

VERGUNNINGSAANVRAAG
WINPLAATS BLOKLAND
Optimalisatie Voorkeursalternatief

**TOELICHTING
VERGUNNINGSAANVRAAG
WINPLAATS BLOKLAND**

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING.....	6
2	PROJECT VPC 2	8
3	OPTIMALISATIE VAN HET VOORKEURSALETERNATIEF.....	10
3.1	MILIEU-EFFECTRAPPORT.....	10
3.2	HYDROLOGISCHE EFFECTEN.....	10
3.3	OPTIMALISATIE	11
4	ONTWERPGEGEVENS	12
4.1	HET GEPROJECTEERDE WATERWINGEBIED.....	12
4.2	WINNING.....	13
4.2.1	<i>Aantal pompputten en windiepte.....</i>	<i>13</i>
4.2.2	<i>Benodigde capaciteit.....</i>	<i>13</i>
4.3	INFILTRATIE.....	14
4.3.1	<i>Aantal infiltratieputten en infiltratiediepte</i>	<i>14</i>
4.3.2	<i>Benodigde capaciteit.....</i>	<i>14</i>
4.4	SAMENSTELLING VAN HET GRONDWATER.....	14
5	GEVOLGEN	17
5.1	VERANDERINGEN IN FREATISCHE GRONDWATERSTAND.....	17
5.2	VERANDERINGEN IN KWEL- EN INFILTRATIEFLUXEN	19
5.3	WATERBALANSEN	20
5.4	VERANDERINGEN IN SAMENSTELLING GRONDWATER.....	22
5.4.1	<i>Verziltingsrisico.....</i>	<i>22</i>
5.4.2	<i>Stroombaanberekeningen infiltraat</i>	<i>23</i>
5.5	GEVOLGEN VOOR NATUUR.....	23
5.6	GEVOLGEN VOOR LANDBOUW	24
5.7	BESCHERMING	25
5.8	ZETTING.....	26
5.9	MONITORING	27
6	GEVOLGEN BEEINDIGEN WINNING EN INFILTRATIE.....	29
7	VERKLARENDE WOORDENLIJST	30

1 INLEIDING

Algemeen

Deze toelichting bij de vergunningsaanvraag voor het winnen en infiltreren van grondwater is een samenvatting van de resultaten van verricht onderzoek. De betreffende onderzoekswerkzaamheden zijn uitgevoerd binnen het kader van een milieu-effectrapportage.

Deelrapporten en bijlagenrapporten maken deel uit van het milieu-effectrapport, waarin de gebruikte modellen en methoden worden toegelicht, en berekeningsresultaten worden gepresenteerd. Het MER "VPC Natuurlijk Duurzaam" is uitgevoerd ter onderbouwing van deze vergunningsaanvraag.

Achtergrond¹

Om de verdroging van waardevolle natuurgebieden te verminderen hebben de provincie Utrecht en Hydron Midden-Nederland een overeenkomst opgesteld, die gericht is op een reductie van 9,0 Mm³/jr. Van deze reductie is 4,0 Mm³/jr reeds gerealiseerd, die wordt gedekt door Hydron Flevoland (project Ruwwater naar het Oude Land). Voor de resterende 5,0 Mm³/jr is binnen de provincie Utrecht vervangende productiecapaciteit (VPC) gezocht. Het project "Vervangende Productie Capaciteit 2 (VPC 2) is een vervolg en een verfijning van het eerder uitgevoerde onderzoek VPC 1.

Deze vergunningsaanvraag heeft betrekking op een winning van 3,0 Mm³/jr van de genoemde 5,0 Mm³/jr en betreft een nieuwe winlocatie te Blokland. Deze vergunningsaanvraag betreft een diepe grondwaterwinning van 3,438 Mm³/jr, in combinatie met een ondiepe infiltratie van 0,438 Mm³/jr.

Vergunningsaanvraag

De toelichting is als volgt opgebouwd:

In hoofdstuk 2 wordt beknopt ingegaan op het VPC 2 project en de m.e.r.

Voor de onderhavige locatie Blokland (onderdeel van het Voorkeursalternatief) zijn de effecten in het milieu-effectrapport beschreven voor de situatie waarbij de grondwaterwinning in het 3e regionale watervoerende pakket plaatsvindt. Deze vergunningsaanvraag heeft betrekking op een optimalisatie van het voorkeursalternatief (VA). In hoofdstuk 3 wordt daar nader op ingegaan.

Hoofdstuk 4 behandelt de ontwerpgegevens, waarbij ingegaan wordt op onder andere de lokatie, het aantal pompputten, de benodigde capaciteit en de watervoerende pakketten waaruit gewonnen en geïnfiltreerd wordt.

In hoofdstuk 5 komen de gevolgen bij bedrijfssituatie aan de orde en in hoofdstuk 6 de gevolgen bij beëindigen van het win/infiltratiesysteem.

Een verklarende woordenlijst is in hoofdstuk 7 opgenomen.

2 PROJECT VPC 2

Grondwaterwinning is op grond van artikel 14 grondwaterwet vergunningsplichtig. Voor grote grondwaterwinningen is tevens een milieu-effect rapportage (m.e.r) verplicht.

Een m.e.r. heeft primair tot doel "het milieubelang een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming over activiteiten met mogelijk belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu". Voorts moeten ook de alternatieven van de activiteit en de milieugevolgen daarvan worden onderzocht.

Ter onderbouwing van de vergunningsaanvraag is Hydron in 2001 een milieu-effect-rapportage (m.e.r) traject gestart. In het resulterende Milieu-Effect Rapport is de zoektocht beschreven naar geschikte locaties voor grondwaterwinning met een geringe schade voor het milieu. Gedurende het traject heeft afstemming plaatsgevonden met natuur-, landbouw- en waterschapsorganisaties.

Het m.e.r. onderzoek is afgerond in mei 2004. De totale rapportage bestaat uit 8 deelrapporten, een bijlage met de kaarten en een hoofdrapport. Deze rapporten zijn als pdf-file te downloaden van de website van Hydron Midden-Nederland (www.hydron-mn.nl).

Als resultaat van het m.e.r traject is een vergunningsaanvraag ingediend voor 5 miljoen m³/jr. Het betreft een diepe grondwaterwinning ten Noorden van Benschop (3 miljoen m³/jr) en een ten Zuiden van Woudenberg (2 miljoen m³/jr). Zoals beschreven in het MER zijn de milieu-effecten van deze winningen gering.

Gedeputeerde Staten van Utrecht zijn vergunningverlener voor de Grondwaterwet en tevens bevoegd gezag in het kader van het m.e.r..

Hieronder is samengevat welke momenten voor inspraak of beroep er nog zijn:

- Op basis van het MER, de inspraakreacties en adviezen stelt de provincie een ontwerp-vergunning op. Daarop is inspraak mogelijk.
- Na verwerking van de inspraakreacties stelt Gedeputeerde Staten de definitieve vergunning vast. Daartegen kan in beroep worden gegaan bij de Raad van State.

3 OPTIMALISATIE VAN HET VOORKEURSALETERNATIEF

3.1 Milieu-effectrapport

In het milieu-effectrapport wordt een voorkeursalternatief beschreven, waarbij de grondwaterwinning te Blokland ($3,0 \text{ Mm}^3/\text{jr}$) in het 3^e regionale watervoerende pakket plaatsvindt. Geohydrologisch gezien betekent dit dat de winning plaatsvindt in het watervoerende pakket dat aan de boven- en onderzijde begrensd wordt door respectievelijk de kleilagen van de Formaties van Kedichem en Tegelen (thans ook Waalre genoemd).

3.2 Hydrologische effecten

Uit de milieu-effectrapportage kan opgemaakt worden dat de hydrologische effecten van deze grondwaterwinning (verandering van freatisch vlak en verandering van fluxen van/naar topsysteem) zeer gering te noemen zijn. Echter ter plaatse van het noordelijk gelegen natuurgebied "Broek en Blokland" komen natuurwaarden voor die thans afhankelijk zijn van een kleine hoeveelheid kwel. Deze hoeveelheid is zo gering, dat een zeer klein hydrologisch effect in absolute zin, procentueel gezien te groot wordt bevonden. Dit is aangegeven door ecologen van de provincie Utrecht en door ecologen van diverse natuurorganisaties. Hydron Midden-Nederland heeft daarom gezocht naar een mogelijkheid om deze geringe effecten van de grondwaterwinning volledig te neutraliseren en heeft het voorkeursalternatief van het m.e.r. geoptimaliseerd (zie onder andere paragraaf 3.3).

In tabel 1 is een indicatie gegeven voor de bij de berekeningen gehanteerde bodemparameters. Voor een gedetailleerdere beschrijving wordt verwezen naar het MER. De winning van grondwater vindt plaats in het 4^e watervoerende pakket met een doorlaatvermogen ter grootte van kD4. De infiltratie vindt plaats in het 1^e en 2^e watervoerende pakket dat hier samen één watervoerend pakket vormt.

Tabel 1: indicatie voor gehanteerde bodemparameters

	Doorlaatvermogen (m²/d)		Weerstand (d)
kD1 en kD2	2000 – 2500	SL1	1000 – 2500
kD3	1500 – 2500	SL2	2500 – 6000
kD4	1200 – 1800	SL3	2500 – 4500
kD5	700 – 900	SL4	6000 – 9000

3.3 Optimalisatie

De mogelijkheden zijn onderzocht voor het benutten van het dieper gelegen 4^e watervoerende pakket (1 watervoerend pakket dieper dan bij het voorkeursalternatief van het m.e.r.). Dit watervoerende pakket bevindt zich onder de kleilagen van de Formatie van Tegelen (Waalre). In het centrum van het geprojecteerde winveld is recent een verkenningsboring geplaatst om meer informatie te verkrijgen met betrekking tot de geologische opbouw en de grondwaterkwaliteit.

Uit de beschrijving van de boorlagen en uit de analyseresultaten bleek dat er in het 4^e de watervoerende pakket mogelijkheden voor grondwaterwinning aanwezig zijn.

Bij het doorrekenen van dit alternatief bleek echter dat er nog steeds geringe hydrologische effecten zouden optreden. Vervolgens zijn infiltratieberekeningen uitgevoerd, waarbij een gedeelte van het opgepompte grondwater in het 1^e watervoerende pakket wordt geïnfiltreerd. Dit infiltreren vindt plaats aan de noordkant van het geprojecteerde waterwingebied, zo dicht mogelijk naar het natuurgebied toe. De grondwaterwinning is hierbij evenredig vergroot om netto weer op 3,0 Mm³/jr uit te komen. Uit de berekeningen blijkt dat de geringe hydrologische effecten geneutraliseerd worden bij een infiltratie van ongeveer 50 m³/h.

Deze aanvraag voor een vergunning binnen het kader van de grondwaterwet heeft betrekking op dit laatst genoemde alternatief: het geoptimaliseerde voorkeursalternatief (VA).

Het geoptimaliseerde voorkeursalternatief wordt uitgebreid besproken in de hoofdstukken 4 en 5.

4 ONTWERPGEGEVENS

4.1 Het geprojecteerde waterwingebied

In figuur 1 is het geprojecteerde waterwingebied "Blokland" weergegeven d.m.v. een blauwe lijn. Het gebied wordt aan de noordkant begrensd door de Noordzijdse Kadewetering en aan de zuidkant door de weg "Dorp Noordzijde" die via de N210 Bens Chop met Nieuwegein verbindt.

Figuur 1: geprojecteerde waterwingebied "Blokland"



In bijlage 1 is een kaart met kadastrale gegevens opgenomen voor de gronden waarvoor vergunning aangevraagd wordt.

4.2 Wining

Aan de noordzijde van het geprojecteerde waterwingebied zal de infiltratie plaatsvinden in het 1^e watervoerende pakket. Het overige terrein zal benut worden voor onder andere de pompputten.

4.2.1 Aantal pompputten en windiepte

De pompputten, maximaal 14, zullen ten zuiden van de infiltratieputten verspreid worden over het betreffende terrein. Het grondwater zal gewonnen gaan worden in het 4^e watervoerende pakket, onder de kleilagen van de Formatie van Tegelen (Waalre). De top van deze kleilaag bevindt zich op ongeveer 91 m beneden maaiveld, het grondwater zal dan ook beneden dit niveau gewonnen gaan worden.

4.2.2 Benodigde capaciteit

Op jaarbasis is 3,0 Mm³ benodigd, vermeerderd met de infiltratiehoeveelheid. Derhalve wordt vergunning aangevraagd voor het onttrekken van 3,438 Mm³ per jaar. De verdeling over het jaar is in tabel 2 weergegeven:

Tabel 2: benodigde capaciteit

Benodigde capaciteit	
uur	720 m ³
maand	343800 m ³
kwartaal	1031400 m ³
jaar	3438000 m ³

De maximale uurcapaciteit van 720 m³ is nodig in verband met piekuren en calamiteiten.

4.3 Infiltratie

4.3.1 Aantal infiltratieputten en infiltratiediepte

De totale infiltratiehoeveelheid zal verdeeld worden over minimaal twee infiltratieputten. Deze putten zullen aan de noordkant van het betreffende terrein geplaatst worden, zo dicht als mogelijk naar het natuurgebied toe. Het infiltreren vindt plaats in het 1^e watervoerende pakket boven de kleilagen van de Formatie van Kedichem. De maximale diepte van infiltratie bedraagt 51 meter beneden maaiveld.

4.3.2 Benodigde capaciteit

Uit de berekeningen is gebleken dat een infiltratiehoeveelheid van ongeveer 50 m³/h voldoende is om de hydrologische effecten te neutraliseren. Deze hoeveelheid zal verdeeld worden over minimaal twee infiltratieputten. Er wordt naar gestreefd om de infiltratie van het opgepompte grondwater zo gelijkmatig en constant mogelijk te laten verlopen.

4.4 Samenstelling van het grondwater

Het water uit het vierde watervoerende pakket is zacht en schoon (bron: nieuw gerealiseerde verkenningsboring Hydron Midden-Nederland) en heeft een relatief hoog ammonium- en natriumgehalte. Evenals bij het water in de overige watervoerende pakketten zijn er geen aanwijzingen op beïnvloeding met afvalstoffen of microverontreinigingen. Ten opzichte van het water in het eerste en tweede watervoerende pakket, dat matig hard tot hard is, is er sprake van een laag ijzer- en waterstofcarbonaatgehalte, maar is het ammoniumgehalte vergelijkbaar. In tabel 2 is een overzicht per watervoerend pakket gegeven.

Tabel 2: grondwaterkwaliteit van de verschillende watervoerende pakketten.

Parameter	eenheid	Wvp 1 en 2	Wvp 3	Wvp 4	Wvp 5
Diepteligging	m-mv	5-51	54-91	101-132	139-148
Formatie		Kreftenheye / Sterksel	Waalre / Peize	Waalre / Maassluis	Maassluis
Watertype		CaHCO ₃	CaHCO ₃	NaHCO ₃	NaHCO ₃
Ijzergehalte	mg/l	1,8-7,1	1,0-1,5	0,18-0,50	0,09-0,10
Mangaangehalte	mg/l	0,47-1,6	0,22-0,67	0,09-0,27	0,04-0,07
Ammoniumgehalte	mg/l N	0,44-1,4	0,41-1,0	0,43-0,77	0,7-0,8
Methaangehalte	µg/l	587-2580	2100-2810	478-1280	250-300
pH		7,3-7,5	7,6-7,7	7,8-8,1	8,2-8,3
Waterstofcarbonaatgehalte	mg/l	290-361	287-321	181-232	264-270
Kooldioxidegehalte	mg/l	22-34	12-14	3-6	< 2
Organisch koolstofgehalte	mg/l C	2,2-3,8	2,6-3,7	2,1-4,3	2,5-2,8
Chloridegehalte	mg/l	5-8	7-9	7-12	15-17
Natriumgehalte	mg/l	10-24	26-31	23-64	85-90
Totale hardheid	mmol/l	2,11-2,67	1,85-2,12	0,62-1,10	0,4-0,5

Het uit het vierde watervoerende pakket opgepompte grondwater (globaal tussen 100 en 135 m beneden maaiveld) zal in het eerste watervoerende pakket (globaal tussen 5 en 55 m beneden maaiveld) worden geïnfiltreerd. De gevolgen hiervan worden in hoofdstuk 5 besproken.

5 GEVOLGEN

In algemene zin kan gezegd worden dat de effecten van de geoptimaliseerde voorkeursvariant geringer zijn dan de in het MER beschouwde situatie waarbij de grondwaterwinning in het 3^e watervoerende pakket plaatsvindt. Dit komt doordat een dieper gelegen watervoerend pakket benut wordt en er ondiep infiltratie plaatsvindt van een gedeelte van het opgepompte water.

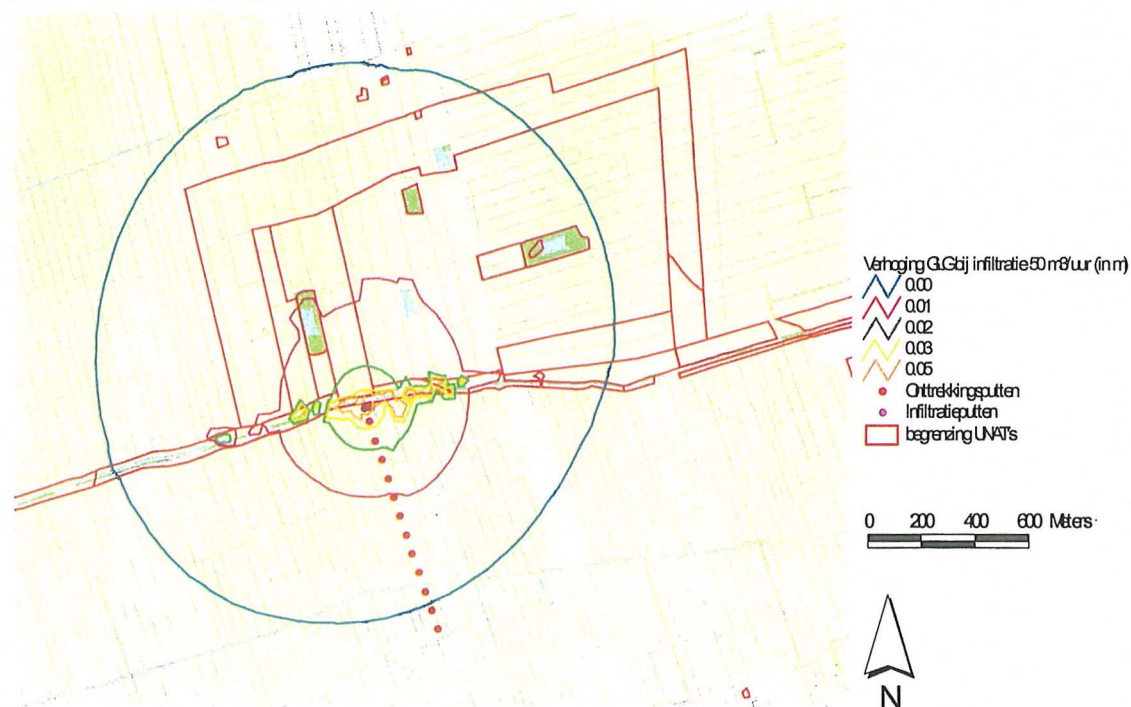
5.1 Veranderingen in freatische grondwaterstand

Gelijktijdig met de winning in het 4^e watervoerende pakket vindt infiltratie plaats in het 1^e watervoerende pakket. Doordat tussen de infiltratie en de onttrekking slechtdoorlatende lagen voorkomen met een aanzienlijke weerstand tegen verticale stroming, treden in de omgeving van het puttenveld verhogingen van de grondwaterstand op. Buiten het beïnvloedingsgebied van de infiltratie kunnen geringe verlagingen van de grondwaterstand optreden als gevolg van de diepe grondwaterwinning.

Verandering GLG

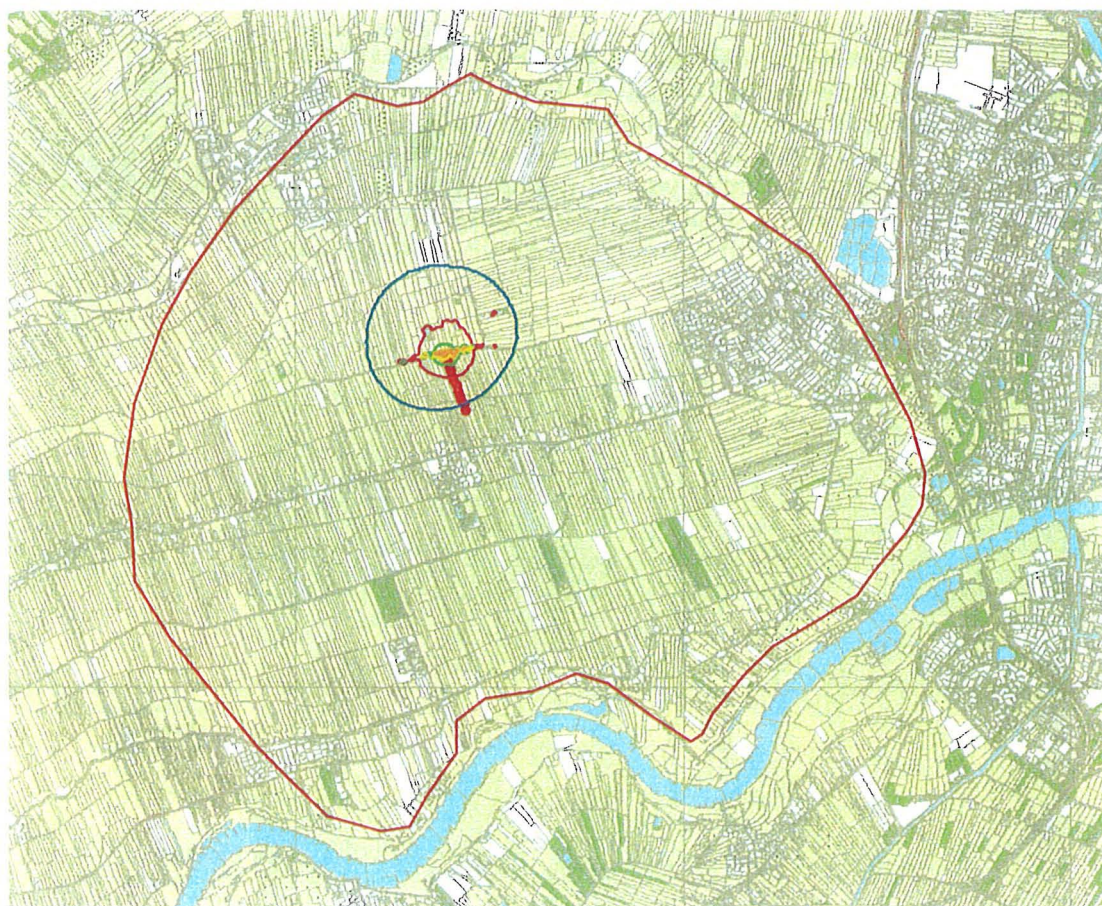
Uit de optimalisatie is naar voren gekomen, dat er geen verlagingen van de GLG optreden tot voorbij de oostelijke eendenkooi in het natuurgebied, indien een infiltratiedebiet van 50 m³/uur wordt aangehouden. In figuur 2a is zichtbaar dat door infiltratie de GLG juist stijgt rond het puttenveld en in het natuurgebied ten noorden hiervan. Ook voor de GHG en GVG treden uitsluitend verhogingen tot maximaal enkele centimeters op.

Figuur 2a: verhoging GLG



Buiten het gebied van 0,00 m verhoging (figuren 2a en 2b) doen zich verlagingen van de GLG voor. De verhoging als gevolg van infiltratie is daar namelijk "uitgewerkt" en er treden verlagingen op als gevolg van de diepe grondwaterwinning. In figuur 2b is aangegeven tot waar deze verlagingen van de GLG worden berekend.

Figuur 2b: maximale beïnvloedingsgebieden GLG



Uit figuur 2b kan worden opgemaakt dat in een relatief groot gebied rondom de winning een verlaging van de GLG wordt berekend. Hier dient echter opgemerkt te worden dat de verlagingen nooit meer dan circa 0,02 m bedragen (conform de resultaten van het oorspronkelijke VA Blokland).

5.2 Veranderingen in kwel- en infiltratiefluxen

In figuur 3a is de verandering van kwel en infiltratieflux weergegeven. Alleen veranderingen van 0,1 mm/d of meer zijn weergegeven, analoog aan de richtlijn voor de m.e.r. dat alleen bij een dergelijke verandering een ecologisch effect mag worden verwacht.

Uit figuur 3a kan worden opgemaakt dat in de directe omgeving van de infiltratieputten de kwel toeneemt met meer dan 0,1 mm/d. Ook in het zuidelijkste gedeelte van het natuurgebied, waar de eendenkooien zich bevinden, vindt een toename van de kwelflux plaats die iets groter is dan 0,1 mm/d. In het overige gedeelte van dit gebied is sprake van een toename van de kwelflux ter grootte van 0,0 tot 0,1 mm/d. Omslag van kwel naar infiltratie vindt, in tegenstelling tot bij het oorspronkelijke VA, niet plaats.

Figuur 3a: verandering kwelflux



Buiten het gebied met de blauwe lijn (toename kwel, figuur 3b) treden a.g.v. de winning ook veranderingen van kwel- en infiltratieflux op, maar deze veranderingen bedragen minder 0,1 mm/d. In figuur 3b wordt het maximale beïnvloedingsgebied van de winning voor verandering van kwel en infiltratiefluxen weergegeven, met een verandering van 0,01 mm/d als grens. Uit figuur 3b kan worden opgemaakt dat in een relatief groot gebied rondom de winning een verandering is berekend. Tussen de blauwe lijn van figuur 3a en de rode lijn van figuur 3b zijn de veranderingen overigens zeer klein, n.l.: tussen de 0,01 en 0,1 mm/d.

Figuur 3b: maximale beïnvloedingsgebied kwel- en infiltratieflux



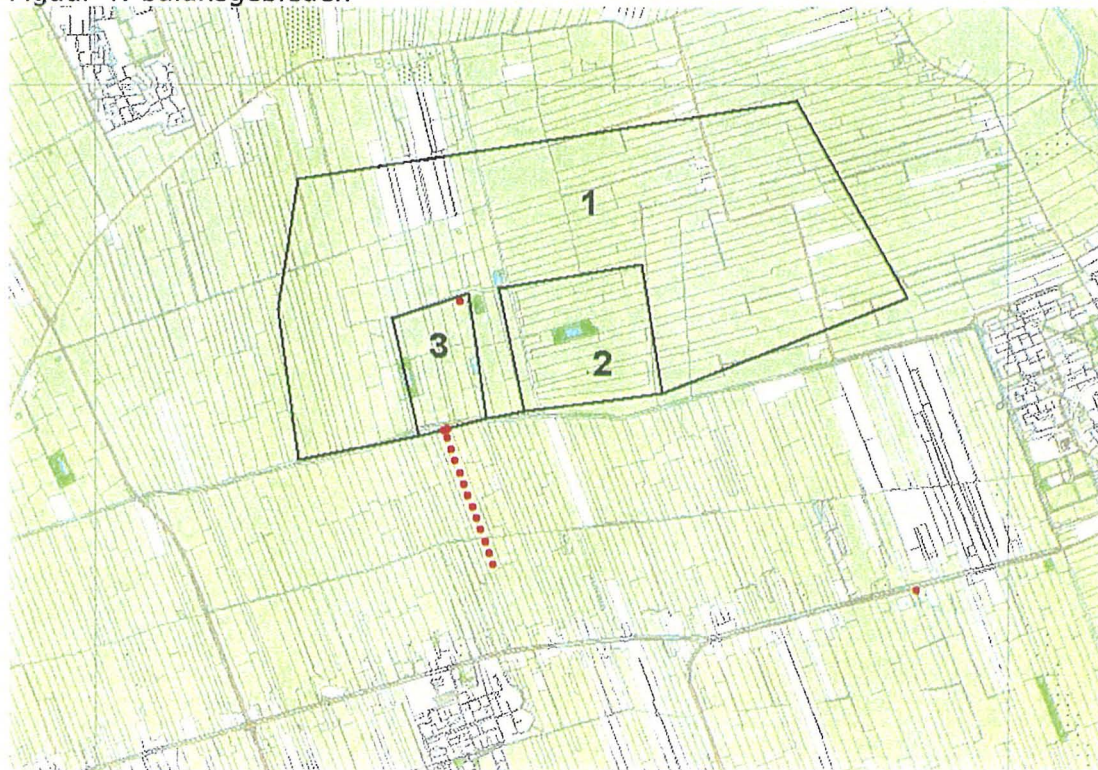
5.3 Waterbalansen

Voor het natuurgebied ten noorden van de onttrekkings- en infiltratielocatie is een waterbalans opgesteld van het verzadigde deel van de deklaag. Het betreft een balans voor het zomerhalfjaar. De balanstermen zijn:

In	Uit
Percolatie uit de onverzadigde zone	Capillaire opstijging naar de onverzadigde zone
Kwel uit het 1 ^e watervoerend pakket	Wegzijging naar het 1 ^e watervoerend pakket
Infiltratie uit het oppervlaktewatersysteem	Drainage naar het oppervlaktewatersysteem

Er zijn drie balansgebieden onderscheiden. Deze zijn weergegeven in figuur 4. De balansgebieden komen overeen met de onderscheiden natuurgebieden in het Waterhuishoudingsplan (1999).

Figuur 4: balansgebieden



In tabel 3 is de waterbalans voor de optimalisatievariant uitgezet tegen de situatie zonder onttrekking en infiltratie (de referentiesituatie). De peilen van de betreffende waterlopen zijn in het balansgebied overal lager dan de stijghoogte van het 1^e watervoerende pakket, waardoor sprake is van een drainerende situatie. De infiltratieterm bedraagt hierdoor nul en is derhalve weggelaten uit de balans.

Tabel 3: waterbalans optimalisatievariant (in m³/dag)

	Gebied 1			Gebied 2			Gebied 3		
	Referentie	Opt. variant	verschil (%)	Referentie	Opt. variant	verschil (%)	Referentie	Opt. variant	verschil (%)
In									
Percolatie	242	242	0	42	42	0	26	26	0
Kwel	1007	1018	+1	67	71	+7	74	105	+43
Uit									
Cap.opst	318	318	0	51	51	0	33	33	0
Wegzijging	719	736	+2	21	18	-17	1	0	-84
Drainage	212	206	-3	36	44	+22	66	98	+49

Uit het gehanteerde hydrologisch model kan niet expliciet de inlaat van oppervlaktewater worden meegenomen, deze term zit eigenlijk in het vaste peil verwerkt. Indien er nu sprake zou zijn van een infiltrerende situatie, dan kon de inlaat van water berekend worden door de som te bepalen van het product van de infiltratiefluxen en de knooppuntoppervlaktes van de rivieren. Wel kan het effect op de inlaat van oppervlaktewater bepaald worden. Door toepassing van infiltratieputten neemt namelijk de kwel in de natuurgebieden toe. In principe hoeft er dan minder water te worden aangevoerd in de zomer. Globaal is de afname van het benodigde aanvoerwater gelijk aan de toename van de kwel. In tabel 4 is aangegeven hoeveel dit is. Uit de tabel kan worden opgemaakt dat in het gehele gebied 48 m³/d minder water hoeft te worden ingelaten. Deze hoeveelheid kan ook m.b.v. tabel 3 bepaald worden, door afronding van de getallen komt hier echter een iets kleiner getal uit.

Tabel 4: afname benodigd aanvoerwater

Gebied	Functie volgens Waterhuishoudingsplan	Grootte (ha)	Afname benodigde hoeveelheid aanvoerwater (m ³ /dag)
1	Landbouw met waternatuur	369	11
2	Natuur	55	5
3	Natuur	28	32
Totaal		452	48

5.4 Veranderingen in samenstelling grondwater

5.4.1 Verziltingsrisico

Het risico voor "upconing" is m.b.v. stijghoogtepatronen en verlagingsberekeningen bepaald. Hierbij is gebruik gemaakt van een lagenbeschrijving van een diepe verkenningsboring op de locatie. Onder het 4^e watervoerende pakket, waaruit gewonnen zal worden, komt een 24 m dikke kleilaag voor, gevolgd door een 18 m dik pakket fijn zand. Daaronder komt weer een kleilaag voor van ongeveer 16 m dikte. Hieronder bevindt zich een watervoerend pakketje van ongeveer 3 m dikte, waarin chlorideconcentraties van 150 mg/l voorkomen.

Uit stijghoogtewaarnemingen van een diepe waarnemingsput in de omgeving blijkt dat de stijghoogte in dit dunne watervoerende pakket gemiddeld ongeveer 7 tot 10 centimeter lager is, dan de stijghoogte in het daarboven gelegen watervoerende pakket. De a.g.v. de winning optredende verlagingen in dit pakket zijn echter zo gering, dat "upconing" niet zal optreden.

Wordt de stijghoogte in de diepe pakketten initieel gelijk gesteld, dan duurt het nog zeker meer dan 1050 jaar voordat het brakke water de onderkant van de winning zal bereiken (minder realistisch worst-case scenario).

Geconcludeerd kan worden dat het risico voor verzilting verwaarloosbaar is.

5.4.2 Stroombaanberekeningen infiltraat

Met behulp van stroombaanberekeningen is bepaald waar het geïnfiltreerde water naar toe stroomt. Per infiltratieput zijn in het eerste watervoerend pakket 24 stroombanen berekend.

In figuur 5 is een bovenaanzicht gegeven van de stroombanen. In de figuur is aan de kleur te zien in welk watervoerend pakket de stroombanen zich bevinden. Het infiltratiewater stroomt in het eerste en tweede watervoerend pakket in westelijke richting. Een deel komt in het derde watervoerend pakket terecht en stroomt dan in noordelijk richting om vervolgens in het vierde watervoerend pakket in zuidoostelijke richting naar de onttrekkingsputten te stromen. Bij beide infiltratieputten komen de negen onderste stroombanen in de vier meest noordelijke onttrekkingsputten in het vierde watervoerend pakket terecht. De bovenste 15 stroombanen komen aan maaiveld op maximaal circa 700 m ten zuiden en ten westen van de infiltratieputten. Het natuurgebied waar de eendenkooien zich bevinden, wordt derhalve niet kwalitatief door het infiltraat beïnvloed.

Ongeveer 60% van het infiltraat wordt op termijn weer ingevangen door de winning, de overige 40% kwelt op in de omgeving.

Figuur 5: stroombaanberekeningen infiltraat



De effecten op de ecologie zijn voor deze optimalisatievariant alleen kwalitatief beschreven (Grontmij, maart 2004). Hierbij is gebruik gemaakt van de

hydrologische effectbeschrijving, aanvullende hydrologische berekeningen en gegevens over de grondwaterkwaliteit (zie tabel 2).

Terrestrisch

Voor de terrestrische natuur zijn vooral de veranderingen van de grondwaterstanden en veranderingen in de kwelflux van belang. In het voorkeursalternatief van de MER (VA) zou er sprake zijn van een verlaging van de grondwaterstand (GLG) van enkele centimeters in verschillende delen van het natuurgebied.

In deze optimalisatievariant zullen de grondwaterstanden echter in het grootste gedeelte van het natuurgebied 1 tot 2 cm hoger komen te liggen t.o.v. de huidige situatie. Hierdoor zal er een (zeer geringe) toename van de kwelflux optreden (ordegrootte 0 tot 0,1 mm dag). Dit is positief voor de terrestrische vegetatie, aangezien in het natuurgebied gestreefd wordt naar natte schraalgraslanden (Iwaco, 2001). In de huidige situatie zijn de grondwaterstanden overwegend te laag en is de kwelinvloed te gering. De veranderingen zijn niet zodanig groot, dat er een significante verandering voor de ecologie wordt verwacht, maar in elk geval zal de situatie niet verslechteren. Uit de stroombaanberekeningen is bovendien naar voren gekomen, dat het infiltraat niet in de natuurgebieden opkwelt, maar in de landbouwgebieden aan de westelijke en zuidelijke kant van het puttenveld (zie figuur 5). De hierbij behorende verblijftijden bedragen 10 tot 25 jaar. De kwaliteit van het te infiltreren water heeft dus geen effect op de vegetatie in het natuurgebied.

Aquatisch

Voor de aquatische natuur is het van het grootste belang dat die delen van het reservaatgebied, die nog relatief geïsoleerd zijn, ook relatief geïsoleerd blijven. In het voorkeursalternatief zou er sprake zijn van een extra benodigde inlaat met gebiedsvreemd water (ordegrootte 15 tot 150 m³ per dag), terwijl in deze optimalisatievariant er juist van een afname sprake is van de hoeveelheid benodigd inlaatwater. Er is dus geen gevaar voor de beïnvloeding van de nu nog relatief geïsoleerde watergangen met gebiedsvreemd water.

5.6 Gevolgen voor landbouw

Op basis van de niet-stationaire modelberekeningen is beschouwd wat het effect van de voorgenomen winning is op de GHG en GLG. Dit effect laat zich vertalen in een opbrengstverandering voor de landbouw. De effecten op de landbouw zijn berekend met het "Waternood-instrumentarium". Gebiedsdekkend is, voor zover het landbouwgebied betreft, de opbrengstverandering van de landbouw berekend. Deze opbrengstverandering wordt gekwantificeerd aan de hand van het begrip doelrealisatie. Doelrealisatie geeft de mate aan waarin de landbouw optimaal kan functioneren gerelateerd aan de waterhuishouding (GHG en GLG) in het gebied. Doelrealisatie wordt uitgedrukt in procenten. Een gebied met een optimale opbrengst heeft een doelrealisatie van 100%.

Allereerst zijn de droogschade, natschade en de totale doelrealisatie van de landbouw berekend voor de referentiesituatie. Dat is de situatie zonder onttrekking en infiltratie bij Blokland. Vervolgens is de droogschade, natschade en de totale doelrealisatie van de landbouw berekend in de situatie met onttrekking en infiltratie bij Blokland (optimalisatievariant).

Als gevolg van de geplande onttrekking en infiltratie treedt er een zeer geringe

verandering in de doelrealisatie op. In de huidige situatie is er sprake van een doelrealisatie van 75,6%. Door de geprojecteerde winning en infiltratie te Blokland neemt deze doelrealisatie af tot 75,55. Dit komt overeen met een afname van ongeveer 0,07%.

Na ongeveer 10 tot 25 jaar zal ongeveer 40% van het geïnfiltreerde water voornamelijk in watergangen aan de oppervlakte komen. Er worden geen negatieve effecten voor de landbouw verwacht, aangezien er in het geïnfiltreerde water geen verontreinigingen of hoge concentraties nutriënten (zie tabel 2 wvp 4) voorkomen. Als gevolg van het relatief lage ijzer- en waterstofcarbonaat-gehalte kan het water mogelijk iets zachter worden. Een lagere aanvoer van ijzer kan leiden tot een hogere fosfaatbeschikbaarheid. Deze beschikbaarheid is echter van vele factoren afhankelijk en is niet precies aan te geven. Daarnaast worden er geen negatieve effecten verwacht omdat het infiltratiedebiet zeer gering is t.o.v. het oppervlaktewaterdebiet.

5.7 Bescherming

Voor de winning Blokland is berekend dat er geen grondwater-beschermingsgebied door de provincie Utrecht ingesteld hoeft te worden, wel zal er sprake zijn van een boringsvrije zone. Uit de pmv (provinciale milieuverordening) volgt dat er voor de landbouw binnen deze zone geen beperkingen zullen optreden. Deze zone is weergegeven in figuur 6. Binnen deze zone mogen echter, zonder toestemming van de provincie, geen voor de grondwaterwinning van belang zijnde slechtdoorlatende lagen doorboord worden.

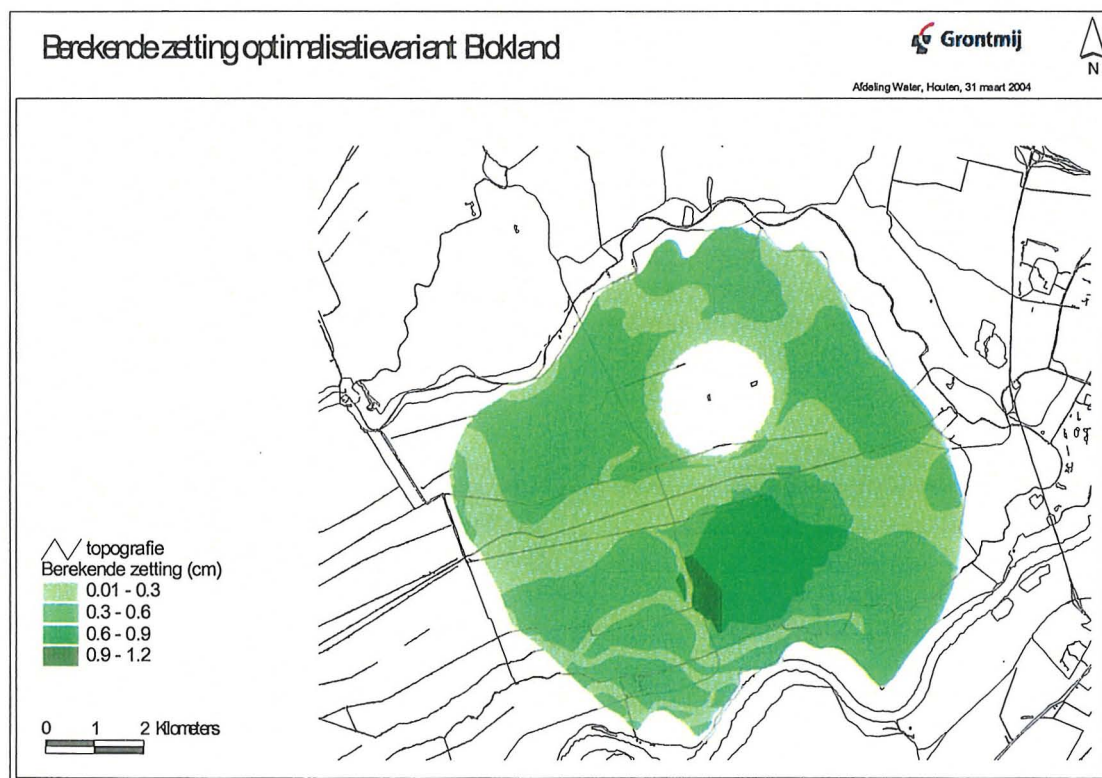
Figuur 6: Boringsvrije zone winning Blokland



5.8 Zetting

Op dezelfde manier als in MER VPC-2 zijn de mogelijke zettingen in het gebied berekend. De resultaten zijn weergegeven in figuur 7. Algemeen wordt aangenomen dat een gelijkmatige zetting van 0,01 á 0,02 m niet tot schade zal leiden. Uit figuur 7 kan worden opgemaakt dat nergens zettingen van meer dan 0,011 m worden berekend. Schade als gevolg van zettingen is dus niet te verwachten.

Figuur 7: berekende zettingen



5.9 Monitoring

Om de hydrologische effecten van de diepe grondwaterwinning in de richting van het natuurgebied "Broek en Blokland" te neutraliseren, is een goede werking van het infiltratiesysteem vereist. Door het infiltreren zullen de stijghoogte van het 1^e watervoerende pakket en de freatische grondwaterstand stijgen (zie hoofdstuk 5). Daar waar de grondwaterstand stijgt zal de infiltratie vanuit het topsysteem naar het 1^e watervoerende pakket afnemen, terwijl de kwelflux toe zal nemen (grondwaterstroming van het 1^e watervoerende pakket naar het topsysteem). Het infiltrerende water zal weer opkwellen in stroomafwaarts gelegen polders en waterlopen. In subparagraaf 5.4.2 is aangegeven hoe het geïnfiltreerde grondwater zich verplaatst. Het ten noorden van de geprojecteerde winning/infiltratie gelegen natuurgebied zal niet beïnvloed worden door de kwaliteit van het infiltraat.

Om te borgen dat de geringe hydrologische effecten inderdaad geneutraliseerd zullen worden zal een monitoring systeem worden ingericht, waarmee gegevens over de grondwaterstanden kunnen worden verzameld. Hiertoe wordt de stijghoogte gemeten in vier van de filters van de op het terrein aanwezige verkenningsboring (BLWP002). Op het terrein is reeds een extra filters geplaatst, om ook de freatische grondwaterstand te kunnen monitoren (BLWP003). In de genoemde filters (zie tabel 5) zal automatische registratie van de grondwaterstanden plaatsvinden. Op grotere afstand van de geprojecteerde winning zal monitoring plaatsvinden in UTWP003. In figuur 8 zijn de betreffende waarnemingsputten weergegeven.

Tabel 5: selectie filters per waarnemingsput

Waarnemingsput	Filter	Meetfrequentie (keer/jaar)	Watervoerendpakket (regionale indeling)
BLWP002	2	24	I en II
	6	24	III
	10	24	IV
	12	24	V
BLWP003	1	24	freatisch
UTWP003	1	24	I en II
	2	24	III
	3	24	IV
	4	24	V

Figuur 8: monitoring grondwaterstanden



6 GEVOLGEN BEEINDIGEN WINNING EN INFILTRATIE

Indien de grondwaterwinning en de infiltratie beëindigd worden, zullen de grondwaterstanden in het beïnvloede gebied zich conform de "oude" situatie instellen. In het bepompte vierde watervoerende pakket, zal de toename van de stijghoogte duidelijk waarneembaar zijn, de freatische grondwaterstand zal hierdoor echter in zeer geringe mate stijgen. Tussen het 1^e en 4^e watervoerende pakket bevinden zich namelijk twee van belang zijnde slechtdoorlatende lagen die de effecten uitdempen. Het beëindigen van de infiltratie in het 1^e watervoerende pakket heeft het tegenovergestelde tot gevolg. De stijghoogte in het 1^e watervoerende pakket en de freatische grondwaterstand zullen dalen. Ter plaatse van de natuurgebieden (zie hoofdstuk 5) zal het effect van beëindigen van de infiltratie tenietgedaan worden door het effect van het beëindigen van de diepe grondwaterwinning.

7 VERKLARENDE WOORDENLIJST

kD

Doorlaatvermogen van watervoerende pakketten. Product van doorlaatfactor en dikte van de betreffende laag. Eenheid: m^2/d

SL

Weerstand tegen verticale grondwaterstroming van slechtdoorlatende lagen (klei, leem en veenlagen). Eenheid: dagen

Watervoerend pakket

Laag van goed doorlatende zanden en/of grind.

Voorkeursalternatief

Het uit de milieu-effectrapportage volgende winalternatief waar Hydron Midden-Nederland de voorkeur aan geeft.

Freatisch vlak

"Grondwaterstand bij atmosferische druk".

Flux

Volumestroom: het volume water dat per tijdseenheid door een bepaald oppervlak stroomt.

Kwel

De flux die vanuit het ondiepe grondwater optreedt naar bijvoorbeeld maaiveld of sloten/ontwateringsmiddelen toe.

Topsysteem

Om de ondiepe grondwaterstroming goed te kunnen berekenen zijn er in hydrologische rekenmodellen topsystemen opgenomen. Met een topsysteem schematiseer je de werkelijkheid van sloten, peilen en bijbehorende weerstanden. Met een topsysteem kun je bijvoorbeeld de hoeveelheid kwel berekenen.

Infiltratie

Het tegenovergestelde van grondwaterwinnen. Bij infiltreren breng je een hoeveelheid water per tijdseenheid in de bodem.

Capaciteit

Hier wordt de capaciteit van pompputten en infiltratieputten bedoeld. Deze capaciteit wordt meestal uitgedrukt in een hoeveelheid kubieke meters per tijdseenheid.

GLG

Gemiddelde laagste grondwaterstand, een gemiddelde van enkele laagste standen uit een bepaalde meetreeks van grondwaterstanden. Zo is er ook een GVG (gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand) en een GHG (gemiddelde hoogste grondwaterstand).

UNAT

Utrechtse natuurdoeltypen. In de afgelopen jaren zijn Natuurgebiedsplannen vastgesteld waarin voor alle natuurgebieden is aangegeven welke Utrechtse natuurdoeltypen de provincie daar wil realiseren. Een natuurgebied is verdroogd als het grond- en oppervlaktewaterregime (GGOR) niet voldoet aan de eisen die de UNAT's in het natuurgebied stellen. Dat heeft zowel betrekking op de waterkwantiteit als de waterkwaliteit.

Upconing

Het omhoog bewegen van diep in de bodem aanwezig zout grondwater.

Niet-stationair

M.b.v. niet-stationaire berekeningen kun je tijdsafhankelijke berekeningen verrichten. Bij stationaire berekeningen is de tijd min of meer uitgeschakeld, en bepaal je de eindsituatie.

Zetting

Daling van de bodem a.g.v. externe belasting of verlaging van de grondwaterstand. Van alle grondsoorten zijn klei en veen het meest gevoelig voor zetting.

Waternood instrumentarium

Het instrumentarium Waternood (ontwikkeld door STOWA) heeft als doel de waterbeheerders te ondersteunen bij het bepalen van een optimale inrichting van het watersysteem. Verschillende scenario's voor de inrichting en beheer van watersystemen kunnen met Gis-instrumentarium worden geanalyseerd en gevisualiseerd.