omgeving worden beschermd door het 'waterwingebied' (zie figuur 2.1). De reguliere winning van WPH wordt daarnaast ook beschermd door het 'grondwaterbeschermingsgebied'. In grondwaterbeschermingsgebieden en waterwingebieden gelden beperkingen om de kwaliteit van het grondwater te beschermen.

De diepe winning van WPH wordt beschermd door een waterwingebied en een 'boringsvrije zone'. Omdat de putten voor de diepe winning tussen de putten voor de reguliere winning staan is er geen onderscheid te zien tussen beide waterwingebieden. De boringsvrije zone geldt voor de hele Roerdalslenk. Deze bescherming is dus een algemene bescherming en heeft niet direct betrekking op de diepe winning van WPH. De boringsvrije zone is ingesteld om de beschermende werking van de slecht doorlatende lagen niet aan te tasten. Zo wordt zo veel mogelijk voorkomen dat de zeer goede grondwaterkwaliteit in het diepe pakket, dat onder de dikke klei- en bruinkoollagen ligt, wordt verontreinigd en daardoor ongeschikt wordt voor menselijke consumptie.

Figuur 2.1: Milieubeschermingsgebieden Omgevingsverordening Limburg



Voor het herstel van natte natuur richt de Provincie Limburg zich op de zogenaamde TOP-gebieden. Dit zijn 48 (grond)waterafhankelijke gebieden, waaronder de 21 gebieden met een beschermde status op grond van de Natuurbeschermingswet (Natura 2000 gebieden). Het herstel van deze gebieden mag niet teniet worden gedaan door een nieuwe onttrekking of een uitbreiding van een bestaande onttrekking.

3 GRONDWATERMODELLERING

3.1 Inleiding

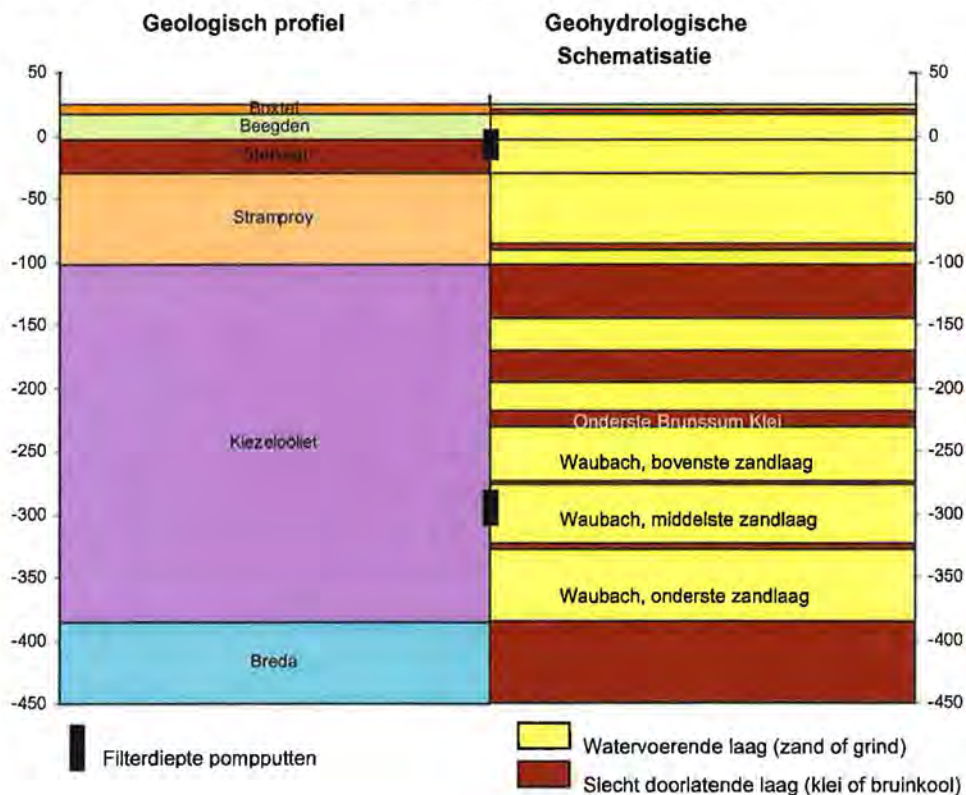
Om inzicht te krijgen in de effecten van de back-up op de grondwaterstanden en grondgebruikers zijn berekeningen uitgevoerd met een grondwatermodel. In het grondwatermodel is de bodemopbouw geschematiseerd opgenomen, zoals weergegeven in paragraaf 3.2. In paragraaf 3.3 wordt nader ingegaan op het gebruikte grondwatermodel.

3.2 Geohydrologische bodemopbouw

De bodem ter plaatse van WPH is opgebouwd uit een opeenstapeling van zand, grind, klei en bruinkollagen. De klei en bruinkollagen komen voornamelijk op grotere diepte voor. In de bovenste 100 meter komen hooguit dunne lagen klei of kleilig zand voor. In dit bovenste deel bestaat de bodem voornamelijk uit zand en grind. In dit goed doorlatende pakket ligt het bekken de Lange Vlieter (maximale bodemdiepte ca. NAP -20 m) en zijn de pompputten van de reguliere winning geplaatst (zie figuur 3.1).

De putten van de diepe winning zijn geplaatst in de zanden van Waubach (middelste van de drie lagen); de goed doorlatende laag onder het dikke pakket aan klei- en bruinkollagen.

Figuur 3.1: Geologisch profiel en geohydrologische schematisatie WPH



3.3 Grondwatermodelberekeningen

Voor de grondwatermodelberekeningen is gebruik gemaakt van het model instrumentarium IBRAHYM (TNO, 2007). Ten behoeve van de MER is IBRAHYM voor de omgeving van WPH aanvullend geijkt. In het achtergronddocument geohydrologie van het MER zijn de toepassing van IBRAHYM voor de modelberekeningen en de resultaten van de aanvullende ijking beschreven.

Voor voorliggende onderbouwing van de vergunningaanvraag is hetzelfde model gebruikt als bij het MER. Om de effecten van de back-up te bepalen zijn twee scenario's doorgerekend:

1. huidige situatie, alle WML-winningen produceren op vergunde capaciteit, GGOR-maatregelen zijn uitgevoerd en met innamestops op WPH;
2. idem als 1, maar nu ook met onttrekking uit de back-up tijdens innamestops op WPH.

Scenario 1 komt overeen met de referentie uit het MER. Scenario 2 is gebaseerd op het MMA. Scenario 1 en scenario 2 verschillen alleen in het niet / wel aan staan van de back-up tijdens de innamestops. Het verschil tussen beide scenario's geeft daarmee alleen het effect van de back-up weer.

Bij de berekeningen is uitgegaan van innamestops (conform het MMA) met een duur van 4 maanden, die elke 2,25 jaar optreden. De back-up winning (in scenario 2) tijdens deze innamestops bedraagt per innamestop $6,67 \text{ Mm}^3$ met een maximale capaciteit van $3200 \text{ m}^3/\text{u}$. Langjarig gemiddeld bedraagt de onttrekking $3 \text{ Mm}^3/\text{jaar}$.

Omdat de innamestops niet constant in de tijd plaatsvindt, zijn de berekeningen tijdsafhankelijk doorgevoerd.

4 INVLOED BACK-UP OP WATERSYSTEEM EN OVERIG GRONDGEBRUIK

4.1 Effect op grondwaterstanden

De innamestops en daarmee ook de back-up vinden niet constant in de tijd plaats. Hierdoor zijn ook de effecten niet constant in de tijd. Tijdens een back-up zijn de verlagingseffecten over het algemeen het grootst en wanneer de back-up uit is zijn de verlagingseffecten over het algemeen het kleinst. Per modelcel zijn de ranges in grondwaterstandsverandering tussen scenario 2 (back-up) en scenario 1 (referentie) berekend. Vervolgens is voor elke modelcel de bovengrens en ondergrens van de grondwaterstandsverandering bepaald. De ondergrens (grootste verlaging) is weergegeven in kaart 1 en de bovengrens (kleinste grondwaterstandsverlaging) in kaart 2.

Zoals uit de kaarten 1 en 2 blijkt zijn verandert de (freatische) grondwaterstand nauwelijks. In grote delen van het modelgebied zijn de berekende grondwaterstandsveranderingen kleiner dan 1 cm. De grootste grondwaterstandsverlaging bedraagt minder dan 5 cm. De verlagingen zijn zo klein, doordat de back-up uit het diepe pakket onttrekt. Een diepe winning zorgt voor relatief kleine grondwaterstandsverlagingen in een relatief groot gebied.

In de Waubachzanden, waaruit wordt onttrokken, is de invloed op de stijghoogte veel groter. Doordat de diepe pakketten afgesloten worden door een relatief grote weerstand, veroorzaken diepe winningen relatief grote verlagingen in de diepe watervoerende pakketten zelf. De verlagingen reiken relatief gezien binnen deze diepe pakketten ook ver. Nabij de winputten wordt de stijghoogte meer dan 10 m verlaagd. Op grotere afstand van de onttrekking neemt de verlaging af, al is een minimaal gering effect in de hele Roerdalslenk waar te nemen (zie kaarten 3 en 4).

4.2 Effect op natuur

Op de kaarten 1 en 2 zijn de natuurgebieden binnen het onderzoeksgebied aangegeven. De onttrekking ten behoeve van de back-up heeft geen negatief effect op de natuur.

In de Nederlandse en Belgische Natura 2000-gebieden (waaronder de Grote Peel) bedragen de grondwaterstandsveranderingen minder dan 1 cm. Alleen ter plaatse van het Duitse Natura 2000-gebied Tevereener Heide wordt binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied nog een verlaging van (net) meer dan 1 cm berekend. Omdat in dit gebied grondwaterafhankelijke habitattypen voorkomen, is nader bekeken of deze worden beïnvloed. Uit deze nadere analyse bleek dat deze grondwaterstandsverlagingen niet optreden in gebieden waar grondwaterstandsafhankelijke habitattypen zijn vastgesteld. Daarmee kan worden geconcludeerd dat de back-up geen effect heeft op de natuurwaarden in Natura 2000-gebieden.

In overige natuurgebieden wordt alleen ter plaatse van het TOP-gebied Heibloem en het Saeffelerbach (D) een maximale grondwaterstandsverlaging van circa 2 cm berekend. De back-up heeft derhalve geen invloed op de TOP-gebieden en overige natuurgebieden.

4.3 Effect op landbouw en bebouwing

De grondwaterstandsveranderingen ter plaatse van landbouw en bebouwing zijn minimaal en verwaarloosbaar ten opzichte van de natuurlijke fluctuaties in de grondwaterstand. De back-up heeft daarmee geen invloed op (nat- en/of droogteschade in) de landbouw en (zettingen ter plaatse van) bebouwing.

4.4 Effect op overige onttrekkingen

De back-up zorgt voor een verlaging van de stijghoogten in het diepe pakket. In de Roerdalslenk bevinden zich diverse winningen, zowel gelegen in de Provincie Limburg, de Provincie Noord-Brabant, Duitsland en België. In tabel 4.1 zijn de verlagingen in de Waubach-zanden en de erboven gelegen zanden van Pey weergegeven voor de dichtst bij gelegen diepe winningen.

Tabel 4.1 Maximale grondwaterstandsverandering (in meters) t.p.v. pompstations in de omgeving van WPH in de zanden van Pey en Waubach als gevolg van de back-up

Pompstation	Pey	Waubach
Hunsel	-0,4	-3,3
Ospel	-0,3	-1,7
Pey	-0,5	-2,6
Roosteren	-0,4	-2,4
Susteren	-0,3	-1,7
Hoogveld	-0,3	-1,2
Schinveld	-0,1	-0,2
Heinsberg	-0,1	0,0
Niederbusch	0,0	0,0
Maaseik	-0,5	-2,4
Budel	-0,2	-0,6

Het blijkt dat de stijghoogten ter plaatse van andere pompstations in de Roerdalslenk in het laagpakket van Waubach, waar de meeste pompstations hun water uit onttrekken, tot enkele meters kunnen dalen. In de zanden van Pey blijven de verlagingen beperkt tot enkele decimeters.

Opgemerkt wordt dat op 7 september 2011 een gesprek heeft plaatsgevonden met de Vlaamse Maatschappij voor Waterwinning (VMW) inzake de berekende verlaging voor de winning te Maaseik. Voor zover kon worden overzien werden hier geen onoverkomelijke problemen verwacht.

4.5 Effect op begrenzing grondwaterbeschermingsgebieden

De waterwingebieden zijn gebieden direct rondom de pompputten waaruit ten behoeve van de drinkwatervoorziening (grond)water wordt gewonnen. De waterwingebieden hebben een bijzondere bescherming om verontreiniging van het grondwater te voorkomen. Het blijkt niet mogelijk te zijn om binnen de begrenzing van het huidige waterwingebied van WPH 9 diepe putten bij te plaatsen. Het waterwingebied moet daarom worden uitgebreid. Dit vraagt een aanpassing van de OVL.

Ook het grondwaterbeschermingsgebied is ingesteld om de drinkwaterwinning te beschermen. Vanaf de rand van het grondwaterbeschermingsgebied doet het grondwater er ongeveer 25 jaar over om bij de pompputten te komen. Het grondwaterbeschermingsgebied heeft betrekking op de freatische (reguliere) winning van WPH. Er vinden geen wijzigingen in de freatische winning plaats. Het actuele grondwaterbeschermingsgebied blijft daarmee voldoende

WPH ligt in de boringsvrije zone van de Roerdalslenk. Dit is een algemene bescherming van het diepe pakket. Realisatie van de back-up heeft daarmee geen invloed op de (de omvang van) de boringsvrije zone.

4.6 Effect op het POL

Deze back-up is op twee manieren strijdig met het actuele POL. Conform het actuele beleid mag WML uit de Roerdalslenk bovenop het winplafond van 27 miljoen m³ per jaar nog maximaal 5 miljoen m³ per jaar ten behoeve van de back-up van WPH, uitgaande van een maatgevende innamestop van 6 maanden. De aangevraagde back-up onttrekking is hiermee op de volgende punten strijdig met het POL:

- Met de aangevraagde back-up bedraagt de duur van de maatgevende innamestop circa 4 maanden in plaats van 6 maanden.
- Met de aangevraagde back-up kan in een jaar tijd, onder voorwaarden, 6,7 miljoen m³ per jaar worden onttrokken bovenop het winplafond. Dit is meer dan de 5 miljoen m³ per jaar die volgens het actuele beleid is toegestaan.

WML is ambtelijk vooroverleg met de Provincie Limburg gestart om wijziging van het POL conform de aangevraagde back-up te bespreken.

WML onttrekt op diverse pompstations grondwater uit de Roerdalslenk. Op dit moment hoeft WML nog niet zoveel grondwater te onttrekken als maximaal mag volgens de vergunningen. De onttrekkingen uit de Roerdalslenk voor de reguliere drinkwatervoorziening liggen hierdoor nog lager dan het winplafond van 27 miljoen m³ per jaar. Zolang de onttrekkingen voor de reguliere drinkwaterwinning onder het winplafond blijven, is er nog zogenaamde vergunde ruimte beschikbaar om te benutten ten behoeve van de back-up van WPH. Volgens de vooruitzichten in de ontwikkeling van de drinkwatervraag, is de vergunde ruimte nog zeker enkele jaren voldoende groot om de aangevraagde back-up ook binnen het actuele beleid van 27+5 miljoen m³ per jaar te kunnen onttrekken.

Om gebruik te kunnen maken van de vergunde ruimte is het wel noodzakelijk dat de vergunde ruimte op WPH onttrokken kan worden. Dit omdat de onttrekkingscapaciteit op de bestaande pompstations te klein is om de benodigde extra 3200 m³/u (en ook 1600 m³/u) te kunnen onttrekken.

5 LITERATUUR

- Provincie Limburg, 2011a Omgevingsverordening Limburg
- Provincie Limburg, 2011b Provinciaal Omgevingsplan Limburg (POL) 2006, actualisatie 2011.
- Provincie Limburg, 2011c Provinciaal Waterplan Limburg 2010-2015
- TNO, 2007 IBRAHYM; Grondwater Modelinstrumentarium Limburg
- Royal Haskoning, 2011a MER permanente back-up Waterproductiebedrijf Heel; hoofdrapport
- Royal Haskoning, 2011b MER back-up WPH achtergronddocument geohydrologie; geohydrologische modelstudie

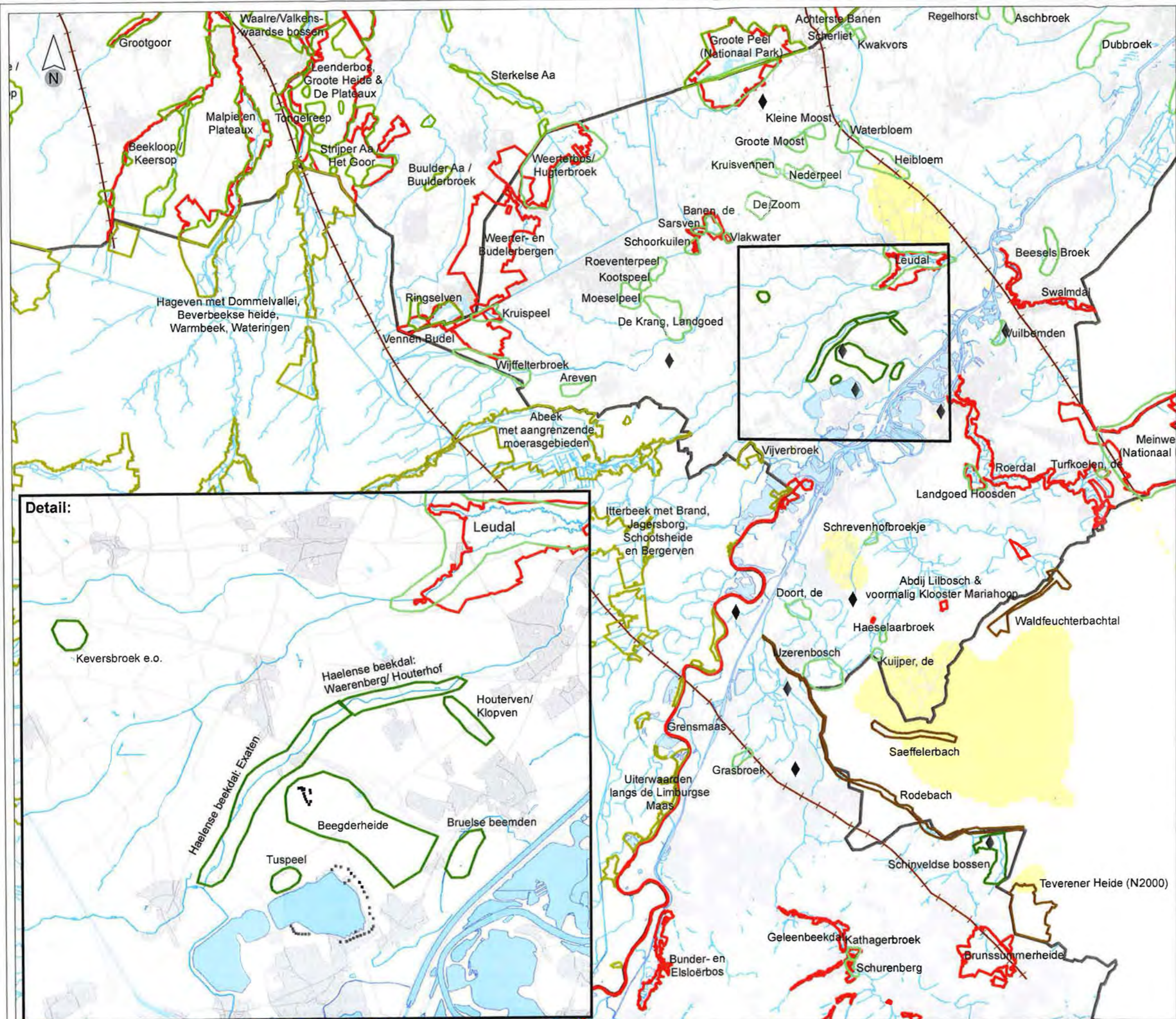
=O=O=O=

A COMPANY OF



ROYAL HASKONING

Kaarten



Legenda

- Natura2000 Nederland
- Natura 2000 België
- Top gebied (globale begrenzing)
- Natte Natuurparks (globale begrenzing)
- Overige natuurgebieden (globale begrenzing)
- Natuur Duitsland (globale begrenzing)
- WML pompstations in Roerdalslenk
- Waterlopen
- Plassen
- Breuken
- Kader detail

Grondwaterstandseffect (m)

	< -2.5
	-2.5 - -2
	-2.0 - -1.0
	-1.0 - -0.5
	-0.5 - -0.3
	-0.3 - -0.2
	-0.2 - -0.1
	-0.1 - -0.05
	-0.05 - -0.01
	geen effect
	0.01 - 0.05
	0.05 - 0.1
	0.1 - 0.2
	0.2 - 0.3
	0.3 - 0.5
	0.5 - 1.0
	1.0 - 2.0

Titel:
Verandering grondwaterstand ondergrens

Project:
9W0258 MER Backup WPH

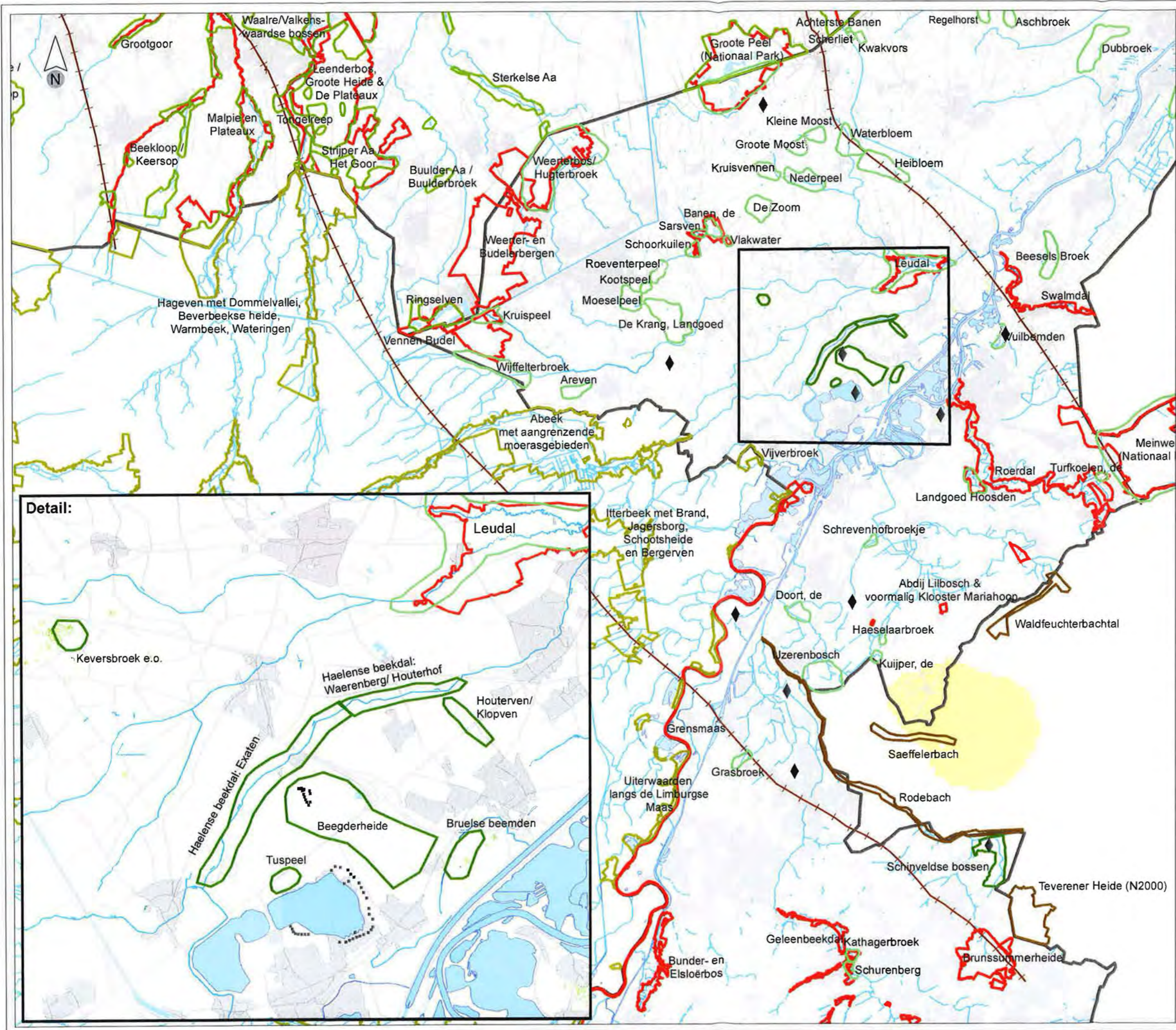
Opdrachtgever:
WML

Datum: 01-09-2011 **Schaal:** 1:190000

Kaart: 1



I:\9W0258\Technical_Data\src\GIS\input\output\config\figure\krt1_1_1_ondagrans.mxd



Legenda

- Natura2000 Nederland
- Natura 2000 België
- Top gebied (globale begrenzing)
- Natte Natuurparels (globale begrenzing)
- Overige natuurgebieden (globale begrenzing)
- Natuur Duitsland (globale begrenzing)
- WML pompstations in Roerdalslenk
- Waterlopen
- Plassen
- Bruken
- Kader detail

Grondwaterstandseffect (m)

- < -2.5
- 2.5 -- -2
- 2.0 -- -1.0
- 1.0 -- -0.5
- 0.5 -- -0.3
- 0.3 -- -0.2
- 0.2 -- -0.1
- 0.1 -- -0.05
- 0.05 -- -0.01
- geen effect
- 0.01 - 0.05
- 0.05 - 0.1
- 0.1 - 0.2
- 0.2 - 0.3
- 0.3 - 0.5
- 0.5 - 1.0
- 1.0 - 2.0

Titel:
Verandering grondwaterstand bovengrens

Project:
9W0258 MER Backup WPH

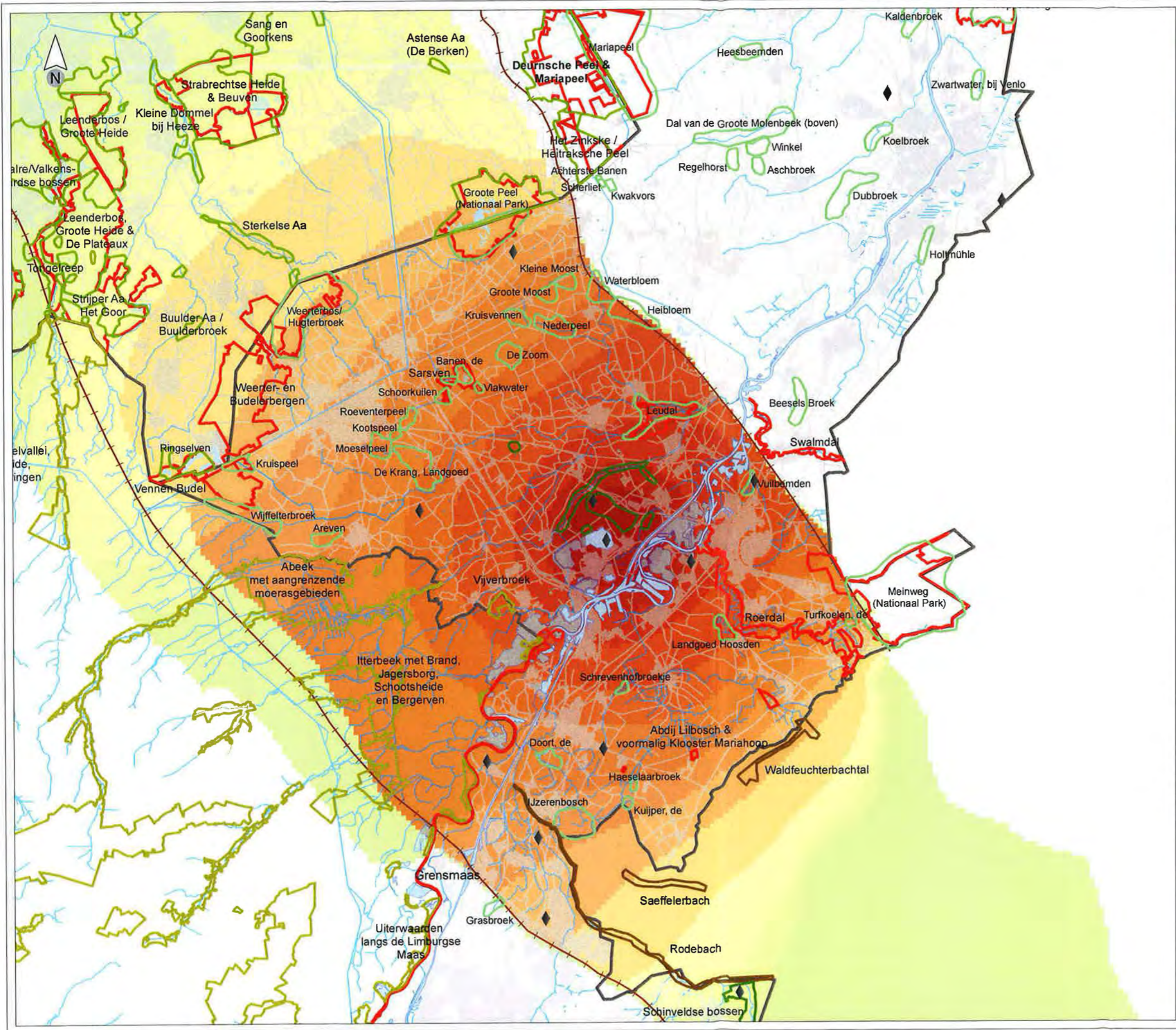
Opdrachtgever:
WML

Datum: 01-09-2011 **Schaal:** 1:190000

Kaart:
2



L:\9W0258\Technical_Data\AccGIS\mxd\output\configurat\krt2_L1_bovengrens.mxd



Legenda

- Natura2000 Nederland
- Natura 2000 België
- Top gebied (globale begrenzing)
- Natte Natuurparels (globale begrenzing)
- Overige natuurgebieden (globale begrenzing)
- Natuur Duitsland (globale begrenzing)
- WMLpompstations
- Waterlopen
- Plassen
- Breuken

Grondwaterstandseffect (m)

- < -10
- 10 - -8.0
- 8.0 - -6.0
- 6.0 - -4.0
- 4.0 - -3.0
- 3.0 - -2.0
- 2.0 - -1.5
- 1.5 - -1.0
- 1.0 - -0.5
- 0.5 - -0.3
- 0.3 - -0.2
- 0.2 - -0.1
- 0.1 - -0.05

Titel:
Verandering stijghoogte diep ondergrens

Project:
9W0258 MER Backup WPH

Opdrachtgever:
WML

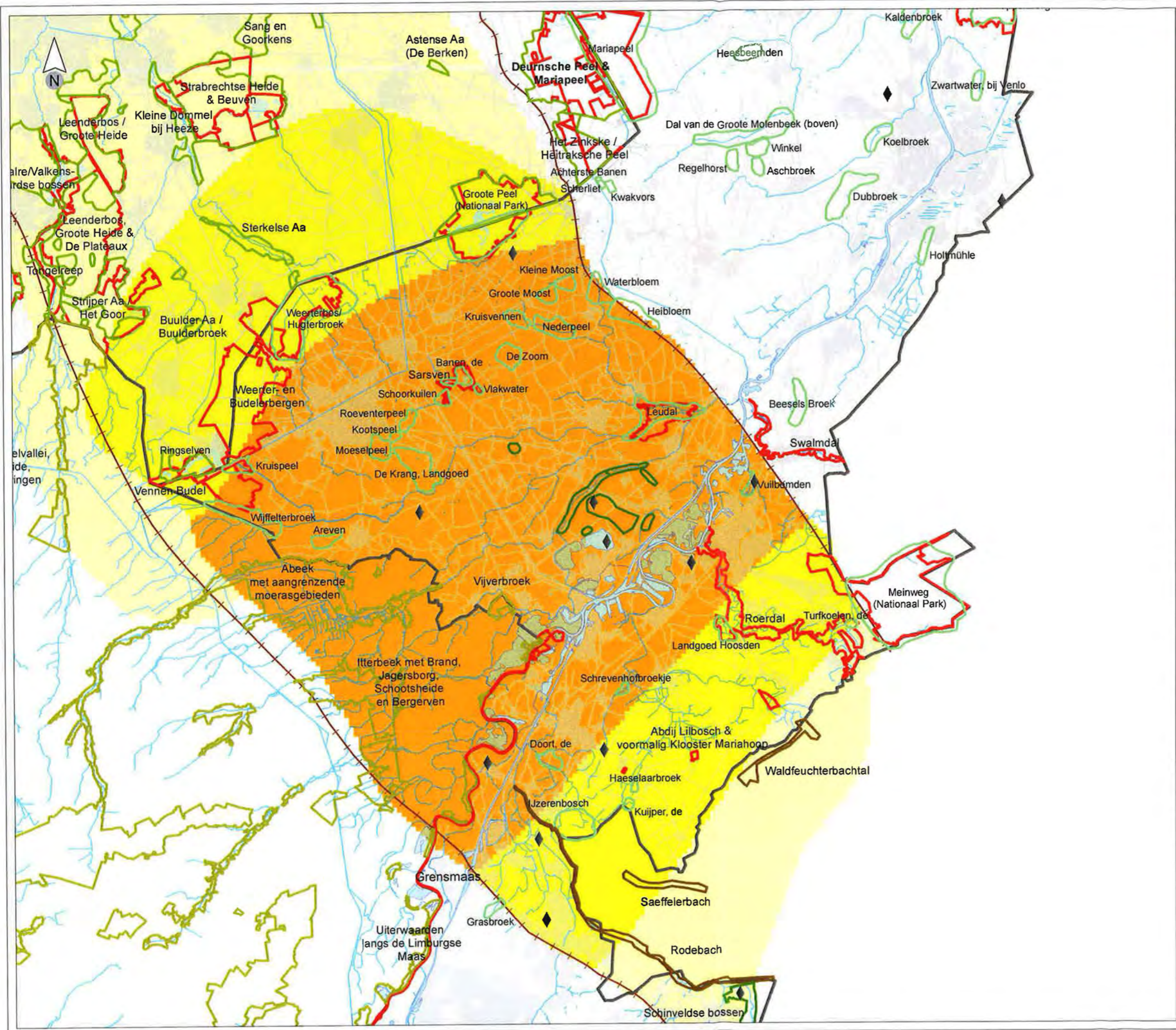
Datum:
01-09-2011

Schaal:
1:190000

Kaart:
3



I:\9W0258\Technical_Data\ArcGIS\mxd\output\configurat\kart3_L13_diep_ondergrens.mxd



Legenda

- Natura2000 Nederland
- Natura 2000 België
- Top gebied (globale begrenzing)
- Natte Natuurparels (globale begrenzing)
- Overige natuurgebieden (globale begrenzing)
- Natuur Duitsland (globale begrenzing)
- WMLpompstations
- Waterlopen
- Plassen
- Breuken

Grondwaterstandseffect (m)

- < -2.5
- 2.5 - -2
- 2.0 - -1.0
- 1.0 - -0.5
- 0.5 - -0.3
- 0.3 - -0.2
- 0.2 - -0.1
- 0.1 - -0.05
- 0.05 - 0.01
- geen effect
- 0.01 - 0.05
- 0.05 - 0.1
- 0.1 - 0.2
- 0.2 - 0.3
- 0.3 - 0.5
- 0.5 - 1.0
- 1.0 - 2.0

Titel:
Verandering stijghoogte diep bovengrens

Project:
9W0258 MER Backup WPH

Opdrachtgever:
WML

Datum:
01-09-2011

Schaal:
1:190000

Kaart:
4



E:\9W0258\Technical_Data\ArcGIS\mapoutput\configuratie\krd4_113_diep_bovengrens.mxd