

1117-171



Vitens Overijssel NV /
WAZ Niedergrafschaft

ROGGE  & Co.
- Hydrogeologie -
Carl-Zeiss-Str. 2, 30827 Garbsen
Germany

Geohydrologisch onderzoek Slenk van Reutum

maart 2004

Samenvatting

P1117-171
(2e ex.)

Geohydrologisch onderzoek Slenk van Reutum

Samenvatting

Het project wordt gesubsidieerd door de Europese Unie in het kader van het Communautaire Initiatief INTERREG-IIIa met middelen van het Europees Structuurfonds voor Regionale Ontwikkeling alsmede van het Ministerie van Economische Zaken van de Duitse deelstaat Niedersachsen en de Provincie Overijssel.



EUREGIO

Das Projekt wird finanziell unterstützt durch die Europäische Union im Rahmen der Gemeinschaftsinitiative INTERREG-IIIa aus Mitteln des Europäischen Strukturfonds für regionale Entwicklung sowie durch das Wirtschaftsministerium des Bundeslandes Niedersachsen und die Provinz Overijssel.

dossier V8164-08-001

datum maart 2004

registratienummer WA-DW20040059

versie 1

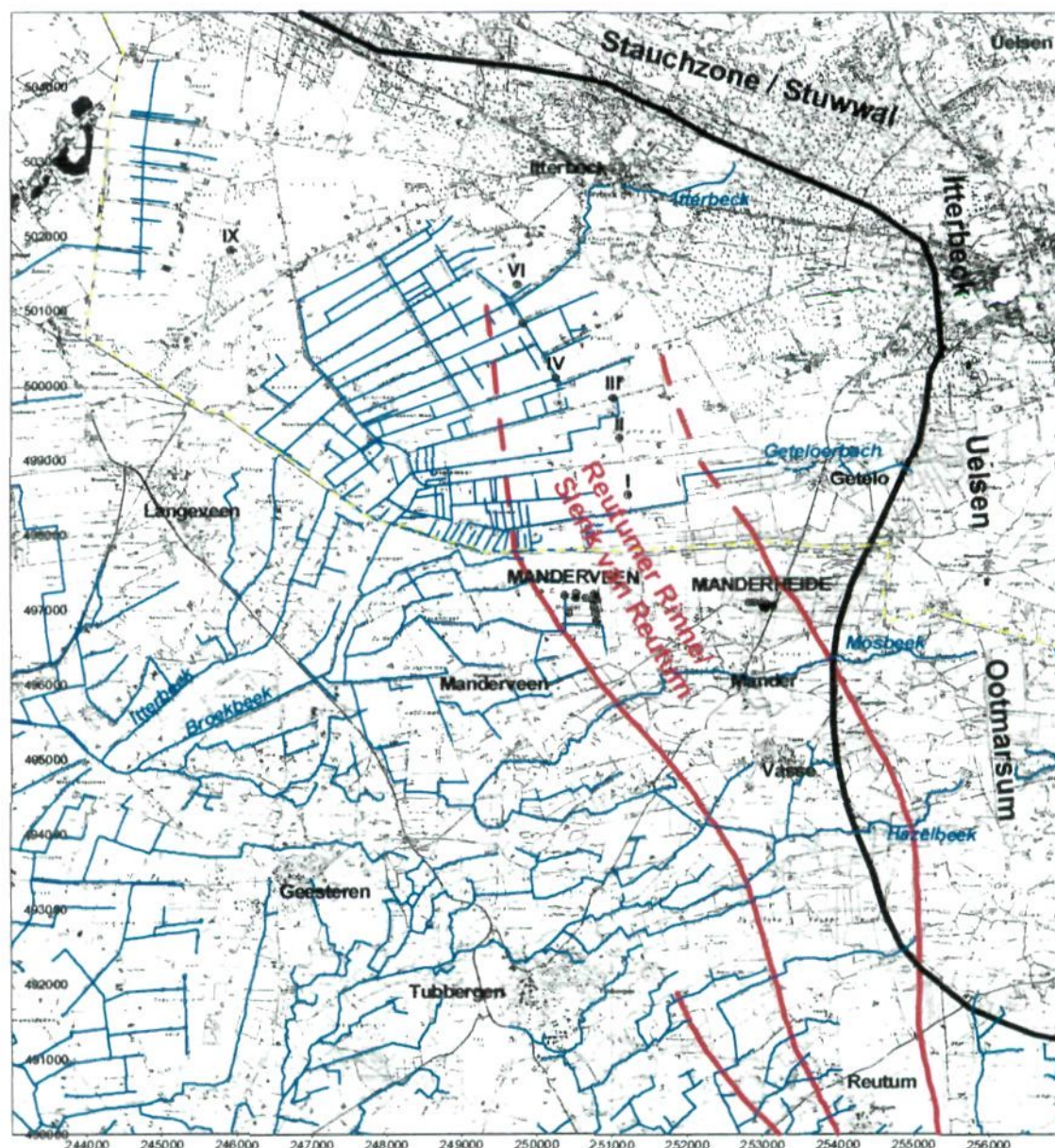
INHOUD	BLAD
1 INLEIDING	4
1.1 Grondwaterwinning in de Slenk van Reutum	4
1.2 Doelstelling van het geohydrologisch onderzoek Slenk van Reutum	5
1.3 Aanpak	6
1.4 Conclusies	6
2 FASE 1A: VERGELIJKING REGELGEVING EN WATERBELEID IN NIEDERSACHSEN EN OVERIJSEL	8
2.1 Doel van Fase 1A	8
2.2 Resultaten	8
3 FASE 1B: PROGNOSE WATERBEHOEFTE	11
3.1 Prognose waterverbehoefte in Noordoost Twente (Vitens)	11
3.2 Prognose waterbehoefte WAZ	11
3.3 Gezamenlijke prognose waterbehoefte	11
4 FASE 1C: BESCHRIJVING EN MODELLERING VAN DE GEOHYDROLOGIE VAN DE SLENK VAN REUTUM	12
4.1 Doel van Fase 1c	12
4.2 De geohydrologie van de Slenk van Reutum	12
4.3 Grondwatermodel	14
4.4 Systeemmodel Stuwwal van Iitterbeck-Uelsen-Ootmarsum	15
5 FASE 2: METHODEN VOOR DE BEPALING VAN EFFECTEN OP LANDBOUW EN NATUUR	16
5.1 Doel en aanpak van Fase 2	16
5.2 Methode voor de bepaling en waardering van effecten op landbouw	16
5.3 Methode voor de bepaling van effecten op Natuur	18
5.4 Overige criteria	19
6 FASE 3: SCENARIO'S EN EFFECTEN	21
6.1 Doelstelling en aanpak	21
6.2 Uitgangspunten en randvoorwaarden voor de ontwikkeling van scenario's	23
6.3 De scenario's	23
6.4 Effecten van de scenario's	25
6.5 Vergelijking van de alternatieven	28
6.6 Voorkeursscenario	29
7 COLOFON	31

1 INLEIDING

1.1 Grondwaterwinning in de Slenk van Reutum

De Slenk van Reutum is een geologische eenheid die gedeeltelijk in Nederland en gedeeltelijk in Duitsland ligt (zie Afbeelding 1). In de Slenk van Reutum wordt sinds 1963 door Vitens grondwater gewonnen op de locaties Manderveen, Manderheide en Vasserheide en sinds 1979 door het Wasser und Abwasser Zweckverband Niedergrafschaft (WAZ) nabij Getelo. De winning bij Vasserheide is in het jaar 1997 gesloten.

Afbeelding 1: Kaart Slenk van Reutum



Nieuwe vergunningaanvragen

In 1993 is door de provincie Overijssel in het kader van de Grondwaterwet aan Vitens een vergunning verleend voor het winnen van grondwater op de winplaatsen Manderveen en Manderheide. Deze vergunning is in 1999 door de Raad van State vernietigd. Op dit moment wordt de winning gedoopt om de periode die nodig is om tot een definitieve oplossing te komen te kunnen overbruggen. Vitens is een MER-procedure gestart om een oplossing te vinden. De conclusie uit de reeds uitgevoerde eerste fase van het MER is dat Vitens deze oplossing zoekt in de Slenk van Reutum.

WAZ heeft in 1979 (Bewilligung zum 06.06.1979) het recht verkregen grondwater te winnen in de Slenk van Reutum op grond van het Niedersächsischen Wassergesetz. Op grond van deze wet dient de vergunning 25 jaar na verlening te worden hernieuwd. Hiertoe dient een nieuwe vergunningaanvraag te worden ingediend.

WAZ en Vitens zijn beiden voornemens in de nabije toekomst een nieuwe vergunning aan te vragen voor de winning van grondwater in de Slenk van Reutum.

Samenwerkingsovereenkomst Vitens - WAZ

Op 8 januari 2003 sloten Vitens en WAZ een samenwerkingsovereenkomst, waarin zij erkennen een gezamenlijke verantwoordelijkheid te hebben voor een verantwoorde grondwaterwinning in de Slenk van Reutum. Zij gaan gezamenlijk het geohydrologische onderzoek in het kader van de vergunningaanvragen uitvoeren en de mogelijkheden verkennen voor samenwerking bij de drinkwatervoorziening in beide gebieden. Vitens en WAZ hebben het consortium DHV - Rogge&Co opdracht gegeven het geohydrologische onderzoek 'Slenk van Reutum' uit te voeren.

1.2 Doelstelling van het geohydrologisch onderzoek Slenk van Reutum

De belangrijkste vraag die in dit project moet worden beantwoord luidt: "Wat is de winbare hoeveelheid grondwater in de Slenk van Reutum", waarbij de hoeveelheid die uit de gezamenlijke behoefteprognoses van WAZ en Vitens volgt, richtinggevend is. Met andere woorden: hoeveel grondwater kan er worden gewonnen en wat is de beste wijze (inrichting) om grondwater te winnen, zonder dat significante schade aan natuur, landbouw en/of andere belangen wordt toegebracht.

De "winbare hoeveelheid" kan alleen worden vastgesteld met behulp van criteria die aangeven welke effecten nog toelaatbaar zijn en welke niet. Deze criteria moeten worden afgeleid uit wetgeving, beleid over drinkwatervoorziening, waterbeleid en grondwaterbeleid. Verder wordt bij de besluitvorming over vergunningaanvragen door de bevoegde gezagen altijd een afweging gemaakt tussen enerzijds het belang van de openbare drinkwatervoorziening en anderzijds mogelijke nadelige effecten op andere belangen.

Bij de grondwaterwinningen in de Slenk van Reutum doet zich het probleem voor dat het gebied zich bevindt in twee landen, met verschillend beleid en verschillende procedures voor vergunningverlening. De invloedsgebieden van de beide grondwaterwinningen kunnen elkaar

De methoden voor het beschrijven van de effecten op landbouw en natuur zijn in Overijssel en Niedersachsen verschillend. In dit project zijn daarvoor gemeenschappelijke methoden ontwikkeld. Met behulp van deze modellen en methoden was het mogelijk om verschillende scenario's voor de winningen te onderzoeken, de grensoverschrijdende effecten ervan te bepalen en deze te toetsen en te vergelijken.

Optimale inrichting van de grondwaterwinning (Bouwsteen 1)

Na het onderzoeken van scenario's met verschillende winlocaties in de Slenk van Reutum is vastgesteld dat het sluiten van winplaats Manderheide en het verplaatsen van de winning naar een puttenrij in het westen van de Slenk leidt tot een verbetering van natuurwaarden, ook als de winning wordt vergroot van 6,5 miljoen m³/jaar (Situatie 1999) naar 9 miljoen m³/jaar. De winning heeft op circa 800 ha landbouwgrond effecten die zowel in Overijssel als in Niedersachsen als significant worden beoordeeld. De totale gesommeerde effecten op landbouw blijken vrijwel ongevoelig te zijn voor de plaats van de winning.

Compenserende maatregelen (Bouwsteen 2)

Met behulp van compenserende maatregelen kunnen de effecten van grondwaterwinning in de Slenk van Reutum worden verkleind. Er zijn twee vormen van compensatie onderzocht. Infiltratie van oppervlaktewater in Nederland leidt tot een reductie van de effecten op landbouw met circa 20% en een verdere verbetering van natuurwaarden. Aanpassingen aan het ontwateringssysteem zijn met name in het Duitse deel van de Slenk van Reutum effectief. Daarmee kan een reductie van de effecten op landbouw van circa 30% worden bereikt.

Gevoeligheid van effecten voor onttrekkingshoeveelheid (Bouwsteen 3)

Reductie van de totale onttrekkingshoeveelheid uit de Slenk van Reutum reduceert de effecten op landbouw en natuur. Reductie tot 7 miljoen m³/jaar (Scenario 7) reduceert de effecten op landbouw met naar schatting circa 20% en levert een verbetering op ten aanzien van natuur die ongeveer de helft is van de verbeteringen die worden bereikt met scenario 4 (Infiltratie).

Voorkeursscenario

Op basis van de resultaten van dit project is een scenario opgesteld voor de winning van 9 miljoen m³ per jaar dat de voorkeur heeft van WAZ en Vitens. Daarin is de winning als volgt verdeeld:

- 3 miljoen m³/jaar door WAZ uit de bestaande putten van WAZ;
- 3 miljoen m³/jaar door WAZ uit het Duitse deel van de nieuwe puttenrij aan de westzijde van de Slenk van Reutum;
- 3 miljoen m³/jaar door Vitens uit de puttenrij aan de westzijde van de Slenk van Reutum, waarvan een deel op Manderveen.

2 FASE 1A: VERGELIJKING REGELGEVING EN WATERBELEID IN NIEDERSACHSEN EN OVERIJSSSEL

2.1 Doel van Fase 1A

In het rapport over Fase 1a worden de politieke en bestuurlijke randvoorwaarden met betrekking tot grondwaterwinning in Duitsland (Niedersachsen) vergeleken met die in Nederland, in het bijzonder met het oog op de activiteiten van WAZ en Vitens in de Slenk van Reutum.

Met name de volgende vragen worden daarbij in beschouwing genomen:

- Wat zijn de overeenkomsten en verschillen tussen de eisen die worden gesteld aan enerzijds een Bewilligungsantrag zur Grundwasserentnahme in het Duitse deel van de Slenk van Reutum (Niedersächsisches Wassergesetz) en anderzijds een vergunningaanvraag voor een grondwaterwinning in het Nederlandse deel van de Slenk van Reutum (Grondwaterwet en MER)?
- Bevat het beleid van de Provincie Overijssel en de Bezirksregierung Weser-Ems een bruikbare visie op de vraag: wat is de winbare hoeveelheid grondwater in de Slenk van Reutum? En wat zijn de overeenkomsten en verschillen?

2.2 Resultaten

De resultaten van Fase 1a kunnen als volgt worden samengevat:

Zowel in Niedersachsen als ook in Overijssel wordt bij de besluitvorming over een vergunningaanvraag (Bewilligungsantrag) voor een grondwaterwinning een afweging gemaakt tussen:

- het belang voor de openbare drinkwatervoorziening;
- de effecten van een winning op andere belangen.

Benodigde documenten bij de vergunningaanvraag

Op basis van een vergelijking van de regelingen en procedures blijkt dat er grotendeels overeenstemming bestaat over de eisen die worden gesteld aan de documenten die bij een vergunningaanvraag moeten worden ingediend. De centrale delen van deze documenten zijn (i) een beschrijving van de voorgenomen activiteit, (ii) een prognose van de waterbehoefte (Wasserbedarfsprognose) en (iii) een beschrijving van de huidige situatie (hydrologie, bodem, landbouw, natuur en landschap). Hierbij dienen de onderdelen geohydrologie, bodem/landbouw en het grondgebruik bijzonder gedetailleerd te worden beschreven. Verder moeten in Niedersachsen en Overijssel de effecten van de voorgenomen activiteit op (i) grondwater en oppervlaktewater en (ii) de natuur op een vergelijkbare wijze worden beschreven.

Op onderdelen zijn er meer of minder grote verschillen met betrekking tot de bij een vergunningaanvraag in te dienen documenten. Er is een verschil voor wat betreft de stukken met een beschrijving van de basisgegevens over natuur en landbouw. Zo moet in Overijssel een meer gedetailleerde beschrijving worden geleverd over het landbouwkundige gebruik, de natuurwaarden (in het bijzonder natuurbeschermings- en habitatrictlijngebieden) en het landschap. Deze eisen zijn in Niedersachsen minder omvangrijk.

Verder zijn er verschillen ten aanzien van de presentatie van effecten op landbouw. In Nederland dienen in het bijzonder de effecten op de landbouwopbrengst te worden onderzocht. In Niedersachsen daarentegen moet in eerste instantie het effect op de bodem en de bodemwaterhuishouding worden bepaald, met een globale beschrijving van de effecten op landbouwopbrengsten die daardoor in principe worden veroorzaakt.

In Nederland moeten, analoog aan de beschrijving van de huidige situatie, de effecten op natuur met een hogere prioriteit en in een meer gedetailleerde vorm worden beschreven of voorspeld.

In de provincie Overijssel dienen, gelijktijdig met de vergunningsaanvraag, in het kader van het MER ook alternatieven voor de voorgenomen activiteit te worden onderzocht. Daarbij dienen ook weer de huidige situatie en de effecten op de omgeving op hetzelfde detailniveau te worden beschreven. Dergelijke eisen gelden in Niedersachsen alleen voor nieuwe grondwaterwinningen.

Procedure vergunningverlening

Een verder onderscheid bestaat bij het verloop van de verschillende stappen in de procedure voor besluitvorming en vergunningverlening. In Niedersachsen worden de aanvraag met de voorgeschreven gegevens ingediend. Na toetsing door de vergunningverlenende en vakinhoudelijke overheidsinstanties volgt een informatiebijeenkomst (Erörterungstermin) voor de mogelijk getroffen belanghebbenden. Binnen een jaar na deze bijeenkomst worden de eventueel ontbrekende gegevens door de aanvrager aan de vergunningverlenende instantie ter beschikking gesteld.

In Nederland bestaat bij iedere provincie een lijst met de bij de aanvraag te overleggen gegevens. Voordat de aanvraag wordt opgesteld en de onderliggende documenten worden vervaardigd vindt veelal vooroverleg plaats met de provincie en soms ook met andere betrokken partijen. Na indiening van de aanvraag met de onderliggende documenten volgt een periode van 6 maanden waarin de stukken ter inzage worden gelegd (4 tot 6 weken), waarna inspraak plaats kan vinden en de provincie een besluit neemt. In Nederland dient een MER te worden opgesteld als de onttrekkingshoeveelheid groter is dan 3 miljoen m³ per jaar. In dat geval begint de procedure met opstellen van een startnotitie door de initiatiefnemer (waterleidingbedrijf). Daarin beschrijft de initiatiefnemer de voorgenomen activiteit en in globale zin de te verwachten effecten. Na openbaarmaking van de startnotitie kan eenieder zijn visie geven op de gewenste inhoud van het MER. De provincie stelt vervolgens, na advisering door de MER-commissie, de richtlijnen vast. Daarin wordt nadere aanwijzingen gegeven over de in het MER te beschrijven alternatieven en effecten.

Monitoring

In Niedersachsen worden verdergaande eisen gesteld aan de zogenaamde *Beweissicherung* (waarborgen dat achteraf kan worden vastgesteld of de voorspelde effecten juist zijn, ofwel een monitoringplan). De eigenlijke *Beweissicherung* vindt plaats nadat een *Wasserrecht* is verleend. De controle achteraf van de tijdens de vergunningprocedure (i) gedane aannamen, (ii) uitgevoerde berekeningen met betrekking tot de winningshoeveelheid, (iii) verwachte effecten en (iv) voorgestelde maatregelen (monitoringplan etc.) kunnen leiden tot de verplichting tot het nemen van compenserende maatregelen of beperking van het verleende *Wasserrecht*. In

Nederland kan de provincie in de vergunning voorschriften opnemen over monitoring en opstellen van evaluatierapporten. In de praktijk bestaat dit veelal uit de opgave van onttrekkingshoeveelheden en gemeten grondwaterstanden. Er bestaan geen officiële richtlijnen voor.

Conclusie

Met betrekking tot de winbare hoeveelheid grondwater in de Slenk van Reutum kan samenvattend worden gezegd dat noch in Niedersachsen noch Overijssel de beleidsdocumenten heldere aanwijzingen bevatten over welke effecten toelaatbaar zijn en welke niet. Dat betekent dat de winbare hoeveelheid alleen kan worden vastgesteld na een politieke afweging tussen het belang voor de openbare drinkwatervoorziening en de effecten van een winning op andere belangen.

De provincie Overijssel heeft naar aanleiding van de 1e fase van het MER aangegeven dat de toekomstige hydrologische situatie zodanig moet zijn dat effecten op natuur en landbouw significant worden gereduceerd ten opzichte van de huidige situatie. Vergelijkbare basisprincipes kunnen ook uit het Niedersachsische beleid afgeleid worden.

3 FASE 1B: PROGNOSE WATERBEHOEFTE

3.1 Prognose waterverbehoefte in Noordoost Twente (Vitens)

De prognose voor het waterverbruik in Noordoost Twente en de dekking van dit verbruik vanuit verschillende pompstations van Vitens is beschreven in het Milieueffectrapport Drinkwatervoorziening Noordoost Twente, fase 1: Locatiekeuze [DHV 2002]. In deze paragraaf wordt deze prognose samengevat.

De regio Noordoost Twente bestaat uit de gemeenten Tubbergen, Denekamp, Ootmarsum, Weerselo en Losser. Het waterverbruik in deze gemeenten bedroeg in 1998 5,5 miljoen m³. Voor de prognose op korte termijn gaat Vitens uit van het huidige verbruik en houdt Vitens rekening met extreem hoog verbruik in een droog jaar (klimaatfactor 4%) en veranderingen bij midden- en grootverbruikers. Voor de regio Noordoost Twente betekent dit een korte termijn prognose van 5,9 miljoen m³/jaar. Voor de lange termijn (2020) gaat Vitens uit van een groei van het verbruik met 10%. Voor de regio Noordoost Twente betekent dat een verbruik van 6,5 miljoen m³/jaar.

Om de benodigde hoeveelheid drinkwater te kunnen leveren is voor de korte termijn (tot 2005) een winning bij Mander nodig van 3,4 miljoen m³/jaar en voor de lange termijn 4,5 miljoen m³/jaar. De rest van de benodigde hoeveelheid drinkwater in Noordoost Twente wordt geleverd vanuit andere pompstations van Vitens.

3.2 Prognose waterbehoefte WAZ

De prognose van de waterbehoefte van WAZ is voor de lange termijn 4,5 miljoen m³ per jaar. De onderbouwing van deze prognose zal bij de aanvraag van het Wasserrecht openbaar worden gemaakt.

3.3 Gezamenlijke prognose waterbehoefte

De totale waterbehoefte van WAZ en Vitens, te leveren vanuit de Slenk van Reutum, bedraagt voor de lange termijn 9 miljoen m³/jaar. Deze prognose is richtinggevend voor de bepaling van de winbare hoeveelheid.

4 FASE 1C: BESCHRIJVING EN MODELLERING VAN DE GEOHYDROLOGIE VAN DE SLENK VAN REUTUM

4.1 Doel van Fase 1c

Het doel van Fase 1c van het onderzoek is:

- het beschrijven van het geohydrologische systeem van de Slenk van Reutum en de directe omgeving daarvan;
- het opbouwen, calibreren en toepassen van een numeriek grondwatermodel (computer-model) waarmee de hydrologische effecten van veranderingen in het systeem kunnen worden voorspeld.

De geohydrologie van het gebied is complex en laat zich dan ook niet eenvoudig samenvatten. In dit hoofdstuk worden daarom de hoofdzaken besproken van de eigenschappen van het gebied (paragraaf 4.2), van de aanpak en resultaten van de modellering van de Slenk van Reutum (paragraaf 4.3) en de Stuwwal van Itterbeck-Uelsen-Ootmarsum (paragraaf 4.4)

4.2 De geohydrologie van de Slenk van Reutum

Onderzoeksgebied

In hoofdstuk 1 van deze samenvatting is het onderzoeksgebied reeds gepresenteerd (Afbeelding 1). Op basis van de geologische opbouw van de ondergrond kan dit gebied in drie deelgebieden worden onderverdeeld. De grenzen tussen deze deelgebieden zijn met rode en zwarte lijnen in Afbeelding 1 aangegeven:

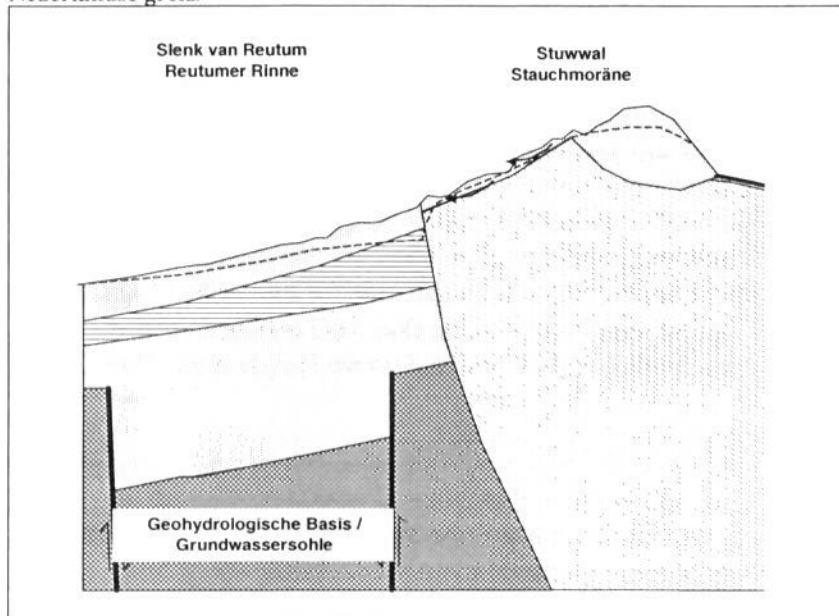
- de Stuwwal van Itterbeck – Uelsen – Ootmarsum, gelegen ten noorden en oosten van de Slenk van Reutum
- de Slenk van Reutum;
- het gebied ten westen van de Slenk van Reutum.

Afbeelding 2 op de volgende pagina toont een schematische dwarsdoorsnede van de ondergrond op de Duits-Nederlandse grens.

De Stuwwal van Itterbeck – Uelsen – Ootmarsum

Bovenop de stuwwal ligt de waterscheiding tussen het stroomgebied van de Vecht (ten noorden en oosten van de stuwwal) en het gebied van de Slenk van Reutum (ten westen en zuidwesten van de stuwwal). De stuwwal kan worden gekarakteriseerd als een gebied met een zeer heterogene bodemopbouw, hetgeen het gevolg is van de ontstaanswijze. In het algemeen is het materiaal waaruit het is opgebouwd slecht doorlatend voor water. Het grondwater heeft daardoor een relatief steil verhang. De neerslag die op de stuwwal infiltreert (grondwateraanvulling) stroomt ten dele ondergronds af naar de Slenk van Reutum. Een groot deel echter treedt op de stuwwal weer aan de dag in bronzones en beken, die zijn gelegen in dalvormige laagten. In deze laagten bevindt het grondwater zich dicht onder het maaiveld. Daar kunnen grondwaterafhankelijke vegetaties met een hoge natuurwaarde voorkomen. Op de andere delen van de stuwwal is de grondwaterstandsdiepte over het algemeen groter.

Afbeelding 2: Schematische dwarsdoorsnede van de Slenk van Reutum en de Stuwwal op de Duits-Nederlandse grens



De Slenk van Reutum

De Slenk van Reutum is het centrale deel van het onderzoeksgebied. De ondergrond is hier opgebouwd uit horizontaal gelaagde afzettingen, die overwegend bestaan uit goed doorlatende zanden. De totale dikte van deze pakketten is relatief groot (30 tot 80 m). Bovenin dit pakket komen ook slecht doorlatende lagen voor die zijn opgebouwd uit keileem. Vooral in het Nederlandse deel van het onderzoeksgebied komen plaatselijk dikke lagen slecht doorlatende keileem voor (dikten tot 30 m). Daar waar deze keileemlagen voorkomen is er een duidelijke scheiding tussen een ondiep watervoerend pakket, waarin zich de grondwaterspiegel bevindt, en een diep watervoerend pakket. In grote delen van het gebied zijn deze pakketten nauwelijks van elkaar gescheiden of bevindt de grondwaterspiegel zich onder de keileem, in het diepe watervoerende pakket. Het grondwater in de Slenk van Reutum stroomt hoofdzakelijk in westelijke en zuidwestelijke richting, met een relatief klein verhang.

In de oostelijke en noordelijke delen van de Slenk ligt de grondwaterspiegel op een relatief grote diepte onder het maaiveld (2 tot meer dan 10 m). In het laaggelegen westelijke deel is de grondwaterstandsdiepte relatief gering (minder dan 2 m). In dat laaggelegen deel liggen vele oppervlaktewateren (beken, sloten en greppels), waarmee het gebied ontwaterd wordt.

De beken die op de stuwwal ontspringen, stromen van oost naar west door het gebied van de Slenk van Reutum. In het oosten ligt de bodem van deze beken veelal boven de grondwaterspiegel, zodat deze beken door infiltratie water verliezen aan de ondergrond. Er zijn beken waarvan al het water infiltreert, waardoor ze als het ware verdwijnen (bv. de Eendebeek). Andere beken vallen in de zomer droog en zijn in de winter watervoerend (bv. de Geteloerbach). Tenslotte zijn er beken die vanwege de geringe doorlatendheid van de ondergrond vrijwel geen water verliezen (b.v. de Mosbeek).

De grondwaterwinningen van WAZ en Vitens liggen in de Slenk van Reutum. Er wordt grondwater gewonnen uit het diepe watervoerende pakket.

Het gebied westelijk van de Slenk

In het gebied ten westen van de Slenk van Reutum zijn de watervoerende pakketten veel dunner dan in de Slenk zelf. De hydrogeologische basis ligt er veel ondieper dan in de Slenk. Bij Manderveen is het verschil zelfs meer dan 50 m. In dat gebied stroomt het grondwater vanuit de Slenk verder in westelijke of zuidwestelijke richting. De hoeveelheid water die door het pakket kan stromen is echter veel kleiner dan in de Slenk, vanwege de geringe dikte. Dat betekent dat een belangrijk deel van het grondwater aan de westrand van de Slenk wordt weggedraineerd door de beken en sloten. De diepte van de grondwaterspiegel is in het gebied ten westen van de Slenk van Reutum vrijwel overal minder dan 2 m onder maaiveld.

4.3 Grondwatermodel

Doelstelling

In dit project is een grondwatermodel gebouwd waarmee op de eerste plaats een vlakdekkende beschrijving van de huidige toestand van het grondwater kan worden gemaakt (grondwateraanvulling, grondwaterstroming, grondwaterstanden enz.). Het model werd verder gebruikt om voorspellingen te kunnen maken van de te verwachten hydrologische effecten van veranderingen van de grondwaterwinningen van WAZ en Vitens.

Opbouw van het grondwatermodel

Het grondwatermodel omvat de gehele Slenk van Reutum en omgeving. De ondergrond is in het model gediscetiseerd in 5 modellagen, op basis van een groot aantal boorbeschrijvingen. In horizontale zin werd het model gediscetiseerd in kleine cellen. Het model bevat de volgende randvoorwaarden, die zo veel als mogelijk zijn gebaseerd op metingen:

- grondwateraanvulling, berekend uit neerslag en verdamping;
- ontwatering door waterlopen (beken, sloten en greppels);
- grondwaterwinningen
- vaste stijghoogten op een deel van de modelranden (op basis van gemeten stijghoogten).

Er werden twee modellen opgebouwd:

- een stationair model (dat wil zeggen onafhankelijk van de tijd) voor de periode 1983-1987
- een instationair model (dat wil zeggen afhankelijk van de tijd) voor de periode 1988-1997

Modelcalibratie

De aanvangswaarden voor de belangrijkste modelparameters (verticale en horizontale doorlatendheden van de ondergrond) werden op basis van resultaten van pompproeven en boorbeschrijvingen met geofysische metingen ingeschat. Deze modelparameters zijn vervolgens door middel van calibratie van het model zo nauwkeurig mogelijk vastgesteld.

Bij calibratie worden de modelresultaten vergeleken met een groot aantal gemeten grondwaterstanden en gemeten afvoeren van waterlopen. Het doel van de calibratie is de

minimalisatie van de afwijkingen tussen gemeten en berekende grondwaterstanden. Bij de calibratie is gebruik gemaakt van gevoeligheidsanalyses.

Resultaten van de modelcalibratie en betrouwbaarheid van het model

De nauwkeurigheid van het grondwatermodel dient in 3 zones te worden onderverdeeld:

- Stuwwal: geen betrouwbare berekening van de grondwaterstanden en van verlagingen van de grondwaterstand als gevolg van de winningen;
- het model heeft een beperkte betrouwbaarheid op locaties in het Nederlandse deel, waar de keileem een grote dikte heeft en de grondwaterstand laag staat (meer dan 5 m onder maaiveld). In deze gebieden berekent het model grondwaterstanden met afwijkingen tot circa 2 m. De met het model berekende verlagingen van de grondwaterstand hebben een grotere nauwkeurigheid.
- in de rest van het modelgebied bezit het model een voldoende nauwkeurigheid. De gemiddelde afwijking van de berekende grondwaterstand bedraagt 0,10 m. Lokaal kunnen afwijkingen 50 cm voorkomen, zowel naar boven als naar beneden. De nauwkeurigheid van de te berekenen verlagingen van de grondwaterstand is groter.

4.4 Systeemmodel Stuwwal van Itterbeck-Uelsen-Ootmarsum

De hydrologie van de Stuwwal is complex, als gevolg van de heterogene opbouw van de ondergrond. Daardoor is het onmogelijk een exacte beschrijving te maken van de grondwaterstroming op de Stuwwal, en kan ook niet een grondwatermodel worden gebouwd, dat gebiedsdekkend een nauwkeurige beschrijving geeft van grondwaterstanden, grondwaterstroming en de hydrologische relatie tussen Slenk van Reutum en de Stuwwal.

Daarom is een verkenning gedaan met behulp van een zogenaamd hydrologisch systeemmodel. Hiermee wordt allereerst uitgezocht welke uiterste waarden (minimum en maximum) de doorlatendheid van de ondergrond van de Stuwwal zou kunnen hebben. Vervolgens is verkend welke hydrologische effecten de winning in de Slenk kan hebben op de Stuwwal. Het resultaat hiervan zijn weer uiterste waarden: dus minimaal en maximaal denkbare effecten.

5 FASE 2: METHODEN VOOR DE BEPALING VAN EFFECTEN OP LANDBOUW EN NATUUR

5.1 Doel en aanpak van Fase 2

Met het geohydrologische model is het mogelijk de hydrologische effecten van verschillende winningsscenario's te berekenen, bijvoorbeeld de veranderingen van de grondwaterstand. Deze hydrologische veranderingen hebben veranderingen van de standplaatsfactoren van planten tot gevolg, zoals de beschikbaarheid van bodemvocht. En die veroorzaken effecten op landbouw (bijvoorbeeld verminderde gewasopbrengst) of op natuur (achteruitgang van soorten of vermindering van natuurwaarde).

Voor de vertaling van hydrologische veranderingen naar effecten op natuur en landbouw zijn in Nederland en Duitsland verschillende methoden en standaarden in gebruik. Fase 2 van het project heeft tot doel de mogelijkheden vast te stellen voor één gezamenlijke methode voor het beschrijven van effecten van grondwaterwinning op respectievelijk natuur en landbouw, en deze vervolgens operationeel te maken.

In het kader van het project zijn twee workshops gehouden waarin Nederlandse en Duitse experts op het gebied van ecohydrologie, bodemkunde en agrohydrologie aan elkaar methoden hebben gepresenteerd en vervolgens hebben gediscussieerd over de overeenkomsten en verschillen tussen de aanpak in Nederland en in Niedersachsen. Op basis van de resultaten van de workshops is, door DHV en Rogge&Co in samenwerking met de genoemde experts, een voorstel gedaan voor een gemeenschappelijke aanpak om zowel effecten op natuur als effecten op landbouw in beeld te brengen. Dit voorstel is voorgelegd aan de bevoegde gezagen (de provincie Overijssel en de Bezirksregierung Weser-Ems). De opmerkingen en aanvullingen van de Provincie, de Bezirksregierung alsmede de Duitse *Fachbehörden* (*Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung (NLfB)* en *Obere Naturschutzbehörde*) zijn grotendeels verwerkt. De in dit hoofdstuk gepresenteerde gemeenschappelijke methoden worden gebruikt om verschillende winningsscenario's te evalueren en met elkaar te vergelijken (hoofdstuk 6).

Behalve de effecten op landbouw en natuur zijn ook andere criteria bij de beoordeling van winningsscenario's van belang. Die worden beschreven in paragraaf 5.4.

5.2 Methode voor de bepaling en waardering van effecten op landbouw

Belangrijkste overeenkomsten en verschillen

De methoden die in Niedersachsen en in Overijssel worden gebruikt voor de bepaling en waardering van effecten van grondwaterwinning op landbouw hebben de volgende belangrijke overeenkomst: ze gaan hoofdzakelijk om het effect van grondwaterstandsverlaging op de gewasopbrengsten. De diepte van de grondwaterstand heeft invloed op het vochtgehalte in de wortelzone van planten. Doordat grondwaterwinningen de grondwaterstand beïnvloeden kunnen ze effecten hebben op het vochtgehalte in de wortelzone en daarmee op de groei van gewassen. Grondwaterwinningen kunnen schade aan gewasopbrengsten toebrengen door toename van het vochttekort: droogteschade.

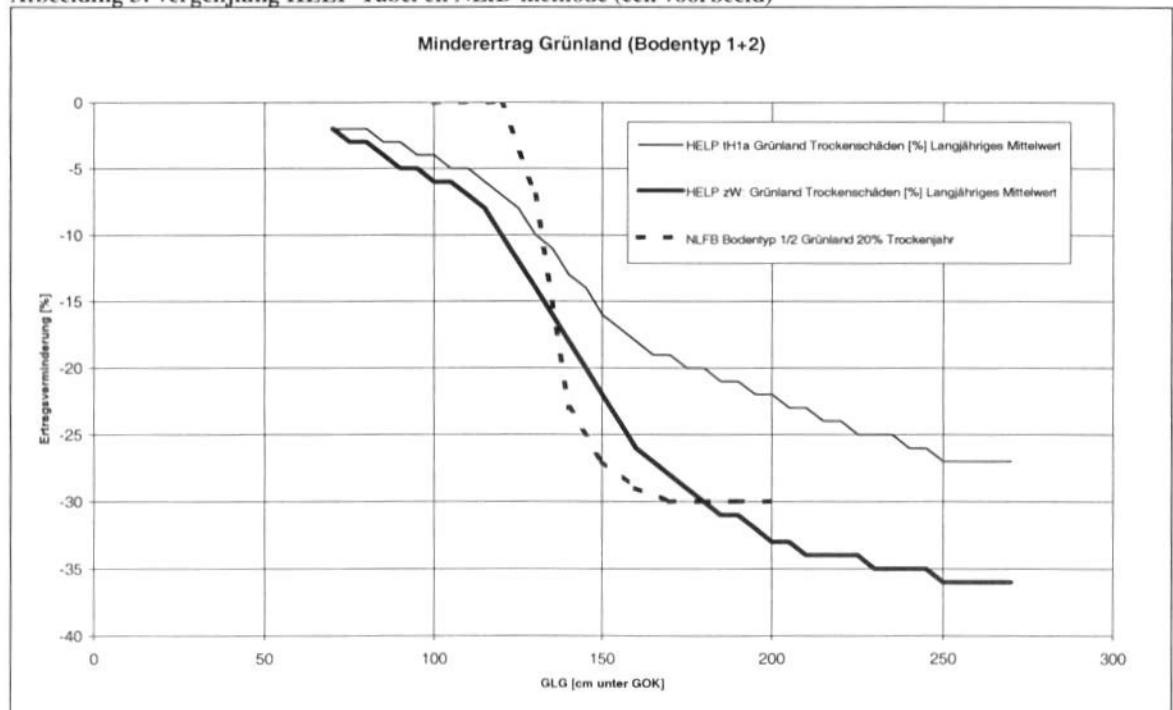
Er zijn echter ook verschillen tussen de Niedersachsische en Nederlandse methoden. In Nederland worden ook effecten van veranderingen van wintergrondwaterstanden meegenomen (vermindering van natschade). Dat is in Niedersachsen niet het geval. In Nederland wordt in tegenstelling tot Niedersachsen ook belang gehecht aan de effecten op de landbouwbedrijfsvoering (bedrijfseconomie) en de bedrijfsstructuur. Tenslotte worden de effecten in Nederland anders uitgedrukt dan in Niedersachsen.

Van de te verwachten effecten op landbouw is de droogteschade de belangrijkste. De betrokkenen zijn het er over eens geworden dat voor de onderlinge vergelijking van winningsscenario's een bepaling van de droogteschade volstaat.

Kwantitatieve vergelijking van de methoden

De methode die in Niedersachsen wordt toegepast is beschreven door het *Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung* (NLfB-methode). De belangrijkste methode in Nederland is de HELP-Tabel (HELP staat voor Herziening Evaluatie Landinrichtingsprojecten). In het kader van dit project is voor verschillende standplaatsen in het invloedsgebied van de winningen in de Slenk van Reutum en voor verschillende verlagingen van de grondwaterstand met behulp van beide methoden bepaald hoe groot het effect is op de landbouwopbrengst. Als voorbeeld tonen we hier in Afbeelding 3 het resultaat voor grasland op een podsolbodem (het meest voorkomende bodemtype in de Slenk van Reutum).

Afbeelding 3: vergelijking HELP-Tabel en NLfB-methode (een voorbeeld)



Uit de grafiek blijkt dat de resultaten verschillen. De belangrijkste verschillen zijn:

- volgens de NLfB-methode heeft een verandering van de grondwaterstand significante effecten op de gewasopbrengst als de grondwaterstand zich bevindt tussen circa 1,2 en 1,7 m onder maaiveld. In de HELP-tabel is dit traject groter: tussen circa 0,8 en 2,5 m onder maaiveld;
- volgens de NLFB-methode zijn de effecten in droge jaren van dezelfde orde van grootte als de langjarige gemiddelde effecten uit de HELP-tabel. Dat betekent dat met de HELP-tabel significant grotere effecten worden berekend dan met de NLFB-methode.

De afwijking tussen de methoden is niet significant in de ene of andere richting. Voor de onderlinge vergelijking van de winningsscenario's kunnen de resultaten van de HELP-tabel gebruikt worden: de NLFB-methode levert geen andere rangorde op. De grootten van de effecten wijken echter duidelijk van elkaar af.

Gemeenschappelijke methode

Omdat de HELP-Tabel (uit de Nederlandse methode) relatief eenvoudig toegepast kan worden voor geautomatiseerde berekeningen is in dit project de HELP-tabel toegepast, voor zowel het Nederlandse als het Duitse deel van het onderzoeksgebied. Omdat de verschillen tussen de resultaten van de HELP-tabel en de NLfB-methode groot zijn, worden de resultaten echter in een bewerkte vorm gepresenteerd: met Effectklassen (*Auswirkungsklassen*).

Tabel 1: Effectklassen (Auswirkungsklassen) Landbouw

<i>Effect-klasse</i>	Langjarig gemiddelde droogteschade volgens Waternood/HELP	Droogteschade in 20% droog jaar volgens NLFB-methode (globale indicatie)		
	<i>Alle Gewassen: [%]</i>	<i>Grasland [%]</i>	<i>Granen [%]</i>	<i>Hakvruchten [%]</i>
0	1-10	0	0	0
1	5-10	1-15	1-15	1-10
2	10-20	5-20	5-20	5-15
3	20-35	10-35	10-25	5-18

5.3 Methode voor de bepaling van effecten op Natuur

Belangrijkste overeenkomsten en verschillen

De methoden voor de bepaling van effecten van grondwaterwinningen op natuur zijn relatief nieuw. Ze zijn, in tegenstelling tot de methode voor landbouw, nog niet in protocollen vastgelegd. In het kader van dit project zijn de volgende methoden met elkaar vergeleken:

- NICHE (Nature Impact-assessment of Changes in Hydro-Ecological systems), ontwikkeld door KIWA (Nederlandse methode);
- de methode van de firma nature-consult (Duitse methode).

De Nederlandse en Duitse methoden vertonen grote overeenkomsten: beiden kennen aan plantengemeenschappen zogenaamde tolerantieranges toe ten aanzien van de grondwaterstand.

Vegetaties ondervinden effecten als de grondwaterstand wordt verlaagd of verhoogd tot buiten deze toleranties.

Het verschil is dat de Nederlandse Niche-methode op basis van meerdere abiotische kenmerken (dus niet alleen grondwaterstand, maar ook de voedselrijkdom en pH/basenverzadiging van de bodem) de aanwezigheid van bepaalde vegetaties voorspelt. De voorspelling is gebaseerd op een database met een groot aantal veldwaarnemingen uit heel Nederland. De voorspelling kan worden gecontroleerd met steekproeven in het veld, en op basis van deze gebiedsspecifieke informatie worden bijgesteld. Bij de Duitse methode wordt de database met tolerantieranges vooral opgebouwd op basis van ruimtelijke gegevens en vegetatiegegevens (veelal veldwaarnemingen) uit het gebied zelf.

Gemeenschappelijke methode

Omdat voor de Niche-methode veel basisgegevens nodig zijn die voor het Duitse gebied niet beschikbaar zijn is deze methode niet direct toepasbaar. Bij de Duitse methode wordt geen gebruik gemaakt van de grote hoeveelheid gegevens die in Nederland reeds verzameld en beschikbaar zijn. Daarom is voor dit project een gemeenschappelijke methode ontwikkeld. Deze komt zoveel mogelijk tegemoet aan zowel Nederlandse (Overijsselse) als aan de Duitse (Niedersachsische) vragen. De methode verloopt als volgt:

- Stap 1: Vaststelling ecologische invloedssfeer: de habitatrichtlijngebieden, de natuurreservaten en natuurontwikkelingsgebieden, die zijn gelegen binnen de zone de waar grondwaterwinningen in de Slenk van Reutum de grondwaterstand meer dan 5 cm kunnen veranderen;
- Stap 2: Veldinventarisatie van grondwaterafhankelijke natuurwaarden. Deze veldinventarisatie vindt plaats langs een aantal transecten: gradiënten van hoog naar laag, vanaf de stuwwal, evenwijdig aan beken;
- Stap 3: Opstellen van een database met de kwetsbaarheid van de gevonden vegetatietypen voor veranderingen in de hydrologie, op basis van verschillende reeds bestaande databases;
- Stap 4: Voor elk van de scenario's vaststellen van de effecten, waarbij de met het grondwatermodel bepaalde hydrologische effecten steeds het uitgangspunt zijn.
- Stap 5: Kwantificering en waardering van het ecologisch effect, op basis van de omvang van het gebied dat beïnvloed wordt, de grootte van het effect en de waarde van de beïnvloede vegetaties: $\text{Effect} = \text{omvang} * \text{natuurwaarde}$.

5.4 Overige criteria

Naast de effecten op landbouw en natuur worden de winningsscenario's beoordeeld op het thema grondwaterbescherming en op de investeringskosten.

Grondwaterbescherming

Om de grondwaterbescherming te beoordelen wordt een inschatting gemaakt van de risico's voor de toekomstige kwaliteit van het te winnen grondwater. Het gaat daarbij met name om:

- risico's gerelateerd aan het grondgebruik in het intrekgebied;
- het huidige nitraatgehalte van het grondwater in het intrekgebied.

Investeringskosten

Ten aanzien van de investeringskosten zijn twee aspecten onderscheidend:

- het totaal aantal nieuwe winputten;
- de afstand van de winning tot de zuivering, ofwel de lengte van de aan te leggen transportleidingen, waarbij vooralsnog wordt uitgegaan van één locatie voor zuivering, namelijk PS Getelo.

6 FASE 3: SCENARIO'S EN EFFECTEN

6.1 Doelstelling en aanpak

Fase 3 van het project heeft de volgende doelen:

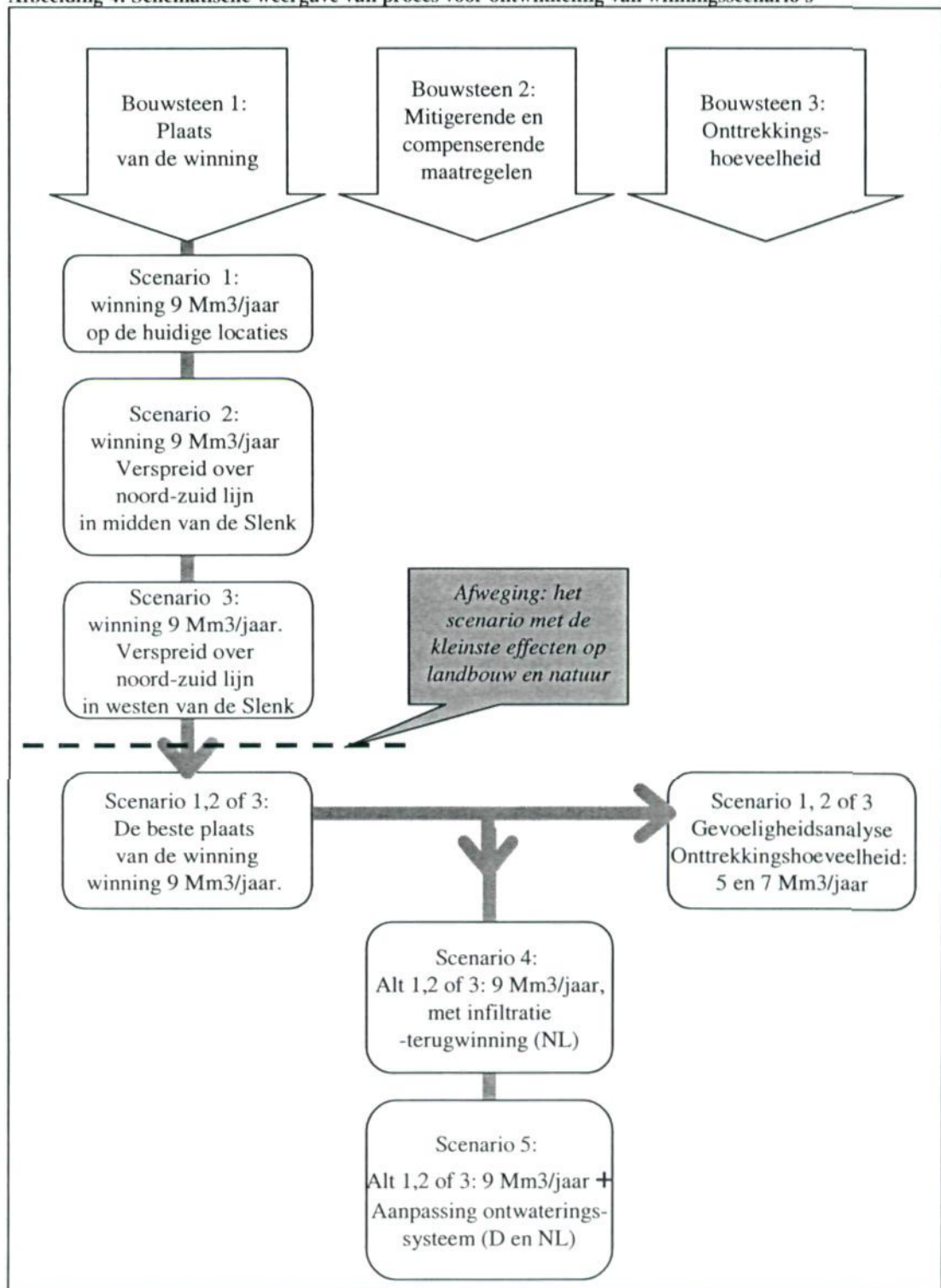
- ontwikkeling van scenario's voor de winning van grondwater in de Slenk van Reutum;
- vaststellen en beschrijven van de hydrologische effecten van deze scenario's, dat wil zeggen de effecten op grond- en oppervlaktewater in de Slenk van Reutum;
- vaststellen en beschrijven van de effecten van scenario's op de belangrijkste getroffen aspecten: landbouw en natuur;
- vaststellen en beschrijven van de consequenties ten aanzien van grondwaterbescherming en investeringskosten.

Het ontwikkelen van scenario's voor de toekomstige grondwaterwinning in de Slenk van Reutum heeft plaatsgevonden in bouwstenen (zie ook Afbeelding 4):

- bouwsteen 1: variatie van de plaats van de winning (putten en puttenvelden). Op basis van de resultaten van het geohydrologische onderzoek (het verloop van de dikten van watervoerende pakketten, stromingssituatie etc) zijn met het grondwatermodel verschillende winlocaties op hun hydrologische effecten onderzocht. Op basis daarvan zijn verder de effecten op natuur en landbouw afgeleid. Dit vond plaats met behulp van de methoden beschreven in hoofdstuk 5 van deze samenvatting. Op basis van het resultaat is bepaald op welke locaties het beste grondwater kan worden gewonnen in de Slenk van Reutum;
- bouwsteen 2: doorvoering van compenserende maatregelen ter reductie van de negatieve effecten van de winning (verhogen van waterstanden in waterlopen met behulp van stuwen of verondieping van het profiel en/of infiltratie van oppervlaktewater). Het meest optimale scenario uit bouwstap 1 vormde de basis voor het onderzoeken van verschillende vormen van compenserende maatregelen. Het gevolg van die maatregelen voor de hydrologische effecten en voor de effecten op landbouw en natuur is bepaald. Op basis daarvan is vastgesteld welke vorm van compensatie met het oog op natuur en landbouw het meest geschikt is;
- bouwsteen 3: variatie van de onttrekkingshoeveelheid. Tenslotte is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd naar de invloed van de onttrekkingshoeveelheid op de effecten. Ook hierbij werd uitgegaan van het beste scenario uit bouwstap 1. Voor verschillende capaciteiten werden de hydrologische effecten berekend met het grondwatermodel en werden de effecten op landbouw en natuur ingeschat.

Alle onderzochte scenario's werden vervolgens met elkaar vergeleken. Op basis daarvan is het zogenaamde voorkeursscenario opgesteld. Dit scenario zal het uitgangspunt vormen voor de door WAZ en Vitens op te stellen vergunningaanvragen.

Afbeelding 4: Schematische weergave van proces voor ontwikkeling van winningsscenario's



6.2 Uitgangspunten en randvoorwaarden voor de ontwikkeling van scenario's

Bij de ontwikkeling van scenario's zijn de volgende uitgangspunten en randvoorwaarden gehanteerd:

1. De benodigde hoeveelheid grondwater

De gezamenlijke behoefte van WAZ en Vitens aan grondwater uit de Slenk van Reutum is 9 miljoen m³ per jaar. Alle scenario's uit de Bouwrondes 1 en 2 worden dus ontwikkeld voor een capaciteit van 9 miljoen m³ per jaar.

2. De huidige winlocaties van WAZ en Vitens

De huidige winlocaties vertegenwoordigen een grote waarde vanwege het geïnvesteerde kapitaal (grond, putten, ruwwatertransportleidingen en elektriciteitskabels). Daarnaast is er rond de putten in de afgelopen decennia geïnvesteerd in grondwaterbescherming. De huidige winlocaties van WAZ staan niet ter discussie bij het bevoegd gezag. Daarom is uitgangspunt bij het ontwikkelen van de scenario's dat de huidige winlocaties indien mogelijk gehandhaafd zullen blijven.

3. De geohydrologie

De geohydrologische hoofdparameters spelen voor de keuze een belangrijke rol. Bij de keuze zal men zich op gebieden concentreren die grote transmissiviteiten, grote stromingsintensiteiten of opwaarts gerichte grondwaterstroming vertonen. Dit leidt tot kleinere grondwaterstandsverlagingen.

4. Natuurbescherming (Habitatrichtlijn)

De Habitatrichtlijn stelt dat voordat een besluit wordt genomen waarbij een speciale beschermingszone in het geding kan zijn, eerst aangetoond moet worden dat de natuurlijke kenmerken van dit speciale gebied niet aangetast worden. Dit betekent dat er bij de keuze van te onderzoeken winningsscenario's (alternatieven) moet worden gezocht naar alternatieven waarvan op voorhand te verwachten valt dat deze in habitatrichtlijngebieden niet leiden tot een verslechtering en dus bij voorkeur tot een verbetering van de hydrologische situatie voor natuurwaarden. Binnen het invloedsgebied van de grondwaterwinningen van WAZ en Vitens liggen mogelijk de volgende beschermingsgebieden: (i) Hügélgräberheide Halle-Hesingen, (ii) Itterbeckerheide en (iii) Springendalsebeek en dal van de Mosbeek.

6.3 De scenario's

Scenario 1

Bij scenario 1 vindt de winning van 9 miljoen m³/jaar plaats op de bestaande winlocaties.

Scenario 2

Bij scenario 2 wordt de winning (9 miljoen m³/jaar) verdeeld over een noord-zuid lijn in het midden van de Slenk van Reutum. De onderlinge afstand van de putten wordt afgestemd op de hoeveelheid grondwater die de puttenlijn (in de 0-situatie) passeert. Daar waar deze stroming groot is zal de putafstand relatief klein zijn. Daar waar de stroming relatief klein is zal de putafstand groot zijn.

Scenario 3

Bij scenario 3 worden de putten geplaatst op een noord-zuid lijn aan de westzijde van de Slenk van Reutum. Winplaats Manderveen maakt deel uit van die puttenrij. De bestaande putten van WAZ blijven gehandhaafd. De onttrekking bedraagt 9 miljoen m³/jaar.

Scenario 4

Bij de scenario's 4 en 5 wordt grondwater gewonnen op de locaties van scenario 3, omdat dat scenario de meest optimale bleek te zijn. Bij scenario 4 wordt 9 miljoen m³/jaar gewonnen, waarvan 1,5 miljoen m³/jaar volgens het systeem van infiltratie-terugwinning met oppervlakte-infiltratie. De locaties van de infiltratiepanden werden op basis van de volgende criteria gekozen: (i) in het Nederlandse deel van de Slenk van Reutum, (ii) buiten de habitatrictlijngebieden, (iii) op locaties waar infiltratie een zo groot mogelijke compenserende invloed heeft op de effecten op landbouw, (iv) op plaatsen met een zo groot mogelijke grondwaterstandsdiepte om zoveel mogelijk van het in het winterhalfjaar geïnfiltreerde water te kunnen bergen en (v) op standplaatsen met een grote verticale doorlatendheid. Die infiltratie vindt plaats in 4 noord-zuid geïoriënteerde infiltratiepanden met een breedte van 5 m en een totale lengte van 5,5 km. Het te infiltreren water kan uit de stroomafwaarts van de Slenk van Reutum stromende beken worden ingenomen. De infiltratie kan plaatsvinden in perioden waarin die beken voldoende water voeren, dat wil zeggen de natte perioden.

Scenario 5

Bij Scenario 5 wordt 9 miljoen m³/jaar gewonnen. Er vinden wijzigingen plaats in het ontwateringssysteem in zowel het Duitse als het Nederlandse deel van de Slenk. De volgende maatregelen werden gemodelleerd: (i) verondieping van het profiel van watergangen, (ii) peilopzet met behulp van stuwen, (iii) het invoeren of versterken van een dynamisch peilbeheer (hoge zomerpeilen en lage winterpeilen) met behulp van behulp van stuwen. De peilopzet bedraagt 0,10 tot 0,75 m.

Scenario's 6 en 7

Bij de scenario's 6 en 7 wordt respectievelijk 5 en 7 miljoen m³/jaar gewonnen op de locaties van scenario 3. Deze scenario's worden gebruikt om de gevoeligheid van het systeem voor de onttrekkingshoeveelheid vast te stellen.

Tabel 2: Samenvatting gegevens modelscenario's

Scenario	Winningshoeveelheid [Miljoen m ³ /jaar]			Infiltratie [Miljoen m ³ /jaar]	Nieuwe putten		Winplaats Mander- heide	Winplaats Mander- veen	Bestaande WAZ-Putten
	Totaal	NL	D		NL	D			
1	9	4,50	4,50	0	0	0	actief	actief	locaties onveranderd
2	9	2,50	6,50	0	5	6	inactief	inactief	
3	9	3,50	5,50	0	5	4	inactief	actief	
4	9	3,50	5,50	1,5	5	4	inactief	actief	
5	9	3,50	5,50	0	5	4	inactief	actief	
6	5	1,95	3,05	0	5	4	inactief	actief	
7	7	2,73	4,27	0	5	4	inactief	actief	

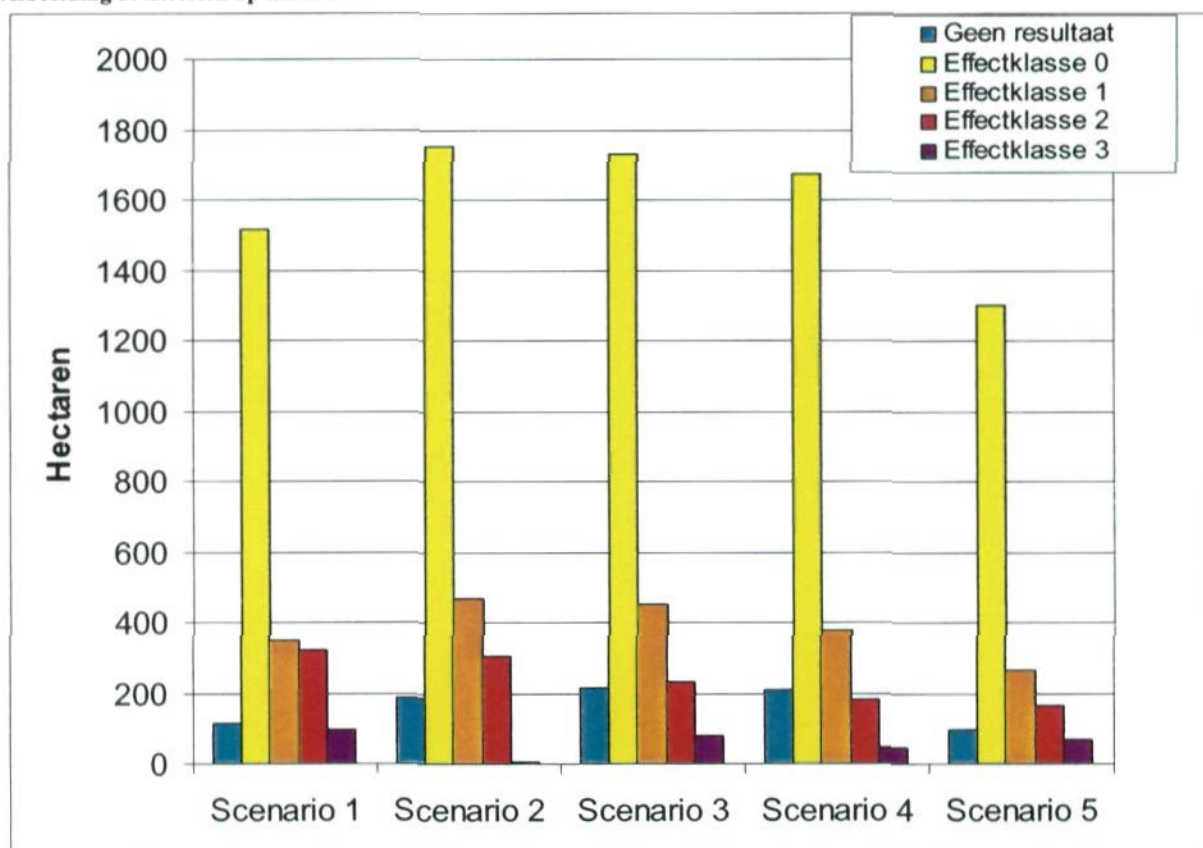
6.4 Effecten van de scenario's

Effecten op landbouw

De effecten van de winningsscenario's op landbouw zijn bepaald met als referentie de situatie zonder winning. Onderstaande grafiek geeft een beeld van de effecten bij de scenario's 1 tot en met 5. De grafiek toont het oppervlak van het landbouwgebied dat door de winningen wordt beïnvloed. De grootte van die invloed wordt aangegeven met effectklassen (zie hoofdstuk 5). Een groot deel van dat gebied heeft effectklasse 0 (volgens Duitse beoordeling geen significant effect, volgens de Nederlandse beoordeling wel een significant effect).

Als aan de effectklassen gewichten worden toegekend (gewicht 1 voor effectklasse 1, gewicht 2 voor effectklasse 2, etc.) kunnen de scenario's met elkaar worden vergeleken. Dan blijkt dat de effecten van de scenario's 1 tot en met 3 (9 miljoen m³/jaar, zonder compenserende maatregelen) vrijwel gelijk zijn aan elkaar. De gesommeerde effecten op landbouw blijken dus weinig gevoelig voor de plaats van de winning. Er zijn geen grote verschillen tussen de effecten op landbouw van een winning aan de oostzijde van de Slenk (Manderheide, scenario 1) in het midden van de Slenk (puttenrij scenario 2), of aan de westzijde van de Slenk (scenario 3).

Afbeelding 5: Effecten op landbouw



Met compenserende maatregelen kunnen de effecten worden gereduceerd. Bij scenario 4 (infiltratie) wordt een kleiner gebied beïnvloed en treedt een reductie van het effect op landbouw op met circa 20%. Bij scenario 5 is de reductie van het effect op landbouw circa 30%.

Reductie van de onttrekkingshoeveelheid (scenario's 6 en 7) leidt eveneens tot reductie van de effecten op landbouw. Deze reductie bedraagt circa 20% bij een winning van 7 miljoen m³/jaar en circa 40% bij een winning van 5 miljoen m³/jaar.

Effecten op Natuur

De effecten op natuur zijn steeds bepaald ten opzichte van de huidige situatie (winning 1999). Tabel 3 geeft een overzicht van de effecten van de winningsscenario's 1 tot en met 5 op natuur, uitgedrukt in natuurwaarde (punten). Tevens is aangegeven welk percentage van 56 onderzochte locaties verdroging respectievelijk vernatting ondervindt. Er is onderscheid gemaakt tussen de effecten bij de minimaal te verwachten hydrologische veranderingen (min) en de effecten bij de maximaal te verwachten hydrologische veranderingen (max).

Tabel 3: Vergelijking van het criterium effecten op natuur

	huidige situatie	scenario 1		scenario 2		scenario 3		scenario 4		scenario 5	
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
natuurwaarde	18,32	18,32	18,04	18,32	18,32	18,32	18,61	18,46	18,75	18,32	18,61
% loc. met verdroging	0	11	100	5	52	4	4	2	2	2	2
% loc. met vernatting	0	0	0	4	46	7	88	9	98	9	91

De grootste hydrologische effecten blijken bij alle scenario's op te treden in de Slenk van Reutum. Daar zijn relatief weinig waardevolle vegetatietypen aanwezig en de typen die er zijn, zijn vaak relatief verdrogingsongevoelig. De hydrologische veranderingen zullen hier niet tot belangrijke verschuivingen in vegetatietype leiden.

Op de stuwwal, waar zich de meest kritische vegetatietypen bevinden, zijn de hydrologische effecten in alle drie de scenario's niet groot. In de scenario's 1 en 2 treedt op de stuwwal mogelijk lichte verdroging op, ook in terreinen met uiterst kwetsbare en zeldzame vegetatietypen.

Samenvattend geldt voor alle scenario's, dat bij de minimaal te verwachten hydrologische effecten, er vrijwel geen verandering van natuurwaarden te verwachten is. Bij de maximaal te verwachten hydrologische effecten treden de volgende effecten op natuur op:

- scenario 1 (winning op de huidige locaties): een lichte verslechtering;
- scenario 2 (puttenrij in het midden van de Slenk): neutraal;
- scenario 3 (puttenrij in aan de westzijde van de Slenk): een lichte verbetering;
- scenario 4 (infiltratie): een versterking van de positieve effecten van scenario 3;
- scenario 5 (aanpassing ontwateringssysteem): vrijwel geen versterking van de positieve effecten van scenario 3.

Reductie van de onttrekkingshoeveelheid (scenario's 6 en 7) heeft eveneens positieve effecten op natuur. Een reductie tot 5 miljoen m³ levert een versterking op van de positieve effecten van scenario 3 die vergelijkbaar is met scenario 4 (infiltratie).

Grondwaterbescherming

Voor de grondwaterbescherming is met name de omvang en ligging van het intrekgebied van belang. De omvang van het intrekgebied wordt in hoge mate bepaald door de onttrekkingshoeveelheid. De ligging van het intrekgebied wordt bepaald door de locaties van de putten.

Doordat de onttrekkingshoeveelheden van de winningsscenario's 1 tot en met 5 gelijk zijn (9 miljoen m³/jaar) hebben de intrekgebieden allemaal een ongeveer gelijke omvang van circa 2700 ha. Het grondgebruik binnen dit gebied is voor alle scenario's ongeveer vergelijkbaar, namelijk 30% bos en natuur en ongeveer 70% landbouw. Ten aanzien van het nitraatgehalte van het grondwater in het intrekgebied is Winningsscenario 2 duidelijk minder goed dan de andere scenario's, omdat in 60% van het intrekgebied nitraatconcentraties boven 50 mg/l zijn aangetroffen. Bij de andere scenario's is dat 50%.

Bij scenario 4 wordt oppervlaktewater geïnfiltreerd. Hoewel dit water niet gebiedsvreemd is nemen de risico's voor verontreinigingen toe. Daarom dient scenario 4 met betrekking tot grondwaterbescherming als duidelijk slechter te worden gekwalificeerd dan de andere scenario's.

Investeringskosten

Tabel 4 geeft een overzicht van de investeringskosten van de noodzakelijke technische inrichtingen bij de scenario's.

Tabel 4: Investeringskosten

	Kosten per put/km	Scenario 1		Scenario 2		Scenario 3		Scenario 4		Scenario 5	
Eén waterzuiveringsinstallatie (Getelo)											
Aantal nieuwe putten	€ 100,000	0	€ 0	11	€ 1,100,000	9	€ 900,000	11	€ 1,100,000	9	€ 900,000
Afstand nieuwe putten tot pompstation getelo (km leiding)	€ 150,000	6	€ 900,000	20	€ 3,000,000	18	€ 2,700,000	20	€ 3,000,000	18	€ 2,700,000
Kosten compenserende maatregelen						€ 0		€ 5,860,000		€ 1,600,000	
Totaal			€ 900,000		€ 4,100,000		€ 3,600,000		€ 9,960,000		€ 5,200,000

6.5 Vergelijking van de alternatieven

Onderstaande tabel geeft voor elk criterium een indicatie van de effecten van de verschillende scenario's. Deze indicatie dient enkel ter vergelijking van de scenario's. Afwijkingen van het gemiddelde zijn vetgedrukt weergegeven. In onderstaande tekst zijn de afwegingen die op basis van de scenarioanalyse zijn gemaakt verder uitgewerkt.

Tabel 5: Overzicht van de vergelijking van de winningsscenario's

	Bouwsteen 1: plaats van de winning			Bouwsteen 2: compenserende maatregelen	
	Winnings-scenario 1	Winnings-scenario 2	Winnings-scenario 3	Winnings-scenario 4	Winnings-scenario 5
Grondwaterbescherming: % intrekgebied >50 mg/l NO ₃	50%	60%	50%	50%	50%
Grondwaterbescherming: kunstmatige infiltratie	Nee	Nee	Nee	Ja	Nee
Effecten op landbouw: relatieve gesommeerde effecten	100%	100%	100%	80%	70%
Effecten op natuur: gemiddelde score	18,16	18,32	18,47	18,61	18,47
Investeringskosten (M€)	0.90	4.10	3.60	9.96	5.20

Conclusies uit Bouwsteen 1

De verschillen tussen de scenario's 1 tot en met 3 (allen met een winning van 9 miljoen m³/jaar) zijn klein. De scenario's 1 en 3 zijn in het algemeen als beter te beoordelen dan scenario 2. Aan welke van de scenario's de voorkeur gegeven wordt, hangt af van het gewicht dat wordt toegekend aan de criteria "Effecten op natuur" en "Investeringskosten". De verplaatsing van de winning uit het oosten van de Slenk van Reutum (Manderheide) naar het westen veroorzaakt in een groot gebied verhogingen van de grondwaterstand aan de rand van de stuwwal, en daarmee verbeteringen voor de belangrijke natuurwaarden op de stuwwal. Deze verbeteringen zijn echter niet groot en de omvang is ook onzeker. Het is mogelijk op basis van de berekeningsresultaten een geoptimaliseerd winningsscenario te op te stellen, waarin de positieve eigenschappen van de verschillende scenario's worden gecombineerd. In essentie komt dit met betrekking winningslocaties geoptimaliseerde scenario sterk overeen met winningsscenario 3.

Conclusie uit Bouwsteen 2

In bouwsteen 2 zijn uitgaande van scenario 3 (winning van 9 miljoen m³/jaar) compenserende en mitigerende maatregelen onderzocht. Zowel infiltratie in Nederland (scenario 4) als veranderingen van het oppervlaktewatersysteem (scenario 5) kunnen de effecten van grondwaterwinning volgens scenario 3 gedeeltelijk compenseren. Beide vormen van compensatie leiden tot een significante reductie van effecten op landbouw. Infiltratie (Scenario 4) versterkt bovendien het positieve effect van scenario 3 op natuur. Beide vormen van compensatie leiden wel tot verhoging van investeringskosten. Infiltratie (scenario 4) veroorzaakt een verhoging van risico's voor de grondwaterkwaliteit en is dus uit oogpunt van grondwaterbescherming een achteruitgang.

Conclusie uit Bouwsteen 3

Reductie van de totale onttrekkingshoeveelheid uit de Slenk van Reutum reduceert de effecten op landbouw en natuur. Reductie tot 7 miljoen m³/jaar (Scenario 7) reduceert de effecten op landbouw met naar schatting circa 20% en levert een verbetering op ten aanzien van natuur die ongeveer de helft is van de verbeteringen die worden bereikt met scenario 4 (Infiltratie). Verdere reductie tot 5 miljoen m³/jaar (Scenario 6) levert ongeveer een verdubbeling op van deze positieve effecten.

6.6 Voorkeursscenario

Op basis van de conclusies over de vergelijking van de scenario's is een voorkeursscenario opgesteld. Dit voorkeursscenario dient als uitgangspunt voor de verdere vergunning-aanvraagprocedures die door Vitens en WAZ zullen worden doorlopen.

Onttrekkingshoeveelheid en plaats van de winning

Op grond van de prognoses van de waterbehoefte van Vitens en WAZ is een totale onttrekking van 9 miljoen m³/jaar gewenst. Het onderzoek heeft aangetoond dat bij optimalisatie van de putlocaties volgens scenario 3 een onttrekking van 9 miljoen m³/jaar kan worden ingericht, waarbij de ten opzichte van de referentiesituatie een verbetering van natuurwaarden wordt gerealiseerd. De totale (gesommeerde) effecten op landbouw blijken weinig gevoelig voor de locaties van de putten. Scenario 3 kan verder worden geoptimaliseerd ten aanzien van de grondwaterbescherming en landbouweffecten. Op grond hiervan heeft een winning van 9 miljoen m³/jaar volgens een aangepast scenario 3 de voorkeur van Vitens en WAZ.

Compenserende en mitigerende maatregelen

Compenserende maatregelen leiden tot een reductie van de effecten op landbouw en een versterking van de positieve effecten op natuur. Ze hebben ook nadelen: de investeringskosten zijn relatief hoog, het ruimtebeslag op met name landbouwgrond is groot en de ingreep in het landschap is vaak aanzienlijk. Infiltratie leidt bovendien in principe tot achteruitgang van de bescherming van de grondwaterwinningen. Op grond hiervan nemen Vitens en WAZ het scenario zonder compenserende maatregelen als uitgangspunt voor de verdere procedures rond de aanvraag van een vergunning.

Voorkeursscenario

Het voorkeursscenario is ontwikkeld uitgaande van scenario 3. Ten opzichte van scenario 3 zijn verbeteringen mogelijk op de volgende punten:

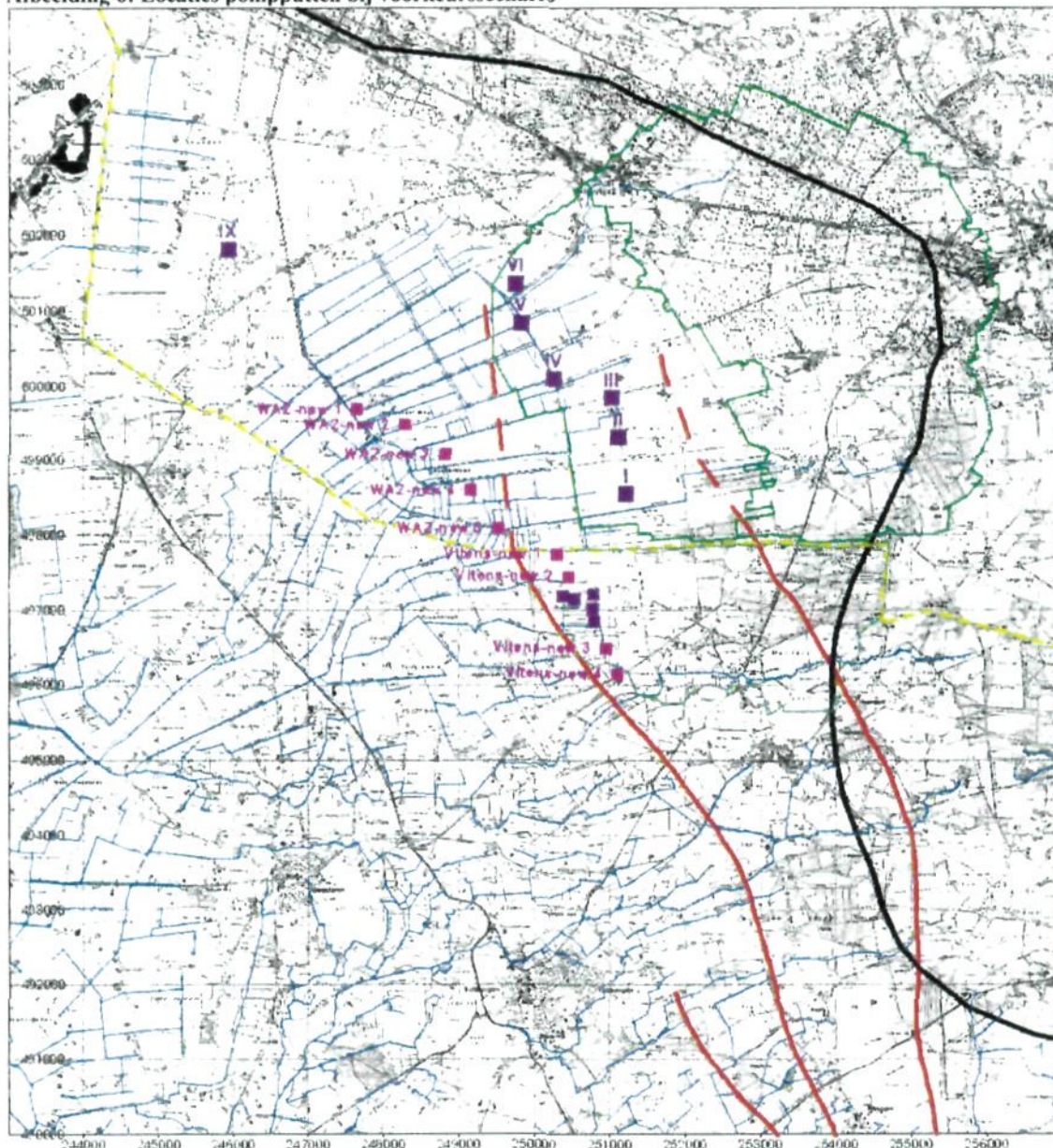
- het criterium grondwaterbescherming (m.n. Nitraat) door een verbeterde verdeling van de winning over de pompputten en een verkorting van het Duitse deel van de nieuwe puttenrij aan de westzijde van de Slenk van Reutum
- het criterium effecten op landbouw: door een meer gelijkmatige verdeling van de winning over de puttenrij aan de westzijde van de Slenk van Reutum wordt het gebied met effectklasse 3 verkleind.

Het bovenstaande leidt tot de volgende verdeling van de winning over de putten

- 3 miljoen m³/jaar door WAZ uit de bestaande putten van WAZ;
- 3 miljoen m³/jaar door WAZ uit het Duitse deel van de nieuwe puttenrij aan de westzijde van de Slenk van Reutum;
- 3 miljoen m³/jaar door Vitens uit de puttenrij aan de westzijde van de Slenk van Reutum, waarvan een deel op Manderveen.

Afbeelding 6 toont de locaties van de pompputten.

Afbeelding 6: Locaties pompputten bij voorkeursscenario



Hoe verder?

Bovenstaand scenario dient als uitgangspunt voor de verdere vergunningaanvraagprocedures door Vitens en WAZ. Vitens werkt naast dit 'voorkeursalternatief' in het MER ook een 'meest milieuvriendelijk alternatief' uit. Op basis van de vergelijking van die alternatieven vraagt Vitens vergunning aan voor een van beide alternatieven of een combinatie daarvan. WAZ gaat met het beschreven scenario de Duitse vergunningprocedure in. Dat traject kan leiden tot wijzigingen in de inrichting van de waterwinning in de Slenk van Reutum. Provincie Overijssel en Bezirksregierung Weser-Ems stemmen de procedures en de vergunningverlening in Nederland en Duitsland waar mogelijk op elkaar af.

7 COLOFON

Opdrachtgever	: Vitens Overijssel NV / WAZ Niedergrafschaft
Project	: Samenvatting
Dossier	: V8164-08-001
Omvang rapport	: 31 pagina's
Auteurs	: ir. C.W. Stroet, dr. A. Grube
Projectleider	: ir. C.W. Stroet
Projectmanager	: ir. G.A. van Houwelingen
Datum	: maart 2004
Naam/Paraaf	: 